FORSCHUNGSINITIATIVE Zukunft BAU

F 2978

Manfred Hegger, Christoph Drebes
Caroline Fafflok, Michael Keller, Steffen Wurzbacher

benefit E

Gebäudeintegrierte solaraktive Systeme
Strategien zur Beseitigung technischer, wirtschaftlicher, planerischer und rechtlicher Hemmnisse

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

Fraunhofer IRB Verlag

F 2978

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung -BMVBS- im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2016

ISBN 978-3-8167-9711-1

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00
Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/bauforschung

benefit E

Gebäudeintegrierte solaraktive Systeme - Strategien zur Beseitigung technischer, wirtschaftlicher, planerischer und rechtlicher Hemmnisse

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Schlussbericht

TU Darmstadt, FB Architektur,
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen,
Prof. Dipl.-Ing. M.Sc.Econ. Manfred Hegger

Bearbeitung *Dipl.-Ing. Christoph Drebes M.Sc.*
Dipl.-Ing. Caroline Fafflok M.A.
Dipl.-Ing. Michael Keller
Dipl.-Ing Steffen Wurzbacher M.Sc.

Aktenzeichen *II 3-F20-09-1-187 / SWD-10.08.18.7-13.47*

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor

FORSCHUNGSINITIATIVE Zukunft BAU

benefit E - Schlußbericht

in Ergänzung zum Schlußbericht folgende Unterlagen berücksichtigen
benefit E - Anlage 1: Systemsteckbriefe
benefit E - Anlage 2: Experteninterviews

Zuwendungsempfänger
TU Darmstadt, FB Architektur, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

Bearbeitung
Autoren
Prof. Dipl.-Ing. M.Sc.Econ. Manfred Hegger
Dipl.-Ing. Christoph Drebes M.Sc.
Dipl.-Ing. Caroline Fafflok M.A.
Dipl.-Ing. Michael Keller
Dipl.-Ing Steffen Wurzbacher M.Sc.

Studentische Mitarbeiter
Amelie Breitenbach, Katharina Herzog, Sandra Leipe, Leonie Peters, Christian Wagner

Kontakt
Fachbereich Architektur, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen
Prof. Manfred Hegger

El-Lissitzky-Straße 1
D-64287 Darmstadt

tel +49 [0]6151 16-2048
fax +49 [0]6151 16-5171

fg@ee.tu-darmstadt.de
drebes@ee.tu-darmstadt.de
www.architektur.tu-darmstadt.de/ee

Aktenzeichen: II 3-F20-09-1-187 / SWD-10.08.18.7-13.47

Vorhabensbezeichnung:
benefit E, Gebäudeintegrierte solaraktive Systeme - Strategien zur Beseitigung technischer, wirtschaftlicher, planerischer und rechtlicher Hemmnisse

Laufzeit des Vorhabens: 15.12.2013 bis 31.10.2015

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

FORSCHUNGSINITIATIVE Zukunft BAU

DAW

Abstract

Abstract
Building-related integrations of solar active systems, as illustrated in the following paragraphs, depends on different partly project-specific conditions. What is the development potential of integrated models for the recently established solar industry in germany to reach new fields of action?

The research project deals with this issue and identifies barriers which demonstrate the low acceptance of integrated systems and prevent an increased usage of building integrated systems. The self-evident in the usage of solar-active systems is becoming apparent as a major screw to increase the acceptance. In design terms, as well as in constructive issues different fields of activity are related. The involved groups in the design and construction process have to develop possibilities which increase the opportunities of a flexibel architectual handling to overcome the still precieved character of technical applications.

In many realized pioneering efforts since the 1970s which combined architecture and active energy production often the aspects of energy production became the dominant character of the urbanistic and architectural impression.
Other approaches try to translate the strategic use of solar active elements in buildings in an architectural design element. In needs to have a sensitive calibration between the building and the intent to gain building-related renewable energy. That means it has to be designed among it‘s property to produce energy as a readable but natural part of the overall building-concept. It’s becoming an architecture expressing design element.

This principle of integration provides limited opportunities for e.g. large-scales usage or the embedding in urban context situations. This form of integration will primarily be applicable in individual objects and for representative buildings and is always going to have a clear readability in the building envelope.

Larger areas and contextually founded usages in the visible range of urban structures on the other hand require a restrained appearance of the solaractive components. The formation of a homogeneous appearance of the present urban situation or facades of individual buildings is an essential condition for the architect to draw a use of energy-winning materials into consideration. Future systems should therefore provide the variance to be both an architectural design element as well as using the systems with project-specific colors, constructions and surface designs in order to achieve an integrated embedding in the surrounded situation.

In extensive interviews with different groups of responsibles for builded architecture the following chapters show the various expactations being placed on future developments in connection with building related solaractive systems.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Energiewende und Nutzung von Solarenergie 008

1.1.1. Energiewende als Modell der Zukunft....009

1.1.2. Energiebedarf und Energiebereitstellung in Deutschland....009

1.1.3. Nutzung von Solarenergien an Gebäuden und der Stadt 011

1.2 Entwicklung solaraktiver Systeme im Überblick....012

1.2.1. Der Beginn aktiver Solarenergienutzung in Gebäuden 012

1.2.2. Ausbau und Entwicklung aktiver Systeme in Deutschland....013

1.2.3. Ausbau und Entwicklung der Solarthermie 019

1.3 Flächenpotenziale solaraktiver Nutzung in Deutschland 020

1.4 Rahmenbedingungen solarenergetischer Nutzung.... 022

1.4.1. Solarstrahlung.... 022

1.4.2. Einfluss auf das nutzbare Strahlungsangebot.... 023

1.5 Solaraktive Systeme.... 030

1.5.1. Thermische Systeme 030

1.5.2. Elektrische Systeme 033

1.5.3. Hybride Systeme 035

1.6 Applizierte Anwendung - integrierte Anwendung.... 036

1.7 Aspekte von Integration.... 039

2. Hemmnisse und Strategien der Integration

2.1 Forschungsansatz und Methodik 042

2.1.1. Hemmnisstudie.... 042

2.1.2. Akteursgruppen.... 043

2.1.3. Systematik abgefragter Systeme 046

2.2 Status Quo solaraktiver Systeme 047

2.3 Gestaltung 048

2.3.1. Gestalterische Hemmnisse....051

2.3.2. Strategien zur Überwindung gestaltungsbezogener Hemmnisse 055

2.4 Planung 060

2.4.1. Planerische Hemmnisse 063

2.4.2. Strategie zur Überwindung planerischer Hemmnisse 067

2.5 Konstruktion und Technik 070

2.5.1. Konstruktiv-technische Hemmnisse 073

2.5.2. Strategien zur Überwindung konstruktiv-technischer Hemmnisse 079

2.6 Wirtschaftlichkeit 084

2.6.1. Wirtschaftliche Hemmnisse 087

2.6.2. Strategien zur Überwindung wirtschaftlicher Hemmnisse 091

2.7 Gesellschaft und Recht 096

2.7.1. Gesellschaftlich-rechtliche Hemmnisse 099

2.7.2. Strategien zur Überwindung gesellschaftlich-rechtlicher Hemmnisse 103

3. Integration - Ausblick und Entwicklungsmöglichkeiten

3.1 Fazit 106

3.2 Ausblick 107

3.2.1. Spezifische Strategien für unterschiedliche Anwendungsfälle 107

3.2.2. Fortschreitende Entwicklung technischer Systeme 108

3.2.3. Neue Planungskultur, Akzeptanz und Finanzierbarkeit 108

4. Danksagung

5. Literaturverzeichnis

6. Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Energiewende und Nutzung von Solarenergie

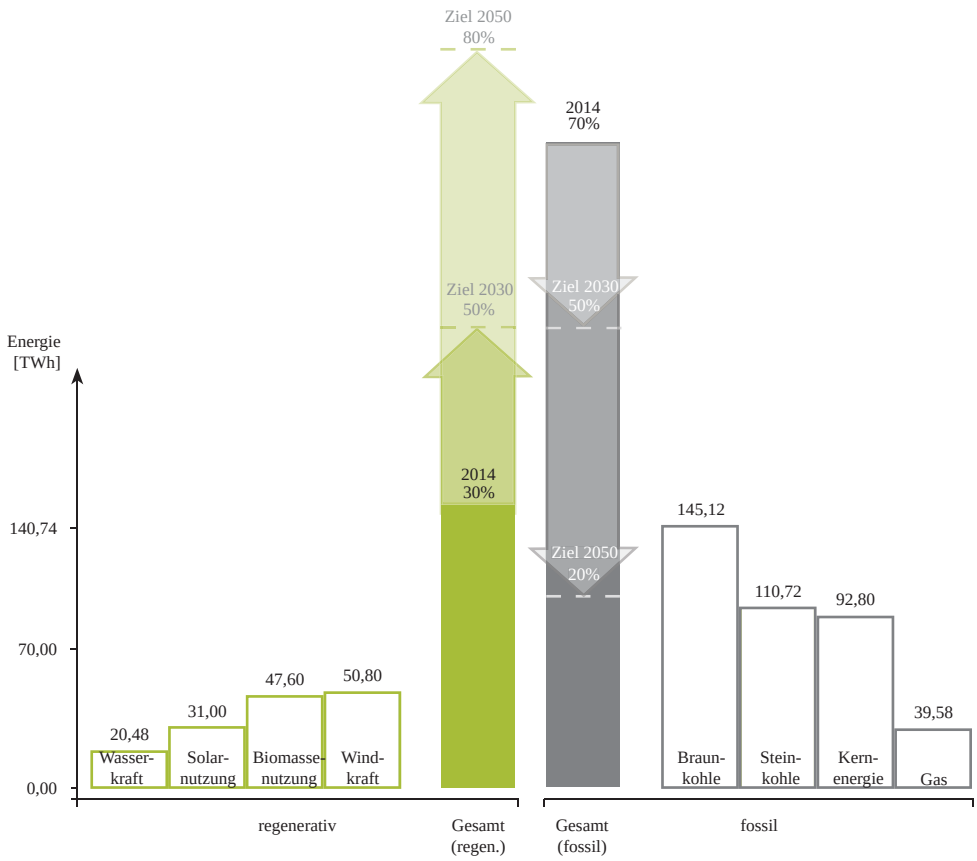


Abb. 1:
Jahresstromerzeugung in Deutschland 2013, [TWh] (gesamt: 569,70 TWh)

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Fraunhofer ISE

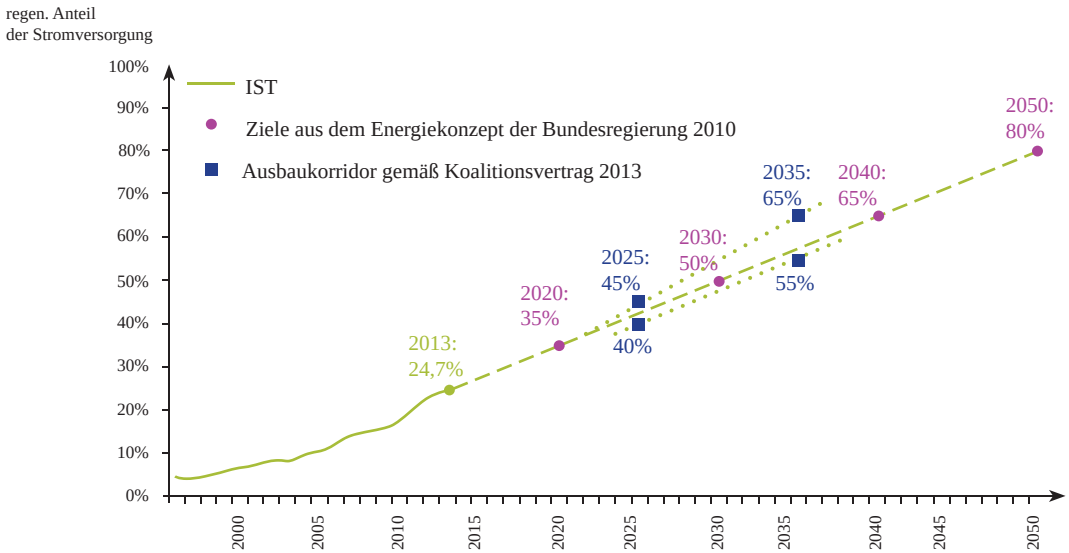


Abb. 2:
Ziele der Bundesregierung zum Ausbau regenerativer Stromversorgung.

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von BDEW (12/2013)

1.1.1. Energiewende als Modell der Zukunft

Die Bundesregierung hat mit dem Kabinettsbeschluss vom 6. Juni 2011, basierend auf dem Energiekonzept 2010[1], das langfristige Ziel der Energiewende festgeschrieben. Als Reaktion auf die Ereignisse rund um die Reaktorkatastrophe in Fukushima wurde ein Ausbauplan zur Nutzung regenerativer Energien erarbeitet, der eine von fossilen Energieträgern unabhängige Versorgung angestrebt.[2] Die beschlossene Energiewende verfolgt dabei in mehrfacher Hinsicht grundlegende gesellschaftliche Neuausrichtungen. So hat die Reaktorkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 zu einem Umdenken hinsichtlich der Nutzung von Kernenergie geführt. Gleichzeitig führen die bisher am Netz angeschlossenen Kohlekraftwerke zu großen Umweltbelastungen und CO_2 Ausstoß. Darüber hinaus wird die Entwicklung und Erschließung von Märkten im Bereich erneuerbarer Energien als wichtiger Schritt zur langfristigen Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland erachtet.

Bei der erneuerbaren Stromerzeugung wird in den politischen Zielsetzungen ein besonderer Schwerpunkt gesetzt. So soll der Bruttostromverbrauch etappenweise - bis zu seinem vorläufigen Endausbauziel im Jahr 2050 - zu einem Anteil von 80% aus regenerativen Quellen gedeckt werden. Zwischenziele bis dahin benennen einen Anteil von 40% bis 45% bis 2025 und 55% bis 65% bis 2035. Dem Strom wird insofern besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da er neben Wasserstoff den Energieträger der Zukunft darstellt. Seine Anwendungsgebiete sind dabei fast unbegrenzt. So kann er neben der Deckung von Bedarfen „üblicher“ elektrotechnischer Stromanwendungen auch für die zur Bereitstellung von mechanischer Energie (z.B. Antrieben in Autos, Bahn, Produktionsanlagen, etc.) oder der Bereitstellung von Wärme (z.B. für Industrieprozesse, Raumwärme, Trinkwarmwasser, etc.) direkt verwendet werden. Über Elektrolyse lässt sich Strom zudem in Wasserstoff oder Methan umwandeln.

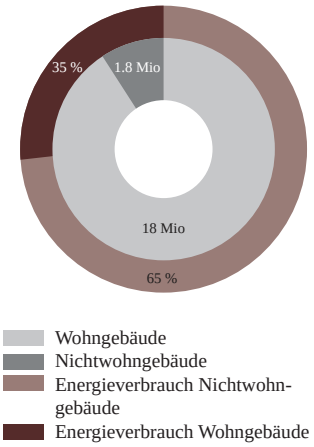


Abb. 3: Großes Potenzial des Nichtwohngebäudebereichs

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von BDI (2013)

1.1.2. Energiebedarf und Energiebereitstellung in Deutschland

Nach vorläufigen Angaben des Statistischen Bundesamtes lag im Jahr 2013 in Deutschland ein Endenergiebedarf von circa 2.578 TWh/a[3] vor. Der Anteil für elektrische Energie beträgt mit circa 529 TWh/a[4] ungefähr ein Fünftel. Mit 23,4%[5] im Jahr 2013 hat Strom aus Photovoltaik, Wasserkraft und Biomasse bereits einen gewichtigen Anteil am gesamten Strom Mix in Deutschland. Der Wärmebedarf (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme) beläuft sich in Deutschland auf insgesamt 1489 TWh/a. Dies entspricht einem ungefähren Anteil von 58% am gesamten Endenergiebedarf. Gesamtenergetisch betrachtet liegt der regenerativ erzeugte Anteil an elektrischer und thermischer Energie mit 7% noch im unteren Bereich einer langfristigen CO_2 neutralen Entwicklung.

Zur Umsetzung der Energiewende ist es erforderlich, den Ausbau von Solar- und Windenergie, sowie Energie aus Biomasse, Geothermie und Wasserkraft zügig voranzutreiben. Für die Stromversorgung bedeutet dies neben dem Ausbau von Versorgungsnetzen auch die Speicherung zu entwickeln. Die bisherige Versorgungsstruktur kennzeichnet sich durch eine zentrale Energieversorgung aus, die über Netze Strom zum Endverbraucher transportiert. Im Zuge des vermehrten Einsatzes

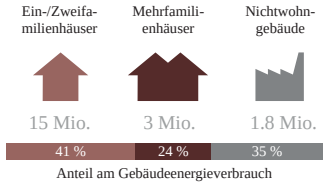


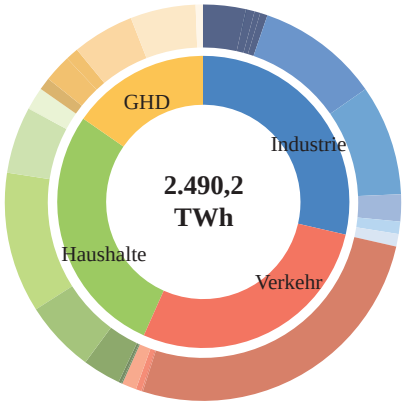
Abb. 4: Anteile am Gebäudeenergieverbrauch

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von BDI (2013)

1 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hg.) (2010a)
2 bundesregierung.de (Hg.) (2015a)
3 Statistisches Bundesamt (Hg.) (2015a)
4 Statista.de (2015c)
5 bundesregierung.de (Hg.) (2015b)

Abb. 5: Jährlicher Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern in Deutschland [TWh], (2013)

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von BMWi (2015)



gesamter Endenergieverbrauch (2013)

Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Erneuerbare Energie
- Heizöl
- Gase
- Strom
- Fernwärme

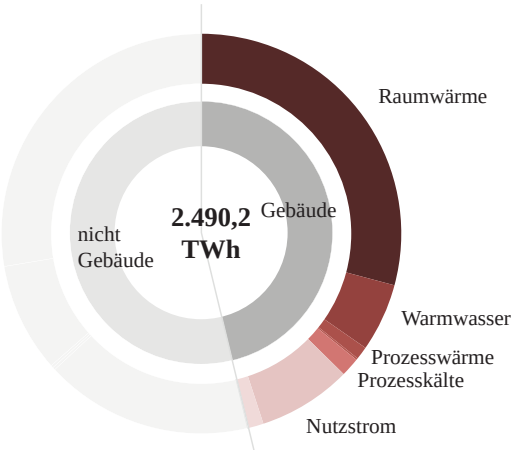
Industrie
- Kohle
- Gase
- Strom
- Fernwärme
- Erneuerbare Energie
- Sonstige

private Haushalte
- Kohle
- Erneuerbare Energien
- Heizöl
- Gase
- Strom
- Fernwärme

Verkehr
- Kraftstoff
- Strom
- Biokraftstoff

Abb. 6: Jährliche Energieerzeugung nach Energienutzung in Deutschland [TWh], 2013

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Statistisches Bundesamt (2015)



Anteil der Energienutzung in Gebäuden (2013)

Nach Nutzung im Gebäude
- Raumwärme
- Warmwasser
- Prozesswärme
- Klimakälte
- Prozesskälte
- Nutzstrom
- mechanische Energie
- sonstige Endenergienutzung

regenerativen Stroms wandelt sich das System hin zu einer dezentralen Stromerzeugung. Zu Beginn des Umbauprozesses wurde in diesem Zusammenhang gelegentlich eine Destabilisierung der bestehenden Netzstrukturen befürchtet. Mittlerweile geht man jedoch davon aus, dass eine abgestimmte lokale Energieerzeugung sich netzdienlich auswirkt und zu einer robusteren Netzauslastung führen kann. Eine dezentralisierte Erzeugungsstruktur mit direkt beim Verbraucher erzeugter Energie kann zudem ein neues Bewusstsein und Umgang mit dem eigenen Energieverbrauch befördern. Verbraucher werden zu Produzenten und Produzenten zu Verbrauchern. Eine engmaschige Vernetzung untereinander ermöglicht eine nachhaltige Nutzung lokal erzeugter Energie.

Mit 23,4%[1] hat der erzeugte Strom (Stand 2013) aus Photovoltaik, Wasserkraft und Biomasse bereits einen gewichtigen Anteil am Strommix in Deutschland. Gesamtenergetisch betrachtet liegt der regenerativ erzeugte Anteil an elektrischer und thermischer Energie jedoch lediglich bei 7%. Zur Umsetzung der Vorgaben innerhalb des gesteckten zeitlichen Rahmens werden zusätzliche Anwendungen gefunden werden müssen den regenerativ erzeugten Anteil aus Solar- und Windenergie, sowie Energie aus Biomasse, Geothermie und Wasserkraft zu steigern.

1.1.3. Nutzung von Solarenergien an Gebäuden und der Stadt

Beim weiteren Ausbau an Technologien zur regenerativen Energieerzeugung strebt der Gesetzgeber an zunehmend kostengünstige Technologien zu verwenden. Hierbei ist ein jährlicher Zubau in der Nutzung von Solarenergie von mindestens 2500 MW/a (brutto) vorgesehen[1]. Als Vergleich werden ebenfalls jährliche Zubauraten von 2500 MW/a zur Gewinnung von Windenergie an Land politisch gewollt. Dies verdeutlicht den enormen Flächenanteil, der zur Gewinnung von Solarenergie zukünftig gesellschaftlich verträglich bereit zu stellen ist. Die Stadt und das Gebäude sind prädestiniert für die Nutzung von Solarenergie. Wind- und Wasserkraft kann demgegenüber in urbanen Räumen nur partiell genutzt werden. Die ohnehin vorhandenen Dach- und Fassadenflächen des deutschen Gebäudebestandes stellen ein beträchtliches Potenzial zur Strom- und Wärmeproduktion dar. Zudem liegt die solare Energiebereitstellung an Gebäuden in unmittelbarer Nähe zum Verbraucher. Bei Wohneigentum hat der Hausbesitzer somit die Möglichkeit, seinen eigenen Bedarf direkt auf seinem Grundstück zu produzieren.

In den letzten 15 Jahren hat die gebäudebezogene Solarenergienutzung eine enorme Entwicklung durchgemacht. Elektrische und thermische Systeme werden seit dem Jahr 2000 systematisch ausgebaut. Im Jahr 2013 waren bereits insgesamt 3,8 Mio. Solaranlagen (Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen auf Gebäuden und Freiflächen) in Deutschland errichtet.[2] Dieser Ausbau wird jedoch vermehrt kritisch betrachtet. Im Fokus der Kritik steht die bisher unzureichende optische Integration solaraktiver Systeme in die Gebäudehülle, die hohen energetischen und technischen Anforderungen bei der Errichtung von Solaranlagen und die damit verbundenen hohen Kosten. Solaraktive Nutzung sollte selbstverständlicher Baustein architektonischer Konzepte werden und nicht mehr als technisches Zusatzelement betrachtet werden. Erste gelungene Beispiele liegen bereits vor, im alltäglichen Bauprozess werden diese Systeme bisher jedoch noch nicht adäquat berücksichtigt. Es liegt eine große Herausforderung darin, die aktive Solarenergienutzung als selbstverständlichen Teil der Architektur weiter zu entwickeln.

1 bundesregierung.de (Hg.) (2015b)
2 TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Datengrundlage: Netztransparenz.de (2015)

1.2 Entwicklung solaraktiver Systeme im Überblick

1.2.1. Der Beginn aktiver Solarenergienutzung in Gebäuden

Die Nutzung von Solarenergie in der Architektur ist so alt wie die Architektur selbst. Je nach klimatischer Region haben sich hierbei im Laufe der Zeit ganz unterschiedliche Strategien solarenergetischer Nutzung herausgebildet und sich zu regionaltypischen Bauweisen manifestiert. Diese werden in der Fachliteratur in der Regel als „autochthone Architektur“ bezeichnet. Aufgrund des gemäßigten Klimas in Deutschland mit seinen kalten Wintern und temperierten bis warmen Sommern haben sich Bauformen entwickelt, welche im Winter Solarenergie zur Erwärmung des Gebäudeinneren nutzen, im Sommer den Innenraum jedoch vor übermäßiger Einstrahlung schützen. Diese Form solarer Nutzung wird im allgemeinen als „passiv“ bezeichnet. Typische Beispiele passiver Solarenergienutzung ist die Orientierung von Aufenthaltsräumen oder ein vergrößerter Fensterflächenanteil nach Süden hin. Hierdurch kann die im Winter flach einfallende Sonne in das Innere eines Gebäudes geleitet werden. Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung finden sich in der Regel entsprechende Dachüberstände zur Verschattung wieder. Eine passive Nutzung kann den Energiebedarf (Wärme) bei richtiger architektonischer Ausformung deutlich reduzieren und ist als Grundvoraussetzung energieeffizienten Bauens allgemein akzeptiert.

Eine serielle Fertigung und vermehrte Verbreitung solaraktiver Systeme zur Deckung gebäudebezogener Wärme- oder Strombedarfe begann in Deutschland erst ab 1973 mit dem aufkommenden Umweltbewusstsein und als Reaktion auf die Erste Ölkrise. In den Anfängen wurden vor allem einfache Solar Flachkollektoren auf Gebäuden installiert. Aufgrund einer geringen Effizienz dieser solarthermischen Systeme dienten diese primär der Trinkwassererwärmung oder der Temperierung privater „Swimmingpools“ in den Übergangs- und Sommerperioden. Umgangssprachlich werden diese ersten Kollektoren daher oftmals als „Schwimmbad Kollektoren“ bezeichnet.

Eine zusätzliche Heizungsunterstützung kam zeitverzögert mit Verbesserung solarthermischer Systeme auf. Die systematische Installation von Photovoltaik setzte hingegen erst mit der Einführung einer gesetzlichen Einspeisevergütung solarproduzierten Stroms mit dem „Erneuerbare Energien Gesetz“ vom 01.04.2000 ein.

Der photovoltaische Effekt wurde bereits im Jahr 1839 durch Alexandre Edmond Becquerel entdeckt. Erste technische Einsätze dieses Systems erfolgten Anfang der 1960er Jahre in der Raumfahrt. Insbesondere bei energieautarken Systemen wie Satelliten wird diese Technologie seither systematisch angewendet und weiterentwickelt. Eine Anwendung im Gebäudebereich erfolgte vereinzelt ab den 1980er Jahren. Erst mir dem wachsenden Bewusstsein um die Endlichkeit fossiler Brennstoffe haben verschiedene Länder (darunter auch Deutschland) mit der systematischen Entwicklung dieses Systems begonnen. Seitdem ist es zu einer fast explosionsartigen Verbreitung der Photovoltaik im Gebäudebereich in Deutschland und der Welt gekommen.

1.2.2. Ausbau und Entwicklung aktiver Systeme in Deutschland

Nach einer anfänglichen Konzentration auf solarthermische Anlagen, ist der Ausbau von Photovoltaikanlagen in den Jahren 2007 bis 2011 sprunghaft gewachsen. Hohe jährliche Zubauraten von 4.429 MWp (2009), 7.554 MWp (2010), 9.372 MWp (2011) und 6.636 MWp (2012) haben die Photovoltaik zu dem am meisten verbreiteten Solarsystems in Deutschland werden lassen.

Gründe hierfür liegt in dem anfänglich hohen Satz der garantierten Einspeisevergütung von Photovoltaikanlagen bei kontinuierlich sinkenden Errichtungskosten.

Der Ausbau der Solarthermie erfolgte im Vergleich zur Photovoltaik deutlich moderater. Hier sind insgesamt gleichmäßigere jährliche Zubauraten zu beobachten. Wie auch bei der Photovoltaik zu beobachten, nimmt jedoch auch bei diesem System die jährliche neuinstallierte Leistung seit 2008 kontinuierlich ab. Ob die Solarthemie zukünftig nochmals Zuwächse wie im Jahr 2008 verzeichnen wird, ist derzeit nicht abzusehen.

Wie die unten stehenden Abbildungen (vgl. Abb. 7 und Abb. 8) zeigen, bewegt sich der Ausbau der gebäudebezogenen Photovoltaik seit dem Jahr 2011 in einer vergleichbaren Höhe wie der Ausbau der Onshore Windkraft. Beide verzeichnen ähnliche Beträge kumulierter installierter Leistungen. Durch zusätzliche Photovoltaik Systeme auf Freiflächen (Freilandanlagen) weist das System Photovoltaik im Jahr 2013 den höchsten Anteil installierter Leistung auf. Zusammen mit der installierten Leistung der Solarthermie stellen Solare Energiesysteme eine wichtige Basis regenerativer Energieversorgung in Deutschland dar.

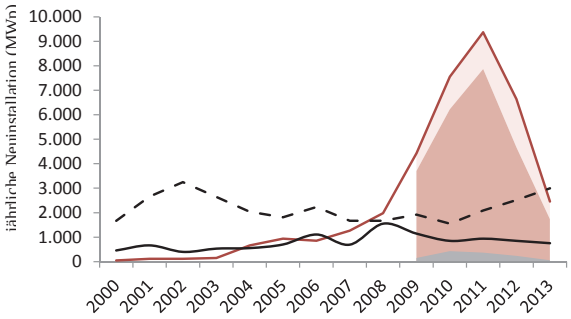


Abb. 7: jährliche neuinstallierte Leistung solaraktiver Systeme

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Daten-grundlage von Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015a), Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015b), Netztransparenz.de (2015)

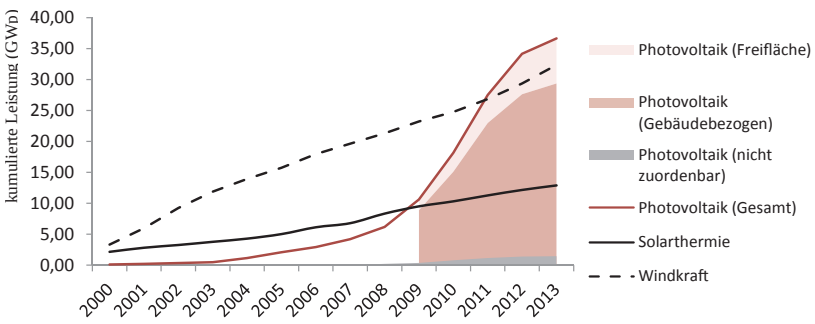


Abb. 8: Kumulierte installierte Leistung solaraktiver Systeme

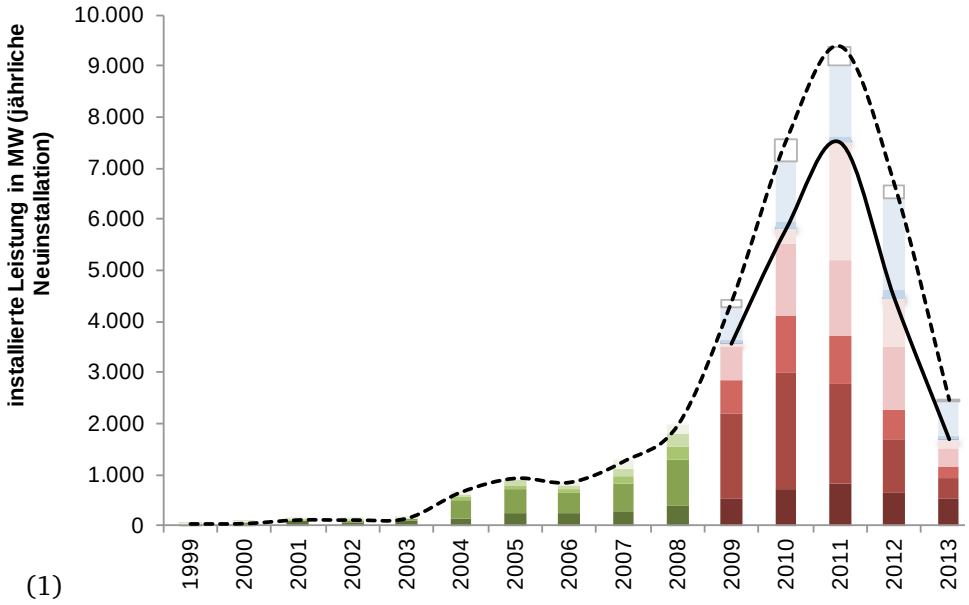
Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Daten-grundlage von Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015a), Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015b), Netztransparenz.de (2015)

Leistungsgruppen

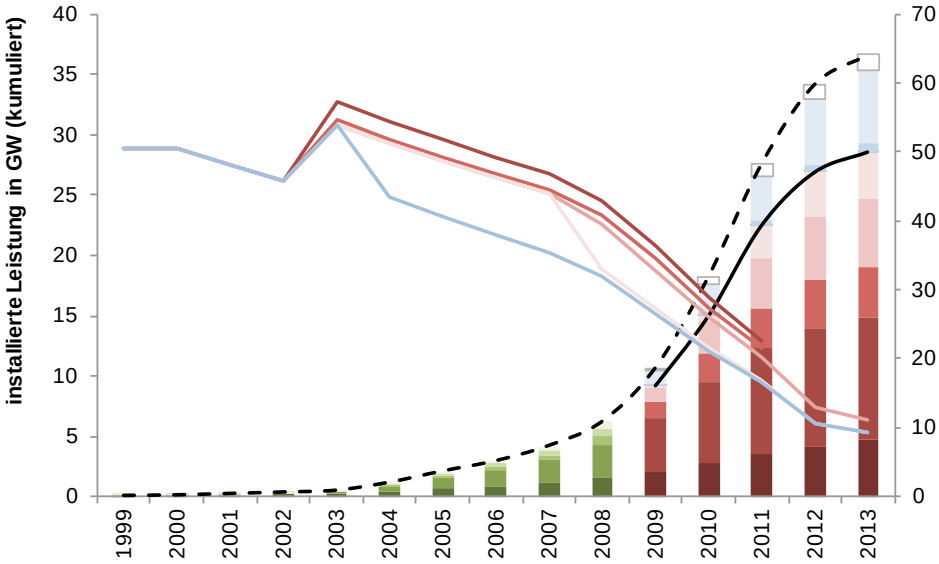
- nicht zuordenbar
- Freifläche ab 1MW
- Freifläche bis 1MW
- Freifläche bis 100kW
- Freifläche bis 40kW
- Freifläche bis 10kW
- Gebäude ab 1MW
- Gebäude bis 1MW
- Gebäude bis 100kW
- Gebäude bis 40kW
- Gebäude bis 10kW
- Anlagen ab 1MW
- Anlagen bis 1MW
- Anlagen bis 100kW
- Anlagen bis 40kW
- Anlagen bis 10kW
- PV an Gebäuden
- Gesamte PV

Einspeisevergütung:

- Anlagen bis 10kWp
- Anlagen bis 100kWp
- Anlagen bis 1MWp
- Anlagen ab 1MWp
- Freiflächenanlagen



(1)



(2)

Abb. 9: Jährliche Neuinstallationen (1) und kumulierte installierte Leistung (2) von Photovoltaik nach Leistungsgruppen und Einbausituation

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Netztransparenz.de (2015)

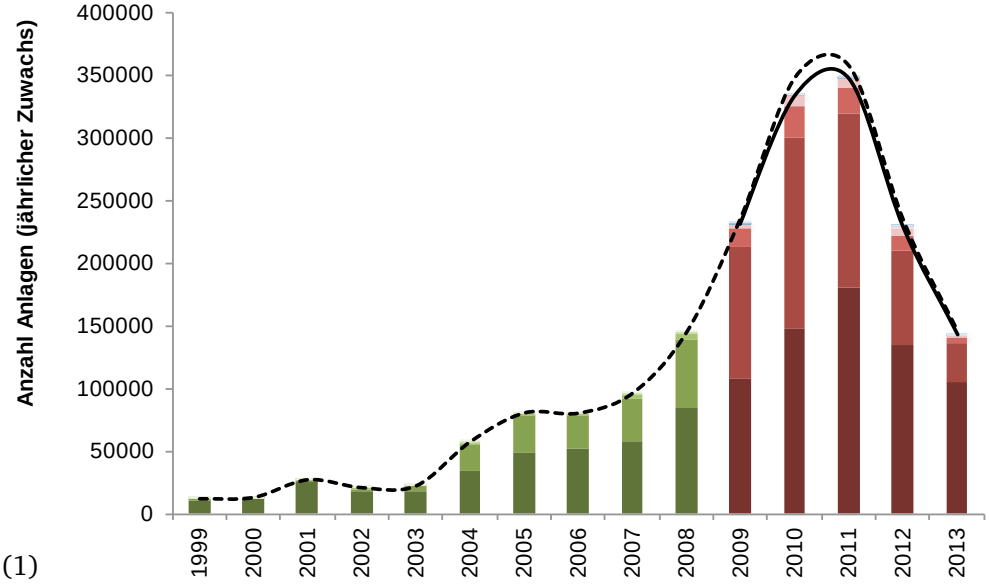
Ausbau und Entwicklung der Photovoltaik
Die Nutzung von Photovoltaik hat in Deutschland bis zum Jahr 2012 eine rasante Entwicklung hingelegt. Im Jahr 2013 waren insgesamt 3,3 Mio[1] PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von 36,6 GWp in Betrieb. Der Ausbau der Photovoltaik ist primär auf das finanzielle Anreizsystem der Einspeisevergütung zurückzuführen. Die Höhe garantierter Vergütungssätze regelt das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG). Dieses ist seit dem Jahr 2000 in Kraft und wurde seitdem mehrmals novelliert. Die Höhe der Einspeisevergütung von Strom aus Photovoltaik hat sich von anfänglich einheitlichen 50,62 Cent pro kWh (2000) ausdifferenziert. Ab 2003 werden erstmals unterschiedliche Sätze für Anlagen kleiner und größer 30kWp eingeführt. Seit 2004 erfolgt eine unterschiedliche Vergütung bei gebäudebezogenen Anlagen und Freiflächenanlagen. In den letzten Jahren wurde insbesondere durch die EEG-Novellierung 2009 und 2012 eine deutliche Reduktion der Vergütungssätze eingeleitet. Seit Ende 2010 liegt der Vergütungssatz unterhalb des üblichen Strompreises für Haushalte. Damit ist ein Punkt erreicht, an dem nicht mehr der Verkauf, sondern die Eigennutzung von Strom wirtschaftlich interessant wird. Trotz weiter sinkender Investitionskosten für PV-Anlagen ist die Nachfrage seit Anfang 2011 deutlich zurück gegangen. Ursachen hierfür werden jedoch nicht nur in rein wirtschaftlichen Bereichen gesehen. Errichtete Anlagen finden sich in ganz unterschiedlichen Größen wieder. Neben Kleinstanlagen von wenigen Kilowatt Peak wurden auch Großanlagen im Megawatt Bereich errichtet. Einen ersten Anhaltspunkt zum besseren Verständnis von Anlagengröße und installierter Leistung bieten die Leistungsklassen, welche zur Regelung der Einspeisevergütung definiert wurden. Im Folgenden werden die jweiligen Leistungsklassen nach Stückzahl und Anteil an der gesamten installierten Leitung im Jahr 2013 betrachtet.

Kleine Anlagen im Einfamilienhausbereich (0-10 kWp)
Anlagen bis zu einer Leistung von 10 kWp entsprechen in etwa der Größe einer Dachfläche von Einfamilienhäusern von 80 bis 120 Quadratmetern. Diese Leistungsgruppe ist anzahlmäßig die größte Gruppe. 56,8% (Anteil Stückzahl, vgl. Abb. 10) aller in Deutschland installierten Anlagen sind kleiner als 10kWp. An der gesamten Leistung erbringen diese jedoch lediglich einen Anteil von 12,8% (Anteil Leistung, vgl. Abb. 9).

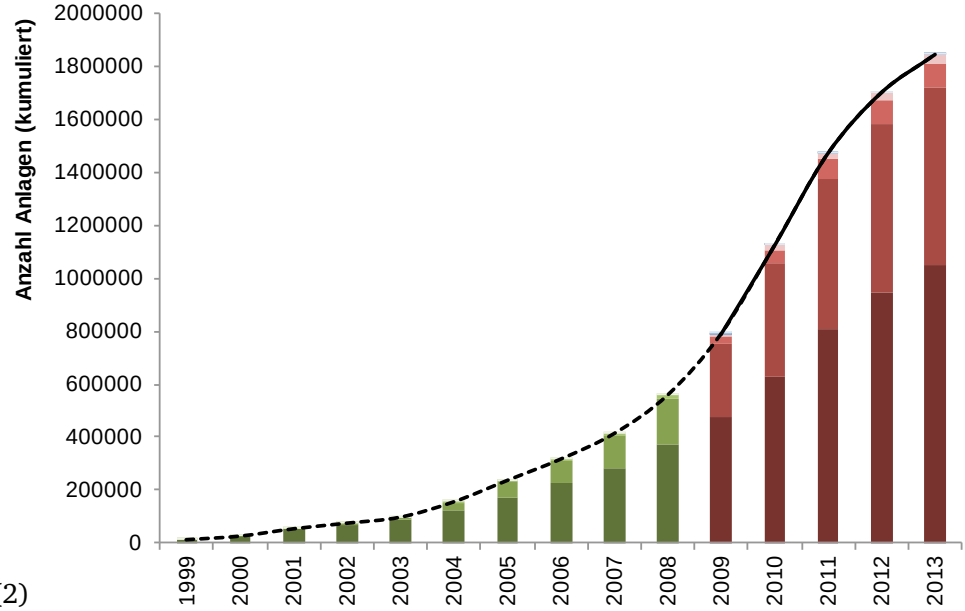
1 Eigene Ermittlung auf Datengrundlage von: Netztransparenz.de (2015)

Mittlere Anlagen auf Mehrfamilien- und Gewerbegebäuden (10-40 kWp)
Auf Dachflächen im Mehrfamilienhausbereich lassen sich üblicherweise Anlagen bis zu einer maximalen Größe von 40 kWp installieren. Dies entspricht bereits einer Fläche von ca. 320 Quadratmetern (bei kristallinen Zellen). Mit einem Anteil von 36,8% (Anteil Stückzahl, vgl. Abb. 10) aller installierten Anlagen stellen PV-Systeme zwischen 40 und 100 kWp nur 27,8% (Anteil Leistung, vgl. Abb. 9) an der gesamten installierten Leistung zur Verfügung. Somit leistet diese Gruppe einen signifikanten Beitrag zur solaren Stromerzeugung.

Größere Anlagen im Gewerbebereich und (40–100 kWp)
Anlagen bis 100 kWp finden sich in Deutschland nur wenige. Eine Anlage mit 100 kWp weist in der Regel eine Größe von 800 bis 1.200 Quadratmetern auf. Insgesamt lassen sich lediglich 4,9% (Anteil Stückzahl, vgl. Abb. 10) aller installierten Anlagen dieser Leistungsklasse zuordnen. Diese liefern 11,4% (Anteil Leistung, vgl. Abb. 9) der gesamten installierten Leistung.



(1)



(2)

Abb. 10: Jährliche Stückzahl neu installierter Photovoltaik Anlagen (1) und kumulierte Stückzahl (2) nach Leistungsgruppen und Einbausituation

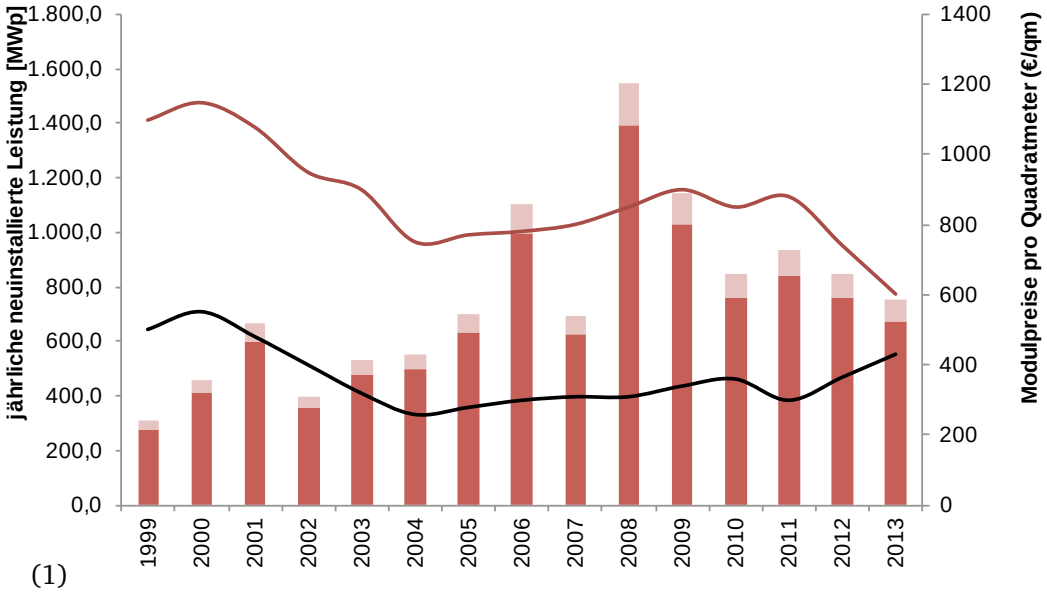
Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Netztransparenz.de (2015)

Großanlagen im Gewerbebereich und auf Sondernutzungen (ab 100 kWp)
Großanlagen ab 100 kWp weisen in der Regel Flächen ab 1.000 Quadratmetern auf und finden sich daher eher auf großen Gewerbe- oder Hallenbauten. Anlagen im Megawattbereich beschränken sich aufgrund der Größe (ab 8.500 Quadratmeter) auf wenige Sonderbausteine wie Messehallen oder Flughäfen. Diese Leistungsklasse ist mit 1,7% (Anteil Stückzahl, vgl. Abb. 10) an der Gesamtzahl installierter Anlagen vertreten. Sie liefert jedoch mit 26% (Anteil Leistung, vgl. Abb. 9) an der gesamten installierten Leistung einen beträchtlichen Beitrag innerhalb der solaren Strombereitstellung.

Freiflächenanlagen (alle Leistungsklassen)
In Deutschland sind in Relation zu gebäudebezogenen Anlagen nur wenige Freiflächenanlagen errichtet. Diese sind mit einem Anteil von 0,3% (Anteil Stückzahl, vgl. Abb. 10) an der Anzahl installierter Anlagen vertreten. Da es sich bei diesem Typus in der Regel um Großanlagen handelt, liefern diese immerhin noch einen Anteil von 18,7% (Anteil Leistung, vgl. Abb. 9) an der gesamten installierten Leistung.

Vergleich Stückzahl und Leistung
Die Gegenüberstellung von Stückzahl zur Leistung installierter Photovoltaik zeigt, dass wenige Großanlagen einen beträchtlichen Anteil an der solaren Stromproduktion haben. Mittlere Anlagen leisten ebenfalls noch einen beträchtlichen Beitrag. Bei Kleinstanlagen im Einfamilienhausbereich hingegen schwindet der Anteil an der solaren Stromversorgung auf ein relativ geringes Maß. Somit zeigt sich, dass durch den Ausbau von Anlagen gerade im Gewerbebereich große Potenziale zur Erhöhung der solaren Stromproduktion liegen.

Herleitung von Daten zum Ausbau der Photovoltaik
Die zuvor beschriebene Entwicklung von PV Anlagen in Deutschland nach Leistungsklasse und Art des Einbaus wurde anhand von Rohdaten der vier Netzbetreiber 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TransnetBW GmbH und TenneT TSO GmbH ermittelt. Zur Verbesserung der Transparenz im Bereich des Ausbaus erneuerbarer Energien haben diese die Plattform netztransparenz.de geschaffen. Hier werden jährliche Angaben zu Neuinstallationen von EEG-Anlagen sowie deren jeweilige Erträge als digital veröffentlicht. Daten zur installierten Leistung und zum Zeitpunkt des Netzanschlusses finden sich in der Datenbank „Anlagestammdaten“. In der Datenbank „Bewegungsdaten“ geben Codierungen Auskunft über Art der Anlage (Biomasse, Wind, Solaranlage an Gebäuden, Freiflächensolaranlage, etc.) Mit einem individuellen Anlagenschlüssel, welcher in beiden Datenbanken zu finden ist, kann die Information des Anlagentyps (im vorliegenden Fall gebäudebezogen oder Freiflächenanlage) den Anlagestammdaten eindeutig zugeordnet werden. Nach einer Zuordnung können über entsprechende Filter Summen installierter Leistungen und Anzahl von Anlagen sowohl nach Leistungsklasse, als auch nach Verbauungstyp extrahiert werden. 3,4% der installierten Leistung war aufgrund der veröffentlichten Datenlage nicht zu zuordnen. Hierbei handelt es sich um Anlagen, welche zwar in den Anlagestammdaten benannt, in den Bewegungsdaten jedoch nicht gefunden wurden. Somit war eine Zuweisung, ob die Anlage an Gebäuden oder auf Freiflächen installiert ist, nicht möglich.



installierte Leistung:

Vakuum Röhrenkollektoren

Flachkollektoren

Modulpreise:

Modulpreise - Vakuumröhrenkollektor [€/m2]

Modulpreise - Flachkollektoren [€/m2]

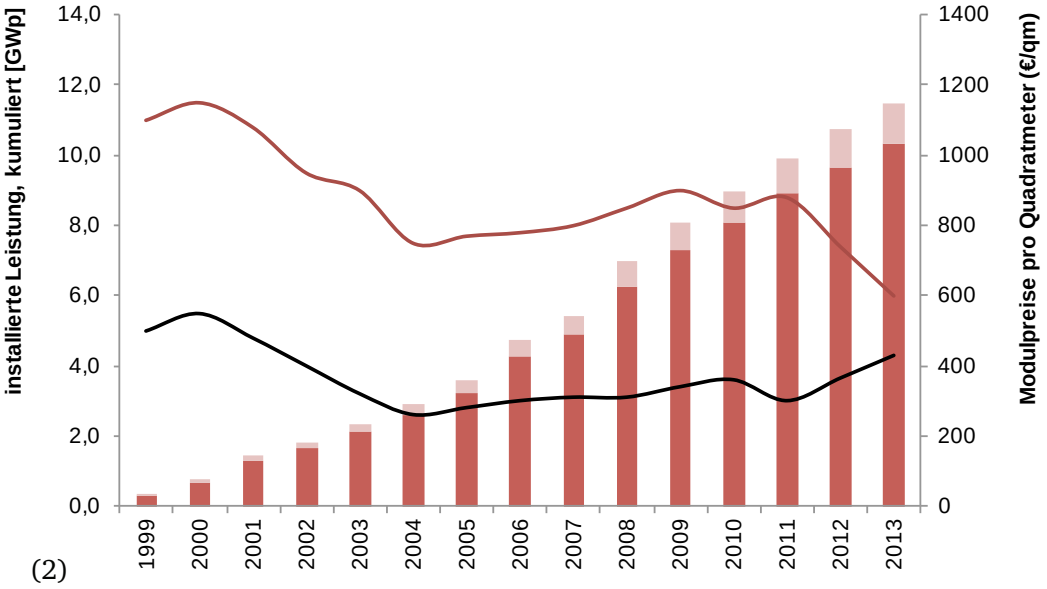


Abb. 11: Jährliche Neuinstallationen (1) und kumulierte installierte Leistung von Solarthermie (2) nach Systemtypus sowie zugehörigen Modulpreisen

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Netztransparenz.de (2015)

1.2.3. Ausbau und Entwicklung der Solarthermie

Solarthermische Systeme werden in Deutschland schon deutlich länger als Photovoltaik verbaut. Bis Anfang 2000 wurden solarthermische Systeme aufgrund gestiegener Nachfrage weiterentwickelt. Mittlerweile gelten vorallem Flachkollektoren als technisch ausgereift. Bei Vakuumröhrenkollektoren werden ebenfalls nur noch geringe Entwicklungspotenziale gesehen.

Dies hat zur Folge, dass Systempreise bei Flachkollektoren seit 2004 gleich bleiben, bzw. sogar leicht steigen. Röhrenkollektoren haben seit 2011 nochmals eine leichte Preissenkung erfahren. Für die kommenden Jahre wird bei diesem System jedoch keine weitere Kostenreduktion erwartet.

Seit dem Jahr 2000 nimmt die Zahl installierter solarthermischer Systeme kontinuierlich zu. Bis 2008 lässt sich hierbei eine Zunahme jährlicher Neuinstallationen beobachten. Seit 2009 nimmt diese jedoch wieder leicht ab. Insgesamt werden überwiegend Flachkollektoren verbaut. Der Anteil von Vakuumröhrenkollektoren an der gesamten installierten Leistung beträgt für das Jahr 2013 10% (Anteil Leistung).

Die Gründe für den Rückgang des Ausbaus der Solarthermie sind vielschichtig. Insgesamt wird jedoch die Dominanz photovoltaischer Systeme durch eine ehemals hohe Einspeisevergütung für die Verdrängung der Solarthermie verantwortlich gemacht. Welche langfristige Perspektive diesem System zugesprochen wird, ist ein wesentlicher Bestandteil der folgenden Hemmnisstudie.

Herleitung von Daten zum Ausbau der Solarthermie
Daten zum Ausbau der Solarthermie veröffentlicht der Bundesverband Solarwirtschaft e.V. jährlich, hier werden jährliche Neuinstallationen erfasst. Die Daten unterscheiden dabei zwischen Flach- und Vakuumröhrenkollektoren.

1.3 Flächenpotenziale solaraktiver Nutzung in Deutschland

Abb. 12: Bisher nicht erschlossene Flächenpotenziale solaraktiver Nutzung in der Gebäudehülle

Foto: Steffen Wurzbacher

Potenzial nach Hüllfläche	**solar nutzbare Fläche**[1] Mio qm	**Jährliche Global-strahlung** kWh/qm	**mittlere Wirkungs-grade**	**daraus mögliche solare Strom-erzeugung** TWh	**Deckungsanteil bezogen auf den deutschen Netto-Stromverbrauch (2013)**[2] (529,2 TWh)
Dachflächen (unteres Potenzial)	800	1000	12%	96	18%
Dachflächen (oberes Potenzial)	1480	1000	12%	177,6	34%
Fassadenflächen (unteres Potenzial)	200	500	12%	12	2%
Fassadenflächen (oberes Potenzial)	800	500	12%	48	9%
gesamte Hüllflächen (unteres Potenzial)				**108**	**20%**
gesamte Hüllflächen (oberes Potenzial)				**225,6**	**43%**

1 Angaben nach Everding (2007)

2 Angaben nach statista.de (2015c)

Abb. 13: Hochrechnung des Stromertrags aus solar nutzbaren Gebäudehüllflächen in Deutschland

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Everding (2007 S.237) und Statista.de (2015c)

Deutschland weist eine Siedlungs- und Verkehrsfläche von 45.730[1] Quadratkilometern auf. Damit ist das Land zu 13,6%[2] besiedelt. Gebäude und weitere Nebenanlagen (z.B. Garagen, Überdachungen, etc.) bieten ein großes Flächenpotenzial zur Nutzung solaraktiver Systeme. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes[3] stehen in Deutschland allein 19 Mio. Wohngebäude (2011). Hinzu kommen die bisher ungenutzten Flächen auf Dächern und an Fassaden der bestehenden Nichtwohngebäude. Untersuchungen hierzu liefern unterschiedliche Größen zu erwartender Potenziale. Angaben zu solar nutzbaren Dachflächen in Deutschland belaufen sich demnach je nach Studie zwischen 800 bis 1480 Mio.[4] Quadratmetern. Solaraktiv nutzbare Fassaden werden mit einer Größenordnung von 200 bis 800 Mio.[5] Quadratmetern beziffert. Rechnerisch ergibt sich daraus ein Gesamtflächenpotenzial von 800 bis 2010 Mio. Quadratmetern.

Unter vereinfachter Annahme einer mittleren jährlichen Globalstrahlung von 1.000 kWh/qm*a (Dachflächen) und 500 kWh/qm*a (Fassadenflächen) und einem photovoltaischen Gesamtwirkungsgrad von 12% ergibt sich allein durch die Nutzung aller Dachflächen ein Stromertrag von 96 bis 177 Terrawattstunden pro Jahr. Bei einem jährlichen Nettostromverbrauch von 529,2 Terrawattstunden pro Jahr[6] entspricht dies einem Deckungsanteil von 18% bis 34%. Werden nutzbare Fassaden ebenfalls aktiviert, ist eine theoretische Steigerung des Anteils von Solarstrom auf 20% bis 43% des gesamten deutschen Nettostrombedarfs rechnerisch möglich. Dies wäre ein signifikanter Beitrag zur regenerativen Stromerzeugung in Deutschland.

Berücksichtigt man in dieser Betrachtung noch den im Jahr 2013 bereits durch Biomasse, Wind und Wasser produzierten regenerativen Strom von 118,9 Terrawattstunden pro Jahr, erhöht sich der Anteil regenerativ erzeugten Stroms auf 41% bis 63% des deutschen Netto Stromverbrauchs.

In der Praxis werden nicht alle nutzbaren Dachflächen auch solar aktiviert werden können. Baukulturelle, rechtliche und planerische Hemmnisse stehen oftmals einer Integration solcher Systeme in die Gebäudehülle im Wege. Hierbei gilt es Lösungen und Strategien zu entwickeln, um einen möglichst großen Anteil solaraktiv nutzbarer Gebäudehüllflächen zu erschließen.

1 Umweltbundesamt (2015)
2 Ebd. (2015)
3 Statistisches Bundesamt (2011 S.8)
4 Everding (2007 S.237)
5 Ebd. (2007 S.237)
6 statista.de (2015c)

1.4 Rahmenbedingungen solarenergetischer Nutzung

1.4.1. Solarstrahlung

Die Strahlen der Sonne treffen mit einer durchschnittlichen Leistung von circa 1.367 Watt pro Quadratmeter auf die Erdatmosphäre. Diese gleichmäßige Energie wird Solarkonstante genannt. Je nach Region und Beschaffenheit der Atmosphäre wird dieser Strahlungswert ab dem Einfall in die Atmosphäre bis zum Auftreffen auf der Erdoberfläche in verschiedener Weise abgemindert, umgelenkt und gebrochen. Die Reflexion in der Atmosphäre bestimmt im weiteren Verlauf, in welcher Richtung Strahlung auf die Oberfläche trifft. Ungebrochene Strahlung wird in der Fachliteratur als Direkt-, umgelenkte Strahlung als Diffusstrahlung bezeichnet. Die Summe aus Diffus- und Direktstrahlung ergibt die Globalstrahlung.

Verantwortlich für Trübungen der Atmosphäre sind sowohl natürliche, als auch von Menschen gemachte Ursachen. Natürlicherweise führen Dampfsättigungen und Wolkenbildung zu ganz unterschiedlichen Trübungssituationen. Daneben können natürliche „Verschmutzungsquellen“ wie Vulkane, Wüstensand oder Pollen zu bodennahen oder atmosphärischen Trübungen führen.

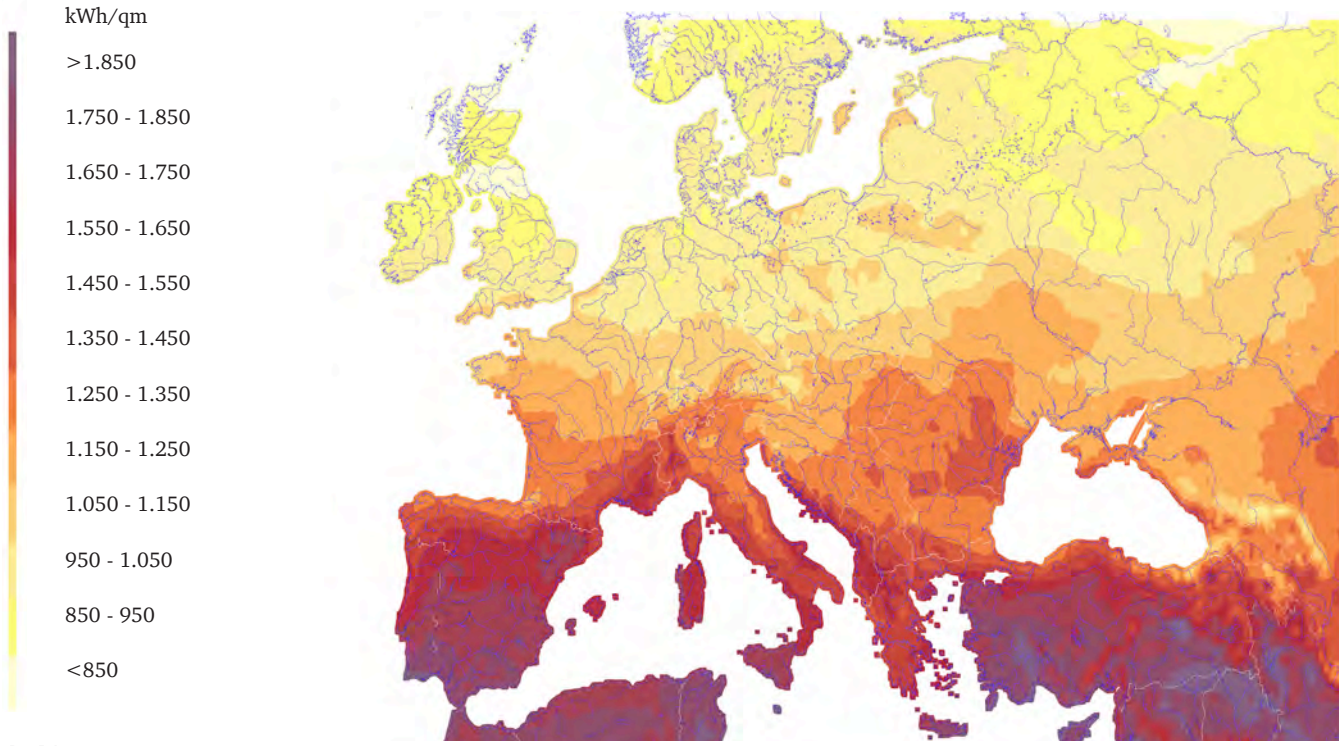


Abb. 14:
Jährliche Globalstrahlung in Europa

Quelle:
Darstellung wurde aus dem Programm: Meteonnorm der Genossenschaft. METEOTEST entnommen

1.4.2. Einfluss auf das nutzbare Strahlungsangebot

Standort
In Deutschland weisen die Klimadatensätze aller Regionen einen hohen Diffusanteil an der Globalstrahlung auf. Diese liegt an den wechselnden Wetterbedingungen mit sonnigen bis trüben oder bewölkten Tagen zu allen Jahreszeiten. Das Verhältnis zwischen Direkt- und Diffusstrahlung variiert dabei je nach Wetterbedingung und Tageszeit ganz unterschiedlich. Es finden sich zu allen Jahreszeiten sowohl sonnige Tage mit fast ausschließlicher Direktstrahlung und minimaler Diffusstrahlung, über Tage mit gleichem Verhältnis zwischen beiden Strahlungsformen, bis hin zu Tagen mit ausschließlicher Diffusstrahlung.

Je nach Standort liegen zwischen 900 und 1300 kWh/qm vor. Standorte im Süden weisen hierbei in der Regel einen höheren, der Norden hingegen einen geringeren Strahlungsanteil auf. Wie die nebenstehende Abbildung (vgl. Abb. 15) zeigt, verläuft der Betrag sowohl bei der Direkt- als auch bei der Diffusstrahlung an den Standorten Freiburg und Hamburg ganz unterschiedlich. Freiburg kommt dabei auf eine mittlere jährliche Direktstrahlung von 505 kWh/qm und einer Diffusstrahlung von 598 kWh/qm. Hamburg weist eine mittlere jährliche Direktstrahlung von 408 kWh/qm und eine Diffusstrahlung von 547 kWh/qm auf.

Das Beispiel (vgl. Abb. 15) zeigt, dass sowohl die Gesamthöhe, die jährliche Globalstrahlung, als auch das Verhältnis ihrer beiden Bestandteile Direkt- und Diffusstrahlung ganz unterschiedlich ausfallen können. Bei einer Planung solaraktiver Anlagen ist eine Analyse der spezifischen Strahlungssituation am jeweiligen Standort zwingend notwendig. Klimadaten mit spezifischen Direkt- und Diffusstrahlungswerten (auf Stunden- Tages- Monats- und Jahresbasis) können verschiedenen Quellen entnommen werden. Für einfache Nachweise liefert die DIN 4108-6 monatliche Globalstrahlungswerte für 15 Referenzstandorte in Deutschland. Die Genauigkeit hierfür reicht in der Regel nur für gesetzlich notwendige Nachweise (z.B. EnEV-Nachweis, Berechnungen für KfW- Nachweise, etc.). Für eine exakte Vorhersage zu erwartender Erträge sind Daten dieser Quelle jedoch ungeeignet.

Genauere standortspezifische Daten liefern verschiedene kommerzielle Anbieter. Hierbei werden Daten in der Regel aus verschiedenen umliegenden Wetterstationen interpoliert. In besiedelten Regionen mit einem engmaschigen Netz an Wetterstationen liefern diese Datenquellen sehr genaue Werte. Problematisch kann es bei starken lokalen Veränderungen der Topografie kommen. So kann es zum Beispiel in Küsten oder Seenähe zu erhöhten Nebelbildungen kommen, welche sich nur eng lokal ausbreiten. Wetterstationen außerhalb dieser lokalen Wetteranomalien können solche spezifischen Effekte nicht darstellen. Somit ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob lokale Eigenarten einen signifikanten Einfluss auf das lokalräumliche Klimageschehen verursachen können. In solch einem Fall ist eine Messung lokaler Strahlungs- und Klimawerte mit einer eigenen Wetterstation am zielführendsten.

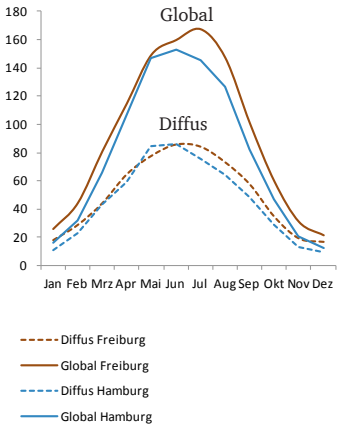


Abb. 15:
Vergleich der Strahlungsverteilung im Jahresverlauf getrennt nach Diffus- und Globalstrahlung an den Standorten Freiburg und Köln

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Meteonorm

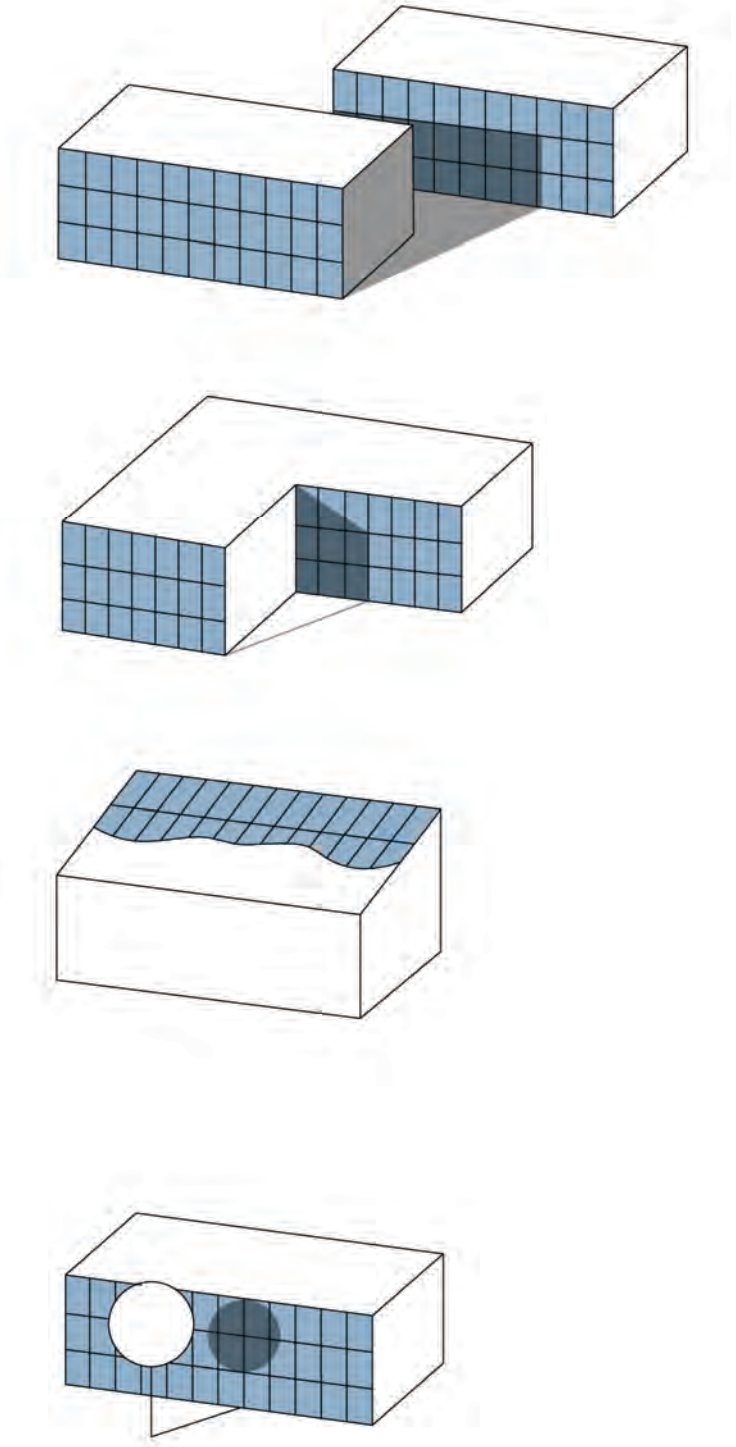


Abb. 16:
Einflüsse der Umgebung auf den Solarstrahlungsertrag. Benachbarte Bauten, Form von Gebäuden und Vegetation können Teilverschattungen verursachen

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Weller et al. (2009)
entnommen aus:
Hegger et al. (2011)

Umgebung
Neben beschriebenen Einflüssen des Standortes wirkt sich auch die umgebende Bebauungsstruktur und Vegetation maßgeblich auf einen potenziellen Solarstrahlungsertrag aus. Je nach Situation kann eine gegenseitige Teil- oder Komplettverschattung die Nutzung von Oberflächen zur aktiven Energiegewinnung signifikant einschränken, oder sogar unmöglich machen. Neben umliegenden Gebäuden können auch dort verortete „untergeordnete“ Bauteile wie Schornsteine oder Antennen temporäre Verschattungen solaraktiver Systeme bewirken. Je nach Aufbau der Anlage, können selbst solche kleineren Teilverschattungen den Ertrag des Systems maßgeblich beeinflussen.

Weitere Einflussfaktoren auf die Nutzbarkeit von Solarstrahlung stellt die umliegende Vegetation, Bäume und Fassadenbegrünung dar. Diese wirkt sich ebenfalls ‚aßgeblich auf die Verschattung insbesondere von Fassadenoberflächen aus. Bei kleineren freistehenden Einfamilienhäusern sind zudem oftmals auch Dachflächen durch Verschattung aus einer Vegetation betroffen. Zudem kann sich der Schattenwurf durch Laubabwurf je nach Jahreszeit verändern. Deshalb ist bei der Errichtung von Solaranlagen auch auf die typische Wuchshöhe von Bäumen und Sträuchern zu achten, um eine spätere Strahlungsminderung zu vermeiden.

Die Bestimmung entsprechender Abminderungsfaktoren durch typische Umgebungen und Vegetationen regelt vereinfachend die DIN V 18599-2, Anhang A. Hier werden für typische Bebauungssituationen entsprechend zu erwartende Solarstrahlungsminderungen beschrieben. Im konkreten Fall kann es jedoch zu erheblichen Abweichungen der beschriebenen Pauschalwerte kommen. Deshalb empfiehlt es sich den zu erwartenden Ertrag über Simulationen mittels 3D-Modellen zu ermitteln. Hierbei ist auf ein realitätsnahes Abbild der spezifischen umgebenden Situation zu achten.

Abb. 17:
Mittlere Globalstrahlung im Jahresverlauf [kWh/m² M] auf Dachflächen nach Orientierung (N, O/W, S, H)

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Datengrundlage der Klimadaten für den Standort Freiburg DIN 4108-6

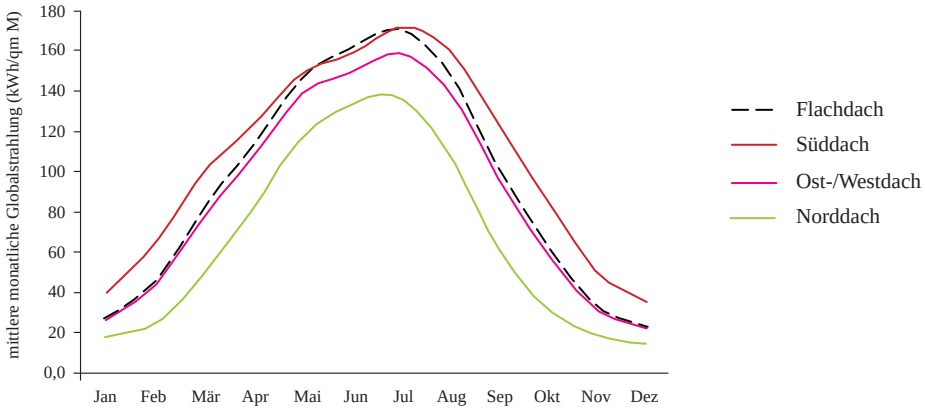
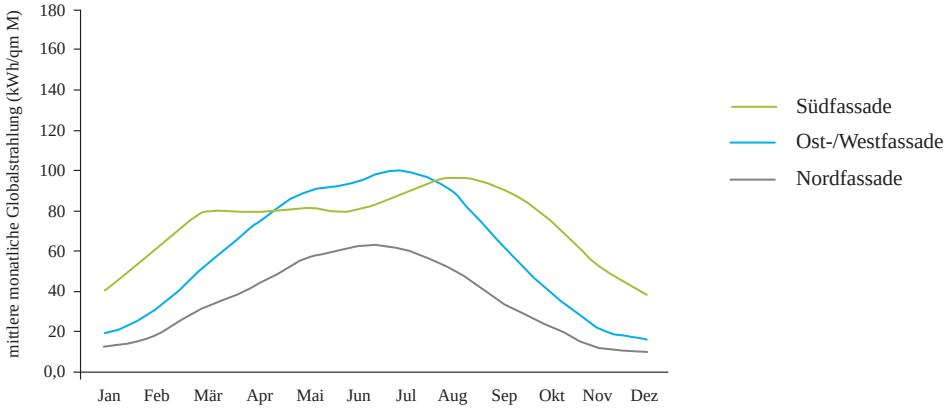


Abb. 18:
Mittlere Globalstrahlung im Jahresverlauf [kWh/m² M] auf Fassadenflächen nach Orientierung (N, O/W, S)

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Datengrundlage der Klimadaten für den Standort Freiburg DIN 4108-6



Orientierung

Die Orientierung solaraktiver Hüllflächen spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle hinsichtlich Höhe und zeitlicher Verfügbarkeit von Strahlungserträgen. Im Mittel weist eine 30 Grad Süd-geneigte Fläche in der Jahresbilanz den höchsten Strahlungsertrag auf. Dieser liegt je nach Region zwischen 900 bis 1.300 kWh /qm a in Deutschland.

Beiliegende Grafik (vgl. Abb. 19) zu Strahlungserträgen nach Einbausituation zeigt, dass der spezifische Jahresertrag nach Ausrichtung stark variiert. So erzielen Südfassaden ca. 80%, Ost-, beziehungsweise Westfassaden ca. 65% und eine Nordfassade ca. 40% im Vergleich zur horizontal auftreffenden Strahlungsenergie. Bei einer horizontalen Einstrahlung von 1.000 kWh/qm a, generiert eine Südfassade somit Strahlungserträge von 800, eine Ost-, beziehungsweise Westfassade 650 und eine Nordfassade 400 kWh/qm a. Dies bedeutet, dass insbesondere horizontale, Süd-geneigte Dächer und in verminderter Form Ost-West Dächer und Süd-Fassaden einen signifikanten Jahresertrag produzieren können.

Bei der Frage nach der optimalen Orientierung ist ein weiterer Aspekt zu beachten: Der spezifische Strahlungsertrag auf Oberflächen verändert sich sowohl im Jahres-, als auch Tagesverlauf. Die beiliegenden Grafiken (vgl. Abb. 17 Abb. 18) zur mittleren Globalstrahlung im Jahresverlauf zeigen mittlere monatliche Globalstrahlungserträge nach Orientierung und Bauteil. Den höchsten Jahres- und Monatsertrag am Standort Freiburg weisen Süddächer (30°) mit 1261 kWh/qm a und Flachdächer mit 1115 kWh/qm a auf. Hier fallen die Spitzen der Strahlungswerte in den Sommermonaten Mai bis August an. Ein Norddach (30°) wird mit 796 kWh/qm a bestrahlt. Dies sind 74% des Strahlungsertrages einer horizontalen Fläche im Jahresmittel. Auch hier fallen die höchsten Erträge in den Monaten Mai bis August an.

Betrachtet man die Strahlungsverläufe auf Fassaden (90°), lassen sich deutlich flachere Ertragskurven identifizieren. Eine Ost- oder Westfassade wird demnach nur mit einer jährlichen Globalstrahlung von 1052 kWh/qm a bestrahlt. Die Nordfassade weist einen Strahlungsertrag von 414 kWh/qm a auf. Ost-, West- und Nordfassaden zeigen ein ähnlichen monatlichen Verlauf wie Dachflächen. Auch sie generieren einen maximalen monatlichen Ertrag in den Monaten Mai bis August. Anders verhält sich die Südfassade. Hier fallen im Vergleich zu den anderen drei Fassadenorientierungen (Nord, Ost, West) bereits in den Wintermonaten signifikante Strahlungserträge an. Der Jahresverlauf erzeugt zwei Perioden mit maximalen Erträgen. Ein Maximum liegt in den Monaten März bis April, das andere von Juli bis September. Der jährliche Strahlungsertrag verläuft ausgeglichener als bei allen anderen Orientierungen. Demnach können aktive Systeme bei gleichem Wirkungsgrad in Südfassaden in den Wintermonaten genauso viel Energie produzieren, wie ein Süddach.

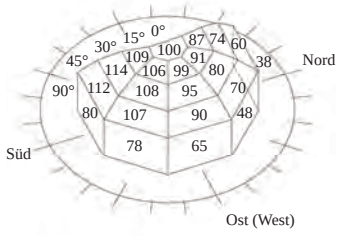


Abb. 19:
Strahlungserträge nach Einbausituation (Dach, Fassade mit den Orientierungen N, NO, O, SO, S, SW, W, NW)
Je nach Orientierung solaraktiver Systeme ergeben sich ganz unterschiedliche Strahlungserträge und Strahlungsverläufe

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Weller et al. (2009)

Abb. 20:
Heterogene Dachlandschaften mit verschiedenartigen untergeordneten Bauteilen

Foto: Steffen Wurzbacher

Einbausituation und untergeordnete Bauteile
Neben den zuvor beschriebenen Einflussfaktoren durch Standort und Umgebung, führen auch verschiedene untergeordnete Bauteile zu einer Verminderung des Strahlungsertrages solarer Systeme. Gebäudehüllflächen sind oftmals mit verschiedenen Elementen wie Balkone, Erker, Vordächer, Dachüberstände, Brandwandüberstände, Schornsteine, Antennen und weitere Elemente versehen. Je nach System können diese vergleichsweise kleineren Schatten zu einer Reduktion oder einem Totalausfall einer solaren Energieproduktion führen. Photovoltaikanlagen sind hierbei je nach Reihenschaltung besonders sensibel. Eine relativ geringe Teilverschattung zu einem Totalausfall der gesamten Reihe führen. Eine der Verschattung angepasste Verschaltung installierter Module ist hier unbedingt notwendig. Andere Solarsysteme wie Solarthermie oder Luftkollektoren reagieren hier nicht ganz so empfindlich. Bei Beiden bleibt die Funktionsfähigkeit erhalten. Der Ertrag reduziert sich lediglich um die Höhe der Teilverschattung.

Im Neubau kann durch eine sorgfältige Planung eine übermäßige Teilverschattung vermieden werden. Im Bestand hingegen finden sich verschiedenste Elemente wieder, die bei der Planung einer Solaranlage entsprechend berücksichtigt werden müssen. Je nach Größe und Menge solcher Bauteile ist mit einer Reduktion des Strahlungsertrages zu rechnen. Reduktionen durch temporäre Verschattung solaraktiver Systeme können die Wirtschaftlichkeit und die Höhe geplanter Erträge stark negativ beeinflussen. Eine detaillierte Betrachtung aller potenziellen spezifischen Einflusssituationen ist daher zwingend im Rahmen der Planung einer solaraktiven Anlage vorzunehmen.

Eine erste Annäherung an potenzielle Abminderungsfaktoren durch untergeordnete Bauteile liefern die Untersuchungen aus dem Projekt „UrbanReNet“[1]. Hierbei wurden im Rahmen einer detaillierten Sensitivitätsanalyse zu erwartende Abminderungsfaktoren durch untergeordnete Bauteile ermittelt. Werte hierzu entstammen einer umfassenden Betrachtung realer baulicher Situationen. Hierbei wurden bauteiltypische Stempel entwickelt, welche in maßstäbliche Luftbilder eingetragen wurden. Zusammen mit der Brutto- konnte daraus eine Nettofläche, beziehungsweise ein spezifischer Abminderungsfaktor „untergeordnete Bauteile“ definiert werden. Die nebenstehende Grafik (vgl. Abb. 21) zeigt beispielhaft, wie bei Dachaufbauten strahlungsreduzierte Bereiche durch untergeordnete Bauteile entstehen. Mittels dieser Methode lässt sich bereits eine erste Annäherung an zu erwartende Reduktionen aufgrund untergeordneter Bauteile erarbeiten. Exakte Ergebnisse hierzu lassen sich jedoch nur durch eine Simulation mit 3D Modellen erzielen.

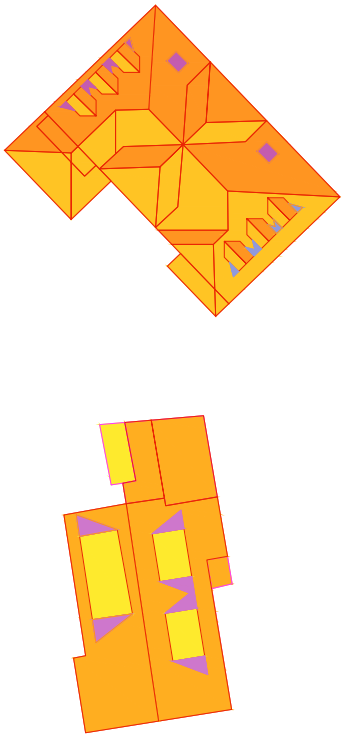


Abb. 21:
Strahlungsreduzierte Bereiche auf Grund verschiedener Dachaufbauten

Quelle:
TU Darmstadt, UrbanReNet, Darmstadt 2012, S.136

1 Hegger et al. (2012)

1.5 Solaraktive Systeme

Eine „aktive“ Solarenergienutzung erfolgt über entsprechende „technische“ Systeme. Hierbei „sammeln“ Absorber Solarenergie und wandeln diese entweder in Wärme (thermische Systeme) oder Strom (elektrische Systeme) um. Erste solaraktive Systeme wurden bereits ab Ende des 19. Jahrhunderts entwickelt. Der Unternehmer Clarence Kemp meldete 1891 ein erstes Patent eines einfachen wasserbasierten Solarkollektors an. Eine Verbreitung solcher Systeme unterblieb jedoch aufgrund der günstig zur Verfügung stehenden fossilen Energieträger Kohle, Gas und Öl.

1.5.1. Thermische Systeme

Anwendungsgebiete und Funktionsweise
Solaraktive Systeme werden in der Regel in thermische und elektrische Systeme unterschieden. Thermische Systeme wandeln auftreffende Globalstrahlung in Wärme um. Diese werden typischerweise als Solarkollektoren oder Solarthermie bezeichnet. In den letzten Jahren hat die Industrie verschiedene Subtypen thermischer Systeme entwickelt und auf den Markt gebracht. Im fachlichen Sprachgebrauch werden gängige Systeme wie folgt klassifiziert:

- Schwimmbadkollektoren
- Einfache Speicherkollektoren
- Flachkollektoren
- Vakuumflachkollektoren
- Vakuumröhrenkollektoren

Diese genannten Systeme sind in der Regel wassergeführt. Das bedeutet, der Absorber wird mit Wasser oder zumindest mit einer Flüssigkeit (z.B. Frostschutzmittel) gefüllt. In der vorliegenden Untersuchung werden diese Systeme unter dem Begriff „Solarthermie“ zusammen gefasst. Eine Abwandlung eines thermischen Kollektors ist der Luftkollektor. Hierbei wird einfallende Globalstrahlung ebenfalls in Wärme umgewandelt. Das Transportmedium hierbei ist jedoch Luft. Luft hat eine geringere Wärmekapazität als Wasser, weshalb die Absorber und Transportbauteile deutlich größer ausfallen, als bei wassergeführten Systemen. Beim Luftkollektor wird zwischen einem modularen Standardkollektor und einem Ortsbaukollektor unterschieden. Wie beide Bezeichnungen bereits erahnen lassen, handelt es sich bei dem modularen Standardkollektor um ein Modulsystem. Dieses wird von unterschiedlichen Herstellern in festen Maßen und mit passenden Steckverbindungen angeboten. Der Ortsbaukollektor wird hingegen als Teil der Architektur im Bauprozess errichtet. Dies kann eine Doppelfassade oder ein doppelter Dachaufbau sein, bei welchem erwärmte Luft des Zwischenraums energetisch genutzt wird.

Preisentwicklung und finanzielle Förderung (Stand 2015)
Bei der Solarthermie gibt es keine vergleichbare Förderung auf die Erzeugung oder Nutzung regenerativer Energie, wie dies über die Einspeisevergütung bei der Photovoltaik erfolgt. Eine Förderung der Errichtung von solarthermischen Anlagen erfolgt

derzeit über verschiedene Marktanreizprogramme, wie die KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ (Bestand) , „Energieeffizient Bauen“ (Neubau), „Erneuerbare Energien“ (Anlagenerrichtung) und die BAFA Solarthermie Förderung (Errichtung von Solarthermie Anlagen). Die Förderungen erfolgen entweder über einen zinsgünstigen Kredit oder einen Investitionszuschuss.

Preise thermischer Systeme liegen im Jahr 2015 unterhalb von Preisen des Jahres 2000 (vgl. Abb. 22). Nach anfänglich starker Preissenkung zwischen den Jahren 2000 bis 2004, erfolgt nur eine moderate Preissteigerung. Die Reduktion von Systempreisen ist auf die vermehrte Nachfrage zu Beginn des neuen Jahrtausends zurückzuführen. In dieser Zeit wurde durch Fördermaßnahmen, steigenden Energiekosten und einem wachsenden Umweltbewusstsein der Ausbau der Solarthermie vorangetrieben. Insbesondere im Wohnbereich wurden Systeme in bestehende Heiz- und Warmwasserbereitungsanlagen integriert. Seit circa 2005 gelten vorallem Flachkollektoren als technisch ausgereift. Aus diesem Grund ist keine Preisreduktion mehr zu beobachten. Vielmehr erfolgt ein moderater Anstieg in Anlehnung an die jährliche Inflationsrate. Vakuumröhrenkollektoren haben in den letzten drei Jahren nochmals eine leichte Preissenkung erfahren.

Typische Wirkungsgrade

Die einzelnen Systeme weisen jeweils ganz unterschiedliche Wirkungsweisen und Anwendungsgebiete auf (vgl. Abb. 22). So erzielen einfache Absorbermatten (Schwimmbadkollektor) bei niedriger Temperaturdifferenz zwischen Kollektor- und Umgebungstemperatur hohe Wirkungsgrade. Diese fallen jedoch sehr schnell bei steigender Temperaturdifferenz. Somit eignet sich dieser Typus lediglich zur Schwimmbaderwärmung (im Sommer) und in sehr begrenztem Maße zur Lufterwärmung. Der Flachkollektor hingegen arbeitet noch bei höheren Temperaturdifferenzen effizient und kann daher neben der Lufterwärmung auch zur Warmwasserbereitung und Raumheizung eingesetzt werden. Mit geringerer Effizienz eignet sich dieses System sogar noch zur Prozesswärmeerzeugung. Am effizientesten ist der Vakuumröhrenkollektor. Dieser arbeitet auch in Bereichen hoher Temperaturdifferenz effizient und eignet sich somit neben der Wärmebereitstellung für Heizung und Warmwasser auch zur Gewinnung von Prozesswärme.

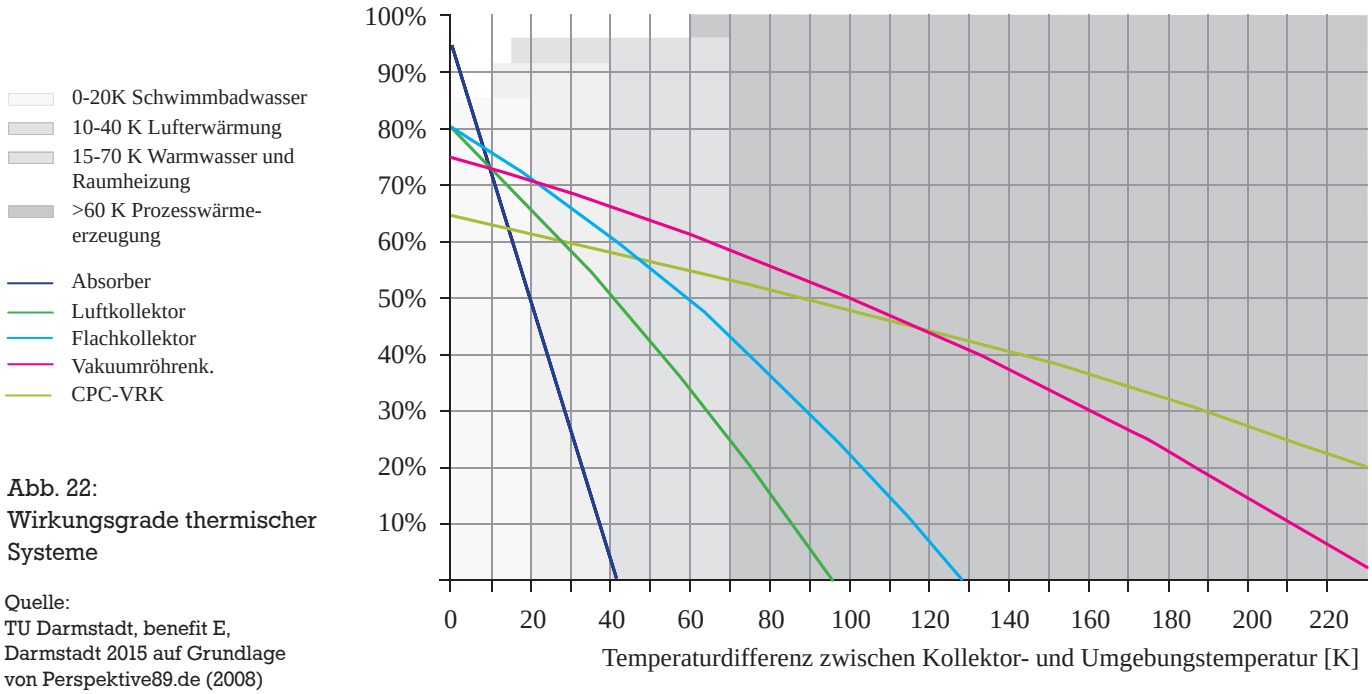


Abb. 22:
Wirkungsgrade thermischer Systeme

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Perspektive89.de (2008)

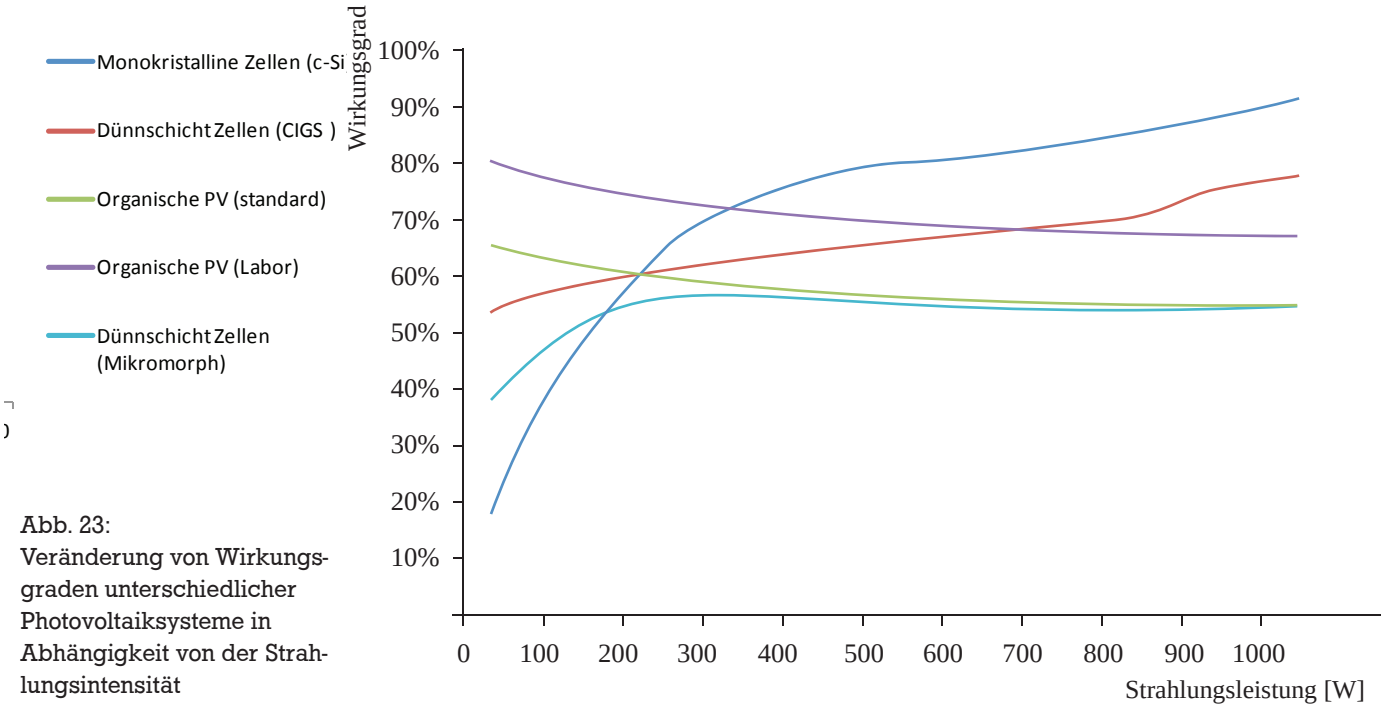


Abb. 23:
Veränderung von Wirkungsgraden unterschiedlicher Photovoltaiksysteme in Abhängigkeit von der Strahlungsintensität

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Herstellerangaben (2015)

1.5.2. Elektrische Systeme

Als elektrisches System wird in der vorliegenden Arbeit Photovoltaik betrachtet. Diese untergliedert sich ebenfalls in verschiedene Subsysteme. Eine Klassifizierung erfolgt dabei in der Regel nach „Generation“ der Entwicklung. Die erste Generation bilden kristalline Zellen, die zweite Dünnschichtzellen und die dritte Organische Zellen. Viele Subsysteme beinhalten weitere Variationen, welche sich durch verschiedenartige Schichtaufbauten innerhalt der Photovoltaik-Zelle unterscheiden. Insgesamt werden in der vorliegenden Analyse folgende Systeme der Photoviltaik betrachtet:

- Kristalline Zellen
- Dünnschichtzellen
- Organische Zellen

Funktionsweise
Photovoltaik erzeugt Gleichstrom aus Solarenergie. Diese kann entweder direkt genutzt oder gespeichert, beziehungsweise über einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt werden. Der Wechselstrom kann dann im gebäudeeigenen Stromnetz konventionell genutzt oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. PV-Anlagen sind somit kompatibel mit der herkömmlichen Stromnutzung. Da unmittelbar in der Zelle unter Einfluss von Solarstrahlung eine elektrische Spannung aufgebaut wird, kann eine Photovoltaik Zelle nicht abgeschaltet werden.

Je nach Zelltypus kann ein ganz unterschiedliches Verhalten bei Stark- und Schwachlicht beobachtet werden. Dies liegt am spezifischen Aufbau einer jeden Zelle. Kristalline Zellen haben unter Starklicht eine hohe Stromausbeute, unter Schwachlicht bricht jedoch deren Wirkungsgrad deutlich ein. Hersteller veröffentlichen in diesem Zusammenhang oftmals Werte unter Testkonditionen von 200W/m^2. An bewölkten Tagen ergeben sich jeoch oftmals Globalstrahlungswerte von unter 100W/m^2. Die relativ neue organische Photovoltaik weist hingegen in diesen Bereichen sogar noch eine leichte Verbesserung von Wirkungsgraden unter Schwachlicht (100W/m^2) auf. Hieraus ergeben sich unterschiedliche Einsatzgebiete des jeweiligen Systems.

Kristalline Zellen
Kristalline Zellen bestehen aus dem chemischen Element Silizium, welches vorwiegend aus Sanden gewonnen wird. Dieser Typus Solarzelle hat einen definierten Minuspol auf der sonnenzugewandten und einen Pluspol auf der abgewandten Seite. Werden an beide Seiten Kontakte angebracht, entsteht eine nutzbare Spannung. Module kristalliner Zellen werden in der Regel aus mehreren quadratischen, rechteckigen oder runden Wafern zusammengesetzt. Ein einzelner Wafer wird aus einem erkalteten Block (circa 100 bis 150 mm Kantenlänge) geschmolzenen Siliziums heraus gesägt. Diese circa 0,2 Millimeter dicken Scheiben Bilden die kleinste Einheit innerhalb eines Moduls.

Die Abnahme der in der Zelle anliegenden Spannung erfolgt durch eine metallische

Kontaktierung. Diese wird in der Regel auf die Vorder- und Rückseite gedruckt. In einem Modul werden mehrere Zellen zu einem String in Reihe geschaltet. Verschattungen von Teilen eines zusammenhängenden Strings kann dabei zu einem Totalausfall führen. Kristalline Zellen gehören zu der ersten Generation photovoltaischer Systeme. Dementsprechend ausgereift ist dieser Typus. Insgesamt werden Modulwirkungsgrade von 13% bis 18% (STC) erzielt. Hierbei sind nur noch moderate Steigerungen von Wirkungsgraden zu erwarten.

Dünnschicht Zellen

Dünnschicht Zellen bilden die zweite Generation photovoltaischer Systeme. Hierbei wird Silizium nicht aus Kristallblöcken herausgeschnitten, vielmehr werden Trägerelemente wie Folien, Glas- oder Metallplatten mit erhitztem Silizium bedampft. Der Vorteil dieses Produktionsprozesses liegt im deutlich reduzierten Materialeinsatz von Silizium. Darüber hinaus können Dünnschichtzellen bei Verwendung von Folien als Trägermedium biegsam gestaltet werden. Hierdurch kann das Anwendungsspektrum dieses Typus deutlich erweitert werden. Typische Wirkungsgrade diesen Zelltypus liegen zwischen 7% und 14%.

Organische Zellen

Dieser Zelltypus wird der dritten Generation photovoltaischer Systeme zugerechnet. Hierbei werden statt Silizium organische Kohlenwasserstoffe verwendet. Diese werden in einem Vakuum- beziehungswiese Druckverfahren auf entsprechende Trägermedien aufgebracht. Der Vorteil hierbei ist, dass wie bereits bei der Dünnschichttechnologie flexible und biegsame Zellen produziert werden können. Dadurch erhöht sich auch hier das Anwendungsspektrum im Vergleich zu kristallinen Zellen. Die Farbigkeit diesen Typus kann relativ leicht durch beimischen von Farbpartikeln erreicht werden. Insgesamt wird der organischen PV ein breites Einsatzgebiet, geringer Materialaufwand und hohe farbliche Flexibilität zugesprochen. Da es sich allerdings um eine vergleichsweise neue Technologie handelt, muss eine dauerhafte Beständigkeit (Degradation, Zersetzung, etc.) noch nachgewiesen werden.

1.5.3. Hybride Systeme

Photovoltaische Systeme müssen in der Regel hinterlüftet werden, um eine Verminderung von Wirkungsgraden zu vermeiden. Insbesondere bei kristallinen Zellen und in etwas abgeschwächter Form auch bei Dünnschicht-Zellen reduziert sich der Wirkungsgrad mit steigender Zelltemperatur. An heißen Sommertagen kann dadurch ein signifikanter Ertragseinbruch die Folge sein.

Bei der Integration von Photovoltaik als architektonisches Element besteht nun die Herausforderung entweder absorbierte Wärme über eine Hinterlüftung oder anderweitig abzuführen. Eine Lösung hierzu kann die Anbringung von Absorbermatten auf der Rückseite der Photovoltaik sein. Diese wasser- oder luftgeführten Systeme können speziell bei integrierten Anlagen die gewünschte Effizienz der Photovoltaik erhalten. Wassergeführte Systeme entziehen der Photovoltaik Wärme über mäandrierende Leitungen. Dies kann in einem vergleichsweise ‚schlanken' Modulaufbau untergebracht werden. Luftgeführte Systeme hingegen können als Doppelfassade ausgebildet werden, deren Hinterlüftung zum Abtransport von Abwärme der Photovoltaik verwendet wird. Denkbar ist die Einspeisung abgeführter Wärme in den Heiz- und Warmwasserkreis des jeweiligen Gebäudes. Sofern ein gleichmäßiger Warmwasserwärmebedarf ganzjährig vorliegt, kann die Abwärme der Photovoltaik über eine Wärmepumpe auf das gewünschte Temperaturniveau gehoben werden.

Insgesamt stellen hybride Systeme noch eine Nische dar und werden bisher fast ausschließlich baulich entwickelt. Modulare Produkte hierzu sind auf dem Markt nur wenige erhältlich. Trotzdem wird diesem System eine gewisse Zukunftsfähigkeit zugetragen, da neben der erhöhten Stromausbeute der Photovoltaik auch neue Umweltquellen erschlossen werden können. Insgesamt ist hierbei jedoch eine deutlich sensiblere Einbindung in das jeweilige Gesamtenergiekonzept nötig.

1.6 Applizierte Anwendung - integrierte Anwendung

Abb. 24: Integrierte oder applizierte Systemanwendung?

Henning Larsen Architects, 2009:

Foto: Thorbjorn Hansen

Quelle: www.henninglarsen.com

Was ist Integration im Kontext einer gebäudebezogenen Anwendung? Die Bedeutung ist im Umgang mit Gebäuden nur schwer zu umreißen. Das Anwendungsfeld integrierter Lösungen reicht von Gestaltungsprinzipien bis hin zur technischen Integration und bietet vielseitige Möglichkeiten im kreativen Umgang mit der Umsetzung.

Als Ausblick auf die folgenden Kapitel sei schon einmal vorweg genommen, dass die integrierte Einbindung solaraktiver Materialien in die Gebäudehülle die einzelnen planenden, produzierenden und ausführenden Gewerke des Bauprozess mit verschieden gearteten Hemmnissen konfrontiert.

Bildungssprachlich wird der Begriff Integration übersetzt mit den Worten: „[Wieder-] Herstellung einer Einheit, [beziehungsweise als] Eingliederung, Einbeziehung in ein größeres Ganzes“ verstanden. Als Synonyme werden die Begriffe „Einheit, Geschlossenheit, Verschmelzung, Einbettung [oder] Aufnahme“[1] genannt.

Eine, der Definition folgende integrierte Anwendung Solarenergie gewinnender Systeme im Gebäude, hat bisher bundesweit eine relativ geringe Berücksichtigung gefunden. Einen wesentlich größeren Anteil bilden hierbei bis heute applizierte, additive Anwendungen, die überwiegend bei kleinen bis mittelgroßen Gebäuden (z.B. Ein- und Mehrfamilienhäusern) eingesetzt werden. Handelsübliche Module für Solarthermie und Photovoltaik werden zur energetischen Unterstützung im Gebäude eingesetzt und auf funktionsfähige Dach- und Fassadenkonstruktionen ergänzend montiert. Auch vereinzelte Großbauwerke, wie u.a. Messehallen oder Parkhäuser wurden mit Solarmodulen, insbesondere auf Grund der großflächig zur Verfügung

1 duden.de (2015a)

stehenden Dachflächen, bestückt. Der Einsatz erfolgt ebenfalls meist ergänzend zur eigentlichen Dachhaut als ergänztes, aufgeständertes Element.
Es wird versäumt die Möglichkeiten der Systeme zur Übernahme zusätzlicher gestalterischer oder bauphysikalischer Eigenschaften zu nutzen und solaraktive Bauteile als Ersatz zu konventionell ausgeführten Hüllkonstruktionen einzusetzen.

In der Schweiz wird durch ein gezieltes Förderprogramm bereits der Versuch unternommen eine vermehrte Anwendung im Gebäude integrierter solarenergie-gewinnender Systeme zu erreichen. Dazu wurde in der Richtlinie „Gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen“ des Schweizer Bundesamts für Energie BFE eine grundlegende Definition verfasst, was unter einer integrierten Ausführung zu verstehen ist.[1] Allerdings wird bereits einführend zur Richtlinie festgehalten, dass die Richtlinie „nur die technischen Aspekte der Gebäudeintegration [...] behandelt. Andere Aspekte, wie z.B. Fragen zur Ästhetik, sind [laut Richtlinie] für die Qualifizierung als integrierte Anlage für die KEV / Einmalvergütung [des eidgenössischen Fördersystems] nicht maßgebend. [...] Eine integrierte PV-Anlage muss nebst der Gebäudeintegriertheit immer eine zusätzliche Funktion/Anforderung in Ergänzung zur Energieproduktion erfüllen.“ Sind sowohl die Bedingung einer integrierten Ausführung und die doppelte Funktionalität des eingesetzten solaraktiven Materials zur Übernahme einer für die Gebäudehülle wesentlichen Funktion erfüllt, wird eine Anlage nach Vorgabe der Richtlinie von Seiten des Schweizer Bundesamtes für Energie als integriertes System betrachtet. Dadurch erhält der Bauherr des Objektes die Möglichkeit eine produktionskostendeckende Einmalvergütung zu beantragen.[2]

Eine Doppelfunktion ist nach Vorgabe der Richtlinie gegeben, sobald „das integrierte PV-Modul abmontiert [wird, und anschließend], die ursprüngliche Funktion der Konstruktion nicht mehr erfüllt [und] ein Ersatz zwingend erforderlich ist.“[3] Als weitere Funktion werden übliche der äußeren Gebäudehülle, wie z.B. die Hagelfestigkeit oder der Brandschutz, nicht akzeptiert. Stattdessen sollte ein gebäudeintegriertes aktives Element neben der eigentlichen Energieproduktion zusätzlich den Wetterschutz, Wärmeschutz/Isolation beziehungsweise die Absturzsicherung ausbilden.

Der Gedanke eine Sonderförderung für integrierte Anwendungen solaraktiver Systeme anzusetzen, um als Anstoßförderung das Bewusstsein zur Nutzung solaraktiver Systeme als architektonisches Gestaltungselement zu schärfen, stellt einen innovativen Ansatz dar und erscheint unter den aktuellen Rahmenbedingungen steigender internationaler Konkurrenz und sinkender bzw ausbleibender Akzeptanz nachvollziehbar. Jedoch zeigt sich bereits durch die eingangs der Richtlinie getroffene Einschränkung, dass Aspekte, die die Ästhetik betreffen zur Festlegung einer integrierten Ausführung nicht berücksichtigt werden. So dass der Begriff der Integration mehrere Ebenen der Gebäudeplanung berührt und nur in erster Näherung durch die Richtlinie eingegrenzt werden kann.

Dabei stellt der Gestaltungsaspekt ein wesentliches Kriterium zur Entscheidung hinsichtlich einer architektonisch, städtebaulich und nicht zuletzt gesellschaftlich-akzeptierten, gelungenen Integration dar. Abweichend von der Richtlinie wird im vorliegenden Forschungsbericht bei einer gestalterisch gelungenen und der Einbau-

Abb. 25: Diogene Minihaus

Foto: Christoph Drebes

1 Bundesamt für Energie BFE (Hrg.) (2014a)
2 Bundesamt für Energie BFE (Hrg.) (2014a): Kostendeckende Einspeisevergütung
3 Bundesamt für Energie BFE (Hrg.) (2014a)

Abb. 27:
Aspekte und Einflussgrößen von Integration

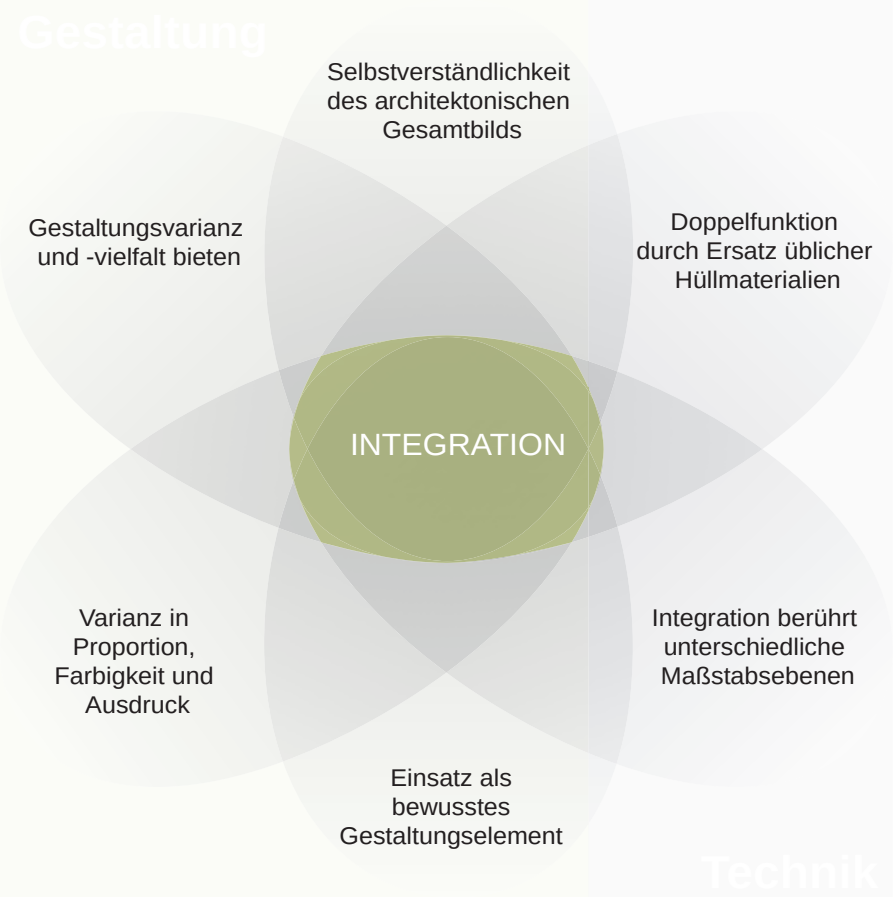


Abb. 26:
Beispiele gestalterischen Umgangs mit solaraktiven Systemen in der Gebäudehülle:
(1) Stadtwerke Konstanz GmbH, 2011:
Energiewürfel
Illuminierte PV Fassade als gestaltprägendes Element

Foto: n.n.

Quelle:
Stadtwerke Konstanz

(2) Kämpfen für Architektur, 2013:
Einfamilienhaus Amden
Zurücknehmende Integration von Solarpaneelen in Fassade und Dach

Foto: R. Rötheli, Baden

Quelle:
kämpfen für architektur ag

situation angemessenen Einbindung in das Gesamtkonzept eines Gebäudes, auch ohne explizit erkennbare „Doppelfunktion“ des energiegewinnenden Systems von einer integrierten Lösung gesprochen.

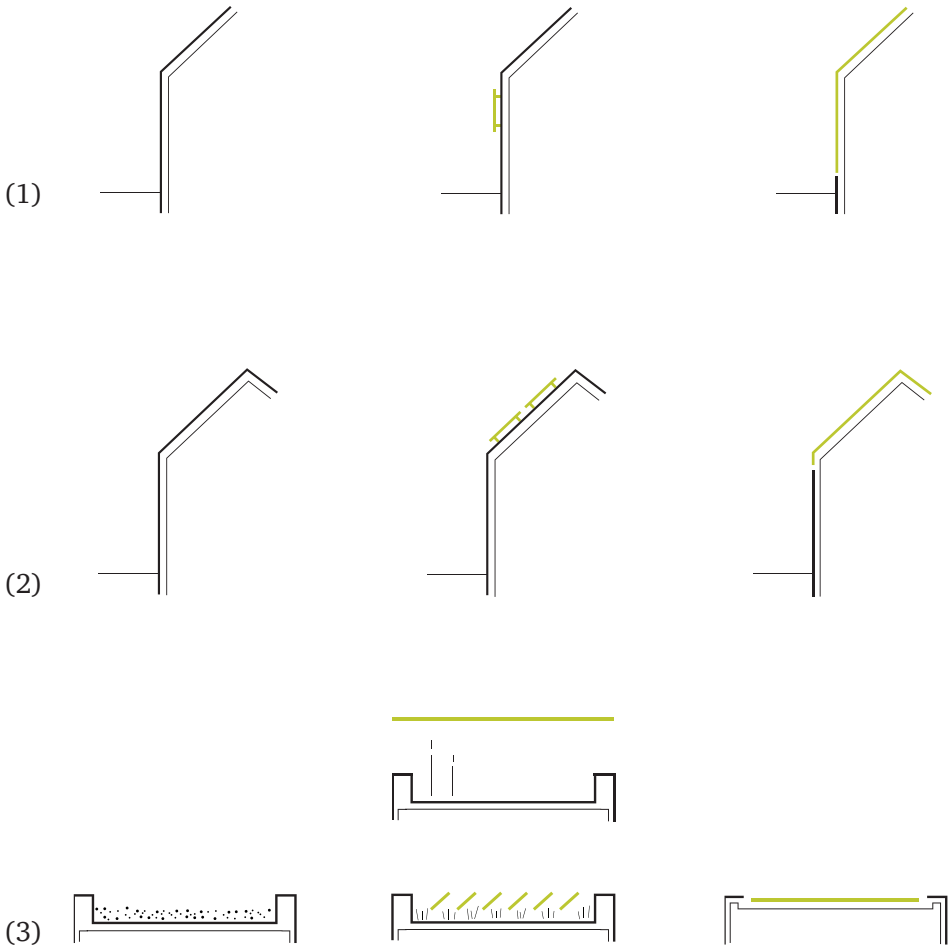
So bedingen die Einbausituation und der vorhandene Gebäudetyp variierende Anforderungen an einen gestalterisch und konstruktiv-technisch gelungene und angemessene Integration. Findet eine frühzeitige Einbindung systembezogener Rahmenbedingungen von solaraktiven Komponenten in die Planung statt ist eine klare Abgrenzung zwischen integrierter und applizierter Ausführung in manchen Fällen nur noch schwer zu treffen. Der Einbau in einer Dachfläche eines Hallenbaus, zum Beispiel, wird grundlegend andere Schwerpunkte setzen, als eine sensibel zu behandelnde integrierte Ausführung bei einer innerstädtischen Fassade.

Während die begrenzenden Faktoren in der Nutzung einer Dachfläche im Wesentlichen aus den baulichen Gegebenheiten und konkurrierenden Dachaufbauten resultieren, spielen in der Verwendung in einer innerstädtischen Fassadensituation vielmehr weiche und vielschichtigere Faktoren eine Rolle. Bereits zu Beginn des Planungsprozesses wird die angestrebte Ausführung auf unterschiedlichen Maßstabsebenen - vom städtebaulichen Kontext bis hin zu der Material-, und Farbwahl, sowie einem gewünschten Fugenbild - zu betrachten sein. Die Dachanwendung bei einer Halle hingegen wird durch zu erwartende Attikaüberhöhungen und voraussichtlich fehlende direkte Einsehbarkeiten, bei planerisch frühzeitiger Berücksichtigung, auch als aufgeständerte Ausführung unter Verwendung von Standardmodulen gestalterisch angemessen integriert werden können. In diesem Fall rücken mehr die konstruktiven und wartungstechnischen Aspekte in den Vordergrund (statische Belange, Wartungsmöglichkeiten).
Insbesondere das Beispiel des Einbaus aktiver Komponenten in einem Hallendach kann die immer wieder rezitierten Aussagen, dass Integration grundsätzlich zur Anwendung von mehrkostengenerierenden Sonderlösungen oder Einzelanfertigungen führt, die keine serielle Fertigung oder Nutzung von Standardmodulen ermöglicht, widerlegen.

1.7 Aspekte von Integration

Gebäudebezogene Integrationen sind, wie die vorrangegangenen Absätze verdeutlichen, abhängig von unterschiedlichen teilweise projektspezifischen Rahmenbedingungen.
Wie ist das Entwicklungspotenzial integrierter Ausführungen für den in den vergangenen Jahren etablierten Industriezweig Solarindustrie als Stützung des Standorts nutzbar und in konkrete zu betrachtende Aspekte und Handlungsfelder zu übertragen? Dieser Frage wird in den folgenden Kapiteln nachgegangen. Dort werden Hemmnisse identifiziert, die die geringe Akzeptanz integrierter Systeme aufzeigen und den vermehrten Einsatz gebäudeintegrierter Systeme verhindern.

Vorweggenommen lässt sich die Selbstverständlichkeit in der Anwendung der Systeme als wesentliche Stellschraube zur Schaffung einer Steigerung der Akzeptanz nennen. Gestalterisch, wie konstruktiv ergeben sich dadurch unterschiedliche Betätigungsfelder, die es zu besetzen gilt. Hier sind die unterschiedlichen am Entwurf- und Bauprozess beteiligten Gruppen gefragt die immer noch als sehr technisch wahrgenommenen Anwendungen, langfristig zu architektonisch vielschichtig an-



solar ungenutzt

aufgeständert

Applizierte Konstruktionen bieten prinzipiell die Möglichkeit einer gestalterischen Integration.

integriert

Ganzheitlich integrierte Systeme zeichnen sich aus durch die gestalterische und systemische Einbindung in das Gebäudekonzept.

Abb. 28: Gebäudebezogene Anwendungsmöglichkeiten als appliziertes/aufgeständertes oder integiert/eingebundenes System:

(1) Fassade
(2) Schrägdach
(3) Flachdach

wendbaren, flexibel ausbildbaren Systemen im Gebäude weiterzuentwickeln. Dabei besteht generell die Möglichkeit alle Bereiche der Gebäudehülle vom Dach, über die Fassade bis hin zu An- und Aufbauten als potenzielle Einbausituationen zu verstehen und in Abhängigkeit zur architektonischen Intention als Flächen für solaraktive Materialien heranzuziehen (siehe Abb. 28).

In vielen seit den 1970er Jahren realisierten Pionierarbeiten zur Kombination von Architektur und aktiver Energiegewinnung rückten oftmals die Aspekte der Energieproduktion in den Vordergrund die den städtebaulich definierten und den architektonisch gestaltprägenden Charakter bildeten.

Andere Ansätze, wie beispielsweise ein im Rahmen des Wiederaufbaus von New Orleans realisiertes Projekt von Frank Gehry, der Energiewürfel der Stadtwerke Konstanz GmBH (Abb. 26 (1)) oder ein Einfamilienhaus in Amden des Architekturbüros Kämpfen (Abb. 26 (2)) versuchen durch eine sensible Abstimmung der Architektur mit dem Wunsch zur regenerativen Energiegewinnung den gezielten Einsatz von solaraktiven Elementen im Gebäude in ein architektonisches Gestaltungselement zu übersetzen und als ablesbaren aber dennoch selbstverständlichen Teil des Gesamtkonzepts zu etablieren. Die Nutzung der energieerzeugenden Systeme wird zum gebäudeprägenden Gestaltungselement. Dieses Integrationsprinzip bietet allerdings nur begrenzte Möglichkeiten für großflächige oder in den städtebaulichen Kontext eingebettete Anwendungen. Es wird primär im Einzelobjektbereich und bei repräsentativen Bauwerken Anwendung finden und stets eine deutliche Ablesbarkeit in der Gebäudehülle zur Folge haben.

Großflächigere und kontextuell begründete Ausführungen im sichtbaren Bereich städtischer Strukturen werden eine zurückhaltende Anmutung der verwendeten solaraktiven Komponenten bedingen. Die Ausbildung eines homogenen Erscheinungsbilds der vorliegenden städtischen Situation oder Fassaden stellt eine wesentliche Bedingung dar, um den Einsatz energiegewinnender Materialien in Betracht zu ziehen. Zukünftige Systeme werden daher eine größere Varianz bieten, um sowohl als architektonisches Gestaltungselement eingesetzt zu werden als auch durch projektspezifische Farb-, Material, und Konstruktionsauswahl, die Möglichkeit zu bieten sich zurücknehmend in die Gesamtsituation eingliedern zu lassen.

Aufgrund verschiedener Einbausituationen im Gebäude und unterschiedliche Weisen, wie Integration interpretiert wird, ergeben sich gegebenenfalls weitere wesentliche Hemmnisse, die einer perspektivisch angestrebten vermehrten integrierten Anwendung entgegen wirken (siehe Abb. 28). Hier bietet der Forschungsbericht in den nachfolgenden Kapiteln einen umfangreichen Überlick.

In den im Rahmen des Forschungsprojektes geführten Interviews sind gezielt die verschiedenen Integrationsoptionen abgefragt worden. Die identifizierten Hemmnisse sind darauf aufbauend nach den Kategorien Gestaltung, Planung, Konstruktion und Technik, Wirtschaftlichkeit und gesellschaftlich rechtlicher Belange gefiltert und potenziellen Adressaten - unter Angabe von Lösungsstrategien - zugeordnet worden.

2. Hemmnisse und Strategien der Integration

2.1 Forschungsansatz und Methodik

Die bisherigen Erläuterungen zur Anwendung solaraktiver Systeme haben gezeigt, dass diese noch kein selbstverständlicher Teil der Architektur geworden sind. Systeme werden primär additiv verwendet und nicht als Bauteil eines Gebäudes (z.B. Dach, Fassade, Brüstung, etc.) konzipiert. Dies hat bei verschiedenen Akteuren des Bauens zu Vorbehalten und Hemmnissen geführt. Oftmals umfassen Ressentiments ganz unterschiedliche Bereiche vom gestalterischen Ausdruck, der technischen Einbindung oder einfach der notwendigen Mehrkosten. In seltenen Fällen werden genannte Systeme grundsätzlich abgelehnt. Gründe hierfür sind vielschichtig und von Akteur zu Akteur ganz unterschiedlich.

2.1.1. Hemmnisstudie

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Identifizierung von Hemmnissen bei der Verbreitung und Integration solaraktiver Systeme. Ziel dabei ist es, einen umfassenden Hemmniskatalog zu formulieren. Dieser soll identifizierte Hemmnisse kategorisieren, priorisieren und bewerten. Der Katalog dient in einem zweiten Arbeitsschritt als Grundlage einer Strategie zur Überwindung jeweiliger Hemmnisse.

Methode der qualitativen Interviewforschung

Eine Identifizierung von Hemmnissen erfolgt anhand einer „qualitativen Interviewforschung“[1]. Diese, der rekonstruktiven Sozialforschung entnommene Methode hat sich gegenüber einer quantitativen Forschung in vielerlei Aspekten bewährt. Die geplante Interviewforschung sieht die Befragung aller wesentlichen Akteure im Bereich Architektur und Solarenergie vor. Diese zielen darauf ab, ein detailliertes Verständnis für Mechanismen und Denkmuster im fokussierten Themenbereich zu extrahieren. Die qualitative Interviewforschung stellt dabei die Kommunikation zwischen Forscher und ‚Beforschten‘ in den Mittelpunkt[2]. Hierbei werden „Prinzipien der Offenheit“[3] als zwingende Grundlage eines Interviews benannt. Das bedeutet, dass keine Suggestivfragen oder anderweitige Äußerungen zur Meinungsbildung durch den Forscher an den interviewten Experten gestellt werden sollten. Vielmehr gilt es den Befragten in neutraler Weise zu den verschiedenen zu analysierenden Fragestellungen Auskunft erteilen zu lassen.

Der kleinste gemeinsame Nenner der qualitativen Forschungstraditionen lässt sich vielleicht wie folgt bestimmen: Qualitative Forschung hat ihren Ausgangspunkt im Versuch eines vorrangig deutenden und sinnverstehenden Zugangs zu der interaktiv »hergestellt« und in sprachlichen wie nicht-sprachlichen Symbolen repräsentiert gedachten sozialen Wirklichkeit. Sie bemüht sich dabei, ein möglichst detailliertes und vollständiges Bild der zu erschließenden Wirklichkeitsausschnitte zu liefern. Dabei vermeidet sie so weit wie möglich, bereits durch rein methodische Vorentscheidungen den Bereich möglicher Erfahrung einzuschränken oder rationalistisch zu »halbieren«. Die bewusste Wahrnehmung und Einbeziehung des Forschers und der Kommunikation mit den »Beforschten« als konstitutives Element des Erkenntnisprozesses ist eine zusätzliche, allen qualitativen Ansätzen gemeinsame Eigenschaft: Die Interaktion des Forschers mit seinen »Gegenständen« wird systematisch als Moment der »Herstellung« des »Gegenstandes « selbst reflektiert.[4]

1 Kruse (2011)
2 vgl. ebd (2011 S.9)
3 ebd. (2011 S.11)
4 Kardorff (1995 S.4) entnommen: Kruse (2011 S.9)

In Anlehnung an Kruse definiert die vorliegende Arbeit folgende Zielsetzungen. Sie

- will komplexe Sachverhalte bei der Anwendung integrierter Systeme verstehen
- rekonstruiert subjektive Deutungsmuster beteiligter Akteure
- hält das eigene Vorverständnis möglichst weit und lange zurück
- versteht Deutungen und subjektive Sichtweisen
- gestaltet sich nach dem Prinzip der Offenheit
- offene Fragen, die Antworten sind Texte
- kleine Stichproben (3-5 Experten pro Akteursgruppe)

2.1.2. Akteursgruppen

In einem ersten Schritt werden Gruppen von Akteuren mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten gebildet. Innerhalb einer jeden Akteursgruppe werden drei bis fünf Experten benannt, die spezifische Expertise zum jeweiligen Thema einbringen können. Mittels Experteninterviews werden systematisch Hemmnisse und gegebenenfalls erste Strategiebausteine zum Abbau jeweiliger Hemmnisse abgefragt. Diese erfolgen getrennt nach Akteursgruppe. Das Interview wird anhand eines zuvor erarbeiteten Fragenkatalogs durchgeführt. Der Fragenkatalog dient dabei als grobe Leitlinie bei der Durchführung des Interviews. Neben im Katalog benannten Fragen werden im Verlauf des Interviews bei Bedarf weitere vertiefende Fragen gestellt. Diese dienen dazu spezifische Aspekte weiter zu vertiefen, wenn bei dem Interviewten entsprechendes Expertenwissen identifiziert wird.

Jedes Interview wird als Audio Datei aufgezeichnet und anschließend verschriftlicht. Es werden folgende Gruppen gebildet:

- Industrie/Hersteller (IH)
- Baugewerbe (BG)
- Planungsbüro - Architekt (ARCH)
- Planungsbüro - Ingenieur (ING)
- Politik (POL)
- Bauherr/ Nutzer (BN)
- Energieversorger/Betreiber (Ev)
- Verband (Vb)

1 Kruse (2011 S.17)

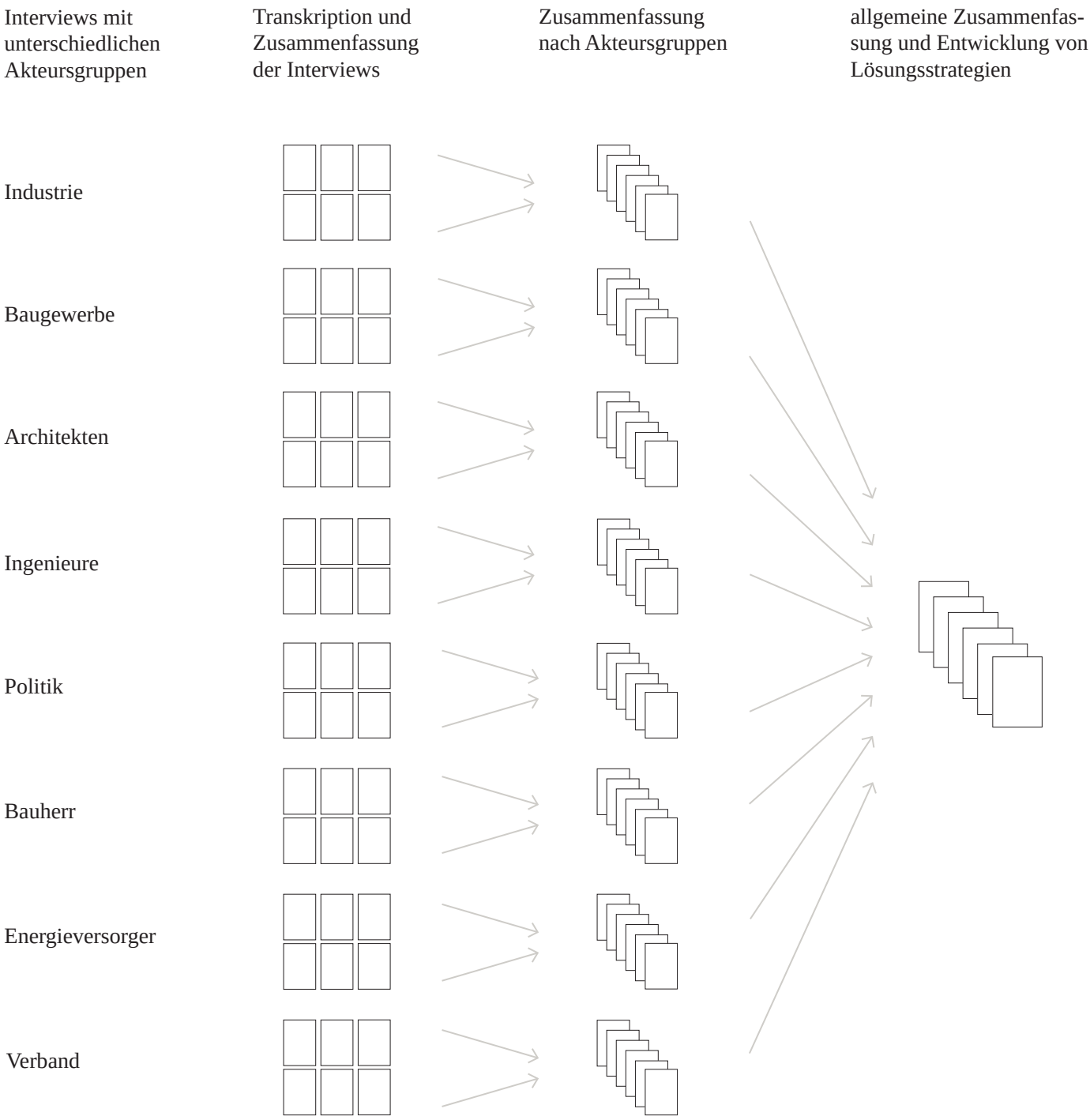


Abb. 29: Identifizierung und Kategorisierung von Hemmnissen aus durchgeführten Experteninterviews

Kategorisieren und Bewerten von Hemmnissen
Nach Freigabe der Verschriftlichung durch den Interviewten werden die Aussagen des jeweiligen Befragten nach genannten Hemmnissen und möglichen Lösungsbausteinen analysiert. Hierbei werden alle potenziellen Hemmnisse eigens definierten Kategorien zugeordnet. Diese richten sich an typische Aufgaben und Arbeitsfelder im Umgang mit aktiven Solarsystemen. In der vorliegenden Arbeit werden hierzu folgende Hemmniskategorien benannt:

- Gestaltung
- Planung
- Konstruktion und Technik
- Wirtschaftlichkeit
- Gesellschaft und Recht

Die Zuordnung genannter Hemmnisse erfolgt in einer eigenen Zusammenfassung pro Befragten. Diese Zusammenfassung sammelt alle genannten Hemmnisse, ohne diese einer Bewertung zu unterziehen. In einem zweiten Schritt werden alle Hemmnisse einer jeweiligen Kategorie und Akteursgruppe in akteursgruppenspezifischen Zusammenfassungen gesammelt. Hierbei erfolgt eine Selektion gleicher Hemmnisse. Dies erfolgt durch einen subjektiven Deutungsprozess, da Aussagen verschiedener Befragter sich oftmals im Wortlaut unterscheiden können, inhaltlich jedoch auf den gleichen Aspekt zielen. Diese Deutung erfordert eine sensible Analyse des jeweiligen Wortlautes und unter Umständen sogar der Berücksichtigung des gesprochenen Wortes der Audio Aufzeichnung. Der Prozess verläuft dabei in mehreren „Schleifen“.

Jedem zusammengeführten Hemmnis wird die Häufigkeit seiner Nennung beigefügt. Wird ein Hemmnis zum Beispiel durch drei Befragte einer insgesamt fünf köpfigen Akteursgruppe genannt, wird in der Zusammenfassung diesem Hemmnis der Prozentwert 60% beigefügt. Diese Quantifizierung wird als ein nützliches Mittel zur Priorisierung und Bewertung genannter Hemmnisse erachtet. Häufig genannte Hemmnisse lassen somit auf eine hohe Relevanz in der jeweiligen Akteursgruppe schließen.

Im Anschluss zur Beschreibung kategorisierter Hemmnisse werden erste Strategiebausteine zu möglichen Lösungsansätzen beschrieben. Hierbei werden sowohl Antworten aus den Expertenbefragungen, aus einem durchgeführten Expertenworkshop und eigenen Vorschlägen zusammen getragen.

2.1.3. Systematik abgefragter Systeme

Im Rahmen der vorliegenden Hemmnisstudie wird auf Grundlage oben beschriebener Systemgruppen eine eigene Systematik und Begrifflichkeit verwendet. In den weiteren Experteninterviews werden vier Hauptgruppen aktiver Systeme mit folgenden Begriffen benutzt:

Photovoltaik
Die Photovoltaik umfasst dabei alle Subsysteme wie kristalline, dünnschicht und organische Zellen.

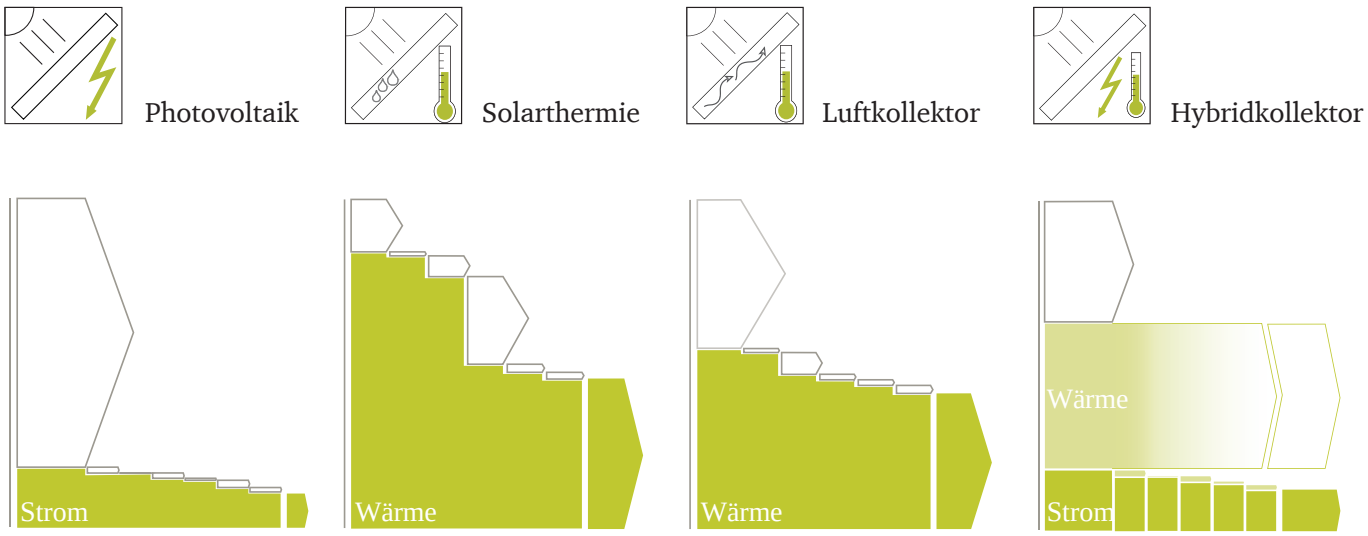
Solarthermie
Die Solarthermie beinhaltet sowohl Flach- wie auch Vakuumröhrenkollektoren. Unter Solarthermie werden im Rahmen des Forschungsprojektes flüssigkeitsgeführte soalrthermische Systeme verstanden.

Luftkollektor
Der Luftkollektor als luftgeführtes solarthermisches System wird hingegen separat betrachtet. Dies liegt an der Eigenart dieser Systems selber. Dieses kann sowohl baulich sowie als Regelmodul errichtet werden. Ein baulicher Luftkollektor kann eine Doppelfassade oder ein doppelter Dachaufbau sein, welcher zur Gewinnung solarer Wärme genutzt wird. Aufgrund dieser konkreten architektonischen Gestalt, wird der Luftkollektor als eigenes System in den folgenden Experteninterviews berücksichtigt.

Hybridkollektor
Als viertes System wird der Hybridkollektor abgefragt. Hierbei handelt es sich um eine Photovoltaik Anlage, welcher die absorbierte Wärme entzogen- und thermisch weiter verwertet werden kann.

Abb. 30: Systemschemata der abgefragten Systeme

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Anlage 1, Darmstadt 2015



2.2 Status Quo solaraktiver Systeme

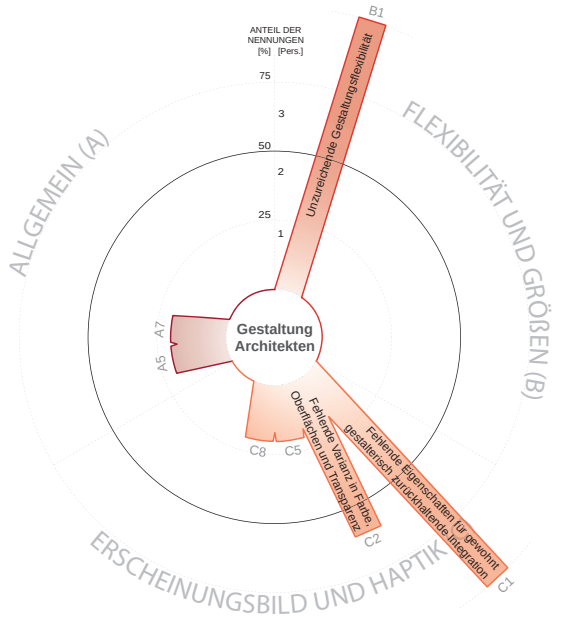
Nach den ersten Jahrzehnten der Nutzung von Solarenergie ist im Rahmen des Projektes betrachtet worden wie weit die Entwicklung solaraktiver Systeme fortgeschritten ist und was bisher erreicht wurde. In den geführten Gesprächen wurde gezielt der Stand heutiger Anwendung abgefragt. Dabei wird weitestgehend einhellig die Meinung vertreten, dass Deutschland in der Nutzung von Solarenergie seit einigen Jahren eine Vorreiterrolle einnimmt. Die verschiedenen Bereiche zur Nutzung von regenerativen Energien - sei es zur Erzeugung von thermischer oder elektrischer Energie - sind von der Industrie in der Vergangenenheit aufgegriffen worden und es etablierten sich verschiedene Produkte und Anwendungen.

Es lässt sich jedoch auch feststellen, dass Deutschland insbesondere den Bereich der gebäudeintegrierten regenerativen Energieerzeugung noch nicht als ein wesentliches Handlungsfeld entdeckt hat. Hier sind mit der Schweiz und Frankreich andere Länder schon weiter und setzen mit gezielt ausgerichteten Förderprogrammen und Regularien einen Schwerpunkt zur Entwicklung des Tätigkeitsfeldes. Von Seiten der Interviewpartner wurde angemerkt, dass sich zur Stärkung der Entwicklung des Solarstandorts Deutschland die politische Zielrichtung an den Entwicklungen der angesprochenen Länder orientieren und die Integration als Forschungsfeld ausbauen sollte. Bisherige integrierte Ausführungen in Deutschland finden sich ausschließlich im Bereich des Neubaus. Gebäudeintegrierte Solarsysteme werden bisher bei Bestandssanierungen noch nicht berücksichtigt.

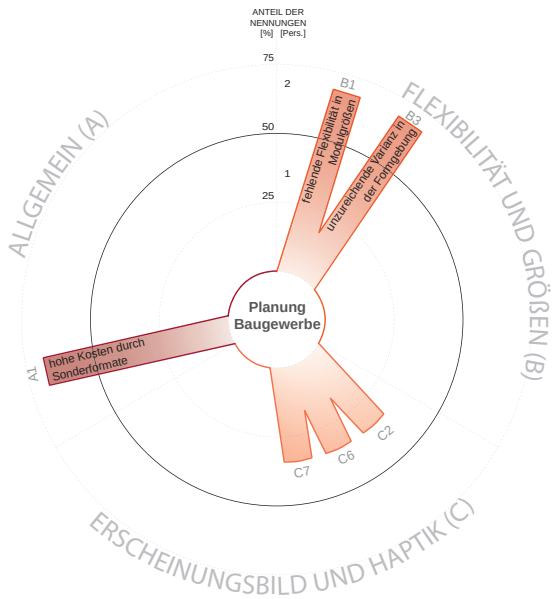
Neben dem begrenzten politischen Engagement finden nach Aussage von Architekten in Auslobungen von Wettbewerben Themen wie die Abfrage von Energiekonzepten weiterhin nur begrenzt bis gar nicht Berücksichtigung. Es existiert bis zum jetzigen Zeitpunkt kaum die Notwendigkeit für Architekten sich vertiefend mit den Möglichkeiten einer gebäudebezogenen regenerativen Energiegewinnung zu beschäftigen. Aus diesem Grund bilden gebäudeintegrierbare Produkte von Seiten der Hersteller bisher nur einen begrenzten Nischenmarkt. Die Solarindustrie in Deutschland fokusiert sich primär auf die Produktion von Standardformaten und Lösungen, die als Freilandinstallationen und additive gebäudebezogene Systeme vielfach verwendet werden können. Die befragten Architekten äußerten, dass es Pilotprojekte mit repräsentativem Ausdruck in der Verwendung der Solarsysteme bräuchte, um Begehrlichkeiten zu wecken und die Entwicklung der Nutzungsmöglichkeiten voran zu treiben.

Perspektivisch werden sich die Produkte nach und nach, um konkurrenzfähig gegenüber anderen Produkten zu sein, von einer notwendigen Förderung lösen müssen. Bisher - so wurde von mehreren Seiten der Befragten gesagt - ist insbesondere eine integrierte Anwendung nur in geförderten Versuchsgebäuden finanziell tragbar. Dies zeigt die große Abhängigkeit der Unternehmen aus dem Bereich der Solartechnik von der politisch ausgerichteten Förderlandschaft.

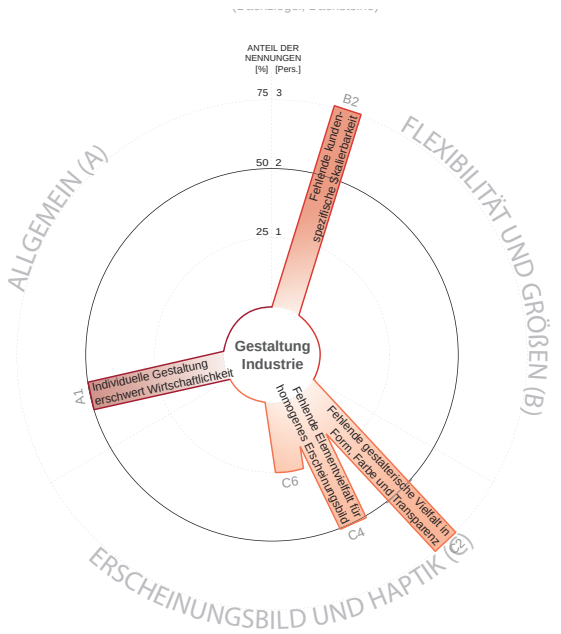
2.3 Gestaltung



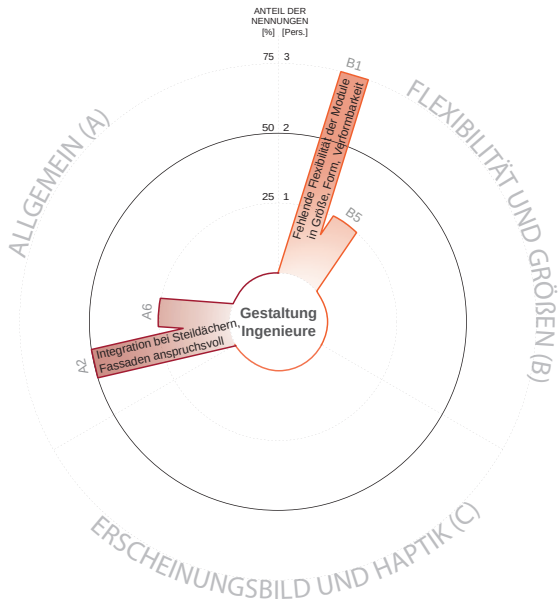
Wahrnehmung der Architekten



Wahrnehmung des Baugewerbes

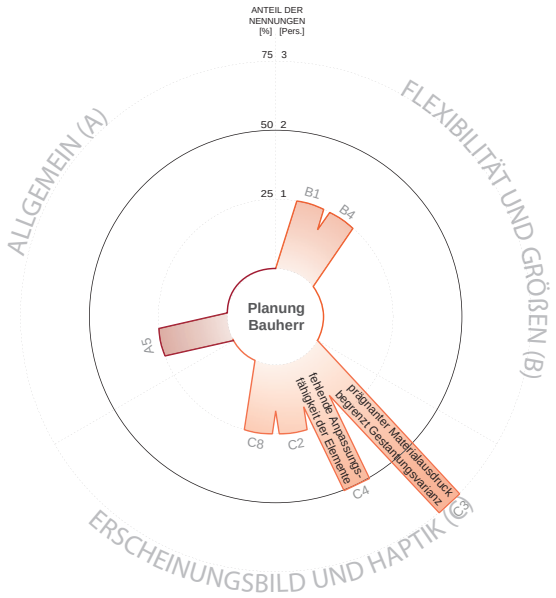


Wahrnehmung der Industrie

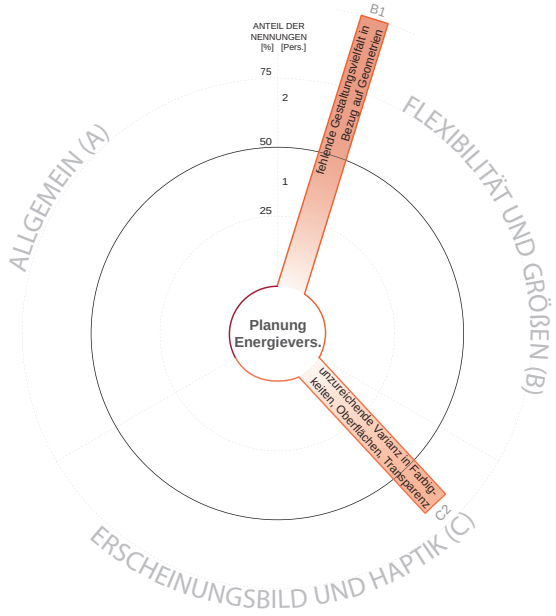


Wahrnehmung der Ingenieure

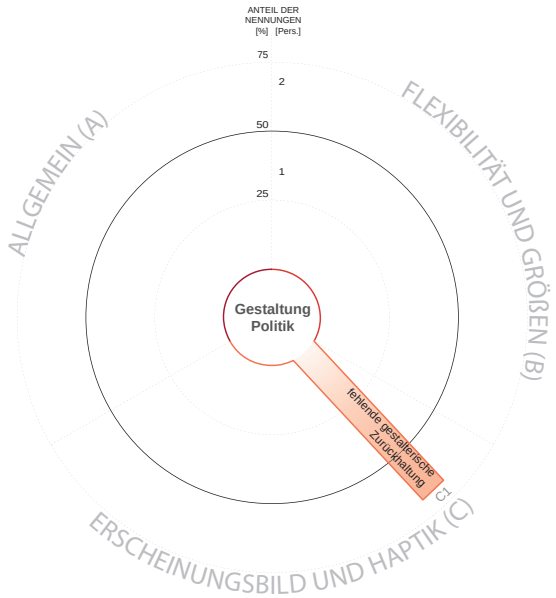
Abb. 31:
Überblick gestalterischer Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle



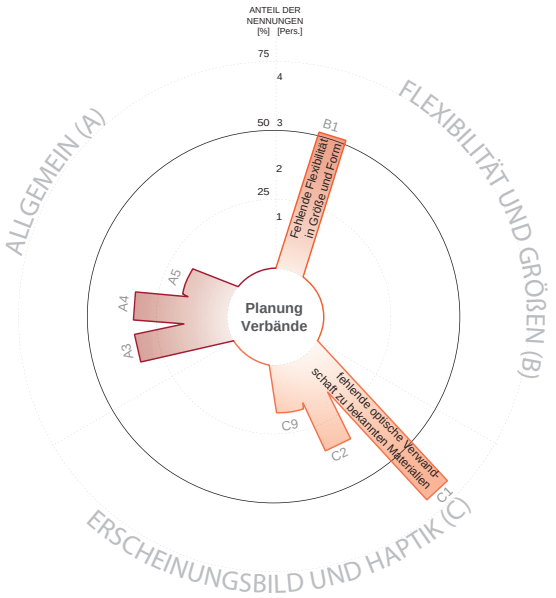
Wahrnehmung der Bauherren



Wahrnehmung der Energieversorger



Wahrnehmung der Politik



Wahrnehmung der Verbände

Legende zu Abb. 31 und Abb. 32:

Allgemein (A)

A1 Die Produktion von individuellen Formaten zur ganzheitlichen Integration in die Gebäudehülle erhöht die Kosten und erschwert die Wirtschaftlichkeit

A2 Anspruchsvolle gestalterische Aufgabe bei der Integration solar aktiver Komponenten in Steildächern und Fassaden (Durchdringungen, Dachauf- und Einbauten)

A3 Herausforderung im Bereich des Denkmalschutzes bei z.B. erhaltenswerten Quartieren; Ensemblewirkung

A4 Konkurrenz zu Fenstern und anderen Einbauten in der Fassade. Nur etwa 60% auf der Südfassade sind daher solar nutzbar, 70% auf der Ost-West- und 80% auf der Nord-Seite

A5 Integration solar aktiver Komponenten in sensiblen und erhaltenswerten Gebäuden anspruchsvoll (Denkmalschutzaufl agen, fehlende zurückhaltende Eigenschaften der Systeme)

A6 Integration an Südfassaden von Wohn- und Bürogebäude durch kleinteilig gegliederte Struktur erschwert

A7 Optimale Auslegung von Systemen entspricht nicht Gestaltungsvorstellungen bei Gebäudehüllen; technische Erscheinung darf nicht zum Architektur dominierenden Element werden

Flexibilität und Größen (B)

B1 Unzureichende Gestaltungsfl exibilität und -vielfalt durch Abhängigkeit von Modulgeometrien der Hersteller in Größe, Form und Verformbarkeit

B2 Fehlende kundenspezifi sch skalierbare Modulgrößen

B3 Unzureichende Variationsmöglichkeiten in der Formgebung die über Rechteckformate hinausgehen

B4 Zuschnitt vor Ort bei technischen Systemen nur schwierig möglich

B5 Widersprüchlichkeit/schwierige Vereinbarkeit zwischen Modulmaßen und Baumaßen gegeben

Erscheinungsbild und Haptik (C)

C1 Fehlende Eigenschaften der Systeme zur gestalterischen Zurückhaltung; fehlende optische Verwandtschaft zu gewohnten Oberfl ächen oder Erscheinungsbildern (z.B. stumpf, matt)

C2 Unzureichende Varianz in Farbigkeit, Oberfl ächenstruktur und Transparenz

C3 Prägnanter Ausdruck solar aktiver Systeme begrenzt die Gestaltungsvielfalt

C4 Homogenes Erscheinungsbild in der Fläche durch unzureichende Elementvielfalt (z.B. Blindelemente) bzw. fehlende Anpassungsfähigkeit von Elementen nur schwer erzielbar

C5 Solarthermie schwer integrierbar durch Röhrentechnik

C6 Fehlende optische Anpassung an bestehende bzw. angrenzende Bauteile (z.B. Dachziegel, Dachstein)

C7 Installationen vereinzelter Anlagen erschweren eine gestalterische Lösung, großfl ächige Anwendung ermöglichen ein homogenes Erscheinungsbild aber generieren gegebenenfalls energetische Überschüsse

C8 Fehlende Möglichkeiten zur Anpassung der Elemente und Ausführungen an die Umgebung und das Stadtbild (gewohntes Bild der europäischen Stadt)

C9 Fehlende z.B. Glasersatzelemente die sich optisch integrierten Modulen anpassen

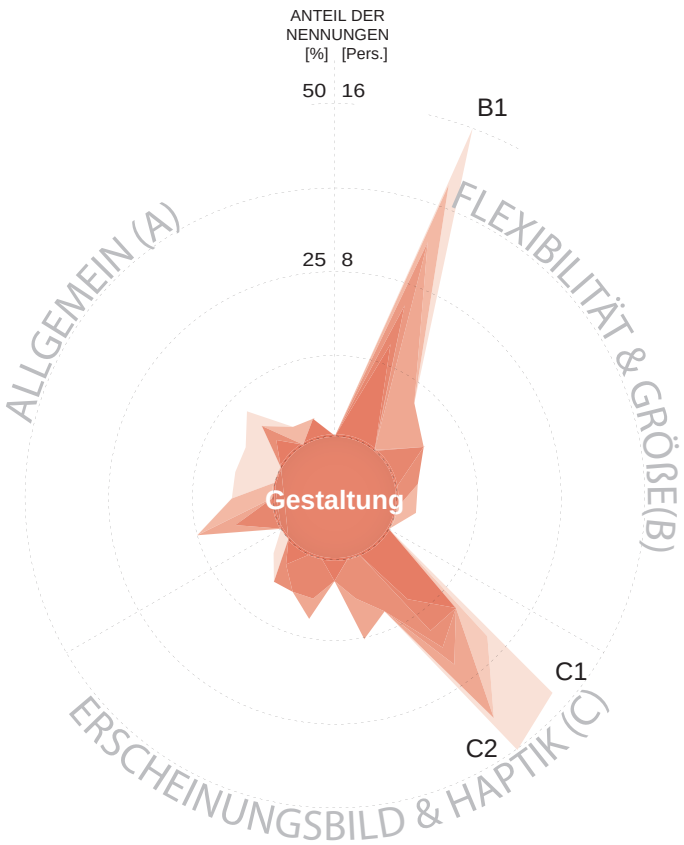


Abb. 32:
Kumulierte Auswertung aller Akteursgruppen zu gestalterischen Hemmnissen im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

2.3.1. Gestalterische Hemmnisse

Im Hinblick auf gestalterisch relevante Belange zur Hemmung der Anwendung aktiver Systemen in Fassaden und Dächern besteht eine ähnliche Orientierung der Aussagen der einzelnen Interviewpartner. So wurden Schwächen im Bereich der flexiblen Handhabung und in dem zur Verfügung stehenden Angebot an Abmessungen und Formen von solaraktiven Modulen von einem Großteil der Befragten geäußert. Auch Aspekte hinsichtlich des Erscheinungsbilds und der Materialität der Systeme spielen bei den Befragten eine wesentliche Rolle.

Allgemein (A)
Eine gestalterisch gelungene Integration wird generell als eine anspruchsvolle Aufgabe gesehen. Der Einsatz in erhaltenswertem Gebäudebestand und -ensembles stellt besonders hohe optische Anforderungen an die aktiven Systeme, insbesondere in der Fassade. Hierzu fehlen laut der Befragten Antworten, die es ermöglichen, in sensibel zu behandelnden Strukturen eine Anwendung architektonisch gelungen zu integrieren. Auch im Hinblick auf Fassadenbereiche, unter anderem bei Wohngebäuden, die kleinteilig gegliederte Fassaden und Dächer erwarten lassen und bei denen die eingebauten Systeme in direkter Flächenkonkurrenz zu Fenstern, Einbauten und Aufbauten stehen, fehlen Lösungen.
Durch die Entwicklung individueller, an Projekte angepasste Lösungen wird zwar dem architektonischen Anspruch entsprochen, diese gebäudebezogenen Ansätze sind allerdings derzeit noch unwirtschaftlich. Problematisch ist vor allem aus Sicht der Architekten, dass bei einer optimalen Auslegung der Systeme zur Energieerzeugung die Gestaltung häufig in den Hintergrund tritt.

Flexibilität und Größen (B)
Eine entscheidende Schwäche existierender Anwendungen und Module wird in der unzureichenden Flexibilität gesehen. Mehr als die Häfte der Befragten betonte die fehlende Vielfalt und Varianz in Größe, Form und Formbarkeit der vorhandenen Systeme. Wenn in

Abb. 33:
UNStudio (2004):
La Defense Offices

Der Ausdruck und die farbliche Gestaltung des Gebäudes La Defense Offices des Architekturbüros UN Studio beruht nicht wie der erste Eindruck erwarten lässt auf dem Ansatz durch die Gebäudehülle Energie zu gewinnen, sondern resultiert aus dem architektonischen Gestaltungswillen. Hieraus ergibt sich vielmehr eine optische Verwandschaft zu gängigen energieerzeugenden Materialien. Stattdessen besteht die Fassade des Bürogebäudes aus Glasmodulen die je nach Sonneneinstrahlung unterschiedliche Farben reflektieren.

Architekt: UN Studio

Foto: © Christian Richters

Quelle: UN Studio

der Gebäudehülle aktiv regenerative Energie erzeugt werden soll, besteht zurzeit eine zu große Abhängigkeit in der Fassadengestaltung von dem begrenzten Formatangebot der Hersteller. So wird ganz wesentlich eine fehlende kundespezifisch abrufbare skalierbare Größe der Module vermisst. In Verbindung mit der als allgemeines Hemmnis genannten Unvereinbarkeit von gestalterischem Anspruch und energieoptimierter Systemauslegung besteht an dieser Stelle ein wesentlicher Konflikt der grundlegende Lösungen braucht, um architektonische Integration zu ermöglichen.

Zudem sind derzeit die gestalterischen Kombinationsmöglichkeiten zu begrenzt, um unterschiedliche Fassadengestaltungen und Formbildungen zu ermöglichen. Es fehlt - so die Befragten - Formvarianz, die über klassische Rechteckformate hinaus geht. Eine besondere Schwierigkeit ergibt sich dadurch, dass im Vergleich zu herkömmlichen Fassadenmaterialien bei solaraktiven Systemen kein Vorort-Zuschnitt auf der Baustelle möglich ist. Bisher vorhandene Produkte geben keine Antwort darauf, wie auf projektspezifische Eigenheiten unter Verwendung gleicher Materialitäten reagiert werden kann, wenn beispielsweise Restflächen zu ergänzen sind. In diesem Zusammenhang wurde zudem genannt, dass die aktuell verfügbaren Modulabmessungen, die sich, gebäudeunabhängig, primär aus fertigungstechnischen Gründen entwickelt und etabliert haben, schwer vereinbar mit den in Gebäuden gängigen Maßsystemen sind.

Erscheinungsbild und Haptik (C)
Handlungsbedarf besteht bei den gestaltungsbezogenen Hemmnissen nach Auswertung der Interviews vor allem im Bereich des Erscheinungsbildes und der Haptik energiegewinnender Systeme. Verschiedene von den Befragten genannte Aspekte stehen häufig einer integrierten Ausführung entgegen. Als eines der wesentlichsten Aspekte wurde von Seiten der Architekten, aber auch durch die Gruppen der Verbände und Politik die unzureichende gestalterische Zurückhaltung der betrachteten Systeme genannt. Es fehlt die Möglichkeit durch das Anpassen an vorhandene Materialität und Ausdruck im Kontext der vorliegenden Situation ein harmonisches bzw homogenes Erscheinungsbild zu erreichen. Die Anwendung heutiger Produkte führt im Regelfall zur deutlichen Präsenz und technisch anmutenden Erscheinung. Dies wurde nicht zu letzt darauf zurück geführt, dass die Systeme bisher wenig bis keine optische Verwandtschaft zu gewohnten Oberflächen oder Erscheinungsbildern in Gebäudehüllen mitteleuropäischer Städte bieten.

Des Weiteren wurde fast durchgängig erwähnt, dass für eine gestalterische Akzeptanz und den großflächigen Einsatz in Gebäudehüllen nicht genügend Varianten in Farbigkeiten, Oberflächenstrukturen und Transparenzen vorhanden seien. So fehle es bisher an unter anderem stumpfen beziehungsweise matten Oberflächen. Insbesondere von Seiten der Bauherrenschaft wurde erwähnt, dass durch den prägnanten Ausdruck der solaraktiven Komponenten die Gestaltungsvielfalt in der Gebäudehülle begrenzt ist und kreative Ansätze entwickelt werden müssen. Die unzureichende Elementvielfalt an Sonderbauteilen, wie Blindelementen - ohne solaraktive Eigenschaften aber optisch gleicher Erscheinung oder kundenspezifischer Größenanpassung - ein homogenes Erscheinungsbild in der Fläche nur schwer denkbar.
Im Gegensatz dazu werden durch den Einsatz vorhandener Module großflächige Anwendungen mit homogener Fläche erzeugt die jedoch häufig zu energetischen Überschüssen führen. Auf der anderen Seite wurde in den Gesprächen auch angemerkt, dass wenn man die Systeme als neue Materialien begreift auch hinsichtlich gängiger Materialien Ansätze fehlen Übergange zu den solaraktiven Materialien zu gestalten.

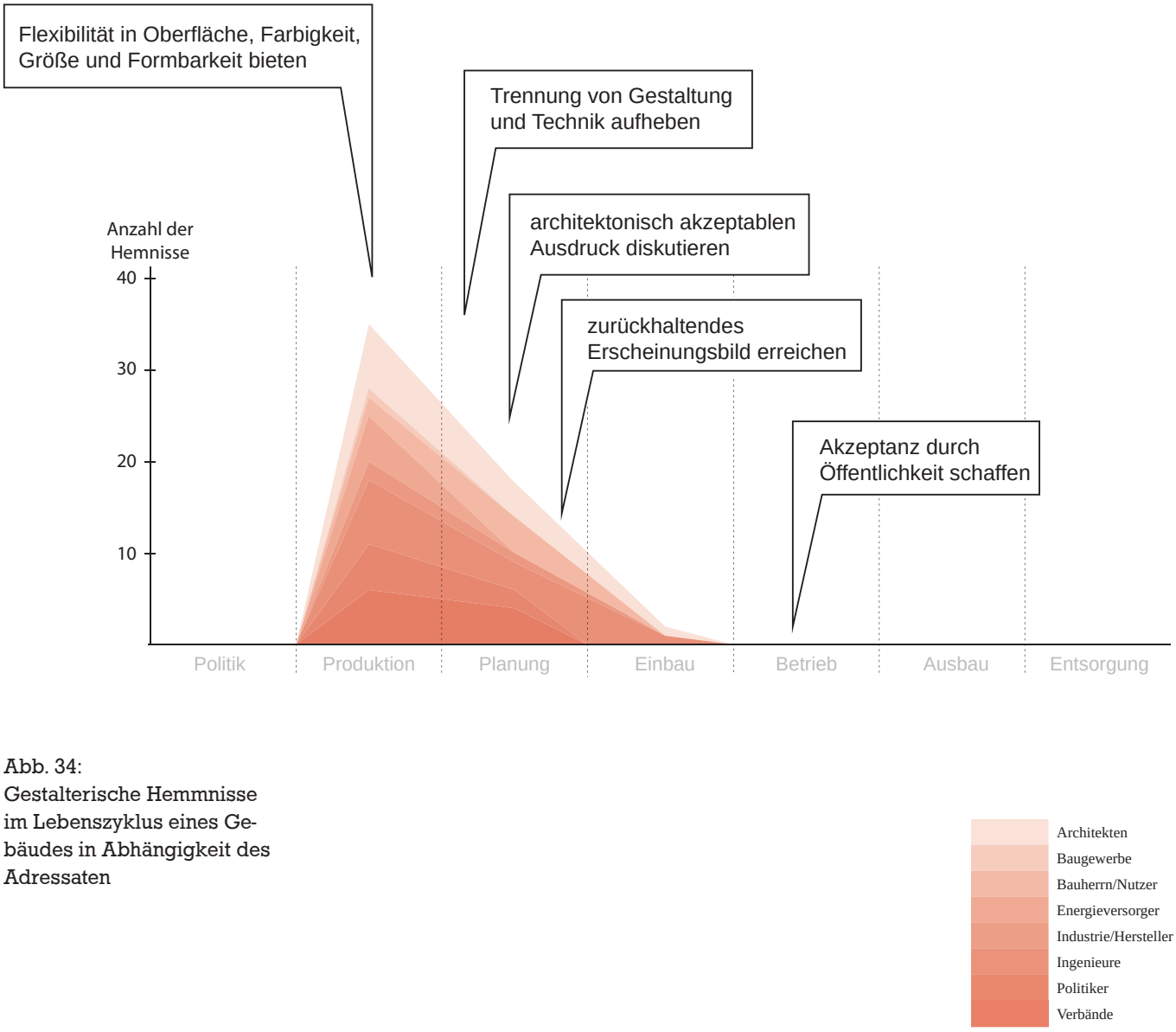


Abb. 34:
Gestalterische Hemmnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten

2.3.2. Strategien zur Überwindung gestaltungsbezogener Hemmnisse

Interesse der Öffentlichkeit wecken mit gestalterisch hochwertigen Umsetzungen
Eine zentrale und über alle Akteursgruppen hinweg behauptete Schwäche solaraktiver Komponenten stellt die gesellschaftlich fehlende Akzeptanz der sichtbaren Anwendung im Gebäudekontext dar.
Dabei bietet das große kreative Potenzial und der Gestaltungswille, der von Seiten der Projektbeteiligten - insbesondere der Architekten - in den Prozess eingebracht wird, ideale Grundvoraussetzungen gestaltungsstarke Pilotanwendungen anzustoßen und kreative Lösungen zu generieren. Öffentlichkeitswirksam können durch Pilotanwendungen Möglichkeiten aufgezeigt werden und ablehnende Haltungen aufgebrochen werden. Es bedarf hierbei des unmittelbaren und frühzeitigen inhaltlichen Austauschs zwischen Architekten, Fachplanern und Herstellern. Hierzu sollte vielmehr von Seiten der Bauschaffenden das Interesse der Öffentlichkeit pro aktiv durch innovative und gestalterisch anspruchsvolle Lösungen geweckt werden.

Sinnvoll wäre es z.B., öffentlich wahrgenommene Veröffentlichungen in fachübergreifenden Zeitschriften und Endverbrauchermagazinen zu publizieren. Des Weiteren wäre die Umsetzung von gestalterisch gelungenen Lösungsansätzen in Pilotprojekten anzustoßen. Die Entwicklungen von Prototypen dieser Art bedingen einen planerischen Mehraufwand, der gegebenenfalls über dafür ausgelegtes Förderprogramme oder andere Anreize gestützt werden sollte.

Flexibilität in Oberfläche, Farbigkeit, Größe und Formbarkeit bieten
Ein genereller Konsens besteht in der Aussage, dass zum kreativen Umgang mit den Systemen in Dach und Fassade ein über heutige Varianz hinausgehendes größeres Angebot an Oberflächen, Farbigkeiten, Größen und Formbarkeit nötig wäre. Hierzu wären neue Wege in Farbigkeit, Transparenz und Oberflächenstrukturen zu gehen. Eine Möglichkeit wäre, sich an bestehenden, optisch akzeptierten und bekannten Oberflächen städtischer Fassaden und Materialien zu orientieren und diese zu adaptieren.

» Maßliche Flexibilität wäre erwünscht und farbliche Freiheiten, also dass ich die Farbe wählen kann und den Reflexionsgrad.« [1] *Beat Kämpfen*

Dabei wird in der Diskussion um die Erhöhung der Anwendungsvarianz auch über die Erweiterung des Größenangebots verfügbarer Module nachzudenken sein. Hierbei bieten insbesondere kleinere Module einen erweiterten Anwendungsspielraum für Architekten und Ingenieure. Ergänzt durch Lösungen für günstig produzierbare Blindelemente erhöht sich die Vielfalt in der Anwendung der Systeme auch für kleinteilig gegliederte Fassaden oder Dachflächen. In Einzelfällen wären so auch Anwendungen auf Ein- und Aufbauten denkbar, ohne den Ausdruck optisch einheitlicher Fassaden zu verlieren. Jedoch sind bisherige Produktionsanlagen nach Herstellerangaben nicht auf eine solche flexible Ausgestaltung ausgelegt (z.B. Stringer, Laminatoren). Begründet wird dies durch die hohen Anschaffungskosten der dafür benötigten Geräte. Der Markt für gebäudeintegrierte Photovoltaik wird bisher noch zu klein erachtet, solche Investitionen rechtfertigen zu können. Customized Production von Modulen ist möglich, jedoch kommen dabei meist teilautomatisierte Prozesse zum Einsatz, die zu einem hohen Stückpreis der Module führen.

1 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.163

Abb. 35: (1,2 und 3)
O&O Baukunst: Galerie unter Strom, Potsdam: Fassadenintegrierte Photovoltaik in einen Ausstellungspavillon;

Foto: Schnepp Renou

Quelle:
O&O Baukunst

Aufhebung der Trennung von Gestaltung und Technik
Im Zuge der Aufteilung der Disziplinen von Ingenieuren und Architekten haben sich verschiedene Denkweisen entwickelt. Die Architekten legen über den konzeptionellen Zugang den Fokus auf die Baugestaltung, während sich Ingenieure aus ihrer jeweiligen Fachdisziplin technisch dem Gebäude nähern. Architekten sehen nicht ihre Aufgabe darin, technische Konzepte für Gebäude zu entwickeln.

Eine Verbindung von Gestaltung und Technik ist aber insbesondere bei einer gelungenen Integration eines technischen Systems in ein architektonisches Konzept unabdingbar. Entsprechend wurde von Seiten der Ingenieure erwähnt, dass die Anwendung solaraktiver Fassaden in der Gebäudehülle von Seiten der Architekten zu planen sei, um eine gestalterisch integrierte Lösung zu erzielen. Bei den bestehenden, vielschichtigen Herausforderungen heutiger Gebäude gehen dem Architekten mittelfristig bei strikter Trennung der Planungsdisziplinen neue, sich entwickelnde Spielräume zur kreativen Entfaltung verloren. Eine interessierte und offene Haltung gegenüber dem kreativen Einsatz solaraktiver Materialien in Gebäuden könnte neue Gestaltungspotenziale eröffnen. Hinsichtlich der Entwicklung von solaraktiven Systemen besteht die Meinung, dass im Zuge des kreativen Umgangs mit den Elementen und der nutzungsbezogenen Notwendigkeit für diese Neuerung diese als ein selbstverständlicher Teil Einzug in Gebäude erfährt - analog zu den in der Vergangenheit entwickelten technischen Neuerungen (z.B. Lüftungsanlagen, Heizungstechnik, aber auch Verglasung) die heute zum selbstverständlichen Standard gehören.[1]

»Wir müssen verstehen, dass wir Dinge nicht nur technisch entwickeln müssen, sondern wir müssen, um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen, die Dinge in unseren gewohnten städtischen Raum einbetten.« [2] *Prof. Christoph Mäckler*

1 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.76 bzw S.266

Architektonisch akzeptierten Ausdruck diskutieren
Dennoch erscheint es aufgrund des flächenhaften Einsatzes und der hohen Präsenz notwendig, dass sich solaraktive Systeme in ihrem architektonischen Ausdruck weiter entwickeln, um sich harmonisch in die heutige Architektursprache und Materialität einpassen zu können. Eine weitere Option wäre, eine neuartige, eigene Optik für energiegewinnende Materialien zu entwickeln. Diese sollte im Dialog mit Architekten entstehen, um Akzeptanz zu fördern.

Dabei wäre zu diskutieren, ob durch eine günstigere Produktion der Systeme die bisherige Zielsetzung zur Maximierung des Energieertrags zu Gunsten eines hochwertigeren Gestaltungsausdrucks in den Hintergrund treten könnte. Hierfür könnte im Bereich der Gewinnung elektrischer Energie die dritte Generation an Photovoltaikzellen aus Farbstoff und organischen Zellen eine mögliche Grundlage bieten. Der laut Aussagen der Industrie zu erwartende, deutlich günstigere Herstellungsprozess böte Freiräume, ein größeres Augenmerk auf die Gestaltung der Oberflächen, Farben und Formgebung der Systeme zu legen. Im Rahmen der Diskussion zur Entwicklung eines einheitlich gestalterischen Ausdrucks könnten Dach und Fassade nicht losgelöst von einander, sondern vielmehr als Einheit begriffen werden.

2 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.135

Abb. 36: (1 und 2)
720 Grad Architekten AG, 2009:
Kraftwerk B

Foto: 720 Grad Architekten AG

Quelle:
720 Grad Architekten

Zurückhaltendes Erscheinungsbild erreichen
Eine sich über alle Gespräche, insbesondere mit den Architekten durchziehende Forderung bestand darin, einen zurückhaltenden Ausdruck bei den Systemen zu erreichen. Dabei wäre es notwendig, die Ziele der Ertragsmaximierung und der Erhöhung der gestalterischen Qualitäten miteinander zu versöhnen. In einem interdisziplinären Dialog wäre es sinnvoll, eine gemeinsame Richtung hin zu einem stimmigen, gestalterischen Ausdruck für integrierte Systeme zu finden. Hierbei ist anzustreben unter anderem mit gängigen Materialien harmonische Kombinationen zu ermöglichen.

Integrierte Systeme müssen einen Beitrag zur Baukultur leisten können
Bisherige Entwicklungen haben fast umfassend in ihren unterschiedlichen Ausprägungen einen eigenständigen Ausdruck, der von Seiten der Architekten in den Gesprächen zusammenfassend als technisch beschrieben wird. Sie bieten bisher nur begrenzt die Möglichkeit, angemessen auf vorgefundene Randbedingungen reagieren zu können. Dies ist im Neubau in kreativer Form möglich, jedoch zeigt bereits der Umgang mit dem Bestand die bisherigen gestalterischen Grenzen heutiger Entwicklungen auf. Die verfügbaren solaraktiven Komponenten wurden ohne die Vorgabe einer eingrenzenden und zu berücksichtigenden baulichen Umgebungssituation entwickelt. Der Fokus der Entwicklung lag primär auf der Optimierung der Effizienz. Zur Schaffung einer gesellschaftlich akzeptierten Anwendung in innerstädtischen Gebäudehüllen werden zukünftige Entwicklungen die Flexibilität aufbringen müssen, sich in den baulichen Kontext einbinden zu lassen. Hierzu wäre es beispielsweise sinnvoll, über mattierte und „stumpfe“ Oberflächengestaltungen nachzudenken.

Abb. 37:
Beispielhafte Entwicklungen zur Steigerung der gebäudebezogenen Gestaltungsvielfalt von photovoltaischen Systemen

(1) Organische Photovoltaik, bietet die Chance formflexible, farbenreiche Gestaltungen zu erzielen

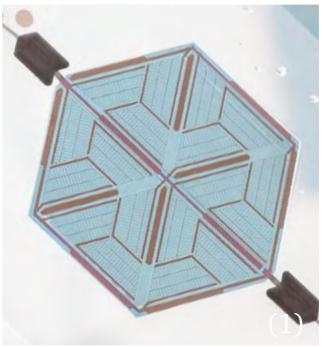
Foto: n.n.

Quelle:
U.I. Lapp GmbH

(2) DysCrete, photovoltaischaktiver Farbstoff für Betonoberflächen,
Universität Kassel

Foto: Heike Klussmann

Quelle:
BAU KUNST ERFINDEN

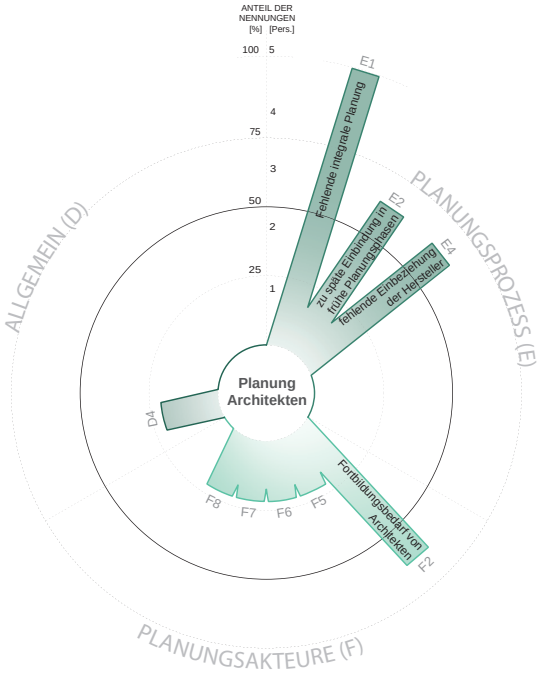


(3) Transparenter lumineszierender Solarkonzentrator (LSC), Forschungsprojekt transparenter Photovoltaik, Michigan State University

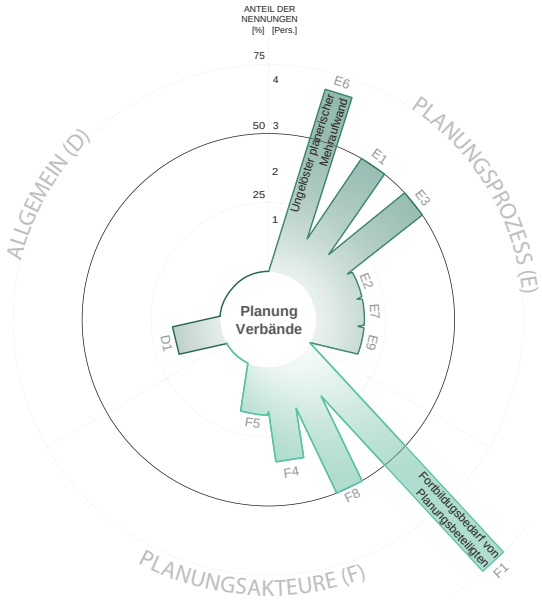
Foto: Richard R. Lunt, Michigan State University

Quelle:
www.archdaily.com;
Zugriff am 12.10.15

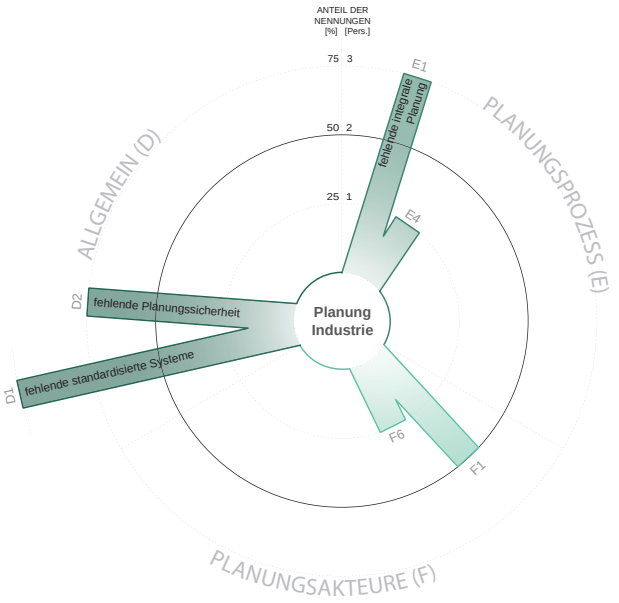
2.4 Planung



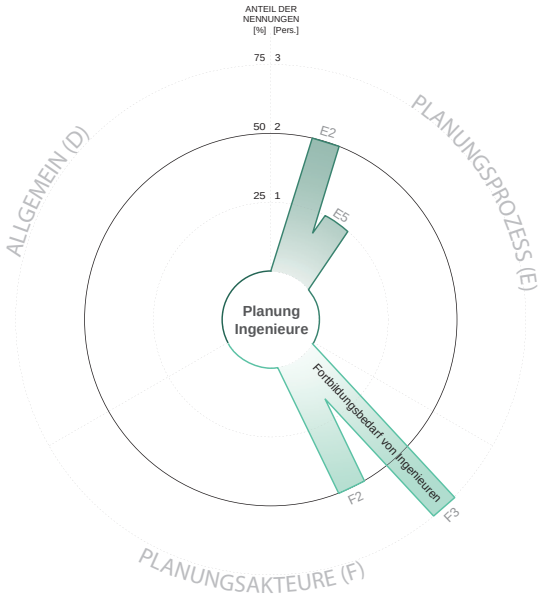
Wahrnehmung der Architekten



Wahrnehmung des Baugewerbes

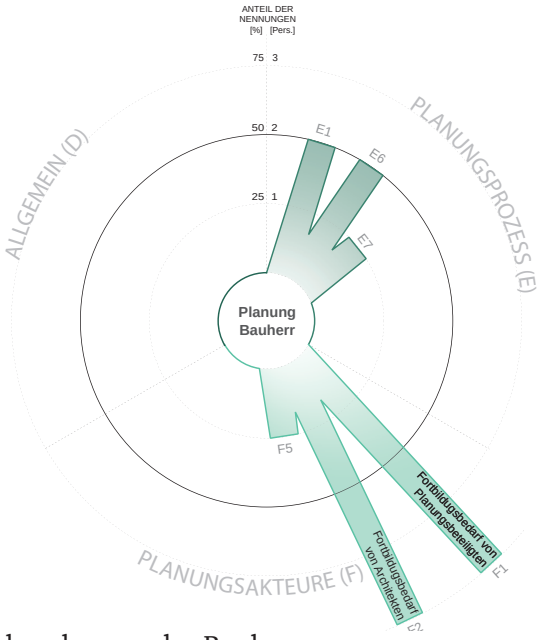


Wahrnehmung der Industrie

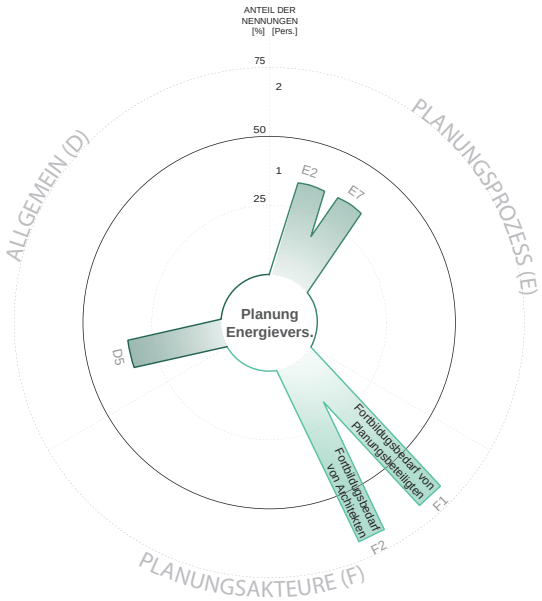


Wahrnehmung der Ingenieure

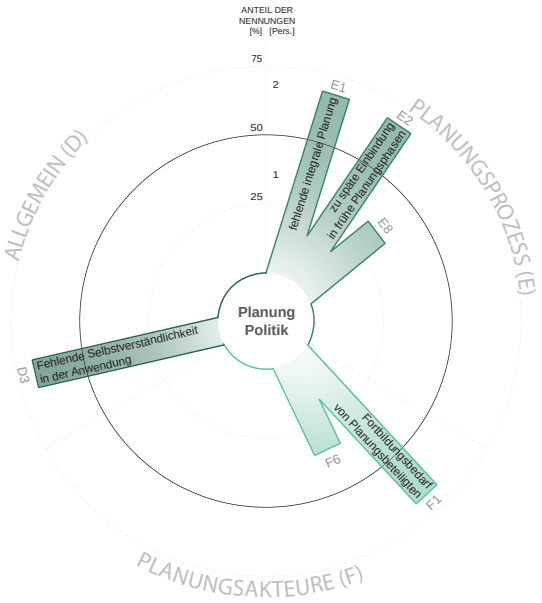
Abb. 38:
Überblick planerischer Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle



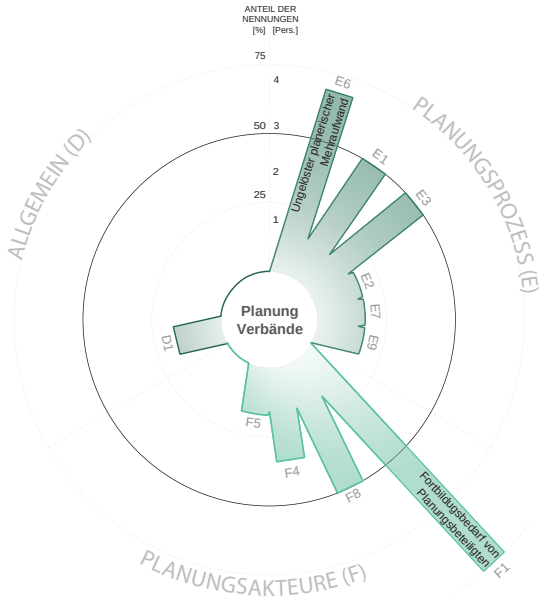
Wahrnehmung der Bauherren



Wahrnehmung der Energieversorger



Wahrnehmung der Politik



Wahrnehmung der Verbände

Legende zu Abb. 38 und Abb. 39:

Allgemein (D)

D1 Fehlende standardisierte Systeme
D2 Fehlende Planungssicherheit
D3 Fehlende Selbstverständlichkeit in der Anwendung
D4 Fehlende frühzeitige Aufklärung des Bauherren über notwendige Einbindung eines Fachingenieurs für integrierte solaraktive Systeme
D5 Problematischer Einsatz gebäudeintegrierter solaraktiver Systeme im Bereich der Altbausanierung

Planungsprozess (E)

E1 Fehlende integrale Planung
E2 Zu späte Einbindung in frühen Planungsphasen
E3 Zu späte Einbindung der Fachplaner in den Planungsprozess
E4 Fehlende Einbeziehung der Hersteller in Planungsprozesse
E5 Fehlende Einbindung des Architekten in die Planung
E6 Ungelöster planerischer Mehraufwand
E7 Unklarheit über die Schnittstellen der Einzelgewerke
E8 Bisher oft mangelhafte Planung und Ausführung
E9 zu wenig Monitoring und Erfahrungswerte fließen zurück in den gesamten Planungs- und Realisierungsprozess
E10 Fehlendes einfaches Installationssystem um Anlagen vor Ort integrieren können

Planungsakteure (F)

F1 Fortbildungsbedarf von Planungsbeteiligten
F2 Fortbildungsbedarf von Architekten
F3 Fortbildungsbedarf von Ingenieuren
F4 Fehlende Akzeptanz bei Planern
F5 Fehlende Interesse und Initiative von Architekten
F6 Fehlende Nachfrage von Bauherrenseite zur Integration solaraktiver Systeme
F7 Fehlende Kompetenz bei Preisgerichten
F8 Unzureichende Ausbildung

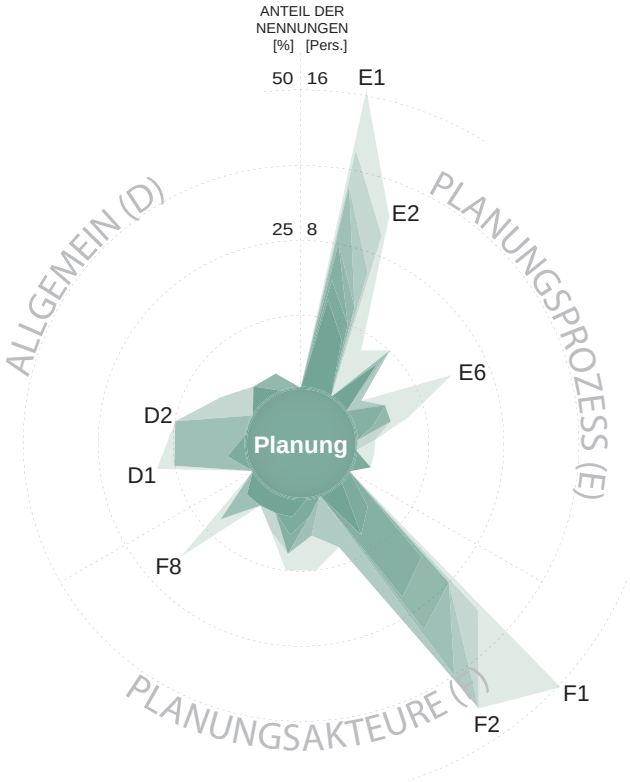


Abb. 39:
Kumulierte Auswertung aller Akteursgruppen zu planerischen Hemmnissen im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

2.4.1. Planerische Hemmnisse

Allgemein (D)
Die Expertenbefragung hat im Bereich der Planung verschiedene dominierende Hemmnisse festgestellt. Im Allgemeinen wurde kritisiert, dass bisher zu wenig standardisierte Systeme auf dem Markt erhältlich seien. Integrierte Ausführungen müssten demnach über Einzelverfahren eine Zulassung erhalten. Dieser Prozess führe in der Regel zu Mehrkosten und benötige zudem einen zusätzlichen längeren Zeitraum zur Genehmigung. Zudem kollidiere dieser oftmals mit eng getakteten Zeitplänen bestehender Planungsprozesse. Die Industrie bemängelte hinsichtlich einer Erweiterung bisheriger Produktpaletten eine fehlende Planungssicherheit aufgrund sich stark verändernder rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen.

Bemängelt wurde zudem, dass die Anwendung integrierter Ausführungen solaraktiver Systeme im Bauen bisher keine Selbstverständlichkeit darstelle. Dementsprechend fehle hierbei eine frühzeitige Aufklärung auf Bauherrenseite.

Planungsprozess (E)
Der Bereich des Planungsprozesses wurde als Kernbereich bisher vorliegender Hemmnisse bei der Anwendung integrierter Solarsysteme identifiziert. So wurde als signifikantes Hemmnis eine fehlende integrale Planung beschrieben. Dieser Mangel wurde von Vertretern aus sechs von acht Akteursgruppen genannt. Auch werde die aktive Nutzung von Solarenergie vielfach erst sehr spät in den Planungsprozess einbezogen. Dies bedinge in der Folge oftmals aufwendige Umplanungen. Grund für

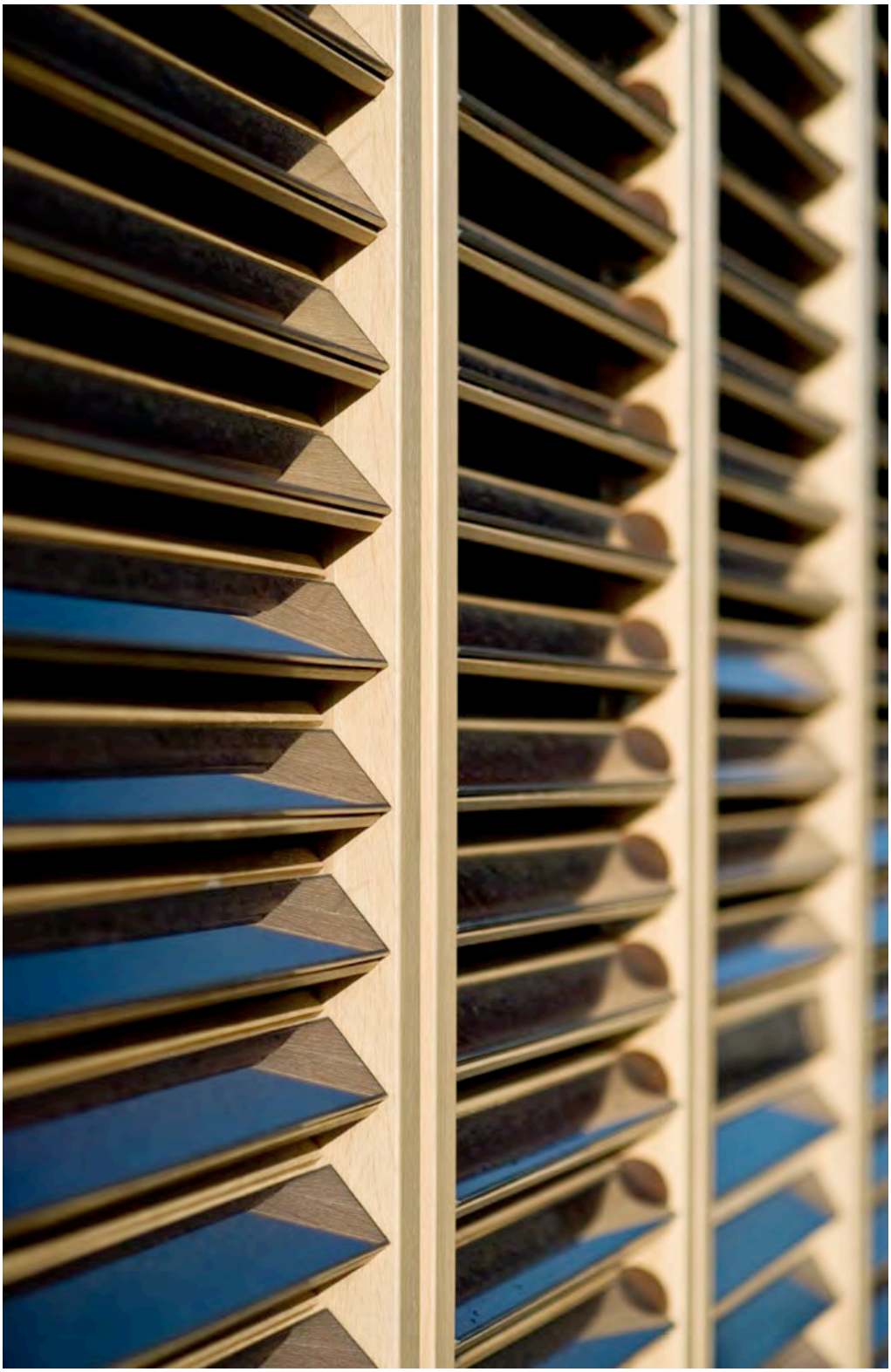


Abb. 40:
Solar Decathlon 2007
Team Germany, TU Darmstadt

Foto: Thomas Ott

Quelle: TU Damrstadt, FG ee

eine fehlende Einbindung in die ersten Leistungsphasen wurde von Architektenseite her mit einem Fehlen von geeigneten Ansprechpartnern der Industrie begründet. Hierbei äußerten drei von fünf Architekten den Wunsch Hersteller solaraktiver Lösungen bereits früher in den Planungsprozess zu integrieren. Neben einer Einbindung von Herstellern zur Errichtung von „customized“ Anlagen wurde auch die allgemein zu späte Einbindung entsprechender Fachplaner moniert. Diese Kritik wurde ausschließlich von den Vertretern der Berufsverbände geäußert.

Ebenfalls wurde der ungelöste planerische Mehraufwand als Hemmnis zur Integration solaraktiver Systeme in die Architektur seitens befragter Vertreter von Verbänden sowie der Bauherren und Nutzer benannt. Dieser planerische Mehraufwand wird in den bisherigen Planungsprozessen nach Auffassung befragter Experten bisher nicht berücksichtigt und somit auch nicht angemessen vergütet. Sofern solaraktive Systeme Bestandteil der Planung sind, treten hier nach Aussage von drei Befragten oftmals Unklarheiten über Zuständigkeiten und Schnittstellen der Einzelgewerke auf. Diese sind im bisherigen Ablauf eines regulären Bauprozesses noch nicht ausreichend definiert. Aufgrund fehlender Abstimmungen und Schnittstellenregelung entstehen Mängel in Planung und Ausführung.

Neben oben genannten Hemmnissen, wurden weitere potenzielle Herausforderungen einzeln benannt. So fehlen Rückflüsse von Erfahrungswerten in die Planung. Hierfür müssten errichtete solaraktive Anlagen in einem kontinuierlichen Monitoringprozess eingebunden werden. Auch sind Systeme häufig zu kompliziert und zu technisch, es werden einfache Installationssysteme gesucht, welche vor Ort angepasst und entsprechend integriert werden können.

Planungsakteure (F)

Hinsichtlich der beteiligten Planungsakteure wurde von 51% aller Befragten ein Fortbildungsbedarf aller am Bau Beteiligten identifiziert. Der Kenntnisstand über solaraktive Systeme sei oftmals nicht ausreichend, um eine mängelfreie Planung und Errichtung zu gewährleisten. In einer weiteren Spezifizierung wurde insbesondere von 40% der Befragten bei Architekten und von 9% der Befragten bei Ingenieuren ein Bedarf an Weiterbildung identifiziert. Neben fehlendem Wissen sei 9% aller Befragten zufolge oftmals eine fehlende Akzeptanz und fehlendes Interesse hinsichtlich der Anwendung von Solarsystemen zu beobachten. 11% bemängeln eine fehlende Initiative von Planern hinsichtlich der Berücksichtigung solaraktiver Systeme. Nach anfänglichem Optimismus sei der Ausbau erneuerbarer Energien im Bauwesen mittlerweile teilweise negativ beladen. In diesem Zusammenhang wurde durch einen Experten eine fehlende Kompetenz von Preisgerichten architektonischer und städtebaulicher Wettbewerbe attestiert. Mangelndes Interesse und Kenntnis von Planern sei zurück zu führen auf eine unzureichende Ausbildung hinsichtlich der Nutzung solaraktiver Systeme. Diesen Umstand betonen 14% befragter Experten.

Zwei Experten merkten zudem an, dass auf Bauherrenseite zu selten eine ernsthafte Nachfrage solaraktiver Systeme bestünde. Dadurch sei eine Verbreitung insgesamt gebremst.

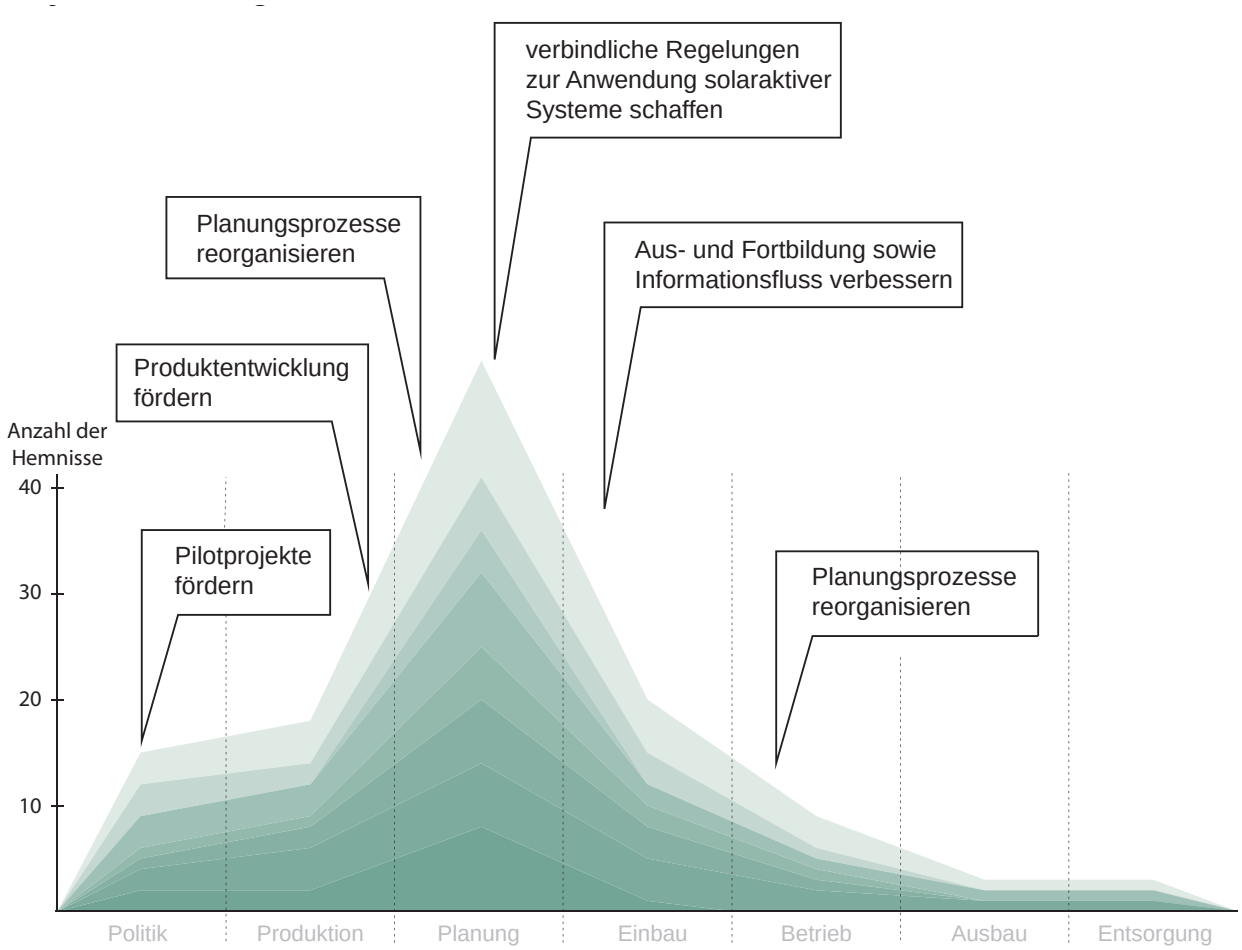


Abb. 41:
Planerische Hemnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten

2.4.2. Strategie zur Überwindung planerischer Hemmnisse

Aus- und Fortbildung sowie Informationsfluss verbessern
Wichtigster Baustein zur Beseitigung von Hemmnissen bei der Integration solaraktiver Systeme liegt in der Verbesserung der Aus- und Fortbildung und des Informationsflusses. Kenntnisse im Bereich Solarenergie können bereits im Studium und später in der Fortbildung vermittelt werden. Dabei sollte sich das Bildungsangebot nicht nur an Architekten richten. Sie sollten in gleicher Weise technisch wie Haustechniker und Bauphysiker konzeptionell geschult werden. Nur durch ein breiteres Verständnis der einzelnen Teildisziplinen kann ein integraler Planungsprozess entstehen.

Planer sollten besser geschult und sich der Möglichkeiten solaraktiver Systeme bewusst werden. Das Problem bei guten integrierten Lösungen ist, dass sie gerade nicht ins Auge fallen. Daher steigern bestehende Objekte oft nicht unmittelbar die Bekanntheit von solaraktiven Systemen. Zudem wäre es vorstellbar, ein Beratungsangebot bereit zu stellen. Dieses sollte insbesondere Planern projektspezifische Fragestellungen ermöglichen. In diesem Zusammenhang könnten auch einfache themengebundene Leitfäden einen Informationsfluss in die Planungs- und Ausführungsbüros fördern.

»Spezialisten mit Sinn für die großen Zusammenhänge, das ist, was wir brauchen.«[2] *Michael Schumacher*

Reorganisation des Planungsprozesses
Aus den genannten planerischen Hemmnissen lassen sich gleich mehrere Rückschlüsse auf eine notwendige Reorganisation des Planungsprozesses schließen. So führen die zunehmenden Anforderungen zu der Notwendigkeit, eine aktive Nutzung von Solarenergie bereits in den frühen Leistungsphasen des Entwurfs zu konzipieren. Die damit verbundenen Probleme entlang neuer Schnittstellen können nur über eine integrale Planung gelöst werden. Denn unabhängig von dem Bestreben der Architekten und Ingenieure hinsichtlich des Verständnisses der anderen Teildisziplinen ist eine tragfähige Planung nur im gemeinsamen Dialog zu erreichen.

Hierbei könnte bei größeren Projekten eine Schnittstelle entstehen, die durch Personen besetzt werden kann, die über allgemein konzeptionelle Fähigkeiten im Entwurf hinaus ein technisch-energetisches Verständis ausgeprägt haben.
In der Ausführungsphase müssen kompetente Unternehmen eine qualitätvolle Errichtung geplanter solaraktiver Hüllflächen sicherstellen. Im ortsgebundenen Bauen könnten spezialisierte Unternehmen die Ausführung des gesamten Bauteils umsetzen. Hier könnten Kooperationen oder Zusammenschlüsse verschiedener Handwerksbetriebe entsprechende Kompetenzen bündeln. In der Elementbauweise erscheint es vergleichsweise einfach, entsprechende Elemente im Rahmen der Vorfertigung direkt in das gefertigte Bauteil zu integrieren. Hier lassen sich neue Schnittstellen betriebsintern lösen.

»Ich glaube aber, dass in absehbarer Zeit integrierte solare Energiesysteme selbstverständlicher Teil unserer allgemeinen Gebäudetechnik sein werden.«[3] *Christoph Knickel*

[1] TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S. 145
[2] TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S. 113
[3] TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S. 269

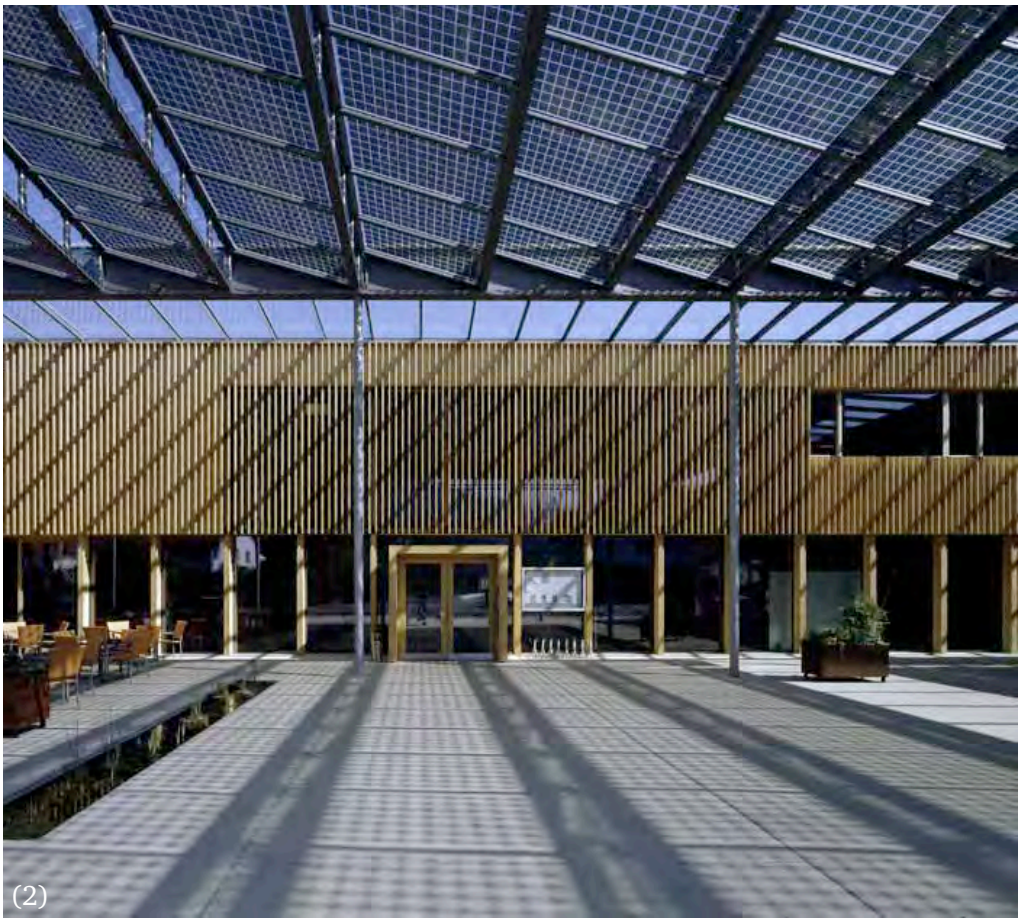


Abb. 42:
(1 und 2) Hermann Kaufmann ZT GmbH: Gemeindezentrum in Ludesch

Foto: Bruno Klomfar

Quelle:
www.klomfar.com

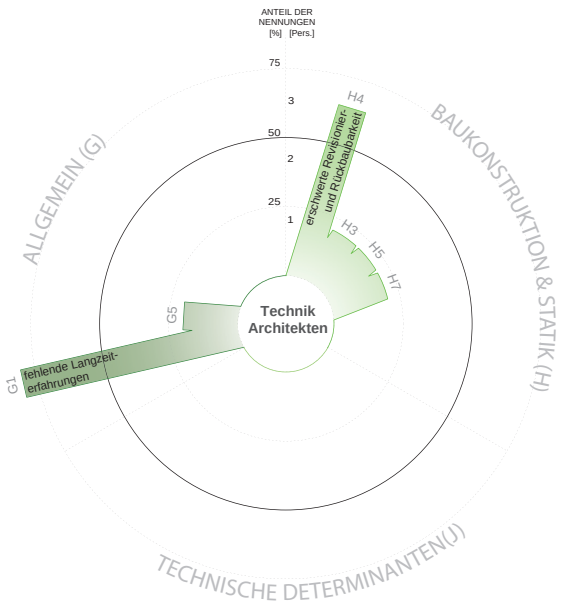
Verbindliche Regelungen zur Anwendung solaraktiver Systeme schaffen
Bisher obliegt die Entscheidung zur Errichtung von Solaranlagen primär dem Bauherrn. Regelungen zur Anwendung regenerativer Energien schreibt zwar das Erneuerbare Energien Gesetzt (EEG) vor, gleichzeitig bietet dieses jedoch Möglichkeiten zur Kompensation. Wie die Untersuchungen zum Ausbau der Photovoltaik gezeigt haben, weisen insbesondere Dächer von Gewerbehallen sowie Hochhäuser ein großes Potenzial zur aktiven Solarenergie Erzeugung auf. Insofern gilt es zu prüfen, ob es zukünftig bei der Errichtung von Gebäuden eine entsprechende Regelung zur zwingenden Verwendung solaraktiver Systeme geben kann. Denkbar wäre, unterschiedliche Anforderungen je nach Gebäudetyp und Nutzung zu treffen. Hierzu könnten auf der Ebene des Quartiers entsprechende Machbarkeitsstudien Aufschlüsse zu erwartenden Erträgen und ihrer Netzverträglichkeit liefern. Mit einem solchen Instrumentarium und Gestaltungshandbüchern könnte die Anwendung solaraktiver Systeme durch verpflichtende Vorgaben in Bebauungsplänen geregelt werden.

Pilotprojekte und Produktentwicklung fördern
Die momentan fehlende integrierte Anwendung solaraktiver Systeme in der Gebäudehülle lässt sich nach Angaben der Experten auch auf ein beschränktes Angebot zugelassener Systeme zurückführen. Hierbei ist die Industrie gefragt, entsprechende Lösungen anzubieten und zur Anwendung zu bringen. Im Rahmen einer Produktentwicklung könnten Teams aus Architekten und Herstellern bereits in den frühen Planungsphasen Systeme entwickeln. Eine gezielte Förderung einer Produktentwicklung solaraktiver Hüllsysteme könnte eine wichtige Initialzündung zur vermehrten Verbreitung integrierter Systeme auch auf internationaler Bühne sein. Neben einer Förderung von Produkten stellt die Förderung von Pilotprojekten eine zweite wesentliche Säule zur Steigerung der Akzeptanz und zum Abbau von Hemmnissen bei der Anwendung solaraktiver Systeme dar. Pilotprojekte können die Nachfrage zukünftiger Bauherren stärken. Darüber hinaus dienen sie als Anschauungsobjekte für Planer und Architekten. Der Planungs- und Bauprozess eines Pilotprojektes birgt jedoch in der Regel verschiedene Risiken. Vor allem Unwägbarkeiten technischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Randbedingungen führen oftmals zu einer Entscheidung gegen eine innovative und bisher noch nicht erprobte Lösung. Diese Unwägbarkeiten gilt es durch gezielte Unterstützung entsprechend zu minimieren. Eine finanzielle Förderung könnte die üblicherweise höheren Planungs- und Errichtungskosten kompensieren. Sofern die öffentliche Hand auch als Bauherr auftritt, könnten bestimmte Haftungsrisiken des Planers ausgeschlossen werden, wenn diese gegen die anerkannten Regeln der Technik verstoßen.

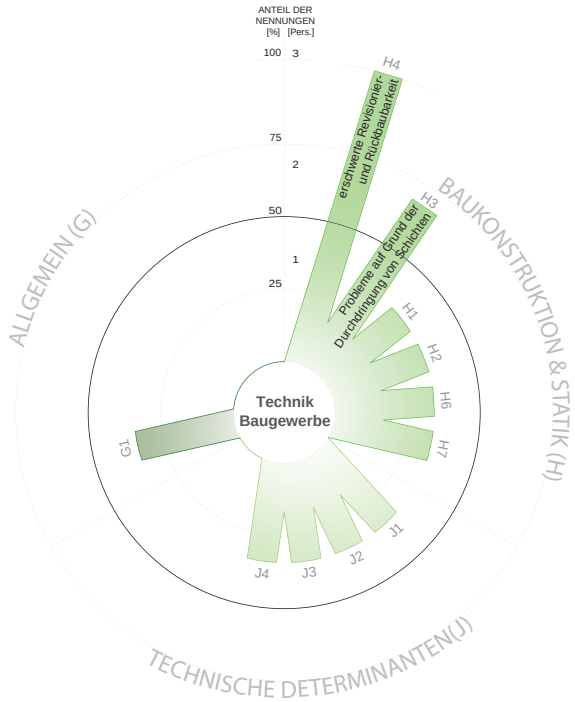
»Viel spannender wären Ausnützungsanreize, also dass ich mehr Fläche bauen kann und Leuchtturmprojekte.«[1]
Beat Kämpfen

[1] TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S. 169

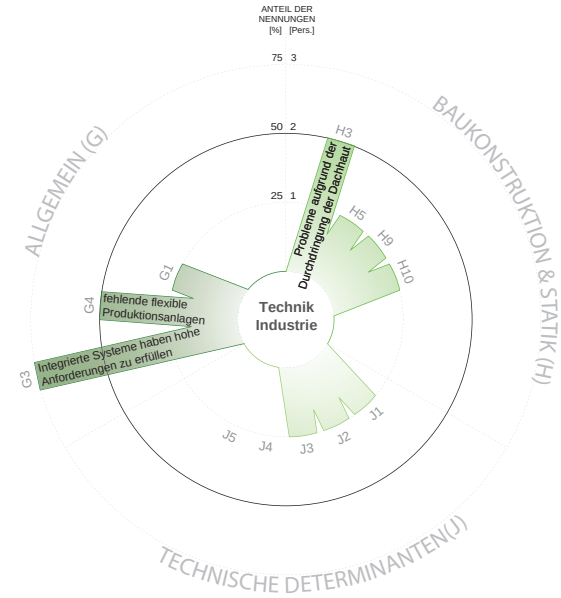
2.5 Konstruktion und Technik



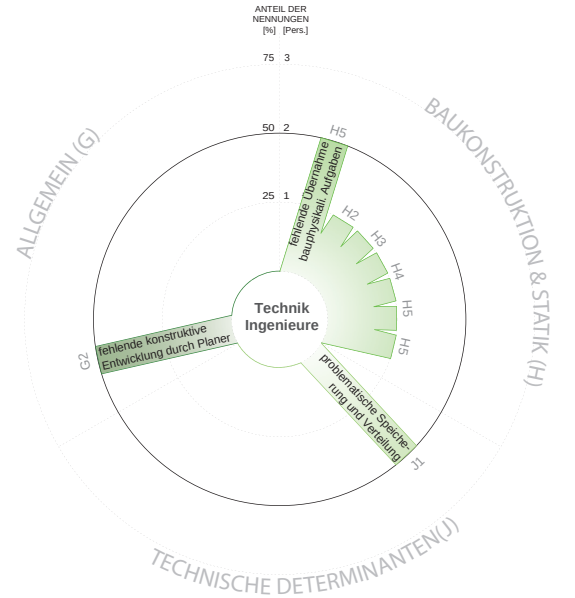
Wahrnehmung der Architekten



Wahrnehmung des Baugewerbes

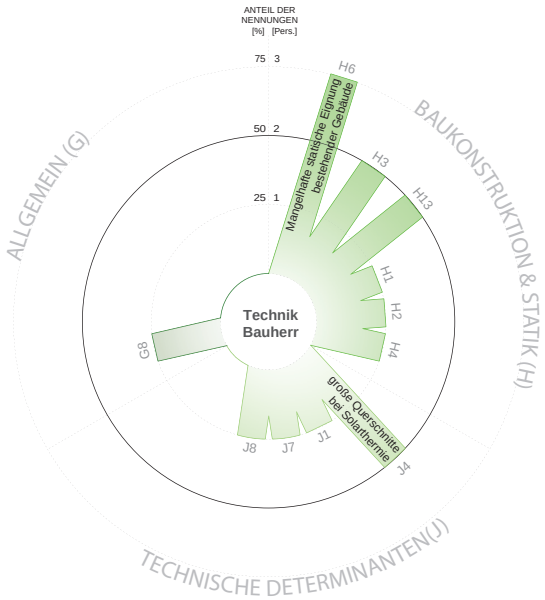


Wahrnehmung der Industrie

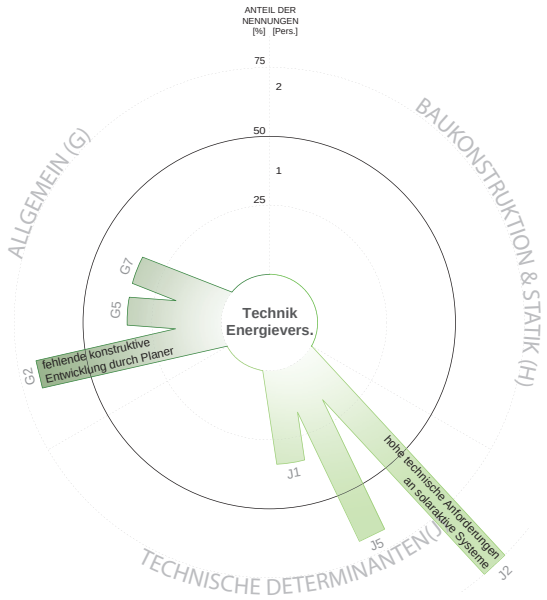


Wahrnehmung der Ingenieure

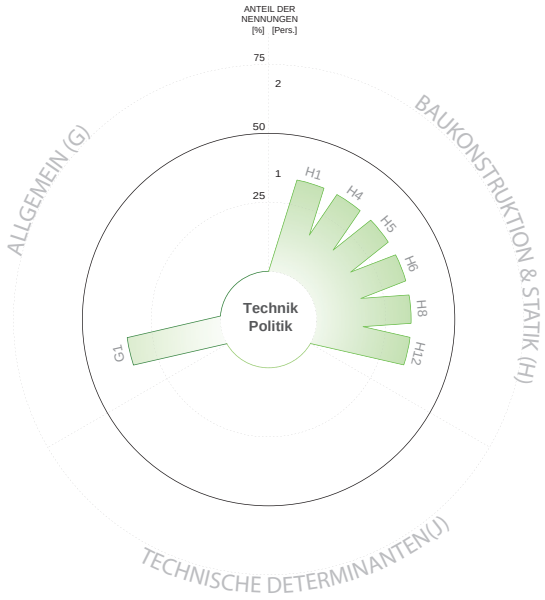
Abb. 43:
Überblick konstruktiv-technischer Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle



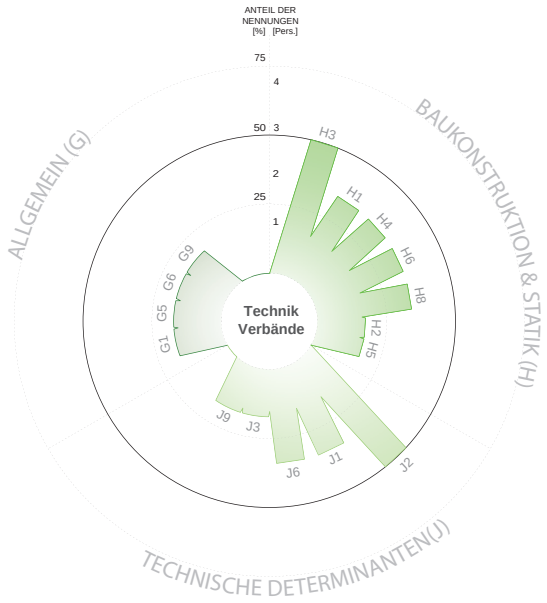
Wahrnehmung der Bauherren



Wahrnehmung der Energieversorger



Wahrnehmung der Politik



Wahrnehmung der Verbände

Legende zu Abb. 43 und Abb. 44:

Allgemein (G)

G1 Fehlende Langzeiterfahrung bei PV
G2 Fehlende konstruktive Entwicklung integrierter Systeme durch Planer
G3 Integrierte Systeme haben hohe Anforderungen zu erfüllen (Dichtigkeit, Zugänglichkeit, Brandschutz, etc.)
G4 Fehlende flexibel handhabbare Produktionsanlagen (Modulmaße an Anforderungen des Gebäudes und nicht an der Produktion orientieren)
G5 Fehlende Effizienz von Fassadensystemen durch Verschattung, Verschmutzung und geringerem Strahlungsertrag
G6 Geringe technische Erfahrung bei Integration
G7 lange Vorlaufzeit von der grundsätzlichen Verfügbarkeit einer Technik bis zum flächendeckenden Einsatz
G8 Fehlende Lösung zur Schneeräumung für großflächige Konstruktionen am Dach
G9 Verwendung von seltenen Erden bei der Herstellung von PV, macht Herstellung endlich

Baukonstruktion und Statik (H)

H1 Erhöhte Brandschutzauflagen für integrierte PV
H2 Erhöhte Anforderungen bezüglich Bruchsicherheit bei Überkopfverglasung
H3 Problematische Montage aufgrund der Durchdringung anderer Schichten
H4 Erschwerte Revisionier- und Rückbaubarkeit der Systeme
H5 Fehlende Übernahme bauphysikalischer Aufgaben (winddicht, wasserdicht, usw.)
H6 Mangelhafte statische Eignung bestehender (und neuer) Gebäude zur Integration
H7 fehlende Robustheit für Horizontalbelastbarkeit der Systeme
H8 Anschlussschwierigkeiten und Fugenausbildung
H9 Zu große Aufbaustärken von thermisch geführten Systemen
H10 Spontaner Glasbruch verhindert Nutzung der PV als wasserführende Schicht; fehlende Back-up-Schicht
H11 zus. Sicherungen wie Schneefanggitter und Dachrinnen notwendig
H12 Problematischer Umgang mit Bautoleranzen bei integrierten Systemen
H13 Fassadenintegrierte Systeme müssen Mehrfachfunktion erfüllen (u.a. Energieerzeuger, gestalterische Zurückhaltung, Dichtigkeit)
H14 Hohe Komplexität des Bauens und der Bauteile (zu viele Schichten)

Technische Determinanten (J)

J1 Problematische Speicherung und Verteilung
J2 Hohe technische Anforderungen solaraktiver Systeme
J3 Fehlende Dämmfunktion bei PV (Hinterlüftung zur Kühlung)
J4 Große Querschnitte und Volumina bei der Verrohrung von Solarthermie
J5 Schwäche der Photovoltaik durch Wechselrichter
J6 Schwierig Kombination aus unterschiedlichen Systeme
J7 Redundantes System notwendig, da Solaranlage alleine nicht ausreichend
J8 Ineffizienz von Luftkollektoren aufgrund der geringen Wärmekapazität der Luft
J9 Hitzeentwicklung bei integrierter Photovoltaik

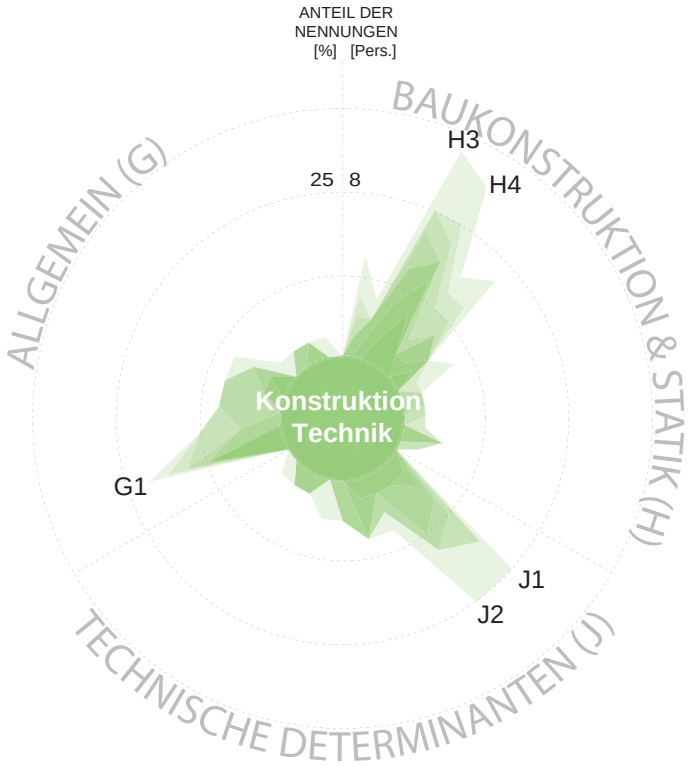


Abb. 44:
Kummilierte Darstellung konstruktiv-technischer Hemmnisse im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

2.5.1. Konstruktiv-technische Hemmnisse

Die konstruktive und technische Anwendbarkeit von solaraktiven Systemen in der Gebäudehülle als alternative Hüllmaterialien führte zu vielseitigen Äusserungen hinsichtlich bestehender Hemmnisse und zu berücksichtigender Besonderheiten. Dabei wurde nicht zuletzt eine Integration auf Grund der daraus erwachsenden konstruktiven Schwierigkeiten bezüglich unter anderem der Durchdringung von weiteren Beuteilschichten auf Grund von Leitungsführungen kritisch betrachtet. Aber auch die technischen Anforderungen und die bisher weitestgehend fehlende bedarfsgerechte Nutzung durch unter anderem Einsatz von Speichersystemen wurden als Hindernisse angemerkt.

Allgemein (G)
Die Integration von Solaranlagen als Teil einer Architektur wird im Bereich der Konstruktion und Technik aus mehreren Gründen als bisher schwierig erachtet. Insgesamt 22% an Vertretern verschiedener Akteursgruppen (Industrie, Politik, Architektur, Verband) verweisen auf eine fehlende Langzeiterfahrung zum Betrieb von Photovoltaik. Diesem Hemmnis entgegnen Hersteller jedoch mit dem Hinweis, dass heutige Systeme länger als 20 Jahre betrieben werden könnten. Nur weil eine Technologie in ihrer Entwicklung voranschreitet müsse die alte nicht ersetzt werden. Photovoltaikanlagen würden z.B. im Falle von Dachanlagen auch noch nach der Abschreibungszeit von 20 Jahren weiter betrieben. Im Falle eines Schadens, wie z.B. einem Ausfall des Wechselrichters, können die Reparaturkosten den Nutzen übersteigen. In diesem Fall würde ein wirtschaftlicher Totalschaden vorliegen und die Anlage müsste abmontiert oder ausgetauscht werden.

Neben fehlender Langzeiterfahrung wird durch einen Vertreter der Akteursgruppe „Verband“ auf die geringe technische Erfahrung bei der Integration von Anlagen verwiesen. Bisher seien Systeme additiv realisiert worden. Dafür eigene Tragkonstruktionen entwickelt worden. Nun müssten Leitungsführungen, Halterungen und seitliche Anschlüsse in der Logik einer architektonischen Konstruktion entstehen.

Hier wird noch Entwicklungsbedarf identifiziert. Als weiteres konstruktiv-technisches Hemmnis wird die fehlende Zusammenarbeit zwischen Planern und der Industrie bei der Entwicklung aktiver Systeme beschrieben. So würden Wünsche des Marktes nicht unmittelbar an potenzielle Hersteller weitergereicht. Hersteller wiederum würden dadurch zu wenig Kenntnisse über die konstruktiver Abläufe des bisherigen Bauens erhalten. Dieser Umstand wurde von 13% aller befragten Experten benannt.

Integrierte Systeme haben nach Angaben von Vertretern der Industrie zahlreiche Anforderungen zu erfüllen. Diese üblichen Anforderungen betreffen Themen der Dichtigkeit, der Zugänglichkeit, des Brandschutz, etc. Hierbei haben sich in der Vergangenheit spezifische Materialien und Konstruktionsweisen entwickelt. Solaraktive Systeme müssten sich demnach noch stärker den bisher verwendeten Materialien und deren Systemmaße (z.B. Mauerwerksmaß, etc.) anpassen. Hierfür fehlen Momentan jedoch geeignete Modulformen auf dem Markt, welche durch ihre Kleinteiligkeit auf unterschiedliche Anschlusssituationen reagieren können. Auch sind Produktionsanlagen sowohl von Herstellern der Photovoltaik, als auch der Solarthermie nicht auf flexibel einstellbare Systemmaße ausgerichtet (von 9% befragter Experten angemerkt). Bisher orientierten sich Produktionsanlagen an Anforderungen des Moduls und nicht des Gebäudes. Somit bestehe eine reduzierte Kompatibilität zwischen Herstellung und Nutzung in der Architektur.

Die Integration von solaraktiven Systemen in die Fassade wird von den befragten Experten kontrovers beantwortet. Während ein Teil eine Integration grundsätzlich für möglich hält, halten 9% der Experten die Nutzung vertikaler Bereiche für ineffizient und unwirtschaftlich. Diese verweisen hierbei auf einen geringeren Solarstrahlungsertrag, eine häufigere Verschattung und eine erhöhte Verschmutzung vertikaler Flächen. Weitere einzelne Nennungen potenzieller konstruktiv-technischer Hemmnisse beziehen sich auf folgende Punkte: Üblicherweise bedarf es im Bauwesen längerer Vorlaufzeiten von der grundsätzlichen Anwendung einer Technik bis zum flächendeckenden Einsatz. Auch fehlten Lösungen zur Schneeräumung bei großflächigen Anlagen im Dachbereich. Die geäußerte Einschränkung Solarmodule würden aus Seltenen Erden hergestellt werden kann entkräftet werden, denn weder in Dünnschicht- noch in kristallinen Silizium- Solarmodulen kommen Elemente der Seltenen Erden zum Einsatz. Seltene Erden sind auch nicht, wie diese Bezeichnung suggeriert, selten, einige kommen sogar häufiger vor als unter anderem Blei, und alle stabilen Elemente dieser Gruppe gibt es häufiger als Gold oder Platin. Mit Ausnahme für Dünnschichtmodule für die oft das Element Indium verwendet wird, welches tatsächlich relativ selten in der Erdkruste vorkommt. Eine Verknappung dieses Materials würde speziell die CIGS-Technologie betreffen. Das Element wird jedoch zunehmend durch Recycling dem Kreislauf wieder zugeführt.

Baukonstruktion und Statik (H)

19% aller befragten Experten benennen die hohen Brandschutzauflagen als große Herausforderung und Hemmnis bei der konstruktiven Integration solaraktiver Systeme in die Gebäudehülle. Dies wird von Vertretern der Akteursgruppen Baugewerbe, Ingenieure, Bauherr/Nutzer, Verbände und Politik vorgetragen. Somit erscheint dieses Hemmnis in allen Bereichen der Produktion, Errichtung, Betrieb und der Schaffung gesetzlicher Rahmen eine dominierende Rolle zu spielen. Beim Einsatz von Photovoltaik in der Fassade werden gleich mehrere sicherheitsrelevante Aspekte als Herausforderung benannt. So ist bei folienartigen Trägermedien (z.B. Dünnschicht, organische PV) auf die Problematik des Abtropfens zu reagieren. Brand-

schutzbestimmungen sehen üblicherweise vor, dass über Kopf keinerlei brennbare Materialien verwendet werden dürfen, die im Brandfall aufschmelzen und Tropfen bilden. Gleiche Anforderungen gelten im Brandfall auch für solaraktive Systeme mit Trägermedium Glas. Hierbei ist auf entsprechenden Splitterschutz zu achten. Glasträger müssen somit in der Regel aus Sicherheitsglas hergestellt werden und ausreichend Stabilität bei Horizontalbelastung aufweisen. Die Problematik bei der Überkopfverglasung wurde von 9% aller Befragten als Hemmnis benannt. Weitere Brandschutzanforderungen finden sich bei der Verkabelung oder Verrohrung. Hier sind spezielle Maßnahmen bei Durchdringungen und der damit oftmals verbundenen Aufhebung des Abschottungsprinzips zu ergreifen.

Durchdringungen stellen nicht nur Herausforderung hinsichtlich des Brandschutzes dar. Auch aus konstruktiver Sicht stellt die Vermeidung von Wärmebrücken und Undichtigkeiten der Gebäudehülle für insgesamt 34% aller befragten Experten ein Hemmnis dar. Diese entstehen den befragten Experten nach in der Regel bei der Montage. Hierbei wird durch einen Experten auf die mittlerweile sehr hohe Komplexität und zu großer Anzahl von Schichten verwiesen. Sofern seiner Auffassung nach aktive Systeme eingebunden würden, müsste das Bauen gleichzeitig wieder einfacher werden, indem die Anzahl notwendiger Schichten reduziert würde.
Im Unterschied zu aufgeständerten Systemen lassen sich integrierte Systeme aus Sicht von 34% der Befragten schwerer revisionieren oder gar zurückbauen. Im Kern zielt diese Kritik auf die offensichtlichen Unterschiede zwischen einem technischen System und der Gebäudehülle. Bisher handelte es sich um zwei grundlegend unterschiedliche Elemente des Bauens, welche jeweils mit ganz andersartigen Lebensdauern konzipiert waren. Bei der Integration verschwimmt diese bisherige Trennung. Neben der einfachen Erneuerung der äußeren Schicht des solaraktiven Systems muss darüber hinaus auch die darunter liegende Verkabelung oder Verrohrung leicht zugänglich sein. Hierbei werden insbesondere konstruktive Anforderungen an die Unterkonstruktion gestellt.

Im Kontrast zur oben beschriebenen Kritik an der Integration steht wiederum die ebenfalls genannte Kritik einer bisher nicht vorliegenden Übernahme bauphysikalischer Aufgaben. Hierbei wurde von 19% aller Befragten eine fehlende Funktion einer Winddichtigkeit, Dämmung oder wasserführenden Schicht bei der Verwendung solaraktiver Systeme benannt. Hierbei lässt sich eine gewisse Ambivalenz zwischen potenziell auftretenden konstruktiv-technischen Problemen (vgl. Aussagen zur mangelnden Revisionierbarkeit etc) und der bisher noch nicht ausgeschöpften Einbindung solarer Systeme als konstruktives Bauteil der Gebäudehülle erkennen. Somit zeigt sich, dass bauphysikalische Potenziale einer konstruktiven Einbindung erkannt werden, eine konstruktive Umsetzung jedoch noch größere Probleme bereitet. In diesem Zusammenhang benennen auch 9% der befragten Experten Schwierigkeiten bei konstruktiven Anschlüssen und Fugenausbildungen. Hier bereiten insbesondere Übergänge zwischen verschiedenen Gewerken nach wie vor Probleme.

Bei der Aktivierung der Hüllflächen von Bestandsstrukturen werden potenzielle Probleme durch mangelhafte statische Eignung gesehen. Bei bisherigen Verfahren aufgeständerter Systeme erfolgt in der Regel ein Ballastieren mit Betonsteinen. Diese zusätzlichen Gewichte können zu einem statischen Problem insbesondere bei bestehenden konstruktiv optimierten Hallenbauten werden. Bei einer Integration solaraktiver Systeme inklusive Übernahme bauphysikalischer Aufgaben kann jedoch auf eine Verankerung mit Ballaststeinen sowie auf weitere Schichten verzichtet werden. Weitere einzelne Nennungen potenzieller Hemmnisse benennen große Aufbaustärken thermisch geführter Systeme.

Abb. 45: (1 und 2)
HHS Planer + Architekten (2015):
Dachumbau eines denkmalgeschützen Gebäudes

Im Umgang mit schützenswerter Gebäudesubstanz wurde von den Architekten ein Dachumbau realisiert, der unter Verwendung von solaraktiven Komponenten den Bestand rücksichtsvoll ergänzt.

Foto: Katharina Jäger

Quelle:
HHS Planer + Architekten AG

Des Weiteren Kollidieren nach Angabe eines Befragten oftmals Bautoleranzen mit dem Wunsch einer Integration von Systemen.

Technische Determinanten (J)
Hinsichtlich einer technischen Verwendung solarer Energiesysteme werden die insgesamt hohen technischen Anforderungen von 25% aller Befragten als Hemmnis erachtet. Diese abstrakte Wahrnehmung bezieht sich auf mehrere Einzelaspekte, welche in den jeweiligen Interviews weiter vertieft wurden. So wurde bei allen solaraktiven Systemen die Problematik der Speicherung und Verteilung von insgesamt 25% aller Befragten benannt. Diese stellt sowohl im Wärme-, als auch Strombereich eine wesentliche technische Determinante dar.

Bei der Nutzung von Solarthermie wird das Maß erzeugter Wärme primär durch die Möglichkeit der Speicherung und Verschiebung im Sommerfall begrenzt. Zu große Produktionen solarer Wärme können das Energiesystem beschädigen und zu einem vorzeitigen Verschleiß führen. Des Weiteren wird bei der Solarthermie der hohe technische Aufwand und die mechanische Komplexität benannt. Dies betrifft vor allem die Verrohrung und die hydraulische Abstimmung mit dem Wärmeerzeugungssystem. Sofern hierbei unsachgemäße Einstellungen vorliegen, kann der Ertrag einer Solarthermieanlage empfindlich gestört werden. Auch sind die großen Querschnitte der Verrohrung und die notwendigerweise großvolumigen Speicher der Solarthermie ein räumliches Hemmnis.

Bei der Verwendung von Luftkollektoren wird die schlechte Speicherkapazität von Luft als Hemmnis von 6% aller Befragten benannt. Wasser besitzt in etwa die vierfache spezifische Wärmekapazität im Vergleich zu Luft. Somit arbeiten Fluid basierte Systeme deutlich effizienter, als luftgeführte. Bei Luft-Wasser-, Luft-Luft-Wärmepumpen oder Luft-Luft Direktsystemen bedeutet dies eine Umwälzung eines großen Volumens zur Bereitstellung entsprechender Wärmemengen. Hierfür ist Antriebsenergie nötig, welche je nach System einen beträchtlichen Strombedarf ausmachen kann. Bei der gebäudeintegrierten Ausführung der Photovoltaik stellen nach Meinung von 34% befragter Experten die hohe Komplexität der Systeme sowie deren Verbindung mit der Haustechnik ein technisches Hemmnis dar. Hierbei ist neben der bauphysikalischen Einbindung auch auf eine richtige Positionierung von Wechselrichtern und der entsprechenden Verkabelung zu achten.

Eine konstruktive Integration von Photovoltaik wird laut 9% befragter Experten momentan dadurch beschränkt, dass eine Dämmfunktion aufgrund einer notwendigen Hinterlüftung nicht realisierbar ist. Ein mehrschichtiger Aufbau eines fertigen Elements inklusive Photovoltaik und Dämmung ist somit technisch nur schwer zu realisieren. Hierzu merkt ein Experte die Hitzeentwicklung und die damit verbundene Reduktion von Wirkungsgraden der Photovoltaik an. Diese Gewinneinbußen sind bei allen Photovoltaiksystemen der ersten und zweiten Generation zu beobachten.

Insgesamt wird der Ausbau der Photovoltaik auch durch die noch nicht angepasste Netz- und Erzeugungsstruktur gebremst. Laut einem Experten aus der Akteursgruppe der Energieversorger fehlen derzeit zentrale Netzspeicher und Backup-Systeme sowie intelligente Netze, welche eine nachhaltige Stromnutzung befördern. Somit hat der Ausbau der solaren Stromproduktion auch in Einklang mit dem Ausbau der Netzinfrastruktur zu erfolgen. Hierdurch könnte langfristig auf bisher notwendige redundante Systeme verzichtet werden.

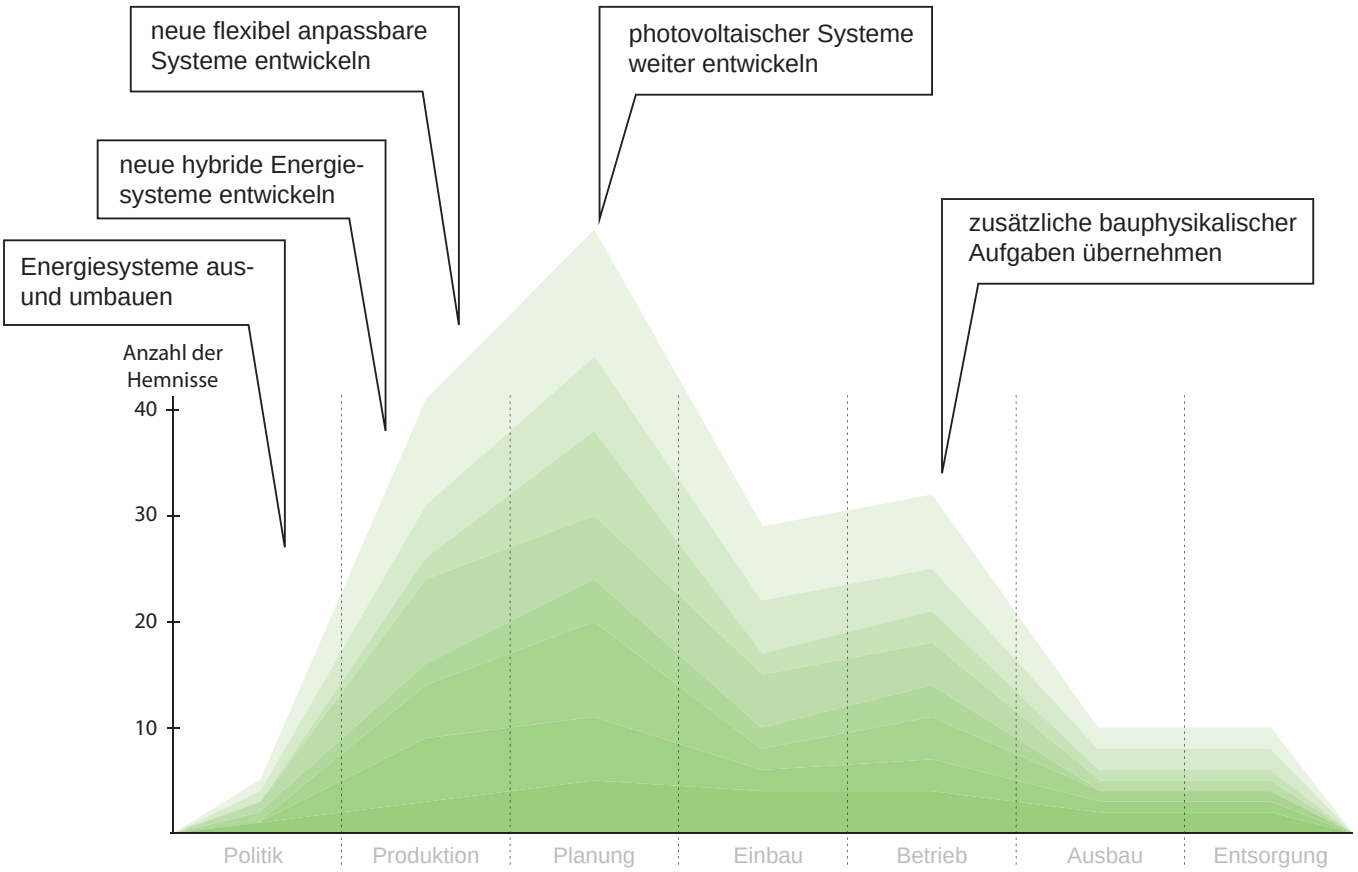
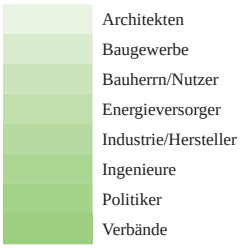


Abb. 46:
Konstruktiv technische Hemnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten



2.5.2. Strategien zur Überwindung konstruktiv-technischer Hemmnisse

Die genannten Hemmnisse im Bereich Konstruktion und Technik sind vielschichtig und umfangreich. Dementsprechend zeigt sich, dass in diesen Bereichen ein besonderer Handlungsbedarf besteht. Neben der Benennung von Hemmnissen haben die befragten Experten oftmals erste Strategien benannt, wie eine Integration solaraktiver Systeme in die Gebäudehülle gefördert werden könnte.

Neue flexibel anpassbare Systeme entwickeln

Momentan finden sich auf dem Markt für solaktive Systeme fast ausschließlich Module mit Fixmaßen. Eine Integration hat hierbei stets durch eine Anpassung des Gebäudes an die verfügbaren Modulgrößen zu erfolgen. Aus planerischer Sicht sollte dieser Prozess jedoch meist anders herum verlaufen: Ein Modul müsste so flexibel gefertigt werden können, dass es einfach und schnell auf spezifische Situationen vor Ort angepasst werden kann. Dies ist aufgrund der unterschiedlichen Standards nach Bauaufgabe und der vielschichtigen räumlichen Besonderheiten insbesondere im Bestand erforderlich. Eine Anpassung könnte entweder manuell durch den Handwerker vor Ort erfolgen oder der Produktionsprozess ist so angelegt, dass der Planer mit beliebigen Maßen planen und diese bei Herstellern in Auftrag geben kann. Für solch eine flexible Produktion ist der bisherige Fertigungsprozess meist nicht ausgelegt, stattdessen werden in hoher Stückzahl Standardmodule produziert. Mit fortschreitender Technisierung sollte jedoch eine individuellere Fertigung innerhalb definierter Rahmen möglich sein.

Für einen unkomplizierten Einbau und eine einfache Revisionierbarkeit stellt auch die Verrohrung und Verkabelung eine große Herausforderung dar. Hierbei müssen verstärkt Systeme und Schnittstellen entwickelt werden, welche einen schnellen Austausch von einzelnen Elementen ermöglichen. Vorstellbar wäre laut befragten Experten, ein Stecksystem zu entwickeln, über das sich Module in vergleichbarer Form wie bei einem gängigen Dachstein ineinander stecken lassen. Somit könnte mit einem einheitlichen Stecksystem bei flexibler Modulgröße ein wichtiger Schritt in Richtung eines einfachen Systems vollzogen werden. Genehmigungen zum Einbau hierfür würden sich dabei einmalig auf die Verbindung selber und die zu verbauenden Materialien konzentrieren.

»Es ist sehr wichtig für die Integration, dass die Elemente skalierbar sind!« [1] *Dr. Thomas Loewenstein*

Übernahme weiterer bauphysikalischer Aufgaben

Ein wesentliches Potenzial solaraktiver Systeme wird in der Übernahme weiterer Aufgaben gesehen, die Dach und Wand zu leisten haben. Hierbei wurden unterschiedliche denkbare Einsatzgebiete am Gebäude benannt. So können sich 22% der Befragten vorstellen, solaraktive Systeme als wasserführende Schicht auszubilden. Hierbei könnte auf weitere Schichten im Aufbau verzichtet werden. Dies wiederum würde zu einer Reduktion von Errichtungskosten und Bauteilschichtdicken führen. Somit könnten solaraktive Systeme eine Alternative für die klassische Dachhaut darstellen.

Weitere 9% der Befragten können sich vorstellen, Photovoltaik zukünftig auch im Bereich des Sonnenschutzes einzusetzen. Hierbei könnten kleinteilige Elemente als Lamellen, großflächige Elemente als Schiebeläden fungieren. Unerwünschter Solareintrag könnte so aus dem Innenraum gehalten und dieser energetisch genutzt werden.

[1] TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S. 9

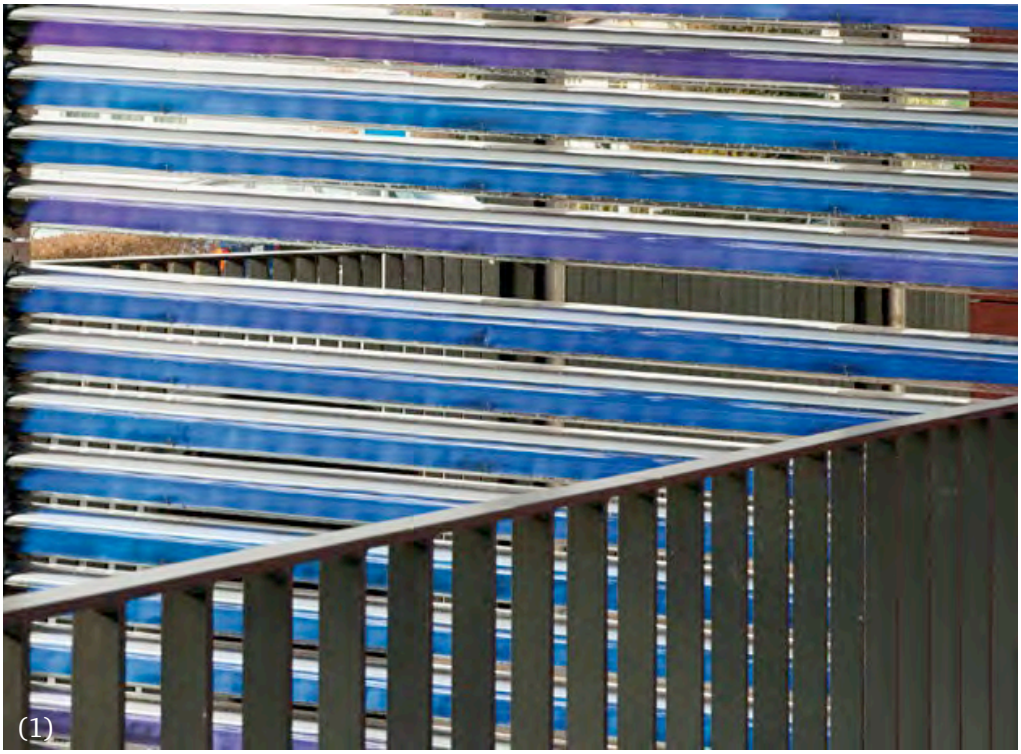


Abb. 47: (1 und 2)
kämpfen für architektur ag:
Dreifamilienhaus Zürich-
Höngg

Foto: R. Rötheli, Baden

Quelle:
©kämpfen für architektur ag

Zu einer aktiven Nutzung von Fassaden- und insbesondere Dachflächen ist die Zugänglichkeit zu gewährleisten. Dies ist zur Reinigung und zur Schneeräumung notwendig. Erste Ansätze seitens eines Experten der „Verbände“ wurden in Richtung einer Beheizbarkeit solaraktiver Oberflächen beschrieben. Durch eine temporäre Erwärmung solaraktiver Bauteile kann im Winter eine längere Schneeablagerung vermieden und das System eis- und schneefrei gehalten werden. So wird einerseits der Ertrag erhöht, andererseits das Bauteil von zu hoher Schneelast befreit. Die Anlage könnte ganzjährig im Betrieb gehalten werden und gerade in den Wintermonaten einen wichtigen Beitrag zur regenerativen Energienutzung beitragen.

Weiterentwicklung photovoltaischer Systeme

In den letzten Jahren hat die Photovoltaik eine beachtliche Entwicklung vollzogen. Wirkungsgrade, Schwachlichtverhalten und Degradation haben sich deutlich verbessert. Trotzdem sehen hier 6% der Befragten noch weiteren Entwicklungsbedarf. Insbesondere bei einer Langzeitstabilität oberhalb von 20 Jahren wird Verbesserungspotenzial gesehen. Auch eine weitere Verbesserung eines langfristigen störungsfreien Betriebes von Wechselrichtern wird in diesem Zusammenhang genannt. Neben der Verwendung neuer Halbleitermaterialien und der Entwicklung neuer Halbleiter Schichtaufbauten wird auch die Verwendung anderer Trägermaterialien von 6% Befragter benannt. Durch ein anderes Verfahren der Aufbringung von Halbleiterschichten, wie z.B. im Druckverfahren, könnten zukünftig andere Trägermedien verwendet werden. Langfristig wäre vorstellbar, bekannte Baumaterialien wie Steinplatten oder Folien mit einer PV-Nutzung zu bedrucken. Erste Verfahren in dieser Richtung werden bereits mit Farbstoffzellen getestet. Die Universität Kassel untersucht in diesem Zusammenhang eine Kombination aus einem leitfähigen Beton und einer organischen Farbstoffzelle. Langfristig kann davon ausgegangen werden, dass weitere Entwicklungen zu ganz neuen Anwendungsformen führen werden.

Neue Hybride Energiesysteme

Bisher fallen bei der photovoltaischen Nutzung von Solarenergie größere Energieverluste an. Solarzellen nutzen nach derzeitigem Stand der Technik lediglich bis zu 20 - 25% einfallender Globalstrahlung. Ein weitaus größerer Anteil wird im System in Wärme umgewandelt. Je nach Außentemperatur wird diese Wärme wieder an die umgebende Luft abgegeben. Diese Modulerwärmung vermindert insbesondere bei Zellen der Ersten und in verminderter Form auch der zweiten Generation den Zellwirkungsgrad. Auch können Bauteile sich unter dem Einfluss starker Direktstrahlung stark aufheizen. Hohe Temperaturen können Korrosionsschäden an der Verkabelung verursachen.

»Gerade im Bereich Verschattungssysteme sehe ich die Photovoltaik als ein Element, das man gut nutzen kann.« [1]
Aaron Guttowski

Eine Möglichkeit, eine unkontrollierte Überhitzung von Photovoltaik in den Sommermonaten zu vermeiden und die Wärme zu nutzen, ist eine passive oder aktive Ableitung von Wärmeenergie des Moduls. Dies kann durch eine Hinterlüftung (Passiv) oder durch hybride Nutzung (aktiv) geschehen. Die abgeführte Wärme kann dann direkt oder über Wärmepumpensysteme zur Trinkwarmwassererzeugung oder Beheizung eingesetzt werden. Weitere Anwendungen liegen in der Speicherung in einen Wärmespeicher oder Verteilung über ein (Kaltes) Nahwärmenetz abgeführter Wärme. Gleichzeitig bietet ein Hybridsystem die Möglichkeit, Flächenkonkurrenzen zu vermeiden.

1 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S. 34

Abb. 48: (1 und 2)
Pfeifer Kuhn Architekten:
Sanierung St. Antonius,
Stuttgart-Kaltental

Foto: Ruedi Walti

Quelle:
Pfeifer Kuhn Architekten

Entwicklungspotenziale der Solarthermie
Solarthermie wird von den befragten Experten systemtechnisch als weitgehend ausgereift benannt. Wesentliche Steigerungen von Wirkungsgraden sind somit nicht mehr zu erwarten. Ein Entwicklungsbereich der Solarthermie liegt jedoch in ihrer rückseitigen Wärmedämmung. Additiv verbaute Systeme weisen daher zusammen mit der ohnehin notwendigen Dämmung der Gebäudehülle einen hohen Bauteilaufbau auf. Hier besteht ein Potenzial der Einsparung redundanter Schichten. So wäre es denkbar, die Kollektor- mit der Gebäudedämmung zu kombinieren, eine der beiden Schichten könnte dadurch entfallen. Dies bedeutet jedoch eine grundlegende konstruktive Einbindung der Absorberschleifen in die Gebäudehülle. Hierbei ist auf einen schadfreien Betrieb und einer einfachen Revisionierbarkeit zu achten.

Aus- und Umbau der Energiesysteme
Die Energiewende erfordert den kompletten Umbau unserer Energiesysteme. Die Einspeisevergütung hat zu einem rasanten Ausbau der solaren Stromerzeugung geführt. Ein weiterer Ausbau regenerativer Stromerzeugung liegt in der Transformation bestehender Stromnetze mit bidirektionalen Verbrauchs- und Erzeugungssystemen. Hierfür ist neben einem intelligenten Lastmanagement auch die Einbindung von Speichern notwendig. Ohne die Zwischenspeicherung regenerativ erzeugter Energie ist eine nachhaltige Energienutzung nicht möglich. Dementsprechend wird es erforderlich, auf allen Ebenen Speicher einzubinden. In diesem Themenfeld liegt erheblicher weiterer Forschungsbedarf.

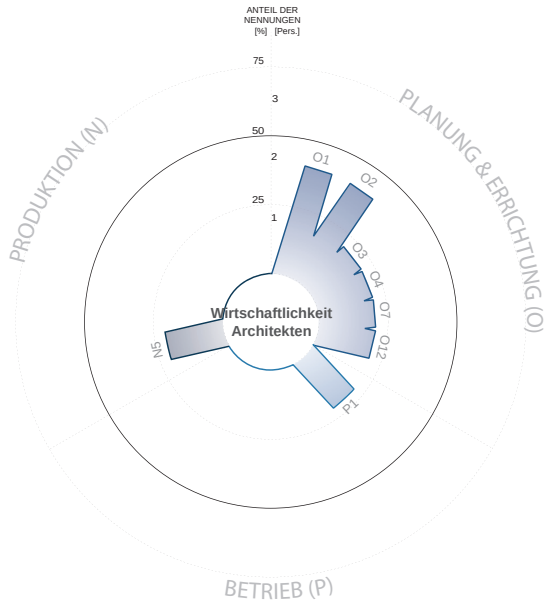
»Die PV-Anlage wird zukünftig eine Selbstverständlichkeit sein in einem Gebäude wie man sonst eine Heizungsanlage mit festlegt oder andere technische Systeme mitdefiniert.«[3] *Sven Propfen*

Auf Gebäudeebene könnte die zusätzliche Errichtung von Niedervolt-Gleichstromnetzen eine effizientere Nutzung von solarem Strom ermöglichen. Durch die direkte Verknüpfung der Photovoltaik mit einem Stromspeicher und dem Niedervoltnetz würde der Umweg über einen Wechselrichter vermieden werden. Deren Umwandlungsverluste würden dabei eingespart.

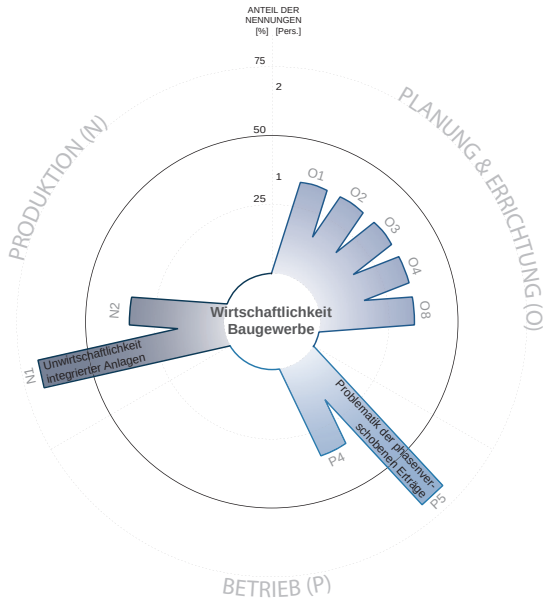
Bei der nachhaltigen Wärmenutzung bieten sich laut befragten Experten ebenfalls weitere Potenziale vor. So wird die Einbindung von Solarthermie nach Angaben von Vertretern der Industrie in größere Wärmenetze als großes Potenzial erachtet. Durch eine Einspeisung solarthermisch erzeugter Wärme in das öffentliche Fernwärmenetz könnte eine bidirektionale Energienutzung entstehen, wie sie bereits bei Strom aus Photovoltaik der Fall ist. Hierfür müssten sich jedoch die Organisations- und Vergütungsstrukturen von Wärmenetzen grundlegend umgestaltet werden.

3 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.78

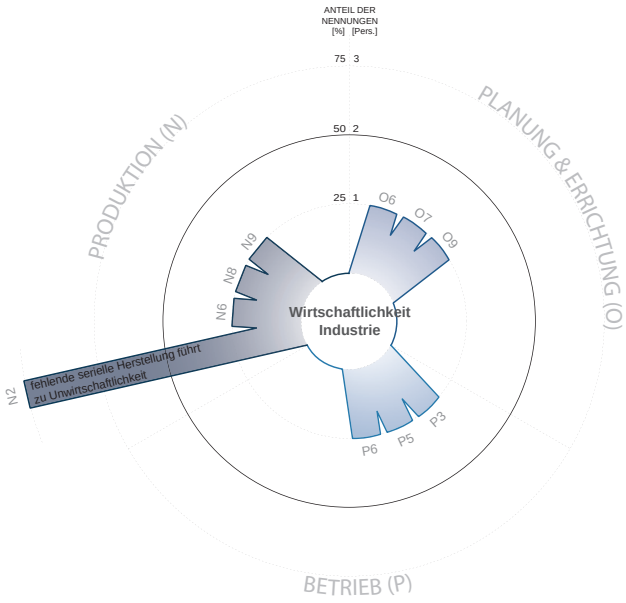
2.6 Wirtschaftlichkeit



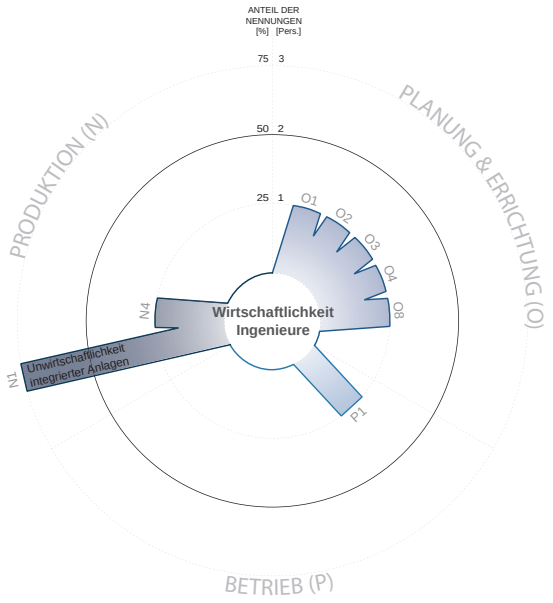
Wahrnehmung der Architekten



Wahrnehmung des Baugewerbes

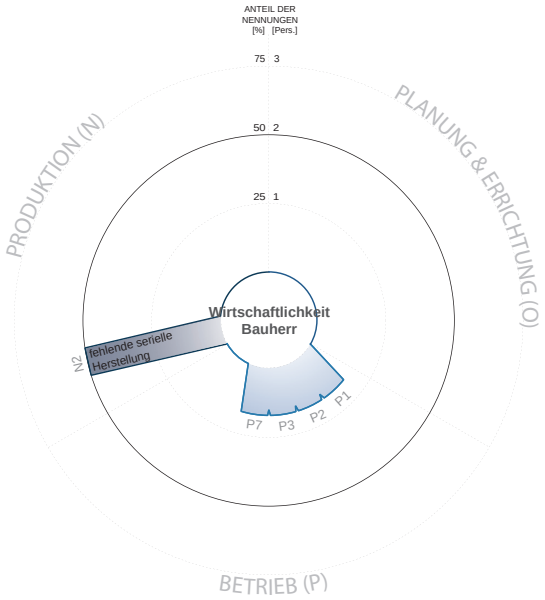


Wahrnehmung der Industrie

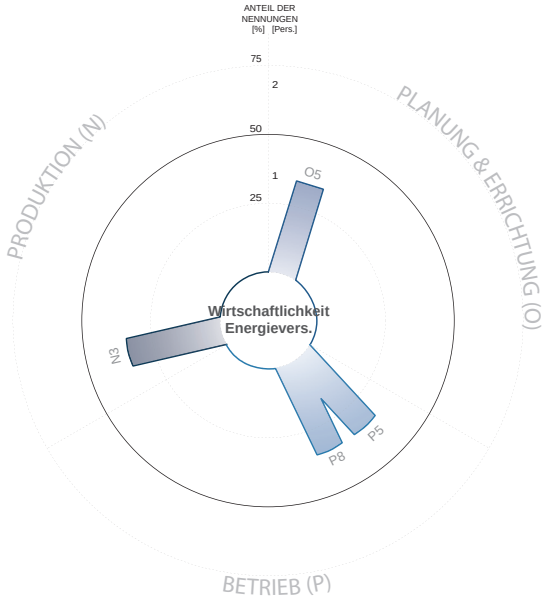


Wahrnehmung der Ingenieure

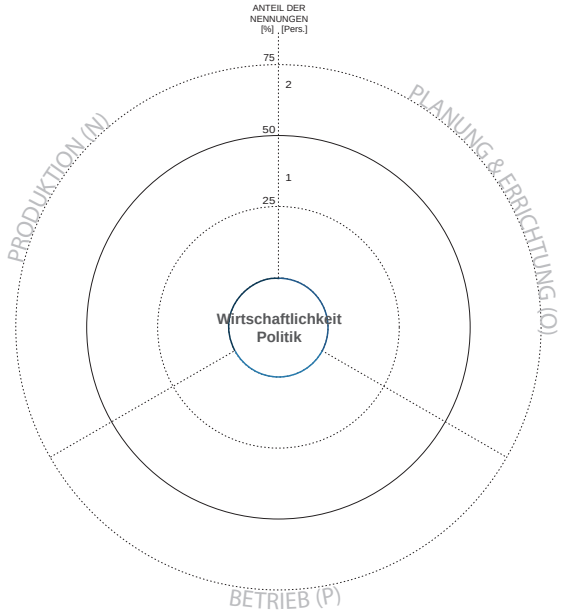
Abb. 49:
Überblick wirtschaftlicher Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle



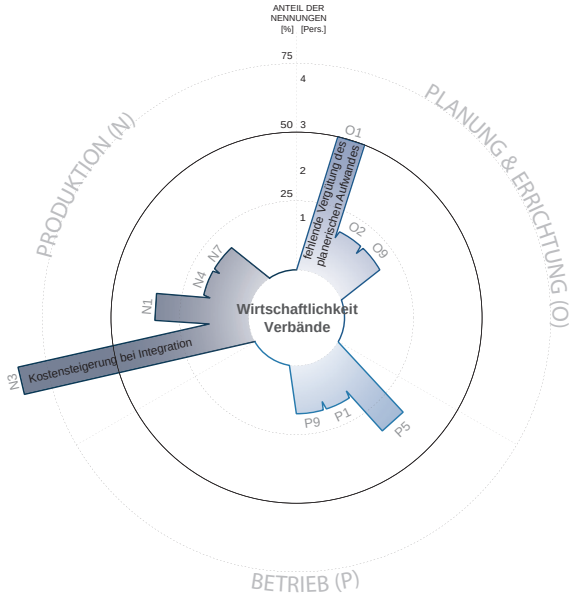
Wahrnehmung der Bauherren



Wahrnehmung der Energieversorger



Wahrnehmung der Politik



Wahrnehmung der Verbände

Legende zu Abb. 49 und Abb. 50:

Produktion (N)

N1 Unwirtschaftlichkeit integrierter Anlagen
N2 Unwirtschaftlichkeit durch zu wenig serielle Fertigung
N3 Kostensteigerung durch Integration
N4 Fehlender Handlungsspielraum von Solarthermie-Herstellern aufgrund sinkender Nachfrage und geringem Marktvolumen
N5 Hybridkollektoren aktuell noch zu teuer und durch die Kombination von Systemen zu komplex
N6 Fehlende Flexibilisierung der Produktionsprozesse
N7 Übernahme zusätzlicher bauphysikalischer Eigenschaften durch integrierte Systeme zu teuer
N8 Fehlende branchenweite Standardisierung erhöht die Kosten
N9 Bestehende Handelszölle auf nicht-europäische Systeme verhindert Steigerung des preiswettbewerbs inländischer Hersteller

Planung und Errichtung (O)

O1 Fehlende Vergütung des planerischen Mehraufwands in der HOAI
O2 Begrenzte Rahmen der Projektkosten verhindern Anwendung integrierter Anlagen
O3 Fehlende gesellschaftliche Bereitschaft zur Realisierung nachhaltiger Projekte
O4 Im Vergleich zu herkömmlichen Fassadensystemen sind aktive Hüllsysteme weiterhin unwirtschaftlich
O5 Investitionskosten für Solaraktive Systeme sind sehr hoch
O6 Fehlende Schnittstellendefinition und Gliederung der Gewerke führt zu Mehrkosten
O7 Kurze Abschreibungsdauern derzeitiger Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen rechtfertigen keine höheren Investitionskosten
O8 Wechselrichter bei elektrischen Systemen kostentreibendes Element
O9 Zu hohe Produktförderung durch Zuzahlung oder Zinsvergünstigung; geringe Förderung der Planung
O10 Hohe Installationskosten durch individuelle und handwerkliche Lösungen
O11 Praktikable, wirtschaftliche Ansätze zum Erfüllen des notwendigen Brandschutzes fehlen
O12 Steigende statische Anforderungen durch zusätzlich zu berücksichtigendes Gewicht mehrt die Kosten

Betrieb (P)

P1 Diskrepanz zwischen Investitonskosten des Eigentümers und Einsparung des Mieters (z.B. im Falle von Wohnungsbaugesellschaften oder Gewerbeeinheiten)
P2 Fehlende Möglichkeiten von Eigentümern eigenproduzierten Strom an Mieter weiter zu geben
P3 Unwirtschaftlichkeit bei kleinteiligen Dach- und Fassadenflächen
P4 Vergleichsweise höhere Kosten durch notwendige Wartung aufgrund des Technologieeinsatzes
P5 Problematik phasenverschobener Erträge von Angebot und Nachfrage
P6 Fehlendes System zur Vergütung des Betriebs von Solarthermieanlagen (z.B. Einspeisevergütung)
P7 Geltende Wirtschaftlichkeitsberechnungen bedingen bei Gewerbebauten eine Refinanzierung von Anlagen innerhalb eines Zeitraums von 10 Jahren
P8 Unzureichende Schnittstelle zwischen solaraktiven Systemen und alternativen Mobilitätskonzepten vorhanden
P9 Fehlende Anreize zum Umstieg auf alternative Energieträger aufgrund niedriger Preise fossiler Energieträger

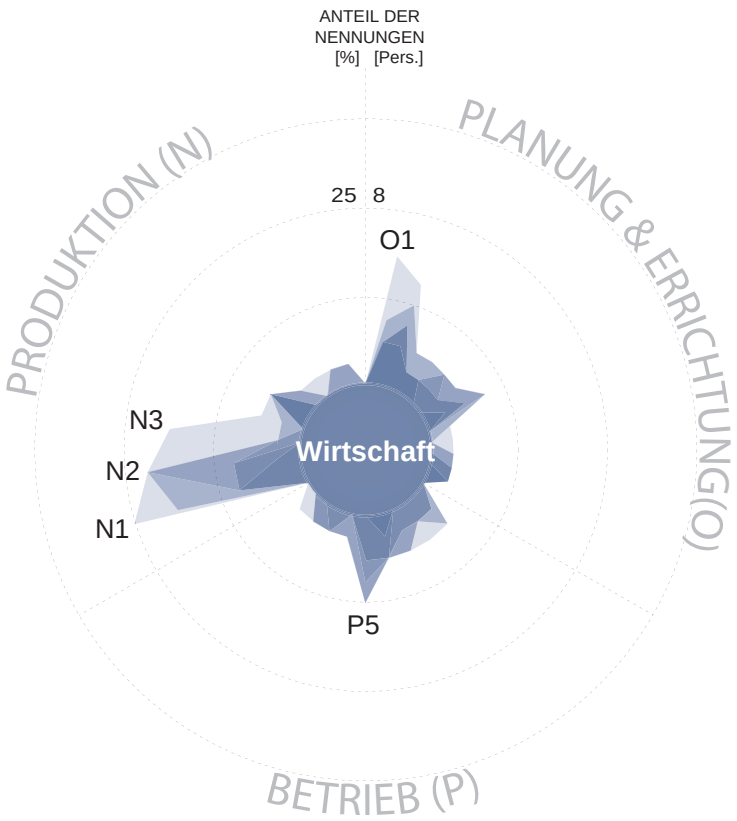


Abb. 50:
Kumulierte Auswertung aller Akteursgruppen zu wirtschaftlichen Hemmnissen im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

2.6.1. Wirtschaftliche Hemmnisse

Eine Unwirtschaftlichkeit integrierter Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung wird weiterhin als eines der wesentlichen Hemmnisse zur breiteren Anwendung erachtet. Auch eine fehlende Vergütung zusätzlich zu leistenden Planungs- und Koordinationsaufwands durch die Einbindung energieerzeugender Materialien in die Hülle von Gebäuden wurde - insbesondere von Seiten der Architekten und Verbände - als ein wesentliches wirtschaftliches Hemmnis genannt. Zudem wurde fast gruppenübergreifend angemerkt eine Anwendung von solaraktiven Systemen im Gebäudebezug wäre nur sinnvoll, wenn die erzeugte Energie auch real zur Deckung bestehender Bedarfe beitragen können. In den überwiegenden Fällen entsteht jedoch ein Energieüberschuss zu Zeiten, in denen diese Energiemenge im Gebäude nicht nachgefragt wird. Interessant war auch die Erkenntnis, dass von Seiten der Politik keine Äußerungen hinsichtlich bestehender Hemmnisse der Wirtschaftlichkeit beziehungsweise deren Überwindungsmöglichkeiten genannt wurden.

Produktion (N)
Die Unwirtschaftlichkeit von gebäudebezogenen integrierbaren Solarsystemen wurde von mehr als einem Viertel der Befragten genannt, dabei werden wesentliche kostentreibende Effekte bereits im Bereich der Produktion der Systeme gesehen. Angaben über die für eine Gebäudeintegration relevanten Eigenschaften exitieren bisher nicht und verhindern die Anpassung von Produktionsprozessen. Aber auch die fehlende Flexibilität der Fertigungsprozesse stehen einer seriellen Produktion und damit einhergehend einer verbesserten wirtschaftlichen Darstellung energieerzeugender Hüllmaterialien für gebäudeintegrierte Anwendungen entgegen. Interessant ist insbesondere, dass von Seiten der Industrie und den Herstellern die bisherige Inflexibilität in der Herstellung als das wesentliche Hemmnis gesehen wird, die Wirtschaftlichkeit einer integrierten Ausführung zu beeinflussen. Insbesondere eine fehlende individuelle Anpassbarkeit bisher produzierbarer Module in Optik und Größe wird hierbei bemängelt. Individuelle, projektbezogene Lösungen stellen daher generell nach Aussage insbesondere der Verbände mit über 75% der Befragten einen der signifikanten Kostensteigerungsaspekte dar.

Von Seiten der Industrie und Hersteller werden daher vereinzelt branchenweite Standardisierungen zur Produktion und Einbau der Systeme gefordert um eine weitere Kostensenkung erreichen zu können. Auf der anderen Seite wird ebenfalls von Seiten der Industrie genannt, dass ein erhöhter Preiswettbewerb inländischer Hersteller durch Handelszölle auf nicht-europäische Systeme gedämpft wird. Betrachtet man die untersuchten solaraktiven Systeme einzeln zeigen die Interviews, dass sich insbesondere integrierte Anwendungen von Solarthermie aufgrund abnehmender Nachfrage zukünftig nur schwer wirtschaftlich realisieren lassen. Hierzu tragen - trotz zumindest im Wohnungssektor durchaus beträchtlichen Anteilen an Wärmeenergie für Raumwärme und Warmwasser - u.a. bestehende Förderhemmnisse bei, die in der Kategorie Betrieb (P) näher beschrieben sind. Die aktuell von den Befragten als interessanter erachteten hybriden Systeme werden allerdings bisher als zu teuer und komplex eingestuft, um eine realistische Chance einer vielseitigen und breiten Anwendung zu erfahren. Hinsichtlich der Photovoltaik wurde als ein preistreibendes Bauteil im Zuge der gebäudehüllintegrierten Ausführung der Wechselrichter genannt.

Planung und Errichtung (O)

Im Hinblick auf planerische Belange ist insbesondere von Architekten und Verbänden betont worden, dass der vermehrte Planungsaufwand bei der Integration energiegewinnender Systeme nicht vergütet wird. Sofern es nicht gezielt von Seiten der Bauherrenschaft gewünscht ist wird für die Berücksichtigung von solaraktiven Materialien nicht mehr Geld vorgesehen. Dies resultiert nicht zuletzt aus dem ebenfalls von 15% der Befragten genannten Aspekt, dass heutige Kostenrahmen von Projekten so eng gesteckt sind, dass über das Übliche hinausgehende Planungen keine Berücksichtigung finden können.

In diesem Zusammenhang ist von Seiten der Architekten und Ingenieure eine weiterhin fehlende gesellschaftliche Bereitschaft zur Investition in nachhaltige Projekte gesehen worden, sobald daraus Mehrkosten entstehen. Insbesondere, wenn der Bauherr nicht dem Nutzer der Immobilien entspricht, fehlt ein langfristiges Interesse, das die Realisierung von nachhaltigen Projekten hemmt. Bisher angewendete Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Investoren rechtfertigen auf Grund der angesetzten kurzen Abschreibungsdauern keine anfänglichen Mehrinvestitionen; auch nicht, wenn diese in der Betrachtung des Lebenszyklus eine Amortisation durch generierte Energieerträge erwarten lässt.

Solaraktive Systeme setzen sich als alternative Hüllmaterialien nach vereinzelten Aussagen von Architekten und Ingenieuren nicht durch. Da sie, trotz langfristigem Ertrag an regenerativ erzeugter Energie, gegenüber herkömmlichen Fassadensystemen/-materialien bezüglich der anfallenden Kosten nicht konkurrenzfähig sind. Dies resultiert nicht zuletzt aus den höheren Investitionskosten aber auch aus dem daraus entstandenen Abstimmungsbedarf und einer geregelten Gewerkeabgrenzung. Die beiden zuletzt genannten Aspekte wurden durch Vertreter des Baugewerbes und der Industrie bzw. Hersteller als bisher nicht ausreichend definiert beschrieben. Insbesondere hinsichtlich der Errichtung hat ein Vertreter der Industrie und Hersteller erwähnt, dass durch individuelle und handwerklich gelöste Installationen der Systeme - aufgrund der zuvor angesprochenen fehlenden individuellen Produzierbarkeit - hohe Installationskosten anfallen. Des Weiteren existieren bisher nach vereinzelter Aussage des Baugewerbes noch keine praktikablen Lösungen hinsichtlich der Realisierung des Brandschutzes im Umgang mit solaraktiven Systemen.

Dies führt ebenfalls zu einer höheren Planungsleistung und somit zu Mehrkosten. Nicht zuletzt steigen nach der Anmerkung eines Architekten die Kosten, da durch das zusätzlich eingebrachtes Gewicht der solaraktiven Komponenten die statischen Anforderungen der primären Tragkonstruktion ebenfalls wachsen.

Betrieb (P)
Im Betrieb solaraktiver Hüllbauteile liegt nach Angaben von Teilen der befragten Ingenieure und Bauherren die ausschlaggebende Schwierigkeit immer noch in der phasenverschobenen Verfügbarkeit von regenerativ erzeugter Solarenergie im Zusammenhang mit dem im Tagesverlauf benötigten Energien. Solaraktive Systeme in der Gebäudehülle führen im Betrieb daher teilweise zur Produktion von energetischen Überschüssen, die sofern keine lokalen Speichermöglichkeiten vorhanden sind beziehungsweise netzbezogene Bedarfe bestehen ungenutzt bleiben. Das Fehlen von lokalen Speichermöglichkeiten insbesondere im Zusammenhang mit elektrischer Energie führt zu einem mehr an Kosten, denn durch die Speicherung von Überschüssen besteht die Möglichkeit Zeiten hoher Einkaufspreise an Strom zu überbrücken um zu Zeiten niedriger Energiepreise netzbezogen Strom zu nutzen.

In zwei der 32 geführten Interviews wurde des Weiteren genannt, dass eine Diskrepanz zwischen den Investitionskosten des Eigentümers und den Einsparungen, die der Mieters daraus erfährt, besteht. Dadurch, dass der Mieter nicht an den Mehrkostend der Investition beteiligt ist, stellt es für den Eigentümer kein Finanzierungsmodell dar die anfängliche Mehrinstallation zu tätigen ohne anschließend eine Refinanzierung von Seiten der Mieter zu erhalten. Des Weiteren hat der Vermieter oder Eigentümer aktuell nicht die Möglichkeit die eigenproduzierte Energie an seine Mieter weiter zu geben, zudem wird der stromerzeugende Vermieter in der aktuellen Gesetzeslage durch die eigenproduzierte Energie zum umsatzsteuerpflichtigen Betreiber. Ähnlich wird der Umgang mit Gewerbeeinheiten gesehen. Auch hier werden von Seiten der späteren Mieter zusätzliche Investitionen in energiegewinnende Hüllflächen, nicht gefordert. Bei aktuellen Finanzierungsmodellen wird daher auf die Investition verzichtet, da diese bisher oftmals eine notwendige Refinanzierung der Gewerbeimmobilie in einem Zeitraum von 10 Jahren bedingen.

Jeweils eine Aussage von Seiten der Architekten und aus der Gruppe des Baugewerbes beschrieb, dass generell ein höherer Kostenaufwand entsteht, da die eingebaute Technik einen höheren Wartungsaufwand gegenüber etablierten Hüllsystemen mit sich bringt. Ebenfalls angesprochen wurde von jeweils einer Person der Bauherren, Nutzer und der Gruppe der Industrie und Hersteller, dass die Unwirtschaftlichkeit bei kleinteiligeren Dach- und Fassadenflächen weiter steigt. Auch der fehlende Anreiz zum Umstieg auf alternative Energieträger auf Grund weiterhin vergleichsweise niedrige Preise fossiler Energieträger wurde von Seiten der Verbände erwähnt.

Mit jeweils einer Äußerung wurden die nachfolgenden Aspekte wirtschaftlicher Hemmnisse in den Gesprächen genannt: Das Förderungssystem von Solarthermieanlagen bezieht sich aktuell lediglich auf die Anschaffung der Anlage anstelle die Vergütung des Betriebs zu beachten. Es fehlt eine „Einspeisevergütung“ für thermische Energie. Zudem wurde der Ertrag des Luftkollektors im Verhältnis zum Aufwand zu gering eingeschätzt und eine unzureichende Schnittstelle zwischen solaraktiven Systemen und Mobilitätsaktivitäten bemängelt.

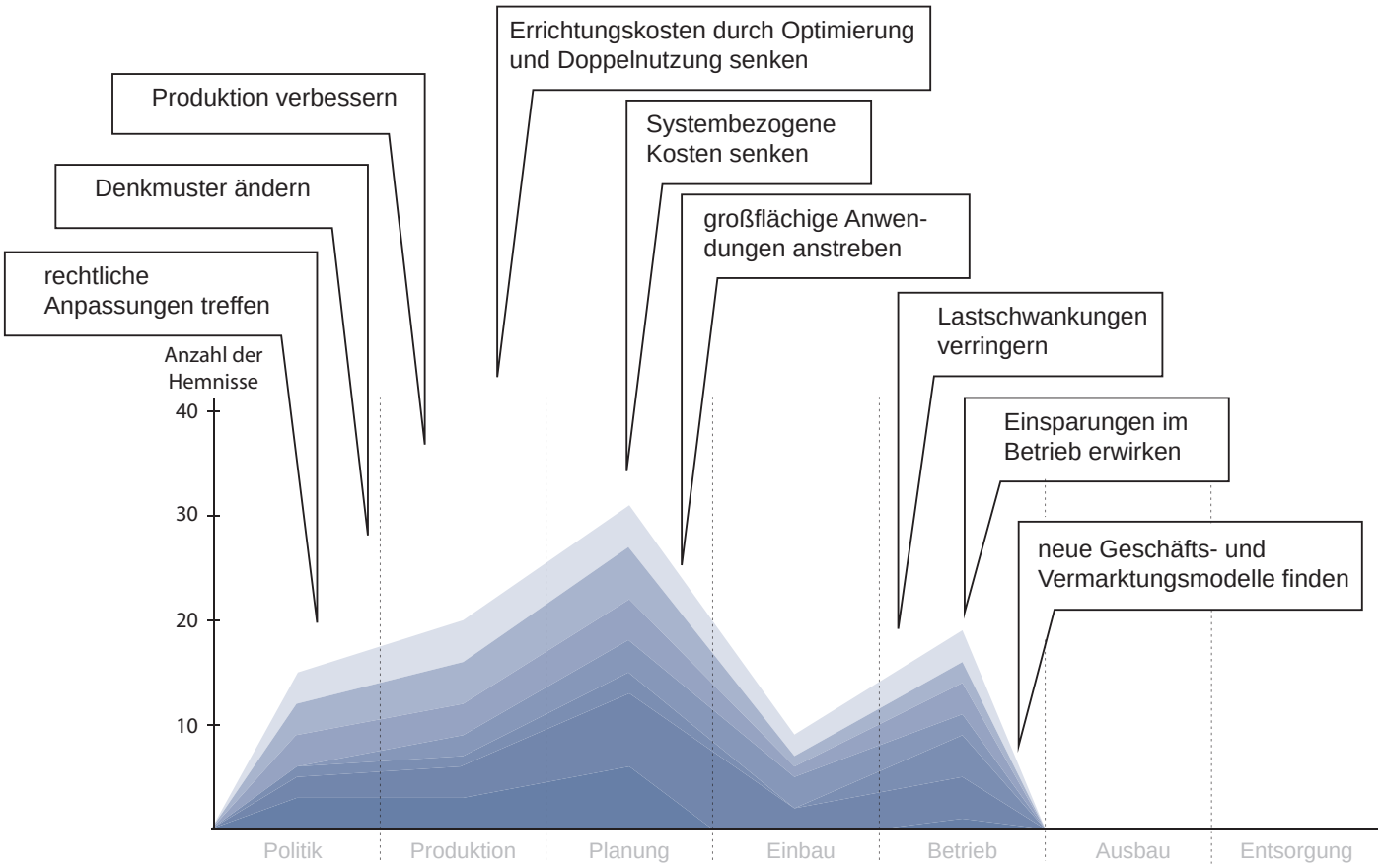
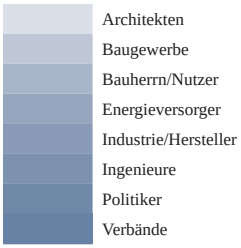


Abb. 51:
Wirtschaftliche Hemmnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten



2.6.2. Strategien zur Überwindung wirtschaftlicher Hemmnisse

Denkmuster ändern
Eine wesentliche Hürde aus Sicht von Bauherren und Planers ist die Investitionssicherheit bei der Verwendung von solaraktiven Komponenten. Hierzu wäre eine Änderung der Denkweise dahingehend vonnöten, dass die zu errichtende Immobilie als langfristiges Investment verstanden wird. Dies schafft die Möglichkeit anfängliche Mehrkosten solaraktiver Komponenten argumentativ mit der langfristigen Refinanzierung durch Energieerträge aufzurechnen. Hierzu ist eine konsequente Betrachtung der im Lebenszyklus zu erwartenden Kosten und Erträge im Planungsprozess notwendig. Vergleichswerte wie die des Baukosteninformationszentrums der Architektenkammern wären daher als Datenbasis für die Ermittlung von Lebenszykluskosten sinnvoll.

Heutige Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bedürfen grundlegender Änderungen. Die bisherigen Betrachtungen reduzieren ein Gebäude auf das kurzfristige Investment und verhindern vielfach langfristiges Denken, das zur Errichtung nachhaltiger Architekturen führen würde. Der Lebenszyklus eines Gebäudes ist bei nachhaltigen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Gebäuden in den Fokus zu rücken. Durch einen solchen paradigmatischen Wechsel würden energieerzeugende Hüllmaterialien aus wirtschaftlicher Sicht in einem neuen Licht erscheinen.

Produktion verbessern
Die Produktion von Systemen zur gebäudebezogenen regenerativen Energieerzeugung wird günstiger werden müssen, um langfristig produzierende Gewerbe von solaraktiven Systemen in Deutschland profitabel führen zu können. Hierbei ist, wie man den geführten Gesprächen entnehmen konnte, von Seiten der Hersteller und Industrie das Interesse groß, Produktionsprozesse weiter zu entwickeln, um im internationalen Vergleich konkurrenzfähig zu bleiben.

»Die Photovoltaik kostet, ein Bruchteil der Nuklearenergieaufwendungen. AKW sind Milliardengräber über Hunderte, Tausende von Jahren, die niemand bezahlen kann.« [1]
Gallus Cadonau

Es sind daher Wege zu finden, die Produktions-, Planungs- und Einbaukosten von gebäudeintegrierten solaraktiven Materialien soweit zu reduzieren, dass unter Berücksichtigung des erzielenden Energieertrags diese als konkurrenzfähige Systeme zu gängigen Fassadensystemen verstanden werden. Von Seiten der Befragten wurde zu diesem Thema geäußert, dass es eine wirkliche Alternative zu Systemen wie WDVS darstellen würde, wenn eine aus wirtschaftlicher Sicht vergleichbare Ausgangslage erreicht wird. In diesem Zusammenhang wird ein Augenmerk darauf zu legen sein, eine flexiblere Modulproduktion zu erreichen. Sobald Produktionsstraßen nicht mehr darauf begrenzt sind, eine geringe Anzahl an variablen Modulgrößen und Formen zu produzieren, sondern kostenneutral produzierbare individuelle Größen und Formen herzustellen, wird der Einsatz energieerzeugender Materialien in der Fassade an Bedeutung gewinnen können. Diese Flexibilitt und Variabilität der Module ist im Zusammenhang mit Gebäuden unter gestalterischen Gesichtspunkten notwendig.

1 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.338

Vergütung von Planungsleistungen
Zur architektonisch und wirtschaftlich gelingenden Umsetzung von Planungen, bei denen solaraktive Bauteile Berücksichtigung finden, ist ein integraler Planungsprozess notwendige Voraussetzung. Im unmittelbaren und frühzeitigen Austausch zwischen Architekten und den beteiligten Ingenieuren, aber auch zwischen Planern und den ausführenden Gewerken, stecken deutliche Einsparungspotenziale für die Ausführung. Dieser integrale Planungsansatz in den frühen Leistungsphasen der HOAI wäre daher angemessen zu entlohnen, um den gewünschten Diskurs erreichen zu können.

Errichtungskosten durch Optimierung und Doppelnutzung senken
Zur Förderung der allgemeinen Akzeptanz zur Anwendung solaraktiver Elemente ist die allgemein vertretene Meinung, dass Integration unmittelbar mit Mehrkosten verbunden ist, aufzubrechen. Hier bietet die mit der Integration einhergehende gewünschte Doppelfunktion eine Chance. Aktive Hüllmaterialien können - in Anlehnung an die Schweizer Richtlinie des Bundesamts für Energie (BfE) - neben der Energieproduktion zusätzliche hüll-immanente Funktionen, wie den Wetterschutz, Wärmeschutz oder Absturzsicherung aber auch Lüftungsfunktionen, Schallschutz oder dämmende Eigenschaften, übernehmen. Dadurch können nach Aussagen insbesondere der Ingenieure aber auch von Seiten der Verbände üblicherweise dafür eingesetzte Materialien eingespart und den aus dem solaraktiven System resultierenden Kosten gegen gerechnet werden.

»Wir sagen, wir können relativ viel machen, aber wir können nichts und niemanden subventionieren. Deshalb wenn wir solaraktive Komponenten umsetzen, dann müssen die davon geprägt sein, dass das Ganze wirtschaftlich ist. [...] Aber die Wirtschaftlichkeit steht neben den ästhetischen Anforderungen ganz oben.« [2] *Frank Junker*

Nach Aussage der Industrie und Hersteller bilden die Errichtungskosten einen Anteil von bis zu 50% an den Gesamtkosten und bieten daher ein hohes Potenzial zur Einsparung. So stellt unter anderem die Vorfertigung und Vormontage im Bauprozess die Möglichkeit der Einsparung dar. Des Weiteren bietet der Installationsprozess durch Optimierung der Montage und Montagezeit nach Aussage des Baugewerbes noch Potenzial zur Kostensenkung. Die Entwicklung solaraktiver Fassadenmaterialien zu mehr als reinen energiegewinnenden Hüllflächen, durch Erfüllung der angesprochenen Doppelfunktion, wird als Potenzial gesehen perspektivisch wirtschaftlich tragfähige, integrierbare Systeme zu erhalten.

Systembezogene Kosten senken
Im Rahmen der Nutzung von Photovoltaik in der Fassade wurde wiederkehrend von den Befragten erwähnt, dass eine richtige Positionierung des Wechselrichters in der Gebäudehülle immer wieder eine zentrale Frage darstellt. Insbesondere durch potenziell entstehende Teilverschattungen aufgrund benachbarter Gebäude etc. kann es zur Deaktivierung vollständiger Strings kommen. Die Preise für Wechselrichter sind in den vergangenen Jahren zwar stark gesunken (von ca. 0,3 EUR/W im Jahr 2008 auf 0,15 EUR/W im Jahr 2014)[1] allerdings zeigt sich in der Kostenentwicklung von Wechselrichtern, dass diese im Vergleich zu den Modulpreisen langsamer sinken, wodurch sich die anteiligen Kosten zunehmend verlagern. Sofern perspektivisch im Gebäude, beziehungsweise bei gezielten Gebäudenutzungen ein Wechsel der Netze von Wechselstrom auf Gleichstrom zu erwarten ist, könnten die system-

1 Photon 4/2015, S.21
2 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.259

bezogenen Kosten durch Weglassen des Wechselrichters weiter gesenkt und die konstruktive Einbindung photovoltaischer Systeme in die Gebäudehülle vereinfacht werden.
Büronutzungen beispielsweise sind überwiegend mit Geräten auf Gleichstrombasis ausgestattet. Hier wäre perspektivisch daher theoretisch ein Netzwechsel denkbar. Haushaltstypische Geräte in Wohngebäuden, wie Waschmaschine, Trockner, Herd, Föhn, Toaster etc. können hingegen aktuell nicht an ein (Niedervolt-) Gleichstromnetz angeschlossen werden.

Einsparungen im Betrieb erwirken
In den Hemmnissen wurde das Grundproblem einer phasenverschobenen Produktion der regenerativen Energien in der Gebäudehülle angesprochen. Die zunehmende Vernetzung von Gebäuden und perspektivisch zu erwartende, erschwingliche Speichermöglichkeiten werden die Möglichkeit bieten den Eigenverbrauch der erzeugten Energien maßgeblich zu verbessern. Hierzu bedarf es gegebenenfalls noch weiterer Anreize. Der flexibel geregelte monetäre Strommarkt bietet die Möglichkeit kostengünstig Energie zu beziehen. So kann durch Optionen zur Angebotsverschiebung lokal erzeugter Strom zu Zeiten einer Unterdeckung genutzt und im Gegenzug zu Zeiten eines Überangebot in den Mittagsstunden günstig Strom aus dem Netz bezogen werden.

»Man scheint seitens der Solarindustrie noch nicht so weit zu sein, dass man ohne staatliche Förderung Aktivtechnik im Gebäude in der Breite einsetzen kann. [...] Die Frage wäre jetzt, ob man Gebäudeintegration auch im Sinne einer baukulturellen Aufwertung, zum Beispiel im Zusammenhang mit der anstehenden Bestandssanierung nicht zusätzlich fördert. Das würde sicherlich helfen Bauherrn zu ermuntern, von ihren Planern entsprechende Konzepte einzufordern.« [1] *Prof Dr Roland Krippner*

Auf der anderen Seite könnten durch eine variable Vergütung der Einspeisung die Investition in Speicher erhöht werden. So wäre es denkbar Mittagsstrom auf Grund des größeren Angebots geringer zu vergüten als Strom in den Abendstunden. Die Einbindung von Speichertechnologien in Gebäuden wird daran anknüpfend wiederum potenzielle Anreize zu höheren Investitionen in solaraktive Systeme bieten.

Neue Geschäfts- und Vermarktungsmodelle finden
Es sollte auch darüber nachgedacht werden neue Geschäftsmodelle zur Anwendung von solaraktiven Systemen in der Gebäudehülle zu entwickeln. Aktuell gibt es bereits erste Unternehmen die Dachflächen von Eigentümern pachten, um sie mit energiegewinnenden Systemen zu bestücken und die Erträge zu veräußern. Es wäre auch denkbar die erzeugte Energie unmittelbar lokal dem Hauseigentümer zu verkaufen.
Im Umfeld von Wohnungsbaugesellschaften wäre es sinnvoll, die generierten Energien den Mietern zu „schenken“ und im Gegenzug von vornherein die Kaltmiete höher anzusetzen.

Im Zuge der Neuorientierung der Automobilindustrie und der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte kann perspektivisch auch eine Energieversorgung der Gebäude im Zusammenhang mit Elektromobilität als Gesamtpaket interessant werden.

1 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.366

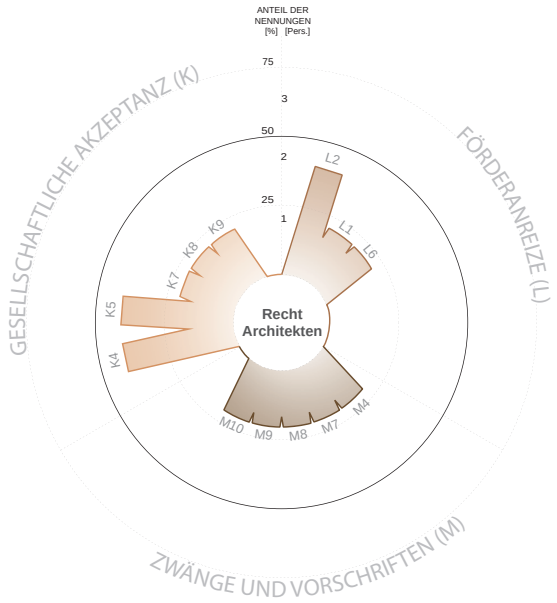
Großflächige Anwendungen anstreben
Neben Freilandanlagen werden heutzutage vielerorts kleine bis mittelgroße Anlagen in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern umgesetzt. Die Wirtschaftlichkeit würde sich jedoch deutlich steigern lassen, wenn man eher großflächige zusammenhängende Flächen umsetzt werden. Eine Einflussnahme auf die Bauherrenschaft von Hallengebäuden oder großmaßstäblichen flächigen Gewerbe- und Bürobauten zur Berücksichtigung der potenziellen Installation von energiegewinnenden Systemen wäre wünschenswert.

Rechtliche Anpassungen treffen
Durch Änderung des rechtlichen Rahmens könnte eine Förderung der Anwendung von energieerzeugenden Materialien in der Fassade erreicht werden. Bei bei der Weiterentwicklung der Energieeinsparverordnung ist bereits seit der EnEV 2014 der richtige Weg eingeschlagen worden. So ist es möglich regenerativ erzeugten Strom anzurechnen. Durch die Vorgabe der EnEV können an dieser Stelle finanzielle Mittel eingespart werden, z.B. indem dünnere Dämmstoffdicken verwendet werden (Ertrag der PV Anlage wird mit der Primärenergiebilanz verrechnet).

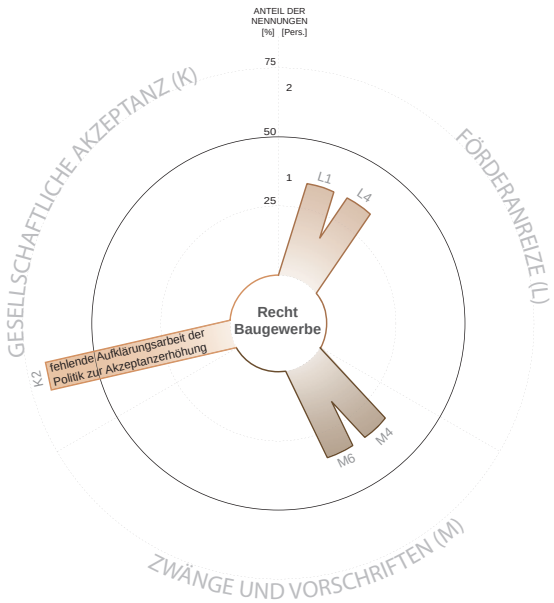
Ergänzend hierzu sollte von Seiten der Politik ebenfalls über ein Modell nachgedacht werden, dass es ermöglicht die Eigennutzung der produzierten Energiemengen weiter zu fördern.

Lastschwankungen verringern
Durch das Verhindern oder die Reduktion von Lastschwankungen, von Angebot und Nachfrage nach Energie, wird eine erhöhte Auslastung der installierten Systeme erreicht, wodurch sich die wirtschaftliche Abbildbarkeit der solaraktiven Komponenten erhöhen lässt. Dieser Aspekt ist bereits in der Planung eines Gebäudes bzw der Sanierung eines Bestandsgebäudes zu berücksichtigen, je nach vorliegender Nutzung und der damit verbundenen Lastgänge. Projektbezogen kann es sinnvoll sein eine zu installierende Anlage nicht im Dach, sondern in Fassadenflächen zu integrieren, um in den Morgen- und Nachmittagsstunden Energie für die Nutzer bereitstellen zu können.

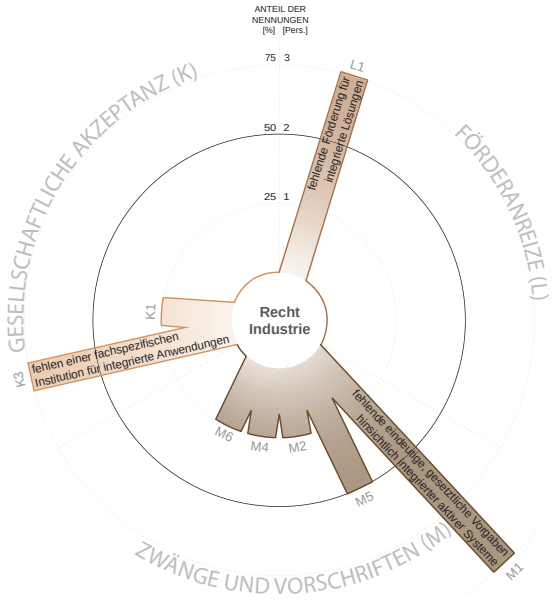
2.7 Gesellschaft und Recht



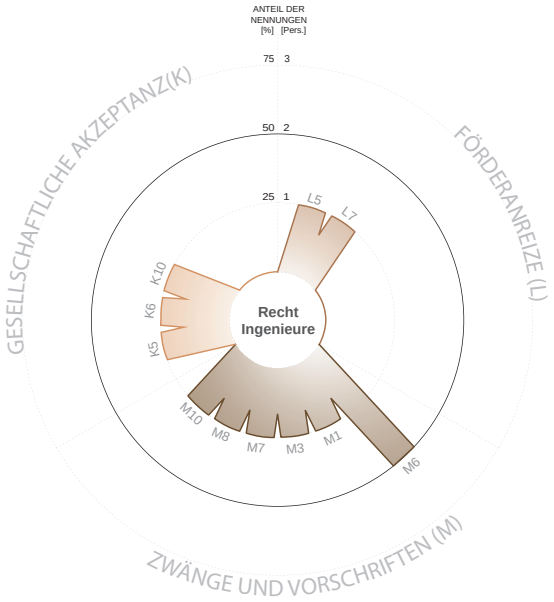
Wahrnehmung der Architekten



Wahrnehmung des Baugewerbes

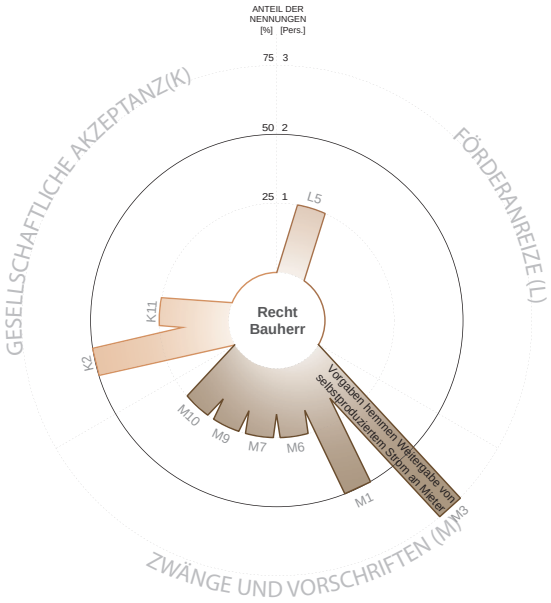


Wahrnehmung der Industrie

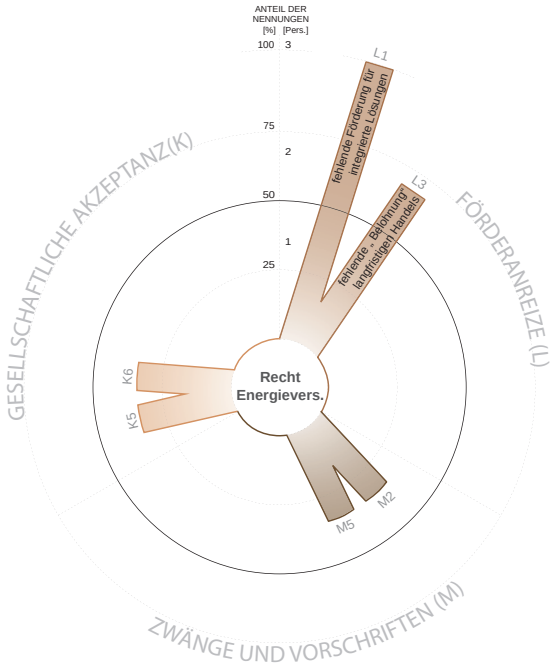


Wahrnehmung der Ingenieure

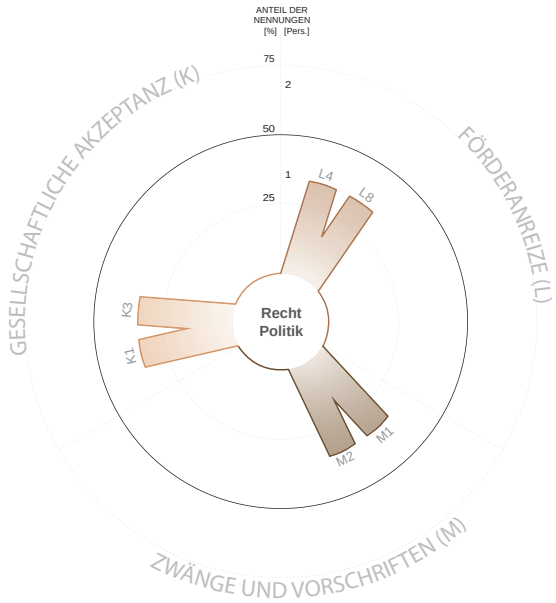
Abb. 52:
Überblick gesellschaftlich-rechtlicher Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle



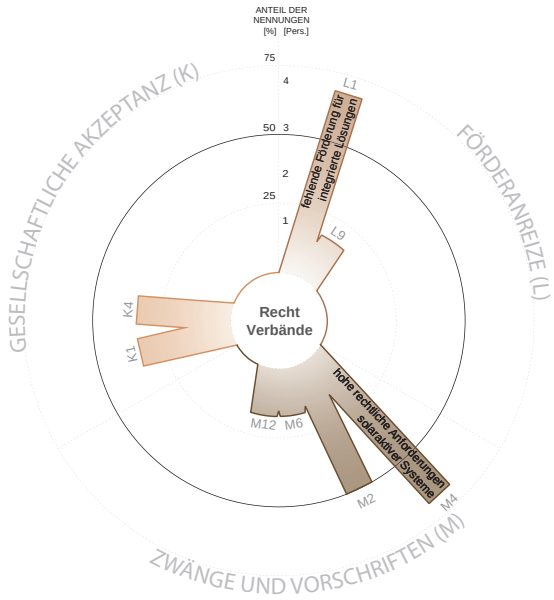
Wahrnehmung der Bauherren



Wahrnehmung der Energieversorger



Wahrnehmung der Politik



Wahrnehmung der Verbände

Legende zu 40 und 41:

Gesellschaftliche Akzeptanz (K)

K1 Fehlende Bekanntheit hinsichtlich der Möglichkeiten der Anlagen
K2 Fehlende Aufklärungsarbeit der Politik zur Akzeptanzförderung
K3 Fehlen einer fachspezifischen Institution für integrierte Anwendungen
K4 Gesellschaftspolitisch bestehendes Akzeptanzproblem, schlechtes Image
K5 Fehlendes Interesse zur Schaffung von langlebigen Werten
K6 Fehlender öffentlicher Diskurs über Architektur und Gestaltung
K7 Mangelnde Akzeptanz von Preisgerichten in Architetkurwettbewerben
K8 Widerstände von genehmigenden Behörden aufgrund mangelnder Erfahrung
K9 Fehlendes Innovationsdenken
K10 Zu wenig Pilotprojekte in unterschiedlichen Maßstäben
K11 Fehlendes Bewerben der Systeme als Alternative zu konventionellen Hüllsystemen

Förderanreize (L)

L1 Fehlende Förderung für integrierte Lösungen
L2 Fehlende „Belohnung“ langfristigen Handelns
L3 Fehlen einer Anschubfinanzierung durch den Gesetzgeber
L4 Keine differenzierte Förderstruktur die situativ Integration befördert vorhanden
L5 Fehlende Berücksichtigung einer Integration bei bestehender Förderlandschaft
L6 Keine ausreichende Berücksichtigung baukultureller Eigenschaften bei vorhan-
L7 denen Fördermaßnahmen
Keine netzdienliche Förderung
L8 Unzureichende Unterstützung und Förderung der Forschung
L9 Unzureichende Technologieoffenheit vorhandener Förderungen

Zwänge und Vorschriften (M)

M1 Fehlende eindeutige, gesetzliche Vorgaben hinsichtlich integrierter aktiver Systeme
M2 Kein einheitliches Prüf- und Genehmigungsverfahren
M3 Vorgaben hemmen Weitergabe von selbstproduziertem Strom an Mieter
M4 Hohe rechtliche Anforderungen an solaraktive Systeme
M5 Fehlende Normen dadurch niedrige Planungs- und Ausführungssicherheit
M6 EEG-Umlage hemmt Investitionen
M7 Fehlende Vorgaben durch Gestaltungssatzungen oder Bebauungspläne zur Integration solaraktiver Systeme
M8 Fehlentwicklungen durch EnEV
M9 Eingeschränkte Anwendung bei gegebenen Erhaltungssatzungen
M10 Fehlendes Konzept zur Gestaltung und Umsetzung der Energiewende
M11 Einschränkungen durch steigende Anzahl an Normen
M12 Komplizierte KfW-Anträge

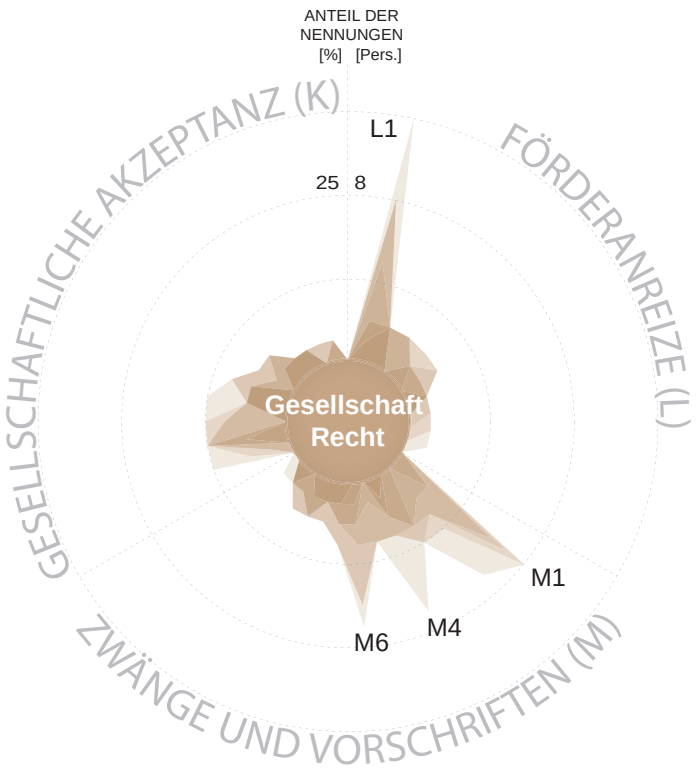


Abb. 53:
Kummilierte Darstellung gersellschaftlich-rechtlicher Hemmnisse im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

2.7.1. Gesellschaftlich-rechtliche Hemmnisse

Die Hemmnisse im Bereich Gesellschaft und Recht lassen sich auf drei Hauptgründe zurückführen. Diese sind als erstes eine unzureichende Kommunikation über Möglichkeiten der Systeme solaraktiver Nutzung in und zwischen allen befragten Akteursgruppen, so dass es durchweg an Wissen und Verständnis mangelt, was die ablehnende Haltung erklärt. Der zweite mehrfach beschriebene Themenblock Förderanreize deckte auf das jedwede Förderung und jegliche finanziellen Anreize integrierter Ansätze fehlen. Zudem wird in dem dritten Themenblock deutlich, dass die vorhandenen Vorschriften und Gesetze den Ausbau der solaraktiven Systeme eher hemmen als fördern.

Gesellschaftliche Akzeptanz (K)
Die Expertenbefragung hat die Vermutung bestätigt, dass es in der Gesellschaft an Akzeptanz zur Integration solaraktiver Systeme mangelt und sie mit einem schlechten Image belegt sind. Dabei lässt sich das Problem unter dem Schlagwort „Fehlende Kommunikation“ zusammenfassen, diese zieht sich durch alle Nutzergruppen und wird von über 55 % der Befragten angemerkt. Betrachtet man diesen Punkt im Detail so monieren insbesondere die Gruppe des Baugewerbes und die der Bauherren das Versäumnis der Politik Aufklärungsarbeit zu leisten. Hingegen sind die Hersteller und Vertreter der Politik der Meinung, dass es insbesondere bei den Bauherren an Wissen über die Einsatzmöglichkeiten solaraktiver Lösungen mangelt, was - so auch die Ingenieure und Energieversorger - an der unzureichenden Kommunikation über bereits verfügbare Lösungen liegt.

Außerdem wird der Standpunkt vertreten, dass eine fachspezifische Institution als Beratungs- und Informationsstelle fehlt. Die vielen verschiedenen Fachverbände

beurteilen nicht neutral, sondern vertreten jeweils ihre eigene Ansicht. Grundsätzlich fehlt es an einem öffentlichen Diskurs über Architektur und Gestaltung sowie ausreichend guten Pilotprojekten in unterschiedlichen Größen (vom Einfamilienhaus bis zum Quartier). Es fehlt das Interesse der Nutzer daran langlebige Werte zu schaffen, dadurch Kosten zu sparen und nachhaltig zu handeln, so Architekten, Ingenieure und Energieversorger. Die Gruppe der Architekten geht weiter ins Detail und bemängelt zum einen die fehlende Berücksichtigung insbesondere in Preisgerichten von Architektenwettbewerben sowie zum anderen die bestehenden Widerstände von Seiten der Genehmigungsbehörden. Grund hierfür sind aus ihrer Sicht mangelnde Erfahrungen und Unwissenheit solaraktive Systeme richtig anzuwenden und zu integrieren. Daneben werfen sie nicht nur den Bauherren, sondern auch einigen ihrer eigenen Kollegen in diesem Zusammenhang fehlendes Innovationsdenken vor, um die Systeme stärker zu etablieren. Die Bauherren hingegen werfen den Architekten vor keine Alternativen zu konventionellen Anwendungen im Planungsprozess anzubieten.

Förderanreize (L)

Das Themenfeld Förderanreize ist eng mit dem Bereich Wirtschaftlichkeit verbunden. So bemerken über ein Drittel aller Befragten, dass grundsätzlich Fördermöglichkeiten verbunden mit finanziellen Anreizen speziell für integrierte Lösungen fehlen. Hierzu zählen Bonussysteme, wie steuerliche Vergünstigungen oder spezielle Kreditförderungen, beispielsweise durch die KfW[1]. Es gibt auch keine Anschubfinanzierung durch den Gesetzgeber, um den Einsatz innovativer Technologien zur integrierten Anwendung voranzutreiben und solaraktive Systeme stärker zu etablieren. So fehlt generell eine Berücksichtigung gestalterische umgesetzter Lösungen in die derzeit in Deutschland vorhandene Förderlandschaft. Wie auch schon im Abschnitt „Gesellschaftliche Akzeptanz“ beschrieben gibt es keine Bestrebungen von Seiten der Politik, um die Anzahl der Anwendungen solaraktiver Systeme zu erhöhen. Sogar aus den eigenen Reihen wird bemängelt, dass eine differenzierte Förderstruktur, die sich auf individuelle Lösungen bezieht und beispielsweise auch den schwierigen Einsatz im – eventuell sogar denkmalgeschützten – Bestand begünstigt fehlt und auch die Forschungsförderung in diesem Bereich unzureichend ist. Aus der Gruppe der Architekten kam dazu noch die Anmerkung, dass insbesondere auch baukulturelle Eigenschaften in den Fördermaßnahmen nicht ausreichend berücksichtigt sind. Demgegenüber merkte einer der Ingenieure an, dass es keine besonderen Förderbekanntmachungen gibt, die sich mit dem Thema Netzdienlichkeit auseinandersetzen, um so unter anderem gebäudebezogene Speicherung stärker in den Fokus zu rücken.

1 Die KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) ist die weltweit größte nationale Förderbank und für die Förderung von Mittelstand und Existenzgründern, der Gewährung von Investitionskrediten an kleine und mittlere Unternehmen sowie der Finanzierung von Infrastrukturvorhaben und Wohnungsbau, der Finanzierung von Energiespartechniken und der kommunalen Infrastruktur verantwortlich.

Zwänge und Vorschriften (M)
Ein Viertel der Befragten merken an, es gäbe keine eindeutige Orientierung für gesetzliche Vorgaben hinsichtlich integrierter Anwendung aktiver Systeme gibt. Auch in der Energieeinsparverordnung – so über 20 % der Experten – fehlen Aussagen zu solaraktiven Systemen, die zu einem Ausbreiten ihrer Anwendungen führen würde. Zudem ist die Möglichkeit die Energieerzeugung der Verlustseite gegenzurechnen und so diese zu kompensieren nicht ausreichend in der EnEV bedacht. Die steigenden Anforderungen der EnEV tragen weiterhing primär nur zur Energieeinsparung bei, anstatt zur Förderung der Energiegewinnung. Über ein Fünftel aus insgesamt fünf der acht Akteursgruppen beanstanden ein fehlendes Prüf- und Genehmigungsverfahren. Durch die dadurch notwendigen Einzelzulassungen entstehen hohe Kosten und die Vielfalt der zur Verfügung stehenden und am Markt erhältlichen Systeme sind aufgrund der fehlenden Produktzertifizierung ist.
Die Gruppe der Bauherren hat damit zu kämpfen, dass bisher gesetzlich die Weitergabe des selbstproduzierten Stroms an ihre eigenen Mieter verwehrt wird. Bislang ist dies nur über Umwege, wie zum Beispiel eine Stromfreimenge, die im Mietvertrag festgeschrieben wird, möglich. Zudem konterkariert nach Meinung der Bauherren, Ingenieure, Hersteller und Verbände die vorhandene EEG-Umlage Investitionen in eine eigene Solaranlage, da auf den selbstgenutzten Strom Abgaben zu leisten sind. Der Eigenverbrauch des selbstproduzierten Stroms wird daher weniger belohnt als bestraft.

Die Vertreter der Verbände merkten insbesondere die hohen rechtlichen Anforderungen in Bezug auf Haftung und Gewährleistung solaraktiver Systeme an. Das Thema Normung wurde sehr kontrovers beantwortet. So ist sowohl ein Teil der Hersteller und der Energieversorger der Meinung, dass es nicht ausreichen Normen gibt, die vor allen Dingen Kabelführungen, Befestigungen, Durchbrüche etc. regeln und dadurch die Planungs- und Ausführungssicherheit erhöhen würden. Ein Befragter der Architekten hingegen vertritt den Standpunkt, dass eine steigende Zahl von Normen und Vorschriften die Möglichkeiten der Ausführung einschränken und die bisher vielleicht noch vorhandenen Freiheiten begrenzen. Weiterhin wurde von Seiten der Architekten und Bauherren festgestellt, dass hingegen Vorgaben in Gestaltungssatzungen und Bebauungsplänen, die zur Verbreitung solaraktiver Systeme führen würden, fehlen und zudem die Anwendung bei vorhandenen Erhaltungssatzungen bzw. Denkmalschutzvorgaben häufig unterbunden werden.

Eine letzte und übergeordnete Anmerkung im Themenbereich Zwänge und Vorschriften betraf die Energiewende auf Europäischer Ebene also die Umsetzung der EU-Gebäude-Richtlinie 2020. Hier wurden ein fehlendes Konzept und dadurch eine zu zögerliche Umsetzung bemängelt.

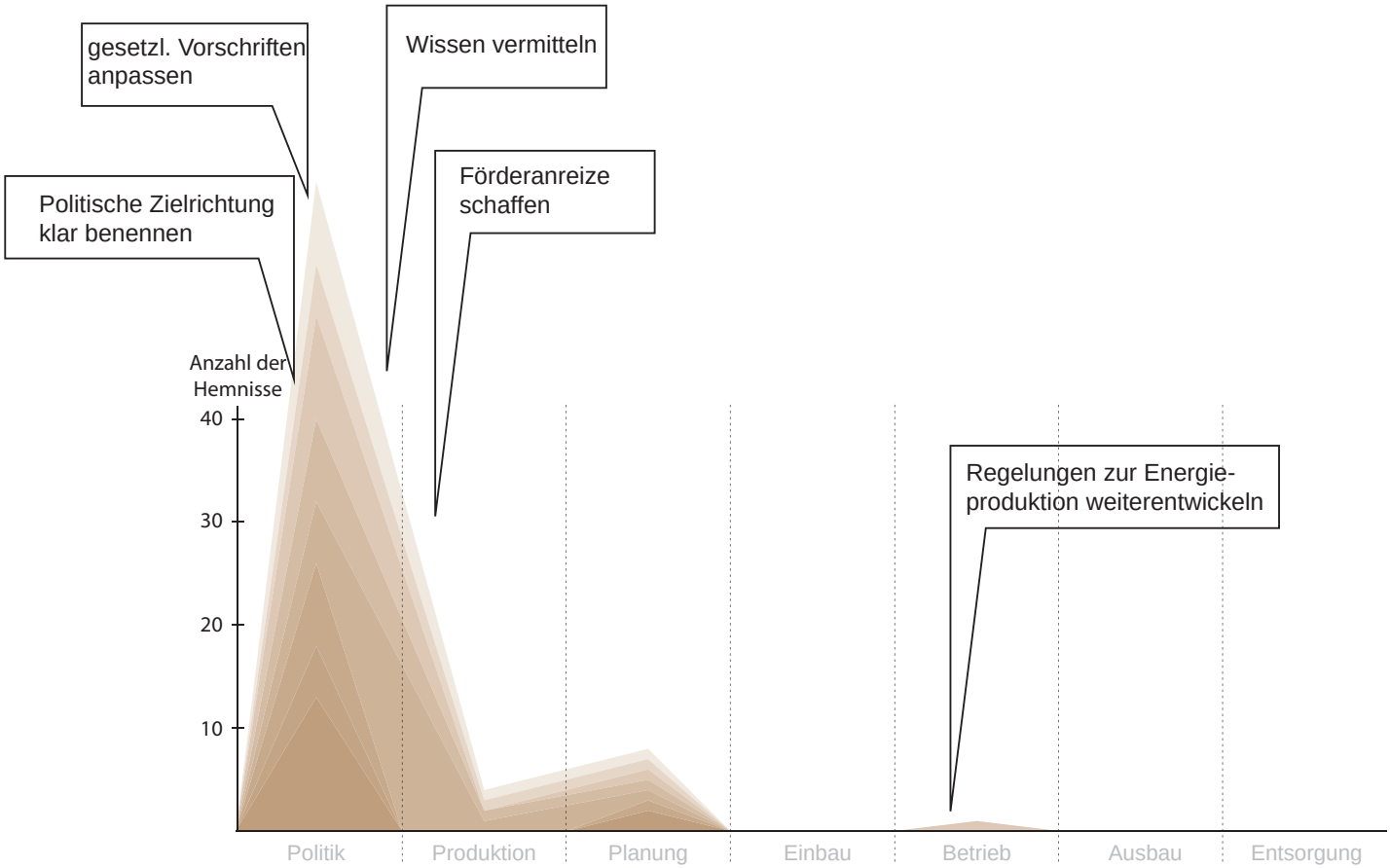
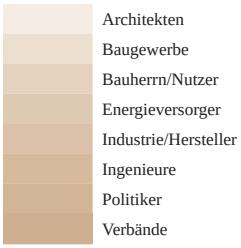


Abb. 54:
Gesellschaftlich-planerische Hemnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten



2.7.2. Strategien zur Überwindung gesellschaftlich-rechtlicher Hemmnisse

Vermittlung von Wissen, um Akzeptanz zu erzielen
Der wichtigste Baustein, um die Akzeptanz solaraktiver integrierter Systeme zu erhöhen, ist die Vermittlung von Wissen über die Möglichkeiten der bereits am Markt erhältlichen Lösungen für integrierte Anwendungen.

Dies kann und sollte durch unterschiedliche Kanäle verlaufen. Ganz sicher ist es der Auftrag der Politik die richtigen Signale zu senden und Impulse zu geben. So wäre ihre erste Aufgabe eine langfristige Strategie zur Energieversorgung festzulegen und zu kommunizieren. Dazu zählt zum Beispiel ein verlässliches Konzept zur Umsetzung der EU-Gebäude-Richtlinie 2020 zu entwickeln. Ein Weg ist aber auch ganz klassisch eine Imagekampagne, um integrierte Systeme in der Gesellschaft aufzuwerten und bekannt zu machen. In einer solchen Kampagne sollten auch soziokulturelle Aspekte, wie Qualtiät, Dauerhaftigkeit und Werte, eine Rolle spielen. Ein Viertel aller Befragten hat darauf hingewiesen, dass die positive Prägung vor allen Dingen über die Realisierung von Pilotprojekten erfolgt. So müssen nicht nur mehr Leuchtturmprojekte entwickelt und realisiert werden, sondern sie müssen auch entsprechend gut dokumentiert und veröffentlicht sein. Durch eine Extraförderung für solche prototypischen Projekte kann die Anzahl und die Sichtbarkeit signifikant erhöht werden. Vertreter der Verbände und Politik sind der Meinung, dass durch eine fachspezifische Institution, die als Beratungs- und Informationsstelle dient, das Image verbessert werden kann. Eine solche Beratungsstelle sollte technologieoffen, im Gegensatz zu spezifischen Fachverbänden, zu Querschnittsthemen im Gebäudebereich wie z.B. Dämmung, Heizsystemen und aktiven Systemen informieren.

»Die Kommunikation der verfügbaren technischen Lösungen müsste forciert werden, die Forschung- und Entwicklung geeigneter Systeme vorangetrieben und Demonstrationsprojekte unterstützt werden.«[1]
Prof. Dr.-Ing. Peter Birkner

Förderanreize für solaraktive, integrierte Systeme schaffen
Das was hier so einfach klingt - Förderanreize schaffen - ist eine Forderung, die an die Politik gerichtet wird und nur durch diese umgesetzt werden kann. Grundsätzlich ist die Förderlandschaft zuallererst zu vereinfachen. Hinzu müssen differenziertere und flexiblere Förderprogramme aufgesetzt werden, die neben einer kurzfristigen Anschubfinanzierung auch eine längerfristige Förderkulisse mit degressiven Ansätzen ermöglicht. Konkrete Ideen hierzu sind z.B. ein Zuschussverfahren bei der Errichtung eines Gebäudes einzuführen, das eine Art Bonussystem für integrierte Lösungen anbietet. Wichtig ist, dass die Ziele über Anreize und nicht über Zwänge erreicht werden. Letzten Endes sollte das Ziel sein, dass eine Förderung von gebäudeintegrierten Systemen nicht mehr notwendig ist, da die Systeme preislich auf das gleiche Niveau wie andere hochwertige Fassaden - wie Naturstein etc. - abzielen. Dann entstünden für den Investor keine Nachteile bei gleichzeitigem Vorteil für den Nutzer. Doch um dahin zukommen müssen die Systeme marktreif sein, um dies zu erreichen ist notwendig die Forschung (Grundlagen- und angewandte Forschung) voranzutreiben und zu fördern. Auch dieser Punkt ist ganz klar an die Politik addressiert. Wichtig bei all diesen Maßnahmen ist es eine einseitige Förderung zu vermeiden, um nicht einzelne Systeme und ihre Hersteller zu bevorteilen. Die geförderten, integrierten Lösungen müssen gleichzeitig auch entsprechende baukulturelle Anforderungen erfüllen, um auch in denkmalgeschützten Bereichen eingesetzt werden zu können.

»Ich halte es wenn für generell notwendig, dass es Beratungsstellen für Energie geben muss, die aber nicht nur auf ein System ausgerichtet sind.«[2]
Wiebke Fiebig

1 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.287
2 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.225

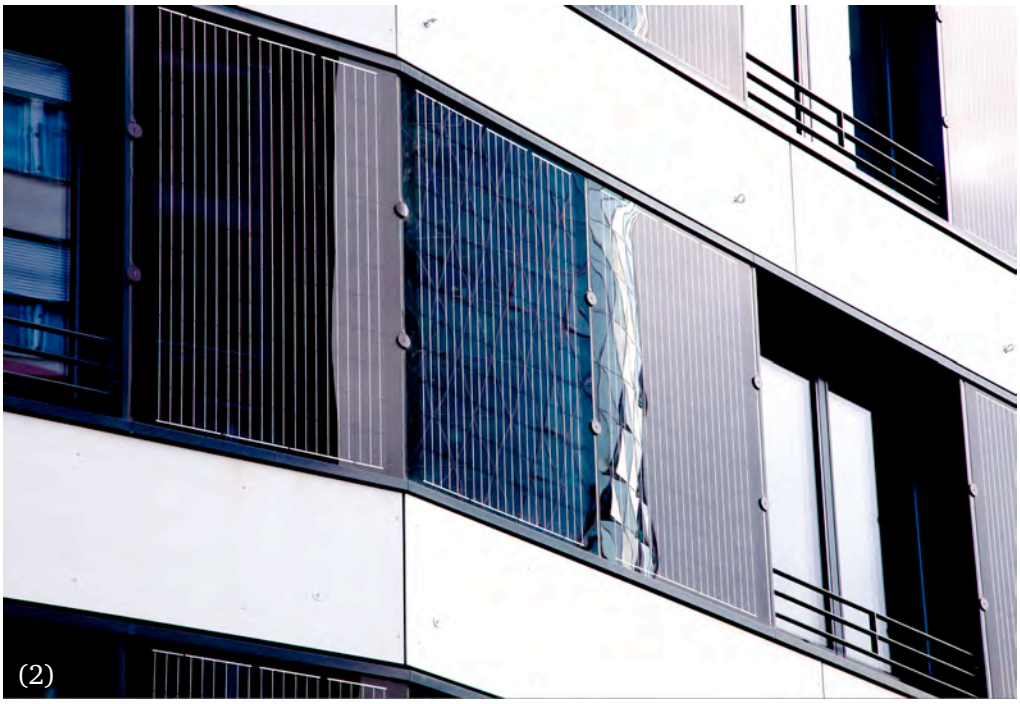


Abb. 55: (1 und 2)
HHS Planer + Architekten
(2015):
AktivStadthaus

Foto: Thomas Baron

Quelle:
HHS Planer +Architekten AG

Einführung und Anpassung gesetzlicher Vorschriften
Hierzu zählt, die Energieeinsparverordnung dahingehend zu novellieren, nicht nur den selbst produzierten Strom, sondern auch die Wärme anrechnen zu können. Die EnEV bietet die ideale Ausgangslage, um sich perspektivisch - über die bisherige Ausrichtung zur Senkung von Verbräuchen hinaus - dahingehend weiter zu entwickeln energieerzeugende Komponenten mit einzubeziehen. Zudem könnten DIN-Normen unterstützen, die sich mit Themen wie Durchbrüchen, Kabelführungen, Befestigungen etc. befassen, um die Planung und Ausführung zu vereinfachen und zu systematisieren. Hierdurch erhöht sich die Planungssicherheit der Fachplaner und ausführenden Gewerken, wordurch der Umgang mit den Systemen an Normalität gewinnt. Zudem ist es notwendig rechtliche und vertragliche Regelungen zu finden, um den Quartiersgedanken - ein energieerzeugendes Haus versorgt seinen Nachbarn mit - zu ermöglichen und dadurch Anreize zu schaffen auch ohne den Eigenverbrauch im Blick haben zu müssen.

»Was wir normalerweise machen, wenn uns ein System und eine Lösung am Herzen liegt – wir arbeiten mit Modellprojekten, die wir dann irgendwie in die Praxis überführen.«[3] *Dr. Oliver Weigel*

Das zweite große Maßnahmenpaket beinhaltet die Satzungen und Vorschriften, die stark auf ästhetische Aspekte Einfluss nehmen, um einen bestimmten Gestaltungsausdruck zu erzielen. Dazu zählen unter anderem städtebauliche und kommunale Gestaltungssatzungen, in denen nicht nur zu Anwendungen solaraktiver Systeme geraten werden sollte, sondern durch diese auch eine einheitliche Regelung für das Stadtbild beschrieben wird. Als Werkzeug des Qualitätsmanagements ist hierfür ein Gestaltungsbeirat einzusetzen, der den Grad der Integration überprüft. Um die Akzeptanz in der Öffentlichkeit voranzutreiben, ist es notwendig die solaraktiven Systeme im alltäglichen Stadtbild auf faccettenreiche Weise zu verankern - von der Anwendung als architektonisches Erscheinungsbild bis hin zur zurückhaltenden eingebetteten Integration. Um dies zu erreichen, müssen entsprechende Förderungsprogramme aufgelegt werden, die sich insbesondere mit der Umsetzung gestalterisch anspruchsvoller Lösungen im urbanten Kontext beschäftigen. Auch in klassischen Bebauungsplänen ist die aktive Solarnutzung stärker in den Fokus zu rücken. Zusätzlich sollten begutachtende Behörden - je nach Ausgangslage Bauamt, Denkmalschutzamt etc. - für die Integration innerhalb des Bestands sensibilisiert werden und gegebenenfalls vor Ort und individuell projektbezogen entscheiden.

Weiterentwicklung von Regelungen zur Energieproduktion
Um die Energieproduktion am Objekt über integrierte solaraktive Systeme voranzutreiben, muss die derzeit vorhandene strikte Trennung zwischen Energieproduzent und Energiekonsument regulatorisch aufgelöst werden. So muss die rechtliche Lage dahingehend angepasst bzw. flexibler gehandhabt werden, dass die Betreiber von Gebäuden (z.B. Wohnungsbaugesellschaften) gleichzeitig auch durch ihre selbst produzierte Energie zum Energieversorger werden können.

Politische Zielrichtung klar benennen
Eine grundlegende Bedingung zur Erhöhung der Anwendung integrierter Lösungen besteht in einer generellen Benennung des Themas als ein Baustein zum Erreichen der definierten Ziele für die Jahre 2020, 2030 und 2050. Es benötigt hier mutige Politiker, die mit der Ausreichtung politischer Entscheidungen den Weg ebnen und eventuell vereinfachen, so dass Unternehmen, Bauherren und Architekten eigeninitiativ die Weiterentwicklung der Systeme zu alternativen Fassadenmaterialien anstreben.

3 TU Darmstadt, benefit E, Anlage 2, Darmstadt 2015, S.234

3. Integration - Ausblick und Entwicklungsmöglichkeiten

3.1 Fazit

Die Projektergebnisse haben gezeigt, dass es in allen Bereichen umfassende Hemmnisse bei der Integration solaraktiver Systeme in die Gebäudehülle gibt. Die wesentlichen Hürden hierbei liegen in der bisherigen isolierten Entwicklung aktiver Systeme als technisches Element und Modul. Eine Entwicklung als ein architektonisches Bauteil hat hingegen noch nicht in ausreichendem Maße stattgefunden. Dieser Umstand zieht sich durch alle weiteren Bereiche von der Herstellung, Planung, Errichtung und Betrieb.

Der Herstellungsprozess ist bisher ausschließlich auf die Produktion hoher Stückzahlen optimiert. Eine individuelle Anpassung auf variierende Bedürfnisse der Architektur ist hierbei nur begrenzt möglich. Somit bietet sich derzeit der Planerin oder dem Planer nur eine begrenzte Auswahl nutzbarer Systeme auf dem Markt. Erste Strategien hierzu benennen eine Flexibilisierung des Fertigungsprozesses. Durch eine verstärkte Kooperation von Herstellern und der Bauindustrie könnten leichter und kostengünstiger vielfältige Produkte entwickelt werden.

In der Planung selber finden sich weitere vielschichtige Hemmnisse, welche einer vermehrten Integration solaraktiver Systeme im Weg stehen. Neben der oben genannten reduzierten Produktauswahl sind eine steigende Komplexität, mangelnde Akzeptanz, mangelnde Kenntnis oder mangelnde Nachfrage die wichtigsten Hemmnisse im Bereich des Planungsprozesses. Zudem wurde mehrfach bemängelt, dass sich der Planungsaufwand bei der Einbindung solaraktiver Systeme durch das begrenzte Architektenhonorar nicht abbilden ließe. Aus der Industrie wurden Vorwürfe geäußert, Planer würden ihre Wünsche nicht immer zielgerichtet an die Hersteller tragen. Deshalb sei die Industrie derzeit oftmals auf sich selbst gestellt entsprechende Produkte mit potenzieller Nachfrage zu entwickeln.

Demzufolge haben die Planer eine Schlüsselrolle bei der Beseitigung genannter Hemmnisse. Hierbei gilt es Vorbehalte und Wissenslücken abzubauen und den Planer als Initiator für eine weitere Verbreitung solaraktiver Systeme zu gewinnen. Die generalistische und koordinative Arbeitsweise von Architekten wird dabei als besonders förderlich betrachtet.

Weitere Hemmnisse wurden durch die vorliegende Studie in der Ausführung und im Errichtungsprozess identifiziert. Aufgrund der bisher nicht in ausreichendem Maße vorliegenden Produktvielfalt, treten auf der Baustelle immer wieder Fragen der Zuständigkeit auf. Hierbei gilt es Schnittstellen und Verantwortlichkeiten für zukünftige Entwicklungen zu klären und insbesondere das Baugewerbe mit den neuen Technologien vertraut zu machen. Vorstellbar ist es, dass insbesondere Gewerke im Bereich der Fassade zukünftig ihr Aufgabenfeld erweitern.

3.2 Ausblick

3.2.1. Spezifische Strategien für unterschiedliche Anwendungsfälle

Die einführenden Untersuchungen zu vorhandenen solaren Flächenpotenzialen haben gezeigt, dass in der aktiven Nutzung der Gebäudehüllen ein enormes Potenzial zur regenerativen Energiebereitstellung in Deutschland vorhanden ist. Neben den weiteren regenerativen Energiequellen Wind, Wasser und Biomasse stellt die Solarenergie somit ein wichtiges Standbein der Energiewende dar. Da Energie sinnvollerweise dort gewonnen werden sollte, wo sie auch verbraucht wird, hat der Gebäudebestand eine Schlüsselrolle. Insbesondere im städtischen Kontext werden in Zukunft gebäudebezogene Nutzungen von Solarenergie Interesse wecken und Nachfrage generieren. Dort bietet die Gebäudehülle aufgrund begrenzter Freiflächen das größte Potenzial zur Solarenergienutzung.

Die weitere Entwicklung zur Aktivierung von Gebäudehüllflächen sollte dabei jedoch nicht unkontrolliert verlaufen. Vielmehr gilt es spezifisch Handlungsfelder in Abhängigkeit vom Gebäudetypus und Art der Nutzung aufzuzeigen. Je nach Gebäudetypus finden sich unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten in der Fassade, im Dach oder in untergeordneten Bauteilen wie Gauben, Balkone oder Vordächern.

Im Hinblick auf die EU Gebäuderichtlinie 2010 für energieeffiziente Gebäude[1] und der damit verankerten Regelung zur Errichtung von „Niedrigstenergiegebäuden“ werden aktive Systeme eine notwendige Komponente im Neubau werden. Somit sollte eine Konzentration auf den sichtbaren Gebäudebestand gelenkt werden. Dort finden sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für eine gestalterisch hochwertige Integration. Architekten werden hierbei eine Schlüsselrolle zur Implementierung aktiver Systeme in die Gebäudehülle einnehmen. Unternehmen, die an dieser Stelle angemessene Lösungen präsentieren können oder die nötige Flexibilität in der Produktion bieten, werden in diesem Zusammenhang aller Voraussicht nach Marktvorteile besitzen. Es ist daher an der Zeit von Seiten der Industrie sowie den ausführenden Firmen und Fachingenieuren Systeme und Konzepte zur Integration in die Gebäudehülle zu entwickeln.

Neben dem „sichtbaren“ Gebäudebestand gilt es auch Strukturen zu berücksichtigen, welche in der Wahrnehmung der Stadt bisher in den Hintergrund traten. Insbesondere Gewerbe- und Industriebauten bieten für die Nutzung aktiver Systeme enorme Flächenpotenziale. In der Praxis sind deren Konstruktionen jedoch statisch und vom Materialeinsatz dermaßen optimiert, dass additive Einbindung aktiver Systeme mit zusätzlicher Ballastierung nicht mehr möglich ist. Trotzdem bieten diese Strukturen große Potenziale mit einem überschaubaren planerischen Aufwand eine gestalterisch angemessene Integration von Systemen zu realisieren.

1 vgl. EPBD (2010)

3.2.2. Fortschreitende Entwicklung technischer Systeme

Die Auswertung der getätigten Experteninterviews hat gezeigt, dass gruppenübergreifend die Anwendung von stromerzeugenden Systemen als eine zukunftsweisende Technologie der kommenden Jahre beschrieben wird. Im Bereich der Photovoltaik erscheint die in der Entwicklung befindliche Technologie der Farbstoff- und organischen Zellen vielfältige Gestaltungs- und Anwendungsvielfalt bieten zu können. Insbesondere scheint hier eine Realisation unterschiedlicher Gestaltung von Farbe, Oberfläche, Transparenz, Form und Materialität möglich. Im Zusammenhang zur fortschreitenden Entwicklung strombasierter Solarsysteme wird auch die Entwicklung lokaler Speicher eine Schlüsselrolle einnehmen. Je größer die lokale Speicherkapazität ist, desto geringer fallen Schwankungen im öffentlichen Stromnetz aus.

Darüber hinaus bieten hybride Anwendungen weitere vielschichtige Möglichkeiten einer effizienten Energienutzung. Neben der Verbesserung der Effizienz von Photovoltaik können Hybridanlagen auch einen wichtigen thermischen Ertrag liefern. Die entscheidende Frage hierbei ist, ob es gelingen wird das hybride Gesamtkonzept auf ein Minimum an benötigter Technik, wie Leitungsführung und einfacher Abstimmung untereinander, zu reduzieren. Hybride Systeme werden noch unmittelbarer mit der jeweiligen Gebäudestruktur verschmelzen und untrennbarer Teil der Hülle werden. Hierbei ist es vorstellbar bauliche Kollektoren zu entwickeln, die Träger photovoltaischer Systeme sein und gleichzeitig Abwärme zur weiteren Verwendung im Gebäude nutzen können. Insgesamt gilt es jedoch eine maximale Flexibilität aktiver Systeme zu gewährleisten, um besser situativ auf spezifische Rahmenbedingungen reagieren zu können.

3.2.3. Neue Planungskultur, Akzeptanz und Finanzierbarkeit

Der Ablauf des zukünftigen Planungsprozesses stellt den Schlüssel zu einer erfolgreichen Integration solaraktiver Systeme in die Gebäudehülle dar. Der Planer übernimmt dabei die Rolle zur Initiative, Information und zur Integration in ein Gesamtkonzept. Anreize zur Akzeptanzsteigerung und zu Verbreitung von Wissen liegen in einer ersten Phase in der Realisation von Pilotprojekten. Anhand derer können gestalterische, technische und konstruktive Lösungen anschauliche einem breiteren Publikum zugetragen werden. Nachdem Architekten vermehrt in diesem neuen Themenfeld geschult wurden, kann in einer zweiten Phase eine Verbreitung „in der Fläche“ erfolgen. Der Architekt nimmt in diesem Zusammenhang die Rolle der Vermittlung von Möglichkeiten an Bauherren ein. Somit bietet sich allen am Bauprozess beteiligten die Möglichkeit durch innovative Ideen neue Impulse zu setzen. Dabei sollte die Entwicklung dieser Systeme von vornherein durch einen integralen Entwicklungs- und Planungsprozess geprägt sein.

Alle in diesem Bericht angeführten Aspekte münden letztendlich in der zentralen Forderung, dass Nachhaltigkeit nur durch selbstverständliche Ausdrucksformen in der Architektur zu erreichen ist. Einen technischen und maschinellen Charakter heutiger Anwendungen gilt es dabei zu überwinden.

Dabei ist jedoch nicht aus den Augen zu verlieren, dass ein weiterer Ausbau finanziell gerecht zu erfolgen hat. Integrierte und gestalterisch akzeptierte Systeme werden sich langfristig nur etablieren können, wenn sie neben bereits zu tragenden Kosten durch die EEG Umlage und den Netzumbau nicht wesentlich zu Kostensteigerung beitragen. Der Erfolg der Entwicklung der gebäudeintegierten Solarenergienutzung wird entscheidend auch davon abhängen, wie sich konkurrierende Systeme zukünftig entwickeln werden.

Ziel sollte es sein in Anlehnung an das Subsidiaritätsprinzip Regelungen und Förderungen zu treffen, die nur kurzfristig übergeordnete Vorgaben zur Anwendung machen. Langfristig sollte die Errichtung energieerzeugender Hüllsysteme kostenneutral erfolgen und ein selbstverständlicher Teil einer zeitgenössischen Architektur werden. Spätestens an diesem Punkt kommen die Vertreter der Politik ins Spiel. Sie müssen dafür sorgen, dass Maßnahmen wie Prototypen gefördert werden und entsprechende Förderanreize schaffen, hierzu zählt auch die vorhandenen Instrumente anzupassen und gegebenenfalls zu vereinfachen.

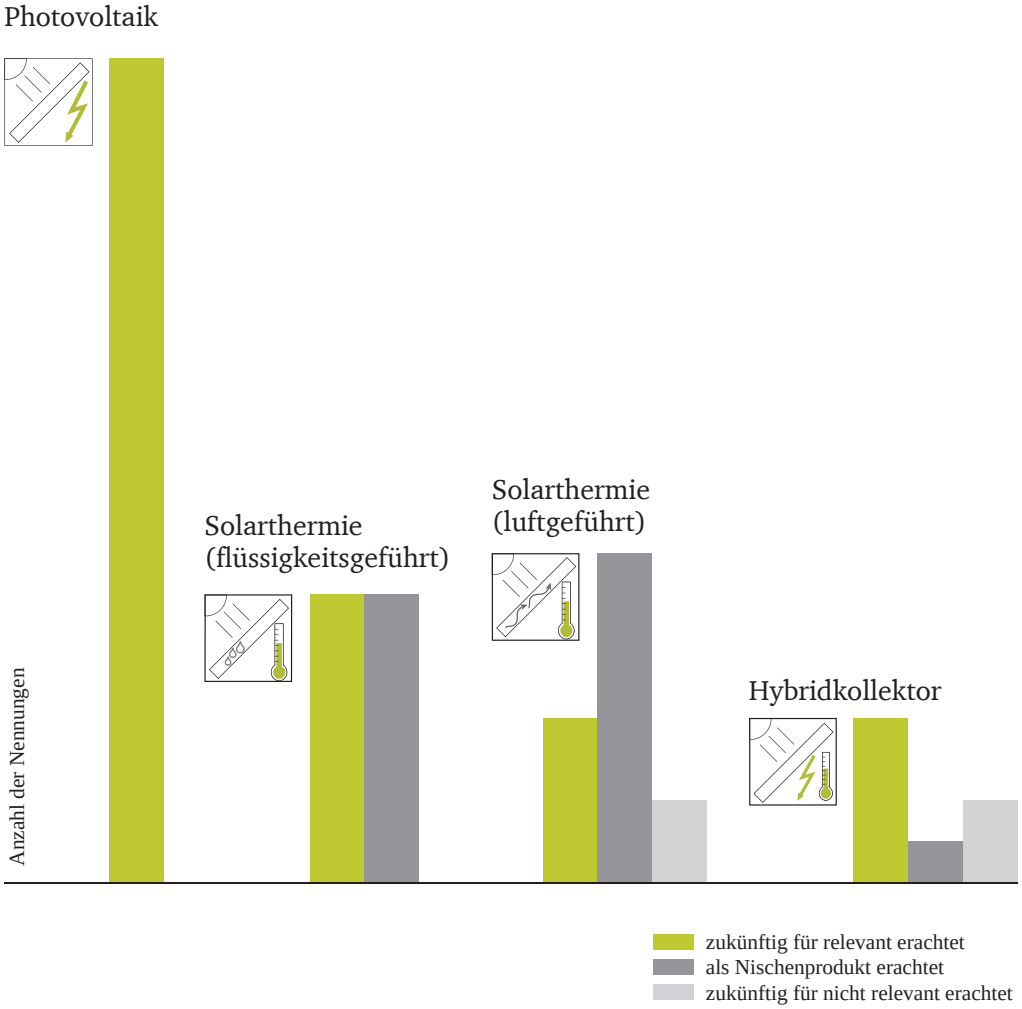


Abb. 56: Vergleichende Darstellung der zukünftigen Relevanz von photovoltaischen, solarthermischen und hybriden Systemen im Bausektor auf Grundlage der Äußerungen der befragten Inteviewpartner

Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Anlage 1 u. 2, Darmstadt 2015

4. Danksagung

Wir bedanken uns beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) für die Unterstützung dieses Projektes, dem ebenfalls fördernden Unternehmen der Deutsche Amphibolin Werke SE für ihre Bereitschaft zur Mitförderung sowie den Interviewpartnern für ihre offenen und interessanten Gespräche zum Forschungsthema.

Außerdem bedanken wir uns bei den Mitgliedern des Projektbeirats für Ihre konstruktive Mithilfe während der Expertentreffen und den Rückmeldungen:

- Frankfurt University of Applied Sciences – Frau Prof. Claudia Lüling
- Fraunhofer IRB – Herr Dr. Michael Brüggemann
- Fraunhofer ISE – Herr Tilmann Kuhn
- Deutsche Amphibolin Werke SE – Herr Dr. Thomas Löwenstein
- BMUB, Referat B I 3 – Herr Andreas Schork

Das Projekt wurde durch Mittel der Zukunft Bau Initiative gefördert.

FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU

Weitere personelle und finanzielle Förderung haben wir von den hier genannten Unternehmen erhalten. Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

DAW DEUTSCHE AMPHIBOLIN-WERKE VON ROBERT MURJAHN

5. Literaturverzeichnis

Banse (2010)
Banse, Stephanie: Standardization paves the way to the mass market in: Sun & Wind Energy, 9/2010 2010

Bätschmann (2013)
Bätschmann, Marc: Neue Energieversorgungskonzepte mit Hybridkollektor und saisonalem Speicher in, 9-12 2013

BauGB (2004 / 2013)
Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist

Baukunsterfinden (2015)
Bau Kunst Erfinden: abgerufen von: http://baukunsterfinden.org/de/forschung/projekte/dyscrete/; Zugriff am: 08.10.2015

BauNVO (1990 / 1993)
Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466) geändert worden ist

Bertram (2010)
Bertram, Erik: PV-thermische Kollektoren in Wärmepumpensystemen mit Erdsonden in: Jahresbericht ISFH 2010, 50-53 2010

Bine (2015)
Bine: Vierfach-Solarzelle erreciht Rekord-Wirkungsgrad; (Hg.) abgerufen von: http://www.bine.info/index.php?id=39&no_cache=1&typ=30&artikel=2909&cHash=8717e7afce6189d4c9534e97a82f0d81; Zugriff am: 14.07.14

BMVI (2011)
BMVI: Wohnhäuser mit Plus-Energie Niveau – Definition und Berechnungsmethode 2011; abgerufen von: http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/BauenUndWohnen/Bauen/anlage-1-definition_und_berechnungsgrundlage.pdf?__blob=publicationFile; Zugriff am: 20.10.14

BMWi (2013)
BMWi: Energie in Deutschland; BMWi (Hg.) abgerufen von: http://www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/energie-in-deutschland,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf; Zugriff am: 03.06.14, 201

Bundesnetzagentur.de (2015)
Bundesnetzagentur.de: EEG- Statistikbericht 2011; 2015; abgerufen von: http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Zahlen-DatenInformationen/StatistikberichtEEG2011pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=1; Zugriff am: 23.04.15

Bundesregierung.de (2015a)
Bundesregierung.de: Energiewende; Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hg.) abgerufen von: http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiewende/_node.html; Zugriff am: 19.06.15

Bundesregierung.de (2015b)
Bundesregierung.de: Energiewende; Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hg.) abgerufen von: http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2014/01/2014-01-13-bdew-energiebilanz-2013.html; Zugriff am: 19.06.15

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (Hg.) (2013)
Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (Hg.): Faktencheck Gebäudeenergieeffizienz; (Hg.) abgerufen von: http://www.bdi.eu/download_content/EnergieUndRohstoffe/33465_BDI_Faktencheck_6.pdf; Zugriff am:

Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015a)
Bundesverband Solarwirtschaft e.V.: Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik); 2015a; abgerufen von: http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/bsw_solar_fakten_pv.pdf; Zugriff am: 20.09.15

Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015b)
Bundesverband Solarwirtschaft e.V.: Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie); 2015b; abgerufen von: http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/2014_03_BSW_Solar_Faktenblatt_Solarwaerme.pdf; Zugriff am: 03.06.15

duden.de (2015a)
Definition des Wortes Integration, abgerufen von: http://www.duden.de/rechtschreibung/Integration; Zugriff am: 06.10.2015

EBPD (2010)
Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates, abgerufen von: http://www.enev-online.de/epbd/epbd_2010_100618_verkuendung_eu_amtsblatt_deutsch.pdf; Zugriff am: 21.10.2015

EEG (2014)
Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2014)

Eidgenössisches Departement für Umwelt (2014)
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunkiation UVEK: (2014). Richtlinie „Gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen“ zur Anwendung von Ziffer 2.3 des Anhangs 1.2 der Energieverordnung (EnV); Bundesamt für Energie BFE.

energieundinnovation.de (2015)
energieundinnovation.de: Allgemeines zu Luftkollektoren; (Hg.) abgerufen von: http://www.energieundinnovation.de/luftkollektor.html; Zugriff am: 16.07.15

Everding (2007a)
Everding, Dagmar: Projekte, Lösungsmodelle und Anforderungsprofile eines solaren Städtebaus; In: Everding, Dagmar (HG.): Solarer Städtebau Stuttgart 2007

Everding (2007b)
Everding, Dagmar: Solarer Städtebau; Stuttgart 2007

Faltlhauser (2014)
Faltlhauser, Maximilian: Zahlen und Fakten zur Stromversorgung in Deutschland 2014; 2014; abgerufen von: http://www.wbu.de/pdf/positionen/2014-07-Wirtschaftsbeirat-Zahlen-Fakten-Strom-2014.PDF; Zugriff am: 03.06.15

Filleux (2005)
Filleux, Charles; Gütermann, Andreas: Solare Luftheizsysteme - Konzepte, Systemtechnik, Planung; Staufen bei Freiburg 2005

Hanus (2009)
Hanus, Bo: Thermische Solaranlagen - Planen und installieren Poing 2009

Hausladen (2001)
Hausladen, Gerhard: Innovative Gebäude-, Technik- und Energiekonzepte; München 2001

HBO (2011)
Hessische Bauordnung (HBO) in der Fassung vom 15. Januar 2011

Hegger et al. (2012a)
Hegger, Manfred; Dettmar, Jörg; Martin, Alexander; Meinberg, Thomas; Boczek, Barbar; Drebes, Christoph; Greiner, Mirka; Hesse, Ulrike; Kern, Tobias; Mahlke, Debora; Najjar, Anton Al; Schoch, Christiane; Schulze, Joachim; Sieber, Sandra; Stute, Volker; Sylla, Ousmane; Wurzbacher, Steffen ; Zelmer, Andrea: Eneff:Stadt | Forschungsprojekt „UrbanReNet“ Vernetzte regenerative Energiekonzepte im Siedlungs- und Landschaftsraum - Anlage I (Anlage I); Darmstadt 2012

Hegger et al. (2012b)
Hegger, Manfred; Dettmar, Jörg; Martin, Alexander; Meinberg, Thomas; Boczek, Barbar; Drebes, Christoph; Greiner, Mirka; Hesse, Ulrike; Kern, Tobias; Mahlke, Debora; Najjar, Anton Al; Schoch, Christiane; Schulze, Joachim; Sieber, Sandra; Stute, Volker; Sylla, Ousmane; Wurzbacher, Steffen ; Zelmer, Andrea: Eneff:Stadt | Forschungsprojekt „UrbanReNet“ Vernetzte regenerative Energiekonzepte im Siedlungs- und Landschaftsraum - Anlage II (Anlage II); Darmstadt 2012

Hegger et al. (2012c)
Hegger, Manfred; Dettmar, Jörg; Martin, Alexander; Meinberg, Thomas; Boczek, Barbar; Drebes, Christoph; Greiner, Mirka; Hesse, Ulrike; Kern, Tobias; Mahlke, Debora; Najjar, Anton Al; Schoch, Christiane; Schulze, Joachim; Sieber, Sandra; Stute, Volker; Sylla, Ousmane; Wurzbacher, Steffen ; Zelmer, Andrea: Eneff:Stadt | Forschungsprojekt „UrbanReNet“ Vernetzte regenerative Energiekonzepte im Siedlungs- und Landschaftsraum - Anlage III (Anlage III); Darmstadt 2012

Hegger et al. (2012d)
Hegger, Manfred; Dettmar, Jörg; Martin, Alexander; Meinberg, Thomas; Boczek, Barbar; Drebes, Christoph; Greiner, Mirka; Hesse, Ulrike; Kern, Tobias; Mahlke, Debora; Najjar, Anton Al; Schoch, Christiane; Schulze, Joachim; Sieber, Sandra; Stute, Volker; Sylla, Ousmane; Wurzbacher, Steffen ; Zelmer, Andrea: Eneff:Stadt | Forschungsprojekt „UrbanReNet“ Vernetzte regenerative Energiekonzepte im Siedlungs- und Landschaftsraum - Schlussbericht (Schlussbericht); Darmstadt 2012

Hegger et al. (2007)
Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie-Atlas: Nachhaltige Architektur (1. Aufl.. ed.); München 2007

Hegger et al. (2011)
Hegger, Manfred; Jenner, Nathalie; Gallner, Simon; Elschen, Larissa: CIS Gebäudeintegration Ergebnisbericht; Darmstadt 2011

Heinrich Pfeffer (2002)
Heinrich Pfeffer, Dr. Werner Seitz, Klaus Lambrecht, Uli Jungmann, Prof. Peter Steiger, René Sigg, Dr. Andreas Häberle, Werner Warmuth, Dirk Hollstein: Architektur und Solarthermie - Dokumentation zum Architekturpreis; Darmstadt 2002

Heliatek (2014)
Heliatek: Fact sheet organic pv; 2014; abgerufen von: www.heliatek.com; Zugriff am: 03.03.2015

Hild (2013)
Hild, Olaf: (2013). Organische Photovoltaik und ihr Beitrag zur Energiewende.

Hirn (2012)
Hirn, Gerhard: Solardächer doppelt nutzen in: Projektinfo 10/2012 BINE Informationsdienst 2012

Hofer-Noser (2013)
Hofer-Noser, Patrick: 2SOL setzt neue Massstäbe in der Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden; (Hg.) abgerufen von: http://www.swissbau.ch/de-CH/ueber-die-swissbau/interaktiv/blog/2013/11/2SOL-setzt-neue-massstaebe-in-der-waerme-und-stromversorgung-von-gebaeuden.aspx; Zugriff am: 23.06.14

Ingenieure (1998)
Energieverbrauchskennwerte für Gebäude, Heizenergie- und Stromverbrauchskennwerte (1998).

ISE (2014)
ISE, Fraunhofer: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland; 2014; abgerufen von: http://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf; Zugriff am: 08.05.2014

IWU (2005)
IWU: Deutsche Gebäudetypologie; 2005; abgerufen von: http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/Gebaeudetypologie_Deutschland.pdf; Zugriff am: 24.04.2014

Kaltschmitt (2013)
Kaltschmitt, Martin; Streicher, Wolfgang; Wiese, Andreas: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte (5); Berlin Heidelberg 2013

Kardorff (1995)
Kardorff, Ernst von: Qualitative Sozialforschung – Versuch einer Standortbestimmung; Weinheim 1995

Kruse (2011)
Kruse, Jan: Reader „Einführung in die qualitative Interviewforschung“ (überarb., korrigierte und umfassend ergänzte ed.); Freiburg 2011

Läubli (2012)
Läubli, Martin: Wie ETH-Professor Leibundgut die Energiewende schaffen will in: Tagesanzeiger 2012

Lüling (2009)
Lüling, Claudia: Energizing Architecture, Design and Photovoltaics; Berlin 2009

Märtel (2015)
Märtel, Christian: Hybridmodule - Strom & Warmwasser mit einem System erzeugen; (Hg.) abgerufen von: http://www.photovoltaik-web.de/module/sondermodule/hybridmodule-kombimodule-hybrid-kollektor.html; Zugriff am: 18.06.15

Nagel (1927)
Nagel, Ernst: Grundlegende Wertzahlen über Wohndichte und Besiedelungsdichte im Städtebau : ein organischer, zeichnerisch-rechnerischer Aufbau der Wohndichte in den Baublöcken und der Besiedelungsdichte für größere Gebiete ; mit 35 Tabellen; München 1927

Netztransparenz.de (2015)
Netztransparenz.de: EEG-Jahresabrechnungen; (Hg.) abgerufen von: http://www.netztransparenz.de/de/index.htm; Zugriff am: 27.05.15

Oswald (2014)
Oswald, Tom; Lund, Richard: Solar Energy that doesn´t block the view in: 2014

Perspektive89 (2008)
Perspektive89: Temperaturdifferenz zwischen Kollektor- und Umgebungstemperatur (Hg.) abgerufen von: http://perspektive89.com/images/2008/temperaturdifferenz_zwischen_kollektor_und_umgebungstemperatur; Zugriff am: 14.06.15

Photovoltaik.org (2014)
Photovoltaik.org: Allgemeine Informationen zur Photovoltaik; http://www.photovoltaik.org (Hg.) abgerufen von: http://www.photovoltaik.org; Zugriff am: 16.05.14

Photovoltaik.org (2015)
Photovoltaik.org: Halbleiter in der Photovoltaik; Christian Münch GmbH (Hg.) abgerufen von: http://www.photovoltaik.org/wissen/halbleiter-der-photovoltaik; Zugriff am: 21.07.15

Quaschning (2011)
Quaschning, Volker: Regenerative Energiesysteme - Technologie, Berechung, Simulation (7. Auflage ed.); München 2011

Roth (1980)
Roth, Ueli: Wechselwirkungen zwischen der Siedlungsstruktur und Wärmeversorgungssystemen: Forschungsprojekt BMBau RS II 4-704102-77.10 (1980); Bonn 1980

Schelling (2010)
Schelling, Hans-Josef Allelein; Elmar Bollin; Helmut Oehler; Udo: Energietechnik, Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf (5 ed.); Wiesbaden 2010

Solar (2015)
Solar, Grammer: Solarluft; (Hg.) abgerufen von: http://www.grammer-solar.com/cms/de/solarluft.html; Zugriff am: 18.06.15

solarserver.de (2015)
solarserver.de: Photovoltaik: Solarstrom und Solarzellen in Theorie und Praxis; Heindl Server GmbH (Hg.) abgerufen von: http://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/photovoltaik.html; Zugriff am: 21.07.14

statista.de (2015a)
statista.de: Erzeugte Strommenge durch Photovoltaik in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2013 (in Gigawattstunden); 2015; abgerufen von: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/13550/umfrage/stromerzeugung-durch-photovoltaik-seit-2001-in-deutschland/; Zugriff am: 15.04.15

statista.de (2015b)
statista.de: Anteil der Photovoltaik an der Bruttostromerzeugung in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2014; 2015; abgerufen von: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/250915/umfrage/anteil-der-photovoltaik-an-der-stromerzeugung-in-deutschland/; Zugriff am: 15.04.15

statista.de (2015c)
statista.de: Nettostromverbrauch in Deutschland; abgerufen von: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/164149/umfrage/netto-stromverbrauch-in-deutschland-seit-1999/; Zugriff am: 22.09.15

Statistisches Bundesamt (2011)
Statistisches Bundesamt: Zensus 2011 abgerufen von: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressekonferenzen/2013/Zensus2011/gwz_zensus2011.pdf?__blob=publicationFile; Zugriff am: 23.04.14

Statistisches Bundesamt (Hg.) (2015a)
Statistisches Bundesamt (Hg.): Erzeugung, Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung nach Energieträgern 2014; (Hg.) abgerufen von: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Erzeugung/Tabellen/KWKAllVersorgJahr.html; Zugriff am: 23.06.15

Umweltbundesamt (2015)
Umweltbundesamt: Bodenversiegelung in Deutschland; (Hg.) abgerufen von: http://www.umweltbundesamt.de/daten/bodenbelastung-land-oekosysteme/bodenversiegelung; Zugriff am: 03.07.15

Weller et al. (2009)
Weller, Bernhard; Hemmerle, Claudia; Jakubetz, Sven; Unnewehr, Stefan: Photovoltaik
Technik Gestaltung Konstruktion; München 2009

Wesselak (2009)
Wesselak, Viktor; Schabbach, Thomas: Regenerative Energietechnik; Heidelberg 2009

Willeke et al. (2011)
Willeke, Gerhard; Rech, Bernd; Schock, Hans-Werner; Schlatmann, Rutger; Wend, Ralf; Fostiropoulos, Konstantinos: Photovoltaik - Innovationen Neue Konzepte und Produktionstechniken für Solarzellen und Module; Bonn 2011

Witzel; Seifried (2004)
Witzel, Walter; Seifried, Dieter: Das Solarbuch - Fakten, Argumente, Strategien (2. ed.); Freiburg 2004

Wöhrle (2010)
Wöhrle, Dieter; Hild, Olaf R.: Organische Solarzellen, Energie der Zukunft; Weinheim 2010

ZUB (2009)
ZUB: Katalog regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten; 2009; abgerufen von: http://www.zub-systems.de/files/downloads/Deutschlandkarte-2009-10.pdf; Zugriff am: 05.06.14

6. Abbildungsverzeichnis

Sofern es nicht anders angegeben ist handelt es sich um eigene Abbildungen und die Rechte der verwendeten Fotos und Grafiken liegen bei der Technischen Universität Darmstadt, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen.

Abb. 1:
Jahresstromerzeugung in Deutschland 2013, [TWh] (gesamt: 569,70 TWh)
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Fraunhofer ISE

Abb. 2:
Ziele der Bundesregierung zum Ausbau regenerativer Stromversorgung.
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von BDEW (12/2013)

Abb. 3:
Großes Potenzial des Nichtwohngebäudebereichs
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von BDI (2013)

Abb. 4:
Anteile am Gebäudeenergieverbrauch
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von BDI (2013)

Abb. 5:
Jährlicher Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern in Deutschland [TWh], (2013)
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von BMWi (2015)

Abb. 6:
Jährliche Energieerzeugung nach Energienutzung in Deutschland [TWh], 2013
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darm-stadt 2015 auf Grundlage von Statistisches Bundesamt (2015)

Abb. 7:
Jährliche neuinstallierte Leistung solaraktiver Systeme
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Daten-grundlage von Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015a), Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015b), Netztransparenz.de (2015)

Abb. 8:
Kumulierte installierte Leistung solaraktiver Systeme
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Daten-grundlage von Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015a), Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (2015b), Netztransparenz.de (2015)

Abb. 9:
Jährliche Neuinstallationen (1) und kumulierte installierte Leistung (2) von Photovoltaik nach Leistungsgruppen und Einbausituation
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Netztransparenz.de (2015)

Abb. 10:
Jährliche Stückzahl neu installierter Photovoltaik Anlagen (1) und kumulierte Stückzahl (2) nach Leistungsgruppen und Einbausituation
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Netztransparenz.de (2015)

Abb. 11:
Jährliche Neuinstallationen (1) und kumulierte installierte Leistung von Solarthermie (2) nach Systemtypus sowie zugehörigen Modulpreisen
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Netztransparenz.de (2015)

Abb. 12:
Bisher nicht erschlossene Flächenpotenziale solaraktiver Nutzung in der Gebäudehülle
Foto: Steffen Wurzbacher

Abb. 13:
Hochrechnung des Stromertrags aus solar nutzbaren Gebäudehüllflächen in Deutschland
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Everding (2007 S.237) und Statista.de (2015c)

Abb. 14:
Jährliche Globalstrahlung in Europa
Quelle: Darstellung wurde aus dem Programm: Meteonnorm der Genossenschaft. METEOTEST entnommen

Abb. 15:
Vergleich der Strahlungsverteilung im Jahresverlauf getrennt nach Diffus- und Globalstrahlung an den Standorten Freiburg und Köln
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Meteonorm

Abb. 16:
Einflüsse der Umgebung auf den Solarstrahlungsertrag. Benachbarte Bauten, Form von Gebäuden und Vegetation können Teilverschattungen verursachen
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Weller et al. (2009) entnommen aus:
Hegger et al. (2011)

Abb. 17:
Mittlere Globalstrahlung im Jahresverlauf [kWh/m² M] auf Dachflächen nach Orientierung (N, O/W, S, H)
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Daten-grundlage der Klimadaten für den Standort Freiburg DIN 4108-6

Abb. 18:
Mittlere Globalstrahlung im Jahresverlauf [kWh/m² M] auf Fassadenflächen nach Orientierung (N, O/W, S)
Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Daten-grundlage der Klimadaten für den Standort Freiburg DIN 4108-6

Abb. 19:
Strahlungserträge nach Einbausituation (Dach, Fassade mit den Orientierungen N, NO, O, SO, S, SW, W, NW)
Je nach Orientierung solaraktiver Systeme ergeben sich ganz unterschiedliche Strahlungserträge und Strahlungsverläufe
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Weller et al. (2009)

Abb. 20:
Heterogene Dachlandschaften mit verschiedenartigen untergeordneten Bauteilen
Foto: Steffen Wurzbacher

Abb. 21:
Strahlungsreduzierte Bereiche auf Grund verschiedener Dachaufbauten
Quelle: TU Darmstadt, UrbanReNet, Darmstadt 2012, S.136

Abb. 22:
Wirkungsgrade thermischer Systeme
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Perspektive89.de (2008)

Abb. 23:
Veränderung von Wirkungsgraden unterschiedlicher Photovoltaiksysteme in Abhängigkeit von der Strahlungsintensität
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015 auf Grundlage von Herstellerangaben (2015)

Abb. 24:
Integrierte oder applizierte Systemanwendung?
Henning Larsen Architects, 2009
Foto: Thorbjorn Hansen
Quelle: www.henninglarsen.com

Abb. 25:
Diogene Minihaus
Foto: Christoph Drebes

Abb. 26:
Beispiele gestalterischen Umgangs mit solaraktiven Systemen in der Gebäudehülle:
(1) Stadtwerke Konstanz GmbH, 2011:Energiewürfel - Illuminierte PV Fassade als gestaltprägendes Element
Foto: Stadtwerke Konstanz
Quelle: Stadtwerke Konstanz;

(2) Kämpfen für Architektur, 2013:
Einfamilienhaus Amden Zurücknehmende Integration von Solarpaneelen ind Fassade und Dach
Foto: R. Rötheli, Baden
Quelle: kämpfen für architektur ag

Abb. 27:
Aspekte und Einflussgrößen von Integration

Abb. 28:
Gebäudebezogene Anwendungsmöglichkeiten als appliziertes/aufgeständertes oder integiert/eingebundenes System

Abb. 29:
Identifizierung und Kategorisierung von Hemmnissen aus durchgeführten Experteninterviews

Abb. 30:
Systemschemata der abgefragten Systeme

Abb. 31:
Überblick gestalterischer Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle

Abb. 32:
Kumulierte Auswertung aller Akteursgruppen zu gestalterischen Hemmnissen im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

Abb. 33:
UNStudio (2004): La Defense Offices
Foto: © Christian Richters
Quelle: UN Studio

Abb. 34:
Gestalterische Hemmnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten

Abb. 35: (1,2 und 3)
O&O Baukunst: Galerie unter Strom, Potsdam: Fassadenintegrierte Photovoltaik in einen Ausstellungspavillon;
Foto: Schnepp Renou
Quelle: O&O Baukunst

Abb. 36: (1 und 2)
720 Grad Architekten AG, 2009: Kraftwerk B
Foto: 720 Grad Architekten AG
Quelle: 720 Grad Architekten

Abb. 37:
Beispielhafte Entwicklungen zur Steigerung der gebäudebezogenen Gestaltungsvielfalt von photovoltaischen Systemen
(1) Organische Photovoltaik, organische PV bietet die Chance formflexible, farbenreiche Gestaltungen zu erzielen
Foto: n.n.
Quelle: U.I. Lapp GmbH

(2) DysCrete, photovoltaisch-aktiver Farbstoff für Betonoberflächen, Universität Kassel
Foto: Heike Klussmann
Quelle: BAU KUNST ERFINDEN

(3) Transparenter lumineszierender Solarkonzentrator (LSC), Forschungsprojekt transparenter Photovoltaik, Michigan State University
Foto: Richard R. Lunt, Michigan State University
Quelle: www.archdaily.com; Zugriff am 12.10.15

Abb. 38:
Überblick planerischer Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle

Abb. 39:
Kumulierte Auswertung aller Akteursgruppen zu planerischen Hemmnissen im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

Abb. 40:
Solar Decathlon 2007 Team Germany, TU Darmstadt
Foto: Thomas Ott
Quelle: TU Damrstadt, FG ee

Abb. 41:
Planerische Hemnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten

Abb. 42: (1 und 2)
Hermann Kaufmann ZT GmbH: Gemeindezentrum in Ludesch

Foto: Bruno Klomfar
Quelle: www.klomfar.com

Abb. 43:
Überblick konstruktiv-technischer Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle

Abb. 44:
Kummilierte Darstellung konstruktiv-technischer Hemmnisse im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

Abb. 45: (1 und 2)
HHS Planer + Architekten (2015):
Dachumbau eines denkmalgeschützen Gebäudes; Im Umgang mit schützenswerter Gebäudesubstanz wurde von den Architekten ein Dachumbau realisiert, der unter Verwendung von solaraktiven Komponenten den Bestand rücksichtsvoll ergänzt.
Foto: Katharina Jäger
Quelle: HHS Planer + Architekten AG

Abb. 46:
Konstruktiv technische Hemnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten

Abb. 47: (1 und 2)
kämpfen für architektur ag: Dreifamilienhaus Zürich-Höngg
Foto: R. Rötheli, Baden
Quelle: ©kämpfen für architektur ag

Abb. 48: (1 und 2)
Pfeifer Kuhn Architekten: Sanierung St. Antonius, Stuttgart-Kaltental
Foto: Ruedi Walti
Quelle: Pfeifer Kuhn Architekten

Abb. 49:
Überblick wirtschaftlicher Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle

Abb. 50:
Kumulierte Auswertung aller Akteursgruppen zu wirtschaftlichen Hemmnissen im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

Abb. 51:
Wirtschaftliche Hemmnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten

Abb. 52:
Überblick gesellschaftlich-rechtlicher Belange im Umgang mit solaraktiven Materialien in der Gebäudehülle

Abb. 53:
Kummilierte Darstellung gersellschaftlich-rechtlicher Hemmnisse im Umgang mit gebäudeintegrierten Systemen

Abb. 54:
Gesellschaftlich-planerische Hemnisse im Lebenszyklus eines Gebäudes in Abhängigkeit des Adressaten

Abb. 55: (1 und 2)
HHS Planer + Architekten (2015): AktivStadthaus
Foto: Thomas Baron
Quelle: HHS Planer + Architekten AG

Abb. 56:
Vergleichende Darstellung der zukünftigen Relevanz von photovoltaischen, solarthermischen und hybriden Systemen im Bausektor auf Grundlage der Äußerungen der befragten Inteviewpartner
Quelle: TU Darmstadt, benefit E, Anlage 1 u. 2, Darmstadt 2015

benefit E

Gebäudeintegrierte Solaraktive Systeme - Strategien zur Beseitigung technischer, wirtschaftlicher, planerischer und rechtlicher Hemmnisse

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Anlage 1
Systemsteckbriefe

TU Darmstadt, FB Architektur,
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen,
Prof. Dipl.-Ing. M.Sc.Econ. Manfred Hegger

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Christoph Drebes M.Sc.
Dipl.-Ing. Caroline Fafflok M.A.
Dipl.-Ing. Michael Keller
Dipl.-Ing Steffen Wurzbacher M.Sc.

Aktenzeichen: II 3-F20-09-1-187 / SWD-10.08.18.7-13.47

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.
Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor

FORSCHUNGSINITIATIVE Zukunft BAU

benefit E - Schlußbericht, Anlage 1: Systemsteckbriefe

Zuwendungsempfänger

TU Darmstadt, FB Architektur, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

Bearbeitung

Prof. Dipl.-Ing. M.Sc.Econ. Manfred Hegger
Dipl.-Ing. Christoph Drebes M.Sc.
Dipl.-Ing. Caroline Fafflok M.A.
Dipl.-Ing. Michael Keller
Dipl.-Ing Steffen Wurzbacher M.Sc.

Studentische Mitarbeiter:
Amelie Breitenbach, Katharina Herzog, Sandra Leipe, Leonie Peters, Christian Wagner

Kontakt

Fachbereich Architektur, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen
Prof. Manfred Hegger

El-Lissitzky-Straße 1
D-64287 Darmstadt

tel +49 [0]6151 16-2048
fax +49 [0]6151 16-5171

fg@ee.tu-darmstadt.de
drebes@ee.tu-darmstadt.de
www.architektur.tu-darmstadt.de/ee

Aktenzeichen: II 3-F20-09-1-187 / SWD-10.08.18.7-13.47

Vorhabensbezeichnung:
benefit E, Gebäudeintegrierte Solaraktive Systeme - Strategien zur Beseitigung technischer, wirtschaftlicher, planerischer und rechtlicher Hemmnisse

Laufzeit des Vorhabens: 15.12.2013 bis 31.10.2015

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU

DAW

Inhaltsverzeichnis

Einflüsse von Standort, Umgebung & Einbau

Systemschema 6
Effizienzreduzierende Faktoren 6
Nutzung 6
Standort 7
Umgebung 7
Einbausituation 7

Photovoltaik (PV)

Systemschema 8
Effizienzreduzierende Faktoren 8
Systembeschreibung 8
Entwicklung 9
Funktionsprinzip 9
Anwendungssysteme 10
Kenngrößen 10

Solarthermie

Systemschema 11
Effizienzreduzierende Faktoren 11
Systembeschreibung 11
Entwicklung 12
Funktionsprinzip 12
Anwendungssysteme 13
Kenngrößen 13

Luftkollektor

Systemschema 14
Effizienzreduzierende Faktoren 14
Systembeschreibung 14
Funktionsprinzip 15
Anwendungssysteme 15
Kenngrößen 16

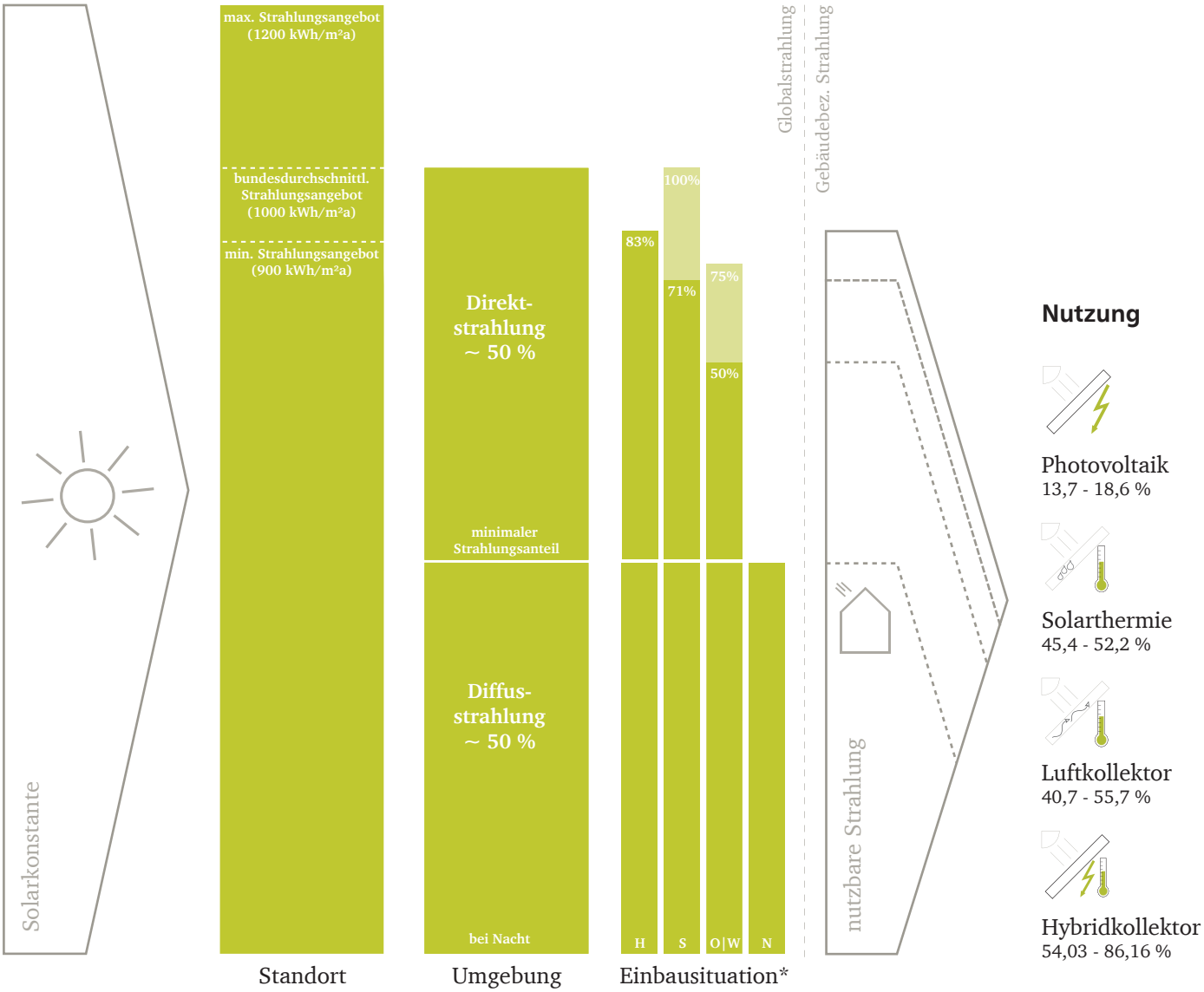
Hybridkollektor (PVT)

Systemschema 17
Effizienzreduzierende Faktoren 17
Systembeschreibung 17
Funktionsprinzip 18
Anwendungssystem 18
Kenngrößen 19

Literaturverzeichnis

Einflüsse von Standort, Umgebung & Einbau

Systemschema

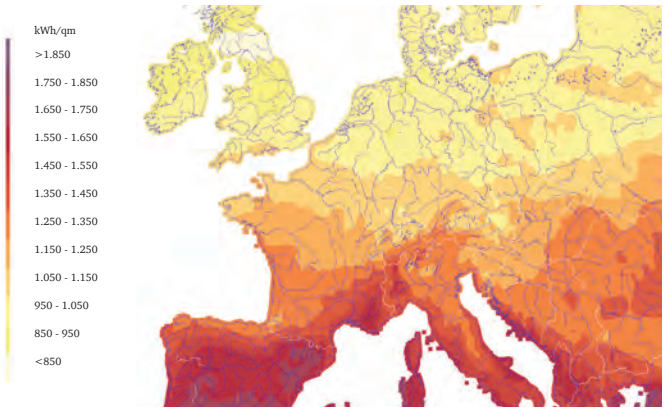


* vgl.: Hegger et al. (2007)

Effizienzreduzierende Faktoren

	Standort	Umgebung	Einbausituation
Beschreibung	Verluste durch Standortbedingungen	Verluste durch Umgebungsbedingungen	Verluste durch die Einbausituation
Faktor	- Regionales Strahlungsangebot	- Vegetation - Gebäudeabstände	- Fassade/Dach - Neigung - Himmelsrichtung
Einflussnehmer	- Bauherr	- Stadtplanung - Architekten	- Stadtplanung - Architekten

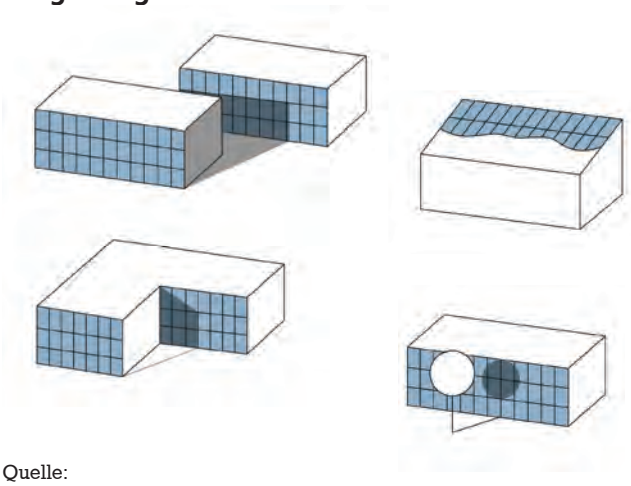
Standort



Quelle:
Darstellung wurde aus dem Programm: Meteonnorm
von METEOTEST entnommen

In Deutschland fällt je nach Standort eine jährliche Globalstrahlung von circa 900 und 1300 kWh / qm auf eine horizontale Fläche. Der jeweilige Diffusstrahlungsanteil schwankt dabei bedingt durch wechselnde Wetterbedingungen wie sonnige, trübe oder bewölkte Tage in allen Jahreszeiten. Ganzjährig finden sich sowohl sonnige Tage mit fast ausschließlicher Direktstrahlung und minimaler Diffusstrahlung, über Tage mit gleichem Verhältnis zwischen beiden Strahlungsformen, bis hin zu Tagen mit ausschließlicher Diffusstrahlung. Neben beschriebenen Einflüssen des Standortes wirkt sich auch die umgebende Bebauungsstruktur und Vegetation maßgeblich auf einen potenziellen Solarstrahlungsertrag aus. Diese kann die aktive Energiegewinnung signifikant einschränken, oder sogar unmöglich machen.

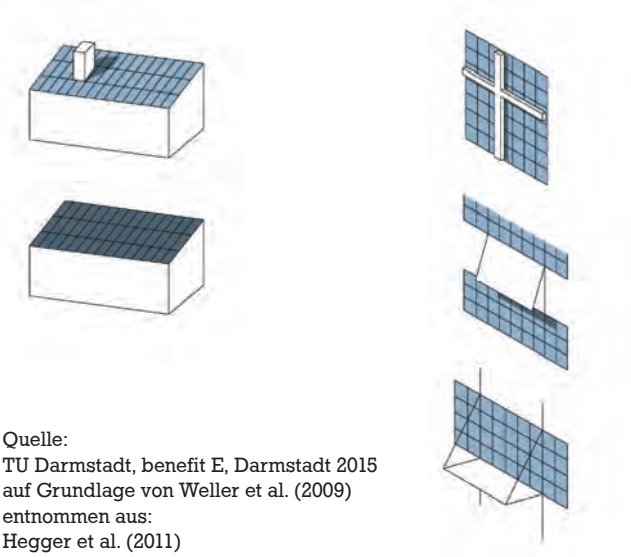
Umgebung



Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015
auf Grundlage von Weller et al. (2009)
entnommen aus:
Hegger et al. (2011)

Gebäudehüllflächen sind oftmals mit verschiedenen untergeordneten Bauteilen versehen. Balkone, Erker, Vordächer, Dachüberstände, Brandwandüberstände, Schornsteine, Antennen und weitere Elemente mehr können partielle Teilverschattungen von Hüllflächen verursachen. Je nach System können diese vergleichsweise kleineren Schatten zu einer Reduktion oder einem Totalausfall einer solaren Energieproduktion führen. Photovoltaikanlagen sind hierbei je nach Reihenschaltung besonders sensibel. Hier kann eine relativ geringe Teilverschattung zu einem totalausfall der gesamten Reihe führen. Eine der Verschattung angepasst Verschaltung installierter Module ist hier unbedingt notwendig. Andere Solarsysteme wie Solarthermie oder Luftkollektoren reagieren hier nicht ganz so empfindlich. Bei beiden bleibt die Funktionsfähigkeit erhalten, der Ertrag reduziert sich lediglich um die Höhe der Teilverschattung.

Einbausituation

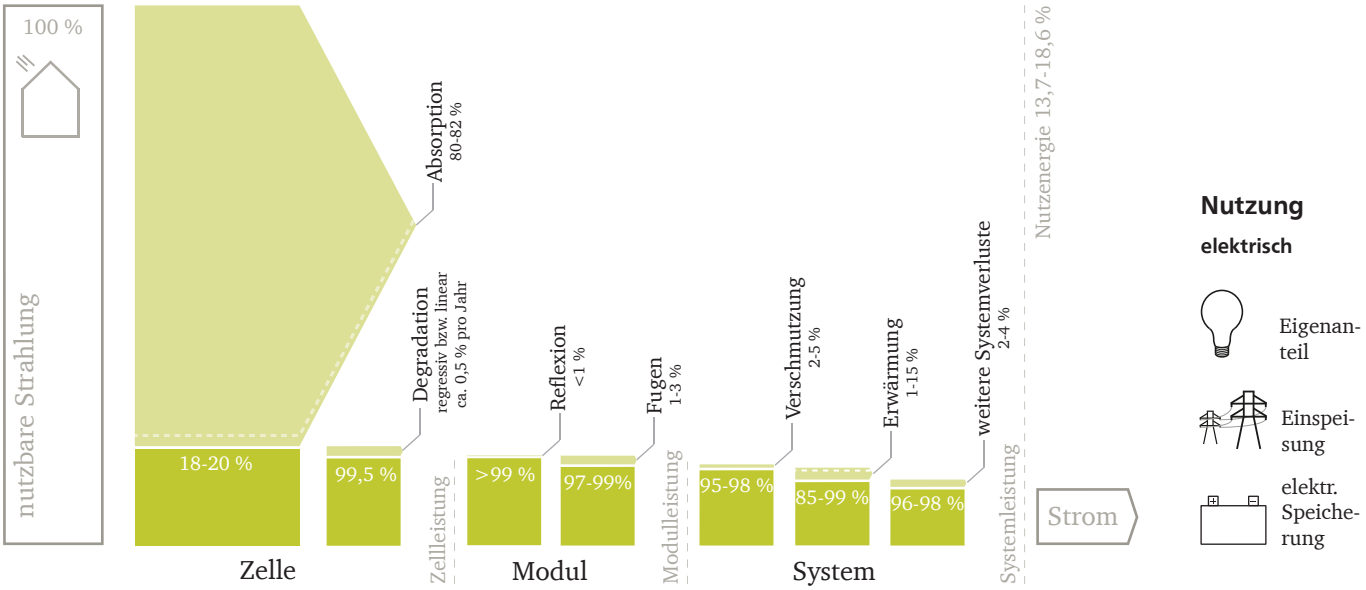


Quelle:
TU Darmstadt, benefit E, Darmstadt 2015
auf Grundlage von Weller et al. (2009)
entnommen aus:
Hegger et al. (2011)

Gebäudehüllflächen sind oftmals mit verschiedenen untergeordneten Bauteilen versehen. Balkone, Erker, Vordächer, Dachüberstände, Brandwandüberstände, Schornsteine, Antennen und weitere Elemente mehr können partielle Teilverschattungen von Hüllflächen verursachen. Je nach System können diese vergleichsweise kleineren Schatten zu einer Reduktion oder einem Totalausfall einer solaren Energieproduktion führen. Photovoltaikanlagen sind hierbei je nach Reihenschaltung besonders sensibel. Hier kann eine relativ geringe Teilverschattung zu einem totalausfall der gesamten Reihe führen. Eine der Verschattung angepasst Verschaltung installierter Module ist hier unbedingt notwendig. Andere Solarsysteme wie Solarthermie oder Luftkollektoren reagieren hier nicht ganz so empfindlich. Bei beiden bleibt die Funktionsfähigkeit erhalten, der Ertrag reduziert sich lediglich um die Höhe der Teilverschattung.

Photovoltaik (PV)

Systemschema



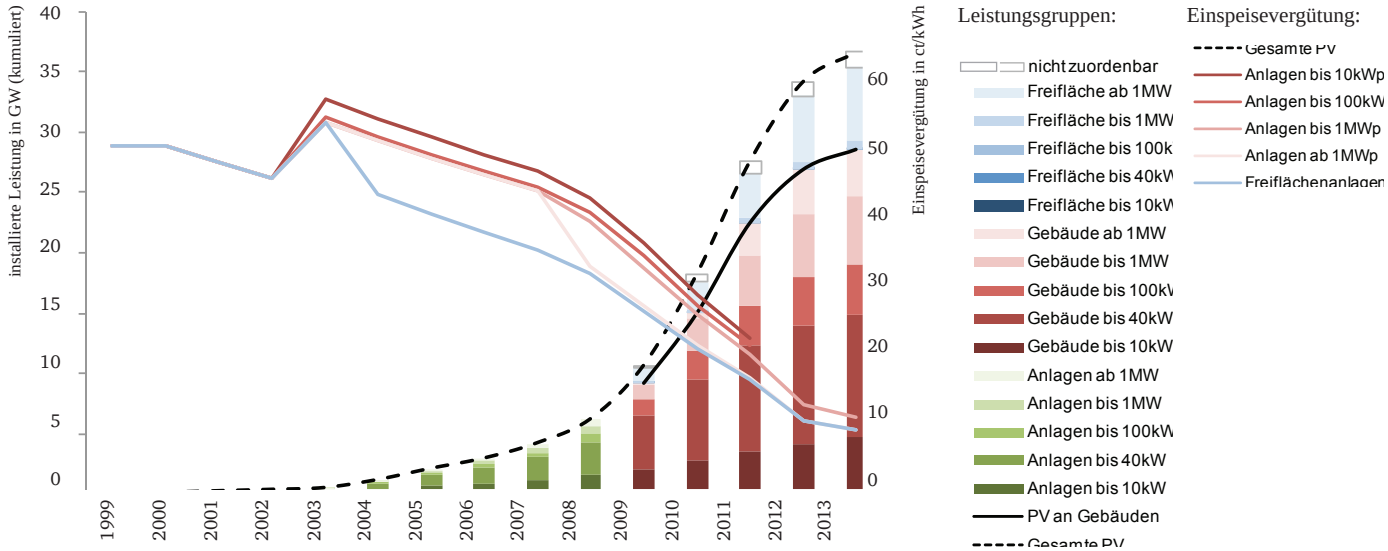
Effizienzreduzierende Faktoren

	Absorption	Degradation	Reflexion	Fugen	Verschmutzung	Erwärmung	Systemverluste
Beschreibung	Verluste durch Transmission	Verluste durch Alterung	Verluste durch Abstrahlung	Verluste durch Fugen	Verluste durch Ablagerung	Verluste durch Erwärmung	Verluste durch das System
Faktor	- Zellwirkungsgrad	- Alter	- Oberflächenbeschaffenheit	- Zellanteil	- Verschmutzungsquellen	- Hinterlüftung	- Verkabelung - Wechselrichter
Verlustanteil	80-82 %	regressiv bzw. linear ca. 0,5 % pro Jahr	<1 %	1-3%	2-5 %	1-15 %	2-4 %
Einflussnehmer	- Hersteller	- Hersteller	- Hersteller	- Hersteller	- Nutzer	- Hersteller	- Hersteller - Solarteur

Systembeschreibung

Die Photovoltaik wandelt Strahlungsenergie der Sonne mittels großflächiger Photodioden (auch Solarzellen genannt) in elektrische Energie um. Photovoltaische Systeme gliedern sich in Gruppen kristalliner, Dünnschicht- und organischer Zellen. Je nach verwendetem Zelltypus werden unterschiedliche Wirkungsgrade erreicht. Kristalline Zellen wandeln derzeit 14,0-17,3%, Dünnschichtzellen 9,6-14,2% und organische Zellen bis zu 9,8% der an der Anlage auftretenden Solarstrahlung in Strom um. Form und Farbe verwendeter Halbleitermaterialien wirken sich maßgeblich auf Wirkungsgrade der Zelle aus. Weitere Einflussfaktoren sind geprägt durch den Standort (siehe Einflüsse von Standort, Umgebung und Einbau), Verschmutzung und Reflexion. Daneben können altersbedingte Effizienzverluste Stromerträge im Laufe der Zeit vermindern.
Der Ertrag an Solarstrom aus Photovoltaik wird zudem wesentlich durch die spezifische Einbausituation und der damit einhergehenden nutzbaren Strahlungsart - diffus oder direkt - sowie dem vorliegenden Einstrahlungswinkel beeinflusst. So sind bei kristallinen und amorphen Zellen unter Schwachlicht erhebliche Einbußen des Wirkungsgrads gegenüber einer direkt besonnten Modulfläche zu verzeichnen. Im Bereich der kristallinen Zellen sinkt zum Beispiel der mögliche zu erzielende Wirkungsgrad von 14,0-17,3% auf max. zu erzielende 9,8% ab. Organische Zellen hingegen bergen die Möglichkeit einer effizienten Ausnutzung von Schwachlicht. Hier entstehen keine Unterschiede mehr bei der Nutzung von Schwach- und Starklicht.

Entwicklung



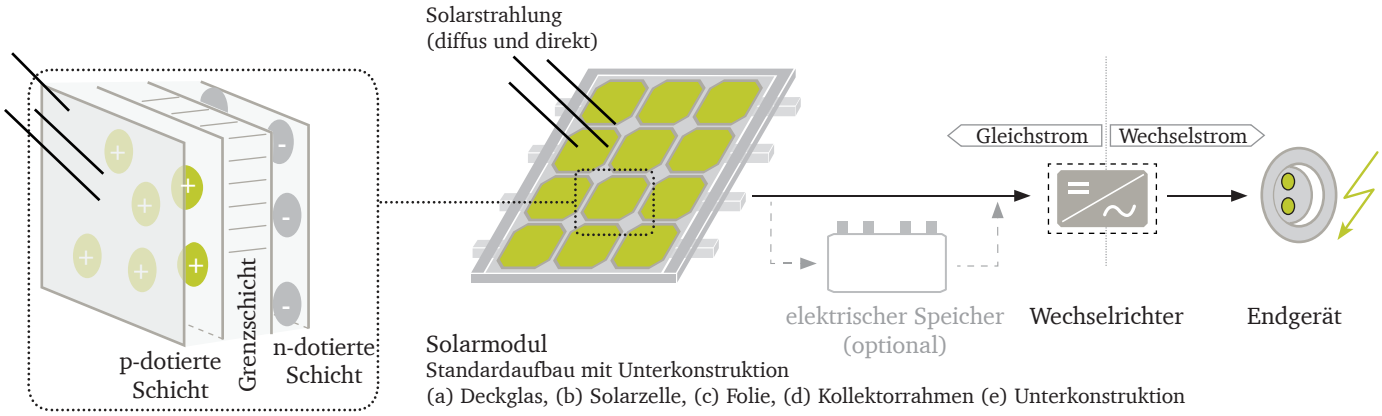
Die ursprünglichen Einsatzgebiete der Photovoltaik entstammen der Raumfahrt und anderen technisch autarken Systemen wie Satelliten oder Wettermessstationen. Seit den 1980er Jahren erfolgt nun die vermehrte Nutzung dieser aktiven Systeme im Gebäudebereich. Eine systematische Verbreitung in Deutschland erfährt die Photovoltaik mit Errichtung einer stattlichen Förderung des Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) ab dem Jahr 2000.

Seitdem wird ein Zuwachs der Stromerzeugung über Photovoltaik von 64 Gigawattstunden (2000) auf 31.000 Gigawattstunden (2013) identifiziert. Dies entspricht etwa einem Anteil von 5,7% des Netto-Stromverbrauchs Deutschlands im Jahr 2013.

Hierbei werden primär aufgesetzte Module verwendet, welche auf Dach- oder Fassadenflächen montiert werden. In Deutschland werden zudem Anlagen in Freiflächen verwendet. Für diese wird ab 2005 ein eigener Vergütungssatz eingeführt, welcher etwas geringer ausfällt, als gebäudebezogene Vergütungssätze. Zudem werden mit fortschreitendem Ausbau der Photovoltaik Vergütungssätze feingliedriger nach Anlagengrößen unterschieden.

Ab dem Jahr 2011 bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist ein starker Rückgang des Zuwachses zu verzeichnen. Dies betrifft vor allem mittlere (ab 100 kWp) bis große (an 1 MWp) Anlagen. Bei Kleinstanlagen fällt dieser Rückgang etwas geringer aus.

Funktionsprinzip



Die Stromgewinnung bei photovoltaischen Systemen erfolgt über den Photoeffekt. Hierbei wird die in Photonen des Sonnenlichts enthaltene Energie auf spezifisch behandelte Materien und deren gebundene Elektronen übertragen. Hierdurch entsteht ein Spannungspotential, welches über einen Stromkreis verwendet werden kann. [1] Der Wechselrichter dient dazu, den enstandenen Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom umzuwanden. Man unterscheidet in zentrale und dezentrale Wechselrichter. Zu erst genannter kommt bei einer gleichmäßigen Bestrahlung der Gesamtfläche zum Einsatz. Bei wechselnden Verschattungssituationen werden dezentrale Wechselrichter modular addierbar eingesetzt.[2]

1 Energie Atlas; Hegger et al.; München, 2007; S. 139

2 Solardesign; Hermannsdörfer, Rüb; Berlin, 2005

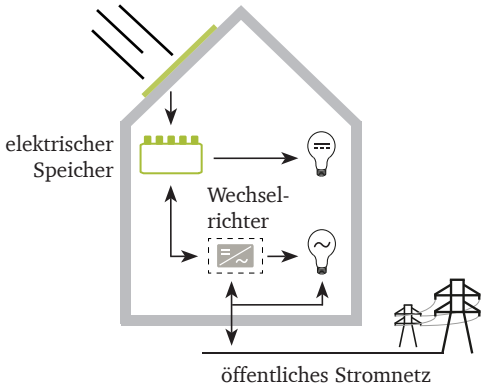
Anwendungssysteme

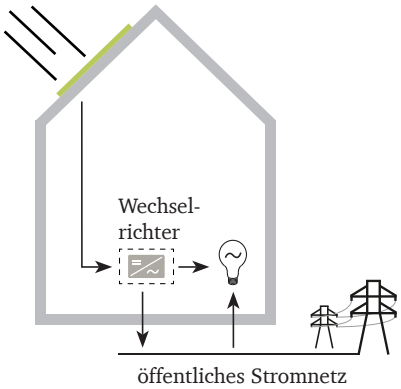
Eigennutzung

Zur Eigennutzung werden so genannte Inselsysteme errichtet. Diese zielen auf eine überwiegende Selbstversorgung ab. Um einen hohen Anteil einer Eigenversorgung zu erzielen, bedarf es entsprechender Speichersysteme (z.B. Akkumulatoren, Batterien, etc.) sowie eines intelligenten Lastmanagements. Systeme zur Eigenversorgung werden in der Regel nicht autark betrieben. Vielmehr verfügen diese über einen Netzanschluss zur Abdeckung von Über- und Unterproduktionen.

Netzeinspeisung

Netzgekoppelte Systeme mit vorwiegender Einspeisung wurden in der Vergangenheit vorallem aus finanziellen Gründen betrieben. Durch die zeitweise hohen Einspeisevergütungssätze bis zum Jahr 2012 war der Verkauf solarproduzierten Stroms finanziell lukrativer, als der Eigenverbrauch. Durch die gesunkene Einspeisevergütung wird die ausschließliche Einspeisung gegenüber der Eigenversorgung wirtschaftlich immer uninteressanter.



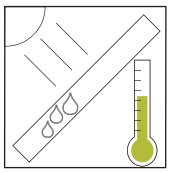


Kenngrößen

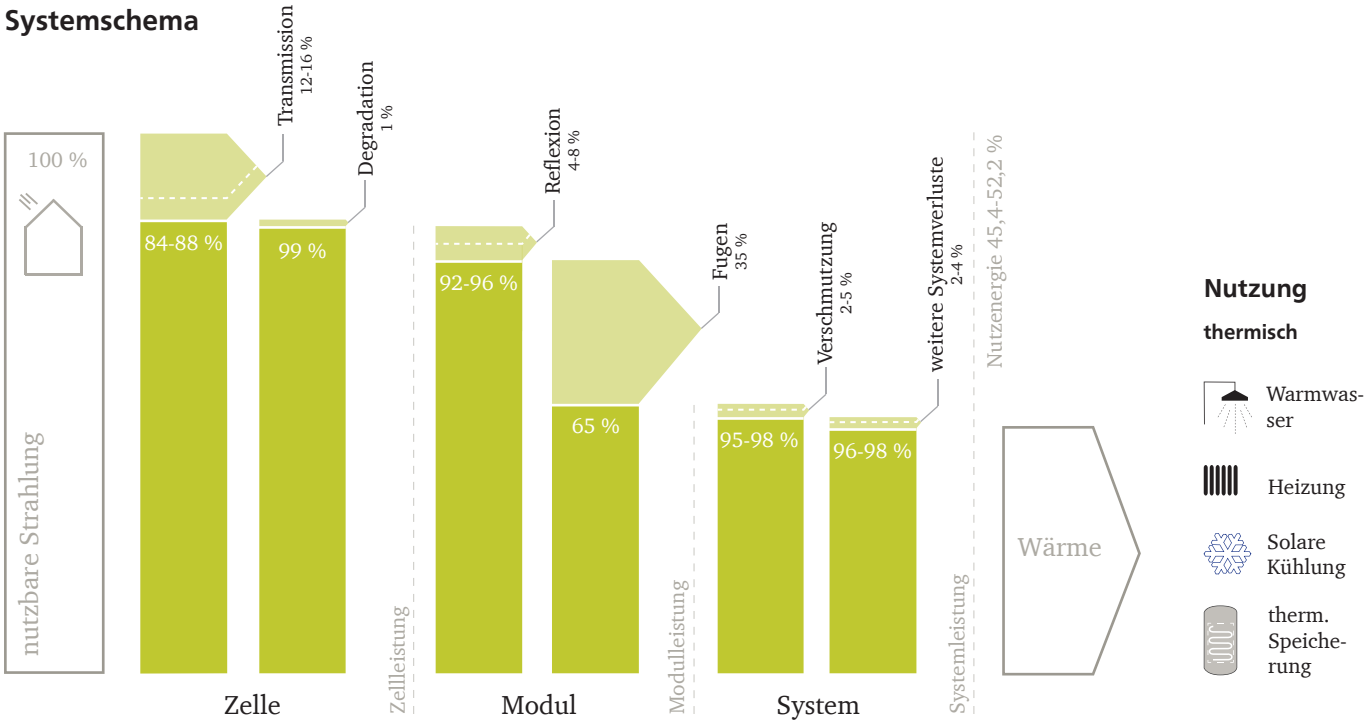
	Wirkungsgrad bei 1000 W/m² [%]	Wirkungsgrad bei 800 W/m² [%]	Wirkungsgrad bei 200 W/m² [%]	Wirkungsgrade im Labor bei 1000 W/m² [%]	Gewicht pro qm kg	Kosten pro kWp
Monokristalline Zellen	14,0 - 17,3	14,5 - 16,2	9,8 - 12,1	21,4	10,7 - 12,9	822 - 931
Polykristalline Zellen	15,2 - 16,3	13,7 - 15,1	10,6 - 11,4	18,6 - 22,0	10,7 - 11,6	781 - 865
Dünnschicht Zellen	9,6 - 14,2	12,8 - 13,1	9,4 - 11,4	20,4 - 20,9	16,1 - 17,1	466 - 983
Organische Zellen	9,8	9,8	10,8	12,0	k.A.	k.A.

Der Wirkungsgrad ist die wesentliche leistungsbezogene Eigenschaft von Solarzellen. Er ist definiert durch den Anteil der Sonnenstrahlung, welcher durch die Solarzelle in elektrische Leistung umgewandelt werden kann. Ein Anteil der Energie wird bei diesem Prozess in Wärme umgesetzt. Bei kristallinen Zelltypen kann diese Abwärme zudem zu einer Reduktion des Zellwirkungsgrades führen. Dieser Minderertrag kann vermieden werden, indem Wärme abgeführt wird. Dies kann baulich (z.B. Hinterlüftung) oder technisch (z.B. Kühlung) erfolgen. Die charakteristische Spitzenleistung für photovoltaische Systeme wird in „Watt peak“ angegeben. Diese Nennleistung gibt das Modul bei senkrechter Sonneneinstrahlung, einer Intensität von 1000 W/m2, einem definierten Sonnenspektrum (AM 1,5) und einer Zelltemperatur von 25°C ab. Die Performance Ratio (PR) gibt das Verhältnis zwischen dem realen (gemessenen) und dem idealen (errechneten) Erträgen einer Anlage unter gleichen klimatischen und ortsspezifischen Bedingungen wieder. Effiziente Anlagen weisen dabei eine PR von 85% bis 90% auf.

Solarthermie



Systemschema



Effizienzreduzierende Faktoren

	Transmission	Degradation	Reflexion	Fugen	Verschmutzung	Systemverluste
Beschreibung	Verluste durch Transmission	Verluste durch Alterung	Verluste durch Abstrahlung	Verluste durch Fugen	Verluste durch Ablagerung	Verluste durch das System
Faktor	- Zellwirkungsgrad	- Alter	- Oberflächenbeschaffenheit	- Zellanteil	- Verschmutzungsquellen	- Isolierung - Außentemperatur - Windgeschwindigkeit
Verlustanteil	12-16 %	1 %	4-8 %	35 %	2-5 %	2-4 %
Adressat	- Hersteller	- Hersteller	- Hersteller	- Hersteller	- Nutzer	- Hersteller - Solarteur

Systembeschreibung

Die Solarthermie wandelt Strahlungsenergie der Sonne über Absorber in Wärmeenergie um. Gängige Typen werden hierbei in Speicher-, Flach- und Vakuumröhrenkollektoren unterschieden. Solarthermie kann im alltäglichen Gebrauch vielseitig genutzt werden. Sie findet Anwendung in der Raumheizung, Warmwasserbereitung, Industrieprozessen, Kühlungszwecken, oder aber auch zur Stromerzeugung durch solarthermische Kraftwerke. Eine Unterscheidung erfolgt in solare Schwimmbaderwärmung, solare Trinkwassererwärmung, solare Niedertemperaturerwärmung für Raumheizung, solare Kühlung, solare Prozesswärme, solarthermische Stromerzeugung.

Je nach Subsystem werden verschiedene Absorber verwendet. Diese bestehen aus wärmeabsorbierenden und -leitenden Materialien (z.B. Metall).

Einfache Systeme der ersten Generation weisen hierbei oftmals noch keine Wärmeisolierung des Absorbers auf. Auftreffende Energie geht dabei je nach Außentemperatur hierbei zu großen Teilen wieder verloren. Neuere Systeme verhindern diese Systemverluste durch die Isolierung des Absorbers. Technisch hocheffiziente Systeme wie der Vakuumröhrenkollektor verhindern weitere Verluste durch ein zusätzlich eingebautes Vakuum. Als Wärmeträgermedium wird in der Regel Wasser oder Wasser mit Zusätzen verwendet, welche Korrosion des Systems reduzieren. Der Wirkungsgrad definiert die Menge der eingestrahlten Sonnenenergie auf den Absorber, welche in nutzbare Wärmeleistung umgewandelt werden kann. Einstrahlungswinkel, Umgebungstemperatur, Innentemperatur, Windstärke, sowie die Konstruktion beeinflussen diesen maßgebend.[1]

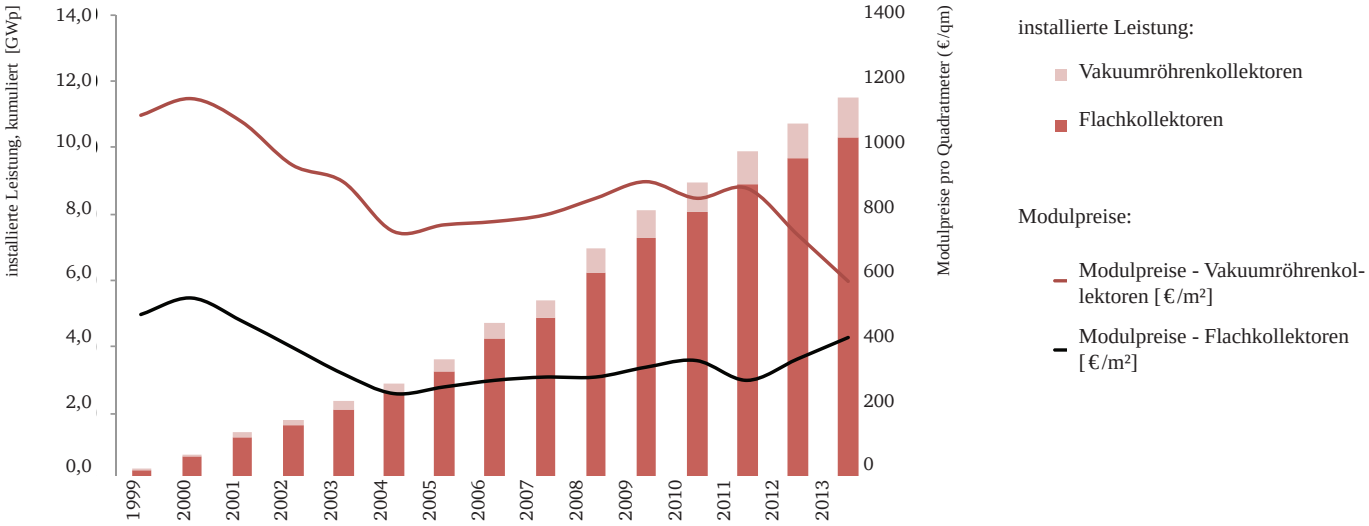
1 vgl. Hanus (2009)

Entwicklung

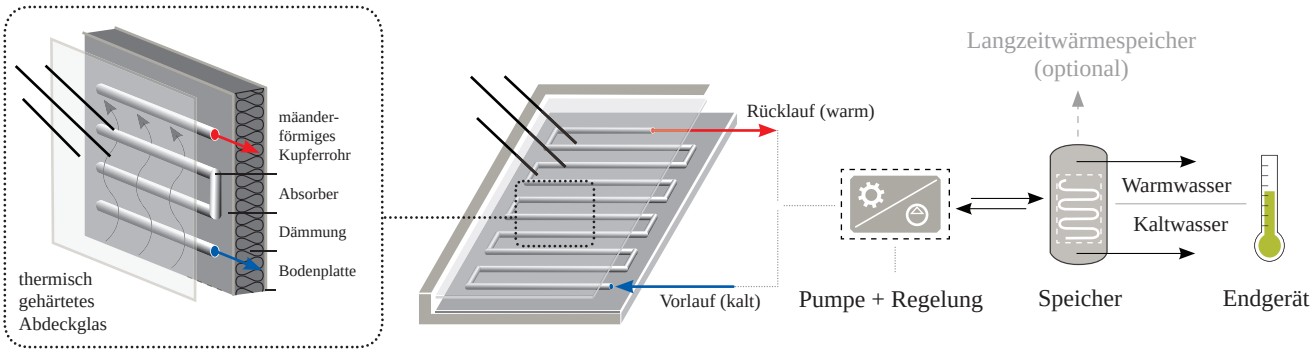
Die Entwicklung der Solarthermie hat bereits in den 1960er Jahren mit einem aufkommenden Umweltbewusstsein begonnen. Die ersten Anwendungen konzentrierten sich dabei auf die Beheizung von Schwimmbädern und der Trinkwassererwärmung. Die Nutzung solarer Wärme zur Heizungsunterstützung erfolgte erst mit der Verbreitung effizienter Flach- und Vakuumkollektoren ab dem Jahr 2000.

Seit der Förderung Erneuerbarer Energien in Deutschland hat der jährliche Zuwachs an Solarthermieanlagen bis zum Jahr 2008 stetig zugenommen. Seit der finanziellen Kürzung von Zuschüssen, stagniert die Anzahl an Neuinstallationen pro Jahr. Im Jahr 2013 war in Deutschland eine Leistung von insgesamt 10,3 GW an solarthermischen Anlagen installiert.

Gebäudeintegrierte Systeme wurden bereits realisiert haben jedoch noch Entwicklungsbedarf. Die meisten Anlagen sind entsprechend „additiv“ verbaut. Eine Herausforderung bei der Solarthermie stellt vor allem die Führung und Durchdringung von Leitungen im Zusammenhang mit der Gebäudehülle dar.



Funktionsprinzip



Die Solarthermie nutzt den Prozess der Absorption von Solarstrahlung durch ein Medium um Nutzwärme zu generieren. Dies erfolgt durch die Umwandlung kurzwelliger Solar- in langwellige Wärmestrahlung. Die Effektivität des Systems ist abhängig von der Absorbtionsfähigkeit des Materials. Je stärker ein Medium das eintreffende Licht absorbiert, desto stärker der Effekt. Materialen mit minimalen Reflexionen und Transmissionen tragen ebenfalls zu höheren Erträgen bei. Deshalb erweisen sich dunkle Materialien als geeigneter. Ziel ist es die Wärme mittels der Wärmeleitung an das Tägermedium zu übertragen und die Konvektionen bei diesem Prozess möglichst gering zu halten. Eine Dämmung an der sonnenabgewandten Seite reduziert diese Konvektionen.

In Vakuumröhrenkollektoren sind die Verluste durch Strahlung bereits durch ihre spezifische Konstruktion reduziert. Das Trägermedium der gewonnenen Wärme kann in Luft-, Gas- oder flüssiger Form vorliegen. Neben dem Kollektor und dazugehörigem Absorber bedarf es einer Pumpe, eines Speichers und einer abgestimmten Regelung. Je nach System und erwünschter Nutzung, wie beispielsweise Trinkwassererwärmung, Heizungsunterstützung oder Einspeisung ins Fernwärmenetz sind diese unterschiedlich ausgebildet. Prinzipiell gelangt das erwärmte Medium über die Pumpe mit Regelung in den Speicher, von welchem aus es nach Bedarf verwendet werden kann.[1]

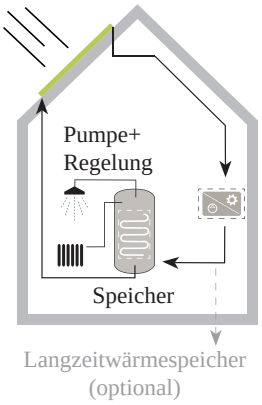
1 Quaschning (2011 S.90)

Anwendungssysteme

Zweikreissysteme

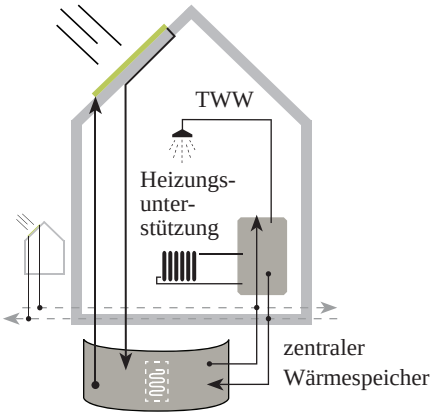
Die gängigste Technik für Ein- und Zweifamilienhäuser sind derzeitig Zweikreissysteme. Dabei gibt es neben dem Heizungskreislauf einen Solarkreislauf. Dieser transportiert die gewonnene Wärme mittels eines frostsicheren Mediums in einen Speicher.[1] Das System wird durch die Regelung so gesteuert, dass eine Pumpe aktivert ist, sobald die Temperatur im Kollektor um einige Grad im Vergleich zum vorherrschenden Temperaturniveau im unteren Bereich des Speichers erhöht ist.

1 Witzel; Seifried (2004 S.26)

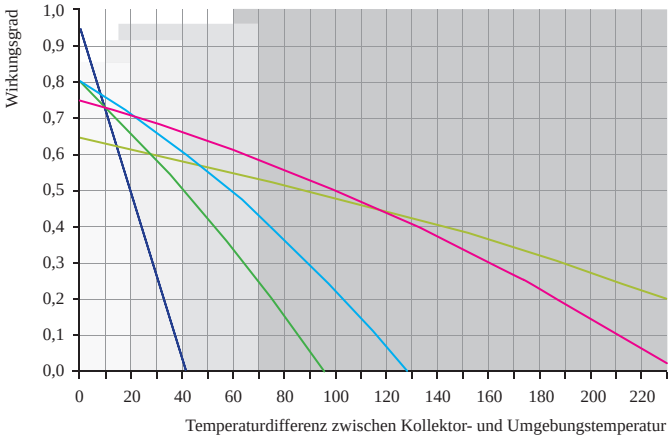


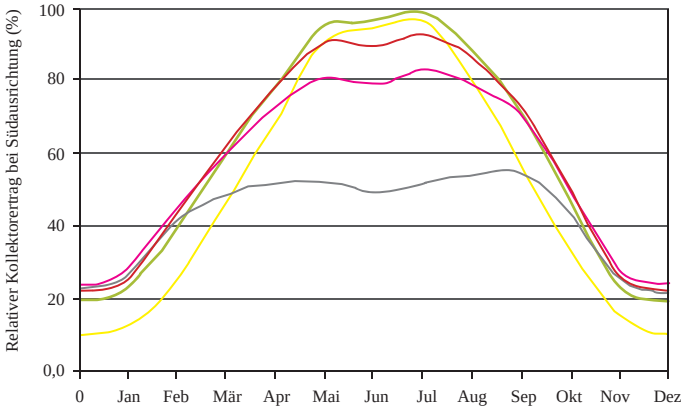
Nahwärmeversorgung

Alternativ zu einer dezentralen Nutzung, lassen sich solarthermische Systeme auch in zentrale Nahwärmenetze einbinden. Als „Erntefläche“ kann eine große zentrale Anlage oder mehrere vereinzelte Anlagen dienen. Die Speicherung der Wärme erfolgt hierbei in der Regel mit einem großen zentralen Wärmespeicher. Dieser minimiert Verluste auf Grund seines großen Volumens und kann somit die Wärme über einen längeren Zeitraum halten. Neue Ansätze basieren auf der Einspeisung von Wärme aus dezentralen Solarthermieanlagen in Niedertemperatur- oder kalten Nahwärmenetzen.



Kenngrößen





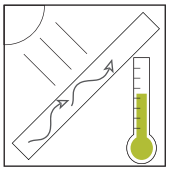
- 0-20K Schwimmbadwassererwärmung Röhrenkollektoren
- 10-40 K Lufterwärmung
- 15-70 K Warmwasser und Raumheizung
- >60 K Prozesswärmeerzeugung

- Absorber
- Luftkollektor
- Flachkollektor
- Vakuumröhrenk.
- CPC-VRK

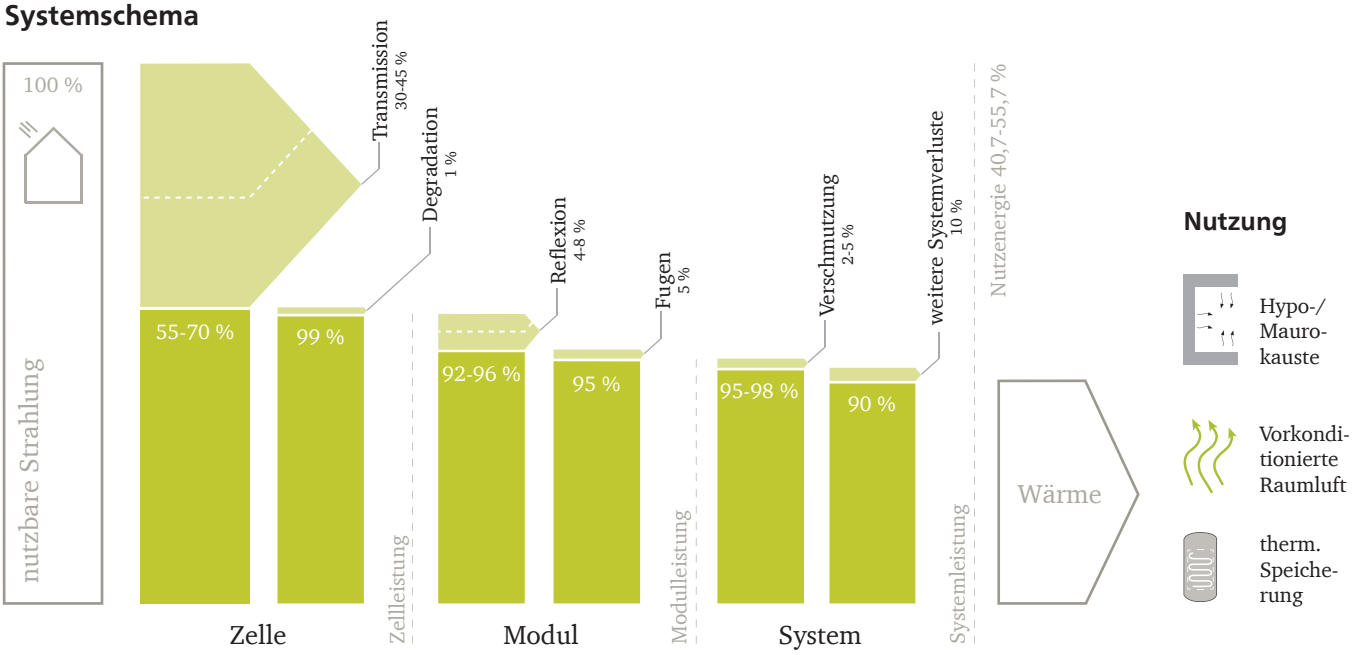
- 0°
- 30°
- 45°
- 60°
- 90°

Der Kollektorwirkungsgrad errechnet sich aus dem Quotient aus dem vom Wärmeträgermedium abgeführten Wärmestrom zu der auf den Kollektor eingestrahlten Globalstrahlung. Dieser Wert ist kein feste technische Größe, sondern wird durch die Intensität der Sonne, dem Einstrahlungswinkel, der Umgebungstemperatur, der Innentemperatur des Kollektors und der Windstärke beeinflusst. Des Weiteren trägt die Konstruktion des Kollektors maßgebend zur Höhe des Ertrags bei. Bei einem einfachen Schwimmbadkollektor beträgt der Wirkungsgrad zwischen 30% - 40 %, typische Betriebstemperaturen liegen bei 30-40°. Der Flachkollektor wandelt ca. 65-70% der eingestrahlten Energie in Nutzwärme um, welche schließlich zur Trinkwassererwärmung, Heizung oder solaren Kühlung genutzt werden kann. Die vorherrschenden Betriebstemperaturen liegen bei ca. 60-90°. Vakuumröhrenkollektoren arbeiten am effektivsten mit einem Wirkungsgrad von 80-85%. Zum Einsatz kommen sie zur Trinkwassererwärmung, Heizung, solaren Kühlung und Prozesswärme. Die Betriebstemperaturen liegen zwischen 70-130°.

Luftkollektor



Systemschema



Effizienzreduzierende Faktoren

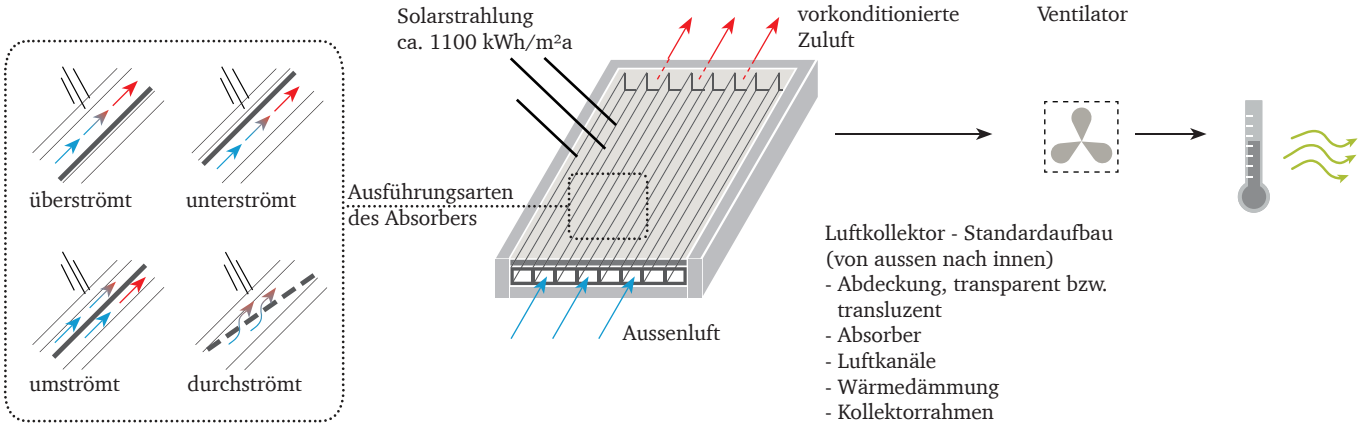
	Transmission	Degradation	Reflexion	Fugen	Verschmutzung	System
Beschreibung	Verluste durch Transmission	Verluste durch Alterung	Verluste durch Abstrahlung	Verluste durch Fugen	Verluste durch Ablagerung	Verluste durch das System
Faktor	- Wirkungsgrad	- Alter	- Oberflächenbe-schaffenheit	- Zellanteil	- Verschmutzungs-quellen	- Isolierung
Verlustanteil	30-45 %	1 %	4-8 %	5 %	2-5 %	10 %
Adressat	- Hersteller	- Hersteller	- Hersteller	- Hersteller	- Nutzer	- Hersteller

Systembeschreibung

Ein Luftkollektor ist im weiteren Sinne eine Solarthermieanlage. Im Unterschied zu typischen Solarkollektoren wird hier nicht als Transportmedium eine Flüssigkeit, sondern Luft verwendet. Absorbierte Luft kann bei diesem System entweder direkt zur Lufterwärmung des Raumes oder indirekt zur Wärmebereitstellung über eine Wärmepumpe verwendet werden. Luftkollektoren finden in der Architektur sowohl integriert als auch als Modul Anwendung. Industriell gefertigte Module beinhalten meist zusätzlich ein Photovoltaikmodul, um den benötigten Hilfsstrom des Ventilator zu erzeugen. Die Einbindung von Luftkollektoren findet in den wenigen umgesetzten Projekten bisher primär Anwendung in den im Tagesverlauf stark besonnten Fassadenflächen im Südosten bis Südwesten. Auf Grund der im Vergleich zu anderen thermischen Systemen geringeren Energieausbeute ist eine möglichst optimal zur Sonne ausgerichtete Einbindung unter Nutzung der Direktstrahlung notwendig. Zur Anwendung kommen Luftkollektoren oft in Gebäuden mit hohem Frischluftbedarf. Die Kombination aus Belüftung und Beheizung bei stetigem Luftwechsel ist insbesondere für temporäre Nutzungen von Vorteil. Über die konditionierte Frischluft können zügig behagliche Innenraumtemperaturen erreicht werden. Die Nutzung des Mediums Luft bietet Vorteile gegenüber wasserbasierten Systemen. Bei Undichtigkeiten in der Leitungsführung ist die Gefahr von Bauschäden deutlich geringer. Darüber hinaus sind keine weiteren Maßnahmen zum Frost- noch Überhitzungsschutz notwendig. Leitungen sind im Vergleich zu fluidgeführten Systemen weniger korrosionsanfällig. Die spezifische Wärmekapazität von Luft ist jedoch vergleichsweise gering, was zu deutlich größeren Leitungsquerschnitten führt. Luftkollektoren machen daher 2009 lediglich 0,05%[1] der in Deutschland installierten Kollektorflächen aus. Sie bedienen derzeit eine Marktnische und dienen überwiegend als Ergänzung zu konventionellen Wärmeversorgungsanlagen.

1 vgl. Banse (2010)

Funktionsprinzip



Das Grundprinzip des Luftkollektors basiert auf der Luftführung durch ein Kanalsystem. Dieses wird durch auftreffende Direktstrahlung erwärmt. Eingebaute Ventilatoren sorgen für eine gleichmäßige Durchströmung des Systems und Abtransport gewonnener Wärme.

An der Ansaugstelle befindet sich üblicherweise ein Filter, der die zugeführte Aussenluft von Schwebstoffen reinigt und ein Verschmutzen des Kanalsystems unterbindet. Durch eine optimale Ausrichtung des Systems zur Sonne wird ein maximaler Wärmeertrag erzielt. Die Wärmeübertragung zwischen Luft und Absorber innerhalb des Kollektors erfolgt durch Über-, Unter-, Um- oder Durchströmung der Absorberfläche. Dabei werden die Absorber aus feuerverzinktem Stahlblech oder Aluminium ausgebildet. Zur Erhöhung der Effizienz ist dieser meist zusätzlich beschichtet.

Ziel ist es eine möglichst hohe Übertragungsrate (Absorptionsgrad) der eingestrahlten Sonnenenergie auf die vorbeistreifende Luft bei möglichst geringer Abstrahlung der Wärme (Emissionsgrad) zu erreichen. Durch Perforierung oder Ausbildung von Rippen am Absorber wird die wärmeübertragende Fläche maximiert. Strömt die Luft auf der Abdeckung zugewandten Seite vorbei (Überströmung) sind konvektive Wärmeverluste zu erwarten.

Anwendungssysteme

Für den Einsatz des Luftkollektors gibt es im mitteleuropäischen Klima zwei grundlegende Anwendungsprinzipien. Das erste System arbeitet mit einem herkömmlichen wasserbasierten Heizsystem. Als Wärmequelle fungiert der Luftkollektor in Kombination mit einer Wärmepumpe. Je nach Ertrag des Kollektors kann die gewonnene Wärme entweder direkt in einen Pufferspeicher gespeist werden, oder sie wird mit einer Wärmepumpe auf das notwendige Niveau gehoben. Das zweite System verwendet vorkonditionierte Luft des Luftkollektors zur Raumlüftung. Die Eintragung erfolgt hierbei entweder direkt über eine mechanische Lüftungsanlage oder über ein Muro- oder Hypokaustensystem (Wärmeübertrag erfolgt über Bauteiltemperierung).

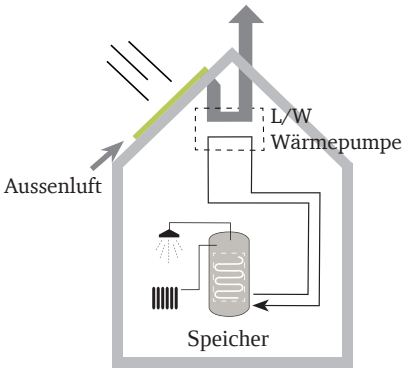


Abb. 2: Luftkollektor zur Warmwasser- und Heizwärmebereitstellung

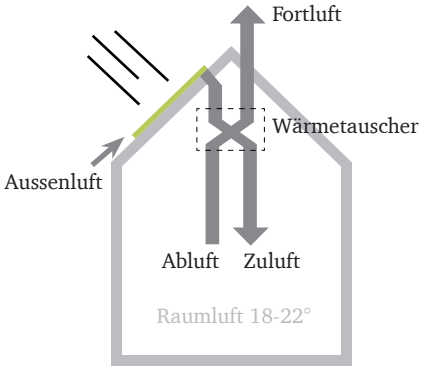


Abb. 3: Luftkollektor zur Vorkonditionierung der Raumluft

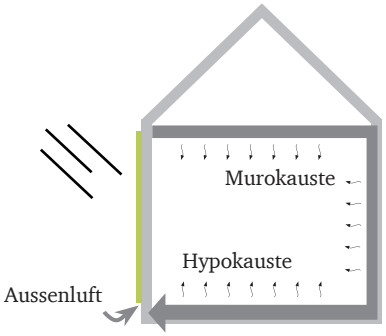


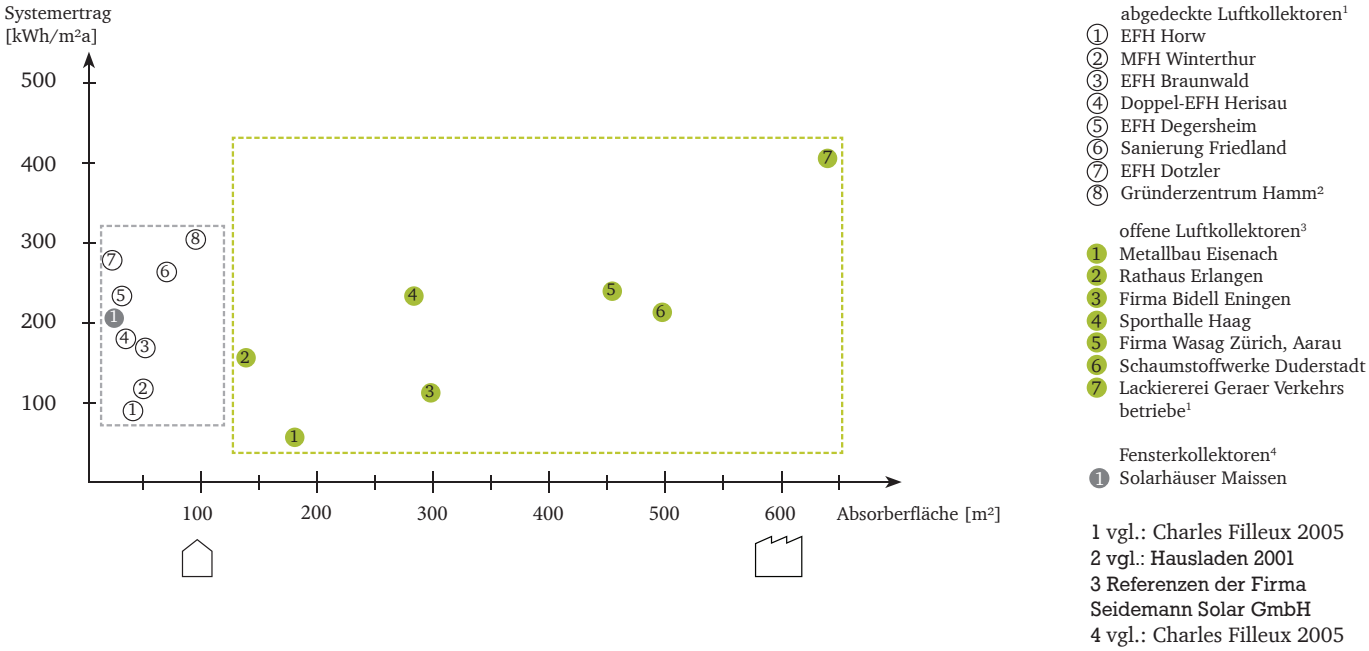
Abb. 4: Luftkollektor als solare Raumheizung

Kenngrößen

Luftkollektor		Kollektorfläche [m²]	Absorptionsgrad [%]	mittlere Temperaturerhöhung [°C]	Systemdruckverlust [Pa]	Ventilatorleistung [W]	Kollektorwirkungsgrad [%]	Wärmeertrag (anlagenbezogen) [MWh/a]	Volumenstrom (anlagenbezogen) [m³]	Wärmeleistung pro m² [W]	Wärmeertrag pro m² [kWh/a]	Luftleistung pro m² [m³/h]	Kosten pro erzeugter kWh [/kWh]	Erstellungskosten pro m² [ ]
modularer Standardkollektor	abgedeckter Kollektor[1]	3-75	k.A.	15 - 40	~150	5-115	33-59	5-19	500-3.600	700 -7500	250-260	25-380	~0,11	180-450
Ortsbaukollektor	abgedeckter Kollektor[2]	30-60	k.A.	40-120	80-250	115-300	k.A.	4-11	1.400 - 2.000	275 - 480	95-210	25-62	0,13-0,50	95-400
	Fensterkollektor[3]	~25	k.A.	~170	~250	k.A.	k.A.	~5,3	~1.600	~385	~200	~62	~0,09	200
	nicht abgedeckter Kollektor[4]	150-700	~93	4 - 40	~120	~120	>70	12 - 300	1.500-60.000	1.500-60.000	60-400	7,5-18	k.A.	k.A.

Die technologischen Kenngrößen der Luftkollektoren beziehen sich auf die Wärme und den Volumenstrom der Luft. Die obenstehende Tabelle zeigt typische Werte für modulare Standard- und für Ortsbaukollektoren. Werte zu Ortsbaukollektoren wurden aus Angaben realer Projekte aus der Veröffentlichung „Solare Luftheizsysteme“[1] entnommen. Eine Verallgemeinerung hierbei ist jedoch nur bedingt möglich. Für Angaben zu Kenngrößen von Standardmodulen wurden Hersteller abgefragt. Beim Absorptionsgrad handelt es sich um die Kenngröße, die den Absorber im Kanalsystem beschreibt. Dieser variiert je nach Materialbeschaffenheit. Die mittlere Temperaturerhöhung und der Systemdruckverlust beschreiben die Veränderung nach Durchgang durch die Kanäle. Die für den Ventilator benötigte Energie wird in den modularen Kollektoren meist durch Photovoltaikzellen gewonnen. Weitere Kenngrößen bezüglich der erzeugten Wärme ist der jährliche Wärmeertrag, die Wärmeleistung pro Quadratmeter und der flächenbezogene Wärmeertrag. Die Luftströmung im Kanalsystem des Kollektors wird mit dem Volumenstrom und der Luftleistung beschrieben.

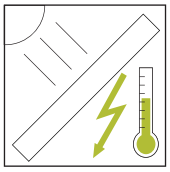
1 Filleux (2005)



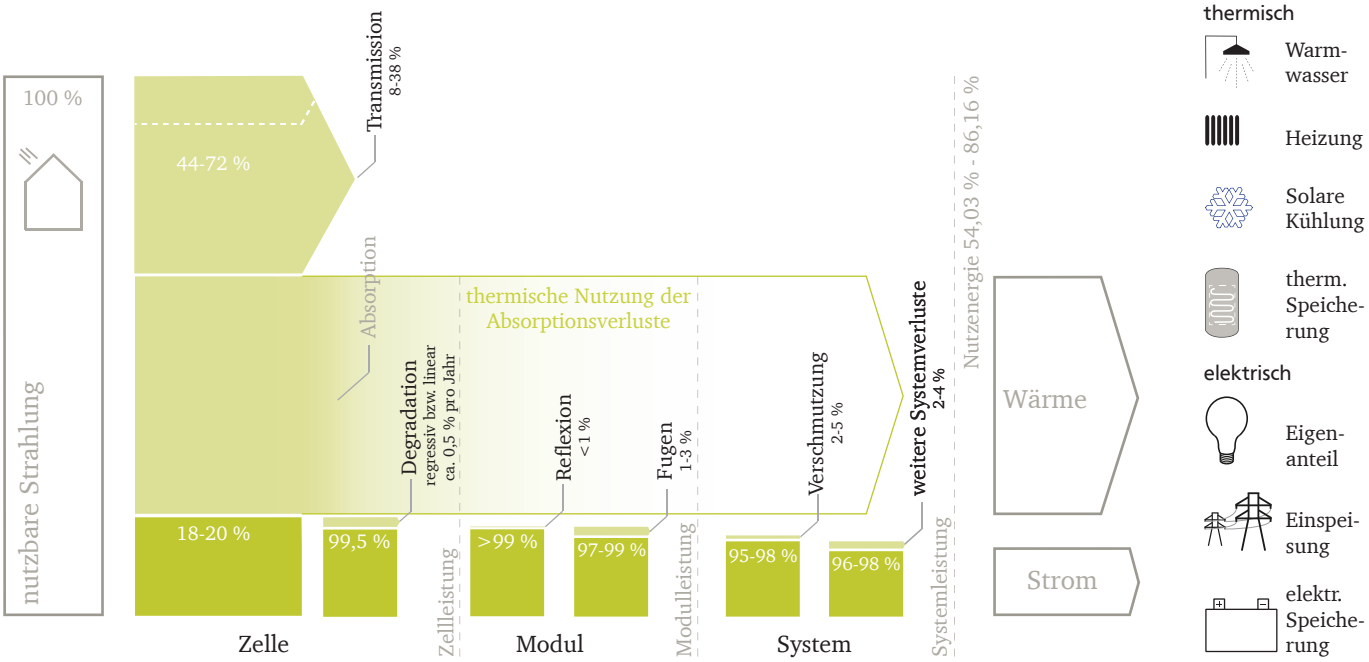
1 vgl.: Charles Filleux 2005
2 vgl.: Hausladen 2001
3 Referenzen der Firma Seidemann Solar GmbH
4 vgl.: Charles Filleux 2005

In ihrer Bauweise unterscheidet man zwischen Fensterkollektoren, abgedeckten und nicht abgedeckten Luftkollektoren. Nicht abgedeckte Kollektoren werden meist großflächig als Teil der Fassadengestaltung eingesetzt. Die Grafik zeigt, dass abgedeckte Luftkollektoren in einer begrenzteren Maßstäblichkeit zum Einsatz kommen. Bezogen auf die Nutzungen ist ein typisches Einsatzgebiet dieser Kollektoren der Wohnungsbau. Großflächige Kollektoranlagen sind in Sporthallen und der Industrie, insbesondere in Hallenbauten sinnvoll, wo der Frischluftbedarf und damit die Luftwechselrate hoch ist.

Hybridkollektor (PVT)



Systemschema



Effizienzreduzierende Faktoren

	Absorption	Degradation	Reflexion	Fugen	Verschmutzung	Systemverluste
Beschreibung	Verluste durch Transmission	Verluste durch Alte-rung	Verluste durch Abstrahlung	Verluste durch Fugen	Verluste durch Ablagerung	Verluste durch das System
Faktor	- Zellwirkungs-grad	- Alter	- Oberflächenbe-schaffenheit	- Zellanteil	- Verschmutzungs-quellen	- Verkabelung - Wechselrichter - Isolierung
Verlustanteil	80-82 %	regressiv bzw. linear ca. 0,5 % pro Jahr	<1 %	1-3%	2-5 %	2-4 %
Einflussnehmer	- Hersteller	- Hersteller	- Hersteller	- Hersteller	- Nutzer	- Hersteller - Solarteur

Systembeschreibung

Hybridkollektoren (PVT) sind eine Kombination aus Photovoltaik und Solarthermie, beziehungsweise Luftkollektoren. Das Kombisystem erzeugt somit Wärme und Strom. Die Doppelnutzung wird vorallem zur Leistungssteigerung der Photovoltaik angewendet. Während Photovoltaikanlagen ihren höchsten Ertrag bei niedrigen Temperaturen erreichen, sind solarthermische Anlagen bei hohen Temperaturen besonders ertragreich. Hybridkollektoren gibt es modular sowohl abgedeckt als auch unabgedeckt. In ihrer einfachsten Form sind die Photovoltaikzellen direkt auf den Absorber verklebt oder laminiert. Eingesetzt werden die PVT-Anlagen in Gebäuden mit einem ganzjährig hohen Wärmebedarf. Dies ist bei größeren Wohnanlagen, Hotels, Heimen, Krankenhäusern, Schwimmbädern oder bei Erzeugung von Prozesswärme der Fall. Wird die im Kollektor erzeugte Wärme nicht abgeführt, kann es je nach Einbausituation zu erheblichen Einbußen bei Strombereitstellung der Photovoltaik kommen. Pro Kelvin ist mit einem Leistungsverlust von 0,4 bis 0,5 %[1] zu rechnen. Diese durch Modulerwärmung verursachten Verluste können durch eine aktive Wärmeabfuhr gemindert werden. Bei Schneefall wiederum kann das Modul beheizt werden, sodass die Photovoltaik frei von Schnee bleibt. Der Vorteil der Hybridkollektoren liegt darin, dass eine Flächenkonkurrenz zwischen den strom- und den wärmeerzeugenden Solarsystemen vermieden wird. Somit wird der Flächenenergieertrag durch die PVT-Systeme gesteigert. Gleichzeitig ermöglicht das hybride System ein einheitliches Erscheinungsbild.

1 Hirn (2012)

Funktionsprinzip

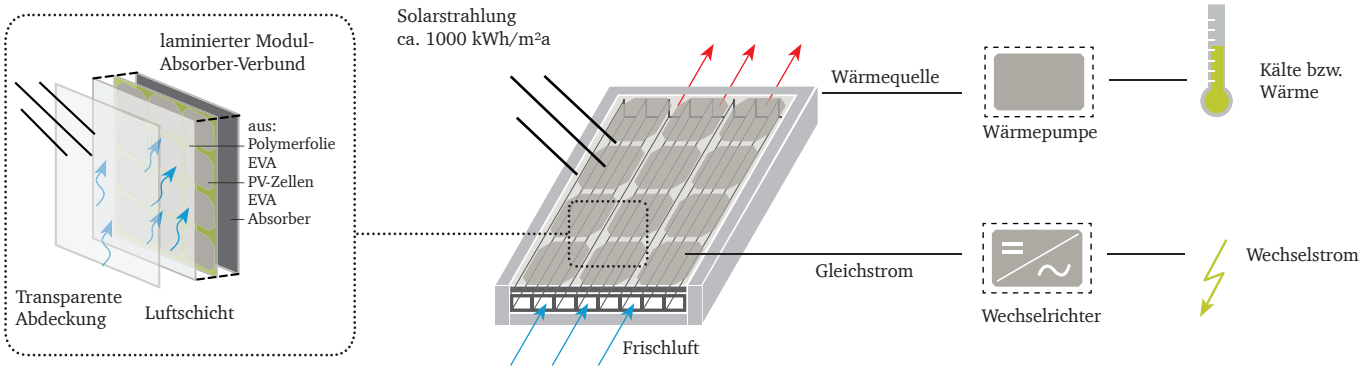


Abb. 7: Funktionsweise eines PVT (luftgeführt)

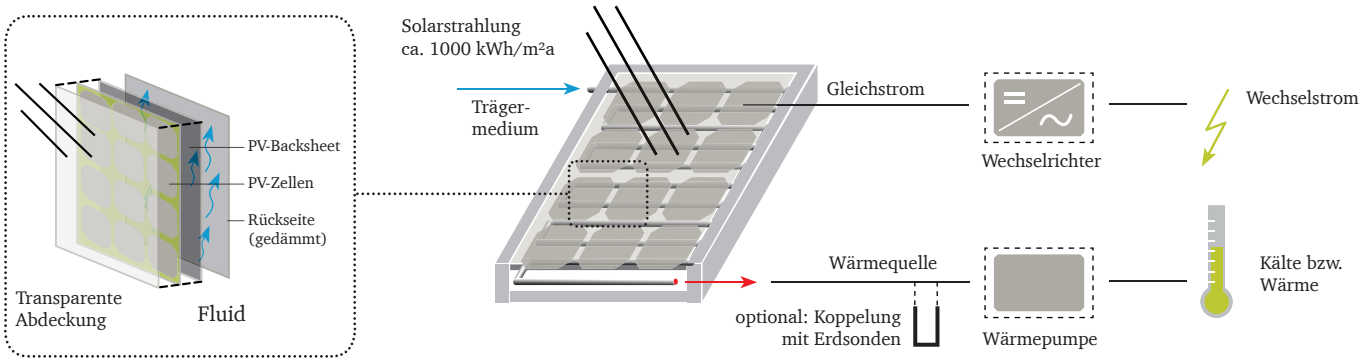


Abb. 8: Funktionsweise eines PVT (solegeführt)

Je höher die Temperatur einer Solarzelle ist, desto geringer wird deren Wirkungsgrad. Grundsätzlich kann die Photovoltaik sowohl mit Solarthermie als auch mit einem Luftkollektor kombiniert werden. Sowohl eine Hinterlüftung, als auch die Hinterströmung durch ein Fluid trägt zur Abkühlung der PV-Zellen und den Erhalt höherer Zellwirkungsgrade bei. Die im Kollektor erzeugte Wärme dient dem solegeführten und dem luftgeführten Hybrid als Quelle für Umweltwärme zum Betrieb einer Wärmepumpe. Der mithilfe der Photovoltaikzellen gewonnene Gleichstrom wird mittels eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt.

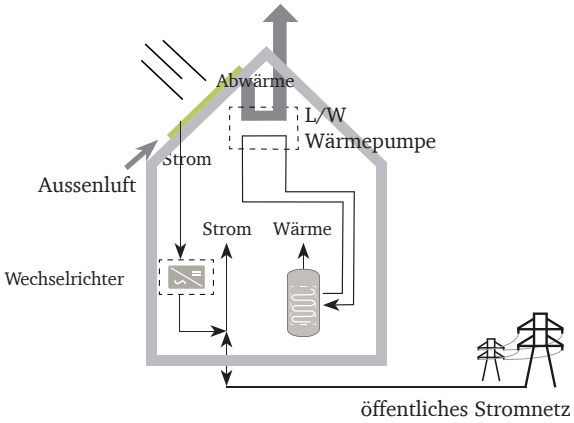


Abb. 5: PVT (luftgeführt) mit L/W-Wärmepumpe

Anwendungssystem

Je nach Art der Wärmeabfuhr (Luft oder Wasser) werden in der weiteren Verwendung jeweils unterschiedliche Technikkonzepte verfolgt. Bei PVT- Luftkollektoren bietet sich die Verwendung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe in Kombination mit einem Pufferspeicher an.

Bei PVT-Solarthermie Systemen bietet es sich an gewonnene Wärme direkt in einen Speicher, bzw. indirekt über eine W/W Wärmepumpe zu nutzen. Optional kann diese Systemvariante auch mit Erdsonden gekoppelt werden. Nicht benötigte Wärme (Sommer) kann in diesem Fall zur Regeneration der Erdsonden (Nutzung im Winter) verwendet werden.

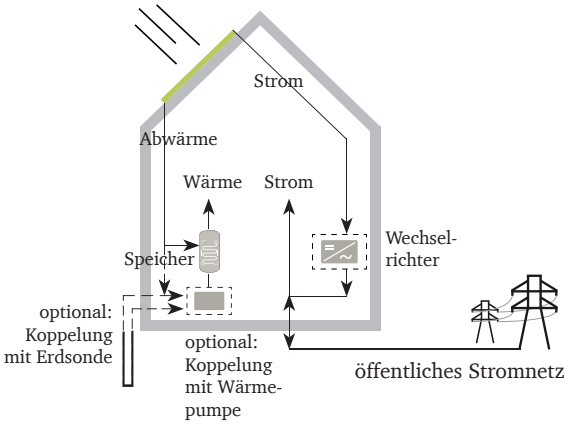


Abb. 6: PVT (solegeführt) mit Pufferspeicher oder Wärmepumpe

Kenngrößen

	Allgemein			Elektrisch				Thermisch				
	Fläche	Gewicht	Anzahl Zellen	Zellwirkungsgrad max (Labor)	Modulwirkungsgrad (STC)	Nennleistung	Temperaturkoeffizient	(Nenn-) Leistung bei TO	Wirkungsgrad	Stillstandstemperatur	Betriebstemperatur	Fluid/ Kollektor
	[m²]	[kg]		[%]	[%]	[Wp]	[Wp]	[W]	[%]	[°C]	[%]	[%]
monokristallin	1,3-1,64	29-40	48-72	18,4	11,5-17,5	170-280	-0,46-007	460-916	58-71	75-80	-20-75	0,75-3,88
polykristallin	1,3-1,84	27-40	48-72	17,4	14,5-15,3	190-300	-0,48-0,065	888-930	58-71	75-83	-125	0,80-3,88

Kenngrößen von Hybridanlagen kennzeichnen elektrische und thermische Verhaltensweisen. Im elektrischen Bereich beschreiben die genannten Kenngrößen Eigenschaften eingesetzter Photovoltaikzellen. Bei fertigen Modulen kommen lediglich mono- und polykristalline Zellen zum Einsatz. Typische Kenngrößen beziehen sich auf Zell- und Modulwirkungsgrad, Nennleistung und Temperaturkoeffizient. Die thermischen Werte beschreiben Nennleistung, Wirkungsgrad, Stillstands- und Betriebstemperatur der Kollektoren. Bei den wärmeabführenden Kollektoren unterscheidet man zwischen Solarthermie und Luftkollektoren. Allerdings sind derzeit keine industriell gefertigten Module auf Luftbasis am Markt erhältlich. Hybridkollektoren mit Luftkollektoren sind in Pilotprojekten oder im Ortsbau im Einsatz.

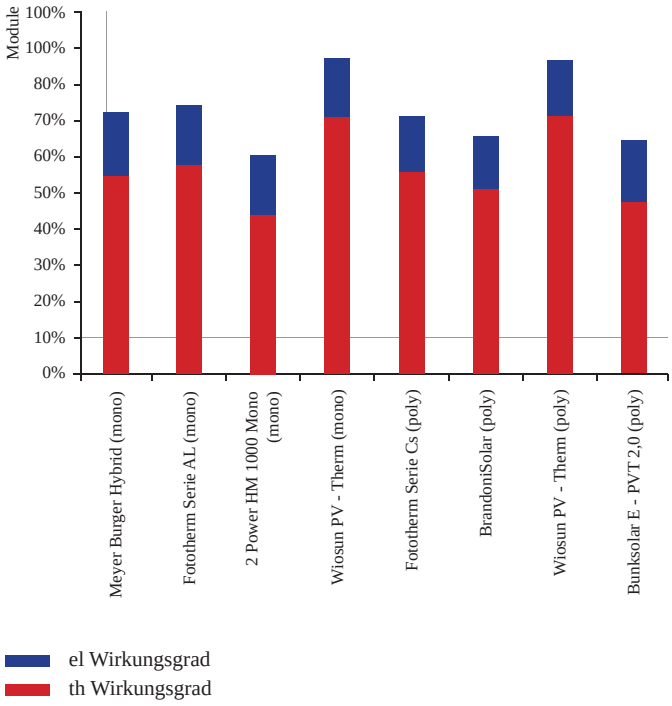
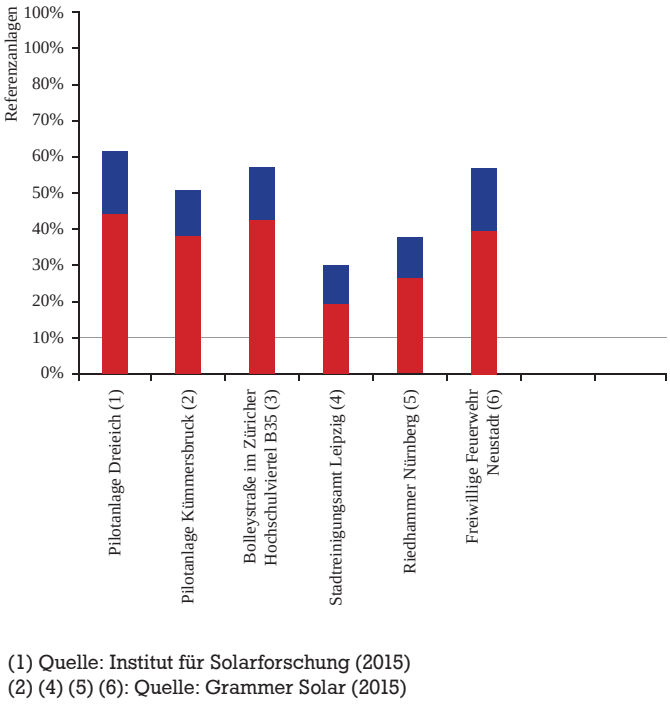


Abb. 9: Vergleich installierter Module



(1) Quelle: Institut für Solarforschung (2015)
(2) (4) (5) (6): Quelle: Grammer Solar (2015)

Abb. 10: Vergleich von Referenzanlagen

Das System des Hybridkollektors ist vergleichsweise neu. Erhältlich sind verschiedene Ausführungen von luft- oder solegeführten Kollektoren. Daneben werden bisher Anlagen oftmals „baulich“ vor Ort entwickelt. Das bedeutet, die Nutzung der Abwärme von Photovoltaikanlagen wird architektonisch (z.B. Doppelfassade) oder haustechnisch (z.B. Kombination wassergeführter Absorber + PV Modul) geplant. Die oben stehende Grafik zeigt den Wirkungsgrad (Summe aus Wärme und Strombereitstellung) verschiedener marktgängiger Module (links) sowie ausgewählter Referenzbeispiele (rechts).

Literaturverzeichnis

Banse (2010)
Banse, Stephanie: (2010). Standardization paves the way to the mass market. 9/2010.

Filleux (2005)
Filleux, Charles; Gütermann, Andreas: Solare Luftheizsysteme - Konzepte, Systemtechnik, Planung; Staufen bei Freiburg 2005

Grammer Solar (2015)
Grammer Solar: URL: www.grammer-solar.com/cms/de/riedhammer.html; Zugriff am: 25.04.2015

Hanus (2009)
Hanus, Bo: Thermische Solaranlagen - Planen und installieren Poing 2009

Hegger et al. (2007)
Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie-Atlas: Nachhaltige Architektur (1. Aufl.. ed.); München 2007

Hirn (2012)
Hirn, Gerhard: (2012). Solardächer doppelt nutzen. Projektinfo 10/2012 BINE Informationsdienst.

Institut für Solarforschung (2015)
Institut für Solarforschung: URL: http://www.isfh.de/institut_solarforschung/files/06_bisolarwp_umsetzungserfahrung.pdf; Zugriff am: 25.04.2015

ISE (2014)
ISE, Fraunhofer: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland; 2014; abgerufen von: http://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf; Zugriff am: 08.05.2014

Quaschning (2011)
Quaschning, Volker: Regenerative Energiesysteme - Technologie, Berechung, Simulation (7. Auflage ed.); München 2011

statista.de (2015a)
statista.de: Erzeugte Strommenge durch Photovoltaik in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2013 (in Gigawattstunden); 2015a; abgerufen von: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/13550/umfrage/stromerzeugung-durch-photovoltaik-seit-2001-in-deutschland/; Zugriff am: 15.04.2015

Witzel et al. (2004)
Witzel, Walter; Seifried, Dieter: Das Solarbuch - Fakten, Argumente, Strategien (2. ed.); Freiburg 2004

benefit E

Gebäudeintegrierte Solaraktive Systeme - Strategien zur Beseitigung technischer, wirtschaftlicher, planerischer und rechtlicher Hemmnisse

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Anlage 2
Experteninterviews

TU Darmstadt, FB Architektur,
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen,
Prof. Dipl.-Ing. M.Sc.Econ. Manfred Hegger

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Christoph Drebes M.Sc.
Dipl.-Ing. Caroline Fafflok M.A.
Dipl.-Ing. Michael Keller
Dipl.-Ing Steffen Wurzbacher M.Sc.

Aktenzeichen: II 3-F20-09-1-187 / SWD-10.08.18.7-13.47

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.
Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor

FORSCHUNGSINITIATIVE Zukunft BAU

benefit E - Schlußbericht, Anlage 2: Experteninterviews

Zuwendungsempfänger

TU Darmstadt, FB Architektur, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

Bearbeitung

Prof. Dipl.-Ing. M.Sc.Econ. Manfred Hegger
Dipl.-Ing. Christoph Drebes M.Sc.
Dipl.-Ing. Caroline Fafflok M.A.
Dipl.-Ing. Michael Keller
Dipl.-Ing Steffen Wurzbacher M.Sc.

Studentische Mitarbeiter:
Amelie Breitenbach, Katharina Herzog, Sandra Leipe, Leonie Peters, Christian Wagner

Kontakt
Fachbereich Architektur, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen
Prof. Manfred Hegger

El-Lissitzky-Straße 1
D-64287 Darmstadt

tel +49 [0]6151 16-2048
fax +49 [0]6151 16-5171

fg@ee.tu-darmstadt.de
drebes@ee.tu-darmstadt.de
www.architektur.tu-darmstadt.de/ee

Aktenzeichen: II 3-F20-09-1-187 / SWD-10.08.18.7-13.47

Vorhabensbezeichnung:
benefit E, Gebäudeintegrierte Solaraktive Systeme - Strategien zur Beseitigung technischer, wirtschaftlicher, planerischer und rechtlicher Hemmnisse

Laufzeit des Vorhabens: 15.12.2013 bis 31.10.2015

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU

DAW

Inhaltsverzeichnis

1. Interviews Industrie

1.1 Deutsche Amphibolin-Werke - DAW SE 008

1.2 sto SE AG 012

1.3 Healiatek 028

1.4 Viessmann Werke GmbH & Co. KG 038

2. Interviews Baugewerbe

2.1 ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. 054

2.2 Deutsche Fertighaus Holding 066

2.3 Goldbeck Solar GmbH 080

3. Interviews Architekten

3.1 Stefan Forster Architekten GmbH 094

3.2 Schneider + Schumacher 106

3.3 Dietz Joppien Architekten 118

3.4 Mäckler Architekten 134

4. Interviews Ingenieure

4.1 Planungsbüro IB Hausladen GmbH 146

4.2 Kämpfen für Architektur 162

4.3 EGS-Plan Ingenieurgesellschaft 174

4.4 Transsolar 182

4.5 Bollinger + Grohmann 192

5. Interviews Politik

5.1 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 202

5.2 Energiereferat Frankfurt 214

5.3 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 228

6. Interviews Bauherr

6.1 Bauverein AG 236

6.2 IKEA Deutschland 244

6.3 ABG Frankfurt Holding 256

6.4 Hessisches Baumanagement 268

7. Interviews Energieversorger

7.1 Mainova AG 282

7.2 Stadtwerke Dinslaken 292

7.3 ABGNova 306

8. Interviews Verband

8.1 Solaragentur Schweiz 324

8.2 Passivhaus Institut 340

8.3 Solarenergieförderverein Bayern e.V. 356

8.4 Bundesverband Solarwirtschaft BSW 374

Im Rahmen des Projektes wurden mit insgesamt acht Akteursgruppen Interviews geführt. Die Auswahl der Akteursgruppen erfolgte entlang des Lebenszyklus eines Gebäudes. Sie alle sind zu unterschiedlichen Zeitpunkten in den Planungs- und Bauprozess bzw. den Betrieb der Gebäude eingebunden und können dadurch entsprechend Einfluss nehmen, um Strategien zu entwickeln und die identifizierten Hemmnisse zu überwinden. Nicht jede dieser Expertengruppen ist in alle Phasen und in alle Kategorien der Hemmnisse (Gestaltung, Planung, Konstruktion und Technik, Gesellschaft und Recht, Wirtschaftlichkeit) gleich stark eingebunden, je nach ihrer Expertise ist ihre Einflussmöglichkeit in den unterschiedlichen Bereichen verschieden stark. Die Die Anzahl der Experten in den Gruppen war unterschiedlich groß. Die acht Gruppen setzten sich wie folgt zusammen:

1. Industrie / Hersteller
- Dr. Thomas Loewenstein, Entwicklungsingenieur, Deutsche Amphibolin-Werke – DAWSE
- Attila Yücel, Projektmanager, sto SE AG
- Aron Guttowski, Heliatek
- Dr. Bernd Hafner, Viessmann Werke GmbH & Co. KG

2. Baugewerbe
- Karl Heinz Lawrenz, Elektroingenieur, ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co
- Sven Propfen, Nachhaltigkeitsbeauftragter, Deutsche Fertighaus Holding
- Dennis Westhäuser, Goldbeck Solar GmbH

3. Architekten
- Stefan Forster, Stefan Forster Architekten GmbH
- Prof. Michael Schumacher, Schneider + Schumacher
- Prof. Anett-Maud Joppien und Albert Dietz, Dietz Joppien Architekten
- Prof. Christoph Mäckler, Mäckler Architekten

4. Ingenieure
- Prof. Gerhard Hausladen und Elisabeth Endres, IB Hausladen GmbH
- Beat Kämpfen, Kämpfen für Architektur
- Dr. Boris Mahler, Gesellschafter, EGS-Plan Ingenieurgesellschaft
- Prof. Thomas Auer, Geschäftsführer, Transsolar Energietechnik GmbH
- Prof. Manfred Grohmann, Geschäftsleitung, Bollinger + Grohmann Ingenieure

5. Politik
- Dr. Frank Heidrich MinR, Referatsleitung II C 4, Förderung von Energieeffizienz im Gebäudebereich – CO2 Gebäudesanierungsprogramm, Energie beratung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
- Wiebke Fiebig, Referatsleitung, Energiereferat Frankfurt
- Dr. Oliver Weigel, Referatsleitung SW I 1, Grundsatzfragen der Stadtentwicklungspolitik; BBSR, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

6. Bauherren
- Dr. Hans-Jürgen Braun, Vorstand, Bauverein AG
- Michael Jungblut, IKEA Deutschland
- Frank Junker, Jurist, ABG Frankfurt Holding
- Christoph Knickel, Dipl.-Ing. Architekt, Bereich Technik „Energieeffizienz und Nachhaltigkeit“, Hessisches Baumanagement

7. Energieversorger
- Prof. Dr. Peter Birkner, Mainova AG
- Arno Gedigk, Abteilungsleiter Erzeugungsanlagen, Stadtwerke Dinslaken
- Ralf Pelkmann, Förder- & Forschungsmittelberatung, ABGNova

8. Verbände
- Gallus Cadonau, Jurist, Solaragentur Schweiz
- Benjamin Krick, Passivhaus Institut
- Prof. Dr. Roland Krippner, Solarenergieförderverein Bayern e.V.
- Jan Knaack, Bundesverband Solarwirtschaft, BSW
- Dr. Thomas Welter, Bund Deutscher Architekten
- ein unveröffentlichtes Interview

1. Interviews Industrie

1.1 Deutsche Amphibolin-Werke - DAW SE

Dr. Thomas Loewenstein studierte Chemie an der Carl-v.-Ossietzky Universität in Oldenburg. Von 2004 bis 2009 promovierte er an der Justus-Liebig Universität zum Thema Elektrochemischer Abscheidung von Zinkoxid auf Zitatilen Substraten zur Verwendung als Elektroden in farbstoffsensibilisierten Solarzellen.
Im Jahr 2009 war er als Postdoc an der Rhodes University in Grahamstown in Südaftika im Bereich der Charakterisierung von Farbstoffen für organische Solarzellen tätig. Später arbeitete er in der Entwicklung kristalliner Silizium-Solarzellen als Entwicklungsingenieur bei der Sunways AG in Konstanz und unterstützt seit 2014 als Entwicklungsingenieur die DAW in Ober-Ramstadt. Sein Tätigkeitsbereich beläuft sich dabei auf die Integration von technischen Elementen in Fassaden.

Experteninterview mit Dr. Thomas Loewenstein, Entwicklungsingenieur

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
In den letzten Jahren hat sich viel zum Positiven gewandelt. Es gibt bereits gute Lösungen für Integration in die Fassade oder das Dach. Insgesamt sehen wir hier also eine positive Entwicklung.

»In den letzten Jahren hat sich viel zum Positiven gewandelt. Es gibt bereits gute Lösungen für Integration in die Fassade oder das Dach.«

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten in der Gebäudehülle führen?
Vor allem durch Kostensenkung, Planungssicherheit und Rechtssicherheit. Außerdem müsste die Öffentlichkeit über die Möglichkeiten in dem Bereich informiert werden.

Welche solaraktiven Systeme (thermische, elektrische Systeme; Photovoltaik, Hybridkollektor, Solarkollektor, Luftkollektor) halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig für relevant und warum?
Eher elektrische PV Systeme, ev. Kombination mit Luftkollektoren kombiniert (Zukunftslösungen). Elektrische Energie lässt sich gut nutzen und auch in Wärme wandeln und daher für eine breite Anwendung gut geeignet. Solarthermie auf dem Dach bleibt eine Alternative, in der Fassade eher nicht. Man vermeidet Flüssigkeiten in der Fassade.

Sind ihnen häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekten oder Planungen auftreten?
Vor allem bei der Abwicklung von Unstimmigkeiten zwischen den Gewerken und auch in der Planung treten Probleme auf.

Welche Systemgruppen (Photovoltaik, Solarthermie, Luftkollektor, Hybridkollektor) besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration in Gebäude, welche nicht?
Photovoltaik = sehr gut
Solarthermie = mittel
Luft = je nach Lage mittel bis schlecht
Hybrid = mittel

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in eine Dachfläche integrierbar zu sein?
Es sollte skalierbar sein in Größe und Form, wirtschaftlich, und unempfindlich gegen Hagelschlag und Schneelast.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in eine Fassadenfläche integrierbar zu sein?
Wieder die Skalierbarkeit, eine homogene Optik, gestalterische Vielfalt und Wirtschaftlichkeit.

Sind für eine Integration spezielle Elementgrößen oder eine Vielfalt im Ausdruck erforderlich?
Es ist sehr wichtig für die Integration, dass die Elemente skalierbar sind! Entwürfe lassen sich kaum auf ein Standard Format pressen…

»Es ist sehr wichtig für die Integration, dass die Elemente skalierbar sind!«

Könnten Sie sich Anwendungen in Ein- und Aufbauten (Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen, Sonnenschutz, ...) von Gebäuden vorstellen? Welche Bedingungen müssten dabei gegeben sein?
Ja, es gibt hier bereits Lösungen! Bedingungen sind Teiltransparenz, mehrere Farben, aber auch absolut transparent (also auch farblos) bei gleicher Haltbarkeit.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Durch die nötige Anpassung der Module (individuelle Lösungen) ist die Technik ist noch nicht wirtschaftlich. Es müssen flexiblere Produktionsanlagen zum Einsatz kommen, die verschiedene Größen der Module handhaben können.
Außerdem ist die Planungssicherheit noch nicht gegeben.

Sehen Sie generell einen Fortbildungsbedarf für Planende zur Professionalisierung im Umgang mit aktiven Systemen?
Es mangelt an qualifizierten Schulungen.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden und Dächer?
Generell ist die Wasserführung zu klären. An der Fassade werden neue noch unbekannte Gewerke entstehen, die einer Abstimmung bedürfen.

Welche Fassaden-, Dachflächen bzw. Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie für ungeeignet zur ergänzenden Integration solaraktiver Komponenten und warum?
Nordfassaden und zu kleine bzw. zersprengte Flächen da sie sich nicht wirtschaftlich umsetzen lassen.

1. Interviews Industrie

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, dass aktive Systeme auch weitere bautechnische und physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen können? (z.B. als Sonnenschutzelement, wasserführende Schicht in Dach und Fassade, Wärmedämmung, etc.)
Es sollte mittelfristig eine Pflicht für diese Produkte sein, dass neben der Energiegewinnung noch ein bis zwei weitere Funktionen enthalten sind, und das Potenzial ist groß.

Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik? Welche Entwicklungspotenziale lässt die Photovoltaik zukünftig erwarten?

»Ein Problem ist die Beständigkeit der Lieferanten und Reproduzierbarkeit der Technologie, vor allem hinsichtlich der Optik.«

Ein Problem ist die Beständigkeit der Lieferanten und Reproduzierbarkeit der Technologie, vor allem hinsichtlich der Optik. Es gibt zwar Rückversicherungen, die im Falle einer Insolvenz des Herstellers die Garantie des Herstellers übernehmen, jedoch kann es trotzdem sein, dass ein auszutauschendes Modul nicht mehr lieferbar ist.
Wir sehen große Potenziale durch neue Gestaltungsaspekte, die mit zunehmender Verbreitung der gebäudeintegrierten Photovoltaik immer wichtiger werden.

Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Solarthermie? Welche Entwicklungspotenziale lässt die Solarthermie zukünftig erwarten?
Flüssigkeiten werden in der Fassade eher kritisch gesehen, als Dachanlage kann es eine gute Ergänzung zu Photovoltaik sein, ist jedoch optisch schwer in Einklang zu bringen. Das Entwicklungspotenzial sehen wir als eher gering an, zumal die Technik bereits ausgereift ist und die Entwicklungskapazitäten geringer sind als beispielsweise in der Photovoltaik.

Kennen Sie jüngere und Erfolg versprechende Beispiele des Einsatzes von Luftkollektoren? Welche Entwicklungspotenziale lässt der Luftkollektor zukünftig erwarten?
Es gibt sehr vielversprechende Anwendungsmöglichkeiten, allerdings erscheint die Technik noch nicht ganz ausgereift. Einen interessanten Ansatz liefert die Firma LWS-Systems.

Sehen Sie vielversprechende Entwicklungen bei Hybridkollektoren? Welche Entwicklungspotenziale lassen Hybridkollektoren zukünftig erwarten?
Derzeit sind die Ansätze noch unbefriedigend, aber es wird sich sicher einiges tun in diesem Bereich!

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Wie bereits beschrieben, jedoch ist bereits vieles durch die Systemanbieter gelöst.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern?
Es werden klare Vorgaben, klare Förderungen und eine feste Verankerung vor allem der integrierten Lösungen in der EnEV benötigt.

Werden Förderanreize benötigt, um den Ausbau solaraktiver Anlagen voranzutreiben?
Für gebäudeintegrierte Photovoltaik zum heutigen Stand ganz klar Ja.

Werden Gesetze oder Verordnungen benötigt, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern?
Ja, dies ist teilweise in der EnEV 2014 bereits erfolgt.

Sehen Sie Hemmnisse bei der Verbreitung solaraktiver Anlagen durch langfristige Gewährleistungsforderungen bei der Errichtung technischer Anlagen und Hüllkonstruktionen?
Ja.

Müssten Gewährleistungsgrenzen hierfür neu definiert werden?
Nein, nur von Seiten der Modulhersteller.

Wäre eine Vereinheitlichung von Prüf- oder Genehmigungsverfahren förderlich, den Einsatz von solaraktiven Systemen im GebäudekonZitat zu befördern?
Ja.

Könnten Normen ggf. die Umsetzung von solaraktiven Hüllflächen erleichtern?
Ja.

Ist die Errichtung einer fachspezifischen Institution (z.B. Fachverband, Beratungsstelle, etc.) für die korrekte Anwendung von Systemen von Nöten?
Ja, daran wird momentan auch gearbeitet.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten politisch-rechtlichen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Es werden klare Regelungen benötigt.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenziale im Herstellungs- und Vertriebsprozess?
Ja, vor allem durch eine Steigerung der Flexibilität der Produktionsanlagen

Sehen Sie Marktbereiche, die bisher überhaupt noch nicht erschlossen sind?
Ja, für gebäudeintegrierte Photovoltaik ist eigentlich noch gar nichts erschlossen.

Welche beeinflussbaren Marktmechanismen könnten die Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver Systeme wirksam befördern (z.B. Energiepreissteigerung, Preissenkung technischer Systeme, etc.)?
Die Anpassung der EnEV und die Anpassung der Modelle zur „Eigennutzung“ von z.B. Mietern.

Sehen Sie Anpassungsbedarf für die Förderung und Vergütungen bei aktiven Systemen (z.B. Produktion, Einbau, Betrieb)?
Ja.

Deckt Ihrer Meinung nach die bisherige Honorarordnung Planungsprozesse zur Integration aktiver Systeme ab oder ist eine Modifikation der Honorarordnungen hierfür notwendig?
Hier ist nicht klar definiert wie die Gewerke gegliedert werden:
Objektplanung, TGA Planer, Elektriker, Solarteur, Fassadenbauer, Dachdecker

1. Interviews Industrie

1.2 sto SE AG

Attila Yücel war im Jahr 2011 im Auftrag und in Zusammenarbeit mit Werner Sobek Architekten in der Projektarbeit sowie der Herstellung für das Effizienzhaus in Berlin tätig. Später arbeitete er im Bereich Buildung integrated photovoltaics bei Würth Solar GmbH & Co.KG. Seit 2012 ist er als Produktmanager im Geschäftsfeld Fassade bei der Sto SE & Co.KGaA verantwortlich für gebäudeintegrierte Photovoltaik. Im Zuge dessen bearbeitete er 2013 im Auftrag von Schmucker und Partner Architekten das Projekt „Speicher 7“ in Mannheim. Dabei versorgt die fassadenintegrierte Photovoltaikanlage die Wärmepumpe, welche die Heiz- und Kühldecken sowie -wände und -böden temperiert. Das Projekt wurde sowohl mit einer Auszeichnung für beispielhaftes Bauen sowie dem Umweltpreis der Stadt Mannheim geehrt.

Experteninterview mit Attila Yücel, Projektmanager

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Bisher ist meine eigene Einschätzung, die Erfahrung von Würth Solar, so wie jetzt die Erfahrung bei meinem jetzigen Arbeitgeber seit 2,5 Jahren, dass die Entwicklung der integrierten Ausführung an Solaraktivitäten als nicht ausreichend in der Masse zu bewerten ist. Es sind zu wenige Systeme eingesetzt worden.

Sind die Systeme denn generell vorhanden und es ist nur nicht das Interesse da, sie einzusetzen oder fehlt es auch an der Entwicklungsarbeit?
Die Systeme sind da. Die Herstellung, die Industrie ist soweit, die Systeme auch wirklich als Gebäudeintegration einsetzen zu können. Es gibt natürlich immer wieder Härtefälle. Aber wenn man in dem Planungsprozess von der ersten Idee an dabei ist, also sprich seitens der Hersteller ein Vertreter dabei ist und die Architekten und Planer unterstützt, haben wir die Erfahrung gemacht, dass wir erfolgreich die Projekte abwickeln können.

»Die Systeme sind da. Die Herstellung, die Industrie ist soweit, die Systeme auch wirklich als Gebäudeintegration einsetzen zu können.«

Welche Maßnahmen würden zu einer vermehrten Integration solaraktiver Systeme in die Gebäudehülle führen?
An erster Stelle muss man über Fakten sprechen. Im Moment sieht es so aus, dass der Preis entscheidend ist für den Einsatz. Die Systempreise müssen runter, so, dass es für einen Käufer interessant wird. Auf der anderen Seite sollten politische Maßnahmen zur Förderung dienen, so dass es trotzdem für den Käufer interessant wird, so, dass der Bauherr, der Gebäudeinhaber sich dafür entscheidet, in die Zukunft zu denken und als nachhaltiger Bauherr agieren zu wollen.

Wir unterscheiden in unserem Projekt thermische und elektrische Systeme, also Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor. Welches dieser Systeme halten Sie zukünftig noch für relevant?

Unabhängig davon, dass ich Vertreter der Hersteller bin oder die Industrie Photovoltaiksysteme oder Gebäude integrierte Photovoltaiksysteme betreibt. Wenn man neutral, auch ich als Architekt, die derzeitigen Systeme betrachtet, sei es Solarkollektoren oder Luftkollektoren und mit Photovoltaik vergleicht, halte ich Photovoltaik in der Entwicklung sehr fortgeschritten und sie hat auch mehr Zukunftschancen.

Glauben Sie, die anderen Systeme werden vom Markt komplett verschwinden oder wird das ein Nischenprodukt bleiben?

Die anderen Systeme halte ich für Nischenprodukte im Moment. Wenn man ehrlich ist, ist auch die Photovoltaik ein Nischenprodukt. Sie hat sich noch nicht so stark verbreitet. Wenn man die integrierte Photovoltaiklösung mit anderen Systemen vergleichen sollte, halte ich die anderen Systeme weniger entwickelt, integriert als die Photovoltaiksysteme.

»Die anderen Systeme halte ich für Nischenprodukte. Wenn man ehrlich ist, ist auch die Photovoltaik ein Nischenprodukt. Sie hat sich noch nicht so stark verbreitet.«

Sind Ihnen bei solaren Systemen häufig auftretende Mängel bei Projekten bekannt?

Wenig. Wenn wir von unserem Photovoltaiksystem ausgehen, das wir bisher eingesetzt haben, ist bei uns bisher kein einziges Projekt als Mängel eingereicht worden. Bisher sind die Module erfolgreich umgesetzt und wir reden hier von einigen Megawatt Projekten, die wir bisher in Deutschland, bzw. auch europaweit umgesetzt haben.

Welche der Systemgruppen besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration in Gebäude?

Auch diese Frage würde ich gerne als Architekt beurteilen wollen unabhängig davon dass ich Vertreter der Industrie bin. Wenn man den Vergleich der anderen Systeme, Solarthermie, Luftkollektoren und Hybridkollektoren wieder zu Photovoltaikmodulen herstellt. Wenn ich von Photovoltaik spreche, spreche ich gezielt von CIS-Technologie, Dünnschichttechnologie, Unter den Photovoltaik Modulen gibt es ja auch noch andere Technologien, die Kristallinen Module z.B., die in der Gestaltung in die Fassade wenig Einsatz finden werden. Genauso wie bei Solarthermie und auch bei Luftkollektoren sehe ich aufgrund der Homogenität in der Oberfläche, sowie auch gestalterische Freiheit, für diese Systeme eher weniger Chancen als für die Photovoltaik. Und dabei noch mal Betonung auf CIS- und Dünnschicht Technologie, weil die homogen ist, eine gute Oberfläche hat und als Gestaltungselement sehr gut dienen kann.

Jetzt kennt man die CIS-Technologie von der Farbigkeit als die homogenen, aber eben dunkleren Flächen. Gibt es da eine Varianz?

Ja, die gibt es. Man kann die CIS-Technologie auf der Oberfläche des Glases sozusagen farbig bedrucken. Nachteil ist, durch die Farbe tritt weniger Leistung auf und wenn weniger Leistung in Kraft tritt, dann hat man weniger Interesse, diese Module umzusetzen. Wenn der Kunde sich für farbige Module entscheiden sollte, ist es so, dass es mit zusätzlichen Kosten verbunden ist und mehr Kosten zu zahlen und weniger Leistung zu bekommen, das will niemand verständlicherweise. Damit sind wir wieder bei dem Punkt Kosten.

1. Interviews Industrie

Haben Sie auch schon Erfahrung mit organischer Photovoltaik?
Wir haben organische Photovoltaikmodule verfolgt und tun das auch immer noch und ich glaube, dass sie gute Chancen haben, aber sie müssen weiter entwickelt werden, damit sie als Gebäudehülle genutzt werden können. Im Moment ist es aber noch nicht so weit.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in einer Dachfläche integrierbar zu sein?
Die Abstimmung zwischen Dachfläche und Fassade. Wir fangen mal bei der Unterkonstruktion an. Die Unterkonstruktion in der Dachfläche, so wie auch in der Fassade sind nahezu dieselben Komponenten, die wir verwenden. Das könnte sicherlich von Vorteil sein. Dieselben Unterkonstruktion-Systeme, die wir in der Fassade verwenden, können wir auch auf dem Dach benutzen. Dort müssen wir halt mit Dachhaken, etc. arbeiten. Aber in der Gestaltung, wenn wir z.B. oben auf dem Dach mit Klammern arbeiten, können wir dieses System 1:1 in die Fassade mit übertragen, so, dass sie wie eine einheitliche Architektursprache haben. Und die PV-Module, sei es auf dem Dach, aber auch genauso gut in der Fassade eingesetzt werden können. Das ist von Vorteil.

Sie würden vorschlagen, ein System zu entwickeln, das universell für Fassaden und für Dächer einsetzbar ist?
Absolut. Wir haben ein rahmengehaltenes System, das wir auf dem Dach einsetzen können und auch in der Fassade, so dass es vom Dach überleitet in die Fassade.

Für welche Anwendung ist das? Für Wohngebäude? Bürogebäude?
Beides. Wir haben mit einem namhaften Fertighausbauern eine Vereinbarung. Die vertreiben z.B. Einfamilienhäuser, wo sie unsere PV-Module gezielt in der Fassade einsetzen zur Ergänzung, da sie eine Flachdachkonstruktion haben mit Aufständerung. Da sind die gleichen PV Module auch auf dem Dach als Aufständerung. Aber auf der anderen Seite, wenn man sich die Industrie vor Augen führt, halte ich es für eine große Chance, die Module auch in der Fassade einsetzen zu können.

Sehen Sie bei der unterschiedlichen Gebäudenutzung, Industrie oder Wohnen, die Notwendigkeit, spezielle Elementgrößen zu haben oder gibt es die vielleicht und wie sieht es aus mit der Vielfalt im Ausdruck durch die Anwendung der PV oder solaraktiven Systeme?
War die Frage auf die Formatigkeit abgezielt?

Ja.
Es macht Sinn aufgrund der Herstellungsverfahren, dass wir Standardmodule versuchen umzusetzen. Da macht es auch wiederum Sinn -wenn wir vom Neubau ausgehen - in der frühen Phase mit Architekten zusammenzusitzen und diese Standardformate so weit zu etablieren, dass der Architekt an der Außenfassade auch mit Standardformaten arbeiten kann. Wir haben ein großes Potenzial, nämlich den Sanierungsfall. Da müssen wir gucken, dass wir die Fassade soweit es geht aufteilen mit unseren Standardpaneelen. Wenn sie sich aber nicht aufteilen lässt aufgrund der Architektursprache an der Fassade, haben wir die Möglichkeit, Sonderkonstruktionen herzustellen, indem wir PV-Module durch eine besondere Lamination auf eine größere Scheibe zu laminieren. Somit können wir größere Formate realisieren, was wir bisher vereinzelt bei ein paar Projekten durchgeführt haben. Aber da haben wir durch das Sonderformat eine Sonderherstellung und damit kommen wir wieder auf Kosten, die enorm in die Höhe steigen.

Denken Sie von Seiten der sto SE AG über Kunden spezifische Größen nach und werden die auch vom Kunden angefragt?
Wir haben unsere Standardmodule 1,20 auf 60. Wenn wir dabei bleiben, könnten wir kleine Module herstellen. Das ist kein Thema. Warum? Weil wir mit Glas arbeiten und Glas in beliebige Formate und Größen schneiden können. Das ist natürlich von Vorteil. Wenn ich jetzt ein Gebäude auszurüsten habe und an den Kanten und in der Höhe mit so einem Standardpaneel hinkomme, kann ich als Blindpaneel die Standardpaneele schneiden, also Glas schneiden und dann auch Sonderformate herstellen. Das ist eher unkritisch. Kritisch wird es, wenn ich größer als unsere Standardpaneele, sprich 1,20 auf 60 herstellen muss. Kritisch im Sinne es ist machbar, aber der Preis steigt.

Glauben Sie, dass Anwendungen in Ein- und Aufbauten wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen, Sonnenschutz in Gebäuden sinnvoll sind?
Ja. Gehen wir von Pfosten-Riegel-Konstruktion aus z.B. In dieser Konstruktion können wir die CIS-Paneele so gut einsetzen, dass es im Bereich unterhalb der Fenster oder auch seitlich vom Fenster als ein Element aus einem Guss hergestellt werden kann. Das finde ich absolut nachhaltig und sinnvoll. Nur auch da stößt die Industrie im Moment an Grenzen. Die Pfosten-Riegel-Konstruktion hat noch mal Kosten und zusätzlich haben wir die Photovoltaikmodule zu laminieren. Da stellt sich wiederum die Frage, wo bringe ich Photovoltaikmodule in der Fassade, wo hab ich die opaken Flächen und was für ein Format habe ich dort? Auch da ist es zwingend notwendig, in den frühen Phasen gemeinsam mit Architekten in die Planung einzusteigen. Es ist aber machbar. Das haben wir auch schon gemacht, in die Pfosten-Riegel-Konstruktionen die PV-Module, die wir hergestellt haben, eingesetzt. Wir haben Lösungen. Wir haben Projekte abgewickelt, auch, wo wir sie in opaken Bereichen nicht einsetzen können, aber mit semitransparenten Modulen gearbeitet haben, sodass trotzdem für Lichteinfall in die dahinter gelegenen Räume gesorgt ist.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Die Erfahrung zeigt immer wieder, wenn man mit Architekten zusammen sitzt, vielen ist es nicht bewusst. Die Information ist noch nicht durchgedrungen, dass man alles aus einer Hand bekommen kann. Der Architekt oder Planer denkt, im ersten Augenblick, ich muss jetzt eine vorgehängte Fassade realisieren und ich habe ein PV-Modul und ich muss jetzt gucken, wie ich dieses System einsetzen soll. Aber dass man architektonische Empfehlungen bekommen kann und andere Oberflächen, andere Materialien als System zur Verfügung gestellt bekommen kann, das wissen wenige Architekten in Deutschland. Daher besteht das Hemmnis, ich traue mir zu, ein Photovoltaikmodul einzusetzen. Das wäre der eine Part. Der zweite Part wäre – die wissen ganz genau, wenn sie Photovoltaikmodule einsetzen als Oberfläche, als Gestaltungselement, gibt es auch noch mal den elektrischen Part. Und da ist die Information noch nicht richtig durchgedrungen und man kann die Schuld der Industrie zuschieben. Warum? Weil die Planer wissen müssen, dass wir bundesweit abgedeckt Servicepartnerbetriebe haben. Diese Photovoltaikinstallateure, die gemeinsam in der Planung mit uns im Boot sitzen und sobald wir die Fassade abgestimmt haben und automatisch ins Spiel kommen, nehmen das komplette Ding mit der elektrischen Planung in Angriff. Während der Fassadenbauer auf der Baustelle arbeitet, kann der Elektriker die String-Planung, die Verkabelung, die Fassade komplett durchführen. Die Arbeit Hand in Hand und dafür sorgen wir.

1. Interviews Industrie

Was sind aus Ihrer Sicht die primären Gründe, weshalb in späteren Planungsphasen solaraktive Systeme heraus gekürzt oder gestrichen werden in regulären Planungen?

Das ist wiederum ein Aspekt, der noch dazu kommt, nämlich die Zulassungen. Es gibt im Moment in Bezug auf Brand keine Systeme außer einem von einem Mitbewerber, was als Pfosten-Riegel-Konstruktion eingesetzt wird als zugelassenes System. Die Systeme, die wir im Moment haben, die zwei, die wir vermarkten aus meiner Sicht erfolgreich, aber doch nicht so verbreitet, hat B1, also da, wo wir B1 einsetzen können, können wir die Systeme einsetzen. Ansonsten bei Projekten, z.B. Hochhausprojekten müssen wir über die Zustimmung im Einzelfall gehen. Sobald der Einzelfall überhaupt angesprochen wird, ziehen sich einige Planer und Architekten etwas zurück und sind kritischer und möchten diese zusätzliche Arbeit nicht auf sich nehmen und wollen damit nichts zu tun haben. Das ist der eine Part. Der zweite ist das Thema Behörden. Im Moment ist es noch nicht ganz geregelt. Viele Behörden wissen, Photovoltaik kann momentan eingesetzt werden, aber funktionieren die überhaupt. Da sie auch wenig Erfahrung damit haben, zögern einige Behörden, ihre Hand ins Feuer zu legen, obwohl es gar nicht so gefährlich ist uns die Zustimmung zu geben. Wir haben mit unserem System in allen Bundesländern die Zustimmung im Einzelfall der Wirtschaft. Es gibt kein einziges Projekt, wo wir die Zustimmung eingereicht haben und nicht erhalten haben. Da, wo wir die Zustimmung eingereicht haben, haben wir sie auch erhalten. Siehe das Plus-Energie-Haus gegenüber vom Bauministerium in Berlin.

Das heißt, alle Projekte hatten Einzelzulassungsverfahren?
Viele. Bei allen Systemen, die wir vermarkten, gehen wir davon aus, dass wir keine Zustimmung im Einzelfall benötigen. Es ist eine Entscheidung vom Geschäftswert. Bei dem zweiten, hochwertigeren System, was wir vertreiben, sagen wir von Anfang an, wir brauchen eine Zustimmung im Einzelfall. Was noch zu ergänzen ist, bei einigen Projekten kann ein Brandschutzbeauftragter Einwände dagegen haben. Sprich, er kann sagen, er will hier eine A1 oder A2 Qualität haben. Und die Erfahrung hat gezeigt, in solchen Fällen, wenn der Architekt, der Planer sich für Photovoltaikmodule entschieden hat und der Brandschutzbeauftragte bittet, mit uns in die Kommunikation einzusteigen, kann durch die Erklärung, durch die transparente und offene Kommunikation der Brandschutzbeauftragten davon überzeugt werden, dass die Systeme auf jeden Fall sehr gute Einsatzfähigkeiten haben in der Fassade und demnach haben wir auch in solchen Fällen Zustimmungen im Einzelfall erreicht mit B1. Obwohl vorher A1 gefordert war.

Sie haben die unklare Regelung bei den Behörden angesprochen. Da beziehen Sie sich vor allem auf den Brandschutz oder gibt es da weitere Aspekte?
Genau, auf den Brandschutz bezogen. Im Grunde sind alle Produkte, die wir in der Gebäudehülle einsetzen, zertifiziert. Wenn Sie Zertifizierung haben, ob das eine B1 oder A1 Zertifizierung ist, wenn Sie A1 haben, haben Sie automatisch das baulich zugelassene System, das haben wir momentan nicht. Brandschutz ist ein Thema in Deutschland. Die Ermittlung der Brandschutzgrenzwerte wird mit einem Gasbrenner durchgeführt. Aber in einigen europäischen Ländern werden diese Versuche mit Holzkesseln durchgeführt. Wir haben die Systeme, die wir in Deutschland getestet haben, auch in europäischen Ländern getestet und sie über 20 Minuten standgehalten. Also wir haben die Tests bestanden. Nur in Deutschland, da wir mit Gasbrennern testen, ist es noch nicht durchgeführt worden. Wie wir informiert worden

sind, wird gerade in Deutschland darüber nachgedacht, die Brandtests nicht über Gasbrenner durchzuführen. Wenn es nämlich der Fall sein sollte, dass eine Umstellung stattfindet, würden auch unsere Systeme den Brandschutz technisch erfolgreich bestehen.

Gas bringt höhere Temperaturen und deswegen schnelleren Verlust ?
Ja, genau und konstante vor allem. Nur das konstante Brandverhalten am Gebäude, 20 Minuten lang, halbe Stunde, über eine Stunde gibt es eher weniger. Denn wenn es am Gebäude brennen sollte, dann ist innerhalb weniger Minuten die Feuerwehr da und fängt schon mit Löscharbeiten an. Aber bei den Gasbrennern haben wir eine konstante und höhere Temperatur. Deswegen leiden die Module darunter.

Sehen Sie generell einen Fortbildungsbedarf für Planende zur Professionalisierung im Umgang mit aktiven Systemen?
Fortbildungsbedarf halte ich für wichtig und das versuchen wir im Moment folgendermaßen durchzuführen. Wir bieten in der BRD in einzelnen Städten über unser Projektmanagement sogenannte Architektenfrühstücke an. Dort können wir auf die Fragen gezielt eingehen und auf Wunsch bei einem Architekturbüro mit einer bestimmten Teamgröße auch in Bezug auf Photovoltaik schulen. Das machen wir im Moment auch und das kommt sehr gut an. Wir frühstücken zusammen und schulen die Architekten auf die integrierte Gebäude Photovoltaiklösung. Generell halte ich es für wichtig und wenn es angeboten wird, würde ich es auch begrüßen. Ich gehe stark davon aus, dass einige Architekten sich dort auch anmelden würden, um so eine Fortbildungsmaßnahme in Anspruch zu nehmen.

Glauben Sie, dass der Planungsprozess anders gestaltet werden sollte, um eine Integration aktiver Systeme zu befördern?
Wenn wir in einer späteren Phase in den Planungsprozess einsteigen, dann haben wir immer wieder Schwierigkeiten, die Standardpaneele, die Standardformate umsetzen zu können, weil der Architekt schon ganz klar die Fenster positioniert hat, die Öffnungen, etc. Dann die Standard, bzw. Rastermaße zu integrieren, wird schwierig. Dann kommen wir zu Sondermaßen und dann wird's wieder kompliziert. Das zweite Problem, was ich darin sehe ist, wenn Sie in einer späteren Phase eingestiegen sind, wo bringe ich eigentlich meine Wechselrichter rein, wie mache ich die Verkabelung, das ist die Strings-Planung. Auch da empfiehlt es sich, in einer frühen Phase gemeinsam zu arbeiten und gezielt eine Technikform oder die Stelle auszusuchen, wo wir die gesamte Technik oder die gesamte Verkabelung der Fassade unterbringen können und von da in die allgemeine Nutzung einspeisen. Bei zig Projekten, die wir realisiert haben, hat es immer wieder bestätigt, wenn wir gemeinsam gearbeitet haben, die Raster über die Fassade gelegt haben, dann haben wir große Erfolge erzielen können, um einerseits die Hemmnisse wegzunehmen, aber auf der anderen Seite gestalterisch in der Fassade aktiv zu werden. Da kann ich Ihnen gerne ein Beispiel geben, wo wir gesagt haben, von Geschoss zu Geschoss in der Überleitung haben wir Sonderformat, lass uns diese Bereiche mit farbigen Glaselementen ergänzen. Dann haben wir in der Gestaltung für die Fassade plötzlich was getan. Dann haben wir einen Sprung zwischen einem Photovoltaikmodul und einem Glassystem z.B.

»Wenn wir in einer späteren Phase in den Planungsprozess einsteigen, dann haben wir immer wieder Schwierigkeiten, die Standardpaneele, die Standardformate umsetzen zu können, weil der Architekt schon ganz klar die Fenster positioniert hat, die Öffnungen, etc.«

1. Interviews Industrie

Das ist der Vorteil, weil alles aus einer Hand kommt im Planungsprozess und weniger Schnittstellen gegeben sind?
Ja.

Da stellt sich die Frage, wie man darauf reagiert, weil es bedeuten würde, dass ein Hersteller in einer frühen Planungsphase mit am Tisch sitzt und sich der Planer auf einen Hersteller fixiert, was für einen Bauherren einen gewissen Unsicherheitsfaktor ergeben könnte, wenn man eine Planung auf einen Hersteller ausrichtet. Sehen Sie da Alternativmöglichkeiten, wie man diese Schnittstellenproblematik reduziert, aber die Gefahr, schon in den frühen Leistungsphase sich auf einen Hersteller und ein Produkt zu einigen, ausgeschlossen werden könnte?
Im Moment, wenn man sich die Wettbewerbessituation vor Augen führt, ist es schwierig für den Planer und den Architekten, das gebe ich zu. Wenn man in der BRD die Projekte anschaut, wo Photovoltaikmodule eingesetzt worden sind in der Fassade, kann man sehr gezielt zwei, vielleicht drei Hersteller raussuchen, die ihre PV-Module eingesetzt haben. Im Moment haben wir wenig Wettbewerb draußen, also wir Seitens Sto. Ich kann eigentlich sagen, wir haben gar keinen Wettbewerb.

Also es müsste einen größeren Wettbewerb geben.
Potenziell ist der sehr hoch. Dann müssen die Hersteller mehr investieren, um die Wettbewerbssituation draußen auf dem Markt wirklich steigern zu können. In Deutschland – made in Germany – wie viele Hersteller haben wir denn, mit einem abgestimmten System, sprich die Unterkonstruktionen in der Fassade, und damit ein einheitliches System anbieten können? Wir stellen unsere Unterkonstruktion in Deutschland her, haben das Knowhow da drin, können Passivhausstandart mit unserer Unterkonstruktion herstellen, vom Fraunhoferinstitut bestätigt und zertifiziert. Und unsere Module kommen direkt aus Schwäbisch Hall. Die Wettbewerber können auch folgendes machen, die haben auch eigene Unterkonstruktionen oder beziehen sie dazu aus China, aus Japan, aus Asien, bestellen ihre Module nach Deutschland. Aber auch da werden sie an Grenzen stoßen, weil sie zum einen Zollstrafe zahlen müssen, auf der anderen – wie sicher sind die Module. Für den Bauherren, für den Architekten ist eine gewisse Unsicherheit da. Beziehe ich die Module z.B. aus China, woher weiß ich, dass dieses Modul in 5 Jahren noch erhalten ist und ich es wieder bekommen kann. Das sind Probleme, die ich sehe.

Zusammenfassend wo liegen aus Ihrer Sicht die wichtigsten planerischen Hemmnisse?
Die planerischen Hemmnisse liegen aus der Erfahrung in der Regel darin, die Schnittstellen zwischen dem elektrischen Part und Fassadenbauer. Wie werden diese Schnittstellen ausgebildet. Wie kann eine Schnittstelle reibungslos ablaufen. Da sagen wir, setzen wir uns gemeinsam an einen Tisch. Wir holen einen PV-Installateur, vielleicht auch ein paar mehr, holen die Preise ein und sorgen dafür, dass der PV-Installateur mit dem Fassadenbauer gemeinsam arbeitet. Dann haben wir in der Regel die Schnittstellen sehr erfolgreich geschlossen. Weitere Hemmnisse bestehen darin, dass wir B1 haben und wenn A1 gefordert wird, dass wir über die Einzelfallzustimmung gehen müssen, dann kommen weitere Kosten auf uns zu. Da sprechen wir offen mit Architekten, mit Planern und ggf. auch Bauherren, dass wir in einzelnen Projekten für die Kosten der Zustimmung aufkommen, sofern wir den Auftrag bekommen. Dafür sind auch bürokratische Arbeiten zu erledigen und davor haben die Architekten und Planer Hemmungen, weil sie in der Haftung sind. Sie möchten weniger Reklamationen oder auch Probleme, die eventuell auftauchen können sei-

tens des Planers, versuchen in einer frühen Phase nicht zu erhalten. Aber da sagen wir auch, es ist gar kein Thema, ob eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich ist. Wir steigen da mit ein und unterstützen sie dabei und geben alle Informationen, die erforderlich sind, um die Zustimmung im Einzelfall erreichen zu können. Siehe unsere bundesweite Projektabwicklung, die Zustimmung im Einzelfall, die wir von den Behörden erhalten haben. In der Kommunikation können wir alle Hemmnisse bewältigen und Fragen klären. Wir müssen nur die Chance haben, dazu zu kommen.

In den frühen Phasen?
Ja, das ist wichtig.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie bei der Integration solaraktiver Systeme?
Konstruktive Probleme in der Fassade sehe ich weniger. Wenn wir einen Sanierungsfall haben, kann es mit Sonderformaten kritisch werden, aber konstruktiv mit den Anschlusspunkten sehe ich weniger Probleme, die wir in der Fassade haben könnten, bzw. auch auf dem Dach. Für alle Systeme, die wir haben, die wir vertreiben, haben wir abgestimmte Regeldetails entwickelt, wo der Architekt, der Planer sich bedienen kann und in seiner Planung umsetzen kann, wenn es um Sockelanschlüsse geht, um Dachanschlüsse oder Laibungsanschlüsse. Ich sehe konstruktive Probleme in der Umsetzung solaraktiver Systeme in Regelfassaden eher weniger. Das ist vom Neubau gesprochen. Wenn es um den Sanierungsfall geht, dann muss man gucken, ob man die Fassade mit Standardpaneelen aufteilen kann. Wenn es gelingt, ist gut, wenn nicht, muss man gezwungenermaßen mit Sonderelementen arbeiten. Aber die Architekten und Planer sind in der Regel gestalterisch sehr begabt und können solche Sonderformate mit anderen Oberflächen abdecken. Seitens Sto – wir vertreiben nicht nur Photovoltaiksysteme, wir haben auch als vorgefertigte Fassaden andere Oberflächen, andere Systeme, die wir sehr gut in Kombination mit Photovoltaik in die Fassade als Gestaltungselement einbringen können. Dann kommt es wiederum alles aus einer Hand, was Architekt und Planer sehr begrüßt.

Sind aus Ihrer Erfahrung Fassaden oder Dachflächen oder Konstruktionen eines Gebäudes bekannt, die generell ungeeignet sind für die Integration solaraktiver Systeme?
In der Regel nicht. Wenn wir einen Fassadenbereich haben, wo die Tragfähigkeit geringer ist, können wir mit unserem Knowhow über zusätzliche Maßnahmen nachdenken, womit wir die Tragfähigkeit der Fassade verstärken können. Wir haben Projekte auf 2600 Meter Höhe realisiert, wo die Tragfähigkeit gar nicht gegeben war, aber zusätzlich mit einer Stahlkonstruktion die wir in einer früheren Phase erarbeitet haben, haben wir einen Untergrund geschaffen für eine Photovoltaikfassadenintegration. Durch ein abgestimmtes System und da komme ich wieder auf unsere Unterkonstruktion zurück, die aus meiner Sicht hervorragend geeignet ist für die Regelfassaden, können wir beliebige vorgehängte Fassaden auf unserer Unterkonstruktion anbringen.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, dass aktive Systeme auch weitere bautechnische oder physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen kann als z.B. Sonnenschutzelement, Wasser führende Schicht oder Wärmdämmung?
Im Moment sind Versuche gestartet worden, wo man ein Standardpaneel, die PV-Module auf eine Wärmedämmplatte anbringt und somit testet, inwiefern es sich für alle Seiten bewehrt macht. Das sind aber gerade Versuche. Bauphysikalisch halte ich

1. Interviews Industrie

»Die Systempreise müssen in der Entwicklung sinken, so dass sie für Bürogebäude interessant werden.«

die PV-Module genauso wie Glas interessant und nachhaltig und können aus meiner Sicht sehr gut eingesetzt werden. Die PV-Module können im Moment auch als semitransparente Module eingesetzt werden, d.h., sie können auch im Lichteinfall für Sonnenschutz sorgen. Das haben wir auch gemacht. Auf Wunsch können wir es auch anbieten, da steckt auch Knowhow und Wissen dahinter. Da kommen wir wieder zu dem Punkt Preis. Die Systempreise müssen in der Entwicklung sinken, so dass sie für Bürogebäude interessant werden.

Ist neben den angesprochenen Sachen wie Sonnenschutz oder wasserführende Schicht bei Ihnen im Haus Erfahrung vorhanden über weitere Funktionen, die die Photovoltaik in der Dach- oder Fassadenfläche übernehmen kann neben der Funktion, Energie zu erzeugen? Haben Sie in irgendwelchen Projekten Erfahrung gesammelt, wo gesagt wurde, wir können an der Stelle vielleicht auf Dämmung verzichten, weil wir sowieso die Moduldämmung mitbringen oder Ähnliches?
Ein Fertighausbauer aus Deutschland macht es z.B. so, in dem Bereich, wo Photovoltaikmodule eingesetzt worden sind, wird der Aufbau etwas dünner. Das machen sie schon. Wir haben die Erfahrung gesammelt durch die Photovoltaikmodule Energie zu erzeugen, Strom zu erzeugen und die sofort ins Haus einzuleiten und ggf. einzuspeisen und den Akku aufzuladen, etc. Momentan haben wir vermehrt in dem Bereich unsere Erfahrung. Und da, wo Photovoltaik eingesetzt wird, kann auch dahinter liegende Dämmung etwas dünner gestaltet werden als im anderen Gebäudeteil, weil ständig Wärme erzeugt wird hinter dem Modul, weil die Module durch Produktion auch eine gewisse Wärme erzeugen.

Wo sehen Sie Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik und welche Entwicklungspotenziale lässt sie noch erwarten?
Entwicklunsgpotenziale liegen in der Flexibiliät des Formates. Das halte ich für sehr wichtig. Ich gehe bewusst davon aus, unsere Systeme, die wir vertreiben, die CIS-Technologie, dass wir in der Herstellung flexibler werden. Da sind jetzt gerade auch Versuche gestartet worden, aber es ist noch nicht so weit, dass man in die Masse gehen kann. Das halte ich für sehr wichtig, dass man dem Architekten nicht nur ein Standardformat in die Hand drückt, sondern dass man ihm die Flexibilität gibt, dass er mit verschiedenen Formatgrößen und Farben arbeiten kann standardmäßig. Potenziale liegen darin, dass es in der Konstruktion in der Herstellung einfacher wird, farbige Module herzustellen, dass ich auch farbige Teilfassaden realisieren kann.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Dass man nicht weiß, dass die Industrie für alle konstruktiven Maßnahmen am Gebäude bereits Lösungen anbietet. Bei vielen Gesprächen macht man immer wieder die Erfahrung, dass wenn man die konstruktiven Lösungen anbietet, dann sieht man in den Augen der Planer eine große Erleichterung, was die planerischen Aktivitäten anbelangt. Die Regeldetails, die wir anbieten, werden nahezu 1:1 übernommen in die Planung und das nimmt schon ein großes Hemmnis weg für Planer und Architekten.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrierter Systemlösungen zu befördern?
Förderung, gezielt in Photovoltaikmodule. Seien es Wohnungsbauunternehmen oder sei es die Industrie, wenn Sie in erneuerbare Energien investieren wollen,

dann sollte das mehr von der Politik gefördert werden. Da sehe ich große Chancen, dass wir erfolgreich einiges umsetzen können. Auf der anderen Seite steuertechnische Erleichterung. Wenn Wohnungsbaugesellschaften in Photovoltaik investieren, dass sie steuerliche Vorteile bekommen, den erzeugten Strom im Haus besser an den Vermieter verteilen und dann auch Vorteile in Bezug auf Steuern haben und zusätzlich die Förderung durch den Staat. Das wird sicherlich begrüßt.

Wo müsste denn die Förderung angreifen an welcher Stelle?
Bei der Investition der Photovoltaikmodule in der Fassade. Wenn man die derzeitige politische Lage anschaut, dass die eingespeiste Kilowattstunde Strom, die ja gar keinen Sinn mehr macht einzuspeisen, sondern nur der Eigenverbrauch. Dass man sagt, auch wenn der Eigenverbrauch realisiert wird, für die Investition von Photovoltaikmodulen muss es zusätzliche Förderung geben, sodass es für alle Interessierten sinnvoll ist.

Der Eigenverbrauch wird anteilig besteuert durch die EEG Umlage. Halten Sie das für zielführend oder zielhemmend?
Es ist nicht zielführend, im Gegenteil. Wenn man von der Masse spricht, wir gehen mal von Wohnungsbauunternehmen aus, die in einigen Städten mehr als 4.000 bis 5.000 Wohnungen haben, viele Gebäude haben. Die berichten uns immer wieder, das Problem ist die EEG-Umlage. Wie gehen wir damit um. Dann kommt die Bürokratie, sprich, wie soll ich als Wohnungsbaugesellschaft, wenn ich in einem Gebäude, einem Hochhaus mit 150 Einheiten habe, draußen aber meine Hochfassade komplett mit Photovoltaik gestaltet habe, wodurch pro Jahr 30, 40 % Energiebedarf direkt an der Fassade erzeugt wird, wie soll ich das auf die einzelnen Mieter umlegen. Da ist wieder eine enorme Bürokratie, was aus meiner Sicht vereinfacht werden kann. So dass wir der Wohnungsbaugesellschaft fördern in erneuerbare Energien zu investieren. Das wäre eine riesen Chance in Deutschland. Wenn es dazu kommen sollte, dann wird die Bürokratie auf eine einfache Art und Weise auf die Wohnungsbaugesellschaften übertragen, damit die auch motiviert werden. Ich komme aus Bremen und bin für Bremerhaven zuständig und habe mit den größten Wohnungsbaugesellschaften in Norddeutschland zu tun und kann von Allen eines berichten: Die haben Hemmnisse vor der ganzen Bürokratie, die sie auf sich nehmen müssten, und vor den steuerlichen Nachteilen, wenn sie investieren.

Glauben Sie von der Größe und der Verteilung der Wohnungsbaugesellschaft, dass die die erste Adresse wären unter den ganzen Besitzern von Liegenschaften mit denen man leicht solche Konzepte umsetzen könnte?
Ja. Es sind sogar einige Wohnungsbaugesellschaften bereit dazu, wenn solche Maßnahmen oder Forschungsprojekte umgesetzt werden sollten, dass sie auch bereit sind, da mit einzusteigen. Ich sehe da ein riesen Potenzial, gerade in den Wohnungsbaugesellschaften. Die haben zig Wände und sehr große Flächen und Mieter. Das ist für die auch sehr gut, im Sinne eines Imageeffekts. Für den Mieter ist dann zusätzlich von Vorteil, wenn sein Mietpreis pro Quadratmeter noch mal zusätzlich sinken kann, wenn der erzeugte Strom draußen an der Fassade ins Haus umgeleitet wird. Wenn wir da ein schlüssiges Konzept entwickeln würden, das seitens der Politik unterstützt wird, dann sehe ich große Chancen, die Wohnungsbaugesellschaften dazu zu motivieren, zu begeistern mit uns zu arbeiten.

1. Interviews Industrie

Konkret würde das heißen, dass eigenproduzierter Strom der Wohnungsbaugesellschaft in einer Art Vorfahrtsregelung an die Mieter weitergegeben werden darf.
Ja. Das ist vorteilhaft. Das hat Professor Hegger in seinem Projekt in Frankfurt vorbildlich gezeigt, wie so was funktionieren könnte oder zeigt es immer noch und daraus kann man lernen. Ich halte das für unsere Zukunft, wie wir mit unseren erneuerbaren Energien umgehen.

Sie sprechen auf das Aktiv-Stadthaus an?
Ja.

Da wurde ein juristischer Trick angewendet, dass man gesagt hat, man schenkt den Strom und der ist ein Teil der Warmmiete.
Genau. Und der Mieter kann auf ein Hoch-Energy-Management-System auf dem iPad oder je nach dem nachvollziehen, wie viel Strom ihm zusteht und ob er ihn überhaupt verbraucht hat. Das ist die Zukunft. Wenn wir da die Wohnungsbaugesellschaften mitnehmen, deren technische Departments schulen und die Entscheidungsträger gemeinsam motivieren, dann sehe ich ein riesen Potenzial. Da kann man wesentlich mehr umsetzen im Gegensatz zur Vergangenheit.

Glauben Sie, dass im Bereich der Energieeinsparverordnung Änderungen notwendig wären?
Die Energieeinsparverordnung sollte dazu dienen oder dient auch dazu, Grundlagen für Architekten und Planer zu schaffen, wie er in Zukunft im Falle einer Sanierung eines Gebäudes zu sanieren hat oder wie im Neubau gebaut werden soll. Wenn wir da vorschreiben könnten seitens der Gesetzgeber, dass erneuerbare Energie, sprich integrierte Photovoltaiklösungen einzuarbeiten sind, dann sehe ich noch zusätzliche Vorteile.

Sehen Sie in den bisherigen Fördermaßnahmen, dass baukulturelle Rahmenbedingungen ausreichend berücksichtigt werden?
Schwierig zu beantworten. Das städtebauliche Bild darf nicht zerstört werden. Wir müssen schauen, dass wir die erneuerbaren Energien gezielt einsetzen, wo wir sie einsetzen können.

Was meinen Sie mit Flächen, wo man sie einsetzen kann? Flächen, die nicht sichtbar sind?
Ja, oder teilsichtbar sind oder auch, wo man gut kaschieren kann durch andere Oberflächen. Die man zusätzlich mit einbettet in die Fassade. Ich halte es nicht für wichtig, dass wir eine Fassade, wenn es geht, komplett mit Photovoltaik zu gestalten. Die Kombination mit herkömmlichen Materialien sollten dort eingesetzt werden. Dass wir sagen, 20, 30 % Photovoltaik, die restliche Fassade eventuell mit anderen vorgefertigten Fassaden. Das müsste man im Einzelfall untersuchen. Es darf nicht sein, dass wir plötzlich nur noch schwarze Fassaden umsetzen oder ähnliche. Also die Kombination. Das städtebauliche Bild darf nicht zerstört werden. Daran müssen wir gemeinsam arbeiten.

Da müsste man eine Regelung im Städtebau finden, an welchen Stellen es als verträglich erachtet wird und an welchen nicht.
Genau. Und da versuchen wir im Bereich des Projektmanagements im Hause der Sto, Architekten mitzunehmen und da gestalterisch Empfehlungen zu geben. Wir haben sehr viele Architekten, die beratend und unterstützend für Architekten da

sind, die bei der Gestaltung einer Fassade immer wieder beratend zur Seite stehen und nicht nur Photovoltaik, sondern auch andere Materialien ins Spiel bringen, so dass die Gestaltung der Fassade einheitlich ist und nachvollziehbar.

Werden von Seiten der Industrie flexible oder alternative Angebote für unterschiedliche Arten von Oberflächen im städtischen Raum angeboten? Gibt es solche Überlegungen von Ihrer Seite der Industrie, alternative Systeme anzubieten, die in den städtebaulichen Rahmen in unterschiedlichen Situationen passen?
An Oberflächen oder Materialien, die angeboten werden?

Oberflächen ja. Farbigkeiten vielleicht auch.
Wenn wir uns das Produktportfolio von Sto vor Augen führen – bleiben wir vorgehängten Fassaden, die Photovoltaik wird ja auch als vorgehängt ausgeführt – haben wir ein erhebliches Portfolio, das wir dem Architekten vor Augen führen können. Angefangen von Naturstein bis zu mineralischen Plattenwerkstoffen oder auch eine Putzträgerplattenfassade können wir dem Kunden anbieten. Oder auch Glasfassaden in unterschiedlichen farbigen Umsetzungen.

Das wären Fassaden ohne solaraktive Komponenten?
Ja.

Die Frage zielte eher darauf, gibt es auch im Bereich der solaraktiven Komponenten bei Sto den Ansatz, unterschiedliche Oberflächen zu schaffen.
Unterschiedliche Oberflächen zu schaffen mit Farbigkeit?

Unterschiedliche Einsatzbereiche im städtischen Rahmen zu ermöglichen. Was hatten Sie eben noch mal gesagt?
Farbigkeit. Im Grunde geben wir dem Architekten die Wahl, er kann aus der RAL-Palette eine Farbe aussuchen. Und dann können wir in diesem Modul, oder die Farbe in die Fassade auf die PV-Module übertragen. Da werden wir wieder zu dem Punkt kommen – Kosten. Was kostet mich das Ganze. Oder andersrum gesagt, ich habe zusätzlichen Aufwand, also die Farbe auf die PV-Module zu übertragen. Durch die Farbauftragung werden die Module weniger Leistung erzeugen, ich muss mehr Aufwand betreiben, das muss ich in Rechnung stellen und für den Kunden heißt das, er muss mehr zahlen und bekommt weniger Leistung. Da entscheidet man sich sehr leicht dagegen. Es gibt momentan Forschungsarbeiten in der Entwicklung dieser Module, dass man versucht, diesen Aufwand zu minimieren, indem man zusätzliche Komponenten im Aufbau der CIS-Technologie einführt, so dass man auch farbige Module herstellen kann. Da sind wir aber noch in der Entwicklung, so dass wir nicht in die Masse gehen und standardmäßig unterschiedliche Farben anbieten können. Das wäre ein Part. Semitransparente Module ist der andere Part, wo man in der Gestaltung einiges machen könnte. Z.B. größere Flächen vollflächig, entweder in Streifenform oder kreisförmig anders gestaltet, dann erzeugen die Flächen trotzdem Strom, aber auch da sind wir bei dem Punkt Kosten. Da müssen wir in den Systempreisen günstiger werden als bisher oder zusätzliche Fördermaßnahmen sollten da angeboten werden, wodurch der Kunde weniger zu zahlen hat im Schnitt.

Sehen Sie im Bereich der langfristigen Gewährleistungsforderung bei Errichtung entsprechender Anlagen Probleme oder Hemmnisse?
Gar nicht. Wir haben laut Gesetz, wie Photovoltaikmodule umgesetzt werden, vom Dach übernommen die Leistungsversprechung des einzelnen Herstellers und

haben das 1:1 in die Fassade übertragen. Wir von Sto aus sagen, wir müssen für unsere Fassaden, für unsere Produkte 5 Jahre nach VDI Gewährleistung geben. Bei unseren Photovoltaikmodulen, die wir in die Fassade setzen gehen wir in der Leistungsgarantie sogar über die 5 Jahre hinaus bis 20 Jahre. Dieselben Herstellergarantien werden 1:1 an den Bauherren übergeben.

Die 20 Jahre auf die PV, 5 Jahre auf die Fassaden – wie passen die zusammen?
Die 5 Jahre für die Fassade werden gegeben, wenn innerhalb dieser 5 Jahre etwas passieren sollte, dass wir die einzelnen PV-Module austauschen. Sei es, dass es um Leistungsreduktion geht bei dem einzelnen Modul, was wir bisher noch nie gehabt haben oder auch technische Probleme. Wenn wir über die 5 Jahre hinausgehen, tritt die Gewährleistung für die Nennleistung in Kraft. Wenn in den ersten 10 Jahren weniger als 80% Leistung in der Fassade erzeugt wird, wird die gesamte Fassade untersucht, wo, in welcher Modulreihe gibt es ein Problem und das wird dann entsprechend ausgetauscht. Wenn der Kunde benachteiligt worden ist, dann wird ihm dieser Nachteil vergütet. Also erst einmal konstruktiv nach VOB/B, kriegt der Kunde 5 Jahre Gewährleistung, darüber hinaus auf die Nennleistung für die gesamte Fassade. Wir geben Prognosen über die 20 Jahre ab, was in den nächsten 5, 10, 20 Jahren an Strom da ist und wenn der Kunde feststellt, in einem Jahr wurde weniger produziert als vorgegeben, dann wird es entsprechend vergütet. Aber vorher wird untersucht, woran es gelegen hat.

Sehen Sie, dass im Bereich der Normung Änderungsbedarf ist?
Weniger.

Würden Sie sagen, dass die Errichtung einer fachspezifischen Institution wie ein Fachverband oder eine Beratungsstelle für die korrekte Anwendung der Systeme von Nöten wäre?
Würde ich begrüßen. Sogar freiwillig dem Architekten, Planer zur Verfügung stellen nach dem Start der Aktivitäten, die wir gemeinsam durchgeführt haben, dass der Planer von einem unabhängigen Institut noch mal bestätigt bekommen kann, dass das, was wir geplant und versprochen haben, seine Richtigkeit hat.

Existiert so eine Institution bereits?
Meines Wissens nach nicht. Es gibt, das hat Firma Würth-Solar auch getan unter einem anderen Namen, nennt sich E3Energie-Effizient-Experten, ein Institut, ein Unternehmen, die nichts anderes machen, als die Photovoltaikfassaden zu überprüfen. Das heißt, wenn ein Bauherr eine Photovoltaikfassade gebaut hat, kann er es mit zusätzlichen vertraglichen Abschlüssen zur Untersuchung der E3 übergeben. E3 überprüft die Fassade über den gesamten Lebenszyklus und gibt dann auch entsprechend Berichte an den Kunden weiter, sodass er auf der sicheren Seite ist. Das ist das einzige, was ich kenne. Aber wenn wir davon ausgehen, wir planen mit dem Architekten oder Planer eine Photovoltaikfassade, ich würde ihm gerne freiwillig die Möglichkeit geben wollen: das ist die Fassade, das ist die Prognose, die wir für Dich erarbeitet haben und das ist die unabhängige Stelle, wo man es überprüfen lassen kann. Dann kann er entscheiden, möchte er das überprüft haben, dann hat er zusätzlich Gewissheit, dass das, was wir geplant haben, seine Richtigkeit hat. Dazu stehen wir dann auch.

Wo sind die wichtigsten politisch-rechtlichen Hemmnisse derzeit auf eine Verbreitung der Integration solaraktiver Anlagen?

Die Verbreitung solaraktiver Anlagen ist durch die EEG-Umlage auf den Strompreis nachteilig beeinflusst. Man müsste eine Regelung finden, dass die Politik sich nicht traut, da konkrete Schritte einzugehen. Wenn wir diese Hemmnisse überwältigen oder abarbeiten würden in gemeinsamer Zusammenarbeit, wir Hersteller oder Vertreter der Industrie und die Forschungsinstitute, sowie Politik, wenn wir gemeinsam an einem Forschungsprojekt zusammensitzen könnten, dann bin ich der Meinung, dass wir solche Hemmnisse überwältigen könnten. Und die Fördermaßnahmen halte ich für sehr wichtig im Moment, dass wir zu aller erst große Wohnungsbaugesellschaften motivieren, mit uns zusammen zu arbeiten.

»Wenn wir diese Hemmnisse überwältigen oder abarbeiten würden in gemeinsamer Zusammenarbeit, wir Hersteller oder Vertreter der Industrie und die Forschungsinstitute, sowie Politik, wenn wir gemeinsam an einem Forschungsprojekt zusammensitzen könnten, dann bin ich der Meinung, dass wir solche Hemmnisse überwältigen könnten.«

Sehen Sie noch Kosteneinsparpotenzial im Herstellungs- oder Vertriebsprozess?

Ja, sehe ich. Da müssen wir dran arbeiten und tun wir auch, indem wir in der Entwicklung einzelner Systeme versuchen günstiger zu werden pro Kilowatt-Peak installierter Leistung oder umgerechnet in der Baubranche gehen wir von Quadratmetern aus. Dass wir da gucken, dass wir gute vergleichbare Preise mit einem herkömmlichen Fassadenmaterial gewährleisten. Sprich, es ist äußerst wichtig, von der Marktinformation auszugehen. Der Kunde vergleicht sehr leicht, eine vorgehängte hinterlüftete Glasfassade mit einer vorgehängten Photovoltaikfassade und da vergleicht man sehr leicht die Quadratmeterpreise, wo liege ich denn überhaupt und welche Vorteile habe ich, welche Nachteile habe ich. Da haben wir eine Überzeugungsarbeit zu leisten im Moment. Generell müssen wir im installierten Quadratmeter-Preis inklusive Montage günstiger werden in der Herstellung und in den vertrieblichen Aktivitäten.

Wie könnte das aussehen? In welcher Form müsste an welchen Stellschrauben gedreht werden?

An erster Stelle an der Herstellung einzelner Photovoltaiksysteme. Sind Herstellung und Herstellungskosten soweit optimiert? Könnten diese vereinzelten Unternehmen aus Deutschland, die im Moment für einen Bedarfszweck bestimmte Photovoltaikmodule herstellen, zusätzlich gefördert werden, damit sie weniger Herstellungskosten haben? Das kann man übertragen oder runterbrechen auf ein Modul. Dann können wir seitens der Industrie ein einheitliches System anbieten, dass wir auch in Bezug auf Unterkonstruktionen den Kunden entgegenkommen und günstige Preise abgeben.

Sie hatten daraufhin gezielt, dass eine gewisse Förderung im Bereich der Herstellung greifen könnte?

Ja.

Sehen Sie Marktbereiche, die noch gar nicht erschlossen sind im Bereich solaraktiver Systeme?

Ja, sehe ich. Da sind auch einzelne Unternehmen aktiv dabei, z.B. dass man die Freiflächen mit solaraktiven Modulen mit integriertem Akkusystem z.B. große Flächen, Parkanlagen beleuchten kann, die Flughäfen, die wir haben, dass wir da auch aktiver werden. Den Bedarf an Strom, dass wir den direkt mit in einem eigenen Kraftwerk erzeugten Strom abdecken können.

1. Interviews Industrie

Speziell im Bereich der Beleuchtung oder sehen Sie da auch andere Bereiche?
Genau. Kleinmodulherstellung für Bedarf an Gebäuden für Beleuchtungssysteme. Oder auch im Bereich der Jalousiekästen. Es gibt Ansätze, dass wir Photovoltaikmodule in Streifenform auf die Jalousiekästen installieren und den dadurch erzeugten Strom in ein Akkusystem oder Solarsystem miteinbinden oder die Jalousiekästen selbst damit bedienen können.

Sind ihnen beeinflussbaren Marktmechanismen bekannt, die die Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver Systeme noch weiter befördern könnten?
Nein. Doch, wenn wir davon ausgehen, dass die Akkusysteme, dass die Akkuindustrie so weit wäre, dann könnte ich mir gut vorstellen, dass wir eine opake Fläche oder opake Module entwickeln könnten, wodurch der Absatz gesteigert werden kann.

Glauben Sie, dass die bisherige Honorarverordnung in den Planungsprozessen die Integration solaraktiver Systeme ausreichend berücksichtigt?
Nein, eher weniger. Das ist einer der Gründe, warum die Planer die Gebäude integrierte Photovoltaiklösungen weniger integrieren oder in die Allgemeinplanung berücksichtigen, da muss ich dazu sagen, dass die EnEV nicht so weit ist oder sie nicht vorschreibt, dass im Planungsprozess Photovoltaikmodule untersucht werden oder umgesetzt werden sollen und demnach halten sie sich etwas zurück damit. Wir müssen an den Planern, an den Architekten weiter gezielt arbeiten und sie motivieren - vielleicht auch gesetzlich - mehr mit Photovoltaik zu arbeiten.

»Wir müssen an den Planern, an den Architekten weiter gezielt arbeiten und sie motivieren - vielleicht auch gesetzlich - mehr mit Photovoltaik zu arbeiten.«

Den Planer hatten Sie mehrfach angesprochen in Form, dass immer früher in der Planung eingegriffen werden müsse, dass man den Planer motiviert – sehen Sie den als Hauptakteur, der aktiv werden müsste im Bereich der Förderung integrierter solaraktiver Systeme.
Ja. Wenn wir ehrlich sind, die Planer und die Architekten sind diejenigen, die unsere Systeme dann auch verkaufen. Wir sind am Bauherrn, am Investor weniger dran. Den Bauherrn vertritt der Architekt und der schlägt ihm was vor und der Architekt ist der, der unsere Produkte, unsere Photovoltaikmodule im Grunde genommen verkauft. Wenn wir als Industrie in der Gestaltung ein gesamteinheitliches Konzept von der ersten Leistungsphase bis hin zur Ausführung alles anbieten können, haben wir zum einen die Hemmnisse weggenommen, aber der Planer sollte gefordert werden durch den Gesetzgeber mit Photovoltaik arbeiten zu müssen. Wenn wir das realisieren, wenn angenommen in der EnEV vorgeschrieben wäre bei Neubau oder Sanierung, dass wir bestimmte Anteile an Photovoltaikmodule am Gebäude zu installieren haben, dann sehe ich große Chancen, auch weiter erfolgreich mit der Industrie zusammenzuarbeiten, dass der Planer dazu gezwungen ist. Die Erfahrung hat gezeigt, wenn wir in den Planungsprozess einsteigen, können wir den Planer von bestimmten Systemen durch die Vielfalt an Kombinationen mit herkömmlichen Fassadenmaterialien überzeugen, mit ihnen zu arbeiten.

Dann wäre das eine Mischung aus Weiterbildung, Angebotsschaffung und gesetzlicher Forderung, Zwang an den Planer.
Ja, genau.

1. Interviews Industrie

1.3 Healiatek

Aron Guttowski is Business Development Manager at Heliatek GmbH. He holds a Master of Science in Micro-Electro-Mechanical Systems from the Albert-Ludwigs-Universität of Freiburg. He has further working experience as a research scientist at the Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems in the field of applied optics. At Heliatek he is responsible for key customer relationships and for identifying new business opportunities.

Experteninterview mit Aron Guttowski

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen solaraktiver Systeme ein?
Ich schätze das allgemein so ein, dass der Markt im Bereich der integrierten Solartechnologie im Bauwerk erst noch in der Entstehung ist und dass er heute noch ein Nischenmarkt ist, aber mit großem Potenzial. Da gibt es von einschlägigen Marktforschungsinstituten, z.B. Nano Markets und anderen, Prognosen, die sehr viel versprechend aussehen, aber wir stecken da noch am Anfang. Die bringen einmal im Jahr Marktstudien raus und die prognostizieren, dass so ein Markt der Gebäude integrierten Photovoltaik, wo ich maßgeblich aktiv bin, ab 2020 anfängt richtig groß zu werden.

»Ich schätze das allgemein so ein, dass der Markt im Bereich der integrierten Solartechnologie im Bauwerk erst noch in der Entstehung ist und dass er heute noch ein Nischenmarkt ist, aber mit großem Potenzial.«

Gibt es in Ihrem Unternehmen schon Anfragen speziell nach integrierten Lösungen solaraktiver Systemen in Gebäuden?
Wir sind im Prinzip ein Zulieferer nicht einer Produktlösung, sondern einer Produktkomponente. Das heißt, unsere Solarfolie wird immer weiter verarbeitet in einem Baumaterial, dann für ein integriertes Produkt, also ein Produkt, das man in der Fassade verwenden kann und das sind ausschließlich unsere Anfragen. Ich bin bei dem Automobilsektor raus. Das sind ausschließlich die Themen, an denen wir arbeiten, sei es Glas, sei es Beton, sei es Stahl... Das sind die Anfragen, die wir nur bearbeiten.

Von wem kommen da die Anfragen an Sie? Sind das Fassadenbauer oder Glashersteller…?
Maßgeblich wollen wir uns darauf konzentrieren, mit den Baumaterialienherstellern zu arbeiten. Das heißt, wir haben schon auch Anfragen direkt von Planern und Architekten, aber unsere direkte Kooperation, unsere direkte Arbeit richtet sich immer an den Baumaterialienhersteller und der wiederum ist dann der direkte Kontakt zu den Planern.

Der stellt das Produkt her und sorgt sich um die Zertifizierung?
Genau. Die Folie, wie sie da ist, kann nicht zertifiziert werden. Die braucht immer noch einen Träger, wo sie aufgebracht oder integriert wird und erst dann entsteht das Produkt.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten führen?

Da kann ich eine Schätzung abgeben. Ich schätze, dass die gezielte Förderung bei Investitionen von Gebäude integrierten solaraktiven Komponenten, dass die das maßgeblich entscheiden oder befördern kann. Aus dem Grund, dass wenn neue Gebäude geplant werden oftmals eine Solarkomponente eher ein ad-on ist und da die keine Pflicht ist, wird sie gern mal gegen Ende des Projektes, also der Planung des Projektes, noch raus gestrichen aus Budgetgründen. Das heißt, wenn da eine gezielte Förderung von der Investition, die für Solar wirklich auch notwendig ist, wenn da eine Maßnahme getroffen wird, dann kann das durchaus förderlich sein.

»Aus dem Grund, dass wenn neue Gebäude geplant werden oftmals eine Solarkomponente eher ein ad-on ist und da die keine Pflicht ist, wird sie gern mal gegen Ende des Projektes, also der Planung des Projektes, noch raus gestrichen aus Budgetgründen.«

Welche der Systeme, thermische und elektrische, also Photovoltaik, Solarkollektor, Hybridkollektor und Luftkollektor halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig für relevant?

Ich halte alle für relevant. Ich muss sagen, von meinem wissenschaftlichen Background her, dass ein Hybridkollektor immer der schwierigste Fall ist, weil er zwei Technologien verbindet und da ein Optimum zu finden ist eine große Herausforderung. Wirtschaftlich gesehen kann man… ich nenne einfach Beispiele, Solarthermie, also Wasseraufbereitung, sehe ich stark in heißen Regionen mit sehr hoher Sonneneinstrahlung, während ich z.B. die Standard-Photovoltaik, die Silizium basierte Standard-Photovoltaik, eher in Gebieten sehe, in denen eine mäßige Umgebungstemperatur herrscht und trotzdem eine hohe Sonneneinstrahlung. Also muss man global oder regional darauf achten, welche Parameter habe ich, welche Temperatur, welche Sonneneinstrahlung, welche Beleuchtungs- oder Verschattungsverhältnisse habe ich und da muss man dann im Einzelfall entscheiden, welche Technologie man am besten anwenden kann.

Sind Ihnen bei der Ausführung solaraktiver Systeme häufig auftretende Mängel bekannt?

In der Vergangenheit gab es im Bereich Standard-Photovoltaik den so genannten PID-Effekt (Potential Induced Degradation), aber da gibt es mittlerweile Gegenmaßnahmen. Da weiß ich nicht den aktuellen Stand, ob das immer noch auftritt. Eine andere Geschichte ist die Verschattungstoleranz in einem elektrischen Photovoltaiksystem - das ist nicht unbedingt ein Mangel, sondern eine Frage der Leistungsoptimierung. Das heißt, wenn einige Module hintereinander gesteckt, verkabelt werden und eines wird verschattet, dann kann es unter Umständen zu Leistungseinbußen führen. Da gibt es aber mittlerweile auch Lösungen auf dem Markt, sei es Mikrowechselrichter oder intelligente Verschaltung.

Um das Einbrechen der Zellleistung zu verhindern?

Genau.

Ist die Forschung in der Richtung schon so weit, dass man pro Zelle einen Wechseltrichter einsetzen könnte oder zumindest Umleitschaltungen…?

Es gibt Bestrebungen im Bereich Mikrowechselrichter oder vielleicht heißen die mittlerweile Nano-Wechselrichter, das weiß ich nicht. Auf Zellebene weiß ich nicht genau, auf Modulebene gibt's die auf jeden Fall. Man nennt die dann Modul-Wechselrichter. Die sind sehr optimiert, ein Modul den MPP, also den Maximum Power Point aufnehmen und somit die maximale Leistung aus einem Modul raus holen.

1. Interviews Industrie

Damit würde die Problematik der Schaltung verringert werden.
Ja, aber der Kostenaufwand von einem Mikrowechselrichter ist natürlich höher als von einem Zentralwechselrichter. Wobei da die Lebensdauer der Wechselrichter ein maßgeblicher Faktor ist. Typischerweise von dem, was ich gehört habe, ein Zentralwechselrichter hat eine Lebenserwartung von ca. zehn Jahren, aber da gibt es wahrscheinlich alle möglichen Fälle. Zumindest wird es so beworben, dass Mikrowechselrichter tendenziell eine längere Lebensdauer haben. Ob es so ist, kann ich nicht genau sagen.
Da fehlen wahrscheinlich noch die Langzeiterfahrungen.
Ja, mir auf jeden Fall.

»Wir stellen organische Photovoltaik her. Wir haben auch die Möglichkeit, die Folien in Transparenzgraden anzubieten und das ist etwas, was den Wünschen von Fassadengestalter oder Architekten sehr entgegen kommt und ihm dadurch ein bisschen die Hemmnis genommen wird.«

Welche der vier Systemgruppen, Photovoltaik, Solar-, Luft und Hybridkollektor besitzen aus Ihrer Sicht besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration?
Da würde ich mich auf die Photovoltaik beschränken, weil die anderen nicht meine Kernkompetenz sind. Bei der Photovoltaik könnte man noch mal unterscheiden. Wir als Heliatek stellen organische Photovoltaik her, die dritte Generation, also die neueste Variante der Photovoltaik. Im Vergleich zu kristallinen Silizium-Technologien haben wir die Möglichkeit, eine farbliche Gestaltung zu machen. Wir haben auch die Möglichkeit, die Folien in Transparenzgraden anzubieten und das ist etwas, was den Wünschen von Fassadengestalter oder Architekten sehr entgegen kommt und ihm dadurch ein bisschen die Hemmnis genommen wird, eine ästhetisch ansprechende Gebäudefassade realisiert werden soll und er die Möglichkeit hat, eine Gestaltung zu machen und trotzdem eine solaraktive Fassade zu haben mit der organischen Photovoltaik. Während mit der kristallinen Silizium-Technologien ist es immer ein bisschen ein Hemmnis. Man hat einen Wafer, also eine kleinste Einheit, so eine Art Pixel und man hat eigentlich nur die Freiheit, mit den Pixeln zu spielen, aber man hat weder die farbliche Gestaltung, noch die transparente Gestaltung im Griff.

Gibt es da von Seiten der Planer oder Architekten Anregungen an Ihr Unternehmen hinsichtlich der Materialität, in die Sie die Zellen einbinden? Sie bevorzugen momentan die Laminierung, soweit ich weiß. Gibt es da Bestrebungen, das auch mit anderen Trägermaterialien zu verbinden?
Aktuell arbeiten wir hauptsächlich im Bereich Glas, Stahl oder Metall im Allgemeinen und Beton. Neu auf unserer Roadmap steht Polykarbonat als eines der Materialien, aber allgemein sind wir nicht beschränkt auf Materialien, sondern… unser Wunsch ist, alle Materialien, die man heute in der Gebäudefassade verwendet, dass die früher oder später durch unsere Folien solaraktiv werden können.

Es wäre aber trotzdem noch eine Folie, die aufgebracht werden würde? Es ist nicht, dass die Zelle…?

Auf jeden Fall, weil wir die Folie produzieren. Prinzipiell und langfristig kann man unsere Technologie aber auch direkt auf alle möglichen Materialien aufbringen.

Wird das aufgedampft?
Ja, das wird unter Vakuum aufgedampft, im Prinzip fast bei Raumtemperatur und dementsprechend haben wir eine große Freiheit in der Materialwahl. Wir verwenden heute PDC, was als Kunststoff nicht Hochtemperatur stabil ist. Das können wir verwenden. Wir haben aber auch Erfahrung in der Direktabscheidung auf Glas und auf Metall.
Was würde aus Ihrer Sicht Integration im Dach bedeuten und welche Eigenschaften müsste das Material mitbringen, um diese Möglichkeit zu bieten? Also dass es integriert und nicht aufgesetzt oder aufgeständert ist.
Um die Frage zu beantworten, wieder aus der Sicht der Firma Heliatek – wir gehen den integrierten Ansatz. Das heißt, wie auch immer ein Dach realisiert wird, die Technologie muss in dem Bauteil, dem Baustein, sei es ein Dachziegel oder sei es eine Dachmembran schon integriert sein.

Es wäre keine zusätzliche Technologie, die angebracht würde, sondern es müsste Teil des Bauteils sein.
Genau. Heute ist es der Fall, dass ein System zusätzlich aufs Dach gebaut wird, wenn das Dach das tragen kann, usw. Das sind die Randbedingungen. Unser Ansatz ist ganz klar. Wir wollen dieses Ad-on schon integriert haben. Das heißt, es wird kein Trägersystem benötigt oder kein zusätzliches Aufständersystem benötigt, sondern ein Dachziegel ist schon ausgestattet mit der Technologie und kann schon intrinsisch sozusagen Strom erzeugen. Das ist unser Ansatz, den wir verfolgen, wobei ich sagen muss, Dachziegel ist nicht in unserem Fokus aktuell. Wir konzentrieren uns auf die Fassade.

Sehen Sie einen Unterschied aus Sicht der Anforderungen an entsprechende Systeme, wenn man sie in ein Dach oder in eine Fassade integriert?
Ja, auf jeden Fall. Beim Dach geht es heute nur um Leistung, früher oder später vielleicht auch Leistung und Ästhetik, während es bei Fassade maßgeblich um Ästhetik geht. Also es geht darum, wie sieht das Gebäude aus, welche Gestaltungsmöglichkeiten habe ich und kann trotzdem Solartechnologie verwenden. Es gibt auch andere Sachen, die unsere Technologie in der Gebäudefassade bevorzugen. Das ist einmal eine Verschattungstoleranz, also wir haben mit unserer Technologie die Möglichkeit, intrinsisch die Eigenschaft, dass die Folien sehr beschattungstolerant sind. Das heißt, man verliert nicht viel bei Teilverschattung an Leistung und auch wiederum eine intrinsische Eigenschaft, dass die Folien sehr Winkel tolerant sind. Das heißt, unter unterschiedlichsten Einstrahlungswinkeln können wir trotzdem noch sehr effizient Energie umwandeln, also Strom erzeugen. Das ist ein Punkt im Vergleich zu den herkömmlichen Technologien, was unsere bevorzugt in der Fassade, was aber auch die Hürde der Fassadenintegration senkt.

Würden Sie sagen, dass für eine Integration spezielle Elementgrößen oder eine Vielfalt im Ausdruck notwendig ist?
Vielfalt ist dann nötig, wenn es um Prestige trächtige Bauten geht, sei es eine neue Oper, ein Bahnhof oder Flughafen. Während Standardproduktgrößen oder Standardelemente eher im Otto-Normal-Verbraucher Segment zu finden sind. Es

1. Interviews Industrie

gibt für beides Anwendungen, für die speziellen Elementgrößen als auch für ein Standardprodukt.

» Es gibt Standardmaße für Solarmodule. Das ist ein Hemmnis.«

Können Sie sich auch Anwendungen in untergeordneten Bauteilen, Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen, Sonnenschutz, etc. vorstellen?
Auf jeden Fall. Da unsere Folien auch transparent gestaltbar sind, arbeiten wir auch im Bereich Skylights. Also Verschattungssysteme, die können transparent, teil-transparent, aber auch komplett opak sein. Da gibt es auch einige Beispiele, wo vertikal zu einer Fassade Verschattungssysteme eingesetzt werden und da ist es eine super Anwendung für Photovoltaik.
Was sind aus Ihrer Sicht zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Ich würde mich wieder auf die Photovoltaik beschränken, wenn es in Ordnung. ist. Da ist aktuell der Fall, es gibt bloß Standardgrößen. Es gibt Standardmaße für Solarmodule. Das ist ein Hemmnis und das, was ich bereits angesprochen habe, die farbliche Gestaltbarkeit und Transparenz ist etwas, was heute noch nicht einfach umsetzbar ist, einfach und kosteneffizient. Das ist heut noch nicht möglich und wo noch viel Potenzial ist und wo gerade unsere Technologie viel Potenzial bietet.

Sehen Sie im Hinblick auf die Zusammenarbeit mit den Architekten oder Planern einen grundsätzlichen Fortbildungsbedarf Ihres Gegenübers?
Da das das Thema meines Kunden ist, würde ich da gerne keine Aussage tätigen. Da weiß ich nicht genug Bescheid.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Fassaden und Dächern? Oder sehen Sie konstruktive Probleme in der Anwendung dieser Systeme?
Der elektrische Anschluss muss einfach, sicher und kosteneffizient in der Fassade gestaltbar sein. Nur dann kann man relativ einfach einen Planer von einer Gebäudefassade überzeugen, dass er die Fassade elektrisch aktiv gestaltet. Also wenn der Mehraufwand für den elektrischen Anschluss marginal ist, dann kann er seine Planung, seine Planungsoftware, seine Planungstools so verwenden, wie er sie heute verwendet und ich denke, das senkt auch die Hürde, um elektrisch aktive Fassaden zu realisieren.

Würden Sie sagen, dass gerade in diesem Bereich des elektrischen Anschlusses dann auch Handlungsbedarf besteht, für die Gebäude sinnvolle Lösungen zu finden?
Ich denke, die Komponenten sind schon vorhanden. Man muss sie nur richtig zusammen puzzeln.

Das würde ja dann auch stark mit der planerischen Instanz zusammen hängen. Würden Sie sagen, dass da Architekten und Ingenieure gut aufgestellt sind, solche Leitungsführungen oder diesen elektrischen Anschluss entsprechend mit einzuplanen?

Ich denke, sie müssen sich einfach nur im Klaren sein, dass sie sich vielleicht an irgendeiner Stelle so einen Solaristallateur dazu holen. Ich glaube, das ist keine richtige Hemmschwelle, sondern das ist nur ein Bewusstsein dafür, dass wenn eine elektrischen Planung in der Fassade gemacht wird, muss ein Elektriker oder ein Solarinstallateur zu irgendeinem Zeitpunkt dazu gezogen werden.

Wie schätzen Sie die Planung ein? Bisher ist es nicht direkt Teil der Planung oder der frühen Planungsphasen. Glauben Sie, dass die Planungsphasen im Hochbau gegebenenfalls umsortiert oder erweitert werden müssten?
Das weiß ich nicht.
Oder dass Solarteure auch in frühen Planungsphasen schon mehr eingebunden sein müssten, um solche Probleme wie das, worüber wir gerade gesprochen haben, schon von vorneherein ausschließen zu können, dass es später zu einem Problem werden würde?
Ich sehe es gar nicht richtig als Problem. Es ist mehr eine Maßnahme, die gemacht werden muss.

Und die könnte auch in der ganz normalen Ausführungsplanung erfolgen wie bisher auch?
Wenn ein Gebäude geplant wird, wird auch die Elektrik innen geplant. Und wenn die Elektrik innen im Haus geplant wird, muss gleichzeitig die Elektrik außen geplant werden. Vielleicht dass man das in Einem macht. Das wäre eventuell ein Ansatz, den man gehen könnte.

Also würde der Solarteur dem Elektroplaner oder dem Gewerk des Elektroplaners irgendwie zugeteilt sein müssen. Nicht im direkten Gespräch mit dem Architekten die…
Wahrscheinlich würde dann eine Absprache so stattfinden, genau.

Gibt es Bauteile in Fassaden oder Dachflächen, die Sie für ungeeignet halten für die Integration solaraktiver Komponenten?
In sonnenarmen Regionen würde ich die Nordfassade meiden. Nordfassade, aber auch Norddachflächen, auf unserer Halbkugel.

Aus Wirtschaftlichkeitsgründen?
Das wären dann ein wirtschaftlicher Grund. Man spricht im Bereich von Solar immer von Return of Investment, also wie lange muss ich warten, bis meine Investitionen wieder rein gespielt werden durch den Strom, den ich erzeuge und bei einer sonnenarmen Region mit einer Nordfassaden Ausrichtung auf unserer Halbkugel würde der Zeitraum zu lang werden.

Das würden Sie auch bei der OPV sehen? Da schwebt ja dieses Argument durch den Raum, dass durch die organische Photovoltaik die Produktion des Strom erzeugenden Systems deutlich günstiger werden könnte und dadurch eine homogene Gebäudehülle ausgebildet würde. Würden Sie aber sagen, bei der OPV ist…?
Langfristig sehe ich das auf jeden Fall, aber eigentlich muss man sich das im Einzelfall anschauen. Je näher man zum Äquator kommt, desto eher kann man auch die Nordfassade mit einbeziehen.

1. Interviews Industrie

Aber wir haben auch auf der Nordfassade regelmäßig die Fußstrahlung zu einem gleichen Anteil wie auf der Süd- oder allen anderen Ausrichtungen. Wie reagiert denn die Dünnschicht auf Schwachstrahlung?
Die Effizienz steigt bei abnehmender Beleuchtungsstärke bei unserer Technologie. Das bedeutet, wenn z.B. nur noch 1/10 der Sonne scheint, direkt oder indirekt, das ist fast egal, nur die Intensität wird wichtig, also wie viel Watt pro Quadratmeter kommen auf der Fläche an. Bei unserer Technologie steigt die Effizienz im Bereich von 5 bis 10 %, je nachdem.

»Gerade im Bereich Verschattungssysteme sehe ich die Photovoltaik als ein Element, das man gut nutzen kann.«

Also würde sie unter Schwachlichtern effizienter laufen?
Genau.

Relativ betrachtet unter Schwachlichtern...
Relativ betrachtet steigt die Effizienz, absolut betrachtet steigt der Ertrag natürlich nicht.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, dass aktive Systeme auch weitere bautechnische oder physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen könnten, also Eigenschaften wie den Sonnenschutz oder als Wasser führende Schicht in Dach oder Fassade?
Ja, das schätze ich als großes Potenzial ein, weil gerade im Bereich Verschattungssysteme sehe ich die Photovoltaik als ein Element, das man gut nutzen kann.

Bei dem Ansatz, den Sie in Ihrem Unternehmen verfolgen, ist immer in integrierter Form anzuwenden. Gibt es da unterschiedliche Anregungen Ihrerseits oder von Seiten der Planer, dass Ihr System weitere Funktionen übernehmen kann und könnten Sie neben denen, die gerade genannt wurden, auch noch andere nennen, die Ihnen einfallen würden?
Möchte ich nicht nennen. Aber ja, ist durchaus relevant. Multifunktionalität ist ein Thema das groß bei uns auf der Agenda steht. Ein gutes Beispiel ist die farbliche Gestaltung und trotzdem die Stromerzeugung, aber es gibt im Detail auch noch andere „Geschmacksrichtungen“.

Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik und welches Entwicklungspotenzial lässt aus Ihrer Sicht die Photovoltaik noch zu erwarten?
Die Standardphotovoltaik, so wie sie ist, ist schon ziemlich weit gekommen, da ist die Effizienz schon sehr gut. Wir liegen im Bereich von über 20% teilweise, Moduleffizienz. Da ist nicht mehr allzu viel möglich. Im Bereich OPV sehe ich noch sehr großes Potenzial. Wir sind im Moment an der Schwelle zur Massenproduktion. Wir haben das Potenzial, unsere Effizienz, wie wir sie auf der Produktionsanlage heute haben, mindestens zu verdoppeln in den nächsten Jahren.

Verdoppeln bedeutet dann 18% oder wie viel wäre das dann?
Im Bereich 15, 16%. Wobei jetzt wieder die Frage ist, welche Effizienz man sich genau anschaut. Ob man sich die Effizienz unter Standardmessbedingungen anschaut oder die Effizienz unter realen Verhältnissen und da schneidet unsere Technologie im realen Umfeld sehr gut ab. Und das wegen des angesprochenen Schwachlichtverhaltens und auch aufgrund der Temperaturverhalten, weil wir mit steigender Temperatur keine Effizienzeinbuße haben. Da sehe ich auf jeden Fall Potenzial in

unserer Technologie zum Thema Effizienz und da haben wir das Kostenspiel. Heute sind wir noch in der Entwicklungsphase, die Technologie ist noch kostenintensiv. Sobald wir in der Lage sind, genug Volumen herzustellen, können wir die Kosten dramatisch senken und auch die von herkömmlichen Photovoltaikelementen unterbieten. Da sehe ich noch viel Entwicklungspotenzial, was in den nächsten fünf Jahren ausgeschöpft werden kann.

Sehen Sie Einschränkungen oder Entwicklungspotenzial in der Solarthermie?
Ich muss sagen, bei den nächsten drei Fragen bin ich nicht in der Thematik drin. Da würde ich die Aussage gerne „verweigern".

Wo sehen Sie zusammenfassend die wesentlichen konstruktiv-technischen Hemmnisse im Bereich solaraktiver Systeme?
Ich sehe konstruktiv-technisch die Hürde des elektrischen Anschlusses und was ich vorhin angesprochen habe und sonst – also wieder auf unsere Technologie beschränkt – dadurch dass wir einen integrierten Bauteil-Ansatz wählen, sehe ich keine weiteren Hemmnisse, weil sich für den Fassadenbau nichts ändern wird. Er wird ein Sandwichelement verbauen oder ein Glas oder ein laminiertes Glas oder ein Trippelglas verbauen und er wird in Zukunft die Option haben, dieses Glas mit der solaraktiven Komponente zu bestellen. Das heißt, mechanisch wird sich für ihn nichts ändern. Andererseits wenn man auf heute guckt, bei der Standardphotovoltaik gibt es Hemmnisse. Hemmnisse in der konstruktiv-technischen Umsetzung. Ich kann ein Beispiel nennen. Photovoltaikmodule sind teilweise gar nicht nach Gebäudenorm zertifiziert. Das heißt, sie dürfen unter Umständen nicht in einem Gebäude eingesetzt werden. Das ist einfach ein normatives Hemmnis, das aber einen Hintergrund hat. Der Hintergrund ist meistens mechanisch und sicherheitstechnisch.

Brandschutz?
Das würde geprüft werden müssen.

Das würde bei der organischen PV keine Relevanz haben, das Thema Brandschutz?
Das hat eine Relevanz auf jeden Fall. Aber in der Entwicklung, die wir betreiben mit unseren Partnern, die im Bereich Gebäude tätig sind, da ist die Expertise vorhanden, was nötig ist, um eine Gebäudenorm zu bestehen und wir testen von vorneherein in der Produktentwicklung nach, wie die dastehen.

Also welche Folien man einsetzen kann, die die entsprechenden Brandschutzauflagen erfüllen und wie man das mit dem Bauteil dann verbinden kann?
Welche Bauteile oder Materialien sind kompatibel mit den Normen. Das testen wir in der Entwicklung parallel zu den ganzen Tests, die wir machen müssen, um die Photovoltaik als Technologie zertifiziert zu bekommen.

Die politisch-rechtlichen Hemmnisse…
5 und 6 können wir überspringen.

Den kompletten Frageblock.
Ja. Hat den Grund, ich kenne lückenhaft Details, aber ich habe nicht den Gesamtüberblick über… vor allem global betrachtet. Das ist ein ziemlich komplexes Thema und dazu Aussagen zu tätigen, ist extrem schwammig…

1. Interviews Industrie

Vielleicht eine allgemeine Frage zu diesem politisch-rechtlichen. Sehen Sie von Seiten der Industrie einen Handlungsbedarf, der nötig wäre, um für Sie das Thema Integration mehr… oder Integration ist bei Ihnen relativ gut verankert, wie Sie eben auch gemeint haben, aber um das noch mehr fördern zu können, fallen Ihnen da Sachen ein…
Ich kann Ihnen sagen, dass wir, Heliatek, sehr aktiv im Bereich Förderprojekte sind. Das heißt, wir haben Förderprojekte laufen im Bereich Forschung und Entwicklung, im Bereich Produktion, aber auch im Bereich Anwendung und die Förderprojekte sind sowohl Deutsche Förderprojekte, als auch EU-Förderprojekte mit unterschiedlichen Konsortien und Partnern. Das heißt, meiner Meinung nach passiert da viel, da gibt es auch viele Möglichkeiten. Auf der Installationsseite, also auf der Seite des Solarinstallateurs, nicht der Solarinstallateur, sondern der Anwender, der Investor, da gibt es extreme Unterschiede, extreme Schwankungen, je nach Land, wo die Photovoltaik realisiert werden soll. Deshalb ist es extrem schwierig, eine Aussage zu treffen.

Aber vom Gefühl her – der Markt entwickelt sich und braucht einfach seine Zeit, aber es würde keine besonderen politischen Handlungen geben, die eine Entwicklung überhaupt erst ermöglichen? Also die Entwicklung hat schon angefangen?
Die EGZ an sich, die hat die Photovoltaik in Deutschland maßgeblich nach oben gebracht. Da gibt es Anreize. Ob und wie das genau der richtige Weg ist oder... das wird jetzt schon wieder zurück gefahren oder ist schon zurückgefahren worden. Aus Industriesicht ist es immer extrem schwierig, mit politischen Fördermaßnahmen umzugehen, weil die sich alle zwei, drei Jahre wieder ändern und manchmal sind auch Kehrtwendungen drin und es ist schwierig, eine langfristige Strategie aufzubauen. Anhand politischer Richtlinien wird ein Unternehmen typischerweise keine Strategieentwicklung betreiben. Was ich damit sagen will, natürlich ist es willkommen, wenn regenerative Energien im Allgemeinen gefördert werden aus meiner persönlichen Sicht. Unser Unternehmen arbeitet aber daran, dass es wettbewerbsfähig zu den Konkurrenzenergieträgern ist. Das ist das Ziel.

Wenn Sie meinen, Sie machen relativ viele Forschungsprojekte, da ist es ja oft so, dass innerhalb der Forschungsprojekte, die Forschungsergebnisse nachher im Grunde öffentlich zugängig sind. Wie ist das von Seiten der Industrie? Sie sind mit der OPV an einem sehr neuen, innovativen Markt unterwegs. Dass da auch gewährleistet ist, dass Industrie- oder Unternehmensgeheimnisse auch weiterhin Geheimnisse bleiben. Gibt es da ausreichenden Schutz für Sie in diesem Bereich?
Ja. Fördergeber nötigen Unternehmen nicht, Geheimnisse preiszugeben. Es werden natürlich Ergebnisse erwartet, die auch dokumentiert und weiter verarbeitet werden, das ist klar. Aber Firmeninterna werden in Förderprojekten nicht offen gelegt. Also man wird nicht gezwungen, wenn man in einem Förderprojekt Erfindungen macht, dass die alle der Öffentlichkeit zugängig gemacht werden.

Das heißt, da hat die Politik einen guten Rahmen geschaffen, für Sie Produkte weiter zu entwickeln?
Würde ich so sehen, ja. Und man hat auch – wir arbeiten Industrie übergreifend, also mit Partnerunternehmen und da arbeiten wir immer unter einem Rahmenvertrag Geheimhaltungsvereinbarung maßgeblich oder wenn wir schon weiter sind in der Entwicklung auch im Rahmen eines gemeinsamen Entwicklungsprojektes und da ist klar, dass die IP, also die rechtliche Verwertung von Ergebnissen muss auch geregelt sein vertraglich.

Wäre die Massenproduktion, sobald sie erfolgte, ein Kosteneinsparprozess in der Errichtungsphase?

Ja, dramatisch, auf jeden Fall. Wir haben eine Produktionsanlage. Sie kann unter Volllast maximal 50.000 qm pro Jahr herstellen. Das klingt viel, ist aber wenig. Und diese Anlage ist deshalb aufgebaut worden, um zu zeigen, dass die Technologie, die das Unternehmen hier erfunden hat, massentechnologisch herstellbar ist, dass man damit Produkte massentechnologisch herstellen kann. Selbst ist es aber noch keine Produktionsanlage, die große Volumina ausstößt. Wir sind an der Schwelle und der nächste Schritt wird die Massenproduktion sein. Erst dann kann man preislich konkurrenzfähig sein oder andere Technologien preislich unterbieten.

Gibt es da Marktbereiche, die noch gar nicht angedacht, erschlossen wurden?

Angedacht ist eine gute Frage, erschlossen würde ich sagen, nach wie vor ist der Gebäude integrierte Sektor, nur zu einem Promille oder einem Prozent erschlossen. Das heißt, da ist ein riesen Potenzial und trotz allem ist der Gebäudemarkt zumindest aktuell noch ein Nischenmarkt und natürlich kann es für unsere Technologie… es gibt eigentlich keine Grenzen. Unsere Technologie kann man überall anwenden. Im Prinzip, was wir machen, ist eine Farbe, die Strom erzeugen kann und alles, was heute eine Farbe hat, könnte theoretisch in x Jahren eine Farbe haben, die auch Strom erzeugen kann.

Also eine Vereinfachung der Ausführung und der Gewährleistung einer breiten Anwendung im Bauprozess.

Nicht nur im Bau, überall.

Ich sage immer, sag niemals nie, klingt aber aus heutiger Sicht noch sehr weit weg, aufgrund der Tatsache, weil wir hier im Bereich Nanometer Abscheidungen machen, also ultra präzise. Es ist unter kontrollierten Atmosphären, bzw. sogar unter einem Vakuum. Das sind Bedingungen, die hier geschaffen werden, die kann der Maler mit seinem Farbeimer und Pinsel noch nicht realisieren. Das bedeutet nicht, dass so eine Technologie später nicht in einem Lösemittel als Farbe verwendet werden kann. Kann schon sein. Aber sehe ich nicht in den nächsten Jahren, sehe ich eher in ferner Zukunft.

1. Interviews Industrie

1.4 Viessmann Werke GmbH & Co. KG

Experteninterview mit Dr. Bernd Hafner

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen solaraktiver Systeme ein?
Ist eine relativ schwierige Sache. Man sieht das, wenn man in Europa verschiedene Länder vergleicht wie Deutschland und Frankreich. Frankreich hat einen sehr starken Fokus auf die integrierten Ausführungen der aktiven Systeme und hat sehr viel größere Probleme, die niedrigen Systemkosten im Markt zu platzieren, weil die Integration doch zu erheblichen Mehrkosten heute noch führt. Da ist ein großer Unterschied zum deutschen Markt, wo integrierte Systeme eher die Ausnahme sind und wo man die Systemkosten für den Endkunden auf einem ganz anderen Niveau sieht.

Liegt das daran, weil noch zu wenige Systeme für eine integrierte Anwendung vorhanden sind oder können Sie andere Punkte nennen, die das beeinflussen, dass da noch so große Probleme bestehen?
Die Zahl der Anbieter ist eigentlich ausreichend hoch. Die Schwierigkeit sind dann eher die verschiedensten Anforderungen, die man bei Integration auf einmal bekommt. Die müssen vor Ort gelöst werden und passiert meistens handwerklich.

Also ist die Integration auch immer mit dem individuellen oder dem einzelnen Gebäude immer noch mal neu zu denken?
Genau. Eine standardisierte Integration, wo alles passt, die gibt es nicht, weil die Gebäude dafür viel zu individuell sind in Fassadenausführungen, in Dachformen, in Dacharten, in Dimensionen, in Geometrien. Da wird es, glaube ich, schwierig, eine einzige Standardlösung zu finden, die dann erst zu einer Kostenreduktion führt.

»Eine standardisierte Integration, wo alles passt, die gibt es nicht, weil die Gebäude dafür viel zu individuell sind in Fassadenausführungen, in Dachformen, in Dacharten, in Dimensionen, in Geometrien.«

Welche Maßnahmen würden zu einer vermehrten Integration führen?
Eine Standardisierung kann da sicher helfen. Die Schwierigkeit ist wahrscheinlich, dass das wahrscheinlich nicht ein Hersteller alleine machen kann, sondern es müsste ein Branchen übergreifender Standard werden.

Welche der Systeme – Photovoltaik, Solarthermie, Luft- und Hybridkollektor – halten Sie zukünftig, auch aus wirtschaftlicher Sicht für relevant und warum?
Wirtschaftlich absehbar momentan nur Photovoltaik und Solarthermie. Luftkollektoren spielen zumindest auf dem europäischen Markt eine viel zu geringe Rolle, weil die Luftheizung hier nicht verbreitet ist. Hybridkollektoren können energetisch sehr interessant sein, haben aber technologisch momentan das riesen Problem, dass es keine vernünftige technologische Lösung dafür gibt. Die einzige Ausnahme ist in Verbindung mit einer Wärmepumpe. Das ist aber wieder ein Nischenmarkt.

Um Wärme bereitzustellen für Warmwasser im Sommer z.B.?
Mit dem Hybridkollektor noch nicht mal das, sondern nur als Quelle für eine Wärmepumpe. Dafür geht es. Da ist das Temperaturniveau ausreichend. Ansonsten – es

gibt Lösungen, technische Lösungen, die Warmwasser bereiten können, die sind aber als Photovoltaikmodul so schlecht, dass es sich wieder nicht lohnt.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Projekten oder Planungen auftreten? Die bei einer zukünftigen Planung oder beim Andenken der Anwendung eines dieser Systeme von vorneherein Berücksichtigung finden soll?

Auf das Thema Solarthermie gehe ich gleich genauer ein, weil wir das etwas näher betrachten. Photovoltaik finden sicher auch Planungs- und Installationsfehler statt. Da habe ich aber keinen so guten Überblick. Abgesehen von den absoluten Standardlösungen Warmwasser wird sehr oft noch eine eigene Lösung vor Ort gebaut, wo sich Komponenten ausgesucht werden, die nach bestem Wissen und Gewissen hydraulisch verschaltet werden, was dann oft nicht passt. Wenn dann noch der Regler dazu kommt und das auch noch in den Griff kriegen soll, da sieht man in den Installationen sehr oft noch zu individuelle Lösungen. Bei der Planung ist oft die Verbrauchseinschätzung schwierig oder falsch. Das liegt aber auch daran, dass die Systeme auf Dimensionierungsfehler sehr sensibel reagieren.

Da sprechen Sie vor allem die Solarthermie an?

Genau. Die Punkte sind bezogen auf die Solarthermie. Bei der Installation selbst, die flüssigkeitsgefüllten Kreisläufe mit den großen Höhendifferenzen - vielleicht nicht im Einfamilienhaus, aber zumindest im Mehrfamilienhaus - wird das Problem dieser ordentlichen Füllung des Kreislaufs unterschätzt. Da findet man sehr viele Systeme, die noch Restluft im Kreislauf haben und dann kann das System nicht ordentlich arbeiten.

Das betrifft dann den Betrieb vor allem oder die Wartung im Betrieb?

Ja, Betrieb. Dann muss der Installateur entweder hinfahren, wenn es auffällt und das in Ordnung bringen und das ist dann ein unschöner Iterationsprozess.

Welche der Systemgruppen besitzen aus Ihrer Sicht besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration?

Vom Grund an sind Solarthermiekollektoren oder PV-Module sich sehr ähnlich, weil sie eine Glasoberfläche haben, die dann die Außenhülle des Gebäudes darstellt. Im Detail unterscheiden sich die genannten Lösungen. Ein Photovoltaikmodul können Sie viel einfacher in anderen Dimensionen produzieren als einen Solarthermiekollektor, insbesondere wenn es klein wird. Bei der Fassadenintegration hat Photovoltaik auch Vorteile, weil sie über diesen Glasfolienverbund schon viele Anforderungen an Überkopfverglasungen erfüllen. Das ist bei Solarthermie mit Einscheibenverglasung nicht der Fall. Die dürfen Sie eigentlich nicht in die Fassade bringen.

»Ein Photovoltaikmodul können Sie viel einfacher in anderen Dimensionen produzieren als einen Solarthermiekollektor [...]. Bei der Fassadenintegration hat Photovoltaik auch Vorteile [...] Solarthermie mit Einscheibenverglasung dürfen Sie eigentlich nicht in die Fassade bringen.«

Solarthermie darf generell nicht in der Fassade eingebaut werden?

Da gibt es Höhenbeschränkungen. Die darf nicht höher als zwei oder drei Meter sein. Das ist je nach Landesbauvorschrift und wenn das so ist, darf die Fläche davor nicht im Verkehrsbereich liegen, muss also abgesperrt werden. Da gibt's ganz harte Anforderungen. Da ist das Risiko, dass eine Glasscheibe bricht und dann runter kommt.

1. Interviews Industrie

Aber diese eine Scheibe, die verwendet wird bei Solarthermie, die wäre wahrscheinlich auch dieses Sicherheitsglas, bzw nicht Sicherheitsglas, sondern dieses, was bei Bruch in einzelne, kleine Stücke zerbrechende, oder?
Genau. Das ist ESG (Einscheiben-Sicherheits-Glas). Das zerkrümelt in einzelne Bestandteile. Ist aber trotzdem nach den Bauvorschriften nicht für eine Überkopfverglasung zugelassen.

Aber wenn man es sich in der Fassade, also Vertikalen vorstellt, wäre es im Grunde nicht über Kopf, es wäre…?
Doch, alles, was größer als 70 oder 80 Grad Neigung ist gegenüber der Horizontalen. 90 Grad gilt als Überkopf.

In der Fassade wäre es doch…?
Doch.

Ok. Wie haben die verschiedenen Anwendungsfelder z.B. von Röhrenkollektoren in Brüstungselementen – gab es da Sondergenehmigungen oder Ausnahmebefreiungen?
Das ist eine sehr landesspezifische Sache. Je nachdem, in welchem Land Sie sind, sieht das anders aus. Im privaten Haushalt darf der private Hausbesitzer mit seinem Haus tun und lassen, was er will, so lange das darunter liegende Gelände nicht ein öffentlicher Gehweg ist. Ist keine sehr schöne Lösung und es gibt dann diese Höhenbeschränkungen, diese zwei oder drei Meter. Ich weiß es nicht genau auswendig. Wenn Sie da drunter liegen, gibt es kein Problem.

Es wurde vielfach schon in einem mehrgeschossigen Wohngebäude in Brüstungen verbaut.
Ja, teilweise haben die Lösungen, wenn sie ordentlich gemacht sind, unten drunter Glasfanggitter, die teilweise, wenn es wirklich schön gemacht ist, man gar nicht wahrnimmt.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in eine Dachfläche integrierbar zu sein?
Grundsätzlich bei einer Integration, gerade bei Photovoltaik, bei Solarthermie etwas weniger, ist die Brandgefahr in den Griff zu kriegen. Dann kommen die ganzen Probleme, auf die vorhin angesprochen wurden bei der Montage. Das darf nicht sein, dass der Handwerker vor Ort die Probleme erst lösen muss. Das muss in dem System inhärent z.B. die Regendichtheit oder die Wasser führende Schicht. Die muss im System inhärent vorhanden sein. Dazu sind aber leider die Dachformen heute noch zu unterschiedlich.

»Es darf nicht sein, dass der Handwerker vor Ort die Probleme erst lösen muss.«

Das war der Hinweis auf die Standardisierung?
Ja.

Meinen Sie dann auf die Form und dann vielleicht das System…?
Ja. Es gibt heute sehr gute Systeme, wo Sie, egal, ob Photovoltaik oder Solarthermie, einzelne Kollektoren untereinander schnell, einfach und sicher verbinden können, so dass die Wasser führende Schicht, usw. kein Problem ist. Das Problem kommt dann, wenn Sie außerhalb des Solarfeldes auf die Dachhaut wollen. Da fangen Sie an zu basteln.

Dann auch Übergänge und diese Schnittstellen?
Genau. Ich weiß nicht, wie viel Dutzend Ziegelformen es in Deutschland gibt. Die müssen Sie alle irgendwie abdecken und anbieten, zumindest einen Großteil davon.

Gibt es bei Ihnen im Unternehmen Erfahrungen, dass Sie konkret mit solaraktiven Systemen schon in der Planung zusammen mit Architekten eine Gebäude oder Konzept entsprechende Planung zur Reintegration dieser Systeme vorgenommen haben? Also dass Sie da auch engeren Kontakt zu Architekten haben oder würden Sie sagen, dass das sinnvoll wäre?
Ja, haben wir teilweise bei größeren Objekten. Bei den Standardprodukten, die in ein Einfamilienhaus gehen quasi nie. Es sei denn, es ist wirklich das Architektenhaus, was als Demoprojekt irgendwohin gestellt wird, aber das ist dann ein Ausnahmeprojekt. Bei größeren Anlagen passiert das regelmäßig.

Dass dann eine Zusammenarbeit entsteht oder individuelle Lösung entwickelt wird.
Ja. Individuell möglichst nicht. Möglichst versuchen wir, die Leute, den Planer dahin zu bringen, dass er sich eine der Standardlösungen, die verfügbar sind, aussucht von vorneherein. Aber wir gucken, dass wir mit dem Planer oder Architekten eine Lösung dann finden. Gelingt leider nicht immer.

Sehen Sie im Bereich der Fassade andere Anforderungen als beim Dach und wenn ja, welche Anforderungen aus einer gestalterischen Sicht wären an Systeme zu richten?
Gestalterisch ist da, glaube ich, kein großer Unterschied. Das Problem Glas in die Fassade zu bringen sind die sicherheitstechnischen Anforderungen. Die größeren Flächen in Glasfassaden sind nicht so das Problem.

Glauben Sie, dass es spezielle Elementgrößen geben müsste, um eine Vielfalt zu erzeugen oder sich integrierbar zu machen oder müsste das auch vielfältiger im Ausdruck erscheinen?
Da gab es in der Vergangenheit immer mal wieder Ansätze, die solaraktive Komponente an die Ziegelgröße anzupassen. Das ist regelmäßig gescheitert, weil dann der Aufwand in der Verbindungstechnik von den Modulen untereinander, der steigt ins Astronomische.

Was heißt das? Dass man ein Vielfaches von den Ziegelmaßen nimmt oder dass man das auf eine Ziegelgröße runter…?
Auf eine Ziegelgröße bis auf das 4- oder 8-fache eines Ziegels. Viel mehr können Sie auch nicht machen, weil z.B. die Überlappung der Ziegel auf dem Dach ist individuell. Für jeden Ziegel gibt es ein gewisses Maß der Überlappung. Das hat aber eine sehr hohe Toleranz. Je nachdem, wie der die Dachlatten nagelt, haben wir einen anderen Abstand.

Sie reden von einem Dachziegel, nicht von einem Wandziegel? Da eine Anpassung auf den Dachstein, typische Dachsteinmaße zu machen?
Ja, das ist regelmäßig gescheitert. Da gab es verschiedenste Produktvorstellungen schon in den letzten 20 Jahren wahrscheinlich. Das hat sich nicht durchgesetzt, weil diese kleinen Bausteine für eine gute Energieabgabe nicht vernünftig hydraulisch zu verschalten sind.

1. Interviews Industrie

Können Sie sich Anwendungen in Ein- und Aufbauten, also Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen oder Sonnenschutz von Gebäuden vorstellen und welche Bedingungen müssten dann bei der Integration dieser Elemente gegeben sein?
Sonnenschutz kann man machen mit eigentlich jeder solaraktiven Komponente. Da gibt es kaum Einschränkungen. Fenster, Türen ist, glaube ich, nur mit Photovoltaik möglich. Brüstungen, usw. ist wieder das Problem der Verglasung. Gauben kann ich mir grad gar nicht vorstellen.

Ob es vielleicht Fertigsysteme dafür gibt, die komplette Gaube oder ein kleinteiliges System, das auf die Restflächen gesetzt werden kann?
Da ist wieder das Problem, dass jede Gaube wieder ein bisschen anders aussieht. Und wenn Sie sich die heutigen Materialien dafür angucken, das wird alles auf der Baustelle zugesägt.

Das ist primär ein handwerkliches Problem oder Konstruktionsproblem?
Genau. In diesen kleinteiligen Lösungen würde ich mit solaraktiven Komponenten ungern rein gehen. In der ganzen Branche haben wir ein Kostenproblem oder besser gesagt ein Preisproblem. Wenn wir den Aufwand nach oben treiben, dann gehen die Preise für die Kunden gegen unendlich hoch.

Wie häufig werden Sie angefragt, optische Veränderungen in Ihren Produkten vorzunehmen, um entsprechende Planungswünsche erfüllen zu können oder abzudecken?
Farbgebung am Rahmen ist Standard, das machen wir. Das kostet ein paar Euro mehr, ist aber erträglich, wird auch oft gemacht. Andere Dimensionen werden auch ab und zu angefragt, das wird aber nur bei einer entsprechenden Stückzahl auch erfüllt.

Und zu Oberflächenstrukturen, gibt es da auch unterschiedliche oder ist das…?
Was ab und zu gemacht wird, dass ein Glas mit einer anderen Oberflächenstruktur eingesetzt wird. Das geht, das kann man machen. Sobald eine entsprechende Bestellmenge dahinter steht, dass man diese Glasmenge auch kaufen kann, geht das. Ein anderes Material statt Glas haben wir noch nie gemacht.

Wie kommt das? Gibt es ganz konkrete Gründe, dass Sie andere Materialien als Glas noch nicht in Betracht gezogen haben?
Die Alternative wären irgendwelche Kunststoffe, denn Sie müssen ja die Transparenz erhalten, um die Solarenergie hinten dran nutzen zu können, sei es in der Photovoltaikquelle, sei es in solarthermischen Absorber. Eine Lichttransparenz muss erhalten bleiben und da ist Glas heute das Material der Wahl, was von den mechanischen Eigenschaften und der Witterungsstabilität die Anforderungen sehr gut erfüllt. Kunststoffe hatten wir in den 90er Jahren mal im Programm. Das hat sich aber nicht etabliert am Markt, weil die Kunststoffe, die die Anforderungen erfüllen, sind teurer als Glas.

Wie häufig werden Sie direkt in den Planungsprozess mit einbezogen?
Das ist eher selten und dann bei größeren Objekten. Die Standardanlagen von uns gehen in Ein-, Zweifamilienhäuser oder kleine Mehrfamilienhäuser. Da kommt dann die Bestellung, ich will die und die Komponenten haben und wir wissen noch nicht mal, wo es hingeht.

Wo ist der Hauptmarkt zurzeit? Sind das die kleinen Einfamilienhäuser oder sind es auch große Gewerbehallen?
Nein, Gewerbe eigentlich gar nicht oder fast nicht. Mehrfamilienhäuser, der Markt nimmt leicht zu. Hauptmarkt in Stückzahlen liegt immer noch beim Einfamilienhaus. Im französischen Markt sieht es anders aus. Zumindest was die Flächen angeht, also in der Anzahl der Module oder Kollektoren haben wir einen großen Prozentsatz von über 50% im Mehrfamilienhaus.

In Frankreich?
Ja.

Gibt es dafür einen Grund, dass die Franzosen schon einen Schritt weiter sind und das auch im Mehrfamilienhaus anwenden?
Andersrum muss man sagen. Der Mehrfamilienmarkt in Frankreich ist etwa so groß wie in Deutschland. Der Einfamilienhausmarkt in Frankreich ist um ein Vielfaches kleiner als der in Deutschland. Das liegt an den – gerade im Einfamilienhaus – geforderten Integrationen und höheren Kosten für die Anlagen dadurch.

Das heißt dann im Umkehrschluss, dass eine Anlage eher gar nicht realisiert wird als dass sie realisiert wird?
Genau. Im Mehrfamilienhaus ist man in Frankreich meistens bei Flachdächern, bei diesen typischen französischen Gebäuden. Da werden die solaraktiven Systeme sowieso auf dem Flachdach irgendwie aufgeständert. Das interessiert den Architekten weniger, weil er es von unten nicht sieht. Insofern unterscheiden sich da die Lösungen zwischen Frankreich und Deutschland kaum und dann ist auch eine Gebäudehüllenintegration nicht gefordert.

Die bezieht sich dann nur auf sichtbare Flächen? Wie ist dann die Definition in Frankreich gelöst? Haben Sie da einen Einblick?
Ja, bei Schrägdach ist z.B., um eine Förderung zu erhalten, eine Integration in die Dachfläche gefordert, die muss bis auf plus/minus 10 Millimeter auf die Ziegeloberfläche gleich sein.

Das betrifft die Lage der Schicht?
Die Lage der abschließenden Fläche vom solaraktiven Modul. Das ist meistens die Glasscheibe.

Sind da weitere gestalterische Anforderungen definiert auch dass es von der Farbwahl ähnlich sein muss oder…?
Generelle Anforderungen nein. Was einzelne Baugebiete machen kann sein. Also ja, vielleicht die Rahmenfarbe, ja. Farbwahl ist noch einmal ein Stichpunkt. Bei Photovoltaik wird auch mehr und mehr gefragt, dass die Einbettungsfolie und die Solarzelle die gleiche Farbgebung haben. Also dass man nicht diese dunkelblauen Zellen auf weißem Grund hat, sondern eine dunkelgraue, dunkelblaue oder schwarze Folie, so dass die Zelle an sich nicht auffällt und man dann eine homogene, fast schwarze Fläche vor sich hat. Das ist gerade für dachmontierte, schrägdachmontierte Anlagen eine übliche Forderung heute. Wird aber erfüllt, ist nicht das Thema.

Sehen Sie im Bereich der solaraktiven Systeme eine neue Planungsdisziplin oder sollten diese Aufgabenfelder durch bisherige Planungsbeteiligte entsprechend gelöst werden?

1. Interviews Industrie

Eher Zweiteres. Eine neue Disziplin würde ich da ungern aufmachen.

Das würde heißen, dass Planer und Installateure sich entsprechendes Wissen aneignen müssen und damit selbstverständlich umgehen zu können?
Ja, aber das sieht man heute schon. Die Planer und Installateure, die sich wirklich damit beschäftigen, die bekommen das auch sehr gut hin.

Und die, die es nicht können – sehen Sie da einen Fortbildungsbedarf in der Branche?
Ja klar. Wobei das Angebot an Fortbildungen ist eigentlich da. Die Nutzung des Angebots ist eher die Frage.

»Die Planer und Installateure, die sich wirklich damit beschäftigen, die bekommen das auch sehr gut hin. Das Angebot an Fortbildungen ist eingentlich da. Die Nutzung des Angebots ist eher die Frage.«

Welche konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden, aber auch in Dächern?
In Dächern wenige bis auf die vorhin benannte Problematik, dass man diesen Anschluss an die klassische Dachhaut, Dächer momentan eine handwerkliche Lösung ist. Bei Riegelfassaden muss man, glaube ich, sehr viel mehr auf eine Standardisierung von den Komponenten gehen. Das wird man mit individuellen Lösungen pro Anbieter kaum hinkriegen. Da werden uns die Fassadenbauer aufs Dach steigen.

Wie schätzen Sie generell das Potenzial ein, dass aktive Systeme weitere bauphysikalische und bautechnische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen können?
Eigentlich sehr hoch. Was den Sonnenschutz angeht, ist das, glaube ich, offensichtlich. Kann man leicht machen, wird teilweise auch gemacht. Als Wasser führende Schicht geht auch, muss man aber beachten, dass die genannten Glasscheiben, die heute eingesetzt werden, ab und zu mal brechen. Die neigen zu diesem komischen Spontanbruch. Da fällt kein Stein von oben drauf, sondern die zerspringen von sich aus. Das sind winzigste Schwankungen in der Produktion, wo sich kleine Nester von bestimmten Kristallen bilden, was man in der Produktion vorher gar nicht sieht und dann ist eine von 1000 Scheiben oder so und die springt dann halt irgendwann.

Sind da die Prüfverfahren für solche Glasscheiben, die für solche Systeme verwendet werden, geringer als für normales Fensterglas? Dass es da wirklich zu einem Bruch kommen kann? Oder anders gefragt – wäre ein Ansatz für eine erhöhte Integration, dass man die Systeme mit heute verfügbarem Standardglaselementen oder Standardpfostenriegelfassaden mit Glas integriert, anstatt eine eigene Serie aufzusetzen?
Das sind ja die Standardglasscheiben.

Woher kommt das dann mit diesem Spontanbruch?
Das ist eine Problematik von diesem vorgespannten Glas und wenn Sie dieses vorgespannte Glas nicht in Folienverbund mit mehreren Scheiben bringen, dann haben Sie das Problem, immer.

Das liegt daran, dass es eine Einscheibenverglasung ist?

Ja. Im Automobil wird es dadurch behoben, dass zwei Scheiben verkleben. Da passiert das nicht mehr. Und wenn beim Automobil mal eine Scheibe springt, dann ist ein Stein rein geflogen und es wird die Scheibe getauscht. Das passiert selten. Nur wenn dieses Element die alleine Wasser führende Schicht wird, dann wird's halt ärgerlich.

Also müsste es Backup-Systeme geben, was dann noch die…?
Ja, aber das ist Stand der Technik. Eine Unterspannbahn, eine Folie kostet nicht die Welt, wenn das vorher gemacht wird. Beim Bau direkt sind die Mehrkosten.

Geringere.
Ja, die sind sehr gering.

Gibt es von Seiten Ihres Unternehmens Bestrebungen, in der Fassade solche Systeme zu integrieren und dafür auch Lösungen zu suchen, wie Sie sie in der vorhergehenden Frage beschrieben haben?
Bisher wenig, weil wir den Markt dafür noch nicht sehen. Wenn sich da ein Markt abzeichnet, werden wir in der Lage sein, kurzfristig solche Systeme anzubieten, weil es klar ist, was gemacht werden muss. Aber die Entwicklung haben wir noch nicht getan, weil der Markt dieser standardisierten Pfostenriegelfassaden für Solaranwendungen so klein ist, das lohnt sich für uns nicht.

Im Hinblick auf 2020, wo die Zero-Energy-Houses gebaut werden sollen, gibt es bisher noch keinerlei Nachfrage von Seiten der Planer oder ausführenden Firmen, dass man solche Systeme in der Fassade bräuchte?
Doch, Nachfragen gibt es schon. Aber das bezieht sich dann immer auf ein Gebäude mit genau der Modulgröße und dann will man 20 Stück davon haben und dann kommt die nächste Anfrage mit anderen Dimensionen, anderen Anschlussvorstellungen, wieder 25 Stück und dann sagen Sie irgendwann, so lange das solche Apothekenmengen sind, lassen wir das. Das sage ich jetzt als Hersteller großer Stückzahlen. Es gibt andere Firmen, die sich darauf spezialisiert haben, die so was gut hinkriegen. Bei uns ist der Fokus, wir wollen ein möglichst gleich aussehendes Stück 100.000 oder 200.000 mal bauen.

Glauben Sie – im Bürobau ist z.B. schon eine große Standardisierung mit dem Büroraster – dass da sich Märkte auftun könnten?
Im Bürobereich ja. Da betrifft es aber erstmal Photovoltaik und dann auch nicht alle Module, weil wir bei den kristallinen Modulen das Verschattungsproblem haben. Da müssten Sie an ein amorphes Silizium-Modul oder anderes Dünnschichtmodul gehen. Da gibt es aber Firmen, die haben sich darauf spezialisiert. Ist ein interessanter Markt, allerdings nicht sehr groß.

Wo sehen Sie Beschränkungen und Entwicklungspotenziale im System Photovoltaik?
Bei Photovoltaik ist das große Problem der Integration in die Gebäudehülle, weil Sie die Modultemperatur im Griff haben müssen, sonst fällt der Wirkungsgrad zu stark ab. Sie müssen die Modultemperaturen nach oben begrenzen können. Sie müssen das durch eine Hinterlüftung kühlen. Und dadurch fallen bei der Integration in die Gebäudehülle viele Potenziale der Integra-

»Bei Photovoltaik ist das große Problem der Integration in die Gebäudehülle, weil Sie die Modultemperatur im Griff haben müssen, sonst fällt der Wirkungsgrad zu stark ab. […] Sie müssen das durch eine Hinterlüftung kühlen.«

tion weg – wie beispielsweise die Nutzung als Wärmedämmung. Bei Photovoltaik – je näher Sie sich der Gebäudehülle nähern, desto schwieriger wird es mit der Sicherheit. Sie haben sehr hohe Stromdichten immer näher am Gebäude dran. Darüber hinaus und mal komplett unabhängig vom Gebäude – sie bekommen bei Photovoltaik immer mehr Probleme mit den Auswirkungen im elektrischen Stromnetz, die müssen gelöst werden. Hat aber nichts mit dem Gebäude zu tun.

Wo sehen Sie Beschränkungen und Entwicklungspotenziale im Einsatz Solarthermie?
Solarthermie muss das Preisproblem lösen, sonst wird es langfristig schwierig. Entwicklungspotenzial ist, dass man durch eine gelungene Integration mehr Funktionen in der Gebäudehülle übernimmt als nur Wärme produzieren.

»Entwicklungspotenzial ist, dass man durch eine gelungene Integration mehr Funktionen in der Gebäudehülle übernimmt als nur Wärme produzieren.«

Wo sehen Sie Beschränkungen und Entwicklungspotenziale im System Luftkollektor?
In Europa, wo wir Wasser basierende Heizungssysteme haben, ganz schwierig. Bei großen Lagerhallen ist ein gewisses Potenzial da. Das wird aber weitgehend auch schon von den zwei oder drei Anbietern abgeschöpft, die es europaweit gibt. Da sind andere Länder, andere Regionen, Entwicklungsländer, usw. haben ein viel höheres Potenzial an solchen Kollektoren. Da kommen Sie als europäischer Hersteller nicht mit dem Preisniveau klar.

Wo sehen Sie Beschränkungen und Entwicklungspotenziale im System Hybridkollektor?
Beschränkung heute ist die noch nicht gelungene Kombination. Photovoltaikzellen verlieren bei hohen Temperaturen Leistung. Daher ist die einzige Anwendung derzeit die Nutzung als Quelle für eine Wärmepumpe. Die Entwicklung müsste eine PV-Zelle auf den Markt bringen, bei der die Temperatur keinen Einfluss mehr auf den Wirkungsgrad hat.

Dann bräuchte man aber keinen Hybrid mehr? Dann könnte die Wärme einfach ins System umleiten und würde dort nicht stören?
Ja, aber ich kann sie auch abziehen. Das stört dann ja nicht.

Sehen Sie da die organische Photovoltaik als ein mögliches Produkt, was diese Funktion erfüllen könnte?
Glaube ich im Moment nicht.

Von den Herstellern von organischer Photovoltaik wird immer angebracht, dass sie nicht die Temperaturempfindlichkeit gegenüber den anderen Systemen hätte. Denken Sie, das entspricht der Wahrheit? Oder dass das Produkt beworben wird und es aber da auch Temperaturprobleme geben könnte?
Die haben ähnlich wie andere Dünnschichttechnologien nicht den hohen Verlust mit steigenden Temperaturen wie kristalline Siliziumzellen. Nichtsdestotrotz ist der Effekt noch da. Und gerade bei Organik würde ich dann auch die Frage stellen, was macht insgesamt hohe Temperatur? Wenn ich eine Kristallstruktur vor mir habe, die irgendwo im Halbleiter oder metallischen Bereich ist, dann behaupte ich, alles, was unterhalb der 100, 200 Grad ist, macht dem Halbleiter nichts aus. Bei Organik fallen mir bei hohen Temperaturen ganz andere Reaktionen ein, die dann eintreten.

Das sind vielleicht langfristige Schäden?
Das hängt stark vom Stoff ab. Eine klassische Kohlenstofforganik ist bei 100 Grad am Ende.

Da ist die Gefahr einer längerfristigen Schädigung oder reduzierten Haltbarkeit gegeben?
Genau. Ich möchte den Herstellern, die das anbieten, nicht unterstellen, dass das nicht stimmt, was sie machen. Aber da muss man sich die organische Zelle, wie sie aufgebaut ist, aus welchem Material, detailliert angucken, ob man nicht in andere Probleme rein läuft. Es geht nicht um 5 oder 10 Grad mehr, sondern es geht um 50 Grad mehr.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrierter Systemlösungen zu befördern?
Wenn man das wirklich will, dann könnte so ein Anreiz bei der Förderung dazu führen, dass es etwas mehr verbreitet wird. Das sollte nicht dazu führen, wie es in Frankreich der Fall ist, dass es keine Förderungen mehr gibt, wenn man es nicht tut. Aber so einen kleinen Anreiz zu sagen, pro Quadratmeter Kollektor 10,- mehr oder so was, würde als politisches Signal helfen.

Also spezielle Fördermaßnahmen, die den Einbau unterstützen, die Finanzierung der Errichtung?
Ja. Die paar Euro mehr werden die Mehrkosten nicht auffangen, aber ein politisches Signal, dass dann gesagt wird, ja, wir wollen das aber.

Haben Sie Vorstellungen, wie man so was kontrollieren könnte? Müsste es ein Gremium geben, das dann entscheidet, ist das integriert oder nicht? Oder kann das über gewisse Abfragen automatisiert passieren?
Wenn Sie sich heute das MAP-Programm angucken, dieses Marktanreizprogramm. Sie haben dort gelistete Systeme, gelistete Solarthermiekollektoren. Wenn die da gelistet sind, kriegen Sie die Förderung. Das könnte man sich für solche Integrationssysteme genauso machen. Das man sagt, Hersteller Y ist einmal durch die Prüfung durchgekommen. Dadurch ist das das System gelistet und damit wird immer gefördert.

Sehen Sie die Notwendigkeit, weitere Gesetze oder Verordnungen zu schaffen, als Alternative zu Förderung?
Aufgrund des deutschen Paragraphendschungels eher nein. Man verschlimmbessert dadurch oft nur. Weil die Leute, die das machen müssen, sollen dann noch durchblicken.

Sehen Sie einen Erweiterungs- oder Änderungsbedarf des Regelwerks der Energieeinsparverordnung zur Steigerung der Anwendung gebäudeintegrierter Systeme?
Nein, genau aus dem gleichen Grund nicht. Diese EnEV (Energie-Einspar-Verordnung) und fortfolgende sind heute schon kaum durchblickbar. Wenn dann eine spezielle Technologie, die noch nicht mal der weit verbreitete Standard ist mit Sonderlösungen aufwartet, dann schmeißen sie irgendwann die Leute in die Ecke und sagen, wir machen es gar nicht mehr.

Sehen Sie durch bestehende langfristige Gewährleistungsforderungen im Moment auch noch Probleme oder Hemmnisse bei der Verbreitung solaraktiver Anlagen?

1. Interviews Industrie

Bis auf den einen vorhin angesprochenen Punkt der Regendichtheit, die man bei den Glasscheiben irgendwie in den Griff kriegen müssen (im Bezug auf dachintegrierte Systeme). Bei Fassadenintegration müsste man das Regelwerk für Fassadenverglasung überarbeiten.

Glauben Sie, dass weitere Normen eine Umsetzung erleichtern könnten?
Ja, auf jeden Fall.

Was wären aus Ihrer Sicht die wichtigsten Inhalte einer Norm?
Ein wichtiger Punkt ist z.B., dass die Statik für solche solaraktiven Systeme anders gerechnet wird als für andere Komponenten auf dem Gebäude. Warum das so sein muss, hat noch kein Mensch verstanden, kann einem auch kein Mensch erklären. Das ist einfach historisch so gewachsen. Das muss ein Baustatiker aber erstmal erklären, dass wenn da jetzt Strom oder Wärme raus fließt aus dieser Fläche, dass er nicht die gleichen statischen Regeln anwenden darf wie wenn das ein Werbeplakat auf dem Dach ist.

Was sind da für Unterschiede? Die sind uns nicht geläufig.
Das ist die EN 1991. Man ist gerade dabei zu versuchen, das zu vereinheitlichen. Das ist ein Versuch, der sich schon seit 7 oder 8 Jahren hinzieht. Diese europäische Normung ist elend langsam.

Sind da andere Sicherheitszuschläge drin? Werden aktive Systeme benachteiligt?
Ein Problem ist erstmal, dass der Rechenvorgang einfach ein ganz anderer ist. Die Widerstandsbeiwerte sind andere, die Belastungsfaktoren sind andere. Das heißt, der Statiker muss in ein ganz anderes Regelwerk greifen, sobald er ein solaraktives System rechnen will. Das muss er aber erstmal wissen.

Im Endeffekt könnte eine Vereinfachung der Berechnungen im Gegensatz zu einer Verkomplizierung.
Und das weitere geht dann in das deutsche Institut für Bautechnik, DIBT, in diese ganze Bauregelliste und –problematik. Das ist auch noch nicht fertig. Da wird vermehrt verlangt, dass man Einzelzulassungen für solche Anlagen macht. Weil vereinzelt eingesetzte Produkte nicht der Bauregel entsprechen.

Noch keine Zulassung haben?
Ja. Also keine DIBT-Zulassung nach Bauregelliste.

Sehen Sie für die Systeme eine Notwendigkeit, dass da eine andere Berechnung angesetzt werden muss?
Nein. Ob ich ein Plakat aufs Dach stelle oder ein Photovoltaikmodul. Das ist eine rechteckige, angeströmte Fläche, die nach der Physik die gleichen Kräfte ins Dach einleitet.

Es ist nicht notwendigerweise ein Unterschied dort?
Nein, es ist in der Historie begründet. Das eine kam von links, das andere von rechts und hat sich in der Mitte getroffen.

Wie könnte eine Standardisierung einfließen? Kann das über eine Gesetzgebung, über eine Normierung passieren?

Eine Normierung ist keine Gesetzgebung. Ja, auf jeden Fall. Da ist man von den Verbänden, zumindest was die Heizungs- und Solarverbände angeht, auch dran. Das ist aber ein schleppender Prozess, wenn man u.a. von der anderen Seite, also auch von der Bauindustrie auf wenig Gegeninteresse stößt. Auf der anderen Seite auch verständlicherweise. Warum soll ein Hersteller von Dachziegeln oder anderen Komponenten, die der gleichen Windlast ausgesetzt sind, darum kümmern, dass die Photovoltaikmodule gleich behandelt werden? Da wäre von öffentlich-rechtlicher Seite eine gewisse Unterstützung sicher sehr hilfreich.

Ist die Errichtung einer fachspezifischen Institution wie einem Fachverband oder Beratungsstelle für die korrekte Anwendung dieser Systeme von Nöten?
Ich glaube eher andersrum, dass es da im Moment zu viele gibt. Da ist eher mal ein Aufräumen hilfreich als eine Kreation einer neuen Stelle.

Bedeutet zu viele, dass dann auch unterschiedliche Süppchen gekocht werden, so dass da eigentlich eine Abstimmung erfolgen müsste?
Genau. 5 Fachverbände mit 7 Meinungen zum selben Thema… Wie eben schon gesagt, wir haben das Deutsche Institut für Bautechnik, das hat eine Meinung. Sie haben die Photovoltaik-Solarthermie-Hersteller, die haben eine Meinung. Und dann haben Sie die Leute, die die Gebäudestatik vertreten. Dann haben Sie das ganze Thema Brandschutz, wo es auch die unterschiedlichsten Ansichten gibt, was zu erfüllen ist

Förderprogramme…
Vielleicht noch mal kurz dazu. Seit April gültige Marktanreizprogramm ist zumindest für die Solarthermie hervorragend. So ein gutes Programm hatten wir noch nie in dem Bereich. Die Photovoltaik wird ganz anders gefördert. Die da erfolgten Reduktionen waren zwar irgendwo nötig, waren aber in der Schnelligkeit der Umsetzung ziemlich grenzwertig. Die haben einer ganze Branche, die im Aufbau begriffen war, den Boden unter den Füssen weggezogen. Das war vielleicht wirtschaftspolitisch nicht besonders geschickt. Im Solarthermiebereich haben wir heute ein sehr gutes Anreizprogramm. Da ist die einzige Hoffnung, dass das nicht bald wieder über den Haufen geworfen wird. Dass erstmal eine Konstanz drin bleibt.

Damit sich dann der Markt auch weiter entwickeln kann.
Genau.

Was bietet dieses Programm genau, dass es so vorteilhaft ist für die Solarthermie?
Es sind erstmal alle Solarthermieanlagen wieder gefördert, also auch die einfachen Warmwasseranlagen, die jahrelang nicht gefördert wurden. Dann gibt es eine Pauschale pro Anlage. Das ist sehr einfach in der Abwicklung. Und wenn man meint, dass die Anlage was Besonderes ist, dann weise ich einen besonders hohen Ertrag nach und bekomme dann noch mal eine extra Förderung. Das ist von den Stufen der Förderung und für den Einstieg sehr überschaubar, weil nur eine Pauschale und wenn man meint, dass man was Besonderes hat, muss man das nachweisen und dann ist das ok.

Würden Sie sagen, das ist ein Modell, das auch für die Photovoltaik angewendet werden könnte?
Bei der Photovoltaik würde ich von dieser EEG Einspeisevergütung nicht abgehen, weil das so dermaßen einfach im Nachweisen ist. Der Strom wird sowieso abgele-

sen. Da würde ich keinen Rückschritt machen. Da haben Sie noch mal die Problematik – bei der Solarthermie ist das in Anlage unterstützend, subventionieren, dass aber bis heute keiner eine Garantie bringt, dass sie bis 20 Jahre auch den Ertrag liefert. Das ist einfach, aber in der thermischen Gebäudetechnik unheimlich schwierig, diese Wärmemengen, diese kleinen Wärmemengen zu vernünftigen Kosten exakt zu erfassen. Das ist quasi unmöglich. Beim Stromzähler ist das viel einfacher. Der Stromzähler kostet zwischen 10 und 20 Euro im Jahr und damit ist gut. Und der ist geeicht. Bei der Photovoltaik würde ich nicht davon abgehen. Da ist nur die Frage, wie hoch diese Einspeisevergütung gestaltet wird und wie man die Umlagen macht. Das ist eine andere Diskussion, aber das Prinzip ist unstrittig.

Also glauben Sie, dass man zwei unterschiedliche Anreizsysteme haben sollte? Für Solarthermie eher die Förderung der Errichtung und bei der PV dann eher die Förderung nach wie vor des Betriebes?
Ja, werden wir so haben, bis irgendjemand mal ein vernünftiges System einfällt, wo man ohne horrende Mehrkosten in der Solarthermie auch den Betrieb abrechnen kann.

Also glauben Sie, dass der Betrieb hierbei die einfachere Lösung in der Förderlandschaft darstellen würde?
Einfacher vielleicht nicht, aber eine Pauschale pro Anlage ist sicher in der Abwicklung einfacher. Aber für das, was man eigentlich will, nämlich jährlich über möglichst viele Jahre einen hohen Ertrag der erneuerbaren Energien ist eine Bezahlung der eingespeisten Energiemenge, ist viel klarer, dem Ziel entsprechend als eine Förderung einer Anlage, wo man zwar vermutet, was sie leistet, es aber nicht genau weiß.

Sehen Sie im Bereich der Herstellung und des Vertriebes noch Kosteneinsparpotenziale?
Herstellung wird dran gearbeitet. Sind sicher noch Potenziale da. Ist aber ein ständiger Prozess. Da braucht man keine zusätzlichen, gesonderten Aktionen starten. Vertrieb ist sicher eine Frage. Das kann man sich vielleicht auch anders vorstellen, ja. Beim Errichtungsprozess ist die nächste Frage ganz klar ja. Ich weiß nicht, ob Sie die Verbandsstudie vom Bundesverband Solarenergie kennen, dieser Fahrplan Solarwärme. Es ist so, dass über die Hälfte des Kundenpreises hinter dem Werkstor verursacht. Das Material verlässt den Hersteller, wird auf die Baustelle geliefert und damit sind weniger als 50% der Kosten erst verursacht.

Das würde heißen, dass bei der Errichtung nicht mehr viel Einsparpotenzial wäre, wenn…?
Doch. Das Material steht auf der Baustelle und dann kommt noch mal ein größerer Kostenfaktor durch die Errichtung drauf. Das muss nicht so sein. Das zeigen andere Branchen, dass das auch anders geht.

Woran liegt das?
Das liegt auch daran, dass die Installation an sehr schwierigen Stellen noch auf diese handwerklichen Lösungen angewiesen ist. Die ist immer noch sehr individuell und arbeitsintensiv.

Gibt es konkrete Stellen beim Kosteneinsparpotenzial im Herstellungsprozess noch Schrauben, an denen man noch drehen kann, die Sie aus Ihrem Unternehmen her wissen und uns sagen können?
Ja, gibt es. Ist aber nichts, wo wir uns einen Quantensprung erhoffen können. Eine Sache, die hat man im März auf der ISH in Frankfurt vorgestellt. Das ist ein Flachkollektor, der in der Maximaltemperatur deutlich begrenzter ist als die noch heute üblichen Kollektoren und der erlaubt, dass man preiswertere Materialien im ganzen solarthermischen Kreislauf einsetzt. Dass die Materialien im Kreislauf der Solaranlage nicht mehr diese hohe Temperaturstabilität mitbringen muss.

»[...] ein Flachkollektor, der in der Maximaltemperatur deutlich begrenzter ist als die heue üblichen Kollektoren, erlaubt, dass man preiswertere Materialien im ganzen solarthermischen Kreislauf einsetzt.«

Damit könnten durch günstigere Materialien die Systemkosten reduziert werden.
Genau. Das werden keine Quantensprünge werden, sondern wenn man noch mal diese die Tortendiagramme des BSW aus dem Fahrplan Solarwärme betrachtet, die ich vorhin zitiert habe – die Komponenten Kosten sind ein Viertel vom Preis, den der Kunde für die Installation zahlt. Und dann schneiden wir an dem Viertel rum.

Die Komponenten sind ein Viertel, dann über 50% im Errichtungsprozess, der Rest, der dann noch bleibt, ist das Transport?
Genau. Das sind diese Vertriebskosten. So eine Vertriebsorganisation will auch irgendwie bezahlt werden, egal ob das immer Großhandel machen oder selbst. Der Transport will bezahlt werden. Der eine oder andere Hersteller hätte auch gerne ein paar Prozentpunkte Benefit auf seine Produkte.

Können Sie uns den Fahrplan noch mal nennen? Wie war der genaue Name, der veröffentlicht…?
Fahrplan Solarwärme vom Bundesverband Solarenergie.

Sehen Sie entsprechende Bereiche im Markt, die bisher noch nicht erschlossen sind?
Ja. Dieser Fahrplan Solarwärme ist da eine Veröffentlichung, die da sehr viel zitiert. Aus meiner Sicht geht er da ein bisschen arg weit. Das, was man da an neuen Bereichen erschließen kann, das sind auf absehbare Zeit kleine Stückzahlen. Das wird auf absehbare Zeit, die nächsten 5 und 10 Jahre nicht den etablierten Markt wie Warmwasseranlagen, Heizungsunterstützungsanlagen ersetzen können. Da ist Prozesswärme, industriellen Prozessen ist ein interessantes Thema. Anbindung an Fernwärmenetze ist ein interessantes Thema…

Damit auch die Einspeisung von Solarwärme?
Genau. Einspeisung von Solarwärme in Fernwärmenetze ist ein sehr interessantes Thema.

Gibt es hierfür auch ein Vergütungsprogramm, was so was regelt?
Nein.

Wäre das sinnvoll, so was anzustoßen…?
Das stimmt nicht ganz, was ich gerade sagte. Für Prozesswärmeanlagen gibt es eine separate Förderung, die auch extrem günstig ist. Die geht auf 50% der Anlagenkosten. Das ist mehr als großzügig. Für Fernwärme gibt es momentan auch, die kann man unter diese Prozesswärmeanlagen teilweise drunter fallen lassen. Eine Einspei-

1. Interviews Industrie

severgütung gibt es da momentan nicht. Das ist eine individuelle Aushandlung mit dem Netzbetreiber. Wobei es da aber auch positive Signale von dem Fernwärmeverband gibt, dass man sich auf ein Niveau einigen kann.

Glauben Sie, dass die Solarthermie wieder stärker in den Vordergrund rücken würde, nachdem die Photovoltaik sie in den letzte Jahren in den Hintergrund gedrückt hat oder wird es weiter die PV bleiben?
Ich denke, dass die Solarthermie in Zukunft wieder einen größeren Anteil bekommen wird, weil sie viele Probleme, die die Photovoltaik heute erst sieht, hat die Solarthermie von Anfang an nie gehabt, insbesondere die Probleme mit den Netzauswirkungen, wo so langsam klar wird, was eine Photovoltaikanlage im Netz veranstaltet. Also nicht die eine Anlage, sondern die Summe der Anlagen. Und wie die Kosten für die dann erforderlichen Maßnahmen im elektrischen Netz geteilt werden sollen, ist noch gar nicht klar. Diese Probleme gibt's in der Solarthermie von Anfang an nicht. Das, was man jetzt in der Photovoltaik diskutiert, diesen so genannten Eigenstromverbrauch hat jede Solarthermieanlage von Anfang an. Was anderes gibt's gar nicht.

»Entwicklungspotenzial ist, dass man durch eine gelungene Integration mehr Funktionen in der Gebäudehülle übernimmt als nur Wärme produzieren.«

Das ist auf den Eigenverbrauch ausgerichtet. Und diese zentralen Anlagen, sehen Sie da ein Potenzial, dass man in Fernwärme einspeist?
Ja, das ist sicher ein interessantes Potenzial, wenn das Fernwärmenetz schon da ist. Wenn das Fernwärmenetz aus anderen Gründen, die nichts mit der Solarthermie zu tun haben, schon da ist oder sowieso gebaut wird oder ausgebaut wird, dann ist es ein extrem interessanter Markt, weil Sie viele Faktoren in der Solarthermie dann einfach nicht haben, das Problem der Speicherung und der Wärmeverteilung, usw., was die Solarthermie oft teuer macht, das haben Sie da nicht.

2. Interviews Baugewerbe

2.1 ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co.

ÖkoTronik steht als Ingenieurbüro seit mehr als 25 Jahren für den Ausbau solaraktiver Systeme in unmittelbarer Nähe des Verbrauchers. Geschäftsführer und Gründer ist der 1957 in Marburg an der Lahn geborene Karl-Heinz Lawrenz. Der begeisterte und renommierte Ingenieur für Elektrotechnik gilt in Nordhessen als Wegbereiter beim Aufbau dezentraler Energiesysteme. Im Rückblick erscheinen die ersten von ihm installierten PV-Anlagen, die bis heute Ökostrom liefern, klein. Gemessen an den anfänglichen technischen und gesellschaftlichen Widerständen, bedeuteten diese Projekte für die Region aber echte Fortschritte auf dem Weg zur Energiewende. Seit 1989 hat ÖkoTronik mehr als 1000 Solaranlagen projektiert und aufgebaut. Dazu zählen PV-Anlagen unterschiedlichster Größen für Privatleute, Landwirte, Firmen, Institutionen und Vereine. Außerdem ist der Energieexperte für besondere Herausforderungen gut: Indachmontage (Jugendwerkstatt Felsberg e.V.), Denkmalschutz (Erlöserkirche Kassel-Harleshausen) oder Großanlage (SMA Solar Technology AG).

Experteninterview mit Karl Heinz Lawrenz, Elektroingenieur

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen solaraktiver Systeme ein?
Wir haben bis etwa 2012 einen sehr rasanten Zubau von Photovoltaikanlagen gehabt mit etwa 30 Gigawatt derzeitiger Netzleistung. Das ist sehr viel. Seit ca. 2013 ist es immer schwieriger geworden, da stecken wir auch jetzt noch drin. Man merkt das bei Firmen aller Bereiche, angefangen bei den Installateuren über die Großhändler bis hin zu den Herstellerfirmen, dass wir im Moment eine sehr schwierige Situation haben. Als Beispiel - im letzten Jahr haben 4 unserer Großhändler Insolvenz angemeldet. Das hängt damit zusammen, dass die Rahmenbedingungen verändert worden sind, aber mit viel medialem Getöse, was die Interessenten für die Photovoltaikanlagen sehr verschreckt hat und auch so was erzeugt hat wie „Photovoltaik ist zu teuer und lohnt sich nicht mehr“. Das entspricht nicht der Wirklichkeit, weil die Anlagen durch den Selbstverbrauch und das Energieeinspeisegesetz sogar eher wirtschaftlicher geworden sind und eigentlich nur noch als Randbedingung benötigt wird, dass man den nicht selbst verbrauchten Strom noch einspeisen kann. Das ist auch wichtig, selbst wenn das Energieeinspeisegesetz wegfällt, sonst hätte man ein sehr großes Hemmnis. Auf der anderen Seite sind die Kosten doch sehr weit nach unten gegangen.

Also ist der Einbruch nicht auf wirtschaftliche Veränderungen primär zurückzuführen, sondern eher auf die Wahrnehmung oder Denkweise über Solarsysteme?
Es hängt schon damit zusammen, dass es lange Zeit die rege Diskussion darüber gab, dass die Vergütung zu hoch ist und dadurch die Investition in die Photovoltaik bedeuten würde, „sich eine goldene Nase verdienen zu können“. Was so nicht

stimmt, denn 20 Jahre ist eine lange Zeit und die Anlage muss in der Zeit funktionieren. Da ist es wichtig, dass man Rücklagen bildet für Reparaturen, etc. Durch diese Diskussion ist einmal ins Hintertreffen geraten, dass es eine nachhaltige Energieform ist, die sich sehr gut dezentral einsetzen lässt und die in den letzten Jahren extrem an Kostenreduktion erfahren hat. Wenn ich sehe, dass heute der Solar-Kilowattstundenpreis zwischen 8 und 15 Cent liegt, dann ist das selbst für mittelständische Betriebe noch interessant, weil die in der Regel einen Kilowattstundenpreis von 16, 17 Cent haben und selbst wenn sie die EEG-Umlage noch tragen müssen, diese 2%, ist es immer noch interessant für die.

Sie meinen, gerade für Unternehmen wäre das eine wirtschaftliche Lösung?
Ja. Wir sind gerade an einem Projekt dran. Das ist ein mittelständischer Betrieb, der Kunststoffspritzgussmaschinen produziert, und haben das durchgerechnet. Die Anlage hat eine sehr gute Amortisationszeit für eine Photovoltaikanlage. Die liegt unter 10 Jahren. Das ist schon sehr gut.

Sehen Sie konkrete Maßnahmen, die erforderlich wären, um eine vermehrte Integration solaraktiver Anlagen in die Gebäudehülle zu befördern?
Wir haben eine ausgereifte Technik, aber gerade bei Neubauten, etc., kommt natürlich immer mehr Ästhetik ins Spiel. Da ist es notwendig, auch über Dachintegration usw. nachzudenken, aber ebenso, wie man die Installationen an sich vereinfachen kann. Das ist immer wieder ein Handicap, auch von den Kosten her. Seit zwei Jahren gibt es eine Vorgabe, dass Brandschutz berücksichtigt werden muss. Ist auch völlig richtig, aber da fehlt mir eine praktikable und wirtschaftliche Lösung. Brandschutzkanäle selbst sind sehr teuer und bei einer kleinen Anlage so etwas einzusetzen, das ist sehr schwierig. Bisher hat es keine praktikable Lösung gegeben, außer, wenn die Leute von sich aus einen Installationsschacht gebaut haben, der auch für die anderen Installationen diese entsprechenden Richtlinien berücksichtigt hat. Dann war das gut. Aber wenn man das neu machen muss, ist das schon eine relativ teure Geschichte und da bräuchte es tatsächlich eine praktikable Lösung.

»Es ist notwendig, auch über Dachintegration usw. nachzudenken, aber ebenso, wie man die Installationen an sich vereinfachen kann. Das ist immer wieder ein Handicap, auch von den Kosten her.«

Sind es planungstechnische Probleme, bei denen eine solaraktive Anlage nicht mit der restlichen gebäudetechnischen Konfiguration zusammen gebracht wird? Also wenn Sie den Schacht ansprechen, dass der dann nicht darauf ausgelegt ist?
Ja, es ist manchmal so, dass kein Installationsschacht vorhanden ist, auch bei einem Neubau findet man das immer wieder. Dann muss man schauen, wo man die Leitungen langlegt. Gerade Gleichstromleitungen, die problematisch sind beim Brandschutz. Da wird es manchmal recht schwierig, wo man sowohl mit dem Planer, als auch mit dem Bauherrn wirklich schauen muss, welche Lösungen kriegen wir hin, dass alle Dinge berücksichtig sind.

Wir betrachten vier Systeme, Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor, welchen dieser vier halten Sie zukünftig noch für relevant?
Hybrid- und Luftkollektor sicher nicht im Einfamilienhausbereich. Hybridkollektoren gibt es schon sehr lange, aber das System hat sich bisher nicht durchsetzen können, weil es immer ein Kompromiss war. Photovoltaik muss eher gekühlt werden, während der thermische Teil eher hohe Temperaturen braucht und wenn ich das zusammenbringe, beißt sich das. Ich kriege da immer nur einen Kompromiss

raus, bei hohen Kosten. Ich würde sagen, die solarthermische Anlage hat nach wie vor ihre Berechtigung, Photovoltaik auf jeden Fall und die Luftkollektoren würde ich eher im landwirtschaftlichen Bereich ansiedeln.

Bei der Ausführung solaraktiver Systeme – sind da häufig auftretende Mängel bekannt?
Photovoltaik ist da sicher noch am Unproblematischsten. Bei den solarthermischen Anlagen, wenn es eine Standardanlage ist, sollte das heute im Prinzip jeder Installateur hinkriegen. Wenn es was ist mit Heizungsunterstützung, etc., dann ist es wichtig, dass der Installateur versiert ist. Da kommt es nicht nur auf den Einbau an, sondern auf den richtigen hydraulischen Abgleich, auf die richtige Programmierung der Regelung oder dass überhaupt eine richtige Regelung eingesetzt wird und solche Dinge muss der Installateur auch wirklich beherrschen.

Haben Sie Erfahrungen gemacht, dass solarthermische Anlagen öfter falsch eingestellt sind?
Ja. So weit, dass die überhaupt nicht funktioniert haben. Wir sind im Verbund Nordsolar organisiert, wo sehr viele Installateure dabei sind, die sehr viel Erfahrung im solarthermischen Bereich haben und wir machen zweimal im Jahr ein Treffen an verschiedenen Instituten. Vor zwei Jahren waren wir am IFSH (Institut für Solarenergieforschung) in Hameln, die sich sehr viel mit solarthermischen Anlagen beschäftigen. Die machen immer wieder Untersuchungen über die Installationsqualität der Anlagen und da ist das noch mal sehr deutlich raus gekommen, dass da auch viele Fehler gemacht werden, von der Isolierung bis über die Pumpenauslegung, Regelung und schlichte Installationsprobleme kommen auch vor. Da ist immer auch noch Schulungsbedarf.

Haben Sie auch Erfahrung im Bereich baulicher Luftkollektoren, also nicht system- oder modultechnischer Luftkollektoren, sondern Art Doppelfassaden oder Zwischenräume, Pufferzonen?
Da haben wir bisher nichts gemacht. Ich kenne die Anlagen, habe auch schon welche gesehen, aber eigene Installationserfahrungen haben wir nicht.

Welche der vier Systemgruppen – Photovoltaik, Solarthermie, Luft- oder Hybridkollektor – besitzen aus Ihrer Sicht besonders vorteilhafte Eigenschaften für eine gestalterisch gelingende Integration?
Das Problem aller Techniken sind die rechteckigen Flächen, die auf das Dach aufgeschraubt werden, das sieht nicht gerade ästhetisch aus. Schön wären integrierte Lösungen, aber da beißt es sich im Prinzip wieder mit den Kosten. Außerdem besteht die Befürchtung, dass, wenn das System ersetzt werden muss, auch durch den normalen Betrieb, hohe Reparaturkosten entstehen. Das schreckt viele ab.

»Das Problem aller Techniken [Photovoltaik, Solarthermie, Luftkollektor, Hybridkollektor (Anm. d. Red.)] sind die rechteckigen Flächen, die auf das Dach aufgeschraubt werden, das sieht nicht gerade ästhetisch aus. Schön wären integrierte Lösungen, aber da beißt es sich im Prinzip wieder mit den Kosten.«

Welche Eigenschaften müsste ein System bieten, um integriert in eine Dachfläche zu wirken?
Es sollte farblich zum Rest des Daches passen. Es sollte eine einheitliche Fläche mit dem Dach bilden. Und letzten Endes ganz wichtig ist eine einfache Installationsform. Wir haben vor zwei Jahren seit langer Zeit wieder die ersten Dachintegrationssysteme gebaut und ich habe vorher immer geraten, eine Ziegeldeckung

zu machen oder eine Dachsteindeckung und dann machen wir die Anlage drauf. Das kommt günstiger, als wenn die Anlage in das Dach integriert ist. Es gibt seit zwei Jahren Systeme, die von den Kosten her in Ordnung sind, auch installationstechnisch einigermaßen funktionieren, womit sich auch gute Lösungen herstellen lassen, aber es ist immer noch verbesserungswürdig. So dass im Prinzip letzten Endes der Dachdecker das machen könnte.

Die Systeme, die bisher auf dem Markt sind, sind das dann eher Fertigelemente oder sind die so beschaffen, dass sie von einem einfachen Handwerker ausgeführt werden kann in einer klassischen Art und Weise?
Das geht schon. Das kann ein klassischer Handwerker machen. Er muss ein paar Dinge wissen, aber ich denke, das ist bei jedem System so. Und er muss ein bisschen anders rangehen, als wenn er einfach nur eine Ziegeldeckung macht. Wir haben es schon erlebt, dass wir eine Dachintegration gebaut haben und der Dachdecker sollte dann sozusagen die Einfassung machen. Da hat er gesagt, er kriege das Dach nicht dicht. Und dann haben wir es gemacht. Und es war dicht.

Das war dann eine Frage der Abgrenzung der Gewerke.
Ja, natürlich. Aber wenn die Grenze der Kollektor ist und das andere ist der Dachdecker, weil er die Ziegel oder die Dachsteine auflegt, dann erfolgt in der Regel die Anbindung seitens des Dachdeckers – darüber muss man reden.

Was wären aus Ihrer Sicht bei der Fassade die Eigenschaften, die ein System erfüllen müsste, um in eine Fassadenfläche integrierbar zu sein?
Das ist ein schwieriges Thema. Bei den solarthermischen Anlagen finde ich, dass sich ein Röhrenkollektor am ehesten an eine Fassade anpassen lässt und trotzdem noch gute Erträge bringt, weil die Röhre sich noch gut auf den Sonnenstand ausrichten lässt. Das sieht auch ästhetisch aus. Bei Flachkollektoren würde ich sagen, es müsste auch eine Gesamtfläche sein. Dafür eignet es sich sehr gut. Dass ich praktisch eine gesamte Hauswand mit Kollektoren ausstatte, sodass eine einheitliche Fläche entsteht. Aber wenn ich nur ein, zwei Kollektoren an die Wand dran hänge, dann wirkt das eher wie ein Fremdkörper. Es müsste zu einer homogenen Fläche zusammengeführt werden. Gibt es auch, ist auch schon gebaut worden, aber im Prinzip immer eine Einzelanfertigung und praktisch eine Sondergeschichte.

»Bei den solarthermischen Anlagen finde ich, dass sich ein Röhrenkollektor am ehesten an eine Fassade anpassen lässt und trotzdem noch gute Erträge bringt, weil die Röhre sich noch gut auf den Sonnenstand ausrichten lässt.«

Das ist die Frage. Wir haben viele verschiedene Anwendungsfälle. Wir fragen, was sind gestalterische Voraussetzungen? Glauben Sie, dass da spezielle Elementmaße vorteilhaft oder notwendig sind, also die Größen der Elemente. Im Moment gibt es Standardelemente?
Im thermischen Bereich ist ein Standardkollektor 2 mal 1m groß, also Flachkollektoren. Bei den Röhrenkollektoren ist die Röhrenlänge festgelegt. Ich glaube, das ist 1,20m oder 1,3m. Und dann kann ich so viele Röhren, wie ich brauche, zusammen schalten. Da bin ich sehr flexibel. Beim Flachkollektor eher nicht und bei den Photovoltaikmodulen habe ich im Prinzip auch zwei Größen. Das ist einmal 1m auf 1,60m und 1m auf 1,3m. Ich kann damit gute Fassaden bauen. Dafür sind die Elemente geeignet. Aber wenn ich nur eine kleine Fläche damit bestücken will, dann ist das zu unf exibel. Dann müsste ich Elemente haben, die sich beispielsweise an die Fenstergrößen anpassen können.

2. Interviews Baugewerbe

Wenn die noch kleiner wären in Richtung Ziegelmaß? Wären das Möglichkeiten? Sie meinen für eine Fassade?

Ja.
Das würde es ästhetisch schöner machen. Da muss ich eher schon aufpassen, ob man da nicht von sich aus schon eine Sperre im Kopf hat und so was gar nicht mehr denkt, weil im solarthermischen Bereich wüsste ich nicht, dass so einen kleinen Kollektor gibt. Bei der Photovoltaik ist so was immer mal gemacht worden von Ziegel- oder Betonsteinherstellern. Da ist Photovoltaik flexibler.

In welchen Planungsphasen eines Hochbaus werden Sie als Unternehmen in der Regel hinzugezogen?
Das ist unterschiedlich. Wenn von vorne herein klar ist, dass so eine Anlage mit eingebaut werden soll, dann passiert das relativ früh, also in der Zeit, in der die Planung gemacht wird. Aber es ist auch schon vorgekommen, dass alles fertig war und dann kam der Wunsch nach Solarthermie oder Photovoltaik auf. Dann wird es schwierig. Es hängt auch immer ein bisschen davon ab, wie vehement der Bauherr sagt, das will ich haben oder wie gut der Planer darauf achtet, dass so was auch eine Fragestellung sein könnte und von sich aus so was anspricht.

Wer zieht Sie in der Regel da hinzu? Sind das die Architekten, die Planer oder die Bauherrn, die den expliziten Wunsch haben in den frühen Phasen?
Ist auch unterschiedlich. Wir werden schon auch oft von Planern, aber auch von Bauherrn angesprochen. Ich würde sagen, wenn ich die letzten Jahre betrachte, 50:50.

Sind da auch beide die treibende Kraft? Sind auch die Planer die treibende Kraft, die sagen, die würden gerne den Bauherrn überzeugen und deswegen versuchen sie schon früh Experten heranzuziehen, um ein fundiertes Konzept zu haben oder sind das dann die Bauherren über die Planer?
Ich habe beides schon erlebt. Dass der Planer gesagt hat, da müsste man doch was machen und der Bauherr hat sich dann damit beschäftigt und hat dann gesagt, das ist richtig, das machen wir auch. Aber manchmal war es dann auch der Bauherr, der gesagt hat, ich will aber so was haben und der Planer wollte erst mal gar nicht ran.

Welche Aspekte entscheiden dann über eine Verwendung von solaraktiven Systemen?
Beim Bauherrn ist es Selbstverbrauch, aber auch etwas für die Umwelt zu tun.

Also ein Stück weit idealistische Gründe.
Ja. Von der Photovoltaik her gesehen, ging es in der Boomzeit eher um die wirtschaftliche Betrachtung, aber das ist mit dem stärker im Vordergrund stehenden Selbstverbrauch doch wirklich in den Hintergrund getreten.

Ist es bei Ihnen schon vorgekommen, dass aktive Systeme Teil der Planung waren und in späteren Phasen diese Systeme ganz raus geschmissen wurden und nicht mehr zum Tragen kamen?
Ja, aber eher ganz selten. In der Regel werden die Anlagen auch verwirklicht. Ich müsste jetzt richtig nachdenken. Wir haben so was schon gehabt, aber in der Regel werden die Anlagen umgesetzt, wenn sie in der Planung mit berücksichtig werden.

Was sind die Gründe, wenn es nicht zum Tragen kommt?
Einmal wirtschaftliche, dass das Budget zu eng ist und man streichen muss. Meistens ist es dann schon so, dass man die Grundvoraussetzungen schafft, um es dann später nachzuholen. Das andere ist, dass es nicht ins Gesamtkonzept passt. Dass man sagt, von unserer Nutzung her macht es wenig Sinn, das System einzubauen. Das sind die Gründe.

Die sind dann wahrscheinlich schon sehr frühzeitig so eine Entscheidung, weil es nicht zur Nutzung passt?
Ja, das passiert schon in der Planungsphase. Das ist aber eher selten. Das kommt vielleicht maximal ein oder zwei Prozent der Fälle vor.

Sehen Sie den bisherigen Planungsprozess als förderlich für eine integrierte Planung von Solarsystemen oder müssten Prozesse dort anders organisiert werden?
In der Regel läuft das schon gut ab. Wir werden früh angesprochen. Es ist wichtig, dass wir einbezogen werden, so dass die notwendigen Voraussetzungen von vorne herein mit berücksichtigt werden, um zu verhindern, dass im Nachhinein irgendwas nachinstalliert oder umgebaut werden muss.

»Es ist wichtig, dass wir einbezogen werden, so dass die notwendigen Voraussetzungen von vornherein mit berücksichtigt werden, um zu verhindern, dass im Nachhinein irgendwas nachinstalliert oder umgebaut werden muss.«

Das heißt, dass Sie als ausführendes Unternehmen auch in die Planung involviert sind und Sie planen auch entsprechende Anlagen?
Ja.

Da greifen Sie auch schon in die ersten Leistungsphasen, in die Entwurfsleistungsphasen des Architekten mit ein?
Ja. In Zusammenarbeit dann. Wir werden angesprochen. Die Architekten können in der Regel nicht die Auslegung der Anlage machen. Was man dann aber konkret abspricht, ist der Leitungsweg, etc., wo soll der Wechselrichter oder die Solarstation installiert werden. Diese Dinge werden schon praktisch in die Planung mit einbezogen.

Das heißt aber, der Solarplaner stellt rückblickend ein neues Gewerk dar?
Im Prinzip ja.

Das wäre auch keine Aufgabe, die ein Haustechniker oder der Heizungsbauer in der Planungs- und Ausführungsphase übernehmen könnte?
Eher nicht. Es gibt durchaus Heizungsbaufirmen, die solarthermische Anlagen einbauen und wenn die Erfahrung da ist, kann der natürlich bei der Planung mitwirken, so dass da auch was Vernünftiges draus wird. Aber wenn das jemand ist, der das zum ersten Mal macht, würde ich sagen, dass da die Planung nicht gut funktionieren wird.

Bei größeren Anlagen, glauben Sie, dass da entsprechende Solarplaner von Anfang an involviert sein müssten?
Sollte. Ich habe immer wieder erlebt, dass man gesagt hat, nein, das kriegen wir auch irgendwie anders hin. Die Kosten sparen wir uns und im Nachhinein muss man sagen, die Kosten kommen später trotzdem oder sie kommen nicht nur trotzdem, sondern auch in höherem Maße noch dazu. Es lohnt sich, fachlichen Beistand zu haben.

2. Interviews Baugewerbe

Sehen Sie speziell bei den Planern einen Fortbildungsbedarf im Bereich solaraktiver Systeme?
Nein, ich denke, die meisten wissen mittlerweile ganz gut Bescheid. Ansonsten gibt es genügend Firmen oder Planer in dem Bereich, die das gegebenenfalls mit leisten können. Wobei eine Schulung nie schaden kann. Man lernt immer dazu und Schulung bedeutet auch immer Austausch mit anderen, was sehr wichtig ist, insofern sollte das immer wieder ein Bestandteil sein sowohl beim Installateur als auch beim Planer.

Das wäre jetzt die zweite Frage gewesen, ob es auch bei den ausführenden Gewerken, den Installateuren, usw. einen Fortbildungsbedarf in dem Bereich gibt.
Auf jeden Fall.

Sehen Sie Akzeptanzprobleme bei solaraktiven Anlagen bei einem der Akteure - bei den Bauherren, bei den Planern oder auch bei den ausführenden Gewerken?
Kommt immer noch vor, ist aber in den letzten Jahren sehr zurückgegangen. Da hat sich schon auch was verändert. Wobei im solarthermischen Bereich ist es nach wie vor immer noch etwas schwierig. Das hängt sehr damit zusammen, dass Photovoltaik lange Zeit das Überthema war in dem Bereich und die Dachflächen eher für Photovoltaik verwendet wurden und die Solarthermie ein bisschen in den Hintergrund getreten ist. Aber da habe ich das Gefühl, dass sich das anfängt, zu verändern. Und die Solarthermie ein bisschen neue Aufmerksamkeit bekommt.

Welche konstruktiven Probleme sehen Sie bei der Integration von solaraktiven Systemen in Fassaden und Dächern?
Wenn wir beim Dach anfangen, da ist es so, dass es statisch vom Dach aufgenommen werden muss und dass das Dach auch nach der Installation seine Dichtigkeitsfunktion weiterhin hat. Das gilt besonders, wenn es sich um ins Dach integrierte Systeme handelt. Weil ich beim Dach integrierten System später nicht mehr so ohne weiteres nachsehen kann, ob irgendwas nicht in Ordnung ist, weil es eben die Dachhaut bildet. Ich müsste die Anlage abbauen. Das ist immer schwierig, weil es mit Kosten verbunden ist, während ich beim Aufdachsystem unten drunter gucken kann, ob da alles in Ordnung ist. Was wir oft feststellen ist, dass sowohl bei solarthermischen Anlagen als auch bei Photovoltaikanlagen Nagerverbiss stattfindet. Da einen entsprechenden Schutz zu schaffen ist wichtig.

Glauben Sie, dass solaraktive Systeme später die Dachhaut ersetzen können, so dass man keine zwei Aufbauten mehr hat?
Ja, haben wir auch schon gebaut. Es gab noch nicht so viele, aber wir haben Anlagen gehabt, wo wir im Prinzip die Süddachseite komplett mit Photovoltaik bestückt haben und das dann auch die Dachhaut war.

Also dann eine Art Dachsteinfunktion übernommen?
Ja, genau. Das eine war ein kompletter Neubau und das andere war ein Denkmal geschütztes Gebäude. Beides hat funktioniert und sind auch sehr schöne Lösungen geworden.

Glauben Sie, dass Systeme weitere bauphysikalische oder bautechnische Aufgaben übernehmen könnten, also neben einer Wasser führenden Schicht auch noch andere?
Sie meinen z.B. eine Dämmfunktion?

Genau. An den Sonnenschutz, an die Dämmeigenschaften haben wir gedacht.
Beim Kollektor ja, auf jeden Fall, weil der von sich aus noch mal gedämmt ist, damit möglichst viel Wärme auch ins System rein kommt. Bei Photovoltaik ist das eher nicht der Fall. Da ist immer ein normaler Standarddachunterbau mit Dämmung, Dichtfolien usw. Da ist das eigentlich notwendig und ist so ausreichend.

Wo sehen Sie Beschränkungen, aber auch Entwicklungspotenziale bei der Photovoltaik?
Sehe ich im Moment ganz stark der Speicherbereich. Das wird schon gemacht, aber die Systeme sind nach wie vor noch teuer. Das ist eine wichtige Sache, dass dort noch gute, einfache und kleine Systeme mehr zum Zuge kommen und auch angeboten werden. Das zweite ist unter dem Begriff „Smart Home Management“ zusammengefasst. Es geht darum, dass mit dem Speichersystem der gesamte Verbrauch des Gebäudes gelenkt wird. Dass die Energie, die ich vom Dach bekomme, entsprechend genutzt werden kann auch wenn die Sonne nicht mehr scheint. Es braucht eine Art Optimierung des Verbrauchs, so dass man den Selbstverbrauch möglichst optimal gestalten kann.

»Es geht darum, dass mit dem Speichersystem der gesamte Verbrauch des Gebäudes gelenkt wird. […] Es braucht eine Art Optimierung des Verbrauchs, so dass man den Selbstverbrauch möglichst optimal gestalten kann.«

Die Eigenversorgung erhöhen.
Ja. Allein bei der Photovoltaiktechnik – es sind auf dem Dach nach wie vor Elemente, die von der Ästhetik nicht so gut auf das Dach passen. Da bedarf es noch Verbesserungen und Veränderungen, dass sich das gut ins Dach einpasst.

Also eine gestalterische Weiterentwicklung.
Ja.

Wo sehen Sie bei der Solarthermie Beschränkungen, aber auch Entwicklungspotenziale?
Das größte Handicap ist die Speicherung. Bei den einfachen Warmwassersystemen geht es noch, aber sobald ich ein heizungsunterstützendes System habe, habe ich das Problem, dass ich eine sehr große Solarfläche auf dem Dach habe, die im Sommer so viel Wärme erzeugt, die überhaupt nicht nutzen kann. Ich brauche nur Warmwasser, keine Heizung in der Zeit. Da wäre in der Speichertechnik etwas zu entwickeln, das es möglich macht, Energie vom Sommer mit in die Übergangs- bzw. Winterzeit rüber zu nehmen. Das wäre was ganz wichtiges. In der Richtung gibt es mehr zu tun.

Über die Tageslastverschiebung hinaus Richtung Wochen- oder fast schon Monatsweise?
Es gibt Entwicklungen in dem Bereich, die stehen noch am Anfang. Aber da bin ich der Meinung, das hätte man früher beginnen müssen. Das ist ein Hemmschuh.

2. Interviews Baugewerbe

Eine Speicherung von großen Wärmemengen.
Eine, die ich praktikabel an Bestandsgebäuden umsetzen kann. Bei einem neuen Gebäude kann ich es irgendwann planen, dass ich einen großen Speicher irgendwo einplane, wo ich die Wärme für den Winter mit einspeichern kann. Das ist auch schon gebaut worden. Aber für ein Bestandsgebäude geht das nicht und da müsste noch mal viel mehr Entwicklung und Forschung betrieben werden, um eine praktikable Lösung zu finden.

Wo sehen Sie beim Luftkollektor Beschränkungen, aber auch Entwicklungspotenziale?
Im Gebäudebereich – das gilt aber generell für die solarthermischen Anlagen. Mir fehlen da Entwicklungen in Richtung Kombinationen z.B. mit Wärmepumpe, etc. Es gibt Luftwärmepumpen, aber das ist meines Wissens noch nie mit einem Luftkollektor oder Wasserkollektor kombiniert worden. Da könnte ich mir vorstellen, dass das auch Potenzial darstellt. Da denke ich, lässt sich mit Sicherheit noch eine Menge tun. Beim Luftkollektor speziell wäre zumindest im Wohnbereich für mich die Frage, ob ich damit nicht auch ein vernünftiges Lüftungssystem hinbekomme. Das wäre eine Sache, die einfach mal erforscht werden müsste, wo ich mir vorstellen könnte, dass sich auch einiges mit tun lässt.

In Kombination mit einer Lüftungsanlage?
Ja. Oder auch Klimaanlage. Beim Wohnhaus ist es eher die Lüftungsanlage, aber bei größeren Gebäuden ist auch Klimaanlage mit dabei.

Beim Hybridkollektor hatten Sie schon einige Beschränkungen genannt…
Grundsätzlich gilt da auch was ich für den Luftkollektor oder Kollektor gesagt habe. Nur da in Kombination mit Photovoltaik. Es ist ja kein uninteressantes Produkt. Ich habe beides auf derselben Fläche, sowohl Strom als auch Wärme. Ich bin schon lange im Solarbereich unterwegs und habe verschiedene Systeme von verschiedenen Herstellern kennen gelernt, aber die haben sich nicht durchgesetzt.

Was waren die Gründe? Weil sie zu komplex sind oder wirtschaftliche Gründe, weil sie zu teuer sind?
Beides. Ich denke, dass die Wirtschaftlichkeit die größte Rolle gespielt hat.

Was müsste aus Ihrer Sicht von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung von integrierten Lösungen zu befördern?
Ich würde mir zunächst mal eine Kampagne wünschen, die das als großes Ziel der Politik den Umbau zu regenerativen Energien herausstellt. Da wird im Moment auch sehr viel zerredet und als politisches Statement „Wir machen das, das ist unser Ziel, da wollen wir hin“ dargelegt. Wie es tatsächlich ablaufen kann, dass es dann auch mal hakt und einen Schlenker machen muss, ist auch klar, aber als große Zielrichtung… So was fehlt mir im Moment, sowohl im solarthermischen Bereich, als auch im Photovoltaikbereich hängt es da im Moment.

»Ich würde mir zunächst mal eine Kampagne wünschen, die als großes Ziel der Politik den Umbau zu regenerativen Energien herausstellt.«

Sind es konkrete Fördermaßnahmen, die da daran geknüpft werden oder sind es vor allem Imagekampagnen?
Aktuell ist es so, dass die Förderungen für den solarthermischen Bereich erhöht worden ist. Das ist schon ganz gut, aber was fehlt, was immer noch in der Dis-

kussion ist, ist das Wärmegesetz. Die Länder sperren sich immer noch, steuerliche Vergünstigungen oder Absetzungsmöglichkeiten zu erlassen, was noch mal ein Anreiz wäre. Auch wenn es nicht viel ist, die Bereitschaft, was zu machen, ist eher da, als wenn es nichts gibt.

Würden Sie die Förderung eher in der Errichtung der Anlage oder des Betriebes der Anlage sehen?
Im solarthermischen Bereich denke ich, sollte es bei der Errichtung sein, bei der Photovoltaik müsste man drüber nachdenken, ob man so was nicht umstellt, wenn das Energieeinspeisegesetz umgebaut werden sollte. Wo ich sage, nein, die Leute kriegen nur einen Zuschuss, wenn sie die Anlage errichten.

Und nicht mehr, wenn sie es einspeisen?
Ja.

Sehen Sie neben Förderanreizen auch gesetzliche Verschärfungen, die sinnvoll wären, um integrierte Systeme zu befördern?
Es gibt die Vorgabe, dass beim Neubau ein bestimmter Anteil regenerativer Energie eingesetzt werden muss. Insofern ist da schon etwas vorhanden. Ich weiß nur nicht, ob das immer gut ist, wenn man etwas vorschreibt. Stattdessen müsste geschaut werden, dass die Leute das von sich aus machen. Schwer zu sagen, was da Sinn macht. Viel größere Probleme sehe ich nicht unbedingt bei den Neubauten, da wird sowieso schon eher dran gedacht, sondern viel eher im Bestand. Das ist ein Problem und das merkt man immer wieder auch wenn es beispielsweise um Dämmmaßnahmen geht. Der Bestand ist das große Problem. Da müsste es die Anreize geben. Deswegen wäre das Wärmegesetz auch so wichtig.

»Viel größere Probleme sehe ich nicht unbedingt bei den Neubauten, da wird sowieso schon eher dran gedacht, sondern viel eher im Bestand.«

Dass da noch eine höhere Förderung von solarthermischen Anlagen begünstigt würde?
Ja.

Sehen Sie bei der Energieeinsparverordnung noch Änderungsbedarf?
Wir hatten da auch mal im Rahmen unseres vorletzten Nordsolar Treffen drüber diskutiert und fanden es schon ein bisschen paradox, dass Wärmepumpen als die energetisch beste Form von Wärmeerzeuger heraus kamen, obwohl das in der Praxis gar nicht so ist. Aber wenn man die Kennzahlen entsprechend zusammen rechnet, dann kommt das so raus. Da gibt es Nachbesserungsbedarf.

In der Bewertung?
Ja.

Bezieht sich das auf die Primärenergiefaktoren oder auf was bezieht sich das?
Dass die Wärmepumpe besser bewertet wird, hängt mit dem Energiemix von der Stromerzeugung zusammen. Dort wird ein immer größerer Anteil regenerativer Energien insgesamt erzeugt und dadurch wird die Wärmepumpe anders bewertet.

Der Primärenergiefaktor geht runter und deswegen steht sie dann besser da.
Genau.

2. Interviews Baugewerbe

Sehen Sie nach der Errichtung im Bereich der entsprechenden Gewährleistungsregelung gewisse Hemmnisse, die vielleicht abschrecken, Anlagen zu errichten?
Nein, würde ich nicht so sehen. So genau habe ich es nicht mehr im Kopf, wie die Regelung war. Als wir bei Nordsolar diskutiert haben, ging es eher um die ganze energetische Bewertung.

Man muss immer eine gewisse Gewährleistung aussprechen, einmal für die Planung, dann bei der Errichtung und da ist vielleicht auch eine Problematik mit Schnittstellen. Ist es der Dachdecker, der die Wasser führende Schicht errichten sollte, das aber nicht macht, weil er dafür die Gewährleistung nicht übernehmen will und dann macht es der Solarteur. Gibt es bei diesen Schnittstellen Probleme im Bereich der Gewährleistung?
Das ist mit Sicherheit problematisch. Wir haben gerade einen konkreten Fall, wo wir eine Dach-integrierte Anlage gebaut haben und wir hatten die Schnittstelle besprochen und geregelt, dass die Anlage unser Bereich ist und dass wir die Abschlussfläche noch machen und dass der Dachdecker die Ziegeldeckung mit der Anbindung dieser Fläche an die Ziegelfläche übernimmt. Das ist ziemlich schief gelaufen, so dass wir Rede- und Verhandlungsbedarf im Nachhinein hatten, um das irgendwie wieder klar zu kriegen. Das ist schon schwierig.

Würden da gewisse Normen oder Verallgemeinerungen helfen, die gewisse Zuständigkeiten beschreiben?
Wenn man es auf diese Art hinkriegt, ja. Ich denke aber, es bedarf einfach einer klaren Definition der Schnittstelle. Ein Problem stellt oft dar, dass es im Vorhinein schwierig ist zu sagen, wie das System oder die Ziegeldeckung aussieht, die da aufgebracht wird. Wie passt das zusammen? Oder gibt das nachher nicht ein komisches Bild, was der Bauherr gar nicht erwartet hat. Das muss man im Prinzip im Vorfeld klären. Das muss man auch wissen. Insofern muss man Erfahrung haben und ganz klar sagen, das müssen wir uns genau anschauen, damit wir am Ende eine gute Lösung hinkriegen. Da müssen wir alle dran beteiligt sein.

Glauben Sie, dass für einen Erfahrungsaustausch die Errichtung einer fachspezifischen Institution sinnvoll sein könnte?
Ja. Das könnte helfen.

Sehen Sie im Herstellungs- und Vertriebsprozess von solaraktiven Systemen grundlegende Kosteneinsparpotenziale?
Sowohl der solarthermischen Bereich als auch der photovoltaischen Bereich sind unter enormem Kostendruck. Da ist in den letzten zwei, drei Jahren sehr viel passiert. Konkret würde ich sagen, dass es im Moment ausgereizt ist und die Hersteller einfach Zeit brauchen, um sich überhaupt erst mal wieder ein Potenzial zu erarbeiten, um weitere Kosteneinsparungen durchzuführen. Das sehe ich im Moment ganz schwierig. In der Kombination Herstellung und Installation – wenn ich ein gutes Dachmontagesystem habe, was sehr einfach zu handeln ist, wo ich im Endeffekt auch bei der Montage Zeit spare – da gibt es mit Sicherheit noch gute Möglichkeiten, etwas zu tun.

»Konkret würde ich sagen, dass es im Moment ausgereizt ist und die Hersteller einfach Zeit brauchen, um sich überhaupt erst mal wieder ein Potenzial zu erarbeiten, um weitere Kosteneinsparungen durchzuführen.«

Sehen Sie, dass die Hersteller in ihrer momentanen wirtschaftlichen Situation noch in der Lage sind, Innovationen zu schaffen und neue Produkte zu entwickeln?
Ja. Die Hersteller, die jetzt noch da sind, haben auch das Potenzial, sich noch weiter zu entwickeln.

Keine existenzbedrohliche Situation?
Das passiert auch. Aber man merkt bei den Herstellern, die jetzt noch da sind, dass sie rege sind in Weiterentwicklung oder auch Neuentwicklung.

Haben Sie da auch das Gefühl, dass die Weiterentwicklungen stärker auf das Bauen gucken und auf die Verknüpfungen mit den Bauprozessen?
Da wird es schwierig. Es gibt Hersteller, die die gesamte Bandbreite anbieten. Aber auch welche, die sich nur auf ein bestimmtes Produkt, z.B. nur Kollektoren oder nur Solarmodule konzentrieren. Und der Montagegestellhersteller hat nur ein Augenmerk darauf, dass die Module gut montiert und irgendwie am Dach befestigt werden können. Aber da fehlt die Verzahnung.

Und die wäre sinnvoller. Die müsste vollzogen werden?
Ja. Ich will nicht sagen, dass sich da gar keine Gedanken drum gemacht werden, aber ich denke, das ist verbesserungswürdig.

Der solaraktive Bereich ist noch kein Fassaden- oder Dachprodukt oder kein Bauprodukt in dem Sinne? Oder gibt es schon Firmen, die eher in den Kategorien der Bauprodukte denken?
Wir sind da schon nachgefragt worden und die Nachfrage wird immer mehr steigen. Zumindest im photovoltaischen Bereich, beim solarthermischen Bereich bin ich mir nicht so ganz sicher, aber für den photovoltaischen Bereich muss es ab diesem Jahr sowieso sein.

Um als zertifiziertes Bauprodukt zu gelten.
Genau.

Sehen Sie im Errichtungsprozess noch Einsparpotenziale im Bereich solaraktiver Systeme?
Wenn ein System gut aufeinander abgestimmt ist, dann kann man so etwas schneller installieren. Aber auch insgesamt, wenn sowieso Baumaßnahmen am Gebäude stattfinden, dann ist es sinnig, gerade so etwas mit einzubeziehen. Allein die Gerüststellung– da sagt man, das Gerüst steht sowieso, dann soll die Anlage auch gleich montiert werden. Das wird oft schon gemacht, aber wir haben das immer wieder erlebt, dass dann vier Wochen vorher das Gerüst abgebaut wurde und dann musste es nochmal gestellt werden.

Das ist dann mangelnde Planung oder Abstimmung.
Genau.

2. Interviews Baugewerbe

2.2 Deutsche Fertighaus Holding

Sven Propfen ist seit 2003 leitender Architekt und seit 2012 Nachhaltigkeitsbeauftragter der DFH Deutsche Fertighaus Holding AG. Im Konzern verantwortet der Diplom-Ingenieur (FH) die sukzessive Umstellung der vier Marken massa haus, allkauf, OKAL und Ein Stein-Haus auf nachhaltiges Bauen. 2004 entwickelte er für die DFH die ersten Effizienzhäuser nach KfW-Kriterien. Als Architekt ist es sein Anspruch, eine möglichst breite Schicht an Bauherren mit moderner und bezahlbarer Architektur zu erreichen. Bereits seit Jahren bringt sich Propfen aktiv bei der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) ein. Seit 2014 leitet er die DGNB-Arbeitsgruppe „Neubau kleine Wohngebäude“. Das von ihm entworfene OKAL-Musterhaus in der Wuppertaler „FertighausWelt“ erhielt 2014 die Gold-Zertifizierung der DGNB. Jenseits des klassischen Ein- und Zweifamilienhausbaus entwickeln Propfen und sein Team in enger Zusammenarbeit mit der TU Darmstadt neue Wohnkonzepte in Systembauweise. So entstanden 2013 „Green Concept“ als Ideenskizze für den städtischen Wohnungsbau der Zukunft und 2014 „CUBITY“ als Konzept für ein innovatives Studentenwohnheim.

Experteninterview mit Sven Propfen, Nachhaltigkeitsbeauftragter

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführung an solaraktiven Systemen in der Gebäudehülle ein?

»Aktuell sind nur fest definierte Modulgrößen vom Lieferanten bzw. von den Solarmodulherstellern zu beziehen. Das schränkt die Fassadengestaltung extrem ein. Vereinzelte Hersteller arbeiten an Lösungen und bieten erste Produkte an, aber entsprechend zu recht hohen Preisen.«

Ich sehe grundsätzlich ein Potenzial am Markt, auch in unserem Geschäftssegment dem Ein- und Zweifamilienhausbau. Bislang ist es jedoch so, dass insbesondere in diesem Bereich solaraktive Systeme in der Gebäudehülle noch nicht ausreichend eingesetzt werden können – aus verschiedenen Gründen. Es sind viele kleinteilige Flächen zu bedienen, denn die Fassadenflächen sind von Fenstern sehr zerklüftet und teilweise durch Gartenanlagen verschattet. Daher werden einerseits viele Wechselrichter benötigt und zusätzlich stark unterschiedliche Solarmodulgrößen. Das ist das Hauptproblem. Aktuell sind nur fest definierte Modulgrößen vom Lieferanten bzw. von den Solarmodulherstellern zu beziehen. Das schränkt die Fassadengestaltung extrem ein. Vereinzelte Hersteller arbeiten an Lösungen und bieten erste Produkte an, aber entsprechend zu recht hohen Preisen.

Also die Flexibilität durch die Modulgröße wäre ein wesentlicher Punkt, von dem Sie denken, dass er dies einschränkt.

Genau! Aber auch das rechteckige Format der Module birgt Schwierigkeiten in der Praxis.Es werden ja nicht nur Häuser mit Flachdach oder Attiken realisiert, die die-

se wo man nur mit Modulen in dieser Form klar kommt. Problematisch sind Satteldächer und Pultdächer und die daraus bedingten Schrägen. Hier werden dann Blindelemente notwendig, die wiederum letzten Endes sehr kostenträchtig sind. Ein weiterer Punkt ist die Farbgestaltung. Der eine oder andere Hersteller geht mittlerweile auf farbige Module, aber auch da ist die Farbvielfalt noch sehr eingeschränkt, und damit auch der Spielraum für Architekten. Ein farbig bedrucktes Glas analog zum PV-Modul ohne Farbunterschied ist kaum möglich.

Was Sie genannt haben, das würde ich jetzt als konstruktive und technische Hemmnisse deklarieren. Ich würde auch noch mal weitergehen. Wenn man im Allgemeinen beschreibt, was die Maßnahmen sein könnten - was könnten die Lösungswege sein? Was könnten die Möglichkeiten sein? Modularität, vereinfachte Technik, Unterschiedlichkeit in der Optik auch?
Optik und farbliche Varianten natürlich einerseits. Aber auch die Verknüpfung der Module müsste kleinteiliger werden, sodass man viele kleinteilige Module oder kleinere Flächen zusammenziehen kann.

»Optik und fabliche Varianten einerseits, aber auch die Verknüpfung der Module müsste kleinteiliger werden [...].«

Das ist interessant. Wir hatten ja erstmals allgemein nach solaraktiven Systemen gefragt und Sie haben Ihre Antworten speziell auf die Photovoltaik gegeben. Dann werde ich auch gleich die dritte Frage anschließen. Welche solaraktiven Systeme thermisch, elektrisch, die Photovoltaik, der Hybridkollektor, Solarkollektor oder Luftkollektor halten Sie denn für die Zukunft noch als relevant?
Relevant eigentlich nur noch der PV-Kollektor im Fassadenbereich.

Und die anderen, Solarthermie, solaraktive Wärmebereitstellung würden Sie nicht mehr für zukunftsträchtig erachten? Was wären die Gründe aus Ihrer Sicht?
Ich kann immer nur für den Ein- und Zweifamilienhausbereich sprechen, weil wir dieses Segment bedienen. Die Wärmepumpentechnik ist sehr weit ausgereift, und sehr effizient. Zum einen kann ich mein Haus elektrisch versorgen mit dem Strom, den ich selbst generiere. Ich kann mein Haus aber auch erwärmen. Mit Solarthermie und der begrenzten Fläche auf dem Dach, habe ich letzten Endes nur Wärmeenergie. Es gibt genug Jahreszeiten, in der ich nicht unbedingt die Wärmeenergie brauche. Denkt man in Richtung Null-Energiehaus wird die PV-Anlage noch mehr an Bedeutung gewinnen. Der Strombedarf, den ich für das Haus brauche, der ist relevant und wird die Solarthermie nach und nach verdrängen. Zudem wächst die Bedeutung und das Angebot von Akku-Technologie.Wir sehen das auch in unserer Unternehmensgruppe. Seit drei Monaten bieten wir ein Heizkraftwerk mit Akku-Technologie an. Da haben wir entsprechend Zuwächse. Von daher macht es wenig Sinn auch von Investitionsseite auf ein Hybridsystem zu gehen oder ein zweiteiliges System zu realisieren. Dann lieber aufgrund der Wirtschaftlichkeit in Richtung PV investieren und mit diesem einen System letzten Endes Strom und Wärme generieren.

Auch das Hybridsystem sehen Sie nicht als ein wesentliches zukünftiges solaraktives System in der Gebäudehülle?
Das Thema beim Hybridsystem ist, wenn ich die gesamte Kollektorfläche als Hybridsystem auslegen würde, dann hätte ich zu viel thermische Energie. Die brauche ich gar nicht für das Gebäude. Unsere Gebäudehüllen werden immer dichter und besser gedämmt und das, was ich von Sonnenenergie in Wärme umwandle ist im Ver-

gleich zum Gesamtenergiebedarf des Hauses relativ gering und wird sicherlich auch eher geringer werden. Insofern sehe ich in den Hybridkollektoren nicht unbedingt die Zukunft. Zumal diese Systeme, wenn man die Systeme miteinander vergleicht, immer schlechter abschneiden. Also ich hab noch kein System gefunden, wo der Hybridkollektor gleiche oder bessere Eigenschaften hat als zwei getrennte Systeme.

Also der Hybridkollektor würde doch im Zweifelsfalle auch als Umweltquelle der Wärmepumpe funktionieren.
Ja.

Da wäre doch schon die Frage, ob es einen gewissen Vorheizeffekt gibt dann, eine Vortemperierung der Zuluft?
Prinzipiell ja, aber die Zeiten, in denen ich mein Gebäude beheize, die sind ja auf eine bestimmte Jahreszeit bezogen und die restliche Zeit könnte ich mit der Energie dann relativ wenig anfangen. Oder ich müsste andere teure Systeme haben, die diese Wärmeenergie dann in andere Energie umwandeln. Das macht aber wirtschaftlich gesehen keinen Sinn. Wir haben zunehmend das Problem, dass wir mit der Wärmedämmung der Räume auch zunehmend ein Kühlproblem im Sommer bekommen. Ich kann den Energieträger Strom flexibler einsetzen, selbst im Kühlsystem, als letzten Endes die Wärme.

Also dann eine reversible Wärmepumpe einsetzen?
Ja, genau.

Jetzt sind wir schon sehr konkret in den Systemen. Vielleicht noch mal zurück auf die allgemeine Frage. Sind Ihnen da häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen oder Projekten und Planungen auftreten?
So in der Form eigentlich nicht. Solarthermie setzen wir konstant seit 2004 ein - auf allen Gebäuden. Dadurch bedingt natürlich auch, dass ich einen regenerativen Anteil haben muss, wenn ich eine Gasbrennwerttherme einbaue. Zu der Zeit war es günstiger, Solarthermie einzusetzen, weil die PV-Module entsprechend teuer waren. Das hat sich mittlerweile gewandelt. Photovoltaik ist relativ günstig erhältlich. Von daher haben wir in der Solarthermie keine großen Mängel oder dass wir irgendwelche Ertragswerte nicht erreichen. Diese Themenstellung gab es bislang noch nicht. Photovoltaik bieten wir noch nicht so lange an und haben noch nicht so viele Erfahrungswerte. In dem Sinne kann ich sie also nicht unbedingt miteinander vergleichen. Ob es da Probleme gibt – da haben wir noch keine Langzeiterfahrung.

Aber Sie ziehen Photovoltaik perspektivisch in Ihrem Unternehmen immer mehr der Solarthermie vor, sodass Sie diese gar nicht mehr anbieten werden in den Häusern?
Im Moment ist es so, dass Solarthermie nur noch angeboten wird, wenn Gas-Brennwert zum Einsatz kommt. Seitdem wir dieses Heizkraftwerk eingeführt haben, sprich, die Batterielösung auch mit anbieten, ist natürlich auch wieder ein Run in Richtung Wärmepumpentechnik, also Strombasierende Heizungssysteme zu verzeichnen und das macht Sinn in der Kombination mit Photovoltaik. Ein weiteres Thema ist auch die zunehmende Anzahl an Elektroautos. Wir sind dabei Kooperationen zu suchen und zu gründen mit Autoherstellern, sodass auch zukünftig die Elektroautos über dieses Heizkraftwerk mit betankt werden und da bietet sich auch die PV-Anlage an. Den Strom im Haus auch als Energietankstelle für das Auto zu verwenden ist ein zunehmendes Thema, dem wir uns stellen und wir auch eine große Nachfrage erkennen.

Also als zusätzlichen Speicher?
Genau.

Wir würden jetzt noch mal zu dem Themenfeld des gestalterischen Hemmnisses kommen wollen. Wir hätten es erst mal allgemein auf die verschiedenen Systemgruppen bezogen und dann stellt sich die Frage, welche dieser Systemgruppen Photovoltaik und Solarthermie, Luftkollektor, Hybridkollektor besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf die gestalterische Integration an Gebäuden haben? Wo ist das größte Potenzial für eine gestalterische Integration?
Die PV-Anlage hat die Vorteile aufgrund ihrer Systemdicke. Es gibt relativ dünne Module im Vergleich zu einem thermischen Kollektor, der wasserbasierte Systeme und einen dementsprechend dicken Aufbau hat. Entscheidend ist heutzutage auch, die Gebäudehüllen relativ schlank zu halten, damit ich einen hohen Flächenanteil im Gebäude habe. Stark aufbauende Kollektoren versuche ich als Architekt natürlich in der Fassade zu integrieren. Andere Bereiche muss ich dann entsprechend auffüttern, damit mein Wärmeschutz in der Form funktioniert. Das ist wirtschaftlich unsinnig. Da ist ein PV-Modul, was relativ dünn ist, einfacher in der Fassade zu integrieren.

Integrativ könnte auch bedeuten, dass man kein fertiges System nimmt, sondern ein System entwickelt in Form von Balkonbrüstungen oder auf Vordächern, etc. Würde so etwas prinzipiell angedacht werden oder wird da im Moment auf fertige Lösungen zurückgegriffen?
Wir greifen aktuell auf fertige Lösungen zurück. Die Individualität ist im Ein- und Zweifamilienhausbau einfach zu hoch. Das Anforderungsprofil der Kunden, die Interessen der Kunden zu unterschiedlich, als dass man sie unter einen Hut kriegen könnte. Jeder Balkon, jedes Vordach ist individuell gestaltet. Anders als im Mehrfamilienhausbereich, wo ein Balkon in einer Größe mehrfach vorhanden ist und entsprechend ein mehrfach einsetzbares System entwickelt werden kann.

»Die Individualität ist im Ein- und Zweifamilienhausbau einfach zu hoch. Das Anforderungsprofil [...] zu unterschiedlich [...].«

Prinzipiell wäre es aus Ihrer Sicht denkbar, auch wenn das nicht direkt Ihr Aufgabenbereich ist, dass solche Elemente dann dafür genutzt würden, also die entsprechenden Auf- und Abbauten. Vielleicht gehen wir auch noch mal die Bauteile durch. Für die Dachflächen und später Fassadenflächen, was sind die grundsätzlichen Eigenschaften von Systemen? Welche Eigenschaften müssten sie erfüllen, um eine integrierte Lösung darzustellen?
Die Systeme müssten zur Gebäudehülle werden und sich gut an Nachbarbauteile anschließen lassen. Dazu gibt es natürlich viele Möglichkeiten, wie man das realisieren kann. Bleibt nur die Frage unter welchem wirtschaftlichen Aspekt. Beim Beispiel „Dach“: Wie kriege ich das System optisch ansprechend an meine Dachsteine, Dachziegel angepasst? Das ist ein wichtiger Aspekt. Hinzu kommt natürlich auch die Schnelligkeit im Fertigbau. Da sind vordefinierte Systeme sehr wichtig und besser als Individuallösungen für jedes neue Bauvorhaben. Hersteller, die da schon vorgedacht haben und einen Systembaukasten anbieten, haben die Nase vorne. Hier ist natürlich auch wieder der architektonische Aspekt entscheidend: Wie flexibel ist das System? Kann es sich an unterschiedliche Dachausbauten anpassen,- an unterschiedliche Dachsteine- oder Dachziegelhöhen, bzw. Dacheindeckungsmaterialien generell?

»Die Systeme müssten zur Gebäudehülle werden und sich gut an Nachbarbauteile anschließen lassen.«

2. Interviews Baugewerbe

Da würde ich noch mal zusammenfassen, Sie hatten den Punkt Anschlüsse genannt an die Nachbarbauteile und die Flexibilität der Systeme. Das wären die zwei Kernstellschrauben.
Genau!

Sehen Sie im Bereich der Fassade andere Bereiche, die da wesentlich wären oder würden Sie das unter denselben Aspekten zusammenfassen?
Kann man eigentlich unter den selben Aspekten zusammenfassen. Es spielt keine Rolle, ob das Modul waagerecht, schräg oder senkrecht montiert wird. Die Thematik ist immer dieselbe.

Sind Sie bei Ihren Projekten auch individuell im Gespräch mit den Planern oder Bauherrn, um solche Lösungen auch anbieten zu können? Gibt es aktuell Projekte, bei denen Sie überlegen, Systeme integriert mit einzubauen?
Ja, es gibt zwei Projekte, die wir derzeit laufen haben, wo wir über solche Lösungen nachdenken, Photovoltaik in der Fassade zu integrieren. Eins ist ein Musterhaus von uns, das wir zukünftig mit anbieten wollen und zum anderen haben wir auch einen Bauherren, der an solchen Systemen interessiert ist und der eine Architektur im Moment favorisiert, wo mit drei unterschiedlichen Fassadenmaterialien gearbeitet werden muss, um gewisse Gebäudekörpereigenschaften hervorzuheben. Ein Teil davon soll eine Fassaden-integrierte PV-Anlage sein.

Resultiert das aus einem bestehenden Bedarf oder Nachfrage nach diesen Systemen oder resultiert das aus gesetzlichen Vorgaben, die zukünftig eingehalten werden müssen?
Aus gesetzlichen Vorgaben eigentlich nicht. Da ist es so, dass nicht genügend Dachfläche zur Verfügung steht, um genügend Energie zu erzeugen. Es ist so, dass der Bauherr ein gewisses Anforderungsprofil erstellt hat, weil er ein Elektroauto fährt und dementsprechend sein Haus auch als Tankstelle nutzen möchte und daraus ein gewisser Energiebedarf entsteht, der allein über die Dachfläche nicht gedeckt werden kann. Und daher denken wir darüber nach, die Energie auch über die Fassade zu generieren.

Um dann den benötigten Energiebedarf zu decken?!
Genau!

Eine Frage noch mal zurückkommend zu den Eigenschaften, die die Systeme haben sollten. Da hatten Sie Anschlüsse genannt, die Flexibilität. Vielleicht ist es auch ein Teil der Flexibilität, vielleicht auch nicht. Wir hatten noch mal nach der Elementgröße an sich gefragt. Module haben bisher eine relativ große Größe. Wenn man an Steine denkt, ist das ein modulares Maß, der Klinker, aber in einer Größe, die es ermöglicht, jeden individuellen Wunsch zu erfüllen durch dieses kleine modulare Maß. Wäre die Elementgröße an sich ein Kriterium, was die Flexibilität garantieren könnte?

»Es sind eigentlich zwei Aspekte, die für die Elementgröße wichtig sind. Zum einen das gestalterische Merkmal [...] so steht die Architektur im Vordergrund und zum anderen wird eine gewisse Flexibilität in der Fassade gewährt.«

Auf jeden Fall! Es sind eigentlich zwei Aspekte, die für die Elementgröße wichtig sind. Zum einen das gestalterische Merkmal. Ich kann mit großen und kleinen Elementen unterschiedlich strukturieren und gestalten und einen gewissen Ausdruck geben. Zum einen steht so die Architektur im Vordergrund und zum anderen wird

eine gewisse Flexibilität in der Fassade gewährt. Durch Fenstereinteilung, usw. ist es natürlich wichtig, unterschiedliche Modulgrößen zu haben. Um das Maximum an PV-Anlagen-Fläche auf der Fassade herauszuholen, ohne dass man viele Blindelemente in der Fassade hat, die keine Funktion haben.

Wenn man in diesem modularen Gedanken bleibt, wäre es sinnvoll, das Modulmaß deutlich zu verkleinern? Sie sprachen von unterschiedlichen Maßen. Das kann natürlich sein, dass man ein Hochformat neben ein Querformat setzt und dann ein größeres und ein kleineres hat oder der andere Ansatz, dass man die Modulgröße an sich schon verkleinert auf ein Mindestmaß und damit quasi wie beim Mauerwerk, eine Flexibilität herzustellen?

Das auf jeden Fall. Man müsste viele kleine Module haben in unterschiedlichen Abmessungen. Das, was derzeit angeboten wird, ist meistens etwas über einen bis zwei Meter, je nachdem von welchem Hersteller. Es gibt auch Module, die sind fast quadratisch. Insgesamt erlauben die aktuellen Modulgrößen jedoch zu wenig Flexibilität, es bräuchte weitaus mehr. Schaut man sich die Photovoltaikmodule genauer an, weisen sie schon eine gewisse Rasterung auf. Die Frage ist, ob man nicht auf Basis dieser Rasterung kleine Elemente macht, die man sich individuell zuschneiden kann. Da würde der Markt weitaus mehr in Fahrt kommen.

»Man müsste viele kleine Module haben in unterschiedlichen Abmessungen. [...] Insgesamt erlauben die aktuellen Modulgrößen jedoch zu wenig Flexibilität.«

Zusammenfassend die gestalterischen Aspekte von solaraktiven Systemen. Wo sehen Sie da die wesentlichen Hemmnisse, an denen gearbeitet werden müsste? Also aus den letzten vier, fünf Fragen, über die wir gesprochen haben, was würden Sie sagen, ist der wesentliche Aspekt?

Zum einen die mangelnde Farbvariantenwahl, es werden nur schwarz-blaue Module angeboten, der eine oder andere Hersteller hat jetzt auch schon grün und rot mit im Programm.

»Zum einen die mangelnde Farbvariantenwahl, es werden nur schwarz-blaue Module angeboten [...].«

Transparent, habe ich gehört, gäbe es mittlerweile auch?

Halbtransparente Elemente, ja. Das stimmt. Da könnte noch weitaus mehr passieren. Ansonsten wäre wichtig, die Modulgrößen in verschiedenen Bausteinmöglichkeiten oder individuell anzubieten, damit man seine Fassade entsprechend flexibel mit PV-Anlage gestalten kann. Ich denke, der Markt benötigt flexible, individuelle Lösungen, damit man dann auch Giebelflächen oder Pultdachflächen in der Form mit passenden Zuschnitten komplett belegen kann.

Das wären die gestalterischen Hemmnisse. Wir haben schon viel über konkrete Sachen gesprochen, die dann auch in die Planung rein gehen. Da hätten wir auch nur eine Frage dazu. Gibt es vom Wissensstand her auch generell einen Bedarf – das ist eher eine Frage in Richtung Politik und Verbände – an Fortbildungen im Hinblick, was aktive Systeme sind, was sie leisten können, wo Produkte entstehen oder gibt es da aus Ihrer Sicht genügend Plattformen oder Informationsquellen, die das ausreichend auch für den Planer erörtern?

Ich glaube, Informationsquellen gibt's zu Genüge. Die Hersteller, die PV-Anlagen anbieten, bieten genug Informationsmöglichkeiten - sei es durch Fachberater, Internet, Telefon, etc. Es gibt viele Foren und Veranstaltungen. Notwendig wäre in meinen Augen eine stärkere Nähe der Solaranlagenproduzenten zum relevanten Markt: Wie ist der konkrete Bedarf, was sind die Anforderungen und Problemstellungen. Die

haben sich lange Zeit nur auf die Großanlagenbauer konzentriert und haben sich auf Großprojekte im Megawattbereich gestürzt, um viel Fläche zu machen. Und dadurch ist natürlich auch wieder ein gewisses Sterben am Markt zu verzeichnen, weil man sich nicht auf den kleinen Kunden konzentriert hat. Der Großteil des Marktes bricht einfach weg. Und ich denke, der Hersteller, der sich zukünftig auf kleine, flexible Systeme konzentriert, der wird auch die Nase vorn am Markt haben. Da muss man gucken, als Architekt, als Planer, wer bleibt letzten Endes übrig, wer entwickelt sich weiter und muss sich dann auch entsprechend durch Veranstaltungen oder Informationen im Internet etc. fortbilden und informieren.

Das ist noch mal eine sehr interessante Aussage. Ich hätte es so interpretiert, dass Sie quasi die Wirtschaft, also die Industrie und Hersteller dort unter Zugzwang sehen?
Genau, richtig!

Ist so ein Prozess prinzipiell steuerbar oder geht's da ums Überleben und der Hersteller muss einfach agieren? Ich frage im Hinblick dessen, wenn es steuerbar wäre, ob es politische Systeme dafür geben müsste, die so was regeln könnten?
Steuerbar in der Hinsicht ist es schon, denn letzten Endes steuert es der Markt und die Nachfrage. Die Frage ist aber, ob das alleine ausreichend ist und ob das nicht zu träge ist. Gerade im Hinblick auf 2020 und das Null-Energie-Haus oder Plus-Energie-Haus, wo immer mehr Energie generiert werden muss für das Gebäude – auch mit einem gewissen Komfortgedanken. Von daher würden sicher politische Signale in der Hinsicht das Ganze noch einmal mit anheizen.

Ok, wir kommen auch gleich noch mal zu den politischen, weiteren Fragen. Das war jetzt nur anknüpfend an den Zugzwang der Wirtschaft gesehen.
Kommen wir als nächstes zu den konstruktiv-technischen Hemmnissen. Würden Sie sagen, dass es bei der Integration generell konstruktive Probleme gibt zur Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden oder Dächern?
Von konstruktiven Problemen würde ich nicht sprechen. Es gibt genug Lösungsmöglichkeiten am Markt, wie man so was integrieren kann. Ich würde eher von recht teuren Systemen sprechen. Wir merken das immer wieder, gerade im Bereich der Ein- oder Zweifamilienhäuser müssen wir auf Formfassaden zurückgreifen, die eher für den mehrgeschossigen Bau geeignet sind und dafür auch die statischen Anforderungen bieten. Und das sind meist überdimensionierte Systeme, die daher die Fassaden der Häuser verteuern. Da wäre es hilfreich, wenn kostengünstigere Problemlösungen von den Herstellern angeboten würden. Wir sind da auch mit den Lieferanten im Dialog und schauen nach günstigeren Alternativen, um Formfassaden preiswerter zu realisieren. Es ist ein Unterschied, ob ich 5 oder 10.000 qm Fassadenfläche habe oder nur eine Fassadenfläche von 200 qm, die ich mit PV belegen muss. Da ist das System dann schon relativ teuer.

»Von konstruktiven Problemen würde ich nicht sprechen. [...] Ich würde eher von recht teuren Systemen sprechen. [...] Es wäre hilfreich, wenn kostengünstigere Problemlösungen von den Herstellern angeboten würden.«

Also ist es auch die Industrie, die da den Staffelstab in der Hand hätte?
Genau.

Würden Sie denn gewisse Fassaden oder Dachflächen in einem Gebäude, speziell auch bei Ihnen im Ein- oder Zweifamilienhaus sehen Sie die generell als ungeeignet für eine Integration?

Wir haben mal darüber diskutiert, inwieweit die Nordseite dafür geeignet ist oder nicht. Anfänglich war ich der Meinung, es mache keinen Sinn, dann hatten wir die ersten Gespräche mit Professor Hegger damals, wo er sagte, doch, auch da sind gewisse Energiegewinne zu verzeichnen. Wir hatten mal über nachgeführte Systeme nachgedacht. Als ich dann bei Ihrem Solar Decathlon 2007 war, da hat sich schnell herausgestellt, dass es wenig Sinn macht, weil die Energie, die dafür benötigt wird, schnell wieder aufgefressen wird. Über den Mehrgewinn macht das wenig Sinn. Ich denke, zukünftig muss man mehr Erfahrung sammeln. Es hängt letzten Endes von der Fassadengröße ab. Meist ist es ja so, dass im Nordbereich weniger Fenster angeordnet sind als im Südbereich. Dadurch habe ich mehr Fassadenfläche zur Verfügung. Aber die Frage ist, welche Gewinne kann ich da realisieren. Da fehlen uns noch ein bisschen die Erfahrungswerte an Versuchsprojekten. An unseren Musterhäusern möchten wir das künftig ausprobieren und testen.

Wenn man jetzt integriert arbeitet, also kein System, kein Modul davor hängt, sondern als Teil des Bauteiles sieht, dann wäre damit ja quasi die Möglichkeit, andere Aufgaben zu übernehmen. Wie schätzen Sie denn generell das Potenzial ein, dass es z.B. auch als Wasser führende Schicht ausgebildet oder in der Fassade als äußerer Wetterschutz oder Schutz der Wärmedämmung oder auch als Sonnenschutzelemente verwendet wird. Also dass es andere Aufgaben, das bisher ein Bauteil leisten musste, übernehmen könnte?

Das Potenzial dafür sehe ich schon. Aber das hängt wieder mit der Flexibilität und der Modulgröße zusammen. Wenn das irgendwann gegeben ist, bin ich bei Ihnen. Dann wird das sicherlich in Richtung Wetterschutz, wasserführende Schicht mutieren. Die Frage ist, ob jeder Kunde das haben möchte. Teilweise sind auch gestalterische Maßnahmen laut Bebauungsplänen oder anderen Regelungen notwendig, wo vielleicht gewisse Farbvarianten vorgeschrieben sind. Das ist schon schwierig, das dann auch mal durchzusetzen. Aber generell sehe ich das Potenzial dafür. Macht ja auch Sinn vom Kostenfaktor.

»Das Potenzial dafür sehe ich schon. Aber das hängt wieder mit der Flexibilität und der Modulgröße zusammen. Wenn das irgendwann gegeben ist [...] wird das sicherlich in Richtung Wetterschutz, wasserführende Schicht mutieren.«

Genau! Darauf wollte ich jetzt hinaus. Weil das vielleicht ein Potenzial bieten würde, um die Kosten ein Stück weit zu reduzieren, wobei man sich dann manche Schichten sparen könnte. Sehen Sie denn Beschränkung im Einsatz der Photovoltaik aus rein konstruktiver oder technischer Sicht? Oder sehen Sie Entwicklungspotenzial? Oder wären aus Ihrer Sicht noch Entwicklungspotenziale der Photovoltaik für zukünftige Anwendungen zu sehen?

Ja. Beschränkungen sehe ich immer in der Anordnung und mit der Thematik der Wechselrichter in dem Moment, wo ich in verschattete oder teilverschattete Bereiche rein komme aufgrund der definierten Modulgröße. Es ist dann immer schwierig, wenn so ein ganzer Ring sich dann lahm legt. Da ist Handlungsbedarf. Da kann man vielleicht auch auf kleinere Rabattsysteme umsteigen. Das hat zur Folge, dass dann größere Kabeldurchschnitte notwendig sind. Aber ich denke, da ist noch einiges an Potenzial möglich.

Das betrifft also vor allem die technische Verschaltung und die entsprechenden Systeme, die dazwischen geschaltet werden müssen.
Genau. Das ist aber auch die Frage der Umwandlung. Wandle ich es zuerst um in Gleichstrom und dann in Wechselstrom, um dann noch mal zurück zu wandeln in Gleichstrom, weil ich die Energie speichern will. Aber ich glaube, das ist eine Thematik, die wir mit unserem Hauskraftwerk ganz gut gelöst haben, wo wir erst in das Hauskraftwerk als Gleichstrom rein gehen und dann mit jeder Umspannung nur etwa 10 bis 15% an Energie verloren gehen.

Wäre das generell denkbar, wenn man für die Gebäudenutzung hinausgeht, ob man dann eher auf ein Gleichstromsystem im Gebäude gehen würde, auch vielleicht für manches Gerät dort?
Ja, wäre durchaus denkbar. Man wird vielleicht noch ein bisschen Zeit brauchen, aber es gibt da auch schon die ersten Gedankenansätze.

Da würden Sie auch ein Effizienzpotenzial, ein technisches Potenzial sehen, wenn ein Gleichstromsystem im Gebäude in gewissen Bereichen, die jetzt noch nicht dafür genutzt werden, dann genutzt würden - dass es da eine Effizienzsteigerung geben könnte?
Genau.

Sie hatten eben von einer Hausanlage gesprochen. Bedeutet das jetzt, Sie haben unternehmensintern Eigeninitiative ergriffen und ein eigenes System speziell für Ihren Ein- und Mehrfamilienhausbereich schon entwickelt, das eine effizientere Anwendung oder Nutzung von Photovoltaik in Gebäuden bereitstellen würde?
Genau. So ist es. Bei uns läuft das unter der Bezeichnung Hauskraftwerk. Da ist es so, dass eine Photovoltaikanlage mit einem Akkuspeicher, einem Lithium-Ionen-Akku, verbunden ist über eine intelligente Haussteuerung. Es geht hier um die intelligente Verknüpfung von beiden Systemen mit speziellen Wechselrichteranordnungen und Wechselrichtersystemen, um Reibungs- oder Energieverluste durch die Umwandlung zu minimieren. Da haben wir gute Systeme am Markt gefunden, von denen wir meinen, dass die zukunftsfähig ist.

»Bei uns läuft das unter der Bezeichnung Hauskraftwerk. [...] Es geht hier um die intelligente Verknüpfung von beiden Systemen [...].«

Das waren jetzt ziemlich viele Punkte zu konstruktiven, planerischen und technischen Fragen. Wir würden jetzt noch mal ein paar Fragen zur politischen Sache und auch ein, zwei Fragen speziell zur Wirtschaftlichkeit von Systemen stellen. Zu den politisch-rechtlichen – Sie hatten vorhin schon angesprochen, dass die Industrie und die Hersteller im Zugzwang wären und da wäre die Frage, ob es wirklich konkrete Maßnahmen seitens der Politik geben könnte oder müsste, die diesen Markt befördern würden.
Ich denke schon, dass es Sinn macht, dass die Politik darauf reagiert. Das Thema Energieeffizienz ist mittlerweile abgedroschen. Wir kriegen sicherlich auch noch ein paar Regulierungen mit der Energieeinsparverordnung in Richtung 2020. Dann wird man sich auch andere Themenstellungen überlegen müssen, um mehr in das Thema Nachhaltigkeit rein zu gehen und das zu fördern. Aber vielleicht wird auch die Energieeffizienz des Gebäudes nochmal komplett überdacht, um dann auch strombasierte oder stromererzeugende Systeme in den Vordergrund zu stellen und gerade den „Häuslebauer“ entsprechend zu fördern. Es gibt zwar schon Förderprogramme im Einzelnen, aber es kann nicht schaden, wenn man noch mal in Richtung

Energieeinsparung im Hausbereich ein bisschen was auf den Kessel legt und sagt, wir fördern noch mal spezielle Systeme, etwa Photovoltaik an Fassade und auf dem Dach.

Sie würden da auch noch mehr Förderanreize von Seiten der Politik erwarten und auch eine gewisse Neuordnung der bisherigen Förderstrukturen?
Erwarten, weiß ich nicht. Aber wünschen auf jeden Fall.

Wie könnte denn so ein Förderanreiz aussehen, der die Integration von Systemen fördern würde?
Die Förderungen, die es am Markt gibt, basieren auf zinsgünstigen Darlehen oder auf einem Fördermitteltopf. So ein Fördermitteltopf ist immer schwierig aufzusetzen bei der zunehmenden Staatsverschuldung. Aber wenn man da steuerliche Vorteile anbieten würde oder zinsgünstige Darlehen in anderer Form, dann sind das schon ganz gute Anreize, um den Markt mit anzukurbeln.

»Die Förderung, die es am Markt gibt, basieren auf zinsgünstigen Darlehen oder auf einem Fördermitteltopf. [...] wenn man da steuerliche Vorteile anbeiten würde oder zinsgünstige Darlehen in anderer Form, dann sind das [...] gute Anreize, um den Markt mit anzukurbeln.«

Wäre das auch in Richtung Pilotprojekte mit speziellen Forschungsförderungen ein Thema? Bzw. macht es Sinn, so etwas in Rahmen von Forschungsprojekten auch noch zu erproben?
In der Hinsicht wird schon relativ viel gemacht. Es gibt viele Forschungsprojekte im Hinblick auf Photovoltaik, weil das Thema ja auch schon gar nicht mehr so jung ist. Jetzt ist die Flexibilität der Hersteller gefragt. Die sehen das noch nicht so richtig und da muss man ein bisschen Druck ausüben, damit flexiblere Systeme auf den Markt kommen. Aber ich denke, das wird sich nach und nach durchsetzen. Ein bisschen Bewegung ist da schon, aber es ist alles sehr träge.

Sehen Sie da auch, um das noch ein bisschen mehr zu befeuern, die radikalere Form, dass auch weitere Gesetze und Verordnungen eingeführt werden müssen, die den Bereich stärker in den Fokus holen, also auch für den Bereich der Industrie?
Das wäre schön, wenn das in der Form käme, dann würde man sicherlich ein bisschen Drive drauf kriegen. Aber die Frage ist, ob das überhaupt in der Form umsetzbar ist. Dann frage ich mich, wie kriege ich da entsprechend politischen Druck auf die Hersteller. Wir sehen es ja, bestes Beispiel ist das Thema Auto. Wie lange hat es gedauert, bis sich der Elektroantrieb einigermaßen durchgesetzt hat, obwohl das schon lange gefordert war. Aufgrund der steigenden Ölpreise fand dort in den vergangenen Jahren mehr Bewegung statt. Zuletzt sind die Ölpreise dagegen stark gesunken. Das Elektroauto ist aber bereits viele Jahrzehnte vorher im Prinzip erfunden worden und hätte längst mehr verbreitet werden können. Aber auch da sieht man im Bereich Batteriespeicher, wie zäh und träge das Ganze ist und jetzt erst so langsam in Fahrt kommt. Erst im Moment entwickeln sich nach und nach Systeme. Und so wird es mit der PV-Anlage auch sein. Aber auf der anderen Seite hat der politische Druck, den man versucht hat aufzubauen, wenig genutzt. Die Hersteller haben sich nicht ins Bockshorn jagen lassen. Es ist schwierig, mit irgendwelchen Gesetzmäßigkeiten zu kommen. Da muss eher gesellschaftlicher Druck da sein, damit sich überhaupt was bewegt.

2. Interviews Baugewerbe

Da halten Sie den Anreiz, weniger durch Zwang und mehr durch Anreize als zielführender?
Genau.

Wir hätten noch mal Fragen in Richtung Gewährleistung. Gibt es da prinzipiell Probleme bei einer Abgrenzung von Aufgabengebieten im Hinblick auf die Gewährleistung, speziell wenn es Systeme sind, die noch nicht erprobt sind? Ist die Gewährleistung ein Problem?
Sehe ich in der Form nicht. Was die Hersteller anbieten, sind teilweise Garantieverlängerungen für ihre Wechselrichter. Und ich glaube, mittlerweile hat sich der ganze Markt aufgrund dieser Dumpingsituation, in diesem Preissegment auch aus China, ein bisschen gewandelt. Die ganzen Billighersteller konnten sich nicht lange halten. Ich denke, dass da eher in Richtung Qualität gearbeitet wird. Von daher denke ich, ist die Photovoltaik aus den Kinderschuhen raus und diese Anfälligkeit der Wechselrichter wird weitestgehend eliminiert.

Das wäre die Gewährleistung der Industrie, aber es gibt ja auch die Gewährleistung, die ein Planer erteilen muss oder ein ausführendes Gewerk. Haben Sie da Erfahrungen gemacht, ob es da Konflikte gibt?
In der Form nicht. Als Planer muss ich gucken, dass mein angenommener Energiebedarf am Ende auch rauskommt. In der Hinsicht haben wir noch keine negativen Erfahrungen gemacht. So viele Gebäude mit PV haben wir noch nicht realisiert, mehr mit Solarthermie. Aber das, was bisher ausgerechnet wurde, das hat auch immer gepasst. Es hat sich noch kein Kunde bei uns beschwert, dass die Energiewerte nicht erreicht werden. Was von handwerklicher Seite ausgeführt wird, haben wir auch keine großen Themenstellungen in der Form. Nicht mit den Unternehmen, mit denen wir zusammen arbeiten. Mag sein, dass es welche am Markt gibt, aber das ist immer so. Es gibt auch schwarze Schafe.

»Als Planer muss ich gucken, dass mein angenommener Energiebedarf am Ende auch rauskommt.«

Ist es sinnvoll im Bereich der Normierung aktiv zu werden oder ist das alles schon abgedeckt durch die bestehenden Normen?
Darüber habe ich mir noch gar keine Gedanken gemacht. Normierung ist immer ein extrem langer Prozess, bis man so was auf die Beine gestellt hat. Das ist viel Lobbyarbeit, jeder versucht seine Interessen durchzudrücken. Das ist letztlich aber für uns nicht so relevant. Da gibt es sicher andere Stakeholder, die da mehr Interesse dran hätten, sich an so einer Normierung zu orientieren.

Noch eine Frage. Sie hatten vorhin schon mal in die Richtung geantwortet. Ist es vielleicht notwendig, spezielle Institutionen zu initiieren, die speziell für dieses Thema „Anwendung von Systemen“ oder „Integration von Systemen“ sinnvoll wären. Also eine Art Verband oder Beratungsstellen, Informationsabteilungen, Messen oder so etwas?
Nein. Messen und Informationen gibt es eigentlich genügend. Da sehe ich nicht die Notwendigkeit, dass in der Form noch etwas gemacht werden müsste. Dank Internet hat man ja alle Informationsmedien und Möglichkeiten mit Google und Co. Also aus meiner Sicht kann ich nicht sagen, dass es da Probleme gibt.

Sie würden sagen, dass die Planer und ausführenden Personen sich quasi über Selbstschulung, durch Internetrecherche eher die Systeme aneignen sollten, als dass eine beratende Instanz noch mit eingebaut werden müsste?
Ja, das reicht aus meiner Sicht. Die Architektenkammern bieten da auch einiges an Schulungsmöglichkeiten, Hersteller aber auch. Wer da Bedarf hat, kann sich umfassend informieren. Ansonsten, wenn es um größere Projekte geht, zieht man sowieso noch einen TGA-Planer hinzu. Aber im Ein- und Zweifamilienhausbereich sehe ich da keine weitere Notwendigkeit.

Wo Sie gerade den TGA-Planer angesprochen haben - würden Sie da sehen, dass es noch eine Art Solarteur geben müsste, also neben dem TGA-Planer und dem Spezialisten, der sich insbesondere mit diesen Systemen auseinandersetzt?
Nein, wenn da zu viele mitmischen, dann hat man kein Komplettsystem am Ende. Ich sehe da nach wie vor nur den TGA-Planer, also alles in einem Abwasch.

Dann würden wir zum Abschluss noch auf den Bereich mögliche wirtschaftliche Hemmnisse eingehen wollen mit vier, fünf Fragen. Sehen Sie Kosteneinsparpotenziale im Herstellungs- und Vertriebsprozess von solaraktiven Systemen, um die Systeme an sich günstiger zu machen?
Ja, ich sehe Einsparpotenziale. Wenn mehr Masse generiert werden würde, dann wären die Produkte auch entsprechend günstiger. Das richtet sich ja nach Angebot und Nachfrage. Wenn zunehmend Bedarf da ist, dann wird das auch günstiger werden. Aus unserer Sicht sollte es noch günstiger werden, um die PV-Anlage marktfähiger in der Fassade hinzubekommen. Aber ich denke, das gibt sich mit der Zeit. Das ist mit allen neuen Systemen so. Die Photovoltaikmodule haben bereits in den vergangenen Jahren preislich nachgelassen, aber ich denke, da wird sich auch noch ein bisschen was bewegen. Unterm Strich ist man da aber schon relativ weit unten angekommen.

»Ja, ich sehe Einsparpotenziale. Wenn mehr Masse generiert werden würde, dann wären die Produkte auch entsprechend günstiger.«

Sehen Sie Marktbereiche neben dem Bereich, die noch nicht erschlossen wurden für die Anwendung solaraktiver Systemen?
Ich wüsste jetzt im Moment nicht, wo noch weiterer Bedarf wäre.

Noch mal zu den Marktmechanismen, die herrschen. Welche dieser Mechanismen würden noch eine Wirtschaftlichkeit befördern? Z.B. Richtung Preissteigerung, die Preissenkung technischer Systeme, Einspeisevergütungen oder Förderungen im Bereich der Eigennutzung. Also von diesen unterschiedlichen Stellschrauben, die auf die Wirtschaftlichkeit eines Systems einwirken?
Die Wirtschaftlichkeit eines Systems hängt ja von mehreren Parametern ab und auch von der Zielsetzung. Was will der Bauherr damit erreichen? Will ich in Richtung energieautarkes Haus, will ich eine Stromtankstelle für mein Auto mit haben? Will ich mich komplett vom Netz abkoppeln können? Das ist schwierig zu beantworten. Es sind verschiedene Zielsetzungen, die dahinter stehen und die Wirtschaftlichkeit in unterschiedlichem Licht dastehen lassen. Fakt ist, dass die PV-Anlage zukünftig ein wichtiges Medium ist für die Heizungsanlage und den Energiebedarf des Hauses. Also nicht mehr wegzudenken. Man muss gucken, dass man günstige Systeme auf der einen Seite hat, aber auch effiziente Systeme. Da sollte es auch noch ein Labeling ähnlich wie bei der Waschmaschine geben, mit dem PV-Module entsprechend eingestuft werden.

2. Interviews Baugewerbe

Die letzte Frage. Sehen Sie eine, um die Wirtschaftlichkeit von Planern oder die Anreize für Planer zu erhöhen, diese Systeme anzuwenden, Notwendigkeit zu Honorarordnungen dementsprechend zu variieren, sodass der Einsatz solaraktiver Systemen, der wahrscheinlich einen größeren Planungsaufwand mit sich bringt oder zumindest ein gewisses Spezialwissen, dann auch entsprechend honoriert wäre?
Nein, da sehe ich keinen Bedarf. Letztlich würde ich das dann runter brechen auf alle besonderen Systeme, spezielle Lüftungstechnik, spezielle Kühltechnik. Dann müsste ich das überall mit rein packen. Die PV-Anlage wird zukünftig eine Selbstverständlichkeit sein in einem Gebäude wie man sonst eine Heizungsanlage mit festlegt oder andere technische Systeme mitdefiniert. Da gehört auch die PV-Anlage dazu. Es ist einfach ein gewisses Grundwissen, das jeder Planer dann haben muss und sich da auch weiterbilden muss.

»Die PV-Anlage wird zukünftig eine Selbstverständlichkeit sein in einem Gebäude wie man sonst eine Heizungsanlage mit festlegt oder andere technische Systeme mitdefiniert.«

Abgesehen vom Honorar, wenn man an die bestehenden Leistungsphasen denkt, würde es einen Bedarf geben, dort diese Planungsphasen anzupassen?
Nein, würde ich da genauso wenig sehen.

Also glauben Sie, dass unser bisheriger Planungsablauf das vertragen könnte, diese Gedanken noch mit zu integrieren?
Ja, auf jeden Fall.

Also das, was Sie eben gesagt haben, das war auch ein sehr passendes Schlusswort - dass Sie meinen, dass solaraktive Systeme im besten Fall mittlerweile standardmäßig so weit sein sollten wie eine Heizungs- oder Lüftungsanlage und dass es nicht als Spezialeinbau gesehen wird, sondern mehr als Standardeinbau in einem Gebäude mit vorgesehen wird.
Genau. Das sollte einfach Stand der Technik sein.

2. Interviews Baugewerbe

2.3 Goldbeck Solar GmbH

Experteninterview mit Dennis Westhäuser

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Wir sehen das rückwirkend und zukünftig als Nischenmarkt aufgrund von hohen technischen und rechtlichen Anforderungen und auch einem hohem Invest.

Nischenmarkt auch im Hinblick auf die 2020 gewünschte Niedrigstenergieausführung von Gebäuden?
Wenn man das auf die Fassadenanlage und die Gebäudehülle und nicht aufs Dach konzentriert, ja.

Sie würden also auf jeden Fall unterscheiden zwischen einem Markt für Dachsysteme und einem Markt für Fassaden oder weitere Einbauten.
Ja.

Würden Sie das bezogen auf bestimmte Gebäudeformen oder Gebäudetypologien beziehen oder würden Sie im Allgemeinen sagen vom Wohnungsbau bis zum Industriebau wäre das der bevorzugte Markt für diese Systeme?
Ich kann nur intensiv über den Industriemarkt sprechen, weil wir im Wohnungsbau nicht tätig sind. Da kann ich mir kein umfängliches Urteil erlauben.

Aber für den Industriemarkt würden Sie das in dem Bereich sehen?
Ja. Es kommen ja später noch ein paar Fragen, was würde die Thematik verbessern, erleichtern, usw. Da kommen dann auch noch Antworten, was diese integrierten Lösungen aus dem Nischenmarkt herausbringen könnte.

Wir sollten erst mal bei den allgemeinen Fragen bleiben. Wenn wir noch mal zurückgehen zu den Gesamteinschätzungen, welche Maßnahmen allgemeiner Art zur vermehrten Integration von Solarsystemen in der Hülle führen könnte? Was fällt Ihnen dazu ein?
Das können zum einen gesetzliche Pflichten sein, besondere Bewertung bei der EnEV-Berechnung, dass es da irgendeinen Bonus gibt in der integrierten Fassadenlösung. Aus Photovoltaik Sicht, aus Strom Sicht gibt es momentan die Belastung auf den Eigenverbrauch im Gebäude. Das wäre ein Weg, dass man die abschafft.

»Es ist nur so, dass man auf den verbrauchten Strom noch eine Abgabe zu leisten hat und die schreckt natürlich manche Architekten, Planer und Eigentümer ab.«

Also eine andere Einspeisevergütung im Bereich Photovoltaik?
Nicht andere. Die bisherige hat sich ja bewährt. Es ist nur so, dass man auf den verbrauchten Strom noch eine Abgabe zu leisten hat und die schreckt natürlich manche Architekten, Planer und Eigentümer ab.

Welche der solaraktiven Systeme, also wenn man von thermischen und elektrischen Systemen, also Photovoltaik, Hybridkollektor, Solarkollektor und Luftkollektor ausgeht, halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig weiterhin für relevant?

Wir sehen hier ganz klar Photovoltaik im Vorteil. Zum einen ist die leicht zu integrieren. In einer Glasfassade. Die Leitungsführung ist deutlich einfacher, das Gewicht ist geringer. Bei allen anderen Systemen ist das besonders aufwendig.

Es gibt ja immer wieder Versuche in der Architektur in Richtung Kollektoren das auch architektonisch zu lösen. Würden Sie so was als System da drunter auch noch sehen oder dass es wirklich eine bauliche Lösung sein könnte oder würden Sie da im Bereich der Architektur als fertige Lösungen sehen, die quasi als Bauprodukt angeboten werden?
Das Bauprodukt, was modular dann einsetzbar ist in der Fassade.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekten und Planungen auftreten?
Nein. Wenn es dort Mängel gibt, sind es Ausführungsmängel, also z.B. schlechte Montageleistungen, Themen aus der Planung raus.

Würden Sie das ganz klare Nein auch darauf beziehen, dass Sie in diesem Systemgedanken vorab ein System oder ein solaraktives Element erst dann einbauen würden, wenn es getestet ist oder in das System auch passen würde?
Auf jeden Fall. Das setzt ja voraus, wenn man z.B. an Solarthermie denkt, dann müssen Verbräuche und Pufferspeicher auf das System abgestimmt sein. Da kann man alles unterdimensionieren, dann wird es früher oder später Mängel geben. Wenn es in das System passt, wird auch das System funktionieren. Also wir bei Goldbeck denken ja auch sehr stark standardisiert und systematisiert und planen solche Sachen nicht individuell für so ein Gebäude, sondern eher im System und deshalb sind auch gerade bei uns wenig Mängel dann in der Planung, weil wir sehr viel Zeit in die Entwicklung gesteckt haben. Und es ist auch notwendig, dass man nicht zu individuell in einem Gebäude plant, sondern systematisch an die Sache ran geht.

»Es ist auch notwendig, dass man nicht zu individuell in einem Gebäude plant, sondern systematisch an die Sache ran geht.«

Sondern Systeme anbietet?
Ja.

Das war jetzt erst einmal so eine grobe Einschätzung. Jetzt würden wir verschiedene Themen spezifischer abfragen wollen. Da wäre das zweite Thema die gestalterischen Hemmnisse. Wo wir noch mal nach den einzelnen Vorteilen der jeweiligen Systemgruppen Photovoltaik, Solarthermie, Luftkollektor, Hybridkollektor fragen wollen. Welche vorteilhaften Eigenschaften auf eine gestalterisch gelingende Integration würden Sie bei den einzelnen Systemen sehen?
Die Systeme bieten alle optisch ähnliche Möglichkeiten. Häufige sind die Anforderungen von Architekten, dass sie nicht so vordergründig auffallen. …harmonisch insgesamt auf das Gebäude fixieren lassen. Ich denke, das größte Potenzial hat auch wieder die Photovoltaik, mit organischen Zellen, die dann hauptsächlich Giebellösungen, also irgendwelche runde Formen und Anpassungen an irgendwelche organischen Gebäudeformen à la Allianz Arena oder so was ermöglicht und man nicht nur gerade Elemente verbauen kann.

Wenn man nach den einzelnen Bauteilen am Gebäude nachfragt, spezielle Eigenschaften, die ein System grundsätzlich bieten muss, um in eine Dachfläche integrierbar zu sein. Was wären die wesentlichen Basisanforderungen?

2. Interviews Baugewerbe

Da ist für uns ganz wichtig, dass die Gebäude im Vordergrund stehen und keine Gefährdung durch die Installation entsteht. Sprich, Dichtigkeit, Zugänglichkeit, Brandschutz muss gewährleistet sein. Wir haben im Bereich der Überkopfverglasung immer noch ein Thema, was es zu lösen gilt.
Wenn das System über Menschen installiert werden kann, muss es auch diese Eigenschaften erfüllen.

Also im Hinblick auf Brandschutz und Sicherheit, dass der Strom im Zweifel abgeschaltet werden könnte.
Genau. Die Sicherheit für Gebäude und Personen steht an erster Stelle.

Die Frage noch mal auf die Fassade bezogen. Gibt es da dieselben oder speziell andere Anforderungen, die Sie beim Versuch der Integration in eine Fassade sehen?

»[...] jede Fassade hat eine Struktur. Hier braucht man Elemente, die in das Raster der Fassade rein passen.«

Hier ist das Maß noch mal heraus zu heben, weil jede Fassade ja eine Struktur hat. Hier braucht man Elemente, die in das Raster der Fassade rein passen. Da ist wichtig, dass ein Architekt seine Gestaltung verwirklichen kann.

Würden Sie da die Elementgröße dahingehend sehen, dass es eine flexible Größe darstellen müsste oder gäbe es auch gerade in Ihrem Bereich ein gewisses Maß, was anzustreben wäre oder wäre die Flexibilität wesentlich, dass man da eine flexible Elementgröße hätte?
Grundsätzlich müssen Sie da auch wieder an den Hersteller denken, an den Produktionsablauf. Dass gewisse Maße zur Norm, zum Standard werden. Da kommt es darauf an, den Standard hier zu setzen. Und wenn das Maß relativ klein wäre, könnte man auch viel gestalten.

Stichwort „klein“, kleines Standardmaß wäre das typische Mauerwerksmaß, das die architektonische Vielfalt erlaubt, aber…
Momentan haben wir Standardmodule, die sind 1 Meter mal 1,70 Meter. Das ist was, wo man an Grenzen kommt von Fassaden und Rastermaßen. Es gibt auch Module mit 50 cm mal ein Meter, aber da hat sich noch kein Standard heraus kristallisiert in kleinen Modulbereichen.

Kleine Module wären das dann?
Nicht zwingend. Aber eine sinnvolle Größe, die zur Öffnung passt. Im Industriegebäude, wo wir tätig sind, wir haben unsere Standards. Wir haben häufig Standards von 2,50. Da bräuchten wir halt irgendein Teil von 2,50. Die wirtschaftlichen Produkte, die es im Moment am Markt gibt, die orientieren sich aber nicht an solchen Rastermaßen von den Gebäuden, sondern an Größen von Solarzellen, wo die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund steht.

Also es sind momentan verfügbare Maße resultierend aus einem Herstellungsprozess und weniger aus dem Anwendungsfeld heraus?
Richtig. Und die Maße, die man bräuchte, lassen sich auch herstellen. Aber das sind Sonderlösungen, die dann wieder nicht sehr wirtschaftlich sind.

Weil größere Systeme verlangt waren. Das Maß von 1 Meter mal 1,70, was Sie eben genannt haben, resultiert das auch aus Vorgaben des solaraktiven Systems oder ist das ein Maß, das bei Ihnen im Industriebau…

Nein, das kommt ganz klar aus der wirtschaftlichen Herstellung und passt überhaupt nichts ins 2,50 Raster.

D.h., Sie haben dann immer Füllstücke, die Sie auf 2,50 Meter Raster…
Nein, dieses Modul kann leider gar nicht eingesetzt werden bei der Fassade. Und deswegen ist es momentan auch noch Nischenmarkt. Wenn wir Kunden haben, die die Fassade bestückt haben möchten, müssen wir ein Sondermodul anfragen, das z.B. 1,25 ist. Das ist dann wesentlich teurer. Es ist nicht so wirtschaftlich, deswegen uninteressanter und deshalb häufig so, dass es auch nicht realisiert wird.

Dieses 2,50 Raster in der Fassade, für welche Bereiche ist das? Für Industriehallen oder für Rohbauten?
Das ist im Parkhaus- und Office Bereich.

Das ist ein anderes Maß. Es gibt ja im Bürobereich dieses 1,35er Raster. Das wird bei Ihnen aber nicht verwendet?
Nein. Spezielles Goldbeckmaß 2,50, das nächste große Bauunternehmen hat vielleicht 3 Meter. Sie haben ja die 1,35 genannt und darin liegt auch die Schwierigkeit, dass es unterschiedliche Rastermaße gibt und viele bekannte Produkte mit ihren Abmessungen, die aus anderen Gründen gewählt worden sind, da nicht rein passen.

Das wären die Fragen der unterschiedlichen Raster, ob es da eine Vereinheitlichung geben wird oder geben kann oder geben müsste.
Sehr wahrscheinlich nicht, weil da wieder andere Faktoren eine Rolle spielen.

Könnten Sie sich Anwendungen in Ein- und Aufbauten wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen oder im Sonnenschutz vorstellen?
Generell ist das vorstellbar. Die Frage ist, welche Bedingungen müssen dabei gegeben sein und es ist natürlich eine Wirtschaftlichkeit, die durch ein solches System gegeben sein muss. Wie aufwendig ist die Montage, da gibt es Standards und wenn das gegeben ist, kann man sich das auch vorstellen. Die Leistungsfähigkeit des Systems natürlich im Vordergrund. Die Lösungen müssen aber erst zum Lieferanten, zu dieser Anwendung kommen. Nicht von einem Bauunternehmen oder Planungsbüro, sondern eher von einem Fensterbauer.. etc.

Dass dann wirklich konstruktive Lösungen, dafür da sind.
Ja. Die dann integriert sind und dann optimal zu dem Fenster dann auch passen.

Wenn man das Thema noch mal zusammenfassen, um gestalterische Hemmnisse abzuschließen. Wo sehen Sie die wichtigsten Hemmnisse im Bereich solaraktive Systeme im Hinblick auf die Gestalt? Wo würden Sie die einordnen?
Also zum einen ist die intensive Form der Maße ist ein sehr großes Hemmnis. Auch bei vielen Architekten einfach das Optische. Wenn man sagt, ja, das ist solar. Es gibt Architekten, die nutzen das wirklich als gestalterisches Instrument. Aber das ist die Minderheit.

Es gibt noch keine so große Akzeptanz aus der Planung heraus?
Richtig.

2. Interviews Baugewerbe

Das wären die gestalterischen Hemmnisse. Wir haben noch eine Frage im Bereich der Planungen. Die Frage der Akzeptanz hängt das vielleicht mit einem Fortbildungsbedarf oder einem mangelnden Kenntnisstand von Planern Ihrer Einschätzung nach zusammen?
Ich denke, da kann man Ihnen Recht geben mit der These. Das spüren wir auch immer wieder, wenn neue Techniken in den letzten Jahren auf den Markt gekommen sind…. Wärmepumpen, Hybridkollektoren, Photovoltaik – gut, das ist schon älter – aber Planer müssen sich immer wieder auf neue Techniken einstellen und die in das Gesamtgebäude integrieren. Da spürt man schon eine gewisse Hemmschwelle, das Thema anzugehen. Das zweite nach dem Technischen ist erst ein praktisches. Man muss ein Gebäude perfekt planen und auch ausführen und da ist es ein Gewerk mehr, was optisch zu planen ist.

»[…] Planer müssen sich immer wieder auf neue Techniken einstellen und die in das Gesamtgebäude integrieren. Da spürt man schon eine gewisse Hemmschwelle das Thema anzugehen.«

Das ist ein interessanter Punkt. Den würden wir später noch mal kurz ansprechen, weil wir dann noch mal über die Leistungsphasen sprechen. Weil Sie sagen, dass das noch ein Gewerk mehr ist. Wir haben noch ein paar weitere Fragen im Bereich der konstruktiven und technischen Hemmnisse. Welche konstruktiven Probleme sehen Sie bei der Integration von solaraktiven Systemen in die Fassaden und Dächer?
Zum einen fordern die Leitungsführung, wenn man an Solarthermie denkt, aber auch Photovoltaik müssen Kabel verlegt werden, sicher verlegt werden auch gewartet werden oder ausgetauscht werden können. Die anderen konstruktiven Themen sind ähnlich wie bei bestehenden Fassaden und Dachsystemen. Ob ich eine Glasscheibe oder Photovoltaikmodul einsetze, gibt es kaum einen Unterschied. Und die Leitungsführung greifen natürlich beim Glas deckend nicht…

Die müsste man dort erst regeln?
Ja. Und Fassaden sind auch immer optisch filigran gestaltet, dass so was teilweise Problem wird.

Sehen Sie denn generell Flächen, Fassaden, Dachflächen oder Konstruktionen an Gebäuden, die vom Grund her ungeeignet sind für eine Integration solaraktiver Komponenten?
Grundsätzlich kann man sagen Nordseiten sind sehr ungeeignet. Ostflächen, Westseiten, auch da scheint noch die Sonne, aber morgens aus der Natur der Sache heraus schon nicht. Man kann natürlich auch in der Planung was falsch machen, in dem man Pultdächer nach Norden ausrichtet und nicht nach Süden und generell runde Fronten, verschachtelte Fronten, wo eine Verschattung heraus resultiert. Da kann man schon planerisch einiges falsch machen.

Also das es sich auf Flächen beschränkt, die eine hohe energetische Ausbeute haben?
Richtig.

Sehen Sie bei der Photovoltaik, der Solarthermie oder generell bei solaraktiven Systemen ein Potenzial, andere Funktionen in der Gebäudehöhle zu übernehmen? Sie hatten vorhin schon mal in der Dachfläche die Dichtigkeitsschicht angesprochen, dass solche Eigenschaften von den Systemen mit getragen werden könnten und dadurch einen gewissen Synergieeffekt erzielen zu können oder ein Einsparungseffekt in der Art der Konstruktion?

Das Potenzial ist da sehr groß. Gerade, wenn wir in Richtung energieautarke Gebäude denken. Dass Mehrfachfunktionen von Fassaden übernommen werden.

Können Sie Funktionen konkret benennen, die von solchen Systemen übernommen werden könnten?
Es ist z.B. denkbar, dass ich eine nach Süden ausgerichtete Fassade habe, wo die festen Elemente mit Solar belegt sind und ich habe über den Fenstern einen Sonnenschutz, der auch wieder mit PV bestückbar ist und wenn im Sommer die Einstrahlung zu groß ist, dann klapp ich das als Rollladen runter und verhindere eine größere Sonneneinstrahlung und die liefert gleichzeitig noch Strom. Dann habe ich Mehrfachnutzen, erzeuge sehr viel Energie, was ich dann z.B. gleich für Klimaanlagen verwerten kann und komplett durch die Fassade gespeist werden kann. Weil ich brauche die Klimaanlage auch nur dann, wenn ich eine große Sonneneinstrahlung habe.

Sonnenschutz wäre also ein Thema. So ein Dach, auch Wasser führende Schicht? Dass man sagt, man hat kein Aufsatzelement, sondern es ersetzt den Dachstein?
Im Wohnungsbau, im Schrägdachbereich, wo wir Giebel haben, ist es durchaus denkbar. Im Industriebereich nein, weil wir sehr große Spannweiten haben 16, 20, 30, 40 Meter. Wenn man das mit Glaselementen oder Kollektoren, was man immer machen sollte, dann hat man da eine sehr hohe Kostenexplosion im Vergleich zu den einfachen Systemen mit … einem Trapezblech, einer Dachdämmung und einer Dachfolie. Das wäre nur, wenn man es gestalterisch einsetzt wie in einem Atrium z.B. oder überdachten Innenhof, der heute mit Glas belegt wird, dass man den mit PV bestückt.

Wo Sie die Dämmung im Dach z.B. angesprochen haben, würden Sie da ein Potenzial sehen, dass man die eigentliche Dachdämmung kombinieren könnte mit Dämmstärken in verschiedenen Stärken. Ich denke jetzt z.B. an Solarthermie, dass man die Dämmung, die im Solarthermiemodul eingesetzt wird, kombinieren könnte mit der eigentlichen Dachdämmung. Dass man da auf eine der Dämmschichten verzichten könnte?

»Die Wirtschaftlichkeit. Wenn die Systeme deutlich teurer sind, schreckt häufig ein hoher Anfangsinvest ab.«

Interessanter Ansatz, durchaus vorstellbar, es ist bloß… der Wirtschaftlichkeit. Wenn die Systeme deutlich teurer sind, schreckt häufig ein hoher Anfangsinvest ab. Stand heute. In 20 Jahren mag das anders sein, da sind die Betriebskosten eines Gebäudes deutlich höher bewertet werden als die Investitionskosten. Aber da muss auch ein Wandel in der gesamten Gesellschaft stattfinden.

Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik und welche Entwicklungspotenziale sehen Sie bei der Photovoltaik noch?
Woran man bei der Photovoltaik im ersten Moment nicht denkt, ist, dass es auch hier Belastungsgrenzen gibt. Glasfronten und im Alpen- und Süddeutschenraum kann es durch Schneelasten kritisch werden. Da gibt es gewisse Grenzen, die eingehalten werden können von Solarmodulen, von Unterkonstruktionen, die aber im Voralpenraum oftmals überschritten werden und wo man wieder auf Sonderlösungen zurückgreifen muss. Im Standardbau in Deutschland haben wir von Modulseite keine Einschränkungen. Diese Schneelast und generell das Gebäude, das diese Last auf dem Dach aufnehmen muss. Hier gibt es Planungen von Architekten, Planern und da muss das Gewicht aufgenommen werden.

2. Interviews Baugewerbe

In den hauptbelasteten Schwerlastzonen wäre eine Belastungsgrenze potenziell auch der Module schon erreicht?
Genau. Vor allem Standardmodule, die im industriellen Bereich gefertigt werden mit wo man 80, 90 % Markt abdecken kann. Aber wenn man in Schneelastzonen im Alpenraum kommt, dann muss man auf Sondermodule zurückgreifen.

Wenn wir weiter fragen für die anderen Systeme, für die Solarthermie, gibt es da auch entsprechende Entwicklungspotenziale oder Beschränkungen, die Sie speziell auf das System Solarthermie sehen?
Bei der Solarthermie kann ich mir vorstellen, dass die Beschränkungen auf der Flexibilität des Systems liegt. Ich hab hier Vakuumkollektoren, die eine gewisse Länge haben müssen, die auch aus Glas bestehen. Da kann ich mir vorstellen, dass hier auch konstruktive Beschränkungen sind. Wobei wir bei der Photovoltaik auch noch Systeme haben, die in Zukunft wahrscheinlich Konzentratorzellen auf den Markt kommen werden. Das sind kleine Zellen, die auch leistungsfähiger sind und das Thema organische PV ist auch schon gefallen. Wo man auf Folien, auf Textilien Trägerschichten aufbringen kann, die denselben Effekt haben.

Da würden Sie die Entwicklungspotenziale in der Photovoltaik sehen, in dem Bereich?
Da wird schon viel geforscht in den letzten Jahren und die Forschung macht immer weiter und da kann noch was kommen in Zukunft.

Wenn wir die Systeme der Luftkollektoren durchgehen, sehen Sie da viel versprechende Beispiele oder auch Einschränkungen im Hinblick auf das System Luftkollektor?
Da haben wir eigentlich gar keine Erfahrungen und können wenig beitragen.

Haben Sie Erfahrung mit dem Hybridkollektor als ein System?
Erfahrung nicht, aber eine Meinung. Die technischen Ansätze sind da sehr gut, auch weil man vieles kombinieren kann. Man hat PV Zellen, die Strom erzeugen und auch eine gewissen Abwärme, die über den Kollektor ins Gebäude geführt werden kann. Was hier fehlt, ist eine Wirtschaftlichkeit. Die Systeme sind technisch gut, aber dadurch dass es ein sehr kleiner Markt ist, kommt es nicht in eine große Serienproduktion und kann somit die Kosten wenig senken.

Also würden Sie die Wirtschaftlichkeit im Hinblick auf die Herstellung des Systems sehen?
Auch im Einsatz. Sie sind deutlich teurer - als würde man PV und Kollektor nebeneinander montieren. Selbst bei einzelnen Systemen und dadurch sinkt die Akzeptanz und die Einsatzbereitschaft.

Die Synergie, die entstehen könnten durch eine Wirkungsgradsteigerung einer Vorkonditionierung von Luft für die Luft-Wärme-Pumpe, die würden Sie als wirtschaftlich nicht relevant erachten?
Technisch sind sie sehr gut und sinnvoll, aber nicht zu wirtschaftlichen Preisen erhältlich.

Zusammenfassend, was würden Sie aus konstruktiver und technischer Sicht sehen, sind die wesentlichen Hemmnisse? Da hatten wir zum einen die Installation selbst durch Leitungsführung.

Richtig, das ist ein ganz großes Thema.

Die Flexibilität hatten Sie angesprochen.
Und generell die Seite der Planer, dass die sich mit neuen Techniken auseinandersetzen müssen.

Zum nächsten Punkt – die politisch-rechtlichen Hemmnissen. Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösung zu fördern?
Im Bereich Strom haben wir ja das EEG und hier wurde in den letzten Jahren den Kunden immer mehr an Wirtschaftlichkeit genommen. Die besteht zwar noch, aber es gibt die Abgabe auf den grünen Strom. Das wäre ein Ansatz, dass man die wieder rückgängig macht und den Gebäudebesitzer kostenlos die Stromnutzung, also kostenlos in dem Sinne nicht, ermöglicht.

»Im Bereich Strom haben wir das EEG, hier wurde in den letzten Jahren den Kunden immer mehr an Wirtschaftlichkeit genommen. [...] Das wäre ein Ansatz, dass man die wieder rückgängig macht [...].«

Könnten Sie das noch mal wieder? Konnte ich akustisch nicht ganz verstehen.
Wir haben ja das Erneuerbare-Energien-Gesetz, was den Eigengebrauch ermöglicht, allerdings muss man ab einer Anlagengröße ab 10 Kilowatt-Peak eine Abgabe leisten auf die Kilowatt-Stunde und das wäre ein Ansatz, dass man die wieder zurücknimmt, diese Abgabe.
Also nicht generell, sondern für integrierte Lösungen.

Speziell für die Integrierten?
Praktisches Beispiel – man kann Solarstrom auf Dachanlagen jetzt für 6 Cent herstellen, selbst nutzen, aber wenn man ihn selbst nutzt, muss man an den Strommarkt eine Abgabegebühr von 2,5 Cent zahlen. Dann kostet der Strom nicht 6 Cent, sondern 8,5 Cent.

Das macht es unwirtschaftlich. Da müsste aber Ihrer Meinung nach unterschieden werden zwischen integriert und nicht-integriert?
Wenn man das generell abschaffte, würden wir das auch begrüßen. Das ist natürlich ein Hemmnis und kommt auch aus gewissen Lobby-Bereichen. Aber um integrierte Lösungen ein Stück weit mehr zu fördern, wäre dann, dass diese Abgaben wegfallen.

Das ist eigentlich schon die Beantwortung der nächsten Frage. Welche Förderanreize könnte es geben, damit man die EG-Umlage reduziert? Abschafft?
Da kann man ergänzend noch sagen, wenn es Förderungen für Speichersysteme geben würde, würde das für den Markt sicher auch noch mal eine Verbesserung darstellen. Gerade dann wenn Energie erzeugt wird zu einem Zeitpunkt, wo sie das Gebäude nicht nutzen kann.

Förderung der Speicher – würde das die Forschung oder Implementierung, die Errichtung von Speichern in Gebäuden?
Die Errichtung. Da gibt einen kleinen Zuschuss oder Steuererleichterung bei Genehmigungen etc..

2. Interviews Baugewerbe

KfW-Zuschuss, wie es bei Sanierungen gibt z.B.
Genau. Anreizkonzepte… Um den Markt anzuschieben, damit er größer wird, desto mehr in die Serienproduktion geht und dann sinken auch die Kosten und so ein Markt kann sich alleine entfalten.

»Anreizkonzepte, um den Markt anzuschieben, damit er größer wird, desto mehr in die Serienproduktion geht, dann sinken auch die Kosten […].«

Würden Sie da auch noch weitere Gesetze und Verordnungen von politischer Seite erwarten, die das dann auch noch mal unterstützen würden?
Ich denke, dass wir mit dem EEG ganz gut aufgestellt sind. Es gibt immer noch einen Vorrang für Erneuerbare. Wenn es aber darum geht, den Strom ins Netz zu kriegen und den Anschluss generell zu erhalten, dann denken wir nicht, dass man neue Gesetze erschaffen müsste, um das zu fördern.

Thema Gewährleistung. Das ist manchmal an uns ran getragen worden. Es gibt verschiedene Gewährleistungen bei der Herstellung, bei der Planung und dann bei der Ausführung durch Handwerksgewerke. Haben Sie da eine Meinung dazu, wie Gewährleistungsforderungen ein Hemmnis darstellen können?
Da sehen wir keine großen Hemmnisse. Es ist eher wichtig, dass die Wartung und eine regelmäßige Pflege der Systeme gewährleistet sind.

Aber auch bei der Herstellung, dass es Schwierigkeiten gibt, dass der Glaser nicht die Gewährleistung für, wenn sein Bauteil angepackt wird durch ein anderes Gewerk? Solche Erfahrungen gibt es nicht bisher?
Es gibt Produktgarantien, die im Bereich von zwei bis fünf Jahren, das gibt's in anderen Bauprodukten auch und zusätzlich gibt es sogar Leistungsgarantien von 20 bis 25 Jahren, was man bei den Bauprodukten nicht hat, weil die kein produzierendes Element sind. Das ist eigentlich schon sehr gut ausgeprägt.

Wenn man sich die Photovoltaik in integrierter Form sich vorstellt in einer Pfosten-Riegel-Fassade, oder so. Wäre es ja dann da der Fall, dass für das eigentliche Produkt, der Glasscheibe dann kombiniert wird mit dem Produkt der Photovoltaik. Da würden Sie keine Schwierigkeiten sehen, dass es da Gewährleistungsprobleme zwischen den einzelnen Produktherstellern geben könnte?
Die gehen ja davon aus, dass es nur einen Hersteller gibt, der liefert das Photovoltaik-Modul und das ersetzt die ehemalige Glasscheibe. Das wird dann von einem Handwerker in einem Pfosten-Riegel-System eingebaut und übernimmt dann nach VW 4 Jahre, meist auch 5 Jahre die Gewährleistung und die Montage.

Das würde heißen, dass die Produkte schon ein Prüf-und Genehmigungsverfahren durchlaufen haben und damit dann eine Marktreife besitzen.
Das auf jeden Fall.

Das ist ja wahrscheinlich ein längerer Prozess, wo Produkte, die noch kein Prüfverfahren haben. Da würden Sie Probleme sehen für eine Umsetzung? Diese Prüf- und Genehmigungsverfahren zu bekommen?
Das ist sehr aufwendig, weil man die Zulassung im Einzelfall benötigt, zum einen sehr zeitintensiv, teuer und dauert sehr lange.

Also wäre der Weg über die Einzelzulassung nicht sinnvoll, sondern über einen üblichen Ablauf in der Produktentwicklung.

Zugelassene Produkte sind dann notwendig. Gerade im Industriebereich bei uns haben wir sehr kurze Bauzeiten. Ein Bürokomplex wird nach Auftrag innerhalb von 5 bis 6 Monaten errichtet und bezugsfertig. Wenn eine Zulassung aber 8 Monate dauert, dann wissen Sie, dass das nicht anwendbar ist.

Würden Sie zur Steigerung von Anwendung an Systemen eine Zwischeninstanz sehen? Wir haben da an den Fachverband eine Beratungsstelle gedacht, die zwischen den Planern, bei denen vielleicht noch ein Fortbildungsdefizit bestehen könnte oder auch die Möglichkeit aufgezeigt werden könnte, dass solche Systeme eingebaut werden und der Industrie diese Produkte vielleicht schon entwickelt hat, dass dort die vermittelnde Instanz geschaffen werden sollte, um eine breitere Anwendung zu finden?
Es ist natürlich vorteilhaft, wenn man Installateure, Planer und Ansprechpartner haben.

Wir haben die Frage übersprungen und zwar nach Normungen. Sehen Sie momentan im Hinblick auf eine Normierung und damit eine Rechtssicherheit, common sense in der Planung, Defizite?
Grundsätzlich haben wir vor Normen immer ein Hemmnis, aber wenn sie dann da sind, kann man eigentlich ganz gut mit arbeiten. Hier würde auch ein gewisser Vorteil geschafft werden, wenn Befestigungselemente normiert, wenn man Durchbrüche in Gebäude festlegt, Kabelführung wurde vorher angesprochen. Das macht dann, wenn es normiert ist, dem ausführenden Unternehmen und auch den Planern in gewisser Weise einfacher.

Also das ist einmal die Befestigungselemente, das geht wahrscheinlich in Richtung Sicherheit, Durchbrüche dann auch in Richtung Brandschutz, Wetterschutz, Wärmeschutz?
Genau. Da geht's um Ströme und Temperaturen, die ins Gebäude geführt werden. Das wäre durchaus denkbar. Und auch formell … (?)

Das Thema hätten wir dann am Ende. Noch mal eine zusammenfassende Frage. Wenn man das gewichtet, was sind die wichtigsten politisch-rechtlichen Hemmnisse Ihrer Meinung nach?
Die Leichtigkeit des Umgangs mit der Energie. Dass man sie im Gebäude nutzt und im Großen verwalterisch, kaufmännischen Aufwand, den das EEG bietet und wenn man noch einen Schritt weiterdenkt, dass die Weiterleitung der Energie an Nachbarn, an Mieter, an Grundstücksangrenzende auch nicht einfach. Das ist in die Zukunft gedacht, aber auch hier ist momentan noch ein Hemmnis da.

Die Synergiebildung, im Quartier fast schon.
Genau. Das ist technisch alles sehr leicht möglich, wird aber von der Politik ganz bewusst ausgebremst durch diese Zusatzabgaben.

Welche wären das?
Z.B. mit dem Strom vorhin, dass man ihn für 6 Cent herstellen kann, wenn die Photovoltaikanlage dem Vermieter gehört und er möchte den Strom an den Mieter verkaufen, dann zahlt er nicht eine Abgabe von 2,5 Cent oben drauf, sondern von ca. 8 oder 9 Cent und muss dann nicht Netzdurchleitungsgebühren bezahlen und die EEG Umlage und dann erhöht sich plötzlich der Strompreis von den Produktionskosten von 6 Cent auf 15 oder 18 Cent und das ist der Preis, den ein typischer

Mittelständler auch an den Energieversorger im Moment bezahlt. Und wenn diese Abgaben wegfielen, dann wäre der Strom deutlich lukrativer vom Vermieter an den Mieter zu verkaufen und der Vermieter würde beim Bau der Immobilie viel mehr darüber nachdenken, den Strom selbst zu produzieren.

Also quasi Energieversorger wird?
Für sein eigenes Gebäude, ja.

Wäre dann auch die Frage des freien Willens des Energieversorgers oder des Stromanbieters? Ist es da förderlich oder Hemmnis?
Nein, das können sie heute schon.

Ja, aber ist es ein Hemmnis, wenn man eine Planung macht, als Vermieter, als Energieversorger aufzutreten und man die Gewissheit dann nicht hätte, dass der Mieter dann auch den Strom abkaufen würde? Könnte das ein Hemmnis sein?
Wenn es die Möglichkeit gäbe, den Strom oder den Überschuss an den Nachbarn zu verkaufen, was heute auch erschwert wird durch Zusatzabgaben, dann wäre das auch immer noch eine Alternative.

Das waren die politisch-rechtlichen Hemmnisse. Da waren auch welche, die auf die Kosten gezielt hatten. Das wäre der nächste Punkt. Mal gucken, ob sich die Fragen wiederholen. Wir hätten noch ein paar Fragen zu den wirtschaftlichen Hemmnissen. Wenn wir den Herstellungs- und Vertriebsprozess von Systemen betrachten, haben Sie da den Überblick, was da an Einsparpotenzialen vorliegen würde?
Von meiner Seite her habe ich da eher ein Gefühl, was Luftkollektoren angeht, was Solarthermie angeht, über Mengeneffekte könnten da noch Kosteneinsparpotenziale lauern, weil so richtig kommt der Thermiemarkt auch nicht in Gang, nachdem vor einigen Jahren die Förderung abgeschafft wurde. Im Bereich Photovoltaik ist schon eine deutliche Kosteneinsparung erfolgt in den letzten Jahren. Preis ist so attraktiv, dass der Strom günstig hergestellt werden kann. Ein Punkt fehlt noch in Europa, bzw. der EU. Das ist das chinesische Module bewusst teurer gemacht werden. Das ist ein Hebel, wo auch die Systemkosten um einige Prozentpunkte sinken können.

Bewusst teuer durch Importzölle?
Ja.

Und das sehen Sie kritisch?
Ja. … Es bremst damit einfach weitere Kostensenkungen. Weil alle anderen Nicht-Chinesischen Hersteller bewegen sich an die Grenze dieses Mindestpreises, damit verhindert man einen freien Wettbewerb, der zu Kosteneinsparung führt. Man erzeugt damit Stillstand.

Sehen Sie Marktbereiche, was die solaraktiven oder die Nutzung solaraktiver Systeme angeht, überhaupt noch nicht erschlossen wurden?
Also wenig erschlossen heißt Industrieverfahren von großen Logistikhallen, weil es überhaupt nicht wirtschaftlich ist. Da greift man eher zur Blechfassade.

Wenn ich mir eine Industriefassade vorstelle, würde eine relativ durchgängige Fläche ohne Störung durch Fenster o.ä. bedeuten, man könnte mit einem Element homogen eine große Fläche abdecken.

Die Amortisationsphasen sind da zu lang. Wenn man eine Dachanlage nimmt, die nicht integriert ist, sondern aufgestellt, da liegt die Amortisationszeit bei 8 bis 10 Jahren. Das ist für viele Firmen schon die Grenze. Für manche schon zu viel. Wenn man an die Fassade gehen würde, einfach aufgrund der Sonneneinstrahlung, die deutlich schlechter vom Winkel her ist, da kommt man auf Amortisationszeiten, die bei 15 bis 20 Jahren liegen. Da investiert niemand.

Liegt das an der Besonderheit von Industriebauten. Werden die über eine relativ kurze Zeit refinanziert?
Das zum Teil auch. Logistikimmobilien werden heute nicht mehr vom eigentlichen Nutzer erstellt. Also die typischen Logistikunternehmen, die man so kennt auf der Straße, mieten sich in Gebäude ein. Und die Investoren von Logistikimmobilien rechnen mit sehr kurzen Amortisationszeiten ihrer Gebäude.

Und da ist eine Standardisierung, die zu einer Modularität führen könnte, die man auf und wieder abbaut, also dass man Systeme auf und wieder abbaut, wären keine Gedanken, die irgendwann mal wirtschaftlich werden könnten?
Kann ich mir nicht vorstellen. Aus meiner Sicht ist es ein reines Kostenthema. Es müsste noch viel günstiger werden. Potenzial bietet da evtl. die organische Solarzelle, wenn ich mal die vorhandenen Zweckelemente, die ich heute nutze, einfach mit einer Folie beklebe und dann erzeugt die Strom. Würde ich minimale Zusatzkosten haben.

Noch mal auf die Frage zur Abschreibungszeit - Ist es im Industriebau gängig, dass nach dieser Zeit, diese Gebäude rückgebaut werden?
Im Gegenteil. Die Gebäude haben eine Nutzungsdauer von 30, 40 Jahren oder mehr. Es ist nur so, dass der erste Investor, der das Gebäude errichtet, für sich die Wirtschaftlichkeit in den ersten 10 bis 15 Jahren sieht, wenn er seinen festen Mieter drin hat.

Dann ist es ein reines Problem der Wirtschaftlichkeitsberechnungen?
Ja.

»Aus meiner Sicht ist es ein reines Kostenthema. Es müsste noch viel günstiger werden.«

Gibt es da Möglichkeiten, das zu beeinflussen? Oder ist es ein Hemmnis, was man überlegen könnte durch Anpassung der Wirtschaftlichkeitsberechnung in dem Bereich was zu bewirken?

Es gibt da Entwicklungen, z.B. so genannte Zertifikate, DGNB, wo auch die Betriebskosten eine immer größere Rolle spielen, vergleichbar mit dem Energieausweis. Gewisse Vorgaben da sind, dass man sagt, langfristig und nachhaltig denkt und dass man nicht auf das Anfangsinvest schaut und schnelle Amortisation, sondern die Energiekosten eines Gebäudes von 20, 30 Jahren mit einzuberechnen und dann werde solche Sachen auch attraktiver.

Aber das ist noch in den Anfängen?
Ja. Das wird teilweise von Investoren gefordert, dass man solche Zertifikate für Gebäude erhält, weil das denen ein leichteres Weiterverkaufen der Immobilie ermöglicht.

2. Interviews Baugewerbe

Es ist Wert steigernd dann?
Genau.

Das ist das eine, Wert Steigerung über Zertifikate. Noch mal die Frage – ein gesetzlicher Zwang zur Errichtung von solaraktiven Systemen im Bereich Industrie - halten Sie das für denkbar, für zielführend?
Es muss ja finanziert werden, und deswegen sind solche gesetzlichen Zwänge eigentlich nicht sinnvoll. Und dann wird die Immobilie vielleicht gar nicht gebaut. Gesamtwirtschaftlich natürlich auch nicht gut.

Sehen Sie Anpassungsbedarf für den Bereich Förderung oder Vergütung solaraktiver Systeme?
Wie schon erwähnt, glaube ich, dass eine Anschubförderung bei Speichermedien einiges bringen würde, da die im Moment noch sehr teuer sind. Sie sind unwirtschaftlich heutzutage. Nur werden sie da auch nicht raus kommen, wenn man nicht in eine große Serienproduktion kommt. Das ist wie mit der Photovoltaik die waren vor 10 Jahren noch beim vor 5 – 10-fachen für ein Solarmodul. und hätten nie diese Preise erreichen, wenn es da nicht eine Anschubförderung gegeben hätte.

Wir haben zwei Fragen, die bei planerische Hemmnisse rausgerutscht sind. Die würde ich gerne noch mal nachhaken. Wir hatten über die Planungsphasen und die Vergütung gesprochen. Was glauben Sie, inwieweit die bestehenden Leistungsphasen in der Architektur für das weitere Aufgabenfeld der solaraktiven Integration noch nutzbar ist oder ob Planungsabläufe anders gestaltet werden müssten?
Ich denke, dass sich Planungs- oder Architekturbüros sich leichter tun, wenn es zum einen Normen gibt, sodass man nicht immer alles individuell entwickeln muss, und ansonsten muss viel aus der Industrie kommen. Die Produkte müssen gewisse Zulassungen haben, müssen leicht ins vorhandene System passen. Wenn ich einen Kollektor habe, der in ein bekanntes Pfosten-Riegel-System integrierbar ist, dann wird auch ein Architekturbüro das viel leichter einsetzen, als wenn ich erst individuell mit dem Hersteller und vielleicht behördlichem Zulassungen eine Sonderlösung erbringen muss.

»Die Produkte müssen gewisse Zulassungen haben, müssen leicth ins vorhanden System passe.«

Da wären also weniger die Architekten aufgefordert, ihr Leistungsbild zu vergrößern, sondern die Industrie aufgefordert, entsprechende Produkte herzustellen.
Man bewirkt dann einen besseren und Flächen deckenden Einsatz von Systemen.

Die zweite Frage – wenn die Leistungsphasen angepasst oder nicht angepasst werden müssten, dann müssten wir auch die Frage zu den Honorarsätzen stellen, ob die dann entsprechend angepasst werden müssten oder nicht?
Kann man versuchen, aber wenn man es durch Gesetz durchdrücken möchte, wird es nicht funktionieren, denn irgendjemand muss die Kosten dann auch tragen. Und das knabbert dann natürlich an der Öffentlichkeit.

3. Interviews Architekten

3.1 Stefan Forster Architekten GmbH

Stefan Forster gehört zu den führenden Architekten im Bereich städtischen Wohnungsbaus. Nach Stationen in Venedig und Mannheim gründete er 1989 das Büro Stefan Forster Architekten, dass sich inhaltlich und formal mit der Weiterentwicklung der europäischen Stadt befasst. Die Bandbreite reicht dabei vom Um- und Rückbau von Plattenbausiedlungen in der ostdeutschen Stadt Leinefelde über hochverdichtete, großstädtische Wohnblocks in Mannheim und Frankfurt am Main bis zur Transformation von Büroflächen in Wohnungen. Im Laufe von über 25 Jahren Praxis im Wohnungsbau realisierten Stefan Forster Architekten auch eine Vielzahl energetisch optimierter Gebäude, einige davon in Passivhausbauweise. Das Büro steht dabei für einen differenzierten Blick auf das Thema Nachhaltigkeit: Neben der Dauerhaftigkeit der verwendeten Materialien und dem Erhalt urbaner Qualitäten unserer Städte spielt auch die soziale Vielfalt der Nutzerinnen und Nutzer eine entscheidende Rolle.

Experteninterview mit Stefan Forster, Architekt

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung von der Integration solaraktiver Systeme in der Gebäudehülle ein?

»Man muss sich die Frage stellen, welche Gebäude sich dafür eignen. Wo sind die finanziellen Möglichkeiten gegeben, daran zu arbeiten?«

Ich denke, dass da noch eine Menge passieren wird. Es ist abhängig von der Gebäudetypologie. Man muss sich die Frage stellen, welche Gebäude sich dafür eignen. Wo sind die finanziellen Möglichkeiten gegeben, daran zu arbeiten? Hier liegt der Hauptproblempunkt

Sie sind im Bereich des Wohnungsbaues aktiv. Würden Sie da, weil Sie auch die Typologie angesprochen haben, ein Potenzial sehen, diese Systeme anzuwenden?
Im Wohnungsbau liegt das geringste Potenzial. Hier steht uns nur ein begrenztes Budget zur Verfügung. Wir stehen unter einem enormen Kostendruck, immer günstiger, immer billiger zu bauen , um bezahlbare Mieten garantieren zu können. Solaraktive Systeme kämen dann nur mit einer 100% Förderung als Modellprojekt zur Anwendung.

Sie sehen also den wirtschaftlichen Faktor ganz eminent.
Wir können uns dem wirtschaftlichen Druck, unter dem wir alltäglich stehen nicht entziehen. Es ist unsere Aufgabe, kostengünstigen Wohnungsbau herzustellen. Der Einsatz von solaren System an Wohngebäuden würde den vorgegebenen Kostenrahmen sprengen. Wir haben derzeit das Problem, dass wir die Kostensteigerung durch die neue EnEV auffangen müssen. Die Technikkosten sind durch diese zusätzlichen Auflagen proportional gestiegen, ohne dass sich die Qualität des Wohnungsbaues verbessert hätte. Als Reaktion auf die steigenden Baukosten werden Wohnflächenvorgaben nach unten geschraubt. Die Wohnungen werden immer kleiner, um überhaupt noch

Wohnraum schaffen zu können. Diese Entwicklung kann man nicht gutheißen. Bis vor einigen Jahren waren 3-Zimmer-Wohnungen bis zu 90 qm groß. Jetzt werden 3-Zimmer Wohnungen teilweise mit unter 70 qm Wohnfläche gefordert. Mit Wohnqualität hat das natürlich nicht mehr viel zu tun. Im Sinne des Investors muss eine 3-Zimmer-Wohnung bezahlbar bleiben, also muss die kleiner werden, um noch eine bezahlbare Miete oder Kaufpreis zu erzielen. Als Architekten sind wir mit diesen Entwicklungen konfrontiert und können uns ihnen auch nicht entziehen.

Da würde ich noch mal nachhaken, auch wenn es nicht direkt um solaraktive Systeme geht. Die Verkleinerung der Wohnung liegt das ein Stück weit an einer anderen Nutzung der Wohnung? Ist die Anzahl der Bewohner einer Wohnung auch…
Natürlich gibt es einen signifikanten Anstieg der Single-Haushalte, bzw. Haushalte mit nur 2 Personen. Es besteht jedoch kein Zusammenhang mit der Größe der Wohnung. Es geht uns im Wohnungsbau immer darum, Lebensqualität herzustellen, den Aufenthalt in der Wohnung so angenehm wie möglich zu machen, hier sehen wir einen direkten Zusammenhang mit der Wohnungsgröße. Derzeit gibt es die Tendenz in Richtung Plattenbauten, in der rein funktionalen Betrachtung der Wohnung als Ort der Regeneration und Übernachtung. Im Gegensatz dazu wollen wir Wohnungen schaffen in denen man sich so lange wie möglich aufhalten, sich zurückziehen will, um zu sich selbst zu kommen und nicht wegen der Enge in den öffentlichen Raum entfliehen zu müssen.

Kommen wir noch mal zurück zur Gebäudehülle selbst. Sie hatten eben schon angesprochen, dass Sie in der Fassade solaraktive Systeme im Wohnungsbau weniger interessant finden. Denken Sie im Bereich des Daches oder anderen Bereichen der Gebäudehülle…
Wenn wir als Architekten den Anspruch auf Nachhaltigkeit ernst nehmen, so müssen wir Häuser schaffen die länger als 100 Jahre Bestand haben. Hochtechnologie veraltet sehr schnell. Es wird permanent an ihrer Weiterentwicklung gearbeitet, d.h. bereits entwickelte, veraltete, Technologie muss entsorgt werden. Wir haben die Erfahrungen aus dem Passivhausbau, mit dem wir uns seit Jahren beschäftigen. Bei jedem neuen Projekt erzählt uns der verantwortlichen Haustechniker, dass das bisher von uns benutzte System völlig veraltet sei und nun ein neues zum Einsatz kommen müsse. Diese Mentalität des permanenten Erneuerns und Wegwerfens hat mit nachhaltigem Bauen nichts zu tun. Die Gefahr bei diesen Sonnenpaneelen, wenn man sie in die Fassade integriert, ist, dass sie auch in kurzer Zeit nicht mehr up to date sind, dass man sie wieder austauschen muss, eine Verschwendung auch von Energie, die wir ja eigentliche einsparen wollten. Somit ist sicher nachvollziehbar, dass wir uns gegen diese Systeme aussprechen solange sie nicht ausgereift sind. Es ist sicher einfacher, sie auf dem Dach zu montieren, weil sie hier einfacher austauschbar sind. Hier stellt sich lediglich das lösbare Problem der Durchdringung der Dachhaut für die Befestigung.

»Wenn wir als Architekten den Anspruch auf Nachhaltigkeit ernst nehmen, so müssen wir Häuser schaffen, die länger als 100 Jahre Bestand haben.«

Den Punkt, den Sie eben angesprochen haben, ist auch eine Frage. Sind Ihnen auftretende Mängel bekannt in Kombination mit der Anwendung solaraktiver Systeme? Sie hatten eben die Durchdringung angesprochen. Das es ein Problem sein könnte. Es sind dann nicht direkt Mängel, aber gibt es Schwierigkeiten gegenüber anderen Fassadenmaterialien?
Wir haben darin noch nicht allzu große Erfahrungen gesammelt. Wir haben oft die Photovoltaik auf dem Dach mit den schrägen Paneelen. Hierfür gibt es die Vorgabe der Bauherrn die Konstruktion nur auf das Dach zu stellen.

3. Interviews Architekten

Sehen Sie Maßnahmen? Also Sie hatten zum einen das Budget angesprochen, aber sehen Sie neben dem Budget noch weitere Maßnahmen, die einen vermehrten Einsatz dieser Systeme befördern würden?
Grundsätzlich muss die Frage gestellt werden, ob in Zukunft jedes Haus ein kleines Kraftwerk sein soll. Reicht es nicht aus, wenn man zentral mit regenerativen Energien günstig Strom produziert ? Muss denn jedes Haus mit Hochtechnologie aufgerüstet werden ? Wir sind eigentlich Technologie-Skeptiker, eher Freunde von Low-Tech. Das Beispiel von Eberle zeigt, dass man mit dicken Wänden und hohen Räume auf High-Tech Hochrüstung verzichten kann. Was man weiterhin im Hinblick auf die Sonnenpaneele in der Fassade bedenken muss, sind die Auswirkungen auf unser Stadtbild . Wir kennen zwei Projekte von Professor Hegger beide in Frankfurt, eins auf dem Riedberg und eins auf dem Westhafen und so sehr ich Herrn Hegger auch schätze, so muss ich doch konstatieren, dass diese Häuser einfach hässlich sind.

Also es ist auch ganz stark eine optische?
Wir haben ein europäisches Stadtbild, das uns vertraut ist, mit dem wir wir uns wohl fühlen, mit dem wir uns identifizieren, das uns Heimat bedeutet. Durch die derzeitige Dämmhysterie wird dieses vertraute Bild bereits zerstört. Eine weitere Sonnenpaneel-Hysterie würde die Verunstaltung unseres Stadtbildes weiter vorantreiben. Anstatt Technikgläubigkeit, würde vielleicht etwas Skepsis guttun. Ich würde mir zudem ein stärkeres Bewusstsein für unser historisches Erbe wünschen. Das bedeutet natürlich nicht, dass wir die technologische Forschung einstellen sollten.

»Wir haben ein europäisches Stadtbild, das uns vertraut ist, mit dem wir wir uns wohl fühlen, mit dem wir uns identifizieren, das für uns Heimat bedeutet.«

Eine Frage, die nicht auf meiner Liste steht – es ist ja von der EU vorgesehen für 2020 Niedrigstenergiestandards durchzusetzen, so dass die Gebäude, wenn sie gebaut werden, dann diesem Standard entsprechen. Sehen Sie da dann den Bedarf, sich mit diesen Themen bis dahin noch dahingehend auseinander zu setzen, dass die Gestaltung an Wert gewinnt oder die Elemente, wenn man sie in die Fassade einbaut an Qualität, an Ausdrucksstärke noch gewinnen können?
Natürlich haben wir die Aufgabe an der formalen Ausgestaltung dieser Dinge zu arbeiten, damit es am Ende vernünftig aussieht. Wir als Büro sind skeptisch mit der weiteren Verschärfung dieser Bestimmungen in Richtung Niedrigenergiestandard. Ich bezweifle, dass das der richtige Weg ist. Der derzeitige Dämmwahn, der uns heimgesucht hat, nutzt nur der Dämmstoffindustrie. Natürlich könnte man jetzt sagen, statt Dämmung machen wir jetzt Paneele ans Haus, dann würde das die gleiche Welle auslösen. D.h. für uns nichts anderes, als dass wir gezwungen sind, mit diesen Dingen zu arbeiten da die Verordnungen uns dazu zwingen. In der Konsequenz wird das Bauen wiederum teurer werden. Das heißt im Endeffekt, dass wieder nur mit Fördergeldern funktioniert. Diese Spirale ist gesellschaftspolitisch längerfristig nicht vertretbar. Deshalb halte ich diese weitere Verschärfung für falsch. Energieeinsparung ist im Wohnungsbausektor irgendwann endlich. Es stellt sich doch eher die Frage, wie die notwendige Energie erzeugt wird. Sehen wir z.B. die Erdwärme. Hier kann man mit normalen Haustypologien arbeiten, man kann sich auf die Grundrisse und die Wohnqualität konzentrieren und die Wärme kommt aus dem Erdreich. Sicher kann man hier bei Bedarf noch einige Kollektoren auf das Dach stellen.

Sie würden, was die Gestaltung von Gebäuden angeht, zumindest in der Fassade…
Derzeit interessiere ich mich nicht dafür.

Wir betrachten jetzt die kompletten solaraktiven Systeme, sowohl die Systeme die die Wärme betrachten, Solarthermie oder Luftkollektor wie auch die elektrischen, also, die Strombasierten Systeme wie Photovoltaik oder die Hybridkollektoren, die Strom erzeugen. Würden Sie die Gebäudehülle für den Bereich der Strom…
Man muss sich die Frage stellen, warum ein Haus zum Kraftwerk werden sollte? Ein Haus war nie ein Kraftwerk. Die Energie kam immer woanders her. Je technologielastiger so ein Gebäude ist, umso teurer und komplizierter wird es im Betrieb und in der Unterhaltung. Ich glaube nicht, dass Technologieüberfrachtung dem Menschen entspricht. Der Mensch hat lediglich das Bedürfnis im Sommer eine kühle, und im Winter eine warme Wohnung zu haben. Ich glaube nicht, dass es in seinem Naturell liegt sich deswegen mit technologischen Dingen zu beschäftigen. Die weitere Gefahr bei der technischen Überfrachtung des Wohnens liegt sicher in auch in der Kurzlebigkeit von technischen Errungenschaften heutzutage. Wenn wir als Ziel unserer Gebäude eine Lebensdauer von 100 Jahren ansetzten, heißt das, dass die eingesetzten Technologien auch so lange Bestand haben. Müssen sie allerdings nach kurzer Zeit ausgetauscht werden, weil sie nicht mehr zeitgemäß sind, so muss hierfür wieder Energie eingesetzt werden. Energie die wir eigentlich sparen wollten.

»Man muss sich die Frage stellen, warum ein Haus zum Kraftwerk werden sollte? Ein Haus war nie ein Kraftwerk. Die Energie kam immer woanders her.«

Das wäre auch schon eine Teilantwort der nächsten Frage. Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in einer Fassade integrierbar zu sein?
Es muss langlebig und wartungseinfach sein.

Und da würden Sie auch, was die Fassade und das Dach angeht auch nicht unterscheiden?
Beides. Wenn ich das sehe, dieses komplexe Thema, es geht auch um die Belastung eines Käufers auf der einen Seite und um das Thema wie lange halten Sachen eigentlich, die ich einmal eingesetzt habe.

Sie hatten eben noch den Begriff, dass solaraktive Systeme im Gebäude eigentlich auch eine gewisse Hässlichkeit mit sich bringen, angesprochen.
Bisher.

Was müssten die Systeme aus Ihrer Sicht als Architekt, um eine gewisse Akzeptanz im Gebäudebereich, in der Fassade oder generell in der Gebäudehülle bieten zu können?
Man darf dem Haus nicht ansehen, dass es irgendeine technische Besonderheit in sich trägt. Unsere Passivhäuser sehen wie “normale Häuser“ aus. Bis dahin wurde das Aussehen die Passivhäuser durch „Passivhausexperten“ und nicht von Architekten bestimmt. Einfachen Volumen wurden hässliche Stahlbalkone vorgestellt, um die Hüllfläche möglichst klein zu halten. Diese Gebäudetypologie ist eine Siedlungstypologie, sie passt nicht in den städtischen Kontext. Gegen den Wiederstand der „Passivhausexperten“ haben wir städtische Loggien entwickelt die den Anforderungen an städtisches Wohnen nachkommen. Bei Einsatz von Solarpaneelen hätten wir den gleichen Anspruch. Wie geht man mit diesen Problemenstellungen heutzutage um? Nehmen wir z.B. die Elektroautos: wenn ein Auto elektrisch betrieben wird, sieht es plötzlich völlig hässlich aus. Als abschreckendes Beispiel steht hierfür der BMW i30. Offensichtlich meinten die Designer, ein Elektroauto müsse völlig anderes als ein „normales“ Auto aussehen. Wir haben in der Autoindustrie wunderschöne Formen,

3. Interviews Architekten

man braucht hier kein Neuerfindungen. Warum muss man unbedingt erkennen, dass ein Auto elektrisch betrieben wird? Als positives Beispiel sei hier Tesla genannt. Man hat einfach die Lotuskarosserie, einen schönen Sportwagen, übernommen und einen elektrischen Antrieb eingebaut. Genauso verhält es sich beim Haus : Ein Haus muss ein Haus bleiben und darf nicht eine Glasbude, eine schwarze Kiste oder sonst irgendetwas werden.

Durch die Architektur sehen Sie eine Veränderung des Stadtbildes?
Wir haben eine europäische Architekturtradition, das ist unsere Stärke, das ist unsere Heimat, unsere Identifikation, unser kollektives Gedächtnis. In unserer Architekturgeschichte gibt es mehrere düstere Phasen, in denen man von dieser Tradition abgewichen ist. Es sei hier die Moderne, die High-Techphase oder der Brutalismus genannt, alles Phasen mit nachteiligen negativen Folgen für die Qualität unserer Lebensräume. Bei allem was wir tun müssen wir uns auf unsere Tradition beziehen.

Sie hatten öfter das Wort Paneel benutzt oder Glasplatte. Wäre so eine Vielfalt im Ausdruck oder spezielle Elementgrößen oder… Sie sind auch sehr stark in der Ausformulierung Ihrer Fassade durch Backsteine, dass man im Grunde nach der Systematik eines Backsteins, ein System entwickeln könnte, was…
Ein Glaspaneel hat natürlich nicht die Haptik und Wertigkeit eines Klinkers. Ich glaube auch nicht, dass man die Klinkerhaptik simulieren kann. Ich glaube, dass sich Menschen nach einer natürlichen Oberfläche oder Haptik sehnen. Glasplatten drücken eine gewisse Kälte aus die dem Wohlbefinden nicht zuträglich ist. Natürlich handelt es sich hier um mein eigenes subjektives Grundgefühl

»Ich glaube, dass sich Menschen nach einer natürlichen Oberfläche oder Haptik sehnen. Glasplatten drücken eine gewisse Kälte aus die dem Wohlbefinden nicht zuträglich ist.«

Beim Backstein meinte ich auch eher, dass durch diese Varianz, die er bietet, durch die Kleinteiligkeit, die er hat…
Ich glaube nicht, dass man das etwa in Module übersetzen könnte.

Sie hatten ja schon mehrfach gemeint, in der Fassade sehen Sie eher weniger die Anwendung, gerade auch im städtischen Bereich, vielleicht auch durch die Verschattung. Sehen Sie denn Anwendungsmöglichkeiten in Ein- oder Aufbauten, also in Fenstern, Türen oder Gauben oder auch Brüstungen…
Am Ehesten kann ich mir so etwas noch auf dem Dach vorstellen da es dort am wenigsten auffällt. Auch hier muss man auf den Kontext achten. Man stelle sich nur mal vor, wenn in einer Stadt wie z.B. Regensburg sämtlichen Dächer mit Glaspaneelen versehen wären – eine wahre Horrorvision.

Also Sie sehen die Elemente momentan eigentlich nicht als gestalterisches Fassadenelement oder Fassadenmaterial. Auch perspektivisch nicht?
Derzeit sicher nicht, das liegt an unserer Architektursprache. Wir arbeiten am liebsten mit beständigen Materialien, mit klassischem Putz, mit Klinkern, mit vernünftigen Fenstern, mit Beton, mit Simsen und dergleichen. Andere Elemente, wie z.B. Glaspaneele kann ich mir derzeit nicht vorstellen. Bisher waren wir mit dieser Aufgabenstellung noch nicht konfrontiert. Wenn es an mich heran getragen würde, müsste ich der Sache nachgehen.

Das ist vielleicht auch noch mal ein interessanter Punkt. Würden Sie so einen Auftrag annehmen, wenn…?
Es geht in unserem Beruf auch immer um Existenzen. Wir haben 40 Mitarbeiter beschäftigt. Es wäre grob fahrlässig wegen dem Wunsch eines Bauherrn nach Glaspaneelen einen Auftrag nicht anzunehmen. Ich würde auch gerne auf WDVS verzichten. Ich kann es mir aber nicht leisten, deswegen Aufträge abzulehnen.

Noch mal ergänzend dazu – es gab auf der anderen Seite auch noch nicht die große Nachfrage…?
Bisher hatten wir noch keine Nachfrage in dieser Richtung. In Freiburg, will man Photovoltaik auf dem Dach für die Wasseraufbereitung. Wir arbeiten bei vielen Gebäuden wegen der günstigen Kreditkonditionen mit KFW Auflagen, dort kommt es dann zu ergänzenden Maßnahmen auf dem Dach. Es sind eher Alibi Aktionen um an die günstigen KFW Gelder zu kommen.

Zusammenfassende Frage – Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Sie werden dem uns vertrauten Bild der Stadt nicht gerecht da sie das gesamte Stadtbild verändern würden.

Wir kommen zu planerischen Hemmnissen. Wurde die Anwendung solaraktiver Komponenten von Ihnen im Rahmen von Planungsprozessen bereits in Erwägung gezogen?
Nein.

Welche Aspekte, also gestalterische, wirtschaftliche Gründe des Planungsprozesses beeinflussen Ihrer Meinung nach entscheidend zur Verwendung solaraktiver Systeme? Sie hatten die wirtschaftlichen schon angesprochen.
Der Grund aller Dinge ist immer wirtschaftlicher Natur. Wie schon erwähnt, kann man durch ein bestimmtes KFW Programm zu bestimmten Maßnahmen gezwungen werden. Ein weiterer Zwang kann natürlich eine Auflage im B-Plan sein.
Sie würden es nur als… ?
Von uns aus würden wir nicht aktiv werden.

In welchen Bereichen wäre der bisherige Planungsprozess zu reorganisieren, wenn man darüber nachdenken würde, solaraktive Systeme einzubauen, um Planungsleistung zur Integration dieser Systeme begünstigen zu können?
Diese Dinge können nur vom Haustechniker vorgeschlagen und entwickelt werden. Als Architekten sind wir hier überfordert. Bei der Haustechnik sind wir auch schon beim Kernproblem unseres Alltages. Das Problem ist, und das werden viele Kollegen bestätigen, die Qualität der Haustechniker. In der Regel gibt es mit ihnen schon genug Probleme bei der Planung von konventionellen Gebäude. Sie jetzt noch mit der Planung von anderen Dingen zu betrauen ist in der Praxis absolut unrealistisch.

»Ich sehe eher die Notwendigkeit der Weiterqualifizierung der bisherigen Haustechnik. Sie ist allerdings jetzt schon unterqualifiziert und überfordert.«

Sehen Sie die Notwendigkeit der Einführung einer zusätzlichen Planungsdisziplin, die sich speziell mit solchen Themen befassen kann?
Ich sehe eher die Notwendigkeit der Weiterqualifizierung der bisherigen Haustechnik. Sie ist allerdings jetzt schon unterqualifiziert und überfordert. Wie soll jemand Formel 1 fahren wenn er nicht mal Fahrradfahren kann?

3. Interviews Architekten

Sie sehen das definitiv im Bereich der Haustechnik, also es ist dort angesiedelt…?

Architekten können und sollten das nicht leisten. Architekten sollen sich mit der Gestaltung beschäftigen und sich nicht zum Techniker mutieren.

Also hier würden wir ja ganz gezielt über die Frage der integrierten Systeme, also als Teil der Fassade, oder Teil der Gebäudehülle reden.
Der Ablauf ist ganz einfach : Der Haustechniker gibt dem Architekten seine technischen Anforderungen für ein bestimmtes System. Der Architekt muss entscheiden wie er damit umgeht, wie er diese Anforderungen in die Architektur integriert.

Sehen Sie generell einen Fortbildungsbedarf vielleicht auch von Planern und eine Professionalisierung im Umgang mit diesen Systemen?
Die bestehende Unterqualifikation in der Haustechnik wurde schon erwähnt. Der Architekt darf nicht zum Techniker werden, sein Schwerpunkt muss nach wie vor in der Gestaltung liegen. Er muss lediglich ein generalisiertes Wissen über die Technik haben.

Sie sehen in der Nutzung oder der Anwendung energieeffizienten Bauens wenig Gestaltungs- oder Entwurfsanteil?
Entwerfen und Gestalten heißt immer bestimmte Bedingungen räumlich umzusetzen, daraus Architektur zu machen. Was die technischen Bedingungen betrifft müssen diese integriert werden. Hier liegt die Verantwortung und Leistung des Architekten. Das heißt aber nicht, dass man die Vorgaben kritiklos übernehmen darf. Ein guter Architekt muss immer alles in Frage stellen. Das kann z.B. bedeuten, dass er die Vorgabe ein zertifiziertes Passivhaus, in einer bestimmten Lage, zu bauen ablehnt weil ihm die Fenster zu klein werden. Lebens/-und Wohnqualität muss Vorrang vor dem vermeintlich wirtschaftlichen Gedanken haben.

»Entwerfen und Gestalten heißt immer bestimmte Bedingungen räumlich umzusetzen, daraus Architektur zu machen. Was die technischen Bedingungen betrifft müssen diese integriert werden.«

Da kommen wir zu Punkt 4, konstruktiv-technische Hemmnisse. Welche zusätzlichen konstruktiven Hemmnisse sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Fassaden oder Dächern? Oder sind Ihnen da konstruktive Probleme bekannt?
Konstruktive Problem lassen sich immer lösen.

Wenn man von dem gestalterischen Anspruch, den Sie an eine Fassade mitbringen vielleicht absieht, dass die Elemente momentan aus Ihrer Sicht zu technoid erscheinen. Also gesetzt den Fall, man würde ein System finden, was einem Stadtbild entsprechend eine Optik bietet, wäre es in dem Fall eine Alternative für Sie zu…
Vorstellbar wäre eine „Unterputzanlage“, vergleichbar mit der Fussbodenheizung. Das Bild des Hauses bliebe erhalten. Es gäbe den weiteren Vorteil, dass das System keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt wäre.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, das aktive Systeme eventuell auch bautechnisch oder physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen können? Also dass sie z.B. auch als Sonnenschutzelement dienen könnten, die Wasser führende Schicht im Dach übernehmen oder auch die eigentliche Wärmedämmung reduziert werden kann aufgrund der Dämmung, die eventuell durch dieses Element mitgeliefert würde?

Die Reduzierung Wärmedämmstärke ist natürlich wünschenswert, auch aus ökonomischer Sicht. Die erhöhten Dämmstärken auf den Wänden machen das Bauen immer unwirtschaftlicher. Längerfristig wird es hier sicher eine Lösung – hin zu dünneren Wänden geben.

Worin bestehen Ihrer Meinung nach die Beschränkungen im Einsatz der Photovoltaik und sehen Sie dort noch Entwicklungspotenzial für die Photovoltaik?
Dazu fehlt mir die Erfahrung.

Dieselbe Frage für die Solarthermie, also für Wärme. Gibt es hierbei noch denkbare Einsatzmöglichkeiten oder gegebenenfalls Beschränkungen im Einsatz der Solarthermie?
Auch hier bin ich leider nur Laie und kann dazu leider keine Aussage machen.

Noch kurz zu Luftkollektor oder Hybridkollektor, also Hybrid wäre sozusagen die Kombination aus der Photovoltaik und der Wärmeerzeugung, also ein System, was beides bereitstellen würde.
Ich bin zu sehr Laie und nicht sehr in diesen Dingen drin. Wir sind zwar im Passivhausbau, aber nicht tief eingestiegen.

Passivhausbau würde für Sie aber auch bedeuten, dass Sie bei der Anwendung passiver Maßnahmen auch enden würden und über die Einbindung zusätzlicher aktiver Maßnahmen nachdenken würden.
Wir sind hier derzeit bei einem Endpunkt der Entwicklung. Es gibt zudem noch keine Langzeiterfahrung bei Aktivhäusern. Das ist ein großes Risiko, das man eingeht, wenn man so viele Wohnungen mit aktiven Systemen baut. Funktioniert das in ein paar Jahren noch? Was ist mit den Leitungen? Sind die irgendwann dicht? Wie kann man sie warten? Da gibt es einfach zu wenig Erfahrungen. Wir sollten uns auch stärker mit dem Monitoring beschäftigen. Welchen Energieverbrauch haben die Häuser in der Praxis wirklich?

»Wir sollten uns auch stärker mit dem Monitoring beschäftigen. Welchen Energieverbrauch haben die Häuser in der Praxis wirklich?«

Eine Zwischenfrage hinsichtlich der aktuellen Energieeinsparverordnung, wo man solaraktive Systeme, zumindest im Bereich Photovoltaik, ansetzen kann, um weitere Einsparungen vorzunehmen und gegebenenfalls auch die Dämmerstärke reduziert werden könnte. Geht diese Entwicklung vielleicht ein Stück weit mehr in diesen Bereich rein zu kommen, was Sie vorhin angesprochen haben, das Gebäude von Eberle, wo auf die Dämmung komplett verzichtet werden kann…
Das Ziel wäre eigentlich auf den ganzen Unsinn zu verzichten weil die Energie aus einem Kraftwerk kommt, wo sie mit mit regenerativen Energiequellen produziert wird.

Wo sehen Sie die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse?
Dazu fehlt mir die Erfahrung

Dann zu den politisch rechtlichen Hemmnissen. Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung solcher Systemlösungen zu befördern?
Weg von der Förderung der Dämmindustrie

3. Interviews Architekten

Also, das schließt vielleicht direkt an die nächste Frage an – Sehen Sie vielleicht weitere Förderanreize, Sie hatten vorhin z.B. die KFW angesprochen, dass man da als Architekt vielleicht gewisse Systeme anbieten müsste, wenn diese im Rahmen von KFW-Förderanträgen mit abgefragt werden würden?
Die KFW Förderung könnte sicher die Anreize für Förderung dieser System erhöhen.

Sie hatten vorhin auch, als wir über die Verordnungen mit den Niedrigstenergiehäusern 2020 gesprochen hatten, gesagt, dass es durch die Gesetzgebung eventuell ein Stück zu weit in diese Richtung geschoben wird. Werden Gesetze oder Verordnungen benötigt, um eine breitere Anwendung integrierter Systemlösungen zu fördern?
Wir leben immer mehr in einem Regulierungsstaat. Automatismen würde ich bevorzugen.
Die nächste Frage zielt nochmal auf den angesprochen Punkt hinsichtlich des skeptischen Blicks auf das WDVS. Sehen Sie einen Änderungsbedarf des Regelwerkes der Energieeinsparungsverordnung mehr in Richtung auf Anwendung solaraktiver Systeme unter gleichzeitiger Möglichkeit zum Verzicht auf Maßnahmen an anderer Stelle?
Natürlich muss das Ziel lauten: Verzicht auf WDVS, zurück zur monolithischen Wand. Wo dann am Ende die Energie herkommt, vom Dach, aus der Fassade oder aus dem Kraftwerk ist mir dann relativ gleich

Jetzt ist ja der allgemeine Ansatz, möglichst Energie sparend oder Energie effizient weiterhin zu bauen. Sie hatten gesagt, generell würden Sie das auch mit unterstützen, wenn diese Entwicklung fortschreitet, hatten aber auch direkt gesagt vielleicht im Dach oder im Kraftwerk nebenan. Wenn es um die Flächeneffizienz geht, wenn man die Fassade oder die Wandstärke reduzieren kann, dadurch dass in der Fassade auch Systeme eingebaut werden würden. Würden sie dies befürworten?
Wünschenswert wäre ein System mit einer schlanken Wand. In dieser würden dann Dinge integriert, das wäre natürlich ein großer Anreiz. Voraussetzung ist natürlich, dass das Hausbild belassen werden könnte und diese Dinge müssten über eine bestimmte Nachhaltigkeit, also Dauerhaftigkeit, verfügen. Es wäre nichts fataler, als wenn man alles nach 5 oder 10 Jahren beginnen müsste zu demontieren.

»Wünschenswert wäre ein System mit einer schlanken Wand. In dieser würden dann Dinge integriert, das wäre natürlich ein großer Anreiz.«

Bei der Dauerhaftigkeit sehen Sie da auch jemanden ganz gezielt in der Verantwortung, dass z.B. von Seiten der Industrie, von Seiten der Normierung Vorgaben gegeben werden müssten die Sie als Architekt auf die sichere Seite bringt, dass dieses Element auch wirklich eine Dauerhaftigkeit hat – Sie hatten zuvor von 100 Jahren gesprochen, was wahrscheinlich schwer zu erreichen sein wird – die den Gebäudezyklen entspricht?
Wir müssen, wenn wir wirklich ökologisch denken, über länger Gewährleistungszeiträume nachdenken. Wir wissen z.B., dass eine Plastikfolie nur 30 Jahre hält, wir wissen, dass z.B. bestimmte Paneelfassaden, welche in der Hochschule immer gerne gepredigt werden, beim Passivhaus deren Dichtigkeit mit Folien hergestellt werden, die eben nur 30 Jahre halten. Eigentlich ist das unverantwortlich. Das heisst, wenn wir Paneele zum Einsatz bringen wollen, müssen wir sie danach untersuchen wie lange sie halten. Wenn man das nicht beachtet, produziert man millionenfache

Wartung, bzw .Austausch der Dinge. Wir rutschen von einem Recycling Thema ins andere. Dieser Gefahr muss man begegnen.

Sehen Sie die Notwendigkeit zur Errichtung einer fachspezifischen Institution für die konkrete Anwendung der Systeme?
Davon gibt es schon genug

Zusammenfassend zu den politisch-rechtlichen Hemmnissen – Wo sehen Sie politisch-rechtlich die größten Hemmnisse?
Wir haben die ganzen Erhaltungssatzungen in den Altstädten, die bestimmte Dinge nicht zulassen. Wir haben den Denkmalschutz der den Einsatz ebenfalls begrenzt. Es sollte uns vorwiegend um den Wohnungsbestand gehen, für ihn muss eine Alternative zur WDVS aufgebaut werden. Wenn man sagt, dass sich dies durch andere Systeme umgehen läßt wäre das natürlich der Weg.

Da kommt dann auch noch mal das Thema, was wir eben besprochen haben mit der Reduzierung der Dämmung. In dem Bereich würden Sie, wenn ich Sie richtig verstanden habe, auch eine mögliche Anwendung finden?
In der momentanen Situation gibt es einen allgemein um sich greifende Dämmskepsis. Aus diesem Grund hat die Dämmindustrie derzeit große Probleme. Das wäre der Weg, der dann das Tor öffnen würde für alternative Lösungen.

Der letzte Punkt beschäftigt sich mit den eingangs von Ihnen schon angesprochenen wirtschaftlichen Hemmnissen. Da sehen Sie, wenn ich Sie richtig verstanden habe, den größten Einflussbereich, neben dem des eigentlichen gestalterischen Ausdrucks...
WDVS kostet derzeit ca. 100-120 /qm. Alternative
Systeme müssen sich an diesem Wert messen. Natürlich würde ein alternatives System nicht nur dämmen sondern bestenfalls auch Energie erzeugen - hier wäre eine Gesamtbetrachtung notwendig.

Da sprechen Sie einen interessanten Aspekt an. Diese 120 Euro/qm das wäre ja die Vorgabe von Investoren- oder Bauherrenseite. Gibt es da auch eine Notwendigkeit, dass man gar nicht nur die Errichtung des Gebäudes betrachtet, sondern auch den Lebenszyklus, den Sie angesprochen haben, wo dann ja so Systeme über die Lebenszeit noch einen Ertrag gegenüber anderen Fassadensystemen generieren würden?
Als Architekten argumentieren wir immer so. Wir versuchen die Bauherren von langlebigen, wartungsarmen Produkten zu überzeugen. Einen klassischen Bauträger, der die Wohnungen weiterverkauft interessiert das i.d.R. Recht wenig. Bestandshalter, Wohnungsbaugesellschaften und Genossenschaften denken längerfristig und lassen sich deswegen eher für unsere Argumente gewinnen. Das Denken in längeren Zyklen ist nicht sehr stark verbreitet. Wir arbeiten daran Bewusstsein dafür zu entwickeln.

Und Sie sprechen das auch in Gesprächen mit Bauherren in der Richtung an, dass es so eine langfristige Denke auch geben müsste?
Ja, immer.

3. Interviews Architekten

Sehen Sie auch politisch, dass da eine Notwendigkeit wäre, im Bereich der Bauherrnschaft…?
Wenn da von der politischen Seite, von der Regierung, den Parteien, ein kleines Statement käme, in der Richtung, „was ist eigentlich wirklich nachhaltig ?“ wäre das sicher hilfreich. Das Problem ist dieser Umgang mit dem Begriff Nachhaltigkeit. Er ist heutzutage desaströs. Der Begriff wird von Politikern inflationär eingesetzt. Eigentlich heißt es, dass ich Energie für die Erstellung eines Gebäudes einsetzte. Also muss mein Anliegen sein, dass dieses Gebäude so lange wie möglich bleibt um nicht wieder Energie einsetzen zu müssen. Nachhaltig heißt demzufolge nur beständig, so lange wie nur möglich. Wenn wir uns heute den ganzen Zertifizie-rungszirkus anschauen, DGNB und wie sie alle heißen, stellen wir fest, dass es sich um reine Geldmache handelt. DGNB ist ein reines Ver-marktungsthema. Da geht man auch von einer Lebensdauer von 30 Jahren aus, weil Gebäude nach 30 Jahren abgeschrieben sind. Wenn man von diesen Abschreibungsmodi nicht wegkommt kann man nicht vernünftig über Nachhaltigkeit diskutieren. Unser Ziel ist doch mit regenerativen Energieträgern Energien zu erzeugen, weg zu kommen vom endlichen Erdöl. Die Sonne ist die billigste Energiequelle. Sie schickt, wie Franz Alt immer sagt, keine Rechnung. Daraus Systeme zu entwickeln, die uns die Sonnenenergie in Heizenergie oder Strom umwandeln ist logisch. Die Frage ist eben, ob das an jedem Haus gemacht werden muss. Derzeit kleben wir Öl an die Wand, 90 % des WDVS besteht aus Öl. Das ist konträr zum Denken regenerative Energien einzusparen. Die Dämmindustrie hat kein Interesse daran, Energie einzusparen. Die DGNB, geht es nicht um Qualität sondern um Vermarktung.

»Derzeit kleben wir Öl an die Wand, 90 % des WDVS besteht aus Öl. Das ist konträr zum Denken regenerative Energien einzusparen.«

Zwei abschließende Fragen. Sehen Sie weitere Marktbereiche, die noch nicht erschlossen wurden, wo man eine Anwendung solaraktiver Systeme sich vorstellen könnte?
Nein.

Deckt Ihrer Meinung nach die bisherige Honorarordnung Planungsprozesse zur Integration solaraktiver Systeme ab oder ist eine Modifikation der Honorarordnung notwendig?
Ich kann mich über das Honorar nicht beklagen, ich halte es für auskömmlich. Bei einem geordneten Planungsprozess verdienen wir vernünftig. Wenn wir Planungsprozesse im Nachhinein analysieren, stellen wir fast immer fest, dass die Haustechnik für Störungen im Ablauf, und damit für Geldverlust, verantwortlich ist.

Ist das nicht ein Stück weit das, was der Architekt im Hinterkopf haben muss – Sie haben eben von Rohrdurchmesser o.ä. gesprochen. Wenn man über solaraktive Systeme nachdenkt, sollte man da als Architekt auch ein gewisses Grundverständnis haben müssen, um mit Dimensionen umgehen zu könne und diese von vorn herein vorzusehen, damit ein Entwurf am Ende nicht gestört wird?
Man muss auf Augenhöhe mit den Leuten diskutieren können. Wir müssen wissen, wie die Dinge funktionieren. Aber dass man den Architekten zum Solarspezialisten macht, halte ich für falsch. Nehmen wir z.B. die „Passivhausspezialisten“. Das sind Kollegen, die sich nur damit beschäftigen. Es gibt nichts Schlimmeres als auf Passivhaustagungen, deren hässlichen Gebäude anzuschauen. Sie denken nur in eine Richtung, alles andere, auch die Architektur, muss sich dem unterordnen. Wir sind ausgebildete Architekten. Wir haben die Kernaufgabe, vernünftige Gebäude zu planen,

wir haben eine Verantwortung für das Stadtbild. Die Verengung auf ein Thema ist falsch. Wir sind diejenigen, die die Zügel in der Hand halten müsse. Alle anderen müssen uns zuarbeiten, im übertragenen Sinne. Diese Position dürfen wir nicht aufgeben. Die Verengung auf ein Thema oder Spezialisierung in den Studiengängen, „ich mach jetzt einen auf Solararchitekt“ – ist falsch.

Eine Verengung des Arbeitsfeldes des Architekten auf diesen Bereich sehen sie kritisch, aber das Arbeitsfeld des Architekten dementsprechend um die Themen erweitern…?

Man muss mit den Leute kommunizieren können und wissen, worum es geht. Man muss Alternativen abfragen und entwickeln lassen, flexibel mit den Vorgaben umgehen usw. Dinge müssen auf Augenhöhe diskutiert werden, das heisst jedoch nicht, dass man tief in die Materie einsteigt. Wir haben die Führungsposition als Architekten beizubehalten mit dem Schwerpunkt Planung, also die formale Ausgestaltung. Wir haben die Aufgabe aus den vielfältigen Vorgaben Architektur zu machen und, nicht Hochbau.

3. Interviews Architekten

3.2 Schneider + Schumacher

Prof. Michael Schumacher, Jg. 57, ist Architekt und gemeinsam mit Till Schneider Inhaber und Geschäftsführer von schneider+schumacher. 1988 gegründet, wurde das Büro mit der roten Info-Box in Berlin bekannt. Seit 2008 besteht das Büro aus verschiedenen Gesellschaften zu den Themen Architektur, Städtebau, Bau- und Projektmanagement, Design sowie Kinetik und Parametrik mit Büros in Österreich und China. Nach seinem Studium der Architektur an der Universität Kaiserslautern und einem Postgraduiertenstudium in der Klasse von Peter Cook an der Städelschule in Frankfurt am Main arbeitete Michael Schumacher als freier Mitarbeit bei Sir Norman Foster, London. 1999-2000 war er als Gastprofessor an der Städelschule tätig, seit 2007 hat er eine Professur für Entwerfen und Konstruieren an der Fakultät für Architektur und Landschaft, Leibniz Universität Hannover inne. Von 2004 bis 2009 war Michael Schumacher Landesvorsitzender des Bundes Deutscher Architekten (BDA Hessen). Er ist Mitglied im AIV.

Experteninterview mit Prof. Michael Schumacher, Architekt

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?

»Es gibt wenige Systeme, bei denen man das Gefühl hat, es handele sich um einen selbstverständlichen Bestandteil eines Hauses. Ich hoffe einfach, dass sich diese Integration beschleunigt.«

Aus meiner Architektensicht finde ich, dass die Integration noch sehr zu wünschen übrig lässt. Zur bisherigen Entwicklung gehören überwiegend additive Produkte. Es gibt wenige Systeme, bei denen man das Gefühl hat, es handele sich um einen selbstverständlichen Bestandteil eines Hauses. Ich hoffe einfach, dass sich diese Integration beschleunigt.

Würden Sie von daher sagen, dass wirkliche Produkte in der Richtung fehlen?
Ja. Ich hätte beispielsweise gerne einmal mit Schüco zusammen gearbeitet. Leider hat das Unternehmen aufgrund der Umstellung von Fördergeldern durch die Bundesregierung seine Solarentwicklung zurückgeschraubt. Hier wurde versucht, Systeme zu finden, die an einem Haus ganz natürlich wirken und nicht einfach als Adaption daherkommen.

Welche Maßnahmen würden denn Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten in der Gebäudehülle führen?
Das wäre einerseits, um auf die Antwort von Frage 1 zurückzukommen, die Entwicklung integraler Systeme, die sich wie selbstverständlich einfügen. Vielleicht vergleichbar mit dem Stellenwert eines Dachziegels, bei dem es sich um einen nicht mehr wegzudenkenden Teil eines Gebäudes handelt. Was ich mir in Bezug auf Solarnutzung am meisten wünschen würde, wäre ein Planungsinstrument für Architekten,

mit dessen Hilfe man abschätzen könnte, wie der Wirkungsgrad welcher Maßnahme an welcher Stelle wäre. Wir stecken oft in dem Dilemma, dass die Fachplaner zu lange brauchen und zu viel Aufwand betreiben, um abzuschätzen, was, wo, wie sinnvoll ist. Dann ist schon viel geplant und niemand will alles nochmal machen.

Also in einem ganz einfachen Art Sketch-Up-Modell liefert einem das entsprechende Informationen, das man selbst bedienen kann.

Richtig. Man muss niemanden lange behelligen, um eine Einschätzung mit einer großen Bandbreite an Abweichungen zu erhalten. So was fände ich gut. Wenn man ein Instrument hätte, durch dessen Einsatz man anhand eines 3D-Modells ermitteln könnte, mit welchem Ergebnis ich rechnen kann, wenn ich diverse Flächen für solare Gewinne nutze.

»So was fände ich gut. Wenn man ein Instrument hätte, durch dessen Einsatz man anhand eines 3D-Modells ermitteln könnte, mit welchem Ergebnis ich rechnen kann, wenn ich diverse Flächen für solare Gewinne nutze.«

Kommt das ein Stück weit daher, um gegenüber Fachplanern eine gewisse Diskussionssicherheit zu haben?

Das könnte auch von der Fachplanerseite kommen. Es geht doch darum, dass wir versuchen, alle Gegebenheiten zu berücksichtigen, um eine Bewertung abzugeben: Ist dieses Haus in der verschatteten Situation vielleicht wirklich nur gut für ein Blockheizkraftwerk? Ist jenes Gebäude mit seinem Volumen und seiner Ausrichtung hingegen sehr geeignet für eine solare Nutzung? Das wäre dann auch ein entwurfs- und formbestimmender Faktor. Und die Berücksichtigung dieses Faktors kann im Entwurf meiner Meinung nach im Moment nur aus der Architektensicht kommen. Danach erst geht es um Komponenten.

Das würde heißen, dass es einen gestalterisch mitdenkenden Ingenieur geben müsste, der an der Schnittstelle sitzt?

Nicht gestalterisch, sondern konzeptionell. Gestaltung ist noch etwas anderes. Es geht darum, dass auf energetische Komponenten, auf Flächen, die der Sonne zugewandt sind, Verschattungsflächen, etc. eingegangen wird. Diese natürlichen Komponenten, die unter Umständen die Ausrichtung beeinflussen. Menschen haben früher oft besser gewusst, wie sie ihre Unterkünfte positionieren müssen, damit die Sonne am Morgen hereinscheint und es im Winter noch relativ warm bleibt. Ich fürchte manchmal, je mehr wir über Nachhaltigkeit reden, desto weiter entfernen wir uns. Die heutige Denkweise funktioniert oft folgendermaßen: Wir bauen zunächst ein 2-Tonnen-Auto Porsche Cayenne und dann bauen wir eine Start-Stopp-Automatik ein. Es wäre vielleicht besser gewesen, ein 1-Tonnen schweres Auto zu bauen.

»Ich fürchte manchmal, je mehr wir über Nachhaltigkeit reden, desto weiter entfernen wir uns.«

Also dass wir an den falschen Stellen anfangen.

Manchmal beschleicht mich das Gefühl. Alles fängt im Städtebau an, im Entwurf von dichten, aber dennoch lebenswerten Stadtquartieren. Erst viel später spielt die Frage der Dämmung eine Rolle. Wir brauchen Instrumente, die die entscheidenden Schnittstellen erst einmal klären, bevor wir an die Einzelheiten gehen.

Aber würde so ein Tool nicht auch die Entscheidung bezüglich der Ausrichtung und der Orientierung beeinflussen?

So würde ich es mir im Idealfall vorstellen. Ich würde mir wünschen, dass wir ähnlich des Sketch-Ups etwas hätten, womit man auch Aussagen über die Sonne treffen

kann. Bei einem Beispiel, an dem ich gerade arbeite (ein Hinterhofgebäude in Berlin) könnte man unter Verwendung eines solchen Werkzeuges relativ schnell sagen, welches Volumen die meiste Solarfläche einsammeln würde, wenn ich beispielsweise sechs Geschosse bauen darf.

Eigentlich gibt es verschiedene Tools, die das abbilden können bis hin zu Dingern, die eine Art Envelopes automatisch generieren.
Ja, ich weiß. Aber man wünscht sich immer mehr, als schon da ist.

Da gibt es viele. Man hört oft von Architekten die Bedenken, dass solche Kriterien aber nicht entwurfsentscheidend werden dürfen, dass wir das Gebäude nach Süden drehen, obwohl Ost-West aus der städtebaulichen Situation heraus sinnvoller wäre.

»Wir bauen ja nicht Häuser, um Energie zu sparen. Wir bauen Häuser, um darin angenehm zu arbeiten und zu wohnen.«

Das stimmt sicherlich zu einem gewissen Grad. Wir bauen ja nicht Häuser, um Energie zu sparen. Wir bauen Häuser, um darin angenehm zu arbeiten und zu wohnen. Wir arbeiten gerade mit Hegger Hegger Schleiff an einem Aktivhaus hier in Frankfurt, bei dem überwiegend die Stromgewinnung im Vordergrund steht, weil sie am besten funktioniert und am effizientesten ist. Da spielte die Ausrichtung natürlich die wichtigste Rolle.

Damit wäre auch schon die dritte Frage beantwortet, welche Systeme Sie zukünftig energetisch und wirtschaftlich relevant finden. Da wäre die Antwort die Photovoltaik?
Im Grunde schon. Obwohl es aber auch für Luftkollektoren sowie für Hybridkollektoren praktische Anwendungen gibt.

Der Hybridkollektor, der im Grunde eine Mischung aus einem elektrischen und einem thermischen System darstellt, so dass man neben der Stromerzeugung auch die Wärme, die bei der PV anfällt und die eigentlich den Wirkungsgrad der PV reduziert, im Hintergrund abführt, nutzt und somit dann den Wirkungsgrad der PV wieder erhöht. Wären solche Systeme aus Ihrer Sicht auch sinnvoll?
Technisch leuchtet mir das ein. Ich habe bis jetzt aber im Büro die Erfahrung gesammelt, dass das alles sehr aufwendig und kompliziert ist und dass Photovoltaik die einfachste Technik ist. Kabel dran und gut.

Bei den bisherigen Projekten sind Ihnen da häufig auftretende Mängel bekannt in der Kombination mit solaraktiven Systemen?
Eigentlich nicht. Ich habe mich während meiner Interview-Vorbereitung gefragt: Wie lange hält diese Technik eigentlich? Diese Frage stellt man sich nicht wirklich oft. Ich glaube, die Photovoltaik Hersteller geben 20 Jahre an. Das ist in etwa wie bei einem Elektroauto. Da warte ich auch immer darauf, dass die Batterie nachlässt. Das wird passieren, aber wohl so schleichend, dass eine lange Zeit vergeht, bis es überhaupt nicht mehr genutzt werden kann. Von den Objekten, bei denen wir Photovoltaik eingesetzt haben, habe ich bisher zumindest keine negative Rückmeldung erhalten.

Welche der Systemgruppen - Photovoltaik, Solarthermie, Luft- oder Hybridkollektor - besitzen aus Ihrer Sicht besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration?

Photovoltaik ist bei einem Neubau verhältnismäßig einfach, weil es eine Glasfläche ist und verhältnismäßig schwierig, wenn es um Bestandsgebäude geht. Die anderen Systeme sind alle noch etwas schwieriger zu integrieren.

Könnten Sie das noch ein bisschen ausformulieren, weshalb Sie denken, dass sie schwieriger wären?
Weil sie oft bestimmte Einstrahlungswinkel brauchen oder größere Flächen drum herum, etc. Die Platten, die für Photovoltaik benötigt werden, können hingegen relativ einfach in Brüstungen, Dächer, usw. integriert werden. Wir haben uns auch schon ein paarmal an Solarthermie versucht. Diese Röhren sind wunderschön, aber sie sind gestalterisch schwierig. Im gesamten Bestandsbereich ist man vor eine schwierige gestalterische Aufgabe gestellt.

Weil sich die Objekte dann zu sehr in den Vordergrund schieben?
Ja. Weil die Produkte technisch und in der Regel nicht wohnlich anmuten.

Was speziell in der Fassade schwer zu integrieren wäre.
Genau. Das greift auch Frage 1 wieder auf, was macht die Industrie, beziehungsweise wie bemüht sie sich darum, Bauteile herzustellen die so selbstverständlich sind wie Dachziegel. Solardachziegel zum Beispiel.

Wäre bei den Systemen auch eine nutzungsspezifische oder Gebäudetypologie-spezifische Form oder Größe oder Ausdruck notwendig?
Für ein brauchbares Solarelement? Wie ist die Frage gemeint?

Ob es zum Beispiel im Wohnungsbau differenzierte oder kleinteilige Elemente geben müsste, wohingegen in einem Bürobau oder einem Hallenbau vielleicht großflächige Elemente genutzt werden können?
Das ist sicherlich so. Solar wird häufig im Gewerbebau verwendet, weil es einfach besser funktioniert, wenn man große Dachflächen hat. Ich hätte gerne mit Schüco ein Flachdach Solar Paneel entwickelt, weil Flachdächer eine optimale Fläche darstellen. Dieses Vorhaben hat sich leider zerschlagen, weil die Förderung des Solarstroms zurückging und damit bestehende Prognosen in Bezug auf die zu erwartende Wirtschaftlichkeit nicht mehr stimmten.

»Solar wird häufig im Gewerbebau verwendet, weil es einfach besser funktioniert, wenn man große Dachflächen hat.«

Also wären sowohl Flachdach, das weniger visuelle Sensibilität hätte, als auch das normale Satteldach, das geneigte Dach, vorstellbar?
Ja. Das geneigte hat meistens den Vorteil, dass es noch ein bisschen besser ausgerichtet ist.

Was wären denn die Eigenschaften für eine Dachfläche? Wie wäre das Erscheinungsbild?
Am meisten würde ich mir wünschen, dass das gar nicht großartig in Erscheinung tritt. Einfach ein selbstverständliches Dach. Das ist aber gestalterisch eine schwierige Aufgabe, weil mein Favorit Photovoltaik immer eine Glasfläche ist. Da geht der Ärger schon los, weil man auch gerne stumpfe Flächen hätte.

3. Interviews Architekten

Würden Sie sagen, dass Photovoltaik in der Dachfläche aufgrund der Glasfläche, die durch die PV mit einhergeht, weniger gut geeignet ist?
Nein. Wenn ich Zeit hätte und eine Produktentwicklungsabteilung aufbauen könnte, dann würde ich mir schon über Elemente Gedanken machen. Man stelle sich beispielsweise eine Dachpfanne vor, die Solar produziert, ohne wie ein Solarpaneel auszusehen. Ein Reetdach sieht ja auch ganz anders aus, als eine Mönch-und-Nonne-Deckung. Aber sie haben beide einen in sich stimmigen gestalterischen Ausdruck gefunden. Und ein solches Element würde man suchen: ein Bauteil, das immer dann Verwendung findet, wenn die Himmelsrichtung stimmt und das dann Strom produziert.

Aber es müsste in die andere Richtung auch funktionieren: ein Äquivalent, das dann vielleicht keinen Strom produziert, aber ein einheitliches Erscheinungsbild garantiert.
Ich stelle mir eine Art Milchglasziegel vor (oder ein Fabrikat, das in eine ähnliche Richtung geht), der, wenn er nach Süden hin ausgerichtet wird, mit Techniken zur Solargewinnung ausgestattet ist. Bei der Ausrichtung nach Norden würde man die gleichen gestalterischen Prinzipien beibehalten und nur die Eigenschaft der solaren Gewinnung weglassen. Ich träume jetzt, aber so etwas würde man sich wünschen.

Ein zurückhaltender Eindruck in der Erscheinung, der nicht direkt als technisches System ablesbar ist.

»Wir wollen keine Maschinen bauen. Mein Wunsch wäre, dass die Nachhaltigkeit ein bisschen selbstverständlicher daherkommt.«

Wir wollen keine Maschinen bauen. Mein Wunsch wäre, dass die Nachhaltigkeit ein bisschen selbstverständlicher daherkommt. Momentan habe ich das Gefühl, dass jeder Wettbewerb danach schreit, dass man Nachhaltigkeit sehen muss. Wieso soll ich das denn sehen? Das soll einfach funktionieren.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in einer Fassade integrierbar zu sein?
Es muss leicht zu integrieren sein. Es muss in den Maßen flexibel sein. Es muss revisionierbar sein.

Sehen Sie Typologien oder Nutzungen, bei denen die Anwendung nicht sinnvoll ist oder Gebäudetypen, bei denen es nicht sinnvoll ist?
Mit dem Altbaubestand von 1930 wird man sich schwer tun.

Es ist die Frage, ob in engen urbanen Situationen die Fassade dann überhaupt noch so viel liefern kann.
Das ist in der Tat die Frage. Bei dem angesprochenen Hegger Hegger Schleiff Projekt ist es in etwa so, dass das Dach fast 85% ausmacht, die Fassade lediglich 15. Der Flächenkollektor auf dem Dach ist der Hauptlieferant für den Strom.

Es könnten im Hochhausbereich große Flächen entstehen. Bei einem Hochhaus haben wir in der Regel große Fassadenflächen und kleine Dachflächen. Da wäre es dann vielleicht ein Einsatzgebiet.
Ja, das ist ein ganz anderer Fall. Man könnte dann beispielsweise die Technik auf den oberen 50 bis 100 Metern anbringen und im unteren Bereich nicht. Aber die Fassadenoptik sollte trotzdem einheitlich sein.

Es gibt eine gestalterische Linie, die läuft durch und manche Elemente sind solaraktiv und andere nicht.
Genau.

Zu den Elementgrößen – ist es da sinnvoll, spezielle Größen (klein, mittel, groß) anzubieten, die eine Integration, bzw. die Vielfalt im Ausdruck, ermöglichen? Ist es erforderlich?
Ja, natürlich. Die Solarzellen gibt es inzwischen in verschiedenen Farben. Je mehr, desto besser. Und für die Größen gilt das auch. Je flexibler in der Größe, desto besser. Hier sind die komplizierteren Vakuum-Konvektoren schwieriger.

Das würde wahrscheinlich die Einschränkung bei Solarthermie und beim Luftkollektor bedeuten.
Genau.

Es gab eben schon die Anmerkung, dass Photovoltaikanwendungen in Brüstungen sehr gut denkbar sind. Wären noch andere Anwendungen in Ein- und Aufbauten denkbar, in Fenstern, Türen, Gauben?
Wir hatten bereits Klappläden, Schiebeläden und Solardachziegel. Der Traum wäre natürlich, die Technik in der Scheibe selbst zu haben. Die Fensterscheibe an sich als Kollektor wäre da sicherlich gut. Dann hätte man nicht das gestalterische Problem, die Wand auch noch zur Glasscheibe machen zu müssen.

»Die Fensterscheibe an sich als Kollektor wäre da sicherlich gut. Dann hätte man nicht das gestalterische Problem, die Wand auch noch zur Glasscheibe machen zu müssen.«

Das würde dann eine Art Sonnenschutz bedeuten?
Da wir uns in der Traumphase befinden, könnten wir uns auch vorstellen, dass eine Flüssigkeit vorhanden ist, die man nicht sieht, aber die einen bestimmten Effekt erzielt. Oder etwas Ähnliches wie Einbruchgläser, die feine, kaum spürbare Drähte integriert haben.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen aus den letzten Antworten?
Ein wichtiges gestalterisches Hemmnis ist vorhandener Bestand, weil der zum größten Teil aus stumpfen Flächen besteht. Jetzt müssen wir daraus aber nicht ableiten den Bestand abzubrechen, wenn er schön ist. Das wäre nämlich alles andere als nachhaltig.

Welche Aspekte des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidung zur Verwendung solaraktiven Fassaden? Ist Wirtschaftlichkeit ein wesentlicher Faktor?
Ja. Natürlich spielt die Wirtschaftlichkeit eine entscheidende Rolle.

Was wären die primären Gründe, weshalb letztlich in der Planung keine solaraktiven Komponenten zum Einsatz kamen?
Die Kosten. Wobei zur Kostenermittlung durchaus auch die Komponente des Gewichts hinzugezogen werden muss. Wir haben in Hamburg für Plan ein Bürogebäude realisiert, bei dem das Dach eine wichtige Rolle spielte. Hierbei war eine sehr kostentreibende Komponente das Gewicht.

3. Interviews Architekten

Gewicht ist nochmal ein interessanter neuer Punkt, den man bei den Investitionskosten gar nicht sieht, weil man da nur an das Paneel denkt, das einen Einkaufspreis von xy hat und einen Einbaupreis und nicht, dass die Statik auch noch entsprechend teurer wird.
Genau. Und das gilt dann für die thermischen Kollektoren noch mehr. Die sind nämlich schwerer. Für die Integration in eine Brüstung mag es nicht viel ausmachen, ob eine bedruckte Glasscheibe oder eine Photovoltaik-Glasscheibe eingesetzt wird. Wenn man hingegen auf dem Dach ist, ist plötzlich eine Unterkonstruktion nötig und diese stellt eine zusätzliche Last dar. Bei unserem Vorhaben war dieser Prozess extrem schwierig, weil das Dach leicht gebaut war und wir an Grenzen stießen.

Ich möchte auf den Punkt kommen, dass Sie generell solaraktive Systeme mit andenken, aber es dann wegen der Kosten rausfällt. Aus Ihrer Erfahrung, wird die Anwendung solcher Systeme durch den Bauherrn nachgefragt? Zumindest im ersten Schritt, in der ersten Planung, auch wenn Sie dann nachher eventuell rausfallen?
Ja, selbstverständlich.

Also es gibt ein gewisses Interesse von Bauherrenseite?
Ja, es ist wie im richtigen Leben. Jeder möchte ein Auto haben, das wenig Sprit verbraucht, wenn es dann aber 5000 Euro mehr kostet, wird man nachdenklich. Nachgefragt wird das schon, gleichzeitig aber auch immer mit einer Skepsis gesehen, weil Technik damit einhergeht und weil es die Langlebigkeit, etc. beeinflusst.

Gibt es denn Bereiche des bisherigen Planungsprozesses, die eventuell reorganisiert werden müssten, um eine Planungsleistung zur Integration aktiver Systeme zu begünstigen?
Das geht in Richtung der Planungs-Tool-Frage. Wenn es so etwas von vornherein gäbe, dann würde das wahrscheinlich den Planungsprozess erleichtern. Ich möchte aber nicht wieder eine neue Planungsdisziplin. Mir reicht es so, wie es ist.

Das heißt der Architekt würde das generell mit andenken von vornherein?
Meine Intention wäre das, zusammen mit seinen Fachplanern. So sehe ich Architekten.

Gibt es da einen generellen Fortbildungsbedarf für Planende oder Professionelle oder Architekten, um den Umgang mit aktiven Systemen in der richtigen Form zu nutzen?
Wir befinden uns alle in einer konstanten Fortbildung.

Würden Sie sagen, dass die Architekten, die momentan aktiv sind, auch dementsprechend fortgebildet sind, um dieses oberflächliche Level hinsichtlich solaraktiver Systeme mit anzudenken?
Wir bemühen uns. Das Bauen findet ja am ehesten zwischen Hersteller, Architekt und Fachplaner statt. Informationen über neue Produkte können sowohl vom Spezialisten als auch vom Hersteller kommen. Ab und zu haben wir direkt mit dem Hersteller zu tun und versuchen ihm klarzumachen, dass wir die Technik und Produkte auch verstehen müssen.

Die Integration in die frühen Planungsphasen ist wichtig, oder?
Die Antwort ist ja, wenn die Spezialisten offen genug sind, nicht ausschließlich ihr Fachgebiet zu betrachten. Also müsste man die Spezialisten wahrscheinlich dahin-

gehend schulen, die Relevanz des großen Ganzen zu erkennen. Und dass während des ersten oder zweiten Gesprächs noch gar nicht in die Tiefe gegangen werden, sondern die abgeschätzten Zusammenhänge geklärt werden müssen, um die richtigen Entscheidungen treffen zu können.

Auch diese Interaktion zwischen Hersteller und Architekten ist ein gutes Beispiel. Es gibt ja manche Architekturbüros, die haben ganze Entwicklungsabteilungen, wenn ich an Herzog & de Meuron denke, die auch versuchen, im Bereich der Fassade viel zu entwickeln. Das ist die eine Seite, dass man es selbst macht oder die andere, dass die Hersteller aktiv werden.
Ich bin ein großer Freund des selbst aktiv-Werdens. Wir haben auch Fassadensysteme entwickelt, designen Leuchten und andere Produkte.

Die Reduktion des Spezialistentums?
Spezialisten mit Sinn für die großen Zusammenhänge, das ist, was wir brauchen.

»Spezialisten mit Sinn für die großen Zusammenhänge, das ist, was wir brauchen.«

Wo sehen Sie die wichtigsten planerischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen? Wir haben von den Kosten, vom Gewicht gesprochen.
In der fehlenden Betrachtung des relevanten Planungsgebietes.

Also dass das Konzept über das Gebäude hinaus gedacht werden müsste?
So ist es. Ich glaube, bei unserer Energiepolitik liegt das Problem darin, dass wir häufig das Einfamilienhaus irgendwo am Rande der Stadt vor uns sehen, das leider immer noch das Ideal für viele Menschen darstellt. Wir müssen aber eigentlich in Quartieren und Stadtteilgrößen denken.

Also, dass man eigentlich die Bilanzgrenze an das Quartier setzt und dann die einzelnen dort vorliegenden Gebäude nach einer Art energetischen Begabung entwickelt oder entwickeln lässt.
Genau.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie bei der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden und in Dächer?
Das Gewicht ist ein Problem. Aber auch die Kabel- und Leitungsführung. Es ist einfach technisch komplizierter.

Welche Fassaden, Dachflächen, bzw. Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie für ungeeignet für eine ergänzende Integration solaraktiver Komponenten? Oder gibt es welche, die Sie für ungeeignet halten würden?
An vorhandenem Bestand ist es ziemlich schwierig. Vor allem architektonisch wertvoller Bestand. Für Gebäude aus den 1960er und 70er Jahren ist es oft nicht kompliziert.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, dass aktive Systeme auch bautechnische und physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen könnten? Wir denken an den Sonnenschutz oder beim Dach an eine wasserführende Schicht.
Das Potenzial schätze ich hoch ein und fände es gut. Ich denke an Solarkollektoren, aber auch an wasserführende Schichten, die gleichzeitig Energie einsammeln.

3. Interviews Architekten

Wo bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik? Welche Entwicklungspotenziale sehen Sie im Bereich der Photovoltaik noch als System?

»Wenn wir einen Dachziegel fänden, der sich auch auf Gründerzeitbauten anbringen ließe ohne wie ein Störfaktor zu wirken, dann würde ich das Potenzial hoch einschätzen.«

Die sind abhängig von der Komponentenfindung. Wenn wir einen Dachziegel fänden, der sich auch auf Gründerzeitbauten anbringen ließe ohne wie ein Störfaktor zu wirken, dann würde ich das Potenzial hoch einschätzen.

Wo bestehen Ihrer Meinung nach Einschränkungen im Einsatz von Solarthermie? Und welches Entwicklungspotenzial bietet dieses System?
Die Solarthermie ist für mich schwieriger, weil sie technisch komplexer ist.

Gibt es da Überlegungen, in welche Richtung sich das noch entwickeln könnte? Momentan sind es vordergründig Standardmodule. Ist es aber denkbar, dass man das System auch als Brüstungselement nutzt oder eventuell eine Art Lamelle als Sonnenschutz bildet? Oder besteht vielleicht noch Potenzial in Bezug auf die Effizienz?
Ehrlich gesagt kann ich diese Frage nicht präzise beantworten, weil ich nicht genau genug mit der Effizienz der Solarthermie vertraut bin. Ich habe aus der Praxis heraus den Eindruck, dass diese Technik komplexer, komplizierter und mehr auf den Einzelfall bezogen ist.

Welche Beschränkungen sehen Sie beim Luftkollektor?
Dieselben wie bei der Solarthermie.

Und mit dem Hybridkollektor, haben Sie da schon Erfahrungen gemacht? Der Hybridkollektor dient dazu, eine Photovoltaikanlage im Betrieb effizienter zu machen und die Restwärme, die man dort herauszieht dann beispielsweise über eine Wärmepumpe in ein Niedertemperaturheizsystem zu leiten oder als Umweltquelle für das Trinkwarmwasser zu nutzen.
Klingt gut. Man hat dann in der Praxis ein Kabel und einen Schlauch.

Oder ggf. das nur das Kabel und die Schicht dahinter wäre quasi eine Luftschicht, an der ständig neue Luft vorbei zirkuliert und dadurch die Wärme von der PV mitnimmt. Angeschlossen an ein Entlüftungssystem könnte man es sich auch vorstellen.
Wir haben diese Technik noch nicht eingesetzt und haben auch keine Vorstellung, wie kompliziert es ist.

Es ist auch noch umstritten, wie man den Einsatz saisonal steuern kann, weil die Überhitzung der Photovoltaik tendenziell im Sommer anfängt. Da kann ich es eigentlich nur zur Trinkwarmwasserbereitstellung nutzen. Ich bin mir nicht sicher, aber soweit ich weiß, wird es bei dem Aktiv-Stadthaus in prototypischer Form angewendet und zwar auf die Art und Weise, dass Luft hinter der PV angesaugt und dann vorkonditioniert in den Innenraum geführt wird.
Das hört sich so an, als wäre der eigentliche Solarkollektor nur geschickt genug aufgehängt und klingt nicht nach einem zusammenhängenden anderen Bauteil?

Genau. Das muss es nicht zwingend sein. Es müsste nicht ein Modul sein, es könnte auch eine konstruktive Bauteillösung sein.
Im Grunde also wie das doppelte Blechdach in den Tropen, das so konstruiert ist, dass die Luftschicht dazwischen das eigentliche Dach in Ruhe lässt. Ok, aber

genauer kann ich mich dazu leider nicht äußern, weil meine Kenntnisse zu beschränkt sind.

Wo sehen Sie Ihrer Meinung nach die wichtigsten konstruktiven Hemmnisse im Bereich solaraktiver Systeme? Das Gewicht war eben ein ganz wesentlicher Punkt und die Kabelführung im Bestand.
Genau, das Gewicht und die Komplexität der Verkabelungs- und Anschlussmöglichkeiten.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu fördern? Es wurde vorhin schon die Reduzierung der Einspeisevergütungen angesprochen. Ist das z.B. der richtige Weg? Oder reduziert das eventuell sogar den Einsatz von solaraktiven Systemen?
Es ist ja immer recht heikel, wenn der Staat etwas fördern möchte. Ich bin kein Politiker, ich denke aber, langfristiges Handeln sollte belohnt werden. Und unverantwortliches Verhalten bestraft. Wie das umgesetzt wird, ist Sache der Politik.

Könnte das langfristige Handeln auch auf Investoren bezogen ein Punkt sein? Also, dass es bei Investoren weniger dieses kurzfristige Denken geben dürfte, sondern vielleicht von vornherein an der Stelle angesetzt werden müsste, dass Gebäude auch von Investorenseite langfristiger ausgelegt sein müssten?
Das sollte so sein, aber die Frage ist, wie das politisch beeinflusst werden kann. Bei unseren Häusern, die wir für Eigennutzer machen, ist eine ganz andere Denkweise vorhanden. Diese Bauherren brauchen auch nie eine Zertifizierung. Von einer solchen Zertifizierung wird sich manchmal einfach nur Prestige-Gewinn versprochen. Die, die wirklich ein vernünftiges Haus bauen wollen, sparen sich das Geld und machen sich Gedanken darüber, ob sie vielleicht lieber den teuren Solarkollektor nehmen, der dann länger hält. Ich habe wirklich keine Antwort darauf, wie man das fördern könnte. Ich würde fast sagen, das ist am Ende eine Frage der Erziehung. Eine Frage unserer soziokulturellen Einstellung. Man merkt es zum Beispiel in der Schweiz, dort ist alles ein bisschen solider. Es entsteht der Eindruck, als würden sie eher an ihre Kinder denken. Nicht, weil sie ökologisch auftreten wollen, sondern aus einer Tradition heraus. Und wie kann man eine Tradition – und die Aufrechterhaltung von Häusern gehört natürlich dazu, weil sie immer noch unsere potenziell langlebigsten Güter sind, wie kann man eine Tradition weitergeben? Ich weiß es nicht. Generell würde ich aber sagen, dass man ein fundiertes Bewusstsein von allgemeinen Werten hervorrufen müsste. Diese Haltung darf man nicht allein auf ökologische Werte beschränken. Man muss vermitteln, dass Dinge einen Wert haben, dass Herstellen Zeit braucht und dass Qualität sich auf die Dauer auszahlt. Das Gegenteil von „Geiz ist geil“.

»Die, die wirklich ein vernünftiges Haus bauen wollen, sparen sich das Geld und machen sich Gedanken darüber, ob sie vielleicht lieber den teuren Solarkollektor nehmen, der dann länger hält.«

Genau das ist das Stichwort, dass alles immer billig sein muss und dass man noch mal ein Schnäppchen macht und noch mal was gespart hat.
Genau. Für mich geht das auch mit dem Optimierungswahn einher. Optimierung hat für mich inzwischen einen negativen Beigeschmack, weil es meistens ein einseitiges Optimieren ist. Das sieht man jetzt an den Bürogebäuden, die zwar flächeneffizient, aber leider nur 2,50 hoch waren, und jetzt abgerissen werden. Es scheint so zu sein, dass ein gewisses Maß an – klingt zwar

»Optimierung hat für mich inzwischen einen negativen Beigeschmack, weil es meistens ein einseitiges Optimieren ist.«

paradox – Großzügigkeit langlebiger ist. Das Gebäude, in dem wir gerade sitzen (unser Büro), ist ein altes Postgebäude, etwas über 100 Jahre alt und ist ein sehr modernes Bürogebäude für uns und ich bin mir sicher, das übersteht auch die nächsten 100 Jahre ganz gut.

Weil es eine größere Neutralität und damit eine Flexibilität hat.
Eine Solidität und Stabilität. Die Räume sind ein bisschen höher. Man könnte auch etwas ganz anderes hier realisieren, ein Hotel oder eine Wohnung. Wenn ich unsere Passivhäuser sehe, die wir gezwungen waren, zu machen, habe ich nicht den Eindruck, dass das eine nachhaltige Lösung darstellt.

Werden im Rahmen von Fördermaßnahmen zur Steigerung der Anwendung Energie erzeugender Systeme in der Gebäudehülle baukulturelle Rahmenbedingungen ausreichend berücksichtigt?
Ich glaube nicht. Man muss sich nur umschauen: Es ist ja schon ehrenwert, wenn man mit einem Wärmedämmverbundsystemen noch halbwegs ordentliche Häuser macht. Aber dass man keine richtig ordentlichen Häuser mit 20 cm Dämmung machen kann, davon bin ich überzeugt.

Wenn es eine Förderung geben sollte, würden Sie sagen, es müsste eher die integrierte Lösung in der Förderung gegenüber der additiven bevorzugt werden oder ist es eher so, dass wenn ein System eingebaut werden sollte, dann sollte es der Baukultur entsprechen oder entsprechend im Gebäude integriert sein?
Wunsch, Wirklichkeit und Machbarkeit. Ich bin Pragmatiker genug, um zu wissen, dass wir für Förderung Kriterien brauchen. Das ist ja auch das Los der ganzen Zertifizierungen. Weil sie letztlich Häkchen oder Zahlen brauchen, sind sie keine Instrumente, um wirkliche Wahrheiten abzubilden. Wie viele Haken gibt man für Sympathie, wie viele für gestalterische Qualität, wie viele für ein schönes Wohnquartier. Es sind leider alles Parameter, die in der Excel-Tabellen-Welt von Labels verspottet werden können. Dennoch wissen wir alle, dass diese Kriterien am Ende für Menschen das Wichtigste sind. Aber damit kommen wir nicht weiter. Deshalb muss man in diesem Fall an Politiker und die gesamte Bildungspolitik herantreten. Wenn man der Gesellschaft nicht ein abwägendes, komplexeres Bild von Nachhaltigkeit, von Ästhetik, von Nutzbarkeit von Dingen, von Stadt und Leben und der Qualität von urbanen Räumen vermittelt, dann erreicht man diese Ziele nicht durch tabellarische Werte.

»Wenn man der Gesellschaft nicht ein abwägendes, komplexeres Bild von Nachhaltigkeit, von Ästhetik, von Nutzbarkeit von Dingen, von Stadt und Leben und der Qualität von urbanen Räumen vermittelt, dann erreicht man diese Ziele nicht durch tabellarische Werte.«

3. Interviews Architekten

3.3 Dietz Joppien Architekten

Seit 1997 führen Prof. Anett-Maud Joppien und Albert Dietz das gemeinsame Architekturbüro Dietz Joppien Architekten. Mehrere realisierte und vielfach ausgezeichnete Projekte im Bereich des energieeffizienten Bauens begleiten den akademischen und beruflichen Werdegang von Anett-Maud Joppien und Albert Dietz. So beispielsweise die Max-Schmeling-Halle/Berlin, mit einem ganzheitlichen und innovativen Energiekonzept Anfang der Neunziger Jahre, das UFO - ein Gewerbe- und Lofthaus/Frankfurt a.M. als eine ungedämmte Leichtbetonkonstruktion mit einem Suffizienzkonzept für den Mieter oder die Retourenabwicklung mit Verwaltungshochhaus der Neckermann AG/Frankfurt a.M., das mit weitgehend passiven Maßnahmen betrieben werden kann.

Diese und andere Projekte flankieren ebenso die wichtigen Schnittstellen zur universitären und wissenschaftlichen Arbeit von Anett-Maud Joppien im energieeffizienten Bauen wie die Teilnahme am Solar Decathlon Europe 2010 in Madrid als ein Projekt an der Bergischen Universität Wuppertal (Professur „Baukonstruktion und Entwerfen“), sowie der Solar Decathlon Europe 2014 in Versailles mit dem Demonstrationsprojekt CUBITY „Plus-Energy and Modular Future Student Living“ an der TU Darmstadt (Professur „ Entwerfen und Gebäudetechnologie“).

Albert Dietz lehrte neben seiner Bürotätigkeit in verschiedenen Lehraufträgen und Gastdozenturen an der TH Darmstadt, TU Hannover und der Bergischen Universität Wuppertal das Fach Baukonstruktion und engargiert sich in unterschiedlichen Fachverbänden, wo er unter anderem im Jahr 2000-2002 als Vorstand des Bund Deutscher Architekten tätig war.

Des Weiteren sind Anett-Maud Joppien und Albert Dietz seit 1990 in nationalen wie internationalen Preisgerichten als Jurymitglieder tätig.

Experteninterview mit Prof. Anett-Maud Joppien und Albert Dietz

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführung an solaraktiven Systemen ein?
Es gibt wenige Beispiele, die sich überhaupt sehen lassen können und noch weniger wirklich sauber integrierte Systeme und die Entwicklung hängt sehr stark davon ab, wie weit diese Systeme gefragt sind. Wie geht die Entwicklung weiter, gibt es weitere Förderungen für diese Systeme und besteht überhaupt Notwendigkeit, Systeme zu integrieren. Wenn überhaupt besteht nur Notwendigkeit, in einem ansehnlichen Maß solaraktive Systeme überhaupt zu errichten.

Gibt es bei Ihnen im Büro konkrete Erfahrungen, dass diese Systeme auch nachgefragt werden?
Nein, überhaupt nicht. Müssen wir den Leuten aufdrängen.

Es gibt bisher weder gestalterisch noch wirtschaftlich einen Anreiz für ein entsprechendes System?
Auch in Wettbewerbsaufgaben stellen wir überhaupt nicht fest, dass da auch nur der leiseste Hinweis auf so was ist. Überhaupt keiner.

»Die meisten meiner Kollegen interessieren Energiekonzepte überhaupt nicht und dadurch auch solaraktive Systeme nicht. Es findet eigentlich keine wirkliche Auseinandersetzung damit statt.«

Also keine Nachfrage. Werden im Rahmen von Wettbewerbsverfahren Energiekonzepte abgefragt? Beziehen Sie solaraktive Systeme in Ihre Konzepte mit ein?
Wir entwickeln integrale Energiekonzepte bereits im Wettbewerb, gerade auch wegen unseres Interessenschwerpunktes. Dabei spielen solaraktive Systeme eine sehr wichtige Rolle, je nach Standort und auch in intelligenten Kombinationen. Auf jeden Fall spielt das bei uns im Wettbewerb bereits eine große Rolle, weil wir da meist den Grundstein für eine Akzeptanz legen. Wobei die Würdigung derselben Themen ist gleich null. Kann ich aus Preisgerichten leider bestätigen, weil ich diejenige bin, die dieses Thema immer wieder auf diesen Bereich lenkt und es hat auch damit was zu tun, dass die meisten Leute zu wenig kompetent sind.

Auch im Bereich der Juroren, der Preisgerichte würde noch eine gewisse Kompetenz der Personen gebraucht werden?
Soll ich da eine ehrliche Antwort drauf geben?

Gern.
Die meisten meiner Kollegen interessieren Energiekonzepte überhaupt nicht und dadurch auch solaraktive Systeme nicht. Es findet eigentlich keine wirkliche Auseinandersetzung damit statt. Ich kann es nur so bestätigen.

Da wäre auch ein konkreter Fortbildungsbedarf bei den Planern?
Absolut. Ich versuche die Fortbildung in den Preisgerichten immer ein bisschen voranzutreiben, indem ich darauf hinweise und erläutere.

Das ist besonders spannend, wenn man sich überlegt, dass in der Auslobung konkret nach einem Energiekonzept gefragt wird und bei der Entscheidung über Wettbewerbsbeiträge gar nicht mehr als ein wesentlicher Aspekt betrachtet wird.
Es wird auf der einen Seite gefordert, aber es geht dann letztendlich nicht in die Bewertung mit ein, was dann für die Kollegen, die das fundiert bearbeitet haben, sehr ärgerlich ist. Es ist dann

eine Art Gentlemen Verbrechen, wenn man das nicht so richtig gemacht hat. Da ist eine zu hohe Toleranzschwelle.

Was wären allgemeine Maßnahmen, die zu einer vermehrten Anwendung oder Integration solaraktiver Systeme führen könnten?
Beispielsweise Auflagen. Wenn man die Auflage hat, solche Elemente nicht im Dach oder in der Fassade nicht direkt sichtbar integrieren zu dürfen, aus stadtgestalterischen Gründen, dann wird das Thema absolut virulent. Diesen Trend gibt es. Stichwort 5. Fassade. Was sehe ich von oben? Wie wirken sich solaraktive Systeme integriert in die Fassaden auf die Gestaltung aus, etc.

Was eine städtebauliche Vorgabe wäre?
Genau. Das einzige, das was bewegen würde, wenn klar in Bebauungsplänen solche Dinge stünden oder in sonstigen Masterplänen. Wenn da integriert wäre, es ist das und das auf dem Dach zu machen. Sonst guckt kein Schwein hin.

Welche solaraktiven Systeme, thermische als auch elektrische, also Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor, halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig noch für relevant und warum?
Ich glaube, das ist eine Frage eher an die Technikexperten, aber ich denke, dass die elektrischen Systeme oder Hybridsysteme die sind, die eine wirkliche Zukunft haben, weil die anderen zu homöopathisch in ihrer Wirkung sind. Vielleicht auch vor dem Hintergrund, dass das Thema Stromerzeugung gerade auf unsere thematische Situation und Rahmenbedingungen der effizienteste Weg ist.

Das wäre eine Tendenz in Richtung Photovoltaik und Hybrid.
Ja.

Sind in den Projekten häufig wiederkehrende Mängel bekannt?
Nein. Eigentlich weniger. Vielleicht mal, wenn der Einbau nicht 100% fachgerecht durchgeführt wurde in der Anfangsphase. Aber in der Laufzeit bisher eigentlich wenig. Bei den wenigen Projekten, bei denen wir die eingesetzt haben. Ein letztes Hemmnis – in dieser Fragestellung Einsatz oder nicht in die Fassade gerade im städtischen Bereich sind wir durch die Verschattungsproblematik sehr eingeschränkt. Das spielt dabei eine Rolle, weil die Effizienz stark eingeschränkt ist.

»Ein Problem ist, wenn man mit einem bestimmten Produkt arbeitet, ist man auf die Herstellergrößen angewiesen und da erlebt man gewisse Probleme damit.«

Welche Systemgruppen, Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor, besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration aus ihrer Systemlogik heraus?
Bezogen auf die Gebäudehülle?

Ja. Sowohl Dach, als auch Fassade.
Grundsätzlich kann man sagen, dass es gestalterisch in der Ausformung der Elemente, sei es PV-Elemente oder Solarkollektoren gibt es bisher wenig Spielraum im gestalterischen Auftritt. Es hat eine sehr determinierende Wirkung für die Gestaltung, wenn ich solche Elemente einsetze, weil man sie immer als solche erkennt und damit haben die per se eine sehr einschränkende Wirkung auf die Gestaltung, weil sich wenig Bandbreite ergibt. Ergibt sich schon bei der Thematik der Farbigkeit der Elemente, gerade wenn ich an PV-Elemente denke.

PV-Elemente sind leichter zu integrieren als die solarthermischen Elemente in der Fassade. Und dass es im Bereich der Transparenz wenig Spielraum gibt.

Im Hinblick auf Modulgrößen oder Zuschnitte, wie sehen Sie da eine Determinierung bisher durch das, was man vorfindet auf dem Markt?
Nein, Dimensionen spielen eigentlich nicht so eine Rolle. Ein Problem ist, wenn man mit einem bestimmten Produkt arbeitet, ist man auf die Herstellergrößen angewiesen und da erlebt man gewisse Probleme damit. Es kommt sehr stark auf die Fassadenstruktur an. Wenn sie sehr gerastert aufgebaut ist, habe ich da größere Spielräume, als wenn ich in einem anderen Bereich arbeite - kompositorische Fassaden.

Was wären die wichtigsten Eigenschaften, die ein System mitbringen muss, um in Fassadenflächen integrierbar zu sein?
Vielleicht kann man sagen, dass es ein relativ homogene Farbigkeit und Oberflächenstruktur hat, also dass es nicht einen so expressiven Ausdruck als Einzelelement hat, weil die Elemente in der Fügung aneinander – ich sage mal freundlich – expressive Fassadenbilder als Folgen, die auch als solche Energie gewinnend erkannt werden und damit zu einer technisch orientierten Wahrnehmung von Gestaltung führt.

Unterscheidet sich da die 5.Fassade von der eigentlichen Integration in der Fassade, dass da eine größere Flexibilität in der Farbigkeit oder auch bezogen auf die Homogenität bestehen könnte, weil die Dachflächen weniger leicht einsehbar sind?
Ja.

Gibt es für die Dachfläche spezielle Eigenschaften, die erfüllt sein müssten, um dort eine Integration zu erreichen?
Man hätte einen Wunsch, dass es begehbar ist in der Dachfläche. Sonst habe ich immer irgendwelche Aufreihungen, muss Wartungsgänge dazwischen lassen. Also wenn ich das wie eine zweite Dachfläche sähe, auf der ich rumlaufen und reinigen kann, dann wäre das optimal. Wenn es dann noch ein bisschen farbig oder heftig vom Aussehen ist, ist es eher sekundär. Die Robustheit für eine Horizontalbelastung wäre ein Schritt in eine interessante Richtung. Dann habe ich einen ganz anderen Ansatz wie ich mit umgehen kann.

Wäre eine Anwendung bei weiteren, untergeordneten Bauteilen wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen, Sonnenschutz denkbar?
Absolut unter der Maßgabe des vorher gesagten, dass ich ein stärkere Zurückhaltung der technischen Funktionen, sprich mehr Homogenität herstellen ließe. Eine Sache wäre noch die Formbarkeit, die Verformbarkeit, die Gestaltflexibilität. Momentan reden wir nur von Platten. Die Formvielfalt könnte sehr förderlich sein. Z.B. gekrümmte Elemente, die dann vielleicht sogar intelligent auf die jeweilige Standortsituation reagieren können.

»Es ist glaube ich schwierig für die Industrie, abstrakt Elemente zu entwickeln und dann den Architekten sagen, wendet sie mal schön an, sondern da ist eine Interaktion der Gedanken sehr wichtig.«

Wäre das ein Themenbereich, der die Industrie anstreben müsste oder wäre das was, was aus der Sicht der Architekten vorgedacht werden müsste, um diesen Wunsch an die Industrie weiterzugeben?
Im Endeffekt – wir haben auch gerade auf der BAU mit Schüco gesprochen, mit einem ehemaligen Promovenden aus Wuppertal, der dort jetzt tätig ist und die ent-

wickeln Formteilfassaden – da denke ich, dass eine Zusammenarbeit entscheidend wichtig wäre. Ich habe das teilweise als unbeholfen und auch noch zu unflexibel und nicht komplex genug empfunden. Das ist eine komplexe Aufgabe, aber da würde sicher diese interdisziplinäre Zusammenarbeit entscheidend wichtig sein, um verschiedene Fallbeispiele und Anforderungsprofile zu definieren und die daraus resultierenden Maßnahmen oder Formungen oder Anforderungen zu eruieren.

Was wären denn Fallbeispiele?
Z.B. Lamellenstrukturen innerhalb einer Fassade, vielleicht auch Geschoss übergreifend oder auch horizontal Elemente, die entsprechende Anwendungen erlauben würden. Da ist es glaube ich schwierig für die Industrie, abstrakt Elemente zu entwickeln und dann den Architekten sagen, wendet sie mal schön an, sondern da ist eine Interaktion der Gedanken sehr wichtig, sonst kriegen wir Dinge geliefert, die merkwürdig sind, mit denen dann doch keiner umgehen will.

»Die mangelnde Homogenität, was Farbigkeit anbelangt oder auch die mangelnde Verfügbarkeit von Varianz im Erscheinungsbild, das gilt für alle.«

Eine Nachfrage, die man auch als Planer generieren müsste?
Genau. Ich glaube, man muss als Planer erst ein paar Ideen entwickeln und dann in Zusammenarbeit mit der Industrie sagen, das wäre schön, wenn.

Könnte das ein Grund sein, dass die fehlende Formvielfalt, die momentan Bestand hat, daraus resultiert, dass am Anfang eine Nachfrage für großformatige Gebäudehüllen für Industrie oder ähnliches oder Freiflächenanlagen es erlaubt haben, dass großformatige Module erzeugt wurden und der Industrie der Abstraktionsgrad fehlt für andere Typologien entsprechende Module zu entwickeln?
Ich glaube, das hat eher damit zu tun, dass man erst einmal, was die ganze Anschlusssituation und Energieweiterleitung betrifft, dass man da erst einmal den einfacheren Weg gegangen ist aus der Industrie raus. Sprich, wenn ich ein paar große Module anschließen muss, habe ich einen leichteren Umgang als wenn ich 50 einzelne Kleinelemente verknüpfen muss. Das ist aber vielleicht genau das Thema, dass man in gegenseitiger Zusammenarbeit die Körnung bestimmen muss und dann erst sagen kann, ja, das ist eine Modulgröße oder das ist eine Elementsituation, mit der ich flexibel umgehen und planen kann.

Dann wäre noch der nächste Schritt zu fragen, wie hybrid solche Fassadenelemente strukturiert sein müssen heutzutage. Kann man das auf die reine Funktion der Energiegewinnung reduzieren oder müssen großformatige Elemente nicht intelligente Hybride sein, die lüften, die Schallschutzmaßnahmen mitgreifen, die dämmen, die adaptiv sind. Also die Intelligenz eines Hybrides aus verschiedenen Funktionen, die bei der Fassadenhülle eine Rolle spielen und zusammen kommen und das macht es verdammt komplex. Diesen parametrischen Kanon an die Gebäudehülle in intelligenten Kompositelementen zu konfigurieren und da wäre das Thema solaraktiv ein wichtiger Bestandteil.

»Die Frage des Fortbildungsbedarf ist der andere entscheidende Punkt. Wir haben gar nicht die Ahnung oder die Möglichkeiten. Wenn wir gestalterisch bestimmte Dinge wollen, können wir nicht überprüfen, ob das auch energetisch Sinn macht.«

Was wären aus gestalterischer Sicht die wichtigsten Hemmnisse, die Sie genannt haben?
Die mangelnde Homogenität, was Farbigkeit anbelangt oder auch die mangelnde Verfügbarkeit von Varianz im Erscheinungsbild, das gilt für alle. Die geometrische

Eindimensionalität in der die Elemente jetzt vorhanden sind und als Drittes, dass es zu wenig intelligente Kombinationen gibt - das solaraktive Element mit anderen Fassaden oder Gebäudehüllenelementen. Es ist immer zu vereinzelt und additiv und nicht integral gedacht.

Die Frage des Fortbildungsbedarf ist der andere entscheidende Punkt. Wir haben gar nicht die Ahnung oder die Möglichkeiten. Wenn wir gestalterisch bestimmte Dinge wollen, können wir nicht überprüfen, ob das auch energetisch Sinn macht. Da ist noch eine riesen Lücke. Dieser Zusammenschluss, das entsprechende Modul in der entsprechenden Anwendung in der Fassade, die Ausrichtung der Fassade, die Ausrichtung des Moduls innerhalb der Fassade, fehlt. Im Endeffekt zählt, wenn ich überhaupt so was mache, was kommt hinten raus an Energie oder an Energieeinsparung. Damit kann keiner umgehen. Oder wenn es einen gibt, der damit umgehen kann, stellt er sich technisch so tollpatschig dar, dass er überhaupt nicht in der Lage ist, so ein Modul in ein Gesamtfassadenkonzept einzuordnen. Da greift das überhaupt nicht ineinander. Es gibt die Experten, die nachdem sie eine entsprechende Verschattungs- oder Besonnungssituation errechnet haben, einem sagen können, ja, das macht Sinn in den und den Mengen und dann kriegt man das umgekehrt als Architekt nicht auf die Reihe, die Mengen zu integrieren oder diese Ausrichtung zu schaffen. Dann kann man wieder nur sagen, nein, geht nicht und dann bitte neue Vorgaben. Und dieses Hin und Her ist der Tod von so einer Geschichte. Das kann man in keinem Planungsprozess abbilden.

Wo könnte man solche Aspekte im bisherigen Planungsprozess integrieren und in welcher Form müsste man ggf. diesen Planungsprozess reorganisieren?
Ich glaube, es gibt viele Möglichkeiten, die man da hat. Aber im Moment ist das Hauptproblem die Fachplaneraussagen, dass die nicht zur Verfügung gestellt werden. Wenn man die nicht in einer soliden Art hat, dann kommt man von da aus gar nicht weiter. Ich glaube auch nicht, dass man das ersetzen kann, indem die Industrie sagt, unser Modul bringt in der und der Ausrichtung im Jahr so und so viel Energie. Dann hat man eine Gebrauchsanleitung, aber man ist nicht in der Lage, davon abweichende Dinge überzeugend zu kommunizieren. Ich glaube, der Ansatz ist, es muss soweit kommen, dass diese Systeme oder ein Teil der Systeme rentierlich sind, dass damit auch eine entsprechende Fachplanung beauftragt und dann diese Fachplanung zusammen mit dem Fassadenplaner oder Architekten ineinander greift und dann in einem vor und zurück wie bei anderen Systemplanungen auch das Ganze dann bearbeitet wird. Sonst geht das überhaupt nicht. Da sind die Voraussetzungen finanziell nicht gegeben, weil das, was solche Systeme ausspucken, da sagt kein privater und auch kein öffentlicher, das ist uns so viel wert, dass sie uns so viel planerische Mittel zur Verfügung stellen.

»Wo ich eine Chance sehe ist – es gibt sehr gute Fassadenplaner und dass man versucht, solche Experten frühzeitig in den Planungsprozess zu integrieren.[...] Und dass man dann im Team diese Dinge integral bearbeitet.«

Es fängt damit an, dass insbesondere bei Großprojekten der Fassadenplaner, der die bauphysikalische Verantwortung übernimmt an dieser Schnittstelle innen außen, dass der oft sehr spät erst eingeschaltet wird. Der Verbraucher ist erst sehr spät bereit, ihn einzuschalten und von daher klappt der integrale Planungsprozess, den man für so was braucht, noch nicht. Man braucht auch eine Entwicklungszeit, die Projekte gehen immer schneller und je später so ein Experte in den Planungsprozess eingebunden wird, weil Bauherrn sagen, den beauftrage ich gar nicht mit einer Vorplanung. Der kommt erst später dazu, wenn es in die Ausführung geht, wenn alle

Rahmenbedingungen feststehen, dann ist es vertane Zeit, man hätte integral mit so einem Experten den Entwurf gestalten und verändern können.

Also müsste sehr früh ein entsprechender Experte im Vorentwurf mit dabei sein?
Ein Haustechnik-Ingenieur ist im Prinzip nicht in der Lage mit so was umzugehen – freundlich formuliert – weil er nicht diese gestalterischen oder gesamtkomplexen Anforderungen verinnerlicht hat. Wo ich eine Chance sehe ist – es gibt sehr gute Fassadenplaner und dass man versucht, solche Experten frühzeitig in den Planungsprozess zu integrieren. Setzt die Bereitschaft des Architekten voraus, mit ihm zusammen zu arbeiten, was auch nicht immer gegeben ist. Und dass man dann im Team diese Dinge integral bearbeitet. Das bedeutet auch Aufklärung der Bauherren, einen solchen Fassadenplaner auch noch frühzeitig mit zu beauftragen.

Könnte das eine Maßnahme sein, dass es bei größeren Projekten im Vorentwurf schon vorgesehen wird, dass nicht nur ein Architekt beauftragt wird, sondern ein entsprechendes Team?
Wir machen regelmäßig bei großen Projekten unsere Wunschliste, wen wir gerne drin hätten. Da ist immer der Lichtplaner, der Landschaftsarchitekt dabei, immer diese Kollegen dabei, weil wir genau wissen, dass steigert die Qualität und letztlich die Effizienz eines solchen Projektes. Aber es ist ein harter Kampf. Viele Kollegen interessiert es eigentlich gar nicht. Wir bemühen uns darum und haben auch sehr oft damit Erfolg, aber der wirtschaftliche Druck oder der Wunsch nach hoher Rendite auf der anderen Seite, weil es läuft ja gut derzeit, der führt dazu, dass wenig Offenheit dafür da ist. Dann ist man wieder bei dem Thema Nachhaltigkeit, Ressourcenbewusstsein, dass das Teil unserer Grundauffassung werden sollte und dass es nicht wirtschaftlichen Gründen untergeordnet wird. Das ist dann schon eher eine gesellschaftspolitische Frage, die man sehr ernst nehmen sollte.

»Wenn jeder gefragt wird, möchtest Du in einem Energie sparenden Gebäude wohnen, wird immer ganz heftig genickt. Wenn es dann heißt, möchtest Du 20% mehr Geld dafür ausgeben im Invest, dann schütteln alle den Kopf.«

Sind Ihnen Gründe bekannt, weshalb in einer späteren Planung solaraktive Komponenten dann doch nicht mehr zum Tragen kommen? Es war eben die Rentabilität, die im Raum stand.
Es ist die Rentabilität. Es ist aber auch insgesamt eine Frage nicht nur auf der Bauherrenseite, sondern auch eine Einschätzung gesamtbevölkerungsmäßig. Wenn jeder gefragt wird, möchtest Du in einem Energie sparenden Gebäude wohnen, wird immer ganz heftig genickt. Wenn es dann heißt, möchtest Du 20% mehr Geld dafür ausgeben im Invest, dann schütteln alle den Kopf. Da sind die Makler, die die Sachen letztlich verkaufen oder die Wohnungsbauunternehmen, aber auch die Investoren in Büros, die sagen, wenn ich das entsprechend anpreise, das ist wunderschön und wenn ich ihnen dann sage, es kostet aber ein bisschen mehr, dann finden es alle gar nicht mehr so wichtig. Und das ist durchgängig so. Wir treten mit all den Ideen an und in dem Moment, wo es an den Punkt kommt, zahlt man im Invest mehr, um über die langfristige Situation sogar zu sparen, dann heißt es, lieber doch nicht. Machen wir in der nächsten Generation.

Ist es dann wegen dieser kurzfristigen Investition am Anfang?
Ja. Die will sich keiner aufbürden. Bzw. weil die, die diese Investition tätigen, gar nicht mehr in den Genuss der Einsparung kommen. Sprich Wohnungsbauunternehmen, was die Wohnungen nur errichtet und nach Errichtung als Einzeleigen-

tum verkauft, die sagen, wir doch nicht. Warum sollen wir uns das Problem an den Hals binden, dass wir auf dem Markt Schwierigkeiten haben, weil wir teurer anbieten als die Konkurrenz. Das spiegelt die Grundhaltung der späteren Nutzer wider. Da schimpfe ich nicht auf Makler oder Investoren. Wenn sie es anders vermarkten könnten, würden sie auch anders reagieren.

Wäre es denkbar als Architekt, in eine Konzeptionierung von vornherein eine externe Firma mit einzubinden und zu sagen, wir haben hier Fassadenflächen, die können Sie nutzen. Wir müssten das, so wie wir uns das architektonisch vorstellen, die Elemente integriert haben, aber den Benefit, den Sie aus der Energiegewinnung daraus generieren können, der würde Ihnen zugute kommen, Sie müssten aber dafür den Anfangsinvest machen. Wäre das eine denkbare Idee, um das voranzutreiben, um dann den Kostenvergleich zu einer konventionellen Errichtung ausgleichen zu können?
Ja, im Moment sehe ich es fast als den einzigen gangbaren Weg. Letztlich sind das ja die Energieversorger, etc., die man dann anspricht und die sich in diese Projekte von Anfang an einbringen müssen. Genauso wie sie am Anfang ihre Genehmigung erteilen für einen Hausanschluss oder ihre Fernwärmeanschlusssituation, genauso müssten sie jedes noch so kleine Projekt beurteilen und sagen, ja, da sehen wir Chancen der Integration von Energie gewinnenden Systemen ganz allgemein. Die Kosten tragen wir und deshalb können wir konstante Strompreise oder konstante Energiepreise reziprok garantieren. Wahrscheinlich ein viel sinnvollerer Weg und ich denke, der wird auch der sein, der die Zukunft abbildet. Bis wir jedem Häuslebauer oder kleinen Büroinvestor klar gemacht haben, dass sein Urenkel tatsächlich was eingespart hat, die lachen uns einfach nur aus.

»Das Problem ist, dass man da in einer Abhängigkeit steht, also dass man das Grundteam nicht von Anfang an zusammenbringen kann als Planer, um integral die Systeme zu entwickeln.«

Was sind zusammenfassend die wesentlichen planerischen Hemmnisse?
Es gibt eigentlich keine wirklichen planerischen Hemmnisse. Also von der fachlichen Seite gibt es keine Hemmnisse. Es gibt immer einen Auftraggeber, der Planungsleistungen definiert und Dienstleister definiert. Das Problem ist, dass man da in einer Abhängigkeit steht, also dass man das Grundteam nicht von Anfang an zusammenbringen kann als Planer, um integral die Systeme zu entwickeln. Es gibt neben den genannten Einschränkungen gibt es keine wirklichen planerischen prozessuale Probleme. Die werden uns quasi auferlegt.

Durch die Nicht-Beauftragung.
Eben.

Was sind die wesentlichen konstruktiven Hemmnisse bei der Integration von aktiven Systemen in Fassaden und Dächern?
Die meisten Sachen haben wir ja schon gehört. Im Detail kann man sich in viele Dinge rein verlieren. Wenn ein solaraktives System in eine Fassade integriert wird, ist es per se zunächst mal ein technisches Element, was in einem technischen Kreislauf steht im Gegensatz zu einem z.B. opaken Element, was statisch ist. Jede Art von Technik in der Fassade erzeugt einen Wartungs- und Betriebsaufwand und eine Komplexität innerhalb dieser Fassade und das spielt gerade bei solaraktiven Systemen eine Rolle. Allein die Stromanschlusssituation und das Netz, das dafür erforderlich ist. Das zu konfigurieren und am Laufen zu halten, ist derzeit nicht zu unterschätzen.

3. Interviews Architekten

Gibt es Fassaden oder Dachflächen oder Konstruktionen eines Gebäudes, die generell für ungeeignet gehalten werden für die Integration solaraktiver Komponenten?
Man kann es generell für alle Systeme, die Ihr da genannt habt sagen. Wir verspüren eine starke Tendenz, dass man auf der einen Seite sagt, eine Fassade wird zu einem eigenen hochtechnisierten Element des Gebäudes mit allen Problemen und aller Anfälligkeit. Das ist die eine Richtung. Die wird sich sicher auch ein Stück weiterentwickeln, aber es gibt auch eine extrem gerichtete Gegentendenz, die in völlig simplen, monolithischen Fassaden denkt. Der Kampf gegen WDVS zurück zu einer simplen Fassade, wo gar nichts elektrisch ist, möglichst auch nichts Mechanisches irgendwo integriert ist. Wo sich das Energetische in anderen Dingen abspielt. Da sind zwei Tendenzen gegenläufig. Man hat aus der ganzen Historie von vorgehängten Fassaden mit all ihren unendlichen Schwächen gelernt und wie schnell auch die Zeit rüber gegangen ist, schreckt man immer wieder davor zurück, technisch hochkomplexe Systeme als Gebäudehülle zu verwenden. Wo man genau weiß, von 30 Komponenten, die ich da verbaut habe, haben 10 eine Halbwertszeit von einem halben Jahr und ich fang an, wieder dran rumzubasteln.

»[Wenn ich (Anm. d. Red.)]über aktive Fassaden [nachdenke],bin ich bei einem hochtechnischen System und muss das konkret wollen und wissen, dass ich für so ein System in kürzester Zeit Wartungskosten oder Bauunterhaltungskosten erzeuge, die ein vielfaches dessen sind, was die eigentlichen Errichtungskosten sind.«

Dem gegenüber steht eine monolithische Steinfassade mit einem ganz normalen Fenster und derselbe Mensch, der diese Fassade baut weiß, da wird die übernächste Generation wird einmal mit einem Eimer Farbe kommen und was machen, aber sonst wird nichts passieren. Das sind die generellen Themen. Es ist eine Entscheidung zur Hightech-Hülle, die ich nachher genauso inspizieren und warten muss mindestens so oft wie mein Auto oder ich bin bei der klassischen Hülle, bei der ich nicht in Monaten, sondern in Jahrzehnten denke. Das ist der entscheidende Unterschied. Das sind auch die technischen Hemmnisse in meinen Augen, generell. Die sind nicht speziell in einer Befestigungsmethode oder einer Integration. Das ist nicht das Entscheidende.

Dass das Bauen einfacher werden müsste.
Ja, in dem Moment, in dem ich über aktive Fassaden in welcher Form auch immer denke, bin ich bei einem hochtechnischen System und muss das konkret wollen und wissen, dass ich für so ein System in kürzester Zeit Wartungskosten oder Bauunterhaltungskosten erzeuge, die ein vielfaches dessen sind, was die eigentlichen Errichtungskosten sind. Das ist der große Faktor, den will im Moment keiner so richtig in Kauf nehmen. Das rechnet einem auch keiner vor. Dass ich sage, ich habe eine bestimmte Amortisation, was den Energiegewinn innerhalb von 10 Jahren betrifft. Da wird immer vergessen, dass ich in den gleichen 10 Jahren, vielleicht, wenn ich ein bisschen Pech habe oder wenn irgendein System nicht funktioniert, das Dreifache an Kosten habe, was ich einspare allein an Wartungskosten. Das sind noch große Unbekannte, die viele davor zurückschrecken lassen, so was zu machen.

Wo liegen die Beschränkungen speziell bei der Photovoltaik und wo liegt ein Entwicklungspotenzial bei der Photovoltaik?
Das Problem ist, dass die Effizienz immer weiter getrieben wird. Gott sei Dank. Aber es ist für uns nicht so schön, dass gerade die transparenten Systeme nicht so wirksam sind. Das ist z.B. ein großes Problem.

Da wäre auch noch Entwicklungspotenzial?
Ja, da wäre ein riesiger Entwicklungsbedarf im Bereich der transparenten PV-Module. Da ist es so, dass gestalterisch ansprechende Systeme oft oder auch Systeme, die eine gewisse Varianz erlauben, plötzlich nicht so effizient sind. Und das führt dann oft zum KO.

Wie schätzen Sie im Bereich der Solarthermie die Möglichkeiten des zukünftigen Einsatzes noch ein oder mögliche Entwicklungspotenziale?
Technisch oder gestalterisch?

Beides.
Wir bauen das eigentlich überhaupt nicht ein. Wir haben das z.B. in unserem Ferienhaus in Portugal eingebaut. Da hat es eine ziemliche Effizienz, aber hier bauen wir es fast gar nicht ein.

Weil der Bedarf nicht da ist oder warum?
Kein Bedarf, ja.

Habt Ihr das schon mal eingebaut in Deutschland in einem Objekt?
Beratend vorgeschlagen. Zur Brauchwassererwärmung.
Im Endeffekt muss man die Systeme immer als Verbund denken, deswegen kann man gar nicht so speziell sagen, sich nur auf ein System stützen, sondern man muss sagen, was ist die intelligente Kombinatorik.

Inwieweit gibt es für die Systeme eine intelligente Kombinatorik? Ist der Luftkollektor rein aus seiner Funktion heraus die Luft vorzukonditionieren ein sinnvolles System für Gebäude in unseren Breiten oder in welcher Form oder Gebäudetypologie wäre es sinnvoll, so was einzusetzen?
Schwierig, so allgemein zu beantworten. Ich denke, das ist eine konkrete Designfrage. Ich denke, die Kombination von Systemen ist sicherlich die Zukunft, gerade was Luftsysteme betrifft.

Der Hybridkollektor bietet eher die Potenziale zur Anwendung?
Ja.

Was wären zusammenfassend die wichtigsten konstruktiv-technischen Aspekte? Wir hatten über den Parameterkanon gesprochen, dass mehrere Funktionen sinnvoll wären oder dass wenn die Systeme zur Anwendung kommen, mehrere Funktionen durch die Systeme erfüllt werden. Der Unterschied zwischen High-Tech- und Low-Tech-Fassade. Welches würden Sie sagen, ist das Wesentliche?

»Man hat auch gesehen, wie schnell Dinge völlig den Bach runter gehen, wenn die Förderung ausgesetzt wird, wenn sie als solche nicht stabil sind. Von daher ist es besser, man bringt die Systeme und verschärft entsprechende Anforderungen, dass man muss.«

Ich glaube, da sind wir wieder bei den planerischen Themen, gar nicht so sehr die gestalterisch-konstruktiven. Es gibt niemand, der die rein gefühlt effektiven und die rechnerisch effektiven Systeme kombinieren kann. Wenn ich einen Luftkollektor habe, dann soll mir jemand sagen, mit der und der Wärmepumpe habe ich einen wunderbaren Energieeinspareffekt in Kombination. Den Mensch gibt es nicht, der mich da berät. Da greift es ins Leere. Sprich, ich habe keine Grundlage, um gestalterisch mit diesen Dingen zu jonglieren. Es gibt die, die eine Wärmepumpe errechnen,

aber keiner sagt mir, dazu habe ich das und das Luftsystem, das ist geradezu ideal und plane es doch so und so. Das sind die wirklichen Hemmnisse. Die liegen im planerischen Bereich, nicht im konstruktiven und Ausführungsbereich.

Gibt es Maßnahmen, die seitens der Politik unternommen werden sollten, um eine breitere Anwendung integrierter Lösungen zu befördern?

So lange kein wirklicher Anreiz vorhanden ist, wird es nicht angewendet. Man muss es lukrativ machen, dann wird es auch umgesetzt. So lange es nur eine Lebensfrage bleibt, geschieht nichts oder zumindest zu wenig. Das hat mit einer Förderung zu tun, aber ich weiß nicht, ob das der Weg wirklich ist, dass man bestimmte Dinge nur über Förderanreize in Schwung bringt. Das kann einen Anschub bedeuten, bis es alle kapiert haben, aber dauerhaft – vielleicht ist man doch zu sehr Marktwirtschaftler, um das auf Dauer gut zu finden. Man hat auch gesehen, wie schnell Dinge völlig den Bach runter gehen, wenn die Förderung ausgesetzt wird, wenn sie als solche nicht stabil sind. Von daher ist es besser, man bringt die Systeme und verschärft entsprechende Anforderungen, dass man muss. Auch wenn man vielleicht mit der Verschärfung der Anforderung weit in die Zukunft hinaus denkt, aber das ist wahrscheinlich das effektivere als Förderanreize zu bringen, die ggf. in eine falsche Richtung laufen. Wenn man das auf unsere globale, politische Entscheidung bezieht, sich von der Atomkraft abzuwenden, was 2011 ein großer Paradigmenwechsel war und wir die einzige westeuropäische Industrienation war, die so einen Schritt gegangen ist, dann führt das in dieser großen Linie letztlich nur zu einer Wirkung. Das heißt, die Politik muss klar definieren und muss einfach nein sagen. Nein zu Dingen, die wir tun, der Umwelt nicht gut tun und zu große Risiken für zukünftige Generationen darstellen. Und dieses Nein zur Atomkraft war ein wesentlicher und entscheidender Schritt und das heißt aber auch, im Detail, nein, Energie verschleudernde Gebäudestrukturen akzeptieren wir nicht mehr. Die Politik hat den einzigen Hebel Anforderungen zu stellen, die Daumenschrauben anzuziehen, weil die wirtschaftlichen Eigeninteressen immer die gemeinschaftliche Orientierung nach Umwelteffizienz oder nach Schonung unserer Umwelt dominieren. Das ist ein bisschen nihilistisch.

»Man kann feststellen, dass die immer weiter anziehende Energieeinsparverordnung, was die Gebäudehülle betrifft, langsam in Bereiche vorstößt, die das Ganze völlig überziehen und letztlich nichts zu einer Energiegewinnung beitragen, sondern nur zu einer Energieeinsparung.«

In welcher Form könnte das zum Tragen kommen? Würde es da weitere Gesetze oder Verordnungen brauchen oder wäre das evtl. auch eine Änderung der Energieeinsparverordnung, die Forderungen stellt, dass dieses Nein auch durchgesetzt werden könnte? Oder sind es evtl. Vorgaben in Bebauungsplänen oder Ähnlichem, die solche Bestrebungen vorantreiben?

Man kann feststellen, dass die immer weiter anziehende Energieeinsparverordnung, was die Gebäudehülle betrifft, langsam in Bereiche vorstößt, die das Ganze völlig überziehen und letztlich nichts zu einer Energiegewinnung beitragen, sondern nur zu einer Energieeinsparung. Sprich alle Förderungen und alle Anreize auf anderen Weg neue Energie sich zu erschließen, da fehlt es. Ich denke, man muss beide Dinge im richtigen Maß halten. Dass ich nicht nur an der EnEV schraube und damit den Status quo halte, sondern dass ich auch über Dinge nachdenke, die generieren, dass ich Solar-, Windenergie oder andere Energieformen und deren Gewinnung fördere und forciere. Da fehlt es noch gewaltig an der entsprechenden politischen Einflussnahme. Man konzentriert sich, weil es so schön einfach ist, auf die EnEV.

Wir wissen, dass die Fragestellung, die wir hier diskutieren, die diskutieren wir am Objekt, an der Energie gewinnenden Gebäudehülle, eine relativ schmale Betrachtungsebene und eigentlich wäre, wenn man über politischen Dimensionen spricht, wären ganz andere Maßnahmen gefragt im Vorfeld oder an Fragestellungen. Z.B. der gesamte Flächenfraß von Landschaft, die Masse an Erschließung, die erforderlich ist, immer viele Einzelobjekte, sprich Einfamilienhäuser, stadtstrukturelle Energieschleudern zu bauen, wo man dann hergeht und vielleicht intelligent an den Fassaden Energie gewinnende Systeme integriert. Aber eigentlich müsste man das gesamte System des Städtebaus in Frage stellen. Das sind für mich übergeordnete politische Themen, die in unserer Gesellschaft nicht ausreichend diskutiert werden. Man müsste Menschen dafür belohnen, dass sie in verdichteten Städten leben und all jene, die den weiten Weg machen in die Landschaft und den Footprint erhöhen, müssten dafür bezahlen. Ich sage es mal ganz brutal, man müsste aufhören, Einfamilienhäuser zu bauen. Man müsste sagen, Deutschland ist ausreichend bebaut und versiegelt, wir machen jetzt Schluss und es kann kein weiteres einzelnes Haus gebaut werden oder nur unter bestimmten Parametern intelligenter verdichteter Siedlungsstrukturen, die energetisch zusammen arbeiten. Da bewegen wir uns weit weg von der Gebäudehülle. Was sehen wir auf Plakaten an Werbung für Einfamilienhäuser mit jungen Familien, die da drin sitzen. In unserer Gesellschaft wird das suggeriert. Der andere Lifestyle, dass man auch anders leben kann und damit viel Ressourcen schonender, der ist gar nicht im Bewusstsein unserer Gesellschaft. In unserer Politik schon gar nicht, denn die bedienen ja nur die Bedürfnisse der Wirtschaft.

»[...]man wird plötzlich als diejenigen Architekten bezeichnet, die sich auf einer rein technisch-innovativen Ebene beschäftigen, die werden plötzlich als die eigentlichen Zerstörer angesehen und in die Ecke gestellt.«

Bei der Anwendung Energie erzeugender Systeme in der Gebäudehülle wurden da bisher baukulturelle Rahmenbedingungen ausreichend berücksichtigt? Wenn man sich gebaute Beispiele anschaut oder die Förderrahmen?

Man sieht ja die Verschandelung, was solaraktive Systeme auf der gestalterischen Ebene leisten können.

Das ist das, was wirklich gebaut wird, aber auch bezogen auf die Rahmenbedingungen der Förderung. Begünstigen die sogar die Bestrebungen, dass der baukulturelle Rahmen dabei vergessen wird?

So ist es. Ich wüsste keine gut gemeinten Ratschläge von einem Bundesministerium, wo gesagt wird, das ist gut und das ist böse und wenn es das gibt, ist es so unscheinbar, dass es bei uns nicht angekommen ist. Das Gestalterische ist auch nicht das Hauptthema. Wenn es überhaupt zu einem populären Thema würde, dann würden wir sicher sehr schnell in gestalterisch brauchbare und nicht brauchbare Lösungen sortieren. Das geschieht bei Fassaden sonst auch so.

Es gibt Konfliktpotenzial, wenn man sich vorstellt, dass bestimmte Akteure oder Personen in der Stiftung Baukultur, wenn bestimmte Strömungen, ich nenne sie konservative Strömungen, sagen, ich arbeite nur noch passiv wie unsere Vorfahren mit sehr dicken Wänden. Wenn diese Strömungen sich dadurch stärken, dass man sagt, schaut Euch doch alle diese hässlichen solaraktiven Systeme in den Fassaden mal an. Aus der Ecke erfolgt eine Polarisierung Richtung der Technik und auch der Innovation. Das merkt man jetzt schon, jetzt kommen bestimmte Leute aus ihren Löchern gekrochen und sagen, sie sind die eigentlichen Energiesparer und man wird plötzlich als diejenigen Architekten bezeivhnet, die sich auf einer rein

technisch-innovativen Ebene beschäftigen, die werden plötzlich als die eigentlichen Zerstörer angesehen und in die Ecke gestellt. Das darf auch nicht passieren.

Braucht es da noch Image Werbung, um aus dieser Ecke wieder raus zu kommen?
Ich glaube, dass es einfach eine Art Polarisierung ist, die da momentan von statten geht.

Die man auch nicht verhindern kann.
Ja. Ich glaube, man muss mit einer großen Solidität und Kompetenz entgegenwirken. Vermittlung im Bereich solaraktiver Systeme ist extrem wichtig für deren Weiterentwicklung und sinnvoller, aber auch für deren gestalterisch-konstruktiven Einsatz beim Bauen und Planen. Sonst wird das sehr schnell stigmatisiert als komplex, als technisch anfällig, als nicht langlebig mit einer zu geringen Halbwertzeit. Es ist wichtig, Aufklärung zu betreiben und diese Dinge kompetent weiter zu betreiben.

Das ist eine gute Beantwortung der zusammenfassenden Frage politisch-rechtliche Hemmnisse. Wo liegt eventuell noch Kosteneinsparpotenziale im Errichtungsprozess von Gebäuden mit solaraktiven Gebäudehüllen? Ist Ihnen da was bekannt?

»Es kann nicht Ziel der gesamten Architektur sein, langlebige und dauerhafte Gebäude zu bauen. Es gibt viele Bereiche, wo man wünschen würde, dass sie demontierbarer wären.«

Wenn man voraussetzt, dass eine solaraktive Fassade kostenmäßig eine Chance hat, dann ist das Potenzial der Kosteneinsparung eigentlich das Potenzial, dass generell in Fassadensystemen liegt. Umso modularer, umso größer der robotmäßige Vorfertigungsgrad ist, umso größer sind die Einsparpotenziale. Das heißt, wenn ich in Fassaden denke, die technisch komplex sind, dann ist überhaupt der einzige Weg, um sie konkurrenzfähig zu anderen Fassaden zu haben, indem ich den Vorfertigungsmodulcharakter auf nahezu 100% schraube bis hin zur robotmäßigen Verlegung dieser Fassadenelemente. Auch das kann keine Firmenhandarbeit mehr sein. Dann geht das Integrieren energetischer Systeme damit Hand in Hand. Das ist das Potenzial, was drin steckt. Anders hat es auch keine Chance, Energie gewinnende Systeme in Fassaden einzubauen.

Durch die Elementierung und Industrialisierung des Vorprozesses.
Das Stichwort gegen die Mauerwerksliga, mehr montieren als bauen. Als langwierige Prozesse des Bauens, wo ich wenn ich eine Elektrotrasse integrieren möchte, erst einmal wieder schlitzen muss. Alle Unappetitlichkeiten des Bauens, was das konventionelle Bauen mit sich bringt, ersetzen durch intelligente Montagesysteme, das zügige Bauen und auch die Demontierbarkeit und damit auch die Rentabilität von baulichen Elementen und letztlich auch die Akzeptanz durch einen intelligenten Einsatz von Materialität, den Lebenszyklus nicht so lange zu definieren, ganz bewusst. Da stoßen verschiedene Philosophien aufeinander. Es kann nicht Ziel der gesamten Architektur sein, langlebige und dauerhafte Gebäude zu bauen. Es gibt viele Bereiche, wo man wünschen würde, dass sie demontierbarer wären. Wenn man teilweise die Peripherie von Städten betrachtet, wie dort Industriebau betrieben wird und die leer stehenden Industriebauten, die Massivbauten sind. Auch die Paradigmenwechsel innerhalb der Haltung, was Dauerhaftigkeit und Flexibilität von baulichen Strukturen anbelangt. Da passen die solaraktiven Systeme viel besser rein.

Gibt es Marktbereiche, die bisher noch gar nicht erschlossen sind?
Was verstehen Sie unter Marktbereichen?

Aufgaben- oder Themenbereiche bei solaraktiven Systemen, sei es in der Anwendung oder in den Oberflächen.
Ehrlich gesagt, wenn man in die Städte schaut, alle 300 Meter steht ein riesen Aldi oder ein Lidl, etc. Die haben riesige Dachflächen, die sind alle bekiest. Das sind riesen Flächenpotenziale, die nicht genutzte werden und die teilweise überhaupt nicht verschattet sind, weil die meistens von Parkflächen umgeben sind, versiegelte Flächen, wo optimale Voraussetzungen gegeben sind. Dort solaraktive Systeme einzusetzen und damit die Umgebung zu versorgen.

»Wir können nicht an der Honorarordnung rumschrauben, ohne dass die Leute begreifen, dass das auch ein Erfordernis hat. Wenn alle begreifen, dass diese Planung und die Realisierung von solchen Systemen erforderlich sind, dann wird es auch automatisch Honorar dafür geben und dann passt auch alles wieder zusammen.«

Das ist genau der Bereich. Das größte Volumen, die größte Flächenausdehnung wird überhaupt nicht betrachtet aus vielen Gründen, angefangen dass die Komfortansprüche in diesen Hallen nicht dieselben sind wie bei einem Top Büro Arbeitsplatz. Da man aber nicht über den Bereiche der Gewerbehalle hinaus denkt, ist es nicht rentierlich, die Gewerbehalle energetisch so auszustatten, dass sie Energie produziert oder auch sinnvoll Energie einspart. Wenn ich an die drei Megahütten neben dran noch mit denke, die über die Gewerbehalle mit zu versorgen, dann passt es plötzlich wieder. Dann schließt sich auch der Kreis, es ist nicht in Händen des einzelnen Investoren, sondern es ist eher gekoppelt an den Energieversorger, der sagt, wenn ich in die Gewerbehalle ein bisschen was rein stecke an Energie gewinnenden Systemen, dann kann ich dort Vorteile raus ziehen, die ich an andere weitergeben kann. Diese Kreisläufe – da gibt es noch gar nichts. Aber auch in den Systemen selbst – kein Logistiker schert sich um die Energie seiner Halle und trotzdem steckt das größte energetische Potenzial drin.

Deckt die bisherige Honorarverordnung entsprechenden Aufwand für Planung aktiver Systeme mit ab oder müsste da eine Modifikation vollzogen werden?
Die Honorarordnung kennt das Thema eigentlich auch nicht. Wir können nicht an der Honorarordnung rumschrauben, ohne dass die Leute begreifen, dass das auch ein Erfordernis hat. Wenn alle begreifen, dass diese Planung und die Realisierung von solchen Systemen erforderlich sind, dann wird es auch automatisch Honorar dafür geben und dann passt auch alles wieder zusammen. Aber abstrakt zu sagen, ich fördere die Entwicklung solaraktiver Systeme, indem ich in der Honorarordnung noch etwas drauf lege, das wird es nicht machen. Das wäre am falschen Ende begonnen. Wenn die Notwendigkeit solcher Planungen gegeben ist, dann werden sie auch bezahlt. Wenn keiner die Notwendigkeit sieht, wird auch keiner sagen, ich lasse meine Planer noch etwas extra machen. Wenn man da in die Tiefe ginge, inwieweit ein solaraktives Fassadenelement, wie es in dreier oder in vierer Kosten berücksichtigt wird und damit auf die Anrechenbarkeit des Honorars. Wie Ihr wisst, ist das Thema Beleuchtung eines, was uns Architekten immer ziemlich erregt, weil wir maßgeblich die Beleuchtung, also Deckenspiegel zeichnen und letztlich dafür keine Vergütung bekommen. Insofern könnten sich da auch noch mal Grauzonen ergeben, aber dann müsste ich selbst noch mal nachdenken. Das regt Eure Fragestellung erst einmal nur an, inwieweit die anrechenbaren Kosten beeinträchtigt werden als Architekten. Weil der Techniker dann sagt, da habe ich einen höheren

3. Interviews Architekten

Anteil dran und dann nimmt eine Diskussion seinen Lauf, die dann zu Ungunsten der Architekten geht.

Die Planungsschnittstelle liegt beim Architekten, da geht es nicht nur um das Fassadenthema, sondern um eine Schnittstelle zwischen Fassade, Konstruktion und Technik und die Oberaufsicht wird dann noch beim Architekten liegen und die Erfordernis, das zu integrieren.
Wir haben ja auch ein höheres Haftungsrisiko, wenn man solche Systeme integriert. Dem gehen auch viele aus dem Weg. Diese Frage nach Honorar und –ordnung ist eine sehr deutsch gedachte Frage. Wir sind das einzige Land in Europa, wo es überhaupt eine Honorarordnung gibt für Architekten und an der klammern wir uns wie Ertrinkende und es ist die große Frage, wie lange sie noch als solche Bestand hat oder bzw. wie lange diese Kopplung anrechenbare Kosten und sich daraus ergebende Honorare noch einen soliden Bestand haben, wenn es um Integration solcher Systeme und diesen elenden Kampf, was ist anrechenbar und was ist nicht anrechenbar geht. Da sind wir auf einer Insel in Europa. Das funktioniert im Moment gerade noch so. Der Rest der Welt versteht das gar nicht mehr. Die gehen ganz anders vor. Ich denke, es ist gerade bei so einer Integration von Systemen viel interessanter, über andere Honorarformen nachzudenken. Da ist die HOAI am Ende ihrer Denkweise. So grundsätzlich richtig sie erst einmal denkt und aufbaut im klassischen Planungsprozess der Architekten, aber in dem Moment, wo es speziell wird mit solchen innovativen Dingen, gerät sie schnell an die Grenze.

»Es gibt wenige Beispiele, die sich überhaupt sehen lassen können, und noch weniger wirklich sauber integrierte Systeme und die Entwicklung hängt sehr stark davon ab, wie weit diese Systeme gefragt sind.«

Da gibt es viele Fallbeispiele. Bei großen Projekten, wo wir über den Schwellenwert gehen, da gibt es Fortschreibungstabellen bei Projekten über 25 Millionen, wo wir gar nicht mehr mit der Honorarordnung in dem Sinne operieren. Wir arbeiten dann nur noch mit Personaleinsatzplänen, d.h., wir bauen klare personelle Strukturen auf mit Mann-Monatssätzen über die gesamte Laufzeit eines Projektes, teilweise bis zu 36 Monaten. Wir machen diesen Plan, um sicher zu sein, dass wir das Projekt auch wirklich durchstehen und da spielt die Komplexität bei dieser Fragestellung eine Rolle. Also gerade wenn man auf einem energetisch hohen Niveau plant, weiß man, da muss man bestimmte Personen einplanen in bestimmten Phasen. Und wir gehen inzwischen in die Verhandlung rein und sagen, das ist, was die Degressionstabelle, die Fortschreibungstabelle sagt zum Honorar und da liegen wir 25 % unter dem, was wir brauchen, weil wir so und so arbeiten und dann legen wir unseren kompletten Personaleinsatzplan offen. Da kommt es dann zu Diskussionen, welche Kompetenzen wir im Büro bündeln müssen, um bestimmte Qualitäten für so ein Projekt umsetzen zu können. Insofern ist die Honorarordnung für uns manchmal fast ein Hemmschuh geworden. Gerade wenn man daran denkt, dass man das Honorar nicht mehr nach dem Kostenanschlag abrechnet. Da hat sich auch eine Verschiebung ergeben. Und damit stehen wir noch blöder da. Jede Art von Kostenmehrung bedarf einer sehr komplexen Verhandlung mit dem Auftraggeber, um die Mehrkosten in erhöhten Planungskosten überhaupt abbilden zu können.

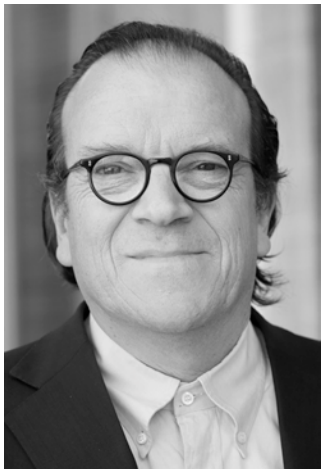
Da würde es vielleicht andere Strukturen geben in der freien Verhandlung, die das einfacher machen und den Planungsaufwand transparenter darstellen und damit auch die Bereitschaft fördern.

Wir sind damit bestens gefahren. Wir haben damit erst bestimmte Projekte annehmen können, weil wir nachvollziehbar gemacht haben, was wir für einen Aufwand haben und dass er dann, was die Auskömmlichkeit der Fortschreibungstabelle anbelangt, nicht gewährleistet gewesen wäre. Das hat dann teilweise damit zu tun, dass Auftraggeber auch bestimmte Leistungen haben wollen. Aber was dazu gesagt werden muss, ist, es ist ein ziemlicher Aufwand.

»Man hat aus der ganzen Historie von vorgehängten Fassaden mit all ihren unendlichen Schwächen gelernt und wie schnell auch die Zeit rüber gegangen ist, schreckt man immer wieder davor zurück, technisch hochkomplexe Systeme als Gebäudehülle zu verwenden.«

3. Interviews Architekten

3.4 Mäckler Architekten



Christoph Mäckler leitet das Büro Christoph Mäckler Architekten in Frankfurt am Main und ist seit 1998 ordentlicher Professor für Städtebau an der TU Dortmund. Gastprofessuren hatte er in Neapel, an der TU Braunschweig und der Universität Hannover.
2008 gründete Christoph Mäckler zusammen mit Wolfgang Sonne das Deutsche Institut für Stadtbaukunst an der TU Dortmund und ist seitdem Berater für zahlreiche Städte. Ein Forschungsschwerpunkt des Instituts ist der multidisziplinäre Blick auf die Einheit von Architektur und Stadt. Insbesondere die energetische Betrachtung unterschiedlicher Stadtstrukturen, die Eigenschaften für eine dauerhafte Stadtarchitektur, die Dichte und Funktionsmischung der Stadt, werden in den Forschungsprojekten betrachtet, ohne jeweils die Gestalt der Stadt aus dem Auge zu verlieren.
Exemplarisch hierfür sind Forschungsprojekte wie der Bau energieeffizienter Musterhäuser in Frankfurt am Main, Dortmunder Stadthäuser als Beispiel energiesparenden Bauen in der Langzeitperspektive und die Siedlung Salierstraße Mülheim an der Ruhr als ein Konzept für eine Siedlung der Zwanziger Jahre.

Experteninterview mit Prof. Christoph Mäckler, Architekt

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Grundsätzlich positiv. Ich glaube, man wird in Zukunft, gerade im Dachbereich Systeme entwickeln können, die vielleicht etwas eleganter daher kommen als das, was wir heute auf unsere Dächer legen, von den Brüstungen- und Fassadenelementen ganz zu schweigen. Das passt immer nur zu bestimmter Architektur. Wenn wir aber in der europäischen Stadt bauen und nicht ein Hightech Gebäude errichten, dann scheint es mir doch wichtig zu sein, auf Materialien zurückgreifen zu können, die die gleiche Intelligenz haben oder vielleicht sogar eine höhere, als das, was wir heute technisch produzieren. Materialien, die sich aber gleichzeitig dem Haus als Teil einer bestimmten Zeit, einer bestimmten Kultur, in der das Haus errichtet wird, anpassen. Also, ich sehe es positiv, sehe aber auch Entwicklungschancen, die unbedingt genutzt werden müssen. Denken Sie z.B. an den Ziegel. Heute habe ich nur diese Paneele, die ich auf das Dach lege und wenn das in Eigenbau gemacht wird, sieht das an vielen Ortschaften hübsch-hässlich aus. Wenn ich mir aber vorstelle, dass ich mit der Ziegelindustrie Systeme entwickle, die mir die Möglichkeit geben, die Technik so zu integrieren, dass ich es nach außen wenig wahrnehme, dann glaube ich, wird sich diese ganze Art und Weise Technik einzusetzen, besser umsetzen lassen.

»Ich glaube, man wird in Zukunft [...] Systeme entwickeln können, die etwas eleganter daher kommen [...].«

Verstehe ich Sie richtig, dass Sie generell die Anwendung in der Fassade nicht ausschließen würden?

Natürlich nicht. Es gibt Gebäude, die einen technoiden Charakter haben und auch bewusst einen solchen Charakter haben sollen. Und dort solche Elemente einzusetzen, halte ich nicht nur für angemessen, sondern auch für folgerichtig und auch für nutzbringend. Es ist prinzipiell die Frage, ob wir das, was wir technisch produzieren, das, was wir für notwendig halten, dann auch in eine Form bringen, die den Charakter eines Hauses beispielsweise nicht stört. Wenn Sie ein technoides Gebäude haben, wenn Sie z.B. ein Institutsgebäude haben, dann kann man sich so eine Fassade sehr gut vorstellen. Wenn Sie sich in einem mittelalterlichen Dorf bewegen in irgendeiner europäischen Stadt oder gehen Sie nur in Haussmanns Paris, dann wird das Ganze schwieriger und dann muss ich dort auch Systeme haben, die mir die Möglichkeit geben, in solchen Bereichen genau so Energie zu speichern oder Energie aufzufangen, wie ich das eben kann mit den Paneelen, die ich heute in die Landschaft stelle. Wenn Sie sich die Autoindustrie anschauen, wie man hier auf, vom Gesetzgeber festgelegte technische Neuerungen eingeht, dann kennen wir das, dass es erst einmal immer zu Schwierigkeiten gekommen ist. Das fing an in meinem Bewusstsein mit dem Sicherheitsgurt. Die waren früher grau und hässlich und heute kann man sich gar nicht mehr vorstellen, dass es ohne Sicherheitsgurt geht. Wir haben Gurtstraffer, etc., lauter technische Neuerungen, die die Dinger perfekt machen. Sie haben aber darüber hinaus auch einen Airbag und dieser Airbag hängt nicht einfach sichtbar irgendwo auf dem Armaturenbrett, sondern ist so versteckt und eingebaut, dass er perfekt funktioniert und ansonsten nicht stört. Oder nehmen Sie den Katalysator – ist vielleicht nicht ein ganz so gutes Beispiel – aber auch da ist eine technische Neuerung gewesen, die erst einmal von der Autoindustrie geschluckt werden musste. Man musste was Neues machen, man musste was Neues entwickeln, aber letztlich sind wir deutschen Ingenieure, wenn ich mich als Architekt auch als Ingenieur bezeichnen darf, in Deutschland in der Lage, solche Produkte zu entwickeln, dass sie auch die Akzeptanz in der Bevölkerung finden. Oder gehen Sie her – noch mal zur Autoindustrie – und denken Sie daran, dass die Autos heute alle entsorgt werden müssen. Das heißt, Sie müssen sie komplett auseinander schrauben. Trotzdem käme Mercedes Benz nicht auf die Idee, das Auto so zu gestalten, dass man ihm das Schrauben ansieht, sondern Sie fahren eine S-Klasse oder einen sonstigen Wagen, wie Sie ihn immer gefahren haben. Sie bekommen diese technischen Neuerungen nicht mit und das ist etwas, was ich glaube, was wir in unsere Bauwirtschaft übernehmen müssen. Wir müssen verstehen, dass wir Dinge nicht nur technisch entwickeln müssen, sondern wir müssen, um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen, die Dinge in unseren gewohnten städtischen Raum einbetten. Davon bin ich felsenfest überzeugt, dass das möglich ist.

» Wir müssen verstehen, dass wir Dinge nicht nur technisch entwickeln müssen, sondern wir müssen, um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu erreichen, die Dinge in unseren gewohnten städtischen Raum einbetten.«

Welche von den unterschiedlichen Systemen, die es auf dem Markt gibt, halten Sie überhaupt für zukunftsrelevant? Wir unterscheiden in der Photovoltaik, den Hybrid-, Solar- und Luftkollektor.

Dazu kann ich Ihnen nichts sagen, weil ich kein Ingenieur bin. Ich kann Ihnen nicht sagen, welche Vorteile das eine oder andere System bietet.

3. Interviews Architekten

Was sind die wesentlichen Eigenschaften aktiver Systeme, um gestalterisch gelingend integriert zu werden? Was sind die wesentlichen Eigenschaften aus gestalterischer Sicht?

Sie können mit jedem Material gestalterisch arbeiten. Es ist die Frage, ob Sie Ihre Architektur völlig im kulturlosen, kulturellen Luftraum sehen und Sie der Meinung sind, dass Sie alles an jeder Stelle einsetzen können oder ob Sie der Meinung sind, dass jeder Ort in irgendeiner Weise seine Materialien hat. Das ist meine feste Überzeugung. Ich glaube, dass wir – und da rede ich von unserer Bevölkerung, von unserer gesellschaftlichen Situation, die ist heute die, dass wir ganze Stadtviertel wieder aufbauen und das 60 Jahre nach dem Krieg. Das muss uns als Architekten zu denken geben. Die Akzeptanz in der Gesellschaft für unsere Architektur ist eine geringe. Das muss man mal konstatieren. Aber es ist schon beschämend, wenn man sich überlegt, dass wir überall Schlösser aufbauen, dass wir in Frankfurt Hutzelhäuschen hinstellen. Das geschieht deshalb, weil wir uns als Architekten offenbar mit den Dingen, die die Gesellschaft von uns erwartet zu wenig auseinandersetzen. Unser Beruf ist im besten Sinne zu künstlerisch geworden. Das heißt aber für mich nicht – ich werde ja gerne in eine Retro-Ecke geschoben – dass ich mich nicht technischer Errungenschaften bedienen will und bestimmte Dinge einfach ausschließe. Ganz im Gegenteil. Ich glaube, dass wir geradezu angehalten sind, technische Neuerungen in unsere Gebäude zu integrieren. Aber es darf nicht den Ort, an dem wir bauen, in irgendeiner Weise negativ beeinflussen, sondern es muss so sein, dass das neue Gebäude den alten Ort kräftigt und ihn verbessert. Das hat die Moderne leider nicht getan. Die Moderne hat leider immer gegen den Ort gearbeitet, gegen das Alte gearbeitet, was mit der gesellschaftlichen Situation vor dem zweiten Weltkrieg zu tun hat. Das Kaiserreich war zu Ende und dann stand alles auf Revolution und dann hat man bestimmte Prinzipien des Hausbaus einfach aufgegeben, auch revolutionär, aus ideologischen Gründen. Davon ist man heute aber weg und nach 100 Jahren Kaiserreich muss ich eigentlich frei denken können. Wir leben in einer demokratischen Gesellschaft und ich kann mir an jedem Haus, jedes Material vorstellen und auch jedes System, das mir in irgendeiner Weise, was einem bestimmten Gestaltungsanspruch gerecht wird. Da habe ich sehr allgemein geantwortet, aber ich kann und will auch nicht. Ich könnte jetzt sagen, mir gefällt die Farbe a oder die Farbe b, aber mir gefällt der Sonnenkollektor auf dem Dach überhaupt nicht oder mir gefällt er in grün, aber das will ich ganz bewusst nicht machen, weil ich gerne deutlich machen will, dass ich die ganzen technischen Neuerungen für hervorragend halte und ich glaube, dass wir sie viel stärker einsetzen müssten.

»Sie können mit jedem Material gestalterisch arbeiten.«

»[...] weil ich gerne deutlich machen will, dass ich die ganzen technischen Neuerungen für hervorragend halte und ich glaube, dass wir sie viel stärker einsetzen müssten.«

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um speziell in einer Dachfläche integriert werden zu können?

Wenn Sie von einer Flachdachfläche reden, können Sie jedes System integrieren. Für mich wäre dann wichtig, dass dieses System auf dem Dach so integriert wird, dass es das Dach auch nachvollzieht. Also dass es nicht ein Teil im Teil ist, dass es nicht irgendwo auf dem Dach, vielleicht auch noch schiefwinklig auf dem Dach herumliegt, sondern dass es wirklich integriert ist. Für mich sind Teile, die nur genau nach dem 45 Grad Winkel – das ist glaube ich der 45 Grad Winkel – aufgestellt werden müssen und vielleicht so optimal nach der Sonne ausgerichtet werden, für mich nur selten akzeptabel. Nur dann, wenn der gesamte Entwurf des Hauses das

auch formal aufgreift, dann kann ich mir so was vorstellen. Ansonsten kann ich mir aber eine flache Paneele, die da oben drauf liegt, perfekt vorstellen.

Was bedeutet für Sie in der Dachfläche integriert sein?

Allgemein in der Dachfläche integriert bedeutet, dass die Außenkanten des Gebäudes nachvollzogen werden. Dass es irgendwie eine Ordnung hat, die Fläche, auf die ich da schaue. Jetzt müssen wir unterscheiden: reden wir vom Flachdach oder vom Steildach, was auch immer wir für ein Steildach wählen. Im Flachdach ist das wahrscheinlich am einfachsten zu integrieren und im Steildach stelle ich mir vor, dass wenn ich z.B. solche Sonnenkollektoren in eine Ziegelfläche hineinlege, auch diese nicht in irgendeiner Weise rechts 20 cm und links 80 cm vom Rand gesetzt sind, weil gerade auf dem Baumarkt die Teile nicht besser zu haben waren, sondern dass es sauber integriert ist, dass es geometrisch ordentlich in der Dachfläche liegt. Das ist das erste Prinzip, was ich sehe. Das zweite Prinzip geht sehr viel weiter. Es gibt heute Entwicklungen mit Dachziegeln und ich kann mir sehr gut vorstellen, dass man diese Entwicklungen vorantreibt. Auch wenn wir heute noch nicht vom Optimum ausgehen können. Aber ich kann mir schon vorstellen, dass gerade dunkle Flächen, z.B. Schieferflächen, für die Photovoltaik nutzbar gemacht werden könnten. Da bin ich aber nicht auf dem Stand der Technik.

»Für mich wäre dann wichtig, dass dieses System auf dem Dach so integriert wird, dass es das Dach auch nachvollzieht. [...] integriert bedeutet, dass die Außenkanten des Gebäudes nachvollzogen werden.«

Die geometrische Ordnung hat was mit den Proportionen zu tun, mit den Setzungen und würde darauf zielen, dass man ein sich unterscheidendes System planerisch, wie ein Fenster richtig proportioniert setzt?

Richtig. Stellen Sie sich ein riesen Bauernhaus mit einem Ziegeldach vor und jetzt setzt man Sonnenkollektoren drauf. Dann muss das so organisiert sein, dass das sauber auf dem Dach sitzt, dass es rund rum in irgendeiner Weise einen Randstreifen gibt, der ordentlich gleichmäßig ist. vielleicht, wenn es ein bisschen aufwendiger ist, kann man sich auch damit behelfen, dass man diese Sonnenkollektoren vom Dach abhebt, also dass sie nicht direkt auf dem Dach aufliegen, sondern dass sie die Leichtigkeit auch ein bisschen zelebrieren, indem man mit einem wie auch immer gestalteten Stahlgerüst, das Ganze etwas vor die Fläche setzt. Das ist im Grunde genommen das, was wir in der Architektur tagtäglich machen. Sie haben es gerade angesprochen – wie forme ich ein Fenster, wie setze ich es in die Fassade ein. Das ist genau das Gleiche. Das sind Proportionsfragen, Gestaltungsfragen und dann spielt die Rahmung der Sonnenkollektoren eine starke Rolle und wie sie dann aufgesetzt sind. Wenn man dann das Ganze in Edelstahl rein setzt, dann passt es überhaupt nicht auf ein Ziegeldach. Wenn ich es in einen dunkel eloxierten schwarzen Rahmen setze, Aluminium oder pulverbeschichteten anthrazitgrauen Stahlrahmen, dann kann das sehr ansprechend aussehen.

Haben Sie eine Vorstellung davon, ob und wie Systeme in die Fassade integriert werden können?

Ich stelle mir da immer den Wohnungsbau vor. Das klingt vielleicht für Sie völlig absurd. Wenn ich mir vorstelle, dass ich eine Art Loggia habe mit großen Glasflächen, die ich vielleicht sogar verschieben kann, dann kann ich mir da wunderbar vorstellen, dass dort zwischendrin Sonnenpaneelen sitzen. Das ist eine Frage der Gestaltung. Und in dem Moment, wo Sie das machen, wo Sie in eine Betonfassade oder in eine Stahlfassade die Paneele einsetzen. Aber wenn Sie erst einmal von einer normalen Steinfassade ausgehen, die Sie wählen, weil sie sagen, in der möchte

ich keine Aluminiumfassade setzen, dann kann ich mir vorstellen, dass das Fensterloch, von dem wir eben schon gesprochen haben, was ordentlich in der Steinfassade integriert ist, solche Sonnenpaneelen aufnimmt. Eine Loggia, die vernünftig proportioniert ist und in einer solchen Steinfassade sitzt, die irgendwelche horizontalen oder vertikalen Sonnenelemente, Sonnenkollektoren hat, das kann phantastisch aussehen.

Speziell eine Integration in untergeordnete Elemente wie den Sonnenschutz oder Brüstungen oder Ähnliches?
Das ist dann die nächste Frage. Ich habe ja immer von Loggia gesprochen, das Ganze in einen steinernen Kubus einzufügen, dann ist das völlig problemlos. Sie gehen schon ein Stück weiter, sprechen von Brüstungen. Bei der Brüstung haben wir das Gleiche wie bei der Dachfläche. In dem Moment, wenn ich ein Steinhaus nehme, da würde sich der Sonnenkollektor, genauso wie ich es beim Dach beschrieben habe, sauber in so eine Brüstung hinein setzen. Ich hätte eine Umrahmung aus Stein. Das Ganze würde wie ein Sonnenkollektor, auch sichtbar sein, kann dann auch verzierend wirken, je nachdem wie ich das einsetze. Wenn Sie einen Aluminium-Glas-Stahlbau machen, dann haben Sie damit überhaupt keine Probleme. Dann geht es eigentlich nur noch darum, dass Sie die Stahlkonstruktion nicht nur ordentlich, sondern wirklich elegant formen und da spielen die Sonnenkollektoren überhaupt keine Rolle mehr. Da spielt mehr das Stahlsystem und die vernünftige Proportionierung eine Rolle als irgendein Paneel, was Sie dort hineinsetzen. Ob Sie ein Sonnen- oder Aluminiumpaneel pulverbeschichten ist eigentlich ziemlich egal.

Würden Sie sagen, dass für eine Integration spezielle Elementgrößen wie z.B. bei einem Ziegelstein oder eine Vielfalt im Ausdruck notwendig wäre?
Natürlich. Elemente müssen in den Größen variabel sein. Es kann nicht sein, dass die Technik die Architektur bestimmt, sondern umgekehrt, die Architektur bestimmt die Technik. Wenn ich eine Brüstung habe, die zwei mal vier Meter ist, dann will ich auch Paneelen haben, was da genau rein geht. Dann kann es nicht sein, dass mir einer sagt, ich habe aber nur eines für 3,50. Dann fangen wir an zu frickeln. Das haben wir bei Gläsern. Da geht's bis 3,30, bei runden, gebogenen Gläsern ist es noch schwieriger. Da haben wir schon die Einschränkungen und da arbeiten Sie dann mit Tricks, mit irgendwelchen Rahmen und Unterteilungen, aber da sind wir eindeutig begrenzt.

»Natürlich. Elemente müssen in den Größen variabel sein. Es kann nicht sein, dass die Technik die Architektur bestimmt, sondern umgekehrt, die Architektur bestimmt die Technik.«

Letztendlich bei allen Einbauten wie Türen, z.B.?
Ja, das hat was mit der Produktion zu tun von diesen Elementen.

Würden Sie bei Solarsystemen sagen, dass es die Vielfalt in der Größe braucht oder dass es da auch Lösungen braucht, um diese Übergangsbereiche angemessen hinzubekommen, dass entsprechend dem Fenster oder entsprechend den maximalen Maßen von Türen, wo dann auch Übergangselemente gefunden wurden, dass für die solaraktiven Systeme eine ähnliche Herangehensweise sinnvoll wäre?
Es gibt bei unseren neuen Beleuchtungssystemen eine Modularordnung. Wenn Sie zu Zumtobel gehen z.B. und wollen - früher hatten wir nur die 60er und die 90er und die 1,20er Beleuchtungsröhre und heute arbeiten Sie mit den LED und wenn Sie gucken bei Zumtobel, der macht Ihnen jede Größe. Der hat ein Modularsystem und da können Sie sagen, ich will das 9 Meter lang haben und Sie können sagen, ich will es nur 30 Zentimeter lang haben und Sie können sagen, ich will es 30 Zentime-

ter lang und dafür 5 Meter breit, dann stellt er Ihnen dieses Beleuchtungspaneel her und genauso muss so ein Solarelement funktionieren. Das ist wahrscheinlich etwas aufwendiger, aber ich glaube, dass wir solche Dinge entwickeln werden, wenn es sie nicht schon gibt.

Das ist schon noch in den Anfängen.

Was die Rahmung angeht, das ist ein architektonisches Problem. Leider ist es so, dass wir durch viele Normen und es wird immer schlimmer eingeschränkt sind. Im Prinzip muss ich in der Lage sein, solche Teile mit handwerklichen Mitteln, sprich mit Aluminium und mit Stahlprofilen zu gestalten und zwar so, wie ich das als Architekt für richtig halte. Das ist etwas, was leider immer mehr verloren geht. Ich stemme mich dagegen. Meine ganze Architektur lebt vom Detail und ich glaube, dass diese ganzen Detaillierungen irgendwann wieder greifen werden. Es ist leider alles ein bisschen kaputt gegangen, aber ich glaube fest daran. Sie können das auch im Produktionsbereich sehen. Es wird immer mehr individualisiert, auf Bauherrenwünsche eingegangen. Die Industrie, ob Sie Leuchten nehmen, Beschlagsysteme, etc., selbst Schaltersysteme können Sie in Corbusier Farben mittlerweile haben. Da geht man schon sehr stark von Seiten der Industrie auf eine Individualisierung zu. Das heißt, auch da muss in irgendeiner Weise ein Modularsystem dabei sein, mit dem man arbeiten kann und was ich dann als Architekt vernünftig einsetzen kann und zwar so, dass es gestalterisch etwas mit Architektur zu tun hat, um meinem Grundsatz, nicht die Technik, sondern die Architektur ist bestimmend, gerecht werden zu können.

»Meine ganze Architektur lebt vom Detail und ich glaube, dass diese Detaillierungen irgendwann wieder greifen werden. [...] Es wird immer mehr individualisert, auf Bauherrenwünsche eingegangen.«

Würden Sie das zusammenfassend als das wesentliche gestalterische Hemmnis im Umgang mit solaraktiven Systemen bezeichnen? Die Modularität und die Detailierungsmöglichkeit in Form und Farbe in der Anwendung?

Ich glaube, das spielt eine ganz große Rolle und ich glaube, dass diese Materialien – ich will nicht sagen, in Verruf geraten sind. Das sind sie noch nicht – aber warum sie nicht diese hohe Akzeptanz gewinnen, liegt u.a. daran, dass sie unsachgemäß und hässlich in irgendeiner Weise auf unsere Dächer geknallt werden. Von verraten will ich gar nicht reden, da ist meistens ein Architekt mit dran, aber alles das, was Sie auf dem Land sehen, führt zu Widerständen, weil es hässlich ist. Das schadet den Produkten. Es gibt auch keinen Grund, warum Windräder weiß sein müssen und warum die so einen dicken Mast haben müssen. Leider ist es so dass die Ingenieurwissenschaften seit dem 19 Jahrhundert von der Architektur so stark getrennt sind und das führt dazu, dass in vielen Bereichen, die Gestaltung hinten an steht und das geht nicht. Die Gestaltung soll auch nicht vorne dran sein, sondern es ist eins – ich arbeite jedenfalls so. So wenn ich eine Lampe baue mit Zumtobel oder mit sonst wem, dann lasse ich mir erst mal die Teile zeigen, lasse mir das Gerät erklären, was habe ich da an Vorschaltgeräten, Zündzeitüberbrückung, etc. Dann weiß ich erst einmal, was ich für eine Masse habe und versuche ich mit diesen technischen Teilen und einem Ingenieur zusammen, dieses Produkt zu entwickeln. Sie können nur in der gemeinsamen Arbeit etwas Vernünftiges entwickeln. Es kann nicht sein, dass es einfach nur Technik ist. Für mich ist die Autoindustrie da der perfekte Vergleich. Wenn die Bauindustrie nur ein bisschen was von der Autoindustrie hätte, dann würden viele Dinge ganz anders laufen.

3. Interviews Architekten

An welcher Stelle müsste eine Integration aktiver Systeme in den Planungsprozess idealerweise einbezogen werden?

Von vornherein. Es muss wenigstens parallel laufen. Ich bin hier in Dortmund an der Fakultät, in der Ingenieure und Architekten zusammenarbeiten und wir machen jetzt z.B. mit dem Kollegen Ungermann, der den Stahlbau vertritt als Tragwerksplaner, machen wir Überlandmasten für diese Offshore-Geschichten für diese Trasse, die von der Nordsee nach Bayern gehen soll. Wenn Sie sich diese Gittermasten heute ansehen, dann können Sie sagen, das sieht toll aus, ist filigran, Stahl, etc. Wenn Sie aber wissen, dass diese Gittermasten mit Billigkräften aus dem Osten zusammengebaut werden, wenn Sie wissen, was Sie für Aufwendungen haben, um diese Masten zu erhalten, gegen Korrosion zu schützen, usw., wenn Sie wissen, was für einen Aufwand Sie haben, wenn Sie solche Masten irgendwo installieren wollen, d.h. aufbauen wollen. Sie haben da richtige Baustelleneinrichtungen, wenn Sie das über das Feld führen, haben Sie riesige Straßen, die erst einmal geschottert werden müssen, um das Baugerät hinzubringen. Dann fängt man an, sich darüber Gedanken zu machen, weil darüber entwickelt sich die Konstruktion. Wenn Sie sich vorstellen, was heute so eine Hubschrauberstunde kostet, kann ich mit einer Elementbauweise diese Dinger viel leichter zusammenbauen. Auch da gibt's Erfahrung aus dem alpinen Bereich. Da können Sie nicht sagen, ich will das so und so gestaltet haben, sondern da hängt die Gestalt ganz stark von der Funktion und der Möglichkeit des Eindringens ab und da müssen Sie im Grunde genommen von vorneherein mit dem Ingenieur zusammen Dinge denken und besprechen. Deshalb halte ich weder die Idee, einen Architekten alleine so was machen zu lassen, noch einen Ingenieur so was alleine machen zu lassen, für angebracht. Das geht nur zusammen.

Glauben Sie, dass die bestehenden Ingenieure das leisten können oder müsste es eine separate Fachdisziplin dafür geben für das Thema solaraktive Systeme?

Sie haben das in Darmstadt doch zusammengebracht und haben damit auch Ihre Preise gewonnen. Da kann man am Besten nachvollziehen, wenn Sie einen Architekten haben, der ein ingenieurtechnisches Verständnis hat, dass man dann hervorragende Dinger leisten kann. Der Architekt ist letztlich der Generalplaner für viele Dinger. Er geht dann aber nicht bis ins letzte Detail. Er berechnet dann nicht mehr die Durchbiegung von Paneelen, sondern das lassen sie dann einen Tragwerksplaner oder einen Statiker rechnen. Aber vom Prinzip her glaube ich, dass der Generalist schon nach wie vor der richtige Ansatz ist und das geht leider im Moment völlig verloren. Wir haben nur noch Spezialisten und der eine weiß nichts vom anderen und keine Ahnung von der Materie des anderen und damit behindern wir uns selbst. Das ist in der Solartechnik weniger zu sehen als z.B. in der Lüftungstechnik oder der Klimatisierungstechnik. Es sind Systeme, die sich derart verselbständigt haben, dass sie im Grunde Großbauwerke, wie wir sie in Deutschland haben aus diesen Gründen nicht mehr bewerkstelligen können. Ich spreche aus eigener Erfahrung.

»Der Architekt ist letztlich der Generalplaner für viele Dinger. [...] Vom Prinzip glaube ich, dass der Generalist nach wie vor der richtige Ansazt ist und das geht leider im Moment völlig verloren. Wir haben nur noch Spezialisten [...]. «

Müsste das Bauen wieder einfacher werden?

Ja, unbedingt. Wir müssen wegkommen davon, zu glauben, irgendwelche Maschinenteile in die Gegend stellen zu können. Dieses modulare Denken, in kleinen Teilen – ich rede mal nicht von Beleuchtung oder irgendwelchen Sonnenkollektoren. Denken Sie an den Ziegelstein. Mit dem können Sie phantastisch modular jede Form herstellen und je kleiner diese Teile sind, desto besser geht das. Deswegen

ist die ganze Industrialisierung in Teilbereichen gut und richtig, aber in anderen Bereichen wird die Industrialisierung auch überzogen.

Würden Sie sagen, dass bei Planern und Ingenieuren ein Fortbildungsbedarf besteht, um solaraktive Systeme mehr in Anwendung bringen zu können?
Wen meinen Sie mit Planern und Ingenieuren?

Sowohl den Architekten, als auch den Ingenieur, der die Haustechnik oder Fassaden plant.
Eindeutiges Ja. Unsere ganze Architekturausbildung ist auf den Hund gekommen auf gut Deutsch gesagt. Wir müssen wieder lernen mit baukonstruktiven Dingen umzugehen, wir müssen lernen mit bauphysikalischen Dingen umzugehen. Warum haben wir denn in Deutschland diese ganzen Haustechnikprobleme. Die haben wir, weil kein Mensch vernünftig in Haustechnik ausgebildet wird. Jedenfalls ist mir nicht bekannt, dass Lüftung und Klimatisierung in Deutschland irgendwo an einer Universität gelehrt wird. Das sind alles Schuhverkäufer. Und jetzt funktioniert es eben nicht mehr, weil die Systeme zu groß sind. Wir müssen zu einer grundlegenden Ausbildung zurück; das ist meine feste Überzeugung. Wer glaubt, er könne alles am Computer machen und richtet es schon - ich rede jetzt ein bisschen daher, aber ich habe Erfahrung mit Studenten, die zu mir ins Büro kommen und bei mir als Architekt arbeiten wollen. Das ist abenteuerlich, diese Ausbildung ist abenteuerlich. Man tut diesen jungen Leuten einen Tort an. Das geht so überhaupt nicht. Und das zweite ist, dass wir versuchen müssen, diese Spezialisierung aufzugeben und unsere Gebäude weniger zu technisieren. Ich halte sehr viel von Low-Tech, von intelligenten Systemen und ich halte sehr viel davon, Technik vernünftig einzusetzen, dass sie uns dient. Und dass das nicht falsch verstanden wird, das ist für mich ein ganz hohes Gut, unsere Zeit, dass wir die Technikwissenschaften so weit vorangetrieben haben. Aber es geht nicht alles an allen Stellen und allen Zeiten, sondern die Dinge müssen vernünftig angewandt werden.

»Wir müssen wieder lernen mit baukonstruktiven Dingen umzugehen, wir müssen lernen mit bauphysikalitschen Dingen umzugehen.«

Wenn wir an solaraktive Systeme denken, glauben Sie, dass sie auch weitere bauphysikalische Funktionen in einer Gebäudehülle übernehmen könnten oder dass es additive Systeme sind?
Ja natürlich, es gibt ja Systeme, die Speicherungsfähigkeiten haben. Mir fällt das Material gerade nicht ein, aber ich weiß, dass es Speicherpaneelen gibt.

PCM? Phase Changing Materials?
Ja. Was war jetzt Ihre Frage? Wegen Ausbildung?

Übernahme weiterer bauphysikalischer Funktionen?
Sie müssen die Leute erst mal in bauphysikalischen und baukonstruktiven Dingen ausbilden. Als Architekt, wenn Sie wissen, dass es Paneelen gibt, die die und die Speicherungsfähigkeit haben, wenn Sie wissen, dass es Paneelen gibt, die den und den Reflektionsgrad haben, wenn Sie wissen, dass es die und die Gläser gibt und wenn Sie wissen, dass es alle möglichen intelligenten Systeme gibt, dann reicht das erst einmal, weil die sich auch dauernd ändern. Gläser z.B. ändern sich laufend. Wir befreien hier in Frankfurt die Hochhäuser nicht umsonst von ihren Fassaden und machen neue dran. Das hat was mit dem Wärmedurchgang zu tun. Da hat sich so viel getan in den letzten 20 Jahren, dass man davon ausgehen muss, dass ein Student wissen muss, was es gibt, dass es Speichermasse gibt, wie Speichermasse

eingesetzt werden kann, er muss wissen, wo er sie einsetzt, ob er sie innen oder außen an der Wand einsetzt, er muss wissen, was ein Wärmedurchgang ist und er muss wissen, was eine Dampfdiffusion ist. Und das weiß er heute überhaupt nicht mehr, wie z.B. baukonstruktiv ein Fenster funktioniert? Wenn ich nicht weiß, wie ein Fensterrahmen aufgebaut ist. Ich will gar nicht sagen, dass wir uns die Fensterrahmen wieder selbst zimmern, sondern nehmen Sie Schüco-Systeme und wenn Sie dann nicht wissen, wie Sie mit diesen Systemen umgehen, wie Sie diese Systeme verändern können, dass Sie sie verändern können und was es für einen Einfluss hat, wenn sie sie verändern, dann können Sie auch nicht darüber nachdenken, wie Sie eine Solargeschichte dort einbauen. Sie sind nicht in der Lage, solche technischen Systeme vernünftig in eine Fassade unter zu bringen. Leider ist es heute so in der Architektur, stark befördert in den letzten 10, 15 Jahren durch die Computerei in irgendwelchen Gestaltungsfragen ausbilden und wenn man sagt, dass Baukonstruktion nichts mit Gestaltung zu tun hat, dann weiß man, dass da ein völlig falsches Verständnis von Gestalt vorhanden ist. Ein Wissen, wie ein Fenster funktioniert, wie ein Kastenfenster funktioniert, wie ein Senkklappflügel funktioniert, wenn ich dieses Wissen nicht habe, dann kann ich weder eine gut aussehende Architektur bauen, noch bin ich in der Lage, irgendwas technisch weiterzuentwickeln. Die Leute verlassen sich darauf, dass sie einen Katalog kriegen und dann nehmen sie aus dem Katalog ein Fenster.

Sehen Sie Konstruktionen eines Gebäudes, Massiv- oder Leichtbau, oder Flächen aus Fassade oder Dach, die generell ungeeignet wären zur ergänzenden Integration solaraktiver Komponenten?
Nein, überhaupt nicht.

Sie würden sagen, egal welcher Konstruktionstyp, es wäre möglich, eine Integration durchzuführen?
Ja natürlich. Es ist eine Frage der Gestalt, der Formgebung, der Proportionierung, der Farbgebung, der Materialisierung. Natürlich können Sie an den Paneelen selbst nicht viel machen. Die sind erst einmal, wie sie technisch eben sind. Es ist die Frage, ob man dieses Einfärben z.B., was es wohl gibt, forcieren kann. Es gibt doch Solarpaneelen, die farbig sind, richtig?

Ja. Man kann sie mittlerweile einfärben.
Dann ist z.B. ganz wichtig – momentan ist es so, dass die Oberfläche immer glänzend ist. Wenn Sie die nicht glänzend machen, wenn die Oberfläche stumpf ist wie ein Glas, das Sie in der Kunst für Zeichnungen einsetzen, ein mattiertes, trotzdem durchsichtiges Glas. Das ist sehr wichtig, weil das Glitzern auf der Fassade einen gewissen Eindruck vermittelt. Ich habe vorhin schon mal von der Lackierung der Rahmen gesprochen, also habe ich ein glänzendes, spiegelndes Edelstahl oder habe ich ein einbrennlackierte, mattiertes oder vielleicht sogar ein natürlich gealtertes Material wie Bronze oder Zinkblech, etc., was einen Alterungsprozess durchmacht und was die Technik nicht darstellt. Ich habe das vorhin mit Hightech bezeichnet, das ist natürlich ein bisschen oberflächlicher Begriff. Aber dieses zu neue, zu glänzende, glitzernde ist etwas, was in einer europäischen Stadt nur an der einen oder anderen Stelle einzubringen ist. Wenn man die europäische Stadt als Körper sieht, als Baukörper, in den man etwas einfügen kann.

Würden Sie dann auch sagen, dass solaraktive Systeme, obwohl es eine neue Technik ist, keinen eigenen oder neuen Ausdruck haben müsste, sondern – Sie hatten vorhin vom Airbag gesprochen, der auch integriert ist in das Gebäude, aber eigentlich nicht in Erscheinung treten sollte? Oder könnte es ein neues Material werden, was eine neue Gestaltung nach außen hin darstellt?
Natürlich, immer. Sie können mit verschiedenen Materialien, mit verschiedenen Systemen können Sie den Charakter eines Hauses oder eines Ortes total verfremden, Sie können ihn aber auch festigen. Nehmen Sie die Oberfläche von diesen Solarpaneelen, die sind immer glänzend, wenn ich das richtig weiß. Ich kenne keine anderen bisher.

Der Großteil ist auch so, ja.
Ich weiß nicht, ob das technisch notwendig ist, aber wenn sie z.B. matt wären, hätten sie einen völlig anderen Charakter.

Wäre das für das europäische Stadtbild eine denkbare Lösung?
Ja natürlich. Die Moderne hat immer Dinge produziert, die scheinbar immer neu bleiben. Deswegen waren die immer glänzend, hoch poliert und die alten Dinge sind immer stumpf, kommen behäbig daher und jetzt kommt es darauf an, was ich für einen Charakter dort einbringen will. Will ich einen Steinbelag am Flughafen so hoch polieren, dass es mir fast schwindelig wird wie in Barcelona am Flughafen, wenn ich dort drüber laufe, über diesen hoch polierten Nero Assoluto, da können Sie nicht rein gucken, geht auch anderen Menschen so, nicht nur mir. Oder machen Sie einen normalen Boden, der mindestens so elegant ist, vielleicht sogar eleganter ist, weil er dieses stumpf, matte hat. Das sind unglaubliche Einflussmöglichkeiten, die wir haben und das gilt für die Steinplatte auf dem Boden, genauso wie für die Solarpaneele an der Fassade. Sowas muss möglich sein. Technik muss sich in Architektur einfügen können und muss Architektur in ihrer Gestalt nicht behindern oder gar stören. Wir werden viel mehr Akzeptanz haben, wenn wir die Gestalt von Solarpaneelen in ihrer Größe, ihrer Oberflächenbeschaffenheit, ihrer Rahmung und Befestigung vielseitiger denken als das heute ist.

»Technik muss sich in Architektur einfügen können und muss Architektur in ihrer Gestalt nicht behindern [...]. Wir werden viel mehr Akzeptanz haben, wenn wir die Gestalt von Solarpaneelen [...] vielseitiger denken als das heute ist.«

Was wären Maßnahmen, die von Seiten der Politik unternommen werden müssten, um eine breitere Anwendung integrierter Lösungen zu befördern? Gibt es da Maßnahmen, die Sie auf politischer Ebene sehen?
Ja. Man kann Wettbewerbe ausschreiben, um sich über solche Dinge Gedanken zu machen. Früher gab es gerade in Darmstadt meines Wissens sogar zwei Fassaden-Wettbewerbe, wo Leute einen Preis gekriegt haben – es klingt sehr merkwürdig, was ich Ihnen jetzt erzähle, aber es sind so einfache Systeme. Natürlich können Sie das politisch befördern, natürlich können Sie solche Dinge politisch steuern. Nur, Sie müssen es erst einmal wissen. Das Problem heute ist, dass – das erlebe ich immer wieder in Ministerien – diejenigen, die dort arbeiten, ähnlich wie viele unserer Kollegen, Architekten, in bestimmten Bereichen ein total beschränktes Wissen haben. Das hat was damit zu tun, dass sich unsere Ausbildung nach dem zweiten Weltkrieg komplett verändert hat. Das kann ich Ihnen auch aus eigener Erfahrung sagen. Ich war in der RWTH in Aachen - das Thema Dach war überhaupt kein Thema, geschweige denn Gaube oder Erker, etc. da haben wir nichts gelernt. Und wenn Sie nichts über Dach lernen, verstehen Sie auch nichts von der Zimmermannskon-

struktion und dann wissen Sie auch nicht, was ein Drempel ist und dann wissen Sie auch nicht, wie wichtig ein Drempel für die Proportion einer Fassade ist, dass es ausschlaggebend ist. Da sind uns Dinge verloren gegangen. Das geht so weit, dass wir an den Universitäten keine Proportionslehre, keine Farbenlehre haben, wir haben dort, wo wir hochbegabte Leute sitzen haben an einigen Universitäten, eine hervorragende Baukonstruktion, aber da können Sie auch in viele Bereiche gucken, wo Sie nur sagen, kann doch gar nicht wahr sein. Und wenn Sie überlegen, dass diese Politik die Fachhochschulen noch und noch fördert, weil die Fachhochschulen nur einen Bruchteil an Geld kosten wie eine technische Universität, dann wissen Sie, dass die Leute, die da raus kommen, die genauso einen Bachelor machen, die zum Teil, wahrscheinlich zukünftig noch verstärkt den Master machen dürfen, die haben einfach keine Ausbildung. Denen fehlt es an den simpelsten Grundlagen. Nur bei all der Kritik, die ich hier äußere, kann ich Sie beruhigen. Es hat sich zu allen Zeiten, auf alles, was passiert ist, immer eine Gegenreaktion entwickelt. Wir haben am Anfang unseres Gespräches darüber gesprochen, die Gesellschaft guckt in irgendwelche Retro-Ecken rein. Es gibt Architekten, die bauen stundenlang dorische Säulen. Es gibt eine Bewegung, die eindeutig rückwärts gewandt ist. Und wenn es so was gibt, hat es einen Grund. Dann wird es auch darauf wieder eine Reaktion geben, d.h., ich bin ziemlich sicher, dass sich unsere Ausbildung auch in Zukunft wieder verändern wird. Das sind alles noch so Auswüchse aus den 68er Jahren, die wir da erleben.

Werden aus Ihrer Sicht im Rahmen von Fördermaßnahmen, die zur Steigerung der Anwendung Energie erzeugender Systeme in der Gebäudehülle Anwendung finden, baukulturelle Rahmenbedingungen ausreichend berücksichtigt?
Nein. Das liegt daran, dass das meistens von Ingenieuren gemacht wird und nicht von Architekten und dass Architekten den baukulturellen Rahmen nicht mehr verstehen, weil sie glauben, dass ihr Gebäude sein kann, wie es will. Ein Richard Meier baut weltweit in weiß. Der kommt überhaupt nicht auf die Idee, mal einen Klinker in die Hand zu nehmen. Er baut nur in weiß und Blech und Putz. Wir haben aber in Barcelona eine andere Baukultur als in New York und dort eine andere als in Los Angeles und dort eine andere als in München. Das heißt, man muss sich darüber klar werden, dass sich abgesehen von der Langeweile, die einem da selbst als Architekt hoch kommt, die Architektur mit dem Ort, an dem sie entsteht auseinandersetzen muss.

»Das heißt, man muss sich darüber klar werden, dass sich abgesehen von der Langeweile [...] die Architektur mit dem Ort, an dem sie entsteht auseinandersetzen muss.«

Und nicht als Marke dient.
Ja.

Sehen Sie im Bereich der Normierung Handlungsbedarf? Müssten neue Normen her oder müsste man sie zurückfahren?
Das kann ich für dieses Gebiet nicht sagen. Ich glaube, dass wir zu viele Normen haben prinzipiell und dass es immer mehr werden. Ich bin der festen Überzeugung, dass die Haustechnik, die Solartechnik viel stärker von Architekten beeinflusst werden müsste und dass dieser baukulturelle Teil einen großen Einfluss haben müsste. Und das müsste im ureigensten Sinne der Industrie sein, weil damit die Akzeptanz in der Bevölkerung steigt.

Müsste die Honorarordnung entsprechend dem größeren Aufwand, den die Architekten mit der Planung hätten, angepasst werden? Oder kann man das als selbstverständlichen Teil integrieren die Planungsleistung?

Das kann ich nicht beantworten, weil ich nicht weiß, von welchen Leistungen Sie sprechen. In dem Moment, wo Sie solche Energieberechnungen machen müssen, müssen die natürlich honoriert werden. Sie können als Architekt auch einen Wärmebedarf rechnen, wenn Sie das können und dann können Sie dafür auch Geld nehmen. Ansonsten macht es der Statiker. Natürlich muss es für all diese Dinge in irgendeiner Weise eine Vergütung geben. Je einfacher diese Teile sind, desto weniger Vergütung braucht es.

Die Frage zielt ein Stück weit dahingehend, inwieweit ein vermehrter Planungsaufwand durch die Integration dieser Systeme gegeben ist, der dann evtl. auch durch die HOAI bisher nicht abgedeckt wäre.

Erst mal braucht es die Akzeptanz und braucht es das Wissen, dass solche Systeme notwendig sind. Zweitens braucht es die Akzeptanz und das Wissen, dass diese Systeme in unsere Gebäude so integriert werden müssen, dass sie nicht störend sind. Dass sie die Architektur einer Stadt nicht völlig kaputt machen und dann können wir weiter über Honorare reden. Ich glaube, erst mal muss überhaupt ein Bewusstsein geschaffen werden, dass diese Technik in irgendeiner Weise integriert werden kann. Bauen ist ein Gesamtkunstwerk, ein Gesamtkonzept. Da gehört die Technik wie die Baukonstruktion, wie die Grünplanung dazu. Denken Sie mal darüber nach, warum Landschaftsplaner in den Städten Plätze gestalten. Wie bescheuert muss es noch kommen?! Es gibt keine klaren Vorgaben was Wissen und Wissensinhalte angeht in den verschiedenen Berufssparten. Und wenn wir das wieder erreicht haben, wenn wir diese Oberflächlichkeit wieder verlassen haben und sie nicht nur dort verlassen wird, wo hohes Spezialistentum ist, dann sind wir ein Schritt weiter. Ich glaube, dass das, was Sie in Ihrem Institut machen, das gehört in jedes normale bauphysikalische Institut oder wenigstens in einem gewissen Prozentsatz in jede bauphysikalische Ausbildung.

»Erstmal brauch es die Akzeptanz und braucht es das Wissen, dass solche Systeme notwendig sind. Zweitens braucht es die Akzeptanz und das Wissen, dass diese Systeme in unsere Gebäude so integriert werden müssen, dass sie nicht störend sind.«

4. Interviews Ingenieure

4.1 Planungsbüro IB Hausladen GmbH

Prof. Gerhard Hausladen beschäftigt sich mit der Thematik des ganzheitlichen energieeffizienten Bauens in Praxis, Lehre und Forschung. Er steht mit dem von ihm gesetzten Begriff „ClimaDesign“ für den interdisziplinären Planungsprozess und gründete unter gleichem Namen den ersten weiterbildenden Studiengang der TU München. Zunächst studierte er Maschinenbau mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrttechnik an der TU München. Danach promovierte er 1980 an der Fakultät Architektur und übernahm an-schließend die technische Leitung eines mittelständischen Unternehmens. 1985 folgte die Gründung des „Ingenieurbüros Hausladen“, welches energieeffiziente und innovative Gebäude- und Quartierskonzepte entwickelt und realisiert. 1992 erhielt er den Ruf als Professor für TGA an die Universität Kassel. 2001 bis 2013 leitete er als Ordinarius den Lehrstuhl für „Bauklimatik und Haustechnik“ an der TU München. Die Universität Pécs ernannte ihn 2011 zum „Doctor et Professor Honoris Causa“ und im Juli 2013 erhielt er den Bayerischen Architekturpreis und den Bayerischen Staatspreis für Architektur für sein Wirken im Bereich der interdisziplinären Zusammenarbeit von Ingenieuren und Architekten.

Elisabeth Endres arbeitet in Praxis und Forschung mit der Integration technischer Systeme in Gebäudestrukturen. Zunächst studierte Elisabeth Endres an den Technischen Universtäten Kaiserslautern und München Architektur. Ab 2007 war Sie am Lehrstuhl für „Bauklimatik und Haustechnik“ unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Gerhard Hausladen wissenschaftliche Mitarbeiterin und hat u.a. maßgeblich den Lehrbetriebs im Studiengang Architektur geleitet, den Studiengang „Energieeffizientes nachhaltiges Bauen“ aufgebaut und im weiterbildenden Studiengang „ClimaDesign“ mitgewirkt. Für Ihre Leistungen in der Lehre erhielt Sie 2010 den „Preis für gute Lehre der TU München“. Seit 2013 ist Sie Projektleiterin im Ingenieurbüro Hausladen und als Doktorandin an der TU München Mitglied der International Graduate School for Science an Engineering und wird gefördert durch die EuroTech Initative. Sie hat Lehraufträge an der Akademie der Künste München, und den Hochschulen Wismar und Salzburg.

Experteninterview mit Prof. Gerhard Hausladen und Elisabeth Endres

Herr Hausladen, wie schätzen Sie den aktuellen Entwicklungsstand hinsichtlich der solaraktiven Systeme in der Gebäudehülle speziell im Hinblick auf Integration in die Gebäudehülle ein?
Ich würde sagen, da steckt man mittendrin. Es wurden bisher sicher noch nicht alle Möglichkeiten entwickelt und es werden noch sehr viele Möglichkeiten folgen, ein System richtig zu integrieren. Man versucht ja jetzt die entwickelten Systeme, ob das Photovoltaik oder beispielsweise thermische Kollektoren sind, so zu integrieren, und man beschäftigt sich natürlich mit Fragen der Konstruktion, der Gestaltung, etc. Ich glaube, dass das eher noch der Anfang der Entwicklung ist und dass man zum Beispiel mit Folientechnik oder ähnlichen Dingen zukünftig noch sehr viel mehr Möglichkeiten haben wird, als das mit den jetzigen Systemen der Fall ist.

»Ich glaube, dass das eher noch der Anfang der Entwicklung ist und dass man zum Beispiel mit Folientechnik zukünftig noch sehr viel mehr Möglichkeiten haben wird, als das mit den jetzigen Systemen der Fall ist.«

Sehen Sie das als ein Entwicklungsmarkt von solaraktiven Systemen, und die Integration speziell dieser Systeme in die Gebäudehülle?
Klar. Wenn man schaut, wie schwierig das momentan noch ist, die vernünftig und ansprechend zu integrieren, dann glaube ich, ist das eine große Aufgabe, die da zu bewältigen ist.

Was wären denn die wesentlichen Maßnahmen, die zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten führen könnten? Sie hatten das Thema Folien angesprochen. Sind das andere Systeme oder sind das die gleichen Systeme, nur anders verwendet?
Das können durchaus die gleichen Systeme sein, können aber auch weiter entwickelte oder neue Systeme wie Folien sein. Ich glaube, ein wichtiger Bereich wäre auch, dass das von der Gestaltung her aufgenommen wird - eine Integration, sowohl von der Gestaltung als auch von der Technik her, von der konstruktiven Einbindung. Wenn man sich anschaut, wie hässlich zum Teil verschiedene Anbauten sind, die ohne jede Rücksicht auf Gestaltung integriert wurden, oft gerade im Bereich von Einfamilienhäusern oder kleineren Gebäuden, dann glaube ich schon, dass das ein Bereich ist, wo man noch sehr viel tun könnte, um den Weg aufzuzeigen, dass es schön sein kann, solche technischen Systeme zu integrieren. Ich glaube, es fehlt noch komplett im konzeptionellen Entwurf von Gebäuden. Es wird immer erst im zweiten Schritt gedacht. Vielleicht sollte es auch in die Entwurfssprache und –lehre, in die Gestaltung, direkt mit eingehen.

Welche der vier Systeme – Photovoltaik, Solarthermie, Luft- und Hybridkollektor – halten Sie zukünftig wirtschaftlich und energetisch für noch relevant, welche nicht?
Nicht mehr für bedeutsam halte ich den Luftkollektor, eingeschränkt den thermischen Kollektor. Ich glaube, dass alles auf Strom hinauslaufen wird, auch unsere komplette Energieversorgung. Strom ist am einfachsten zu handeln, besonders was Steuerung, was Management anbelangt und deshalb glaube ich schon, dass es im wesentlichen auf reine Strom erzeugende Elemente hinauslaufen wird.

»Strom ist am einfachsten zu handeln und deshalb glaube ich schon, dass es im wesentlichen auf reine Strom erzeugende Elemente hinauslaufen wird.«

4. Interviews Ingenieure

Den Luftkollektor hätten wir jetzt einmal als Modul gesehen, aber auch als bauliche Maßnahme, sprich eine zweite Schicht und einen baulichen Kollektor im Sinne eines Teils der Architektur. Würden Sie das noch als eine relevante Konzeption sehen?
Nein, weil der Aufwand und die baulich individuelle Integration mir relativ groß erscheint. Wir haben wir immer wieder versucht in der Vergangenheit, ob über doppelte Fassaden, oder ähnliches, Energie aus der Luft zu nutzen, Erwärmung zu nutzen, aber es hat nie einen Durchbruch gegeben, weil einfach der Aufwand sehr groß ist im Verhältnis zum Nutzen.

Sie hatten eben zum Hybridkollektor gemeint, dass Sie da auch nicht sehen, dass das zukünftig ein relevantes System wird. Wie kommen Sie zu dieser Einschätzung?
Es geht mir um den Aufwand. Dass man sowohl mit Wasser als auch mit Strom umgehen muss bei dem gleichen System, das macht es aufwendig, auch von der Ausführung her, von der Handwerkerseite aus. Natürlich, wenn man das physikalisch anschaut, müsste man sagen, das ist das Optimum, was man machen kann, weil man einerseits Kühlung, und damit den elektrischen Nutzungsgrad, erhöht und gleichzeitig Warmwasser erzeugt. Aber von der Handhabung her glaube ich nicht, dass sich das im größeren Umfang durchsetzt.

Sie hatten von Photovoltaik in Verbindung mit Wasser gesprochen. Sehen sie es als Möglichkeit, dass man ein hinterlüftetes Photovoltaiksystem entwickelt, sodass die vordere Schicht den Strom erzeugt und die hintere für den thermischen Bereich genutzt werden könnte?
Nein, da sehe ich überhaupt keine Chance, weil in dem Fall auch wieder der Aufwand, das vernünftig zu integrieren, zu groß wäre. Ich muss ja mit die Luft irgendwo sammeln, muss sie in das Gebäude rein bringen. Der Aufwand ist enorm, sowohl technisch als auch konstruktiv. Ich sehe da überhaupt keine Zukunft. Es ist vielleicht auch nicht konstant genug, um Gebäude auf Dauer zu temperieren. Die Wärme ist ja relativ unterschiedlich und genau dann hat man das gleiche Problem wie sonst bei den Kollektoren. Im Winter ist dahinter warm genug, wenn ich die Wärme bräuchte. Das ist dann immer der Anwendungsfall..

Sind Ihnen denn häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen oder in Planungen oder Projekten aufgetreten sind?
Eigentlich nicht.

Also würden Sie sagen, das ist mittlerweile Stand der Technik – man kann es einbauen?
Ja, schon.

Welche Systemgruppe – also auch da Photovoltaik, Solarthermie, Luft- und Hybridkollektor – besitzen denn besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gelungene gestalterische Integration in Gebäuden?
Aus meiner Sicht sind es die Photovoltaikelemente, weil ich schon in der Auswahl der Elemente die Möglichkeit habe, unterschiedliche Farbgebungen oder unterschiedliche Strukturen zu berücksichtigen. Ebenfalls von der Integration her glaube ich, sind Photovoltaikelemente einfacher zu handhaben als thermische Kollektoren.

»Von der Integration her, sind Photovoltaikelemente einfacher zu handhaben als thermische Kollektoren. Deshalb glaube ich, dass die von der Gestaltung her viel mehr Möglichkeiten bieten.«

Deshalb glaube ich, dass die von der Gestaltung her viel mehr Möglichkeiten bieten als thermische Kollektoren.

Würden Sie denn sagen, dass die Photovoltaik, um eine integrierte Lösung darzustellen, im Grunde bisherige Systeme, wie beispielsweise Dachziegel, imitieren müssten oder würde auch durch diese Anwendung der Systeme in integrierter Form eine neue Art der Fassadengestaltung entstehen können?
Ich glaube nicht, dass Imitationen sich über einen längeren Zeitraum durchsetzen, deshalb halte ich von solchen Entwicklungen gar nichts. Wir haben gerade ein Projekt gehabt in Rom und da hat man auch so was versucht, um diese alten Tonziegel nachzubilden und gleichzeitig Strom zu erzeugen. Das ist keine ehrliche Art, um mit solchen Dingen umzugehen und ich glaube auch nicht, dass sich das durchsetzen wird.

Wenn wir überlegen, welche Eigenschaften ein System grundsätzlich bieten sollte, um in die Dachfläche integrierbar zu sein – was wären die wesentlichen Parameter, die das System leisten müsste?
Das weiß ich nicht, was da besonders ist. Also Dachintegration, da meine ich ein Aufstellen im Dachbereich, wie auch immer aufgeständert oder mit Neigung, das ist das Einfachste in meinen Augen und da weiß ich jetzt nicht, was da besonders dran sein soll.

Wenn man sich ein Flachdach oder Giebeldach anguckt – würden Sie dann bei diesem Satteldach auch sagen, man kann es ruhig aufgeständert auf die Dachpfannen setzen oder was müsste das System da mitbringen, um integriert vorkommen zu können?
Da gibt's zwei Möglichkeiten. Entweder versuche ich es tatsächlich so zu integrieren, dass es die Dachhaut bildet, was optisch in meinen Augen am Schönsten wirkt. Das hat zur Folge, dass ich nicht 1000 Dachdurchdringungen brauche, sondern eine relativ ruhige Dachfläche habe. Aber das ist so ein Grundthema. Photovoltaik in geneigte Dächer, Satteldächer z.B., zu integrieren ist optisch immer dann schwierig, wenn ich Dachaufbauten, Dacheinbauten, Durchdringungen über Sanitärleitungen oder ähnliches habe, weil ich dann aussparen muss und dort eigentlich nichts machen kann um das gestalterisch vernünftig hinzukriegen. Das ist ein großes Problem und deshalb schauen manche Dinge, die da gebaut werden so hässlich aus.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in eine Fassade integrierbar zu sein? Die erste Frage war bezogen auf das Dach und jetzt wäre die Frage gerichtet auf die Fassade, was da die wesentlichen Eigenschaften sein müssten. Gestern beim Dach gab es die Anmerkung, dass dann das Element auch gleichzeitig die Dachhaut bilden müsste, wenn es sichtbar ist. Bei einem Flachdach auch aufgeständert sein könnte und jetzt dann hinsichtlich der Fassade. Welche Eigenschaften müssten da gegeben sein?
In meinen Augen müsste es dann eine Fassadenverkleidung sein, wie man sie unterschiedlichster Art derzeit einsetzt. Als ein Ersatz für konventionelle Fassadenverkleidungen, Natursteinverkleidungen oder Metallverkleidungen oder sonst irgendwelche Dinge, müsste man dann diese Photovoltaikelemente einsetzen. Nicht doppelt, nicht noch mal darüber setzen, sondern als Außenhaut. Oder als Alternative.

»In meinen Augen müsste es dann eine Fassadenverkleidung sein, wie man sie unterschiedlichster Art derzeit einsetzt. Als ein Ersatz für konventionelle Fassadenverkleidungen.«

4. Interviews Ingenieure

Würden Sie sagen, es müsste ein eigenes Fassadenmaterial sein oder könnte es auch, wenn es speziell auf die PV bezogen ist, nur ein Anstrich sein oder Putz. Haben Sie da Vorstellungen oder Visionen, in welcher Form speziell die PV in der Fassade eingesetzt werden könnte?
Nein, überhaupt nicht. Momentan verbinden wir das mit traditionellen Gefahrelementen. Aber wenn die Entwicklung weitergeht, warum sollte es nicht eine Struktur haben wie ein Putz oder sonstige Dinge?
Ich glaube, auch die Integration in der Scheibe würde uns ganz neue Dinge ermöglichen. Beispielsweise, dass wir sie als Sonnenschutz nutzen und im Winter aber auch Sonne durchgeht und wir immer gleichzeitig auch Strom generieren. Ich glaube, dass das eine Freiheit in der Gestaltung geben kann.

Das würde bedeuten, dass das System zu einem Teil der Glasscheibe wird, und dann dynamisch reagiert?
Ja, wenn das gehen würde, dynamisch, aber ich finde auch nichts verwerflich da dran, wie sie eingesetzt werden, als Glasintegrierte PV-Zellen. Wenn sie denn dann auch einen etwas besseren Wirkungsgrad haben. Aber damit kann man vielleicht große Flächen belegen, dafür müssen die kleinen Flächen optimiert aufgeständert sein und als additives System ans Gebäude angebracht werden. Es kann sowieso in der Gebäudehaut integriert sein und damit eine gewisse Leistung bringen, die man sonst vielleicht auf einer sehr kleine Fläche versucht irgendwie optimiert aufgeständert zu ergänzen und damit ist sie selbstverständlich im Gebäude drin.
Sehen Sie das als die klassischen Wafer, die man so kennt, die eingelassen sind in der Scheibe? Wir hatten jetzt im Rahmen dieser Gespräche die Aussage, dass auch transparente Photovoltaik momentan beim MIT in den USA erforscht wird, dass das dann eine Glasscheibe ist, die eigentlich Strom erzeugt, die dann aber einen deutlich geringeren Wirkungsgrad haben wird als die herkömmlichen Elemente.
Ich weiß gar nicht, warum die einen geringeren Wirkungsgrad haben muss. Wirklich transparente Photovoltaik wird ja heute bereits eingesetzt, um ein Gebäude sowohl von Außen als auch von Innen gläsern zu machen, aber trotzdem einen sehr reduzierten Energieeintrag damit zu haben.
Im Fassadenbereich habe ich den Nachteil, dass mein Ertrag geringer ist als bei optimaler Ausrichtung irgendwo in der Dachfläche. Aber gerade im Fassadenbereich, wenn ich es konstruktiv und gestalterisch richtig einsetze und das als Gestaltungselement und als Schutzelement nutze und auch als transparentes Element, da eröffnen sich in meinen Augen völlig neue Möglichkeiten gegenüber dem, was man bis jetzt gemacht hat mit geschlossenen, opaken und lichtdurchlässigen Teilen.

Ihre Aussagen haben sehr speziell auf die Art des Materials gezielt. Jetzt ist die Frage, spielen da entsprechende Elementgrößen oder Flexibilität von Elementgrößen eine entscheidende Rolle, um gestalterisch integrierend zu arbeiten?
Erst mal nicht. Ich könnte mir auch Elemente vorstellen, die geschosshoch sind und unterschiedlich aussehen. Also gläserne Elemente, die in Teilbereichen Photovoltaik enthalten, in Teilbereichen möglichst lichtdurchlässig sind, um Licht in ein Gebäude rein zu kriegen und in anderen Bereichen nur noch sehr reduziert mehr durchlässig sind, um auch die Energie draußen zu halten, aber dennoch einen Ausblick im gewissen Maß noch zu ermöglichen. Solche Kombinationen wären zukünftig durchaus denkbar. Ich glaube, wenn es wieder Elemente wären, schränkt das wieder die Gestaltung ein und dann

»Gläserne Elemente, die in Teilbereichen Photovoltaik enthalten, in Teilbereichen möglichst lichtdurchlässig sind und in anderen Bereichen nur noch sehr reduziert durchlässig sind, um auch die Energie draußen zu halten.«

wird es wieder mehr Hemmnisse geben. Je freier und je selbstverständlicher die Produkte werden, wenn das Glas das kann in der Größe, dann sollte die Photovoltaik das auch können. Das ist ja eben die Freiheit der Gestaltung. Das ist genau wie die Kastenfenster, die intelligent gehen, aber nur in Meterweise an die Fassade gehangen werden. Das wollen Architekten nicht, auch wenn der Meter optimiert ist, physikalisch, wirtschaftlich, dann sagt der Architekt, vielleicht mache ich es doch anders, ich will mich nicht einschränken. Es müsste wie bei einem klassischen Fensterbau sein, dass man Maße bestellt und ich gucke, dass ich möglichst für ein Bauvorhaben das gleiche Maß bestelle. Oder ich kann alle Maße anfordern und die Industrie liefert das?
So sehe ich das.

Werden auch unterschiedliche Maße gebraucht im Hinblick auf Anwendungen von Photovoltaik im Hinblick auf Gebäudetypologien vom Wohnungsbau bis hin zum Hallenbau, dass man dann eine größere Varianz hat oder wäre das nicht wesentlich?
Wenn man den Weg geht oder wenn man sagt, dass man so weit kommt, dass man die Elemente in unterschiedlichen Größen bestellen kann, dann erübrigt sich die Frage, weil ich dann gestalten kann, wie ich will. Ich kann Wohnungsbau ganz anders machen oder kann ganz anders umgehen damit als im Verwaltungs- oder Industriebau.

Vorhin wurde schon mal der Sonnenschutz angesprochen. Können Sie sich vorstellen, dass da weitere Bauteile wie irgendwelche Vordächer und Brüstungen auch mit aktiven Systemen oder für aktive Systeme genutzt werden?
Ja. Aber wie gesagt, vielleicht eröffnen sich da ganz andere Möglichkeiten. Wir denken immer noch heute, braucht man ja nur Fenster, Wand, Brüstung, offene und geschlossene Elemente. Vielleicht müssen wir von diesem Denken weg kommen, um neue Möglichkeiten der gestalterischen Integration zu finden. Vielleicht ist es auch in der Diskussion über Freiformarchitektur ein Parameter. Es ist ja die Frage beim parametrischen Entwerfen, nach welchen primären Parameter entwickle ich mein Gebäude. Wir könnten es schon am Sonnenstand entwickeln, aber wir haben momentan gar nicht die Produkte, um dann dieser Freiform wirklich nachzuziehen. Wenn wir dann anfangen, wieder zu segmentieren, weil die Photovoltaik, die Siliziumzelle nur diese Quadrate bildet, dann kommen wir wieder hin und dann ist es auch keine freie Form. Dann zwinge ich diese freie Form wieder in ein Produkt. Wenn wir die Produkte hätten, die flexibler sind, die eine größere Vielfalt darstellen, dann könnte das für diese Art der Architektur ein riesen Vorteil werden.

»Wir könnten ein Gebäude schon am Sonnenstand entwickeln, haben aber momentan gar nicht die Produkte, um dann dieser Freiform wirklich nachzuziehen.«

Die PV ist keine Gefahr der Gestaltung, sondern man sollte endlich anfangen, sie als Chance zu sehen.
Ja, sehe ich so.

Wurde die Anwendung solaraktiver Komponenten im Rahmen von Planungsprozessen in Ihrem Büro bereits in Erwägung gezogen?
Schon.

4. Interviews Ingenieure

Welche Aspekte, gestalterische oder wirtschaftliche, des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidung zur Verwendung solaraktiver Fassaden?
Kosten und Betreibermodelle. Das ist oft ein Problem im Städtebau. Wem gehört die Photovoltaik und wer speist ein und wer vergütet. Das ist im Moment immer wieder Thema. Wobei, sagen wir, das war mal Thema, es ist in den letzten Jahren eigentlich kein Thema mehr. Bei der Bayer-Kaserne haben wir es wieder. Da haben wir es wieder als komplexes System. Eben ein Konversionsgebiet im München Wettbewerb und wird an einzelne Firmen oder Wohnungsbaugesellschaften verkauft und wenn man ein Gesamtkonzept machen will für ein Quartier, kann man keinen zwingen, diese Photovoltaikanlage zu bauen. Also es ist wieder eine Schwierigkeit im städtebaulichen Kontext zu sagen, wir machen Energieversorgungskonzepte über Quartiere und die werden sukzessiv umgesetzt und funktionieren dann nachher, weil man kann niemanden dran binden, Photovoltaik aufs Dach zu machen.

Was sind aus Ihrer Sicht die primären Gründe, weshalb letztlich in der Planung solaraktiver Komponenten am Ende doch nicht zum Tragen kommen - neben den Kosten, die Sie eben schon mal erwähnt hatten? Gibt es noch weitere Gründe?
Gewohnheiten. Angst bei Architekten, auch bei ausführenden Firmen, etwas falsch machen zu können und Schäden zu produzieren und dafür haftbar gemacht zu werden. Das glaube ich, spielt schon auch eine Rolle. Die Angst vor dem Neuen.

Das erleben Sie auch im täglichen Geschäft, dass Firmen davor zurückscheuen, solche Systeme einzusetzen?
Sie brauchen bloß gegenüberschauen auf das Haus. Das ist ganz neu gebaut. Sind wahrscheinlich vier Familien drin. Wenn Sie das anschauen, wie man da mit Photovoltaik umgegangen ist. Das ist gar nicht mal so schlecht integriert im Vergleich zu vielen anderen Dingen, die man sieht. Aber man spürt sofort, der Planungs- und Entwurfsprozess ist ganz normal abgelaufen. Das war ein ganz normaler Architekt. Das Haus ist nichts Besonderes und dann hat man noch ein paar Quadratmeter Photovoltaik drauf gesetzt. Man ist noch nicht so weit in meinen Augen auch im Entwurfsprozess, dass man wirklich sagen kann – ja, auch in der Planung – das kann man anders machen als das einfach so oben drauf setzen. Irgendeine Firma hat das dann oben drauf gesetzt. Da hat sich der Architekt schon nochmal Gedanken gemacht bei dem Haus da drüben. Das sieht man. Das ist nicht nur irgendwelchen Ausführenden überlassen worden, aber das hat mit dem integrierten Prozess, also das wirklich zu integrieren, noch nichts zu tun. So sehe ich heute 90 oder 95 % aller Fälle, wo Photovoltaik eingesetzt wird, also dieses Aufgesetzte. Das liegt schon an Architekten, aber vielleicht auch an Bauherren, weil auch Bauherren was scheuen. Man fragt, wie verhält sich denn das? Wenn ich eine verputzte Wand habe, dann weiß ich, die muss ich irgendwann wieder streichen. Wenn ich Fenster habe, weiß ich auch, wie ich das einzuschätzen habe. Aber wenn ich das jetzt versuche zu kombinieren mit Photovoltaik, dann weiß ich nicht, wie sich das verhält. Wir kommen wieder zur Angst.

Ist da dieser Punkt wesentlich, dass in der frühen Phase, in der Konzeption schon Personen mit dabei sein müssten, die diesen Teil der Planung mit andenken und die zweite Frage dazu, wer könnte so eine Aufgabe übernehmen?
Ich glaube nicht, dass das die Lösung ist, dass man da noch mal einen Sonderfachmann braucht, der sich speziell auskennt. Das muss eingehen in den normalen

Planungsprozess. Ich glaube schon, es bedarf eines integrierten Prozesses oder es bedarf einer anderen Ausbildung von Architekten. Eins von beiden muss es werden, weil wenn der Architekt nicht weiß, dass er den Planer anrufen und sagen muss, hilf mir, ich habe die Aufgabe bekommen und ich würde gern was mit Photovoltaik gestalten, gib mir einen kurzen Input, wie es funktioniert, wenn er es selbst noch nicht weiß… Die Planerkultur fängt schon vorher in der Ausbildungskultur an und wenn es da nicht mit eingeht, dann wird es auch nicht in den Planungsprozess mit eingehen, auch nicht in den Gestaltungsprozess. Sonderfachleute für Photovoltaik braucht es nicht. Die werden Dir wieder nicht sagen, wie Du es gestalten sollst. Die werden nur erklären, wie es funktioniert und was ein Kilowatt Peak ist oder was ein Kilowatt Peak kostet. Das braucht man nicht.

Das wäre auch schon die Antwort auf die folgende Frage gewesen. Der Architekt muss diese Kenntnisse haben, aber es ist vielleicht auch eine weitere Aufgabe und da ist die Frage, ob der Planungsprozess zu reorganisieren ist und ob vielleicht weitere Planungsleistungen da hinzugefügt werden müssten und an welchen Stellen müsste es genau eingebunden werden?

In meinen Augen dort, wo die Schnittstellen sind, auch heute schon oder auch in der Vergangenheit zwischen technischen Systemen und dem Gebäude selbst. Also in dem Bereich zwischen Ingenieuren und Architekten, der sich mehr und mehr verwischt oder ineinander greift. Da haben auch Ingenieure zukünftig die Aufgabe, da zu beraten. Das, was man nicht noch mal über Sonderfachleute machen kann. Dazu ist es notwendig, dass auch Ingenieure in der Ausbildung irgendwo ein Gespür dafür bekommen oder vermittelt bekommen, mit welchen Themen sich Architekten beschäftigen müssen. Auch vielleicht eine Grundausbildung in Gestaltung. Und Kommunikation. Ich glaube, dass es wichtig ist, dass Architekten verstehen, was energiewirtschaftlich auch wichtig ist und nicht einfach sagen, viel hilft viel, sondern dass man auch in einem ganz frühen Stadium abschätzt, welche Bedarfskurven ich in dem Haus habe. Dass wir nicht unsere Netze immer weiter speisen, weil wir gerade noch Platz haben, sondern dass die Gebäude auch mehr auf den Eigenbedarf gestaltet werden und nicht nur auf dieses maximal erzeugen. Gut, in unseren Breiten ist es ein bisschen schwierig, weil wir, wenn wir über Null-Energie- oder Aktivhäuser sprechen, vorarbeiten müssen für den Winter. Aber ich glaube, dass es für diese Eigennutzung einen Ingenieur oder einen Planer braucht, der das mit dem Architekten zusammen entwickelt. Dass man diese Fläche auch optimiert in dem Sinne, dass man in dem Moment, wo ich es brauche, auch abnehmen zu können. Dass auch die nächste Komponenten mit rein spielt in der Planung oder auch schon in der Konzeption.

»Es ist notwendig, dass auch Ingenieure in der Ausbildung irgendwo ein Gespür dafür bekommen oder vermittelt bekommen, mit welchen Themen sich Architekten beschäftigen müssen.«

Würden Sie sagen, dass sowohl für Architekten, wie auch für Planer oder Ingenieure ein Fortbildungsbedarf in dem Bereich besteht?

Es gibt schon gute Angebote. Es gibt mittlerweile so viele Studiengänge, Weiterbildungsstudiengänge. ch glaube, dass es etwas universitäres sein und bleiben muss und nicht die ständigen kleinen Weiterbildungsdinge über Energieberater oder sonstige Dinge, sondern dass es schon einen Code geben muss zwischen Gestaltung und Ingenieurkunst. Es muss weiter ein Architekturstudium geben, wo das ein Thema ist und wo man als Architekturstudent auch drauf einlassen können sollte, also auf das was angeboten wird. Genauso bei den Ingenieuren.

4. Interviews Ingenieure

Ist da vielleicht auch ein gewisses Überdenken der Wege, die sich da alle aufgetan haben, notwendig, dass es wieder mehr gebündelt wird, wie Sie vorhin gesagt haben, mehr wieder an der Universität gegründet werden sollte?
Die ganze Energieberatergilde, die sich in den letzten Jahren entwickelt hat, ist eine Katastrophe. Die alle den Anspruch erheben, sie können die Leute bestens beraten, was zukünftiges Bauen anbelangt. Die können vielleicht ausrechnen, wie viel Energie ein Haus theoretisch verbrauchen dürfte – ob es das dann tatsächlich verbraucht, ist eine ganz andere Frage. Aber damit ist keinem geholfen. Das hat auch nichts mit nachhaltigem Bauen zu tun. Zudem nehmen sie dem Architekten auch oft den Mut, etwas zu machen. Das ist mir aufgefallen in den letzten Jahren, dass Architekten durch falsche Planungsberatung der Mut genommen wird und dass es dann einen Rückzug gibt und dadurch auch der Ruf so schlecht ist. So gesehen ist die Entwicklung zu den vielen Energieberatern hin eigentlich nichts Positives, sondern ich sehe das eher als Gefahr, als Hemmnis. Das weiß jeder, dass er gute Fenster einsetzen muss und einen vernünftigen Wärmeerzeuger. Und ob ich das jetzt genau auf die letzte Kilowattstunde ausrechnen muss, wie beim Passivhaus, dass ich dann 15 Kilowattstunden raus kriege, darauf kommt es nicht an.
Ich glaube, wir sind einen Schritt weiter. Wir haben es vielleicht gebraucht, um jetzt zu sagen, jetzt haben wir genug gespart, jetzt müssen wir eben auf die Erzeugerseite gehen und da könnte die Photovoltaik eine so wichtige Rolle spielen.

»Die ganze Energieberatergilde, die sich in den letzten Jahren entwickelt hat, ist eine Katastrophe.[...]Die nehmen dem Architekten auch oft den Mut, etwas zu machen.«

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten planerischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen? Worüber wir jetzt gesprochen haben, was wäre da das Wesentliche?
Ja, und die Kommunikation oder der Prozess im Moment. Der Prozess und die fehlenden Produkte, die fehlende Möglichkeit, das auch zu vermitteln als Planer.

Was eine fehlende Planungssicherheit nach sich zieht?
Ja, oder der Architekt zeichnet etwas und ich weiß gar nicht, kriege ich das als Produkt überhaupt für Photovoltaik.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie bei der Integration von solaraktiven Systemen in Fassaden und Dächern, weniger aus der Gestaltung, sondern aus dem Konstruieren heraus, aus der Baukonstruktion?
Wenn es nicht richtig geplant oder integriert ist oder als Dachhaut oder sonstige, kriege ich tändig Andockpunkte an Fassaden und Dächern. Die Systeme, die aufgesteckt sind, durchdringen wieder andere Bauteile. Es geht darum, Durchdringung zu vermeiden, gar nicht mal aus synergetischer Sicht, sondern aus konstruktiver Sicht. Wenn man alles so aufständert und dran hängt, dass das auch aus konstruktiver Sicht schwierig werden kann.

Ist auch die Revisionierbarkeit ein Aspekt bei der Integration?
Die konstruktiven Probleme, die auftreten, hängen wieder mit dem Entwurf zusammen. Wenn ich es nicht schaffe, im Dachbereich eine vernünftige Dachlandschaft hinzukriegen, sodass auch technische Systeme, die im Dach irgendwo notwendig sind, weil sie aus dem Haus raus kommen, ob das irgendwelche Lüftungsleitungen sind oder auch aus dem Sanitärbereich, dann wird nicht nur die gestalterische, sondern auch die konstruktive Einbindung unheimlich schwierig. Durch die Verschneidungen mit anderen Elementen.

Der Entwurf sollte bereits berücksichtigen, dass ich möglichst ungestörte Bereiche habe, wo ich Photovoltaik einsetze. Dann wird's einfach.
Man muss sich die Lebenszyklen oder die Bauteile, wenn man sie integriert, anschauen. Also dass diese Dinge auch irgendwie zusammenpassen. Wir haben mal über ein Projekt gesprochen, über Photovoltaik in der Scheibe, wo es dann darum ging, dass man das alle zwei Jahre austauschen muss. Wer tauscht denn alle zwei Jahre die Scheiben von Fenstern aus? Keiner. Das es auch da konstruktiv so ist, dass eine Austauschbarkeit und Revisionsfähigkeit vorhanden ist.

Würden Sie denn Fassaden, Dachflächen oder Konstruktionen an einem Gebäude sehen, die Sie generell für ungeeignet für die ergänzende Integration solaraktiver Komponenten sehen? Wir hatten eben schon mal über Fenster geredet. Da war die Aussage, dass es eigentlich schon gut wäre, wenn man es hinbekommen würde aber es gibt vielleicht Bereiche, die komplett ungeeignet sind für eine Integration? Sockelbereiche beispielsweise?
Verschattete Bereiche grundsätzlich und im urbanen Kontext auch Bereiche, die angebaut werden oder die in einem städtebaulichen Prozess sind. Ich kann nicht jede Brandwand belegen oder jede Baulücke. Ich muss immer auf lange Sicht gucken, wie der kontinuierliche Prozess am Gebäude ist. Ich kann ja nicht ein Gebäude nur für den Moment entwickeln, sondern ich muss auch gucken, wie in Zukunft die Sonne um das Haus geht und deshalb glaube ich, Bereiche wie Brandwände oder Sonstige, die zum Anbauen dienen, die sind natürlich nicht geeignet.

»Ich kann ein Gebäude ja nicht nur für den Moment entwickeln sondern ich muss auch gucken, wie in Zukunft die Sonne um das Haus geht.«

Aus konstruktiv-technischer Sicht wüssten Sie da keine?
Nein.

Das wäre auch eine entscheidende Frage zur Konstruktion, ob das Potenzial im Hinblick auf die Übernahme von weiteren bautechnischen oder physikalischen Funktionen wie der wasserführenden Schicht, der Wärmedämmung oder des Sonnenschutzes besteht, sodass man Doppelungen der Aufgaben verteilt oder auch den Schichtaufbau schmaler, schlanker machen könnte?
Das hatten wir ja schon gesagt, dass es wichtig wäre, das zu integrieren, aber es ist schon die Frage, dass man nicht wieder einfach Produkte auf das drauf macht, sondern sich überlegt, brauche ich überhaupt noch so viel Wärmedämmung. Dicht muss es natürlich sein und einen gewissen Wärmedurchgang muss es haben, aber in dem ich ein Produkt schaffe, das auch erzeugen kann, muss ich vielleicht auf der anderen Seite nicht mehr ganz so extrem einsparen. Wenn man das wieder als Chance sieht, auch konstruktiv, die Gebäude einfacher zu gestalten. Ich glaube, das sollte es dann, wenn man über solche Schichten und so was nachdenkt, auch wieder sein.

Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik und welche Entwicklungspotenziale lässt die Photovoltaik zukünftig noch erwarten?
Die Einschränkungen sehe ich in unseren Netzen, also nicht in der Erzeugerlinie. Klar, irgendwann wird es nicht mehr genug Flächen geben, Fläche ist einer der begrenzenden Faktoren, aber ich glaube, dass die Frage unserer Netze und der Speicherung von Strom gelöst werden muss, weil es da zurzeit an Spitzentagen zu einer Verpuffung von Energie kommt, weil die Netze überladen sind. Die fluktuierenden Spitzen im Netz sehe ich schon als begrenzenden Faktor für die Photovoltaik. Es

müsste sich auf Netzseite etwas tun oder was ich eben schon gesagt habe, der Eigenbedarf oder die Speicherung, die Umwandlung in thermische Speicherung im Gebäude z.B. Last-Management müsste schon passieren, sonst wird das Netz unser begrenzender Faktor.

»Ich glaube, dass die Frage unserer Netze und der Speicherung von Strom gelöst werden muss, weil es da zurzeit an Spitzentagen zu einer Verpuffung von Energie kommt, weil die Netze überladen sind.«

Nicht auf der Gebäudeseite dann?
Sehe ich nicht. Darmstadt hat es ja vorgemacht, ein Haus ganz rundum mit Photovoltaik, funktioniert.

Ist dann durch einen fehlenden Netzausbau ein Punkt, der die Anwendung solaraktiver Systeme – oder in dem speziellen Fall die Photovoltaik – im Gebäude von vorne herein schon beschränkt?
Wenn Sie sie nicht abgenommen bekommen, dann ist die Frage nach der Orientierung, ob man sich wirklich auf den Süden spezialisiert oder ob man sagt, man macht Hüllen, die den ganzen Tag Strom liefern. Ich glaube, da ist dann das Wichtige und das ist dann auch politisch, dass das dann gelöst wird über Einspeisevergütung und nicht immer nur die Peaks vergütet werden. Also der begrenzte Faktor Netz, glaube ich, ist eine politische Geschichte, wie man da Anreize schafft, dass man… Aber natürlich, wenn ich es nicht mehr abgeben kann meinen Strom, baut es auch keiner mehr wieder ein. Insofern wieder der Rückschluss zum Gebäude, aber ansonsten sehe ich bei der PV keinen begrenzten Faktoren.

Wo sehen Sie Beschränkungen im Einsatz der Solarthermie im Hinblick auf konstruktiv-technische Aspekte? Und sehen Sie da auch noch Entwicklungspotenziale?
Ich sehe im Bereich der Solarthermie die Entwicklung im Wesentlichen abgeschlossen, ganz anders im Bereich der Photovoltaik, wo wir schon noch am Anfang stehen.

Wo sehen Sie im Bereich der Photovoltaik noch Entwicklungspotenziale?
Dass das keine starren Elemente mehr sein müssen, sondern dass es in Verbindung mit Folien gemacht wird oder sogar Lösungen, die heute ansatzweise in Entwicklung sind, dass man sagt, man verbindet diese technischen Systeme mit biologischen Systemen. Ich glaube, da wird sich unheimlich viel mit Photosynthese tun.

Die gleiche Frage zum Luftkollektor. Kennen Sie jüngere und Erfolg versprechende Beispiele des Einsatzes von Luftkollektoren oder welche Entwicklungspotenziale lässt der Luftkollektor zu?
Überhaupt keine.

Und der Hybridkollektor?
Wenig. Weil das alles Dinge sind, die gemischt sind und die machen es schwierig. Da ist der Aufwand sehr groß. Mit Luft vernünftig Energie zu transportieren, ist immer aufwendig.
Bei der PVT ist es der gleiche Faktor, also das Netz. Wenn ich das löse, dass ich mehr Strom einspeisen kann oder ihn speichern kann, dann brauche ich das System, das Warmwasser, vielleicht gar nicht. Dann setze ich besser Wärmepumpen ein, die mir im Spitzenfall warmes Wasser erzeugen und damit wieder die Netze entlasten. So optimiere ich erst den Wirkungsgrad der PV und dann nehme ich mir den Wirkungsgrad wieder weg, weil ich das warme Wasser schon habe, das

mein Speichermedium wäre in dem Moment. Deswegen sehe ich da überhaupt kein Entwicklungspotenzial, weil ich den Mehrwert noch nicht verstanden habe.

Wo liegen die wesentlichen konstruktiv-technischen Hemmnisse in der Rekapitulation der unterschiedlichen Aussagen?

Ich hatte gesagt, es muss einfacher werden. Wenn wir das konstruktiv auch wieder als Chance sehen. Wenn wir Photovoltaik haben, dass die Pakete nicht so dick sind, sondern dass wir sagen, jetzt erzeuge ich auch und vielleicht muss ich mich dann gar nicht mehr zugrunde sparen an jeder Kilowattstunde, sondern dass meine Höhlen wieder konstruktiv einfacher werden, weil sie auch erzeugen können. Also dass man einen wärmetechnischen Standard erhält und auch Dichtigkeiten und alles, was man erreicht hat. Man hat ja auch viel erreicht. Aber dass die Gebäude wieder konstruktiver und einfacher werden müssen generell. Und dass man das, wenn man über die Integration von PV nachdenkt, auch mitdenken sollte. Das ist meiner Meinung nach eine Chance.

»Aber dass die Gebäude wieder konstruktiver und einfacher werden müssen generell. Und dass man das, wenn man über die Integration von PV nachdenkt, auch mitdenken sollte. Das ist meiner Meinung nach eine Chance.«

Zu politisch-rechtlichen Hemmnissen: Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrierter solaraktiver Systeme zu fördern?

Vielleicht bin ich da nicht ganz auf dem aktuellen Stand, aber was sicher ein Hemmnis ist, dass, wenn man vom Einfamilienhaus absieht, wo ich den Strom, den ich erzeuge, auch selbst nutzen kann, der Bauherr seinen Strom nicht beliebig verkaufen oder auch seinen Mietern und nicht beliebig zur Verfügung stellen kann, sondern es ist ein ureigenes Recht, das man Energieversorgungsunternehmen zugestanden hat und das macht es oft sehr schwierig. Das ist gerade bei dem Frankfurter Projekt, bei Hegger, ist es deutlich raus gekommen in der Aussage von der ABG, dass die ihren Strom verschenken oder diese Lösung, Strom zu verschenken. Die haben eine Komplett-Miete und da ist der Strom mit drin, über diesen Weg rechtliche Hindernisse umgehen, den Strom selbst vernünftig nutzen zu können. Und da müsste natürlich was geändert werden, dass man in einem Gebäude oder auch in einer Einheit – es könnten ja auch Reihenhaussiedlung oder kleinere Siedlungen sein – dass es dort einfacher wird, in einem überschaubaren Bereich erzeugten Strom, auch entsprechend verteilen zu dürfen und das nicht ausschließlich über Energieversorgungsunternehmen möglich ist.

»Da müsste natürlich was geändert werden [...],dass es dort einfacher wird, in einem überschaubaren Bereich erzeugten Strom, auch entsprechend verteilen zu dürfen.«

Das betrifft dann die Besteuerung und auch den Verlust eines Status, einer Gemeinnützigkeit. Und da müsste es eine Art Mikroenergieversorger geben?

Ja, genau. Da hat der Gesetzgeber überhaupt nicht reagiert bisher oder Änderungen, obwohl es dringend notwendig wäre. Früher war das nicht der Fall, weil es hat keiner Strom erzeugt, sondern Strom haben die großen Unternehmen erzeugt und haben geliefert und da hat man gesagt, das ist normal, dass die das verkaufen an einzelne und dass nicht beliebig unterverkauft werden kann. Das sind ja ganz andere heute.

Die bisherige Regelung, wenn es wirklich ein Energieversorger wird, dann kommen durch die Steuern Belastungen auf, die es dann unwirtschaftlich machen würden?

Genau.

Werden Förderanreize benötigt, um den Ausbau solaraktiver Anlagen voranzutreiben? Speziell auch die integrierte Form von solaraktiven Anlagen?
In der Vergangenheit hat man es über Fördermittel ziemlich unterstützt. Aber wenn man die Entwicklung anschaut gerade im Bereich der Photovoltaik, dann muss ich sagen, die Preise für die Kosten dieser Anlagen sind deutlich gesunken, sodass man ständig die Einspeisevergütungen genauso sinken hat lassen können. Ich glaube, dass wir ganz nah dran sind oder vielleicht auch den Punkt schon erreicht haben, wo diese Dinge auch normal und auch unter normalen wirtschaftlichen Gesichtspunkten und ohne dass man eine Förderung kriegt, schon möglich sein müssten.

Also es müsste keine Anschubförderung oder besonderen Anreiz geben?
Nein, eigentlich nicht mehr. Wenn, vorausgesetzt natürlich, dass diejenigen, die das planen, auch Lösungen suchen, kostengünstige Lösungen. Sodass man mit solchen Dingen einen Mehrfachnutzen hat. Das ist auch Gebäudeschutz, das kann verglastes Element sein und gleichzeitig erzeugt es Strom.

Sehen Sie einen Erweiterungs- oder Änderungsbedarf des Regelwerkes der Energieeinsparverordnung zur Steigerung der Anwendung gebäudeintegrierter solaraktiver Systeme im Vergleich zu Maßnahmen der Effizienzsteigerung von Gebäuden? Also dass auch in der Energieeinsparverordnung so was mehr betrachtet werden müsste?
Ja, da müsste die Erzeugung noch ein bisschen mehr als ausgleichendes Element mit einbringen und nicht so wie es heute der Fall ist. Da hat sich ja schon was geändert. Die ersten Ansätze waren ja nur Verbrauchsreduzierung und jetzt ist zur Verbrauchsreduzierung auch schon die Erzeugung dazu gekommen. Das müsste vielleicht noch etwas mehr ineinander gehen, dass man auch Ausgleich schaffen kann. Wenn ich im Erzeugungsbereich etwas mehr als im Verbrauchsbereich tun muss. Sodass man da auch zu wirtschaftlichen Lösungen kommt. Denn wer sagt denn, dass 15 Kilowattstunden im Passivhaus wirtschaftlich sind? Wer sagt denn, dass nicht die letzten 5 oder 10 Kilowattstunden, von 25 auf 15 zu kommen… Wir haben mal Berechnungen aufgestellt bei uns im Haus, die sind viel kostenintensiver oder unwirtschaftlicher als wenn ich Photovoltaik auch ohne Förderung einsetze. Und diese Möglichkeiten, diesen Spielraum, da sollte man viel mehr Offenheit drin zeigen.

Sehen Sie Hemmnisse bei der Verbreitung solaraktiver Anlagen durch langfristige Gewährleistungsforderungen bei der Errichtung der Gebäudehülle?
Nein.

Sie hatten vorhin mal Firmen angesprochen, die vielleicht Ängste mitbringen, solche Systeme einzubauen?
Ängste, weil die Unsicherheit da ist, weil man nicht genau weiß, wie. Aber das hat nicht primär mit Lebensdauer was zu tun, sondern mit der Unsicherheit, mache ich es richtig. Setze ich es insgesamt richtig ein oder ist da nicht schon in einem halben Jahr irgendwas defekt oder irgendwo drin Wasser o.ä.

Könnten da Normen helfen?
Nein.

Oder Bauteilkataloge zum Einbauen?

Weiß ich nicht. Kann sein, ja.
Qualitätssicherung. Aber es sollte in einem weiten Maß bleiben und nicht wieder zu reglementiert werden. Dann kommen wir wieder da hin, dass es einschränkt und dann wird es wieder nicht eingebaut.

Also Normen braucht es da keine?
Nein.

Haben Sie Instrumente gesehen, an denen man sinnvollerweise, nachdem man eine Energiekonzeption auf Quartiersebene gemacht hat, die man dann auch bis zur Realisation retten kann? Also wo kann man so was festlegen? Wo kann man die Anwendung solaraktiver Systeme regeln?
Energienutzungsplan? In der Bebauungsplanung oder… ich glaube schon, das muss… so wie Dachfarben geregelt werden, muss auch da die Möglichkeit der Gemeinden und… das dürften keine Sonderfall Zulassungen mehr sein oder eben Bauvoranfragen, oder so was über Photovoltaik sollte es nicht unbedingt geben.
Ich glaube nicht, dass der Weg machbar ist, dass man ihn einfach vorschreibt.

Nein, vorschreiben nicht. Aber die Möglichkeiten eröffnen.
Das ist was anderes.
Das kann auch ein Hemmnis sein, zu sagen, ich muss jetzt eine Bauvoranfrage stellen und das Risiko, dass ich nicht durchkomme, weil ich eine Photovoltaikanlage aufs Dach mache. Die geben wir dann nicht mehr ein. Das ist dann ja wieder ein Hemmnis. Wenn die Bauleitplanung sich keine Gedanken macht, wenn die Gemeinden und Städte keine Haltung dazu haben und das immer Sonderfall werden soll. Ich glaube schon, dass es in eine städtebauliche Konzeption mit rein gehört und auch in Leitlinien, Gestaltungsleitlinien für Quartiere.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenziale im Herstellungs- und Vertriebsprozess der Systeme? Haben Sie da einen Einblick?.
Ich glaube schon, dass die noch mal günstiger werden. Gerade die Photovoltaik. Der Mischkollektor nicht, aber Photovoltaik schon.

Und im Errichtungsprozess des Bauwerks? Gibt es da noch Einsparpotenzial?
Ja klar. Wenn ich es integrativ ansetze, dass ich andere Bauelemente gleichzeitig ersetzen kann. Und schlichtere Konstruktionen erreiche sowieso.

Gibt es da auch Themenfelder oder Marktbereiche, die noch gar nicht betrachtet werden im Bereich solaraktiver Systeme?
Nein, wüsste ich jetzt nicht.

Glauben Sie, dass die bisherige Honorarverordnung die intensive Planung integrierter aktiver Systeme schon abdeckt oder müsste sie gegebenfalls angepasst werden?
Schwierig. Ich glaube schon, dass das damit irgendwo abgedeckt wird. Der integrale Prozess und die integrale Planung ist nicht beschrieben oder ist keine Leistung. Oder Simulation oder die ganzen Dinge, die vielleicht erforderlich sind in Zukunft, um integrierter zu planen, sind immer noch Sonderleistungen. Das wird man nicht über Honorarordnungen erfassen können, sondern das wird ein Vorteil sein, den ein Bauherr erkennt.

4. Interviews Ingenieure

Ist es vielleicht nötig, dass Investorenmodelle überdacht werden müssen? Dass es nicht mehr nur um diesen alleinigen, kurzfristigen wirtschaftlichen Benefit der Investoren geht, sondern diese komplette Gebäudenutzung mehr im Vordergrund stehen müsste bei solchen Investorenmodellen und dann den Gewinn, den man aus diesen Systemen erbringen könnte, mit einzurechnen? Also dass nicht der kurzfristige Verkauf des Investors eines neuen Projektes im Vordergrund steht, sondern die langfristige Betrachtung, was er damit generieren kann und dadurch dann diesen Bereich zu fördern ?

Das ist losgelöst einfach. Auf jeden Fall muss es ihm auch was bringen, wenn er es verkauft, dass der Anreiz geschaffen wird. Mein Haus, das nachher wieder was einbringt, bekommt er vielleicht besser wieder verkauft. Ich glaube, so viel Bewusstsein ist schon da.

Schwierig, weil das von vielen anderen Dingen abhängt. Wenn Sie München anschauen, auch die ganze Region um München rum, ein Investor kann da bald machen, was er will. Der kann im Grenzbereich des gerade noch rechtlich zulässigen bauen. Der wird das immer los.

Aber vielleicht ist es auch eine Chance, über die Solarsysteme oder auch die Photovoltaik den ländlichen Raum, wenn es gut geplant ist, aufzuwerten, weil die Stadt an sich hat eine Infrastruktur und hat auch eine Energieinfrastruktur. Aber diese punktuelle Versorgung am Gebäude, kann man mit Solarsystemen sehr gut machen. Und deswegen ist es auch hier das Land, das nicht wie die Stadt, sich gegenseitig stützt, sondern eher Solitäre hinstellt, auch hier vielleicht die Chance, über die Eigennutzung oder den Eigenbedarf, die voran zu treiben. Die Stadt an sich ist immer ein Konstrukt, das sich gegenseitig stützt und auch infrastrukturell versorgt ist, viel dichter ist und vielleicht auch nicht die Potenziale hat, sogar. Aber auf dem Land könnten auch hier vielleicht die Gebäude wertvoller werden, weil sie nicht so abhängig sind von Netzen und weil der Netzausbau auf dem Land nie so schnell voran gehen wird wie in der Stadt.

3. Interviews Architekten

4.2 Kämpfen für Architektur

Beat Kämpfen
1954 geboren. 1980 Diplom an der ETH Zürich. 1982 Master an der University of California, Berkeley (USA). 1983-85 eigenes Architekturbüro, 1984-85 Entwurfsassistenz an der ETH Zürich. 1986-95 Büro Meister und Kämpfen Architekten, seit 1996 kämpfen für architektur. Referats- und Lehrtätigkeiten, u. a. 2012-13 als Gastdozent an der Kansas State University (USA). Publikationen in Büchern und Fachzeitschriften.

Experteninterview mit Beat Kämpfen

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?

»In relativ naher Zukunft wird Photovoltaik ein normales Fassadenmaterial werden.«

Ich denke, die bisherige Entwicklung ist sehr schwach. Da gibt es sehr wenige ausgeführte Beispiele. Ich bin aber überzeugt, dass sich das in Zukunft ändern wird, vor allem bei der Photovoltaik. In relativ naher Zukunft wird Photovoltaik ein normales Fassadenmaterial werden.

Ist das speziell in Ihrem Umfeld oder würden Sie generell sagen, in Architekturbüros wird das Einzug haben?
Ich denke generell. Aber das braucht noch ein paar Jahre. Im Moment sind es nur ganz wenige Solararchitekten, die das überhaupt einsehen und handhaben, aber mit den stark sinkenden Kosten und den paar Pilotanlagen, die es jetzt gibt, wird das in einigen Jahren Standard werden, in 10, 20 Jahren.

Glauben Sie, ist das schon ein Selbstläufer oder braucht es gezielte Maßnahmen, die zu einer vermehrten Integration führen werden?
Ich denke, was es braucht, sind architektonisch gute Projekte. Ausgeführte Anlagen, die bei den Architekten Beachtung finden.

Welche der solaraktiven Systeme, thermische und elektrische, also Photovoltaik Hybrid-, Solar- und Luftkollektor, halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig noch für relevant und warum?
Energetisch halte ich eigentlich alle für relevant. Die Solarthermie ist prädestiniert wegen des hohen Wirkungsgrades, die Photovoltaik auch, Hybridkollektoren sind im Moment noch zu teuer und zu komplex. Die Solarthermie ist sehr anspruchsvoll, das ist der große Nachteil, all die Wasserleitungen in der Fassade, die es braucht. Das ist technisch relativ anspruchsvoll und schreckt deshalb ein wenig ab, während die Photovoltaik dort einen großen Vorsprung hat. Die ist technisch gesehen sehr einfach.

Und der Luftkollektor?
Ich glaube, der wird verschwinden. Er ist energetisch zu schlecht für den Aufwand, den ich habe.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel in Kombination mit solaraktiven Systemen bekannt?
Mängel?

Ja, in der Anwendung in Projekten oder Planungen.
Nein, eigentlich nicht. Mängel sind vielleicht, dass die Kollektoren nicht den gewünschten Ertrag bringen. Aber das sind keine Mängel in dem Sinn, sondern vielleicht eher zu optimistische Annahmen.

Resultieren diese Annahmen aus Vorgaben der Industrie, die die Effizienz dieser Systeme überschätzen?
Wahrscheinlich falsche Berechnungen, weil, wenn ich Kollektoren in der Fassade habe, die nur zu gewissen Tageszeiten wirklich von der Sonne beschienen sind. Und weil Kollektoren auf dem Dach natürlich länger beschienen sind. Das ist vielleicht der Unterschied. Das habe ich schon gehört, dass in Fassaden betriebene Kollektoren nicht den erwünschten Wirkungsgrad haben.

Da waren Annahmen zu optimistisch?
Ja, da waren falsche Quadratmeterannahmen hinterlegt.

Welche der vier Systemgruppen besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration?
Das ist wieder die Photovoltaik, weil ich relativ einfach Spezialmodule machen kann, weil die Module auf einer kleinen Einheit basieren, also auf einer kleinen Zelle basieren und so kann ich maßgefertigte Module relativ einfach machen oder auch den Zellenabstand wähle. Auch handgefertigte Module kann ich relativ einfach bestellen und sind auch kostenmäßig erschwinglich, während ich für den wassergeführten Sonnenkollektor keine Spezialmodule machen lassen kann. Das ist ein Industrieprodukt und ich muss mich an die Industriemaße halten. Es gibt einzelne Kollektoren, die ich anpassen kann, aber das sind eher die Ausnahmen.

Und da ist eine geringere Flexibilität.
Ja, genau.

Was sind die wichtigen Eigenschaften, die dazu führen, dass Systeme in Dachflächen integrierbar sind.
Gut wäre, wenn diese Elemente wasserdicht wären, als wasserführende Schicht auf dem Dach betrachtet werden können. Das wäre eine sehr gute Eigenschaft auch bei geringer Neigung. Sonst auch die Farbgestaltung, Farbe, Musterung, dass uniforme Flächen möglich sind, schöne schwarze oder braune Flächen. Farben, die nicht sehr farbig sind, sondern stark vergraut, schwarz und auch keine Muster aufweisen. Das wären besonders positive Eigenschaften.

Bräuchte es auch eine Unterkonstruktion, die benötigt wird, um in einem Dach eine Integration zu ermöglichen?
Wäre natürlich angenehm, wenn es eine dazu passende Unterkonstruktion gäbe.

3. Interviews Architekten

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in eine Fassadenfläche integrierbar zu sein? Gibt es da Unterschiede zum Dach? Wissen Sie weitere Punkte, die für die Fassade entscheidend sein könnten?
Maßliche Flexibilität wäre erwünscht und farbliche Freiheiten, also dass ich die Farbe wählen kann und der Reflexionsgrad.

»Maßliche Flexiblität wäre erwünscht und farbliche Freiheiten, also dass ich die Farbe wählen kann und den Reflexionsgrad.«

Gibt es sonst Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit, ob es rau oder glatt wirkt?
Das meine ich mit Reflexionsgrad. Das wäre schon erwünscht in der Fassade, dass ich die Oberflächenstruktur wählen kann, aber eben vor allem den Reflexionsgrad, dass es nicht unbedingt glänzend oder spiegelnd sein muss, sondern eher matt, dass ich die Farbe wählen kann, dass ein Kollektor nicht unbedingt blau oder schwarz sein soll oder rot oder weiß.

Halten Sie da eine Varianz für wichtig oder ist es nur wichtig, dass Sie einen geringen Reflexionsgrad haben, also die Flächen stumpf sind? Wünschen Sie sich primär das Stumpfe oder eine Bandbreite?
Primär wünsche ich mir das Stumpfe, aber die Bandbreite wäre ein Vorteil.

Gibt es aus Ihrer Sicht gewisse Mindest- oder Maximalgrößen, die ein System haben sollte, um speziell in Fassaden integrierbar zu sein?
Es sind eher die Minimalgrößen, die gefragt sind. Ich muss kleine Flächen abdecken können, damit ich geometrisch mehr Möglichkeiten habe. Heute habe ich eher das Problem, dass ich nur große Elemente kriege, aber die kleinen nicht, um die Flächen zu komplettieren.

Wir haben das Bild des Ziegels im Kopf, der auch ein Mindestmaß hat und damit alles ermöglicht.
Genau. Ganz wichtig in der Fassade wären die Gestaltungsmöglichkeiten bei den Fugen, also Elementstößen. Das wäre wahrscheinlich noch wichtiger, dass ich nicht unbedingt eine Rasterfassade kriege mit irgendeiner Deckleiste, sondern dass es die nicht braucht. Das wäre anzustreben.

Dass es zu einer homogenen Fläche wird.
Eine homogene Fläche mit Negativfugen, aber nichts Positives, was hervorsteht. Das würde die Akzeptanz wesentlich erhöhen.

Fast schon in Richtung Kacheln?
Genau. Wie es Keramikfassaden gibt, wie es emaillierte Blechfassaden gibt, wo es einfach Fugen gibt und die Verbindungen oder die Dichtigkeit ist irgendwo dahinter gemacht.

Haben Sie konkrete Vorstellungen, wie so eine Fugenausbildung bei unterschiedlichen solaraktiven Systemen aussehen könnte?
Ich glaube, sie muss als schwarze Fuge in Erscheinung treten.

Dass es möglichst zurückhaltend in der Fläche untergeht.
Genau. Ich möchte eigentlich keine Befestigungspunkte sehen. Ich möchte nicht sehen, wie das Ding befestigt ist, sondern ich möchte frei schwebende Rechtecke sehen.

Wenn Sie von frei schwebenden Rechtecken sprechen, könnte man den Raum dahinter, der durch die Rechtecke entsteht, wiederum nutzen für eine Luftzirkulation, um dadurch wieder eine Art Hybrid zu entwickeln?
Ja, das wäre sehr interessant. Ein Hybridkollektor an der Fassade wäre sehr attraktiv, ob das Photovoltaik-Luft ist oder Photovoltaik-Wasser oder Wasser-Luft. Ich weiß nicht, ob das geht, geht wahrscheinlich nicht. Klar, die hybride Lösung ist immer attraktiv. Oder sagen wir die Doppelnutzung.

Könnten Sie sich Anwendungen in Ein- oder Aufbauten wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen und Sonnenschutz von Gebäuden vorstellen? Welche Bedingungen müssten dabei gegeben sein, damit solaraktive Systeme eine solche Funktion übernehmen können?
Ich weiß nicht, ob sich das lohnt. Wäre nicht mein primärer Wunsch, dass ich überall solaraktive Systeme drin habe, weil das dann immer zu Spezialteilen führt, selbst bei Dachgauben oder Dachfenstern oder so. Das ist nicht mein primärer Wunsch. Was interessant wäre in großen Verglasungen. Da könnte man transparente solaraktive Systeme haben.

Wo würden Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse sehen?
Die eingeschränkte Auswahl der Formate und Farben.

Wurde die Anwendung solaraktiver Komponenten im Rahmen von Planungsprozessen bereits in Erwägung gezogen?
Ja, wir haben diverse ausgeführte Objekte mit thermischen Sonnenkollektoren in der Fassade.

Haben Sie auch Erfahrung im Bereich Photovoltaik?
Nein, haben wir bis jetzt immer auf dem Dach eingesetzt, noch nicht in der Fassade. In Planungen schon, aber nicht ausgeführt.

Beide Systeme immer in integrierter Form?
Ja, ich bin ein absoluter Verfechter von Integration von solaraktiven Elementen.

Was verstehen Sie unter dem Begriff „Integration in der Gebäudehülle sowohl im Dach, als auch in der Fassade“?
Integration heißt für mich, dass es technisch eine Doppelfunktion ist. Das solaraktive Element ist gleichzeitig die wasserführende Schicht. Und dass es gestalterisch so aussieht, wie wenn es die Fassade wäre. Wie wenn ich eine Natursteinfassade habe oder irgendetwas anderes und dieses Element ist solaraktiv und macht auf irgendeine Art und Weise Energie. Für mich macht es keinen Sinn, eine Fassade fertig zu bauen und dann einen Sonnenkollektor drauf zu stellen und zu befestigen. Es ist für mich klar, dass es ein Baumaterial ist.

»Integration heißt für mich, dass es technisch eine Doppelfunktion ist. Das solaraktive Element ist gleichzeitig die wasserführende Schicht.«

Was waren in der Vergangenheit die Gründe, die dann zu einem Ausschluss im weiteren Projektverlauf geführt haben?
Wenn wir das Gebäude realisieren konnten, haben wir auch die Solaranlage realisiert. Es wurde nie etwas ausgeschlossen. Nicht realisierte Photovoltaikanlagen in den Gebäuden waren dann, weil das ganze Gebäude nicht realisiert wurde.

3. Interviews Architekten

Es waren also keine Kostengründe, sodass man dann wesentliche Elemente reduzieren musste und da fliegt dann die Solaranlage raus?
Nein, das gab es noch nie.

Glauben Sie, dass im Planungsprozess Abläufe reorganisiert werden müssten, um Leistungen in der Planung von Integration zu begünstigen?
Der Planungsprozess ist natürlich ein anderer, weil ich in einem relativ frühen Entwurfsstadium wissen muss, welchen Typ ich nehme, also welchen Sonnenkollektor ich nehme, welches Produkt, d.h., ich muss zu einem frühen Zeitpunkt wissen, wie viel Energie brauche ich, welches ist die richtige Energiemenge, welches der richtige Typ, damit ich dann entscheiden kann, was ist die angemessene Anzahl Sonnenkollektoren. Dann habe ich ein Produkt und muss den übrigen Entwurf danach ausrichten. Das ist ein fundamentaler Unterschied. Ich muss mich in einer sehr frühen Phase mit Energie und der Übereinstimmung von Design und Funktion befassen. Das bedingt auch, dass ich mit dem Energieingenieur sehr viel weiter gehen muss in dieser Phase.

Arbeiten Sie mit speziellen Ingenieuren zusammen oder machen Sie einige dieser Leistungen selbst?
Nein, wir machen das immer mit Ingenieuren zusammen.

Sind die bisherigen Ingenieure dazu in der Lage oder müsste es eine spezielle Planungsdisziplin im Bereich solaraktiver Systeme geben? Solaringenieure oder ähnliches?
Ich denke, ein normaler Energieingenieur müsste dazu in der Lage sein. Er muss dazu in der Lage sein. Wir arbeiten mit solchen zusammen, die das können. Ich möchte lieber nicht einen zusätzlichen Ingenieur haben. Wir haben heute schon zu viele.

Wenn Sie von Energieingenieur sprechen, ist das ein spezieller Ingenieur in der Schweiz, der sich ganz konkret mit diesen Themen auseinandersetzt?
Ja, der Energieingenieur macht bei uns das Energiekonzept des Gebäudes, auch die Gesamtenergienachweise des Gebäudes. Das ist normalerweise ein Heizungs-Lüftungs-Ingenieur.

In Deutschland ist das der TGA-Planer, technische Gebäudeausrüstung.
Bei uns sagt man Gebäudetechnikplaner. Wir haben Energie, Heizung, Lüftung, Kühlung – das ist oft dieselbe Person, dann haben wir Sanitär, das ist dann eine andere Person meistens und Elektro ist dann auch noch mal eine andere. Meistens ist es der, der die Heizung und Kühlung plant.

Der übernimmt das dann?
Ja.

Sehen Sie generell einen Fortbildungsbedarf für Planer und Professionelle im Umgang mit aktiven Systemen?
Ja, auf jeden Fall.

Sehen Sie das vor allem bei den Planern oder bei den Ingenieuren oder bei beiden?
Bei beiden. Ich sehe es hauptsächlich beim Architekten, da er der Hauptakteur ist bei einem Bau und vor allem, weil die Fassade sein Refugium ist. Die will er gestal-

ten und dort müsste man ihm aufzeigen, dass eine Fassade nicht nur aus Fenster und Wand bestehen kann, sondern auch aus anderen Dingen. Aber auch bei den Ingenieuren. Aber am wichtigsten wäre die Architekten weiterzubilden auf diesem Gebiet.

» [...] dort müsste [der Architekt] aufzeigen, dass eine Fassade nicht nur aus Fenster und Wand bestehen kann, sondern auch aus anderen Dingen.«

Damit die dann mit dem Ingenieur mitreden können.
Ja.

Sehen Sie beim Ingenieur auch Fortbildungsbedarf was gestalterisches, konzeptionelles Arbeiten angeht?
Nein, der Ingenieur soll die technischen Probleme lösen und die Gestaltung dem Architekten überlassen.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten planerischen Hemmnisse derzeit im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Das ist eindeutig. Der heutige Architekt versteht zu wenig von Energiefragen und er kennt sich viel zu wenig aus mit den Möglichkeiten von solaraktiven Systemen. Vor allem kennt er die verschiedenen Typen und die Produkte nicht.

Welche konstruktiven Probleme sehen Sie bei der Integration von solaraktiven Systemen in Fassaden und Dächer?
Ich sehe beim thermischen Sonnenkollektor, also wasserführenden Sonnenkollektoren große Probleme. Man führt das ganze Wasser in der Fassade rum und hat eine Unzahl von Fittings. Und was ich vorher gesagt habe, je kleiner ich die Elemente mache, umso besser für die Gestaltung, aber auch technisch riskanter in dem Sinne, weil ich die möglichen Schadstellen vergrößere. Das ist der Hauptgrund, warum in die Zukunft geschaut die Photovoltaik sich durchsetzen wird und nicht die Sonnenkollektoren, weil die Solarthermie technisch wesentlich anspruchsvoller ist. Nicht nur diese Fittings, die ein Problem darstellen, sondern auch die ganze Hydraulik des Systems, die irgendwie geplant werden muss. Ich kann also nicht einfach beliebig die Wasserleitungen zusammenhängen, sondern es braucht einen Planer, der die Hydraulik sinnvoll organisiert.

Welche Fassaden, Dachflächen, Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie ungeeignet für die ergänzende Integration solaraktiver Komponenten?
Keine.

Wenn man auf städtische Situationen guckt, dass es da irgendwann ineffizient wird. Vielleicht auch nach Norden – würden Sie sagen, dass man auch da die Integration solaraktiver Systeme anstreben kann?
Das macht durchaus Sinn. Wenn ich in dichten städtischen Quartieren bin und die Fassade ist permanent beschattet beispielsweise in Innenhöfen, dann ist das was anderes. Aber wenn ich einigermaßen besonnte Fassaden habe, dann ist das ok und kein Problem. Wir haben so ein Beispiel ausgeführt, wo wir dachten, im Erdgeschoss macht es keinen Sinn, Sonnenkollektoren zu montieren, weil die im Winter im Schatten liegen und wir wollten zuerst Dummies montieren und dann waren die Dummies teurer als die normalen Kollektoren, also haben wir die montiert und wir stellen jetzt fest, dass die trotzdem einen hohen Ertrag bringen, weil sie nur im Winter wirklich im tiefen Schatten liegen, also nur von November bis Mitte Januar oder Anfang Februar und sonst kriegen sie trotzdem Sonne. Ich glaube, da ist mehr möglich als man denkt.

3. Interviews Architekten

Wie hoch schätzen Sie das Potenzial ein, dass aktive Systeme auch weitere bautechnische Aufgaben einer Gebäudehülle übernehmen können?
Sie können die Wetterhaut übernehmen. Welche Anforderung stelle ich an meine Fassade? Sie muss winddicht, wasserdicht sein und schön aussehen. Moderne Konstruktionen sind eigentlich immer vorgehängt oder hinterlüftet, also die Putzfassade und dann bleibt eigentlich nur die Ästhetik und wenn ich das Solarmodul ästhetisch machen kann, so gibt es keinen Unterschied zwischen einer Solarfassade oder einer Fassade wie eine Natursteinfassade. Beides sieht schön aus. Der Unterschied ist nur, dass die Solarfassade Energie liefert und sich amortisiert.

»Der Unterschied ist nur, dass die Solarfassade Energie liefert und sich amortisiert.«

Wo sehen Sie bei der Photovoltaik Beschränkungen und Entwicklungspotenzial?
Beschränkung ist die Farbgestaltung, dass sie nur in einem sehr beschränkten Farbspektrum möglich ist zurzeit. Dann – aber das ist auch schon gelöst – dass sie unifarben sein sollte, also ohne Gitterstrukturen drauf. Und ich glaube, dort liegt das Potenzial. Es ist eine reine Frage des Aussehens. Wenn ich Module haben kann, die meine Farbwünsche erfüllen können, dann gibt es da keine Hemmnisse mehr.

Die Entwicklungspotenziale hinsichtlich der Farbgebung bei der Photovoltaik sehen Sie auch noch, also dass es weitere Farben geben kann bis hin zu Transparenzen?
Die wird es geben. Das ist nur eine Frage der Zeit und des Wirkungsgrades. Natürlich hat schwarz den höchsten Wirkungsgrad, aber wenn ich die ganze Fassade mit Photovoltaik einpacke, spielt der Wirkungsgrad des einzelnen Moduls nicht so eine Rolle. Ich kompensiere einen schlechteren Wirkungsgrad durch eine größere Fläche.

Worin bestehen Beschränkungen im Einsatz von Solarthermie und welche Entwicklungspotenziale lässt sie erwarten?
Die Beschränkungen sind die kompliziertere Planung und Ausführung. Auch, dass die Kollektoren relativ dick und schwer sind. Dort würde ein Potenzial liegen. Die Kollektoren dünner und leichter zu machen und freier in den Formaten.

Worin bestehen Beschränkungen beim Luftkollektor und welche Entwicklungspotenziale lässt er erwarten?
Die Beschränkung ist wahrscheinlich der tiefe Wirkungsgrad, von dem her die beschränkte Einsatzmöglichkeit. Entwicklungspotenzial – ich weiß nicht, ob der überhaupt weiter verfolgt werden sollte. Da müsste ein höherer Wirkungsgrad gesucht werden. Aber ich weiß nicht, ob das möglich ist. Ich kenne mich da zu wenig aus.

Worin bestehen Beschränkungen beim Hybridkollektor und welche Entwicklungspotenziale lässt er erwarten?
Er hat ein großes Entwicklungspotenzial durch das, dass ich keine zwei Systeme in die Fassade oder ins Dach integrieren muss. Ich habe nur ein System und dieses System hilft beides zu machen. Hilft, Wärme und Elektrizität zu machen. Das ist der Hauptvorteil. Ich muss nicht zwei verschiedene Systeme aufeinander anpassen, sondern ich habe nur ein einziges System. Die Beschränkung liegt darin, dass ich den Hybridkollektor nur im Zusammenhang mit einer Wärmepumpe einsetzen kann. Weil das Temperaturniveau des Wassers nicht genügend

»[Der Hybridkollektor] hat ein großes Entwicklungspotenzial durch das, dass ich keine zwei Systeme in die Fassade oder ins Dach integrieren muss.«

hoch ist. Es kann nur dazu helfen, die Erdsonden-Wärmepumpe oder Luft-Wasser-Wärmepumpe zu unterstützen. Das schließt dann die anderen Energiesysteme aus.

Da kommt nur die Wärmepumpe in Betracht.
Ja.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse derzeit im Bereich solaraktiver Systeme?
Wahrscheinlich, dass es Planer braucht, die das planen, ausführende Unternehmer, die die Planung umsetzen können und in dem Sinne ist es eher ein Softwareproblem als ein Hardware. Das ist das wichtigste Hemmnis. Außerdem, dass es möglich ist, aber immer noch sehr kompliziert umzusetzen und die Leute zu überzeugen.
Also auch ein Akzeptanzproblem?
Ja.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrierter Lösungen zu befördern?
Man müsste wahrscheinlich noch stärker die Solarenergie fördern, nicht unbedingt monetär, sondern eher mit Abbau von Hemmnissen bei der Baubewilligung. Und da quasi keine Ästhetikregeln aufstellen. Man müsste verlangen, dass Solaranlagen Gebäude integriert sind und nicht aufgesetzt. Was man auch verlangen sollte und das wird in der Schweiz umgesetzt, dass Gebäude einen bestimmten Grad selbst erzeugte Solarenergie brauchen.

Da gibt es einen Gesetzentwurf, der besagt, dass es ein Prozentsatz X des Energiebedarfes über Solarenergie gedeckt werden muss?
Ja.

Ist das Typen bezogen oder gibt es auch je nach Lage unterschiedliche Höhen des Prozentsatz X?
Das weiß man noch nicht. Das ist im Moment in der Vernehmlassung und das muss noch durch die Politiker umgesetzt werden. Es gibt quasi einen Grundkonsens von Schweizer Seite und die Umsetzung obliegt dann den Kantonen, also den einzelnen Regionen und die müssen das in ihre Gesetze einbauen. Wie das genau gemacht wird, ist noch nicht klar.

Ist es technikoffen oder bezogen auf Strom oder Solarthermie?
Technikoffen.

»Ich glaube, die Förderanreize bringen zu wenig. Viel spannender wären Ausnützungsanreize, also dass ich mehr Fläche bauen kann und Leuchtturmprojekte.«

Glauben Sie, dass da auch weitere Förderanreize benötigt werden?
Nein. Ich glaube, die Förderanreize bringen zu wenig. Viel spannender wären Ausnützungsanreize, also dass ich mehr Fläche bauen kann und Leuchtturmprojekte.

Dass man sagt, die zulässige Geschossflächenanzahl darf überschritten werden?
Dass ich einen Bonus kriege, ein zusätzliches Geschoss bauen darf, 10% mehr Nutzfläche oder so. Das wäre viel effektiver als finanzielle Anreize.

3. Interviews Architekten

Werden Gesetze oder Verordnungen benötigt, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern oder gibt es vielleicht auch schon genug?
Eigentlich gibt es genug. Ich finde, es wäre sinnvoll, dass man verlangt, dass Solaranlagen Gebäude integriert sind. Wir haben in der Schweiz bei der kostendeckenden Einspeisevergütung- das ist der Unterschied zu Deutschland - drei Tarife. Es gibt den Tarif „freistehende Anlagen“, also z.B. auf einer Wiese, dann den Tarif „aufgesetzte Anlagen“, also auf den Ziegel die Photovoltaik montiert und den Tarif „Gebäude integrierte Anlagen“.

Das ist gesetzlich in der Schweiz schon so vorgesehen?
Schon lange. Seit es die kostendeckende Einspeisevergütung gibt. Der Tarif Gebäude integrierte Anlage ist um 20% höher als die anderen. Es gibt ein paar Bedingungen, dass die Photovoltaikanlage wasserführend sein muss, dass sie höchstens 10 cm vorstehen darf, etc.

Wie kann das nachgewiesen werden? Gibt es ein Gestaltungsgremium, das beschließt, dass es integriert ist?
Man muss das nachweisen mit Fotos, wie das ausgeführt ist. Das wird geprüft von dieser Person, die das Gesuch prüft. Und wenn es strittige Anlagen sind, dann gibt es ein Fachgremium.

Können Sie sagen, dass durch dieses Gesetz – wir hatten parallel auf Ihrer Internetseite die Projekte angesehen, die Sie gemacht haben – eine größere Nachfrage besteht, dass von vornherein eine integrierte Planung erwünscht ist seitens der Bauherrn? Oder würden Sie sagen, dass das generell eine Einstellung in der Schweiz ist, die Architektur einen wesentlich höheren Stellenwert hat?
Ja, das ist wahrscheinlich das. Bei meinen Bauherrn ist es so, dass die Architektur wichtig ist. Wir würden nichts anderes machen, als dass es gut integriert ist im Gebäude. Aber das ist eher unser Wunsch als der des Bauherrn. Unsere Bauherren sind eher eine anspruchsvollere Kundschaft.

»Wir würden nichts anderes machen, als dass es gut inegriert ist im Gebäude. Aber das ist eher unser Wunsch als der des Bauherrn.«

Sehen Sie einen Änderungsbedarf im Regelwerk der Energieeinsparverordnungen zur Steigerung Gebäude integrierter Systeme?
Wie ich schon gesagt habe, dass die Solarenergie verlangt werden muss und es wird auch verlangt nach regenerierbaren Energien. Da gibt es schon diverse Kantone, die einen Anteil von 20% verlangen und sonst kann gar nicht mehr gebaut werden. Es gibt die schweizerische Bundesstrategie, die heißt, in erster Linie Energiebedarf senken und in zweiter Linie ist es die Solarenergie, die ganz stark gefördert werden muss und dann ein geordneter Rückzug aus der Atomenergie. Wir haben 5 Atomkraftwerke und die sollen im Verlauf von 20 Jahren abgeschaltet werden.

Sie hatten die Kantone angesprochen, dass sie von vorne herein 20% erwarten. Sind das 20% regenerativ erzeugte Energien?
Ja.

Das wird seitens der Kantone vorgeschrieben für jedes Gebäude?
Ja. Es sind nicht alle Kantone gleich. Kantone entsprechen bei Ihnen den Ländern. Aber es sind 25 Kantone in der Schweiz. Das ist alles sehr kleinteilig und die Kantone sind für die Baugesetzgebung zuständig. Es ist nicht der Bund. Ausnahme ist dieses neue Energiegesetz. Da gibt es vom Bund eine so genannte Musterverord-

nung. Das ist quasi wie der Bund es wünscht zu haben und muss von den einzelnen Kantonen in ihr Gesetze aufgenommen werden.

Werden im Rahmen von Fördermaßnahmen zur Steigerung der Energie erzeugenden Systeme in der Gebäudehülle baukulturelle Rahmenbedingungen ausreichend berücksichtigt?
Ja, ich denke schon. Denkmal geschützte Gebäude werden ausgenommen.

Wie ist das in der Schweiz? Gibt es da auch eine Staffelung wie Sie eben genannt hatten mir freistehend, aufgesetzt, integriert, dass man auch da, je nachdem wie es im Umgang mit der Baukultur integriert ist, auch unterschiedliche Förderchargen gibt? Gibt es da auch ein Gesetz dafür oder wie wird das in der Schweiz gehandhabt?
Nein. Das wird nicht unterschieden. Die Fördermaßnahmen beziehen sich auf Standards. Die Förderungsgelder ganz generell, Energie einsparende Maßnahmen gehen praktisch nur noch in den Bestand, also Umbauten von Bestand. Neubauten bekommen keine Förderungen mehr. Und dann in Photovoltaikanlagen, Gebäude integriert. Aber dann spielt es keine Rolle, ob ich ein Denkmal geschütztes Gebäude oder ein normales Gebäude energetisch auf Vordermann bringe.

Diese vermehrte Förderung der Integration ist vielleicht ein erster Schritt dahingehend, dass man den Bestand achten möchte.
Ja. Es ist ein baukulturell anderer Anspruch. Man möchte, dass die Solaranlagen Gebäudebestandteil werden. Es ist das, was ich erzählt habe, das ist auf der offiziellen Linie, dass Solaranlagen ein Baumaterial sind und nicht ein Technikelement, das ich zum Schluss aufs Haus drauf setze.

»Es ist ein baukulturell anderer Anspruch. Man möchte, dass die Solaranlagen Gebäudebestandteil werden.«

Sehen Sie Hemmnisse bei der Verbreitung solaraktiver Anlagen durch langfristige Gewährleistungsforderungen bei der Errichtung, also der Errichtung technischer Anlagen in Hüllkonstruktionen?
Nein.

Gibt es genug Regelungen und Abstimmungen im Bereich der Normungen?
Es gibt absolut genug Normen.

Glauben Sie, dass zur Verbreitung von Wissen eine fachspezifische Institution, ein Verband oder eine Beratungsstelle notwendig wäre oder ist das bereits abgedeckt?
Haben wir. Wir haben einen Verband, der heißt Swisssolar. Das ist der Verband der Firmen, die sich mit Solarenergie beschäftigen und der unterstützt die Solarenergie, also die Unternehmer, aber auch Rat suchende Bauherren und macht politische Aktivitäten.

Was sind zusammenfassend die wichtigsten politischen-rechtlichen Hemmnisse derzeit?
Bei den einzelnen genehmigenden Bauprojektbehörden, also dass dort zu viele Widerstände sind aus Unwissenheit.

»Bei den einzelnen genehmigenden Bauprojektbehörden, also dort sind zu viele Widerstände aus Unwissenheit.«

Bei den Genehmigungsbehörden vor Ort.
Ja.

3. Interviews Architekten

Das sind dann Wissensdefizite vor allem?
Das sind persönliche Defizite wie Vorurteile. Nicht überall, aber viele.

Da ist eine Akzeptanzsteigerung erforderlich?
Ja genau. Auch dort gilt Weiterbildung wäre von Nöten.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenziale im Errichtungsprozess?
Die Kosten sind schon ein Problem. Da die Konstruktionen doch einiges komplizierter werden und bei den Planern größere Aufwendungen nötig sind. Es verursacht Planungshonorar und mehr Kosten durch kompliziertere Details.

Deckt dann die bisherige Honorarverordnung die Planungsprozesse im Bereich solaraktiver Systeme ab? Müsste an der Honorarverteilung noch gearbeitet werden?
Normalerweise nicht. Da der Architekt über die Bausumme bezahlt wird, alle Planer über die Bausumme bezahlt werden. Von daher denke ich, wenn die Honorarordnung korrekt angewendet wird, dann würde es keine Rolle spielen. Dann bekommt der Architekt genügend Geld, um das planen zu können. Aber es ist eine Tatsache, dass die Planer oft nicht nach der Honorarordnung bezahlt werden, sondern irgendwie anders.

Zu Lasten des Planers.
Ja, genau.

Dann ist es eher die Umsetzung der Honorarordnung und weniger die Anpassung.
Richtig.

Sehen Sie im Bereich solaraktiver Systeme Marktbereiche, die gar nicht erschlossen wurden?

»Wo ein großes Potenzial liegt, das ist die Vernetzung von mehreren Gebäuden. [...] Ein großes Potenzial liegt auch in der Steuerung des Verbrauchs, also Lastabstimmung und Ertrags- und Verbrauchsabstimmung.«

Wo ein großes Potenzial liegt, das ist die Vernetzung von mehreren Gebäuden. Im kleinen Rahmen Solarthermie. Im größeren Rahmen Photovoltaik und bei ihr der Eigenverbrauch, respektive die eigenen Speicher. Es ist eigentlich schade, dass wir da noch nicht weiter sind und das müsste man sich besser überlegen, die Eigennutzung des Solarstromes oder entsprechend die Zwischenspeicherung des Stroms. Ein großes Potenzial liegt auch in der Steuerung des Verbrauches, also Lastabstimmung und Ertrags- und Verbrauchsabstimmung. Das müsste man in einem ganzheitlichen System besser überlegen anstatt einfach produzieren und konsumieren. Das wird in der Schweiz auch kommen in den nächsten Jahren, um die Netze nicht weiter ausbauen zu müssen.

Dass man versucht auf lokaler Ebene einen maximalen Eigenverbrauch auch herzustellen und weniger Lastschwankungen des gesamten Netzes zu erzeugen.
Ist auch finanziell attraktiv für den Netzbetreiber. Weil entweder muss er die Netze ausbauen wegen diesen großen Schwankungen wegen der Produktion oder man setzt auf Speicher.

Auf Speicher und lokale Erzeugung und Verbrauch.
Ja.

In Deutschland gibt es mittlerweile die EEG-Umlage auf den Eigenstrom, d.h., den Strom, den ich mit meiner Photovoltaikanlage erzeuge und den ich selbst verbrauche, dafür muss ich anteilig Erneuerbare-Energie-Umlage bezahlen.
Das ändert gerade dieses Gesetz, dass ich es dann nicht mehr zahlen muss.

Im Moment wird er auch besteuert?
Man kann nicht sagen, es ist in der Schweiz geregelt. Jedes Elektrizitätswerk macht das wieder ein wenig anders. Es gibt verschiedene Modelle, z.B. 1:1, ich verbrauche und produziere Strom und ich muss nur die Differenz bezahlen, dann das von diversen Solarstrombörsen, wo ich für den produzierten Strom dreimal mehr Geld bekomme als für den Strom, den ich kaufe und dann gibt es die Modelle, wo ich eine gewisse Gebühr zahlen muss, um das Netz zu gebrauchen. Das ist überhaupt nicht einheitlich geregelt. Die Zukunft wird sein, dass ich, wenn ich über den Einspeisetarif verschiedene Tarife kriege, dass der Mittagsstrom weniger hoch bezahlt wird als der Strom am Abend.

Das wäre eine Preisanpassung an die derzeitige Leistung.
Dass ich über das Preismodell einen Anreiz kriege, den Strom selbst zu verbrauchen.

Das wären die zukünftigen Marktmechanismen.
Da sind die Elektrizitätswerke gerade dran, das in diese Richtung zu verändern und das wird über eine Verordnung gesteuert werden.

Das wird weiterhin dezentral von den Unternehmen selbst gemacht werden?
Es gibt eine Verordnung vom Bund innerhalb dieser ganzen Einspeiseverordnung. Dort sind Minimalanforderungen festgelegt und in der Detailausgestaltung können dann die Elektrizitätswerke machen, was sie wollen, bzw. haben eine Bandbreite. Die gehören meistens den Kantonen.

Ist ein interessanterer Ansatz, diese dezentrale Form anders als in Deutschland.
Ja, es ist ein großer Unterschied zwischen der Schweiz und Deutschland allgemein gesprochen, dass man in der Schweiz immer versucht, alles möglichst lokal zu regeln. Der Bund hat sehr wenig Einfluss. Man versucht das politisch gesehen immer auf so eine tiefe Ebene zu bringen wie irgend möglich, was andere Probleme mit sich bringt, nämlich dass man sich immer und überall vergewissern muss, was gilt, usw. Das ist das Hauptproblem einer ausländischen Mitarbeiterin im Büro. Dass wenn Sie in einer Gemeinde nicht in Zürich bauen, sondern in der Agglomeration Zürich, dass plötzlich das Baurecht anders ist.

Das ist hier von Bundesland zu Bundesland so.
Aber die Bundesländer sind ein wenig größer.

Es sind dann immer kleine Unterschiede, dass die Abstandsflächen nicht mehr 0,5, sondern 0,4 oder 0,6 sind und das kann sich keiner merken.
Das geht hier weiter. Z.B. diese Ausnutzung eines Grundstückes, also wie viel ich bebauen darf, das kann in einer Gemeinde geregelt sein über ein Verhältnis von Geschossfläche zu Landfläche. Im Dorf daneben ist es geregelt über eine Baumasse in Kubikmetern pro Landfläche.

4. Interviews Ingenieure

4.3 EGS-Plan Ingenieurgesellschaft

Nach seinem Studium des Maschinenwesens an der Universität Stuttgart und der University of Auckland arbeitete Dr. Boris Mahler als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik der Universität Stuttgart und promovierte 2004 zum Thema Solare Nahwärmesysteme mit saisonaler Wärmespeicherung. Sein beruflicher Werdegang begann 1998 im Steinbeiß-Tranferzentrum mit der Zuständigkeit für Energiekonzeption und Forschungsprojekte. Heute ist Herr Mahler stellvertretender Leiter des Transferzentrums. Seit 2001 beschäftigt er sich als geschäftsführender Gesellschafter der EGS-Plan, Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mit den Arbeitsschwerpunkten integraler Energiekonzeption, Bauphysik und Haustechnik. Er ist dabei konzeptionell in vielen Projekten tätig, die thermische Solaranlagen, Biomasseanlagen, Wärmepumpsysteme und Photovoltaikanlagen beinhalten.

Experteninterview mit Dr. Boris Mahler, Gesellschafter

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen solaraktiver Systeme ein?
Wir sind schon seit vielen Jahren dort immer wieder tätig und ich stelle fest, dass wir eigentlich immer noch auf die gleichen Schwierigkeiten stoßen bei jedem Projekt wieder. Insofern ist da noch viel zu holen, aber es ist nicht so einfach, das Potenzial zu erschließen.

Ist das immer die eine gleiche Schwierigkeit oder ist es ein ganzer Katalog an Schwierigkeiten, der da auf einen zukommt?
Ich glaube, man muss unterscheiden, über was wir reden. Fassade und Dach sind sehr unterschiedlich und man muss unterscheiden, reden wir über thermische oder photovoltaische Systeme. Die haben jeweils ihre spezifischen Anforderungen und nicht alle das gleiche.

Wir betrachten in dem Projekt thermische und elektrische Systeme. Welche der Systeme halten Sie zukünftig für relevant?
Relevant sind beide. Im Moment haben die elektrischen eine Reihe von Vorteilen insofern, wenn man sie mit Wärmepumpsysteme kombiniert. Das heißt aber nicht, dass die thermischen komplett weg sind. Aber im Moment ist es so, dass die elektrischen aufgrund der einfacheren Einbindung ins Gesamtsystem Vorteile haben.

Heißt das umgekehrt, dass die thermischen Systeme komplexer sind und dass sie weiter zurückgedrängt werden könnten oder glauben Sie, dass es spezielle Anwendungsfelder geben wird, in denen es sich dann auch zukünftig einrichten könnte?
Hier würde ich unterscheiden in große und kleine Gebäude. Bei kleinen Gebäuden, wo ich viel Dachfläche zur Verfügung habe, da sehe ich die Situation relativ entspannt.

Da kann man einfach gucken, was passt am besten zum Nutzer oder zum Eigentümer. Bei größeren Gebäuden, wo das Flächenangebot knapp ist und die konkurrieren, da wird es nicht beides geben. Da bin ich mir sehr sicher. Und im Moment ist es so, dass bei der Kostenentwicklung bei den elektrischen Themen das Ganze sehr dynamisch war und wir riesige Kostenreduzierungen hinbekommen haben bei den thermischen gibt's die überhaupt nicht, im Gegenteil. Es ist eher in die andere Richtung zu bemerken.

Da geht die Entwicklung der Systeme nicht mehr voran.
Es gibt immer noch Leute, die da an allem Möglichem entwickeln. Aber ich habe nur gesagt, die Kosten haben sich in den letzten 20 Jahren nicht verändert.

Haben Sie eine Meinung oder Erfahrung zu den Systemgruppen hinsichtlich einer gestalterischen Sicht, welcher der Systemgruppen sich besonders einfach integrieren lassen. Also auch in einer konstruktiven und gestalterischen Art und Weise in das Gesamtkonzept eines Gebäudes einfügen kann und welche komplizierter sind?
Wir haben bei den Dächern viele Systeme gemacht, solarthermische Kollektoren, die im Dach integriert sind und tatsächlich die Dachhaut bilden,also die Funktionen wasserführender Schichten mit sich bringen. Das funktioniert auch optisch ganz gut, weil man größere Dächer hat. Ist auch die kostengünstigere Lösung als etwas Aufgesetztes zu machen, weil ich mir einen Teil erspare, hat aber schon in der Anwendung über viele Jahre auch gezeigt, dass es Schwierigkeiten mit sich bringt. Wir haben Systeme, die jetzt 25 Jahre im Betrieb sind und wo jetzt das Ende der Lebensdauer erreicht ist und da muss man sich um den Rückbau kümmern und dabei möglichst das Dach nicht kaputt machen. Bei den Dach integrierten Systemen ist das in der Regel nicht ganz so einfach. Bei der PV ist das andersherum. Da gibt es quasi keine Dach integrierten Systeme, die richtig Sinn machen. So Ziegelzeug gibt es, aber da halte ich nicht viel davon. Integriert macht da wenig Sinn, insofern sind das immer aufgesetzte Systeme, die sich damit aber auch leichter trennen lassen. Das ist ein Ding, das man in der Planung und Erstellung nicht so im Fokus hat. Wir haben jetzt viele Projekte, die schon so alt sind und wo man tatsächlich an diesen Knackpunkt stößt.

»Wir haben bei den Dächern viele Systeme gemacht, solarthermische Kollektoren, die im Dach integriert sind und tatsächlich die Dachhaut bilden, also die Funktionen wasserführende Schichten mit sich bringen.«

Sie haben von solarthermischen Systemen im Dach gesprochen, die integriert waren und die dann auch andere baukonstruktive oder bauphysikalische Aufgaben übernommen haben?
Ja, die Abdichtung. Im Prinzip haben wir Systeme gemacht, wo das komplette Dach, ab Sparren aufwärts ist der Kollektor.

Das übernimmt dann die bauphysikalischen Eigenschaften wie die wasserführende Schicht?
Genau.

Würden Sie bei Systemen grundsätzliche die Möglichkeit und das Potenzial sehen, solche Eigenschaften zu übernehmen?
Das gibt es und gab es und hat auch Vorteile in der Richtung. Die sind da sehr schnell. Ein Dach ist schnell zu und dicht. Der einzige Nachteil ist eben, wenn es nicht mehr funktioniert, müssen Sie das ganze Dach wegnehmen.

4. Interviews Ingenieure

Die Revisionierbarkeit ist wahrscheinlich ein riesiges Problem bei einer Integration, wenn es bauphysikalische Aufgaben übernimmt. Glauben Sie, dass so eine Übernahme solcher Funktionen auch andere Systeme, sprich Photovoltaik übernehmen könnte?
Könnte ja. Es gibt die Systeme wie CV-Folien auf Flachdächern oder in irgendwelche Zinkblechabdeckungen. Aber letztlich sind es immer nur Kombinationen von einem normalen Dach plus noch ein bisschen PV. Was ganz andere Entwicklungen angeht wie Folien, die großflächig appliziert werden können oder Lacke, etc. – das ist dann eher was für die Fassaden, aber nicht so sehr als großer Vorteil auf dem Dach. Dort wird man das vielleicht auch anwenden können. Das muss man sehen, aber die Integration sehe ich bei der PV eher geringer.

Sehen Sie eine Notwendigkeit für eine Integration, bzw. was würden grundsätzliche Eigenschaften zwangsläufig mit sich führen müssen, um in ein Dach integrierbar zu sein?
Das muss andere Aufgaben mit übernehmen wie Abdichtung oder Dämmung, etc. Sonst habe ich keinen Vorteil von Integration. Dann haben wir das Thema, dass ich genauso wie bei der Fassade an spezielle Maße gebunden bin, die das Gebäude bereitstellt und das beißt sich bei der Photovoltaik ein bisschen mit dem Ansatz der Massenproduktion, die mit genormten Maßen zurechtkommt oder mit standardisierten Maßen, nicht genormt. Da ist das Intergieren viel schwieriger als wenn Sie sagen, ich stell es mir drauf und lasse Lücken. Da kann ich die Lücken ein bisschen größer oder kleiner machen.

»Das muss andere Aufgaben mit übernehmen wie Abdichtung oder Dämmung, etc. Sonst habe ich keinen Vorteil von Integration.«

Wäre das dann eine Notwenigkeit einer größeren Flexibilität oder würde es Fixmaße geben, die durch ihre Größe oder Kleinheit eine Integration ermöglichen?
Das muss man sich überlegen, in welche Richtung es gehen kann, ja.

Sehen Sie bei der Fassade dieselben Eigenschaften, die auch für das Dach gelten oder sehen Sie noch weitere, die ein System mit sich bringen müsste, um in eine Fassade integrierbar zu sein?
Fassade hat den Aspekt, dass in Wohngebäuden z.B. an der Südfassade wenig Fläche überhaupt frei ist und in Nicht-Wohngebäuden meistens noch weniger, außer vielleicht im industriellen Bereich. Da haben Sie natürlich große Flächen. An Büro-- Verwaltungs- und Wohngebäuden ist nach Süden orientiert nicht so viel Fassadenfläche vorhanden und wenn, dann sind die ziemlich zerstückelt. Man muss sich ein gutes System überlegen, wie kriege ich diese zerstückelten Flächen einigermaßen sinnvoll hin und dann geht es umso mehr um die Flexibilität der Abmessung, weil ich mein Haus plane und das Produkt für die Fassade eigentlich normalerweise sehr viel später erst kenne, nicht erst wenn ich eine Ausschreibung mache, eine Firma und ein Modul habe. Das ist im Moment ein riesen Problem, weil ich mich zu dem Zeitpunkt in der Regel auf ein Modultyp festgelegt habe, also schon sehr früh in der Vorplanung, weil das ganze Gebäude mit seinen Grundrissen dahinter abgestimmt ist auf die Fassaden und dann können Sie nicht mehr sagen, ich mach das jetzt 10 cm breiter oder schmäler. Das ist ein riesen Problem, vor allem jetzt in der Phase, wo die ganzen Firmen plötzlich nicht mehr da waren. Das könnte aber, wenn man ein paar Jahre in die Zukunft guckt und glaubt dran, dass es andere Materialien geben wird, dann könnten da wieder viel größere Freiräume entstehen.

Glauben Sie, dass diese Produkte entstehen werden?
Da bin ich ziemlich sicher, ja.

Der Markt im Bereich der neuen Produkte entwickelt sich und wird das auch zukünftig tun.
Davon gehe ich aus.

Welche Aspekte entscheiden innerhalb eines Planungsprozesses in der Verwendung solaraktiver Fassaden?
Entscheidend ist, dass es jemand in der allerersten Phase eines Gebäude vorschlägt, wenn die allerersten Überlegungen getroffen werden, wie das Ding aussehen kann. Weil wenn es da nicht dabei ist, ist es in der Regel zu spät. Dieser Vorschlag kann sowohl vom Bauherrn wie vom Architekten oder vom Technikplaner kommen oder vom Konzeptionär. Aber der muss früh genug dabei sein. Es gibt oft den Fall, dass ein Architekt mit dem Bauherrn das Gebäude entwickelt, bis zur Baugesuchsreife und dann zu uns kommt und sagt, ich brauche ein tolles Konzept. Das ist in der Regel zu spät. Nicht nur die Fassade betreffend, sondern überhaupt.

»Entscheidend ist, dass es jemand in der allerersten Phase eines Gebäude vorschlägt, wenn die allerersten Überlegungen getroffen werden, wie das Ding [die solaraktive Fassade (Anm. d. Red.)] aussehen kann.«

Das zeigt, dass wenn Systeme berücksichtigt oder realisiert werden sollen, müssen die in den frühen Planungsphasen Einzug halten.
Genau.

Glauben Sie, dass der Planungsprozess an sich, dass es dort Bereiche gibt, die dann zu reorganisieren oder umzugestalten wären?
Wir sind natürlich in vielen Projekten involviert, wo genau solche Themen eine Rolle spielen. Deswegen sind wir auch früh dabei und wir sehen das nicht als grundsätzliches Problem. Aber ich kriege natürlich mit, dass in der Masse der Häuser anders vorgegangen wird. Insofern müsste man den normalen Prozess vielleicht schon verändern, aber das ist nicht so unser Tätigkeitsbereich.

Macht es Sinn als Teil eines Vorentwurfs ein Energiekonzept oder auch mit einer gewissen Komponente im Bereich der Solarenergie vorzuschreiben?
Im Prinzip muss man so was in der Richtung machen, weil die Anforderung der Energieeinsparverordnung in diese Richtung so langsam gehen. Die Anforderungen werden ein ganzes Stück verschärft. Die sagen natürlich nicht, man muss solaraktive Flächen einbauen, sondern die sagen nur, man muss ein gewisses Energieziel schaffen. Und wenn sich einer Gedanken macht, wie er das hinkriegen will aktuell oder auch im Hinblick auf die nächste Verschärfung noch mal, dann wird er es nicht schaffen. Weil dann werden erneuerbare immer ein wesentlicher Bestandteil sein. Und wenn sich diese Erkenntnis mal durchgesetzt hat, dann wird man vielleicht auch früh genug dran denken.

Es wird sich dann durch die ohnehin steigenden Anforderungen wird sich dieses Problem, dass es bisher in den frühen Planungsphasen nicht berücksichtigt wird, von alleine geben.
Das ist jedenfalls ein starker Treiber, ja.

4. Interviews Ingenieure

Halten Sie auch weitere gesetzgeberische Verschärfungen in der Hinsicht für relevant oder für zielführend?
Ich halte nichts davon, zu sagen, alle müssen jetzt PV-Anlagen bauen oder Solarthermiedächer. Das sicher nicht. Es reicht eigentlich aus zu sagen, es gibt ein gesamtenergetisches Ziel, das anspruchsvoll ist und jeder soll für sein Gebäude das individuelle Optimum aus wenig Verbrauch und viel Erzeugung ausrechnen und da kann man die Schwerpunkte unterschiedlich setzen, je nachdem, was lokal verfügbar ist.

Es hätte sein können, dass man sagt, es gibt gewisse Leistungen, die in der Vorplanung, in der Leistungsphase 1 erbracht werden müssten und da könnte z.B. das Energiekonzept ein Teil der Leistungsphase 1, bzw. 2 im Vorentwurf sein. Ob man solche rechtlichen Schritte nimmt oder eher versucht, über die späteren Phasen erfolgende Anforderung, seinen Lauf zu überlassen.
Wenn in der Leistungsphase 2 ein Energiekonzept gemacht wird, ein ordentliches, das erleichtert es dann später in der Umsetzung und das ist sicher kein Fehler. Aber ich denke, dass es nicht zwangsweiße notwendig ist, wenn man die energetischen Ziele an sich ernst genug nimmt und auch versucht, sie dann umzusetzen. Das wäre so ähnlich, wie wenn Sie mich fragen, wie viele Wohnungen soll ich bauen, wenn wir erst in der Vermarktung feststellen, dass sie nicht die richtige Anzahl oder Größe drin haben. Dann haben Sie einen riesen Aufwand und die Aufgabe verfehlt. Das müssen Sie auch in der Vorplanung festlegen

Sehen Sie von den bisherigen Planungsbeteiligten, ausgehend vom Architekten und den entsprechenden Fachingenieuren, dass diese Personengruppen über das nötige Fachwissen verfügen oder dass es da einen Fortbildungsbedarf gibt?
Den gibt es immer, wenn man die gesamte Masse anguckt und wenn man individuell anguckt, gibt es alles. Es gibt Leute mit sehr guten Fachkenntnissen und andere, die interessiert es schlicht nicht. Die wird man aber auch mit einer Fortbildung nicht fassen. Ich glaube nicht, dass es daran liegt, dass die Leute zu wenig über das System gehört haben, dass es nicht gemacht wird, weil PV-Dächer gibt es zuhauf und überall. Das könnte jeder schon mal gehört haben, trotzdem wird nicht in jedem Gebäude so was eingerichtet werden.

»Es gibt Leute mit sehr guten Fachkenntnissen und andere, die interessiert es schlicht nicht. Die wird man aber auch mit einer Fortbildung nicht fassen.«

Ist es dann eher ein Akzeptanzproblem oder auch eine wirtschaftliche Problematik?
Vielleicht ist es schon ein Schulungsthema, weil es lange Zeit so gewesen ist, dass Photovoltaik absolut wirtschaftlich war. Trotzdem haben es nicht alle gemacht, für mich völlig unverständlich.

Das wurde manchmal schon fast als Geldanlage betrieben.
Genau.

Glauben Sie, dass die einzelnen Fachdisziplinen entsprechend von einer qualitativen Planung bis zu einer qualitativen Umsetzung das leisten können oder dass das eine eigene Planungsdisziplin wäre die Energieplanung?
Das halte ich nicht für erforderlich. Das kann in jedem der vorhandenen Fachdisziplin integriert sein mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Das kann der Architekt sein, der Bauphysiker, der TGA-Planer – eigentlich jeder, der sich damit beschäftigt, kann den richtigen Impuls geben.

Es gab immer mal die Forderung nach einem speziellen Energieplaner, Klimaingenieur, etc. Da würde Sie aber meinen, dass das mit einer entsprechenden Fachkenntnis auch die jeweilige Disziplin planen kann?
Ich glaube das, ja. Das hängt auch ein bisschen davon ab, wie die Büros organisiert sind. Einer kann nie alles, aber in einem größeren Büro können Sie einen Klimaingenieur haben oder einen Klimaplaner, etc., der sich speziell in diesen Phasen gut auskennt und dann in so einem Team mitwirkt. Da spricht auch nichts dagegen. Nur meine ich nicht, dass man eine neue Institution erschaffen muss, ohne die es gar nicht gehen kann.

Eine eigene Berufsgruppe wäre nicht erforderlich.
Nein.

Gibt es aus konstruktiver Sicht typische Hemmnisse, die gerade im Bereich des Bestandes regelmäßig in Projekten auftreten?
Ich würde eher sagen, die Themen „Brandschutz“ und „Sicherheit“ spielen eine große Rolle, vor allem bei größeren Gebäuden. Vor allem bei den elektrischen Systemen, die sind nicht immer A-Material, sondern irgendwelche Folien und Kabel vom Brandthema her und das andere ist Thema betrifft gerade die Dächern. Da ist die Frage der Wartung und Zugänglichkeit, Schneefanggitter, Dachrinnen. Das wird immer komplizierter, das hinzukriegen mit den Sicherheitsvorschriften, die da gelten.

Brandschutzsicherheit würde wahrscheinlich hauptsächlich die Photovoltaik betreffen, Wartung, Zugänglichkeit sind Aspekte, die wahrscheinlich auf alle Systeme zutreffen?
Ja.

Haben Sie Erfahrungen gemacht im konstruktiven Bereich, ob es baukonstruktive Einschränkungen gab, solaraktive Systeme zu verwenden, weil die Statik nicht ausreichend ist oder sind es Gründe, die so in der Regel nicht auftreten?
Beim Wohnungsbau kenne ich keine dieser Probleme. Im Industriebau schon, wenn Sie Dächer haben, die nichts tragen, dann können Sie auch nichts drauf setzen. Das gibt es schon häufiger.

Das wäre im Industriebau die Problematik, dass da keine Lasten berücksichtigt werden?
Genau. Häufig haben sich Lastfälle noch mal verschärft im Sinne von höherer Schneelast, usw. Das heißt, wenn ich auf einem Bestandsgebäude zusätzlich was aufbringe und dann noch die aktuellen Normen berücksichtigen muss, dann hat man gar keine Chance mehr.

Sehen Sie konkrete Maßnahmen aus dem Bereich der Politik, sprich Gesetzgebung oder Förderanreize, die von Nöten sind, um dieses Thema Solarenergie und Verwendung von Solarenergie in Gebäuden wieder stärker zu befördern und in den Vordergrund zu rücken?
Ja, das sehe ich ein Stück weit. Es ist so, dass die Verunsicherung bei den elektrischen Systemen im Moment riesen groß ist, hinsichtlich wie lange hat was Bestand. Man hat Förderungen ganz drastisch runter gefahren und dann angefangen, Eigenverbrauch zu bestrafen. Das ist nicht einfach, das jedem verständlich zu machen, wenn ich was erzeuge und selbst verbrauche, dann ist das gut. Wenn ich aber sage, das wird bestraft, schreckt das sehr viele Leute ab. Sollte das noch verschärft werden, würgt es das ganze System ab.

4. Interviews Ingenieure

Sie zielen da auf die EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch, diese anteilige Staffelung, die wäre Ihrer Meinung nach hinderlich?
Ja. Man muss sich überlegen, wie funktioniert das mit der EEG-Umlage, wenn immer weniger Leute dran teilnehmen. Das ist der eine Aspekt. Der andere ist, man muss in eine andere Richtung gehen, nicht mehr in die Frage, wie viel speise ich ein oder wie viel darf ich nicht mehr einspeisen, sondern die Frage, inwiefern ist es sinnvoll, was einzuspeisen oder selbst zu verbrauchen. Themen wie Netzdienlichkeit müssten eine größere Rolle spielen. Das würde vielleicht auch dazu führen, dass Regelsysteme, die drauf reagieren können oder Batteriesysteme, solche Dinge, Speichersysteme sinnvoll sind, einzusetzen. Da kommt dann auch die Verbindung elektrische und thermische Systeme zusammen, weil ich elektrisch nur kurzzeitig speichern kann und thermisch längerfristig. Deswegen machen Gesamtkonzepte Sinn. In dieser Richtung wäre sinnvoll, Förderprojekte oder auch Anforderungen an normale Projekte zu stellen von politischer Seite. Da müssten die Rahmenbedingungen übergeordnet gesetzt werden. Da ist die individuelle Sicht des einzelnen Nutznehmers nicht die volkswirtschaftlich sinnvolle vielleicht.

»Man muss in eine andere Richtung gehen, nicht mehr in die Frage, wie viel speise ich ein oder wie viel darf ich nicht mehr einspeisen, sondern die Frage, inwiefern ist es sinnvoll, was einzuspeisen oder selbst zu verbrauchen.«

Nach der Einspeisevergütung, die nur den Ausbau in einfacher Weise gefördert hat, war das Thema der Eigenversorgung. Die würde das Thema Speicher in den Vordergrund rücken. Aber das bedeutet immer noch nicht, dass es mit der Erhöhung des Eigenverbrauchs automatisch eine Netzdienlichkeit gegeben ist.
Nein, bedeutet es nicht.

Weil immer noch Spitzennachfragen entstehen können. Hat das organisatorische Auswirkungen, dass die PV-Anlage nicht durch eine Privatperson betrieben werden sollte, sondern eher durch eine Art Energieversorger oder gibt es da Vorstellungen, wie so eine Netzdienlichkeit überhaupt aussehen oder gestaltet werden könnte?
Da gibt es jede Menge Vorstellungen und die gibt's auch schon. Alle größeren Anlagen haben einen Rundsteuerempfänger und können abgeriegelt werden in ihrer Leistung vom Energieversorger gesteuert. Das ist der erste Schritt zur Einspeiseseite allerdings nur, nicht auf der Verbrauchsseite. Dort gibt es die Ideen alle mit Smart Mieter, aber nicht wirklich eine Umsetzung bisher oder zumindest nicht in einem größeren Maßstab. Da wird auf jeden Fall was passieren müssen.

Ist da der bisherige Strommarkt in seiner Organisation schon passend dafür oder müsste der noch eine Anpassung erfahren?
Da wird es bestimmt in vielen Dingen noch eine Anpassung geben müssen. Wenn eine Bereitschaft zu einer Reaktion auf Anforderungen im Netz da ist, dann bedeutet das immer ein Aufwand und der muss in irgendeiner Art und Weise belohnt werden oder andersrum muss bestraft werden, wenn man ihn nicht treibt.

Sehen Sie die Notwendigkeit bei der Errichtung oder beim Betrieb von Systemen spezielle Förderanreize zu setzen oder vielleicht schon in der Grundlagenforschung zu Systemen?
Ja, man muss solche Dinge ausprobieren in unterschiedlichen Maßstäben vom Einzelhaus über Quartier bis zu Kleinstadtteilen hin. Da braucht man Demonstrationsbeispiele oder Forschungsprojekte, in denen man solche Themen untersucht. Aber es gibt auch Themen, die haben eher mit rechtlichen Rahmenbedingungen zu tun.

Gerade bei größeren Einheiten ist oft der Erzeuger nicht unbedingt der Verbraucher und da ist eine große Verunsicherung da und eine schwierige Situation, die auch nicht einschätzbar ist, wie sie sich weiter entwickelt. Da könnte man durch klare gesetzliche Regelungen unheimlich viel vereinfachen und auch Vertrauen zu Investoren schaffen, ohne dass es eine komplizierte Geschichte ist. Physikalisch ist das völlig trivial und einfach, aber rechtlich unglaublich kompliziert.

Sie zielen da auf die großen Wohnungsbaugesellschaften?
Nicht nur die. Genauso auf die Vermieter gewerblicher Einheiten. Wenn Sie einen Immobilienfond haben, der darf so was nicht. Der hat Regularien, aus was er sein Geld beziehen darf und das geht eben nicht, dass der eine PV-Anlage in seinem Gebäude mit drin hat.

Glauben Sie, dass man da mit einer einfachen Änderung, sprich, er darf auch als eine Art Energieversorger durch spezielle Systeme Strom produzieren und diese Gewinne auch veranschlagen. Sehen Sie da einfache Lösungen, um diesen Anbietern entsprechende Anreize zu setzen?
Ja klar. Das ist völlig einfach. Man muss einfach nur diesen Teil zulassen ohne dass man irgendwelche Steuerschädlichkeiten oder ähnliches mit bewirkt bei den Betreibern.

Das Geschäftsfeld auf regenerative Systeme erweitert?
Ja genau.

Sehen Sie aus der Erfahrung heraus mit der Errichtung von Anlagen im Errichtungsprozess noch Kosteneinsparpotenzial?
Im Errichtungsprozess meinen Sie den Prozess des Einbaus im Gebäude?

Ja.
In der Fassade sehe ich große Potenziale, weil das im Moment alles unverschämt teuer ist. Eigentlich lohnen sich Fassadensysteme in keinster Weise. Das muss dringend anders werden, sonst wird es nicht passieren. Ob das mit den bestehenden Systemen machbar ist, bin ich mir nicht sicher. Es könnte auch sein, dass es nur durch neue Technologien funktioniert. Die Aufdachanlagen – da wird sich immer was weiterentwickeln, aber da ist nicht so viel zu holen. Da ist schon wahnsinnig viel passiert in der Vergangenheit.

Zusammenfassend könnte man sagen, dass die großen Entwicklungen eher in der Fassade stattfinden könnten und im Dach eher weniger.
Genau.

4. Interviews Ingenieure

4.4 Transsolar

Thomas Auer ist Geschäftsführer von Transsolar und Professor für Gebäudetechnologie und klimagerechten Bauen an der TU München. Basierend auf einem fundierten Verständnis der integrierten Gebäudetechnik und Energieeffizienz in Gebäuden bzw. Stadtquartieren, arbeitet Thomas Auer an Energie- und Komfort-Konzepte für Projekte auf der ganzen Welt, die sich durch innovatives Design und integralen Energiekonzepten auszeichnen. Forschungsschwerpunkte ist u.a. Form und Materialität zur Optimierung der Aufenthaltsqualität in Innen- und Außenräumen.

Experteninterview mit Prof. Thomas Auer

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?

Es gibt Systeme auf dem Markt, die ein bisschen darunter leiden, dass sie sehr viel teurer sind als Freiflächeninstallationen oder einfache Aufdachinstallationen, was die Wirtschaftlichkeit dieser Systeme negativ beeinflusst. Deswegen kommen sie auch relativ wenig zum Einsatz, viel weniger als Potenzial da wäre, viel weniger als es notwendig ist, weil wir wissen, dass wenn wir unsere Netze z.B. entlasten wollen, wir auch Energie mehr am Verbraucher erzeugen müssen. Die Flächen, die uns in den Städten zur Verfügung stehen, sind begrenzt, die Dachflächen sind begrenzt, die Flächen im öffentlichen Raum sind begrenzt, weswegen die Fassadenflächen die logischen Erweiterungen dessen wären und Fassaden integrierte Lösungen sicherlich ein vernünftiger und wichtiger Ansatz wäre für die Zukunft. Aufgrund der schwierigen Wirtschaftlichkeit wird sie im Moment relativ wenig genutzt, aber ich hoffe doch sehr stark, dass sich an der Stelle auch was tut. Man hat so den Eindruck, dieser ganze Solarmarkt hat einen großen Hype über die Einspeisevergütung gestartet vor etwa 10 Jahren. Dieser Hype hat dazu geführt, dass man erstmal die Systeme entwickelt hat, mit denen man große Flächen relativ günstig erschließen kann. Und jetzt kommen wir aber ziemlich schnell in einen Bereich, wo diese Flächen erschlossen sind, wo der nächste Schritt notwendig ist. Wir haben da einige Beispiele gebaut. Das Novartis Gebäude mit Frank Gehry ist sicherlich das Bekannteste. Das Potenzial ist enorm.

»Die Flächen, die uns in den Städten zur Verfügung, sind begrenzt [...], weswegen die Fassadenflächen die logische Erweiterungen dessen wäre und Fassaden integrierte Lösungen sicherlich ein vernünftiger und wichtiger Ansatz wäre für die Zukunft. Aufgrund der schwierigen Wirtschaftlichkeit wird sie im Moment relativ wenig genutzt [...].«

Wen würden Sie da in der Verantwortung sehen, diesen Bereich mehr anzustoßen?

Es gibt immer eine gewisse Verantwortung in der Forschung. Ich glaube, die Forschung muss sich stärker mit dem Thema beschäftigen, Thema Standardisierung. Wenn alles Sonderlösung ist, wird es immer aufwendig und teuer bleiben. Es ist aber auch eine Frage der Industrie. Die Industrie oder überhaupt die Solarindustrie in Deutschland ist extrem gebeutelt, hat natürlich wenig Interesse oder Ressource

im Moment, um solche standardisierten Systeme zu entwickeln. Es gibt fast keine Solarfirmen mehr, mit denen man das machen könnte. Aber es ist sicherlich ein Zusammenspiel aus Forschung, Industrie und natürlich auch der Planer. Jegliche Innovation, die sich irgendwie am Markt etabliert haben, waren immer initiiert von den Planern, von Architekten und Ingenieuren.

Das wären die treibenden Kräfte, vielleicht auch die Planer, die das anstoßen und dann die Ideen entwickeln und nachbohren und die anderen, die dann eher darauf reagieren auf die Wünsche?
Genau. Die Planer sind sicherlich die treibenden Kräfte. Ich glaube, ganz viel muss im Bereich konstruktiv entwickelt werden, konstruktiver Glasbau, etc., aber auch systemtechnisch braucht es viele Entwicklungen.

»Die Planer sind sicherlich die treibenden Kräfte.«

Welche solaraktiven Systeme und wir betrachten
hier thermische und elektrische, also Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig noch für relevant und warum?
Im Moment sagt jeder, die Zukunft heißt Strom. Es gibt eine klare Tendenz und ich habe vorhin bei meinem Vortrag auch das Thema Lastmanagement mit rein gebracht, was ja auch da rein spielt. Also es gibt eine Verschmelzung des Strom- und des Wärmemarktes und wenn man sich die Zahlen anguckt, ist es so, dass der Strombedarf deutschlandweit bei 50 Terawattstunden liegt und der Wärmebedarf liegt bei 80 Terawattstunden, d.h., wenn wir unseren Wärmebedarf auf Strom übersetzen und die ganze Infrastruktur, die ganzen Netze überlasten, so ist diese einfache Antwort, alles wird Strom sein in Zukunft, wahrscheinlich zu einfach, zu einfach als Formel. Tatsächlich ist es aber so, dass wenn man sich ein Modell denkt, das die Hälfte des Wärmebedarfs über Strom deckt und das noch über Wärmepumpen, dann hätten wir 40 Terawattstunden über Wärmepumpen mit einem COP von 4. Wenn wir gut sind, kommen wir runter auf 10 Terawattstunden, dann sind wir bei 10 mit denen wir diese 50, die wir im Moment haben erhöhen und diese 10 tatsächlich auch eine schöne Synergie darstellen können. Also es gibt eine Tendenz, die in Richtung Strom geht, im Moment, das kann man nicht leugnen, die das Leben den thermischen Systemen extrem schwer machen und damit die Wirtschaftlichkeit der thermischen Systeme extrem schwer machen. Gleichzeitig halte ich es für falsch, wenn man Systeme aufgibt. Es gibt immer Nischenanwendungen, es gibt immer Gründe. Wir haben im Moment eine Situation, wo die Firmenhersteller die Primärenergien zahlen, die Fernwärmesysteme runter kriegen müssen und wenn sie keine erneuerbaren Energien haben, gibt es Fernwärmebetreiber Stadtwerke, die thermische Solaranlagen nutzen, um in das Fernwärmesystem rein zu heizen. Es gibt schon immer Nischenanwendungen, die Grund genug sind, dass man die Systeme weiter entwickelt und weiter verfolgt. Es gibt eine klare Tendenz in Richtung Photovoltaik. Was ich super interessant finde im Moment ist das Thema PVT, hierzu gibt es auch in der Schweiz schöne Entwicklungen, gute Hersteller, vor allem in Kombination mit Niedertemperaturnetzen, mit Kaltwassernetzen, mit Anergienetzen, können PVT einen großen Beitrag leisten.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekten oder Planungen auftreten?
Solarthermisch gab es eine Untersuchung von der ZAE in den 80er, 90er Jahren, das war natürlich Frühzeit der Solarthermie – die dann zu dem Ergebnis kam, dass von 10 Anlagen nur eine richtig funktioniert hat. Die Qualität hat sich in der Zwischenzeit sicher erheblich verbessert. Das Problem von Solarthermieanlagen ist, man hat

Fühler, man hat Pumpen, man hat Regler und wenn eine Heizung ausfällt, merkt man das sofort. Das Gebäude wird kalt oder kriegt kein warmes Wasser. Wenn eine Solarthermieanlage ausfällt, merkt es keiner. Das ist ein Mangel von einer Solarthermieanlage, was dazu führt, dass wahrscheinlich viele Anlagen nicht gut genug laufen. Im Bereich Photovoltaik gibt es die Fragen, die da kommen mit Blitzschutz, mit Brand, was ist, wenn die Feuerwehr anrücken muss und mit Stromschlag, usw. Das sind die größten Probleme. Aber nichts, was nicht lösbar ist.

Welche Eigenschaften sollte ein System aus gestalterisch-optischer Sicht grundsätzlich bieten, um in Dachflächen integrierbar zu sein?
Die ersten grundsätzlichen Anforderungen sind alle gegeben. Es gibt in der Schweiz jetzt Hersteller, die machen eine Art Schindel, aber große Glasschindel. Die sind dann 50 cm auf einen Meter und die überlagern ganz leicht und dadurch bekommt man so eine geschuppte Glasfläche und keine aufgesetzte PV Fläche. Rahmenlos wäre schön. Ich hätte den Wunsch, dass alle PV Anlagen von einem Architekt geplant werden. Ganz schlimm ist, was wir so auf dem Land sehen, diese Flickenteppiche, die auf den Dächern sind. Aufgesetzt, die gestalterisch eine Katastrophe sind.

»Ich hätte den Wunsch, dass alle PV Anlagen von einem Architekt geplant werden.«

Wenn man das auch noch auf die Fassade projiziert? Welche Eigenschaften sollten Systeme haben, um sich optisch in die Fassade zu integrieren?
Wieder dasselbe, es müssen ganzflächige Ganzglaslösungen sein, damit wir denselben Flickenteppich, den wir auf den Dächern haben, nicht auch noch auf den Fassaden erweitern. Es müssen flächige Systeme sein. An der Stelle ist wirklich das Problem, es gibt diese Modulgrößen, die kann man auf dem Dach noch relativ einfach realisieren, dass man innerhalb dieser Modulgrößen bleibt. Es wird uns schwer fallen, wenn wir in die Fassade gehen, immer in diesem Modulraster zu bleiben. D.h., wir brauchen eine viel größere Flexibilität der Modulraster.

Wie flexibel müssen Elemente sein?
Wie gesagt, ich glaube, dass wir an der Stelle viel mehr Flexibilität brauchen.

Und wenn man an weiter untergeordnete Bauteile denkt wie Sonnenschutz, Brüstungen, Dachüberstände, Vordächern, Gauben – halten Sie es für möglich oder sinnvoll, dort integrierte Lösungen zu finden?
Wenn man sich das Gebäude von Frank Gehry von Novartis anguckt, dann stellt man fest, dass erstmal alles möglich ist, alles möglich und alles denkbar, jede x-beliebige Form. Jetzt komme ich zu wenig aus dem Wohnungsbau, als dass ich sagen könnte, wie komplex das am Ende werden kann oder ob das im Wohnungsbau noch wirtschaftlich darstellbar ist. Aber prinzipiell sollte das doch technisch machbar sein.

Welche Aspekte, gestalterische, wirtschaftliche oder ähnliche Gründe des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidung zur Verwendung solaraktiver Fassaden?
Was wir suchen, ist immer eine Doppelnutzung, einen Mehrwert mit der Solaranlage. Und ich glaube, das ist so das Ziel. Bei dem Frank Gehry Gebäude war es Verschattung. PVT verwenden wir häufig in heißen Klimata in Kombination mit Geothermie und nutzen die PVT Fläche nachts als Lunarkollektor, d.h. das geothermische Feld wird nachts über die PVT wieder rückgekühlt. Wir halten viel von Doppelanwendungen, so dass es einen

»Was wir suchen, ist immer eine Doppelnutzung, einen Mehrwert mit der Solaranlage.«

funktionalen Aspekt des Gebäudes oder aber auch nur eine Verschattung im Außenbereich mitträgt. Es sind viele Dinge möglich und auch gemacht worden, aber das ist so ein Ziel von uns und wenn wir das finden, dann unterstützen wir das erstmal sehr stark. Was wir auch gelernt haben in den bald 25 Jahren Transsolar ist, dass wenn Systeme anfangen, integraler Bestandteil des Gesamtgebäudes zu sein, also in welcher Form auch immer, dann haben die auch eine Chance, die ganzen Kostenrunden, die in jedem Projekt kommen, zu überleben. Wenn eine PV-Anlage ein reines Add-On ist, dann ist sie auch schnell weg. Das verändert an dem Gebäude nichts. Wenn das Geld ausgeht wird sie schnell gestrichen . Aber wenn es integraler Bestandteil ist, wird es viel schwerer. Also erstmal wird die Wirtschaftlichkeit sehr viel besser und auch sehr viel schwerer, die Komponente dann raus zu nehmen.

Sehen Sie die Notwendigkeit, den bisherigen Planungsprozess zu reorganisieren, um entsprechende Leistungen abzubilden? Oder ist es notwendig, entsprechende Leistungen abzubilden? Ist in dem bisherigen Prozess Kapazität, integrale Planung dazu zu machen?

Wir sind der Überzeugung und davon leben wir bei Transsolar, dass Klimaengineer oder Klimadesign eine Komponente ist, die Gewerke übergreifend die Themen verbindet. Das ist eine Leistung, die erstmal in der HOAI so nicht abgebildet ist, aber bei vielen Gebäuden, vor allem bei ambitionierten Gebäuden, doch immer mehr Stand der Technik wird. D.h. ob wir das machen oder der TGA-Planer, ist sekundär. Auch wenn es der TGA-Planer macht, ist es keine HOAI Leistung, sondern eine Standardleistung. Wir glauben aber schon, dass diese Leistung diese ganze Thematik noch mal zusammenbindet. Vor allem geht es darum, dass wir ja vieles denken und vieles planen können und auch vieles bauen können, aber letztendlich scheitern wir immer daran, wenn wir die Dinge nicht rechnen können. D.h., irgendwelche Simulationswerkzeuge sind schon wichtig, dass man a) die Funktionalität sicherstellt, aber auch b) den Nachweis führt, dass das System den dementsprechenden Nutzen bringt.

»Wir sind der Überzeugung [...], dass Klimaengineer oder Klimadesign eine Komponente ist, die Gewerke übergreifend die Themen verbindet.«

Stellen diese Schnittstellen eine eigene Planungsdisziplin dar oder ein eigenes Gewerk oder könnten das Aufgaben sein, die dann später vom Architekten oder vom TGA-Planer komplett übernommen werden?

Es sind sicher Aufgaben, die teilweise vom Architekten übernommen werden können, teilweise vom TGA-Planer, teilweise vom Bauphysiker, aber man müsste die Leistungsbilder entsprechend anpassen. Was wir festgestellt haben, was wir immer als Vorteil sehen, wenn man es unabhängig von diesen Planungsleistungen macht, ist, dass man noch mal so eine gewisse Querkontrolle der einzelnen Gewerke im Planungsteam verankert hat. Über die Simulation wird auch z.B. Heiz- und Kühlleistung nicht gerechnet. Das ist ja quasi ein Abfallprodukt der Simulation und damit ist auch quergeprüft, ob das Gebäude überinstalliert ist.

»Es sind sicher Aufgaben, die teilweise vom Architekten übernommen werden können, teilweise vom TGA-Planer, teilweise vom Bauphysiker, aber man müsste die Leistungsbilder entsprechend anpassen.«

Wie die TGA-Planer gearbeitet haben?

Das ist vielleicht noch ein Vorteil. Aber prinzipiell geht es nicht um Prüfen, sondern dass man die Leistung verankert und da ist es erstmal sekundär, ob das eine Extraleistung ist oder ob man die Leistungsbilder der einzelnen Planer erweitert.

4. Interviews Ingenieure

Sehen Sie denn da noch einen generellen Fortbildungsbedarf der planenden Instanzen, sowohl der Architekten, als auch der Ingenieure, um solche Szenarien oder Simulationen mit abdecken zu können?
Ich denke, dass Simulationswerkzeuge bei den Architekten ein gutes Instrument ist, vor allem in der Ausbildung. Dass die Studenten schon verstehen, welche gestalterische Maßnahme welchen Einfluss nimmt auf die Effizienz oder die Aufenthaltsqualität des Gebäudes. Letztlich haben wir über Architektur, über Form und Materialität den größten Hebel nach wie vor in Bezug auf Energieeffizienz und Aufenthaltsqualität. Von daher ist es schon wichtig, dass es ein gewisses Grundverständnis beim Architekten gibt. Ich denke aber schon, dass das eigentlich eine Ingenieursdisziplin ist und auch sehr komplex werden kann, sehr physikalisch und komplex. Deshalb sehe ich es eher bei den Ingenieuren. Es gibt hervorragende TGA-Planer in unserem Land und auch in anderen Ländern. Aber TGA-Planung wird fast ausschließlich an Fachhochschulen gelehrt, was ich erstmal für keinen Mangel halte, aber an Fachhochschulen wird einfach zu wenig geforscht. Dass wir das als Disziplin sehen, wo keine Forschung notwendig ist, müssten wir glaube ich dringend ändern. Ich glaube, dass das auch einen großen Forschungsbedarf hat und dass man dem Gebiet eine andere Wertigkeit geben müsste. An der Stelle sehe ich schon einen Bedarf.

»Letztlich haben wir über Architektur, über Form und Materialität den größten Hebel nach wie vor in Bezug auf Energieeffizienz und Aufenthaltsqualität. Von daher ist es schon wichtig, dass es ein gewisses Grundverständnis beim Architekten gibt.«

Sehen Sie da auch einen Bedarf, dass TGA-Planer gestalterisch und konzeptionell geschult werden?
Definitiv. Das ist das größte Manko dieser Ausbildung überhaupt. Wir haben an jeder Architekturschule in Deutschland, wahrscheinlich weltweit, gibt es Ingenieure, Planer, manchmal TGA-Planer, manchmal Bauphysiker, also gibt es Ingenieure, die die Architekten schulen. Es gibt aber keine Architekten an den Ingenieursschulen. Da werden Leute ausgebildet, die, wenn es sie nicht privat interessiert, keine Ausbildung genießen, was Architektur und was Gestaltung bedeutet. Das ist absoluter Mangel, der nicht tragbar ist. Da müssen die Ingenieursschulen umdenken.

Denken Sie, es ist realistisch, dass man diese Komplexität in der Planung so weit runter brechen kann, dass Architekten in Konzepten bereits grundlegende Vorgaben mit bedenken können? So dass sie diese Komplexität gar nicht komplett greifen müssen, um trotzdem in ihrem Entwurf solche Themen schon mit anzudenken?
Prinzipiell wäre das natürlich wünschenswert. Ich sehe das Problem, dass das bedeutet, dass wir die Themen vereinfachen müssen. Vereinfachen heißt am Ende Kochrezepte, ich mache a, b, c, d und dann habe ich ein gutes Haus und die werden dann so stark vereinfacht, dass es im speziellen Fall auch wieder falsch wird. Ein Beispiel: Die EnEV, die nicht notwendigerweise ein schlechtes Instrument ist, versucht auch über vereinfachte Verfahren Nicht Wohngebäude mit abzubilden und da wurde, warum auch immer, relativ hoher Warmwasserbedarf mit angesetzt. Jetzt müsste man nach DGNB energetische Optimierung machen mit den Berechnungsmethoden der EnEV nach der DIN 18599 und plötzlich sehen wir Bürogebäude mit solarthermischen Anlagen, um den Brauchwarmwasserbedarf, Energieverbrauch Warmwasserbereitung runter zu kriegen, was natürlich völliger Nonsens ist, weil a) es gibt diesen Brauchwarmwasserbedarf nicht und b) würde es ein zentrales System erfordern, das schon durch die Zirkulation viel mehr Energie braucht als notwendig. Das ist totaler Quatsch. Man sieht, dass solche Kochrezepte, solche Ver-

einfachungen, dann im speziellen und vor allem, wenn es extreme Gebäude sind, dann schnell zu falschen Lösungen führen. Von da her bin ich da immer vorsichtig.

Wie schätzen Sie das Potenzial aktiver Systeme ein, weitere Aufgaben als Bauteile zu übernehmen, also bauphysikalisch oder bautechnisch? In Form, dass man Schichten weglassen kann oder dass sie Aufgaben wie die Wasserführende Schicht übernehmen.
Ich komme nicht aus dem konstruktiven Bereich, von dem her spreche ich rein als Laie. Könnten Sie hier jeden auf der BAU wahrscheinlich genau so befragen wie mich. Aber was man z.B. schon sieht, sind diese Schindelsysteme, diese Glasschindelsysteme, die jetzt in der Schweiz entwickelt werden, die im normalen Wohnungsbau die Dachpfannen entfallen lassen, also tatsächlich eine Wasserführende Schicht. Bei dem Gehry Gebäude Novartis hat die Photovoltaik den Sonnenschutz übernommen. Sonnenschutz ist komplett entfallen. Man sieht schon, dass die Entwicklung der Systeme dazu führen kann, dass einzelne Schichten entfallen. Das muss auch das Ziel sein. Nicht, weil wir die Schichten nicht wollen, sondern weil wir meines Erachtens sowieso viel zu viele Schichten haben. Über die Entwicklung des Bauens hat man ja die letzten 100 Jahre immer wenn Probleme kamen, neue Schichten dazu addiert. Es gibt jetzt Millionen von Schichten. Jede Schicht löst was und schafft aber wieder ein anderes Problem.

»Man sieht schon, dass die Entwicklung der Systeme dazu führen kann, dass einzelne Schichten entfallen. [...] Jede Schicht löst was und schafft aber wieder ein anderes Problem - Bauen vereinfachen, weniger Schichten!«

Wäre das auch ein Ansatz, ein Ziel, das Bauen wieder zu vereinfachen?
Ja, genau, Bauen vereinfachen, weniger Schichten.

Sie hatten eben die Funktionalität angesprochen, die Sie wenn Sie solche Systeme von seitens Transsolar einbauen, immer versuchen mit einer Funktionalität im Gebäude zu verbinden. Wenn man die Frage von eben dahingehend erweitern würde, welche Funktionalitäten würden Sie da sehen, die man mit der Anwendung solaraktiver Systeme in der Gebäudehülle verbinden kann?
Einfachstes Thema ist die Wasserführende Schicht. Großes Thema meines Erachtens ist Thema Verschattung, innen wie außen. Ich kann natürlich auch Außenbereiche verschatten und vor allem im Zeitalter globaler Klimaerwärmung werden wir sicher verschattete Außenbereiche brauchen. Es gibt an dieser Stelle sowieso ein Zielkonflikt. Wir denken, dass wir das Stadtklima nur über Bepflanzung, über Vegetation regulieren können, aber vielleicht kann an der Stelle Infrastruktur, Photovoltaik auch verschattete Bereiche bilden. Das ist ein großes Thema und dann wie gesagt, dieses große Thema PVT, wo wir dann über Niedertemperaturwärme in ein Kaltwassernetz, also z.B. eine Wärmepumpe an sonnigen Tagen über die Abwärme der Photovoltaik mit versorgen könnte oder ein geothermisches Feld nachts über die Photovoltaik rückkühlt. Ansätze gibt es bestimmt endlos mehr.

Sehen Sie bei der PVT durch die Verbindung von zwei Systemen Problematiken, dass es unterschiedliche Wartungszyklen gibt oder das eine System vielleicht irgendwann ausfällt und dadurch dass das andere nicht mehr weiter funktionieren könnte, wie es vorher angedacht war? Oder denken Sie, dass sie so ausgereift sind, dass das auch fehlerfrei funktionieren würde?
In der Tat. Wir haben angefangen, thermische Sonnenkollektoren zu bauen im größeren Umfang in den 80er Jahren und die Anlagen sind heute alle noch in Betrieb.

Die sind auch nicht kaputt gegangen. Die Wartung bezieht sich auch immer mehr auf die Themen, die im Heizungskeller stattfinden, die Anbindung an das Heizsystem. Das Heizsystem ändert sich mal, wird erneuert, die Regelung geht mal kaputt. Aber es kommt ganz selten vor, dass mal eine Anlage undicht wird, bei Photovoltaik genauso. Also das sehe ich nicht als Problem. Diese 20 Jahre Lebenszeit, die angegeben sind überstehen diese beiden Systeme sicherlich problemlos.

Das ist eine reine Schutzmaßnahme, diese 20 Jahre und Ziel ist es aus der Erfahrung, das länger zu sehen?
Ja genau und die Erfahrung zeigt auch, dass diese Anlagen deutlich länger leben, aber das ist, was man pauschal als Mindesthaltbarkeitsdatum nimmt.

Sehen Sie konkrete Schritte, die aus der Politik kommen müssten, um eine breitere Anwendung von integrativen oder integrierten Lösungen zu ermöglichen?
Ich denke, dass die Einspeisevergütung tatsächlich ein gutes Instrument war. Man hat das jetzt ein bisschen zerfleddert. Aber eigentlich war es ein sehr hilfreiches Instrument und ich glaube, dass man an der Stelle auch weiter machen sollte. Die Integration hat ja vor allem auch ein gestalterisches Thema. Ich glaube, dass man generell in Deutschland Architektur und Gestaltung mehr in den öffentlichen Diskurs bringen sollte. Da ist Photovoltaik oder Integration von Solarsystemen in Gebäuden sicherlich nur ein Aspekt. Aber man stellt sich schon die Frage, wieso Dänemark, wieso Holland, wieso Vorarlberg, kleinere Länder so eine hohe Qualität an Architektur haben. Und in Deutschland hat man manchmal den Eindruck, dass Architektur und Gestaltung überhaupt keine Rolle spielen. Ich glaube, dass das eine baukulturelle Frage ist, die stark diskutiert werden muss.

»Ich glaube, dass man generell in Deutschland Architektur und Gestaltung mehr in den öffentlichen Diskurs bringen sollte. Da ist Photovoltaik oder Integration von Solarsystemen in Gebäuden sicherlich nur ein Aspekt.«

Aber stärker aus, bzw. in der Mitte der Gesellschaft?
In Deutschland ist es so, dass jeder eine Meinung hat, ob ein Auto schön ist oder nicht, aber fast keiner sich eine Meinung darüber bildet, was schöne Gebäude sind. Meistens ist das Auge ungeschult. Beim Auto zum Beispiel hat man sein Auge geschult. Und ich glaube, man muss tatsächlich sein Auge schulen, um zu verstehen, wie Abhängigkeiten, z.B. Skalierungen oder Linienführung am Gebäude, dass man das wirklich auch lesen kann und versteht, wieso das eine schöner ist als das andere.

Sehen Sie spezielle Förderanreize, die notwendig sind oder förderlich wären, um die Integration zu befördern?
Ich sage mal so, die Einspeisevergütung ist ja eine Art Förderung. Man differenziert ja zwischen Freilandanlagen und Aufdachanlagen. Man könnte sich schon denken, dass diese Einspeisevergütung für fassadenintegrierte Systeme noch mal angehoben wird, um das Thema stärker zu fördern.

Dann müsste man ein Gremium schaffen oder einen Nachweis eines Architekten, dass diese Lösung harmonisch integriert ist und deswegen dann höher vergütet wird?
Ja, genau.

Sehen Sie einen Erweiterungs- oder Änderungsbedarf des Regelwerkes der Energieeinsparverordnung, um sowas zu befördern?
Eigentlich nicht. Ich glaube, dass die Energiesparverordnung ausreichend komplex ist. Und am Ende sind es vor allem monetäre Argumente und von dem her denke ich, ist die Einspeisevergütung an der Stelle ein besseres Instrument als die EnEV.

Die Frage zielte darauf hin, die Aufbaukomplexität wieder reduzieren zu können und die Dämmstärke eventuell reduzieren zu können, weil man auf der anderen Seite aktive Energien erzeugt so wie die Photovoltaik momentan.
Lässt die EnEV meines Wissens zu, aber nur wenn ich den Strom selbst nutze, nicht wenn ich den Strom einspeise. Aber den Strom, den ich selbst nutze, darf ich glaube ich, in Anrechnung bringen. Also könnte ich theoretisch die Dämmung reduzieren mit Photovoltaik.

Also dass man diesen Bereich erweitert auf den thermischen Bereich?
Nein, das findet auch im thermischen Bereich statt. Ich glaube, dass die EnEV da als Instrument schon genügend zulässt.

Haben Sie negative Erfahrung mit solaraktiven Systemen im Bereich Gewährleistung?
Wir schreiben ja nicht selbst aus. Das machen wir nicht.

Oder haben Sie es vielleicht mitbekommen durch andere?
Nein, keine besonderen. Also es gab mal eine Zeitlang Probleme mit schlechter Qualität von Paneelen. Aber ich glaube, das war vor allem dieser Boomzeit geschuldet, wo dann viele Produktionsstätten aus dem Boden gestampft wurden. Jetzt in dieser Rezessionsphase ist mir nichts bekannt.

Ist die Errichtung einer fachspezifischen Institution für die korrekte Anwendung von Systemen von Nöten?
Weiß ich nicht, glaube ich nicht. Ich glaube, das muss Standardausbildung sein, für den Gipser, wie für den Zimmermann, genauso wie für den Elektriker.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenzial im Herstellungs- und Vertriebsprozess?
Weiß ich zu wenig davon. Wenn ich die wirtschaftlichen Zahlen sehe von den Firmen, macht es für mich den Anschein, als dass es da wenig Potenzial gibt. Wir müssen uns überlegen, wir sind jetzt bei einem Quadratmeterpreis von ca. 250 Euro. Das Kilowatt-Peak installiert kostet ca. 1.500 bis 2.000 Euro. Das sind 8 qm, das heißt, wir sind bei 250 Euro. Damit kriegen wir keinen Fassadenstein, nicht für 250 Euro/qm. Die PV ist inzwischen günstiger. Wenn die Modulgrößen genauso passen würden, würden wir inzwischen günstiger ein Haus mit PV belegen als mit einem Naturstein.

Also wenn man es quasi aufsetzen würde? Nicht die integrierte Form?
Nur das Material.

Wenn man auf die bestehenden Module zurückgreifen würde?
Ja genau.

Haben Sie auch eine Hausnummer hinsichtlich der Integration?
Nein.

4. Interviews Ingenieure

Sehen Sie bei dem Errichtungsprozess noch Kosteneinsparpotenziale?
Wo ich Kosteneinsparpotenzial sehe, ist bei den Wechselrichtern. Da die Photovoltaik so günstig wurde, machen die Wechselrichter eigentlich den Prozentsatz. Was wir in Bürogebäuden sehen, ist, dass wir keine Wechselstromanwendungen mehr haben. Wenn wir auf LED Beleuchtung gehen, haben wir Gleichstrombeleuchtung. Nur noch Computer haben wir, die mit Gleichstrom funktionieren. Das heißt, wir nutzen zuerst Wechselrichter, um dann wieder aus dem Wechselstrom Gleichstrom zu machen, beides Mal mit Verlusten. Ich glaube, dass das durchaus eine Zukunft sein könnte, dass man in Bürogebäuden die Wechselrichter nahezu einspart, leichter als im Wohnungsbaubereich. Da haben wir noch Waschmaschinen und andere Geräte. Vor allem im gewerblichen Bereich könnte es funktionieren, dass man zukünftig Gebäude bauen könnte, wo wir ein Gleichstromnetz haben. Also dass man vermehrt auf den Gleichstrom geht, um vermehrt Verluste einzusparen.

»Wo ich Kosteneinsparpotenzial sehe, ist bei den Wechselrichtern.«

Sehen Sie Marktbereiche, die bisher noch überhaupt nicht erschlossen sind?
Würde mir spontan nichts einfallen.

Wäre eine Anpassung der Honorarordnung notwendig, um Planungsprozesse zur Integration aktiver Systeme zu fördern?
Absolut. Wir arbeiten sehr international und es gibt international viele Vorstellungen, wie Planer honoriert werden sollten. Ich muss sagen, nachdem wir das jetzt fast 25 Jahre machen, in vielen Ländern haben wir auch noch keine bessere Lösung als die HOAI, als das irgendwie am Prozent der Baukosten festzumachen, was sicher suboptimal ist. Es gab schon Firmen, die gemeint haben, wieso sie uns nicht an den Einsparungen honorieren und ich dann gesagt habe, können wir gerne machen, aber dann rechne ich die Referenz. Da ist die Frage, was ist die Referenz, weil jedes Haus ist ein Einzelfall, ein Prototyp und es gibt keine exakte Referenz. Es gibt grobe Referenz, aber keine exakte. An der Stelle kranken die Systeme immer. Deswegen ist die HOAI schon ein Instrument. Ich bin immer jemand, der bevorzugt, dass wenn man über Prozente die Honorare ermittelt hat, dass man dann pauschaliert und sich ein bisschen frei macht von dieser Schere, dass man an den Anlagen verdient. Das ist aber mehr eine Ausgestaltung. Tatsächlich ist es so dass – wir haben vorher drüber gesprochen – diese integrale Planung jemand braucht, der diese Gewerke auch verknüpft, so ein Klima-Ingenieur oder Klima-Designer. Aber es macht Sinn, dass man die Gewerke verknüpft und die Gewerke werden verknüpft über die Simulation. Es wäre schon wünschenswert, dass das Teil, wenn man das als Standardleistung definiert, dann müsste auch eine HOAI irgendwie abgebildet sein.

4. Interviews Ingenieure

4.5 Bollinger + Grohmann

©F.A.Z._Frank Röth

Manfred Grohmann hat sein Studium als Bauingenieur an der Technischen Hochschule in Darmstadt 1979 abgeschlossen. Er ist seit 1996 Professor für Tragwerkskonstruktion am Fachbereich Architektur der Universität Gesamthochschule Kassel. Daneben ist er als Gastprofessor an der Städelschule, Frankfurt (seit 2000) und an der ESA – École d´Architecture, Paris (seit 2007) tätig.
Manfred Grohmann gründetet gemeinsam mit seinem Partner Klaus Bollinger 1983 das Büro Bollinger + Grohmann Ingenieure. In den letzten 30 Jahren haben Bollinger + Grohmann an der Entwicklung von Planen und Bauen mitgewirkt und sich insbesondere im Zusammenhang mit freien Formen jenseits der geometrischen Regelmäßigkeit einen Namen machen können.
Das Büro ist mittlerweile mit über 150 Mitarbeitern an sieben Standorten aktiv (Frankfurt, Berlin, München, Wien, Paris, Oslo, Melbourne). Das Leistungsspektrum reicht von der klassischen Schwerpunkten in der Tragwerks- und Fassadenplanung über Geometrie-Entwicklung, Fassadenplanung bis zur Bauphysik.

Experteninterview mit Prof. Manfred Grohmann

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführung an solaraktiven Systemen in der Gebäudehülle ein?
Bisher gibt es, soweit ich weiß, nur für Versuchsbauten so was. Wo jemand irgendwelche Fördergelder heran bringt und dann wird das mal gemacht. Ich kenne kein kommerzielles Gebäude, bei dem das auch angewendet wurde.

Sehen Sie da einen konkreten Grund, woran das liegen würde, dass das noch nicht als alternatives Fassadenmaterial…?
Ich kann nur das wiedergeben, was wir immer wieder von unseren Investoren hören – es rechnet sich nicht.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten führen? Ein Stück weit haben Sie wahrscheinlich mit der Antwort eben auch schon geantwortet. Sehen Sie neben der Wirtschaftlichkeit noch andere Aspekte?
Effizienz. Wenn die Dinge 30 % Ausbeute hätten statt 10 oder 15 wäre es gut. Hier sieht man doch tagelang, wochenlang keine Sonne. Die Bedeutung der Solarenergie in Deutschland, in Mitteldeutschland wird nie so einen Stellenwert haben wie sie vielleicht in anderen Ländern haben sollte.

Auch im Hinblick auf den Wunsch, im Jahr 2020 Niedrigstenergiehäuser zu realisieren?
Wer hat den Wunsch?

Die EU-Kommission hat verschiedene Beschlüsse dazu verabschiedet und die Bundesregierung hat versucht, diese umzusetzen.
Das geht so lange gut, wie die Gesellschaft bereit ist, das zu bezahlen. Momentan – das hat mit meinem Job nichts zu tun, das ist meine Meinung als Zoon Politikon – momentan findet eine Umschichtung statt. Die Menschen, die einen relativ hohen Anteil ihres Einkommens für Elektrizität ausgeben müssen, die finanzieren die Energiewende. Und die Menschen wie ich, bei denen der Anteil nicht so groß ist, schmerzt das nicht so. Mir tut das nicht weh. Und da bin ich dafür. Aber es ist die Frage, wie lange die Gesamtgesellschaft das noch verträgt. Dass die Energiepreise steigen und wir von den Norwegern ausgelacht werden. Wir sind ja in Oslo. Die lachen wirklich über uns, weil wir ihren teuren Wasserstrom kaufen und sie kaufen den billigen Atomstrom aus Finnland. Energiewende in Europa nennt man so was.

Das ist ein sehr interessanter Aspekt. Gerade, dass Ihr Büro so international aufgestellt ist. Sehen Sie da neben Oslo noch andere Parallelen, wo man auch daraus lernen könnte, wie man es besser machen kann? Ist es in den anderen Ländern, in denen Sie aktiv sind, überhaupt Thema?
In Frankreich mit dem HQE Haute Qualité Environnmentale – das ist ähnlich wie hier bei uns mit der EnEV, eine ähnliche Vorschrift. Das ist durchaus vergleichbar.

Ich würde die Frage dann auch noch mal erweitern, so dass wir den Katalog ein Stück weit verlassen. Halten Sie es denn generell für sinnvoll über eine Integration von solaraktiven Systemen nachzudenken und wenn ja, in welchen Bauteilen? Da hätten wir momentan in unserer Betrachtung thermische und elektrische, also Photovoltaik, den Hybridkollektor, Solarkollektor oder Luftkollektor.
Ich habe vor 21 Jahren mein Haus renoviert und drei Solarpaneelen für Brauchwasserwärme auf das Dach gelegt und bin seitdem ganz happy. Sobald die Sonne scheint, dusche ich mit Wasser, was die Sonne mir warm gemacht hat. Das gibt mir ein gutes Gefühl. Anfangs ging ich auch mal, wenn die Sonne schien, in den Keller, da guckt man oh wie schön, dass das Wasser warm wird. Der Anteil an Brauchwassererwärmung ist relativ gering zum Heizungsanteil, aber trotzdem ist es ein kleiner Schritt.

Bei einem hocheffizienten Gebäude kann es fast die Hälfte ausmachen. Das muss man auch sehen.
Bei einem hocheffizienten Gebäude? Ja, klar, ich wohne in einem alten Gebäude.

Dann ist es nur ein kleiner Teil. Aber dann passt auch die Frage. Welche solaraktiven Systeme Sie denn generell wirtschaftlich zukünftig für relevant halten? Der Solarkollektor, wäre das eine Sache, die in einem gewissen Maß weiter Anwendung finden sollte?
Letztendlich ist es immer eine Frage der Kosten, finde ich. Und jetzt, wo die Ölpreise wieder sinken, das hat ja auch was positives, weil jetzt das Fracking in Amerika aufgrund der derzeitigen Ölpreise wieder weniger Sinn macht. Aber langfristig wollen wir von den fossilen Brennstoffen weg und deshalb gibt es Forschung auf verschiedensten Gebieten. Was hier in Deutschland nach meiner Einschätzung zu wenig untersucht wird, sind diese passiven Systeme, diese Kybernetik, was der Pfeifer in Darmstadt auch gemacht hat. Das sind Konzepte wie dieses schöne Beispiel von Baumschlager/Eberle für sein Bürogebäude.

»Aber langfristig wollen wir von den fossilen Brennstoffen weg und deshalb gibt es Forschung auf verschiedensten Gebieten.«

4. Interviews Ingenieure

Wo auf die Heizung komplett verzichtet wurde und die Abwärme genutzt wird?
Ja und keine Dämmorgie an der Außenwand.

Das ist monolithischer Aufbau, also eigentlich ein zweischichtiger Aufbau, eine tragende und eine dämmende Mauerwerkswand. Sehen Sie da – wo Sie gerade die Dämmung angesprochen haben – mit solaraktiven Systemen eine Alternative zu Dämmung, also dass man weniger dämmt, aber mehr dieser Systeme einbaut? Dass das ein Ansatz wäre?
Denke ich schon.

Sind Ihnen aus Ihrer bisherigen Erfahrung mit Projekten häufig auftretende Mängel im Umgang mit solaraktiven Systemen bekannt?
Nein, ich kenne keine.

Welche Systemgruppen, also Solarthermie, Photovoltaik, Luftkollektor, Hybridkollektor besitzen Ihrer Meinung besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf gestalterische Integration in ein Gebäude?
Erstmal alles, was auf dem Dach stattfindet, denke ich, beeinflusst die Gestalt eines Gebäudes nicht oder nur in geringem Maße. Und wenn man jetzt sieht, dass die Leute auf den Dörfern, sich glasierte Dachziegel aufs Dach legen, dann können auch alle genannten Systeme aufs Dach gebaut werden. In der vertikalen Fassade ist das viel stärker gestalterisch bestimmend. Da habe ich den Eindruck – und das hängt auch wieder mit den Kosten zusammen – dass das bei den Architekten nicht ausreichend präsent ist, was man damit machen kann. Da haben wir ja hier, hinter mir in der Schleusenstraße, das finde ich ein gutes Beispiel, wo man das in die Brüstung integriert hat. Aber auch das ist wieder ein Gebäude, was ich eingangs sagte, was als Forschungsprojekt finanziert wird.

Sie würden – wenn ich das noch mal zusammenfassen darf – nicht von Gebäude integriert, sondern für Sie wäre nur Fassaden integriert relevant? Also das Dach…
Was ist der Unterschied Gebäude integriert oder Fassaden integriert?

Bei Gebäude integriert hatten wir die komplette Gebäudehülle gesehen. Wenn man das Dach ausklammert, würden Sie sagen, bei der Integration sollte man sich nur auf die Fassade konzentrieren? Beim Dach können alle Systeme auch als Aufdachinstallation zum Einsatz kommen?
Beim Dach können alle Systeme genutzt werden, aber ins Gebäude integrieren heißt doch in der Fassade?

Als Bauteil.
Das heißt ja immer, ich brauche eine Vorhangfassade. Ich glaube nicht, dass jemand vor eine geputzte Fläche Solarpaneele hängen würde. Oder?

Ja, es gibt verschiedene Entwicklungen.
Und dann bin ich schon bei einem bestimmten Gebäudetyp, bei Bürogebäuden oder sehr sehr hochpreisigem Wohnungsbau und da kann man natürlich die geschlossenen Elemente in der Fassade, die man auch da hat bei einer Vorhangfassade, mit Solarmodulen belegen.

Was wären denn Eigenschaften, die ein entsprechendes System leisten müsste, um dort als integriert wahrgenommen zu werden?
Das integriert verstehe ich jetzt nicht.

Wir unterscheiden in der Definition zwischen aufgesetzten Systemen, die davor gehängt werden, die als fertiges Modul angeschraubt werden oder die sich wie ein Bauteil, eine Platte in die Gesamtkonzeption einfügt.
Ich denke dann eher an integrierte Systeme, nicht Dinge, die man außen dran schraubt.

Also für Sie wären es immer integrierte Lösungen, wenn Sie sie anwenden?
Ich wende das an, was meine Bauherren bezahlen.

Und was der Markt an Produkten bereithält?
Ja.

Würden Sie sagen, dass bei einer Integration spezielle Elementgrößen wesentlich wären, also dass eine Flexibilität gewahrt wird?
Flexibilität braucht man dort auf jeden Fall.

Sehen Sie die aktuell bereits?
Dafür kenne ich den Markt zu wenig für integrierte Systeme. Da bin ich der Falsche, der da was dazu sagen kann.

Hinsichtlich Ein- und Aufbauten, also Fenster oder Türen, Gauben o.Ä., denken Sie, dass es in dem Bereich Möglichkeiten gibt, also diese Elemente speziell zu nutzen, um solaraktive Systeme dort einzubinden?
Bei der Gaube natürlich auf der geschlossenen Dachfläche, aber Fenster soll ja transparent sein. Da will ich doch keine…

Vielleicht in Richtung Sonnenschutz.
Richtung Sonnenschutz, ja natürlich. Da schon wieder.

Oder zur Reduktion des Fensterflächenanteils. Das ist dann, dass es quasi ein Objekt gibt, vielleicht auch in einem Bestandsgebäude, wo ein relativ großer Fensterflächenanteil da ist, also zur Reduktion dieses Bereiches.
Klar. Das kann man sich gut vorstellen.

Was wären zusammenfassend aus Ihrer Sicht losgelöst von den Fragen die gestalterisch wichtigsten Aspekte, die solaraktive Systeme mitbringen sollten für eine Fassadenplanung, um Anwendung finden zu können?
Das ist schwierig generell zu beantworten. Natürlich möglichst große Flexibilität, wobei am Ende des Tages wird die äußere Oberfläche immer eine Glasscheibe sein, die möglichst viel Sonnenenergie durchlässt auf das System.

Wurde die Anwendung solaraktiver Komponenten von Ihnen im Rahmen von Planungsprozessen bereits in Erwägung gezogen?
Das wird in der Regel im Rahmen der Vorplanung immer wieder bei allen größeren Projekten, diskutiert, wenn es um das Energiekonzept geht. Die EnEV sagt heute, irgendeine Nachhaltigkeitskomponente muss rein und da wird auch über Solarenergie gesprochen.

4. Interviews Ingenieure

Wird dann häufig aufgrund von fehlender Wirtschaftlichkeit am Ende gestrichen?
Die EnEV – das ist ja die völlige Absurdität, finde ich, da haben wir uns schon häufiger drüber gestritten – wenn ich eine Fernwärme habe und die hat einen guten Ökowert, dann brauche ich das alles nicht mehr. Das ist Blödsinn. Aber so ist es in der Realität.

Das ist dann eine Art von Bewertung, die nicht ganz gerecht im Zweifelsfall ist oder politisch bestimmt ist. Wenn es in der Vorplanung angedacht wurde, dann wäre die Frage nach den Gründen, die zu einer Reduktion oder kompletten Ausschluss einer Anwendung führen?
Das sind eigentlich fast immer Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, viel stärker als gestalterische Betrachtungen. Gestalterische lassen sich meistens irgendwie lösen, wenn der Wille da ist.

»Das sind fast immer Wirtschaftlichkeitsbetrachtunge, viel stärker als gestalterische Betrachtungen.«

Die Frage nach dem Planungsprozess, wenn das angedacht wird. Sehen Sie den Bedarf, den bisherigen Planungsprozess zu reorganisieren, um entsprechend die Leistung abbilden zu können?
Nein, das sehe ich nicht. Wir reden dann ja immer, was mit der Fassade zu tun ist und da haben wir nach wie vor, aber unabhängig von Solarpaneelen das Dilemma, dass es Fassadenplanung eigentlich nur bei bestimmten Gebäudetypen gibt. Nein, das nehme ich zurück. Das ist eigentlich fast unabhängig davon, auch wenn der Architekt die Fassade mitplant, was er ja eh immer macht, wenn es keinen speziellen Fassadenplaner gibt. Das wird einfach immer diskutiert. Das ist ja die Aufgabe. Das ist was Positives in der EnEV, dass man über so einen Nachhaltigkeitsbeitrag nachdenken muss.

Würde es eine neue Planungsdisziplin, einen neuen Fachplaner dafür benötigen oder würden es die Planer selbst machen?
Das machen die Planer selbst. Die wollen sich dann natürlich auch spezialisiert zuwenden mit ihren eigenen Kompetenzen. Aber langfristig wäre es dann ein Teil der als selbstverständliche Leistung eines Architekten oder Planers abgedeckt wird.

Frage zum Fortbildungsbedarf. Sehen Sie da generell Bedarf im Hinblick des Angebotes, quasi des Kenntnisstandes bei Planern zu den ganzen Systemen?
Also so, wie ich den Markt wahrnehme, gibt es genug Fortbildungsangebote. Wenn sich jemand dafür interessiert und, sei es, er kommt von der Architektur, von der Fassadenseite oder von der Gebäudetechnik, das sind immer die beiden Punkte, die da zusammen kommen, da gibt's, denke ich, ausreichend Fortbildungsangebote.

Sie hatten gesagt, dass es in verschiedenen Vorplanungen verwendet wurde und dass die Wirtschaftlichkeit ausschlaggebend wäre, die eine Umsetzung in der Planung verhindert. Fortbildung hatten wir benannt und den Planungsprozess. Wenn man das noch mal gewichtet, was wären die wichtigsten Hemmnisse?
Geld.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden? Gibt es da welche, die Ihnen bekannt sind?
Nein.

Stellt es eine deutlich höhere Komplexität in der Integration dar, dadurch dass ggf. bei elektrischen Systemen, Leitungsführungen, die in der Fassade integriert werden müsste?
Sehe ich keine.

Gibt es generell Bereiche an Gebäuden, die Sie konstruktiv, aber auch gestalterisch pauschal als ungeeignet für entsprechende Systeme sehen?
Sie sind ja die Architekten. Es ist ja eine Entscheidung der Architektur. Wie sollen Gebäude aussehen? Aber ansonsten kann man so ein hässliches Hotel wie da drüben gut mit Solarzellen verkleiden. Das ist der Nachteil an dem Bürostandort, dass man den Blick auf das hässlichste Hotel Frankfurts hat.

»Es ist ja eine Entscheidung der Architektur. Wie sollen Gebäude aussehen?«

Bisher waren Systeme eher additiv genutzt, die Frage wäre dann, vielleicht auch aus einer wirtschaftlichen Sicht heraus, ob Sie das Potenzial dazu sehen, dass man aktive Systeme auch, also Redundanzen vermeidet und dass es andere Aufgaben in der Gebäudehülle übernehmen kann, sprich Sonnenschutz, Wasser führende Schicht, Wärmedämmung, etc.?
Da sehe ich noch ein großes Potenzial. Ist ja eigentlich absurd, wenn wir Solarpaneelen aufs Dach schrauben. Erst kommt die Wasser führende Schicht, dann kommen die Solarpaneele. An der Stelle fehlt es, aus meiner Sicht, an integrierten Systemen. Das ist genau, was Sie sagen. Auch bei dem Thema Sonnenschutz. Wäre doch schön, wir hätten so Sonnenschutzlamellen oder Stores, wo Solarpaneelen drauf sind. Immer wenn die Sonne scheint, zieh ich das Ding runter und hab meinen Energieeintrag.

Und das produziert dann. Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Systemen? Wenn man es bis zu einem Raffstore verwenden kann – sehen Sie überhaupt Beschränkungen im Einsatz der Systeme?
Momentan geht das ja noch nicht. Es gibt zwar biegsame Zellen, aber die kann ich noch nicht aufrollen, so dass ich sie als Store verwenden kann. Aber z.B. das Thema Lamellen, so wie hier auch sind… Weiß nicht, ob es so was auf dem Markt schon gibt.

Weiß ich auch nicht. Es gibt die Entwicklung mit der organischen Photovoltaik, die gedruckt wird, die kann man dann auf dünne Folie drucken. Das wird dann in naher Zukunft die Anwendung finden in den Gebieten. Es ist halt immer die Frage der Verkabelung. Das war die Photovoltaik. Im Bereich Solarthermie – wo sehen Sie da die wesentlichen Beschränkungen oder auch Entwicklungspotenziale?
Solarthermie ist warmes Wasser?

Ja, genau.
Saisonale Speicher. Da gibt's ja noch nichts. Wenn es da was gäbe…

Wärmespeicher?
Ja. Da gibt es ja die verrücktesten Ansätze. Leute, die mit ihren hydraulischen Pressen, die sie mit Solarstrom steuern, ein ganzes Haus anheben und im Winter wieder absenken lassen. So irgendwas, also einfach, um Energie zu speichern oder ultrahoch gedämmte Warmwasserspeicher, wo man das Wasser richtig heiß macht.

Wo sehen Sie beim Luftkollektor Entwicklungspotenzial oder Hemmnisse?

Luftkollektor verbunden mit einer Wärmepumpe. Wenn der Strom dann solar erzeugt wird. Wobei immer die Frage nach dem Puffer. Das ist ja generell immer das Problem. Dann ist das auch in Ordnung. Das gleiche gilt auch für Elektromobilität. Elektromobilität macht nach meiner Einschätzung nur dann einen Sinn, wenn es wirklich CO2 freie Stromproduktion ist. Wenn ich den Strom erst im Kraftwerk mit Öl herstelle und damit mein Auto auflade und fahre damit rum, kann man die Energiebilanz doch vergessen.

Den Hybridkollektor haben wir auch noch als System.
Der macht warmes Wasser und Strom?

Es gibt zwei Systeme. Einen Luft basierten, der Luft vorwärmt und in Kombination mit Photovoltaik und es gibt auch Systeme mit Photovoltaik und Wasser geführten Systemen. Man hat immer niedrig temperierte Umweltenergie, die man über Wärmepumpen dann nutzen kann.
Ja, sinnvoll. Die sind natürlich noch teurer.

Da würde allerdings die Effizienz oder der Wirkungsgrad noch mal steigen. Derart, dass die Wärme bei den Photovoltaikzellen abgeführt würde, ist die Erwartung der Effizienz dann größer.
Wenn wir das nach den unterschiedlichen technischen Hemmnissen kategorisieren. Wir hatten eben das große Potenzial bei den Dächern und beim Sonnenschutz, also bei der Verwendung von oder der Vermeidung von Redundanzen, Entwicklungspotenziale in den unterschiedlichen Technologien wurde benannt. Bei der Wärme wurde der saisonale Wärmespeicher benannt.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrierter Systemlösungen zu fördern?
Die macht doch alles schon. Also ich glaube nicht, dass die noch mehr machen könnte, oder!?

Sie hatten vorhin kurz die EnEV angesprochen, wo Sie gesagt haben, dass es da eine Konkurrenz zwischen Systemen die der Fernwärme gibt. Gibt es vielleicht in der Anwendung einen Ansatz, dass es Änderungen von Regelwerken geben müsste?
Ja. Ein Gebäude sollte schon 50 Jahre halten, vielleicht noch länger. Und wenn ich ein Gebäude baue, dann finde ich nicht ok, dass das, was ich baue, gekoppelt wird an die momentane Energieerzeugungsstandards, die sich mit Sicherheit in 20 Jahren ändern werden. Das ist ein Punkt bei der EnEV, den ich nicht so prickelnd finde.

Also da sprechen Sie in erster Linie die Primärenergiefaktoren an?
Exakt. Die müssten eigentlich raus.

Wenn man auf die Beförderung eingeht, sehen Sie weitere Vorschläge für Förderanreize, die Entwicklungen vorantreiben könnten?
Nein.
Im Hinblick auf eine Gewährleistung – sehen Sie da Hemmnisse in der Anwendung oder dem prototypischen Testen von Systemen, dass da Gewährleistungsforderung bei der Errichtung ein Hemmnis darstellen könnte?
Wenn man so ein System dem Auftraggeber empfiehlt und einbaut, dann fragt der natürlich nach Gewährleistung und die muss auch da sein.

Würden Sie die Gewährleistung generell bei den Fassadenplanern sehen?
Nein. Der Planer kann ja nicht für Produkte gewährleisten.

Die Fassadenfirma?
Ja klar.

Also die müsste dieses Gesamtpaket eigentlich anbieten, also es bräuchte nicht einen zusätzlichen Solarteur oder Spezialisten für den Bereich?
Den will ja niemand haben. Da geht es ja auch um Paketlösungen. Die Fassade soll zum einen den Klimaabschluss, thermisch und wasserdicht in alle Richtungen bilden und integriert solare Gewinne erzielen. Das muss in einer Hand bleiben.

Das würde aber bedingen, dass es geprüfte und zertifizierte Systeme auf dem Markt gibt, die Industrie und Hersteller als fertige Lösung anbieten.
Ja.

Sehen Sie eine Notwendigkeit, eine Art Fachverband zu etablieren?
Kann ich nicht beurteilen. Da bin ich nicht drin, weiß ich nicht.

»Die Fassade soll zum einen den Klimaabschluss, thermisch und wasserdicht in alle Richtungen bilden und integriert solare Gewinne erzielen.«

Sehen Sie bzgl. der Normung noch einen Bedarf der Weiterentwicklung von Normen?
Ich bin prinzipiell der Meinung, dass wir in Deutschland überreguliert sind, übergenormt sind. Kann ich nicht beurteilen, weil ich nicht wirklich drin bin.

Die Primärenergiefaktoren hatten Sie genannt als ein wichtiges Ungerechtigkeitskriterium im Hinblick auf Systeme und Förderanreize hatten Sie jetzt aber keine benannt. Also wäre es eigentlich ein paar gesetzliche Korrekturen innerhalb eines bestehenden Regelwerkes.
Wirtschaftliche Aspekte – da hatten Sie Eingangs schon gesagt, das sei der wesentliche Punkt, den Sie ansprechen würden. Sehen Sie denn in dem Errichtungsprozess auch noch Potenzial, Kosten einzusparen?
Man versucht immer effizienter die Dinge vorzufertigen. Das ist eine Entwicklung, die da stattfindet. Gibt es bestimmt noch Potenzial.

Anpassungsbedarf bei der Förderung. Das eine ist die Förderung, das andere ist die Vergütung, sprich Einspeisevergütungen. Gibt es da einen Anpassungsbedarf?
Das hatte ich ja Eingangs schon gesagt, dass ich da als Bürger meine Position dazu habe.

Sehen Sie einen Bedarf zur Modifikation zur Honorarordnung und Aspekte wie die Einplanung solaraktiver Systeme?
Nein, zumindest sind mir bisher noch keine Ungereimtheiten aufgefallen an der Schnittstelle zwischen Fassadenplanung und Elektro- und Gebäudetechnik.

Und hinsichtlich der wirtschaftlicheren Abbildung der Produkte selbst – wen würden Sie da in der Verantwortung sehen? Wäre das der Bereich der Industrie, der Bereich der Planung oder sogar Investoren, mutiger mit solchen Themen zu hantieren, vielleicht auch im Hinblick auf eine angepasste Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dahingehend wie ein Gebäude über mehrere Jahrzehnte abgeschrieben wird?

Da sind wir bei meinem Lieblingsthema, dass ich hoffte, dass die Finanzkrise an der Situation in der mobilen Wirtschaft was ändert, tut sie aber nicht. 95% der Akteure da draußen beginnen jedes Projekt mit einer klaren Exitstrategie mit der Baugenehmigung, mit der Fertigstellung nach drei Jahren wird das Projekt verkauft und da stehen immer noch genügend idiotische, dumme Immobilienfonds bereit, diese Objekte zu kaufen, die alles andere als nachhaltig sind und die haben dann diese Objekte 30 Jahre lang an der Backe und haben Schrott gekauft. Es gibt zu wenig Bauherrn, die ein langfristiges Interesse an der Immobilie haben. Langfristig heißt für mich 50 Jahre, also zwei Generationen. Diese Akteure sind nur ganz selten am Markt und diese Akteure beginnen dann auch über das Thema graue Energie nachzudenken. Nicht unbedingt vom Energieaspekt, aber was kostet mich das, das hinterher wieder abzureißen? Da reden immer alle davon, aber ich habe noch keine Planungsentscheidungen getroffen, die davon beeinflusst waren. Die Jungs, die jetzt da sind, haben nur Interesse am schnellen Euro.

Das ist noch mal ein interessanter Aspekt. Die grundsätzliche Frage, wie der Markt im Grauwesen organisiert ist.
Und diese ganze DGNB Sache und Zertifizierung oder KFW – ok, KFW ist klar, das ist die bare Kohle auf der Kralle, aber diese Zertifizierung sind nur Marketingdinge, die momentan ausgetestet werden. Bringt mir das was am Markt? Kann ich mein Gebäude dann besser an so einen Immobilienfond verkaufen oder kriege ich da 10 Cent mehr Miete?

Genau. Es ist ein Versuch, mit den eigenen Waffen oder der Sprache dann zu agieren, die die Leute dann verstehen.
Aber denken Sie, so Systeme, wenn man sie in gewisser Weise anpasste, den Markt der Baufinanzierung ein Umdenken bewirken könnte? Glaube ich nicht.

Oder sehen Sie irgendwelche Hebel, über die den Aspekt, den Sie angesprochen haben, also dass die Bauherren nicht langfristig denken, dass man da Einfluss nehmen kann?
So lange so viel Geld unterwegs ist, funktioniert das ja anscheinend. Und die Finanzkrise hat an dieser Situation auch nichts geändert und wir leiden darunter, die gesamte Baukultur leidet darunter, weil es keine Bauherren mehr gibt. Wir haben es hier nur noch mit Investoren zu tun, die alle von Anfang an eine klare Exitstrategie haben. Die interessiert das Projekt nur von hier bis wenn sie mit Baugenehmigung verkaufen, bis zur Baugenehmigung.

Bedarf es da einer Aktivität von Seiten der Politik?
Kapitalismus abschaffen. Wollen wir aber doch auch nicht. Gibt ja keine Alternative.

Es wäre schon die Frage, ob es irgendwelche rechtliche Korrekturen dort geben kann, dass gewisse Sachen abgefragt werden müssen, wie langfristige Nachhaltigkeitskonzepte?
Nein, nach wie vor sehen wir das wieder im Bankenbereich, es hat sich nichts daran geändert, dass diese Jungs immer noch ihre Prämien an der kurzfristigen Rendite orientiert bekommen. Und solange man diesen Langzeitfaktor nicht irgendwie einpreist bei der Beurteilung der Qualität der Agierenden, so lange wird sich da auch nichts dran ändern.

Es ist also ein grundsätzliches Problem, in der Art und Weise, was Wirtschaft ist?

Genau.

5. Interviews Politik

5.1 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

1973 - 1978 Studium Volkswirtschaftslehre, Dipl.-Ök.
1978 - 1982 Doktorantur und Promotion zum Dr. oec.
1982 - 1985 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Bauakademie der DDR und dem Ministerium für Bauwesen der DDR
1990 - 2006 Referent am Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
2006 - 2007 Projektgruppenleiter der Projektgruppe „CO2-Gebäudesanierungsprogramm“
2007 - 2014 Referatsleiter Referat SW 34, BMVBS
ab 2014 Referatsleiter Referat II C 4, BMWi

Experteninterview mit Dr. Frank Heidrich

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein? Als solaraktive Systeme betrachten wir sowohl thermische, also den Solar- oder Luftkollektor wie auch elektrische, die Photovoltaik oder auch Mischformen wie den Hybridkollektor.
Um ehrlich zu sein, ich weiß das nicht. Das ist auch nicht unser Gebiet. Wir fördern Energieeffizienz. Wie diese erreicht wird, durch eine gute Heizung, durch Dämmung, durch gute Fenster, durch den Einsatz von sonstiger Technik, ist dem Eigentümer, dem Investor überlassen. Dafür bekommt er von uns Geld. Die Förderung erfolgt anteilig zu den Kosten. Die KFW Förderung ist entweder eine Kredit- oder Zuschussförderung, die Investitionskosten sind jeweils die Bemessungsgrundlage.

Mit dem Investor haben Sie ein Stichwort gegeben, was in den vorherigen Gesprächen oft schon angesprochen wurde, und zwar inwieweit gibt es von Seiten der Politik momentan Überlegungen, von diesem Investormodell der reinen Finanzierung eines Bauvorhabens hin zu einer die gesamte Lebenszeit eines Gebäudes betrachtenden Finanzierung dahingehend eine Förderung anzupassen oder zu erweitern?
Sie sprechen jetzt das Thema Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsbewertung an, wie man so etwas in die Förderung integriert. Punkt 1 die Nachhaltigkeitsbewertung als solche ist teuer. Ein Zertifikat für ein Bürogebäude kostet 30.000,-. Für 30.000,- kann man jede Menge Einfamilienhäuser sanieren. Das soll aber nicht heißen, dass wir uns dem Thema nicht nähern. Wir haben einen Zertifikate-Ansatz für Nachhaltigkeit im Bereich des Neubaus für Mehrfamilienhäuser. Dieser ist im Verein „Nachhaltiger Wohnungsbau“ entstanden, wir haben noch keine Zertifizierung für Ein- und Zweifamilienhäuser im Neubau und über die Sanierung brauchen wir gar nicht zu sprechen. D.h., da ist erstmal noch Entwicklungsbedarf. Aber wir sitzen mit den Kollegen praktisch Schulter an Schulter und beobachten das aufmerksam. Wenn zumindest für den Neubau von allen (Wohn)Gebäuden Zertifikate oder Nachhaltigkeitsbewertungen vorliegen können wir das dann auch in die KFW Förderung integrieren. Wir stellen die Förderung aber nicht vollständig darauf um, weil das viel zu frisch am Markt ist. Außerdem ist die Neubauförderung ein ad on, Schwerpunkt der Fördermaßnahmen ist die Gebäudesanierung.

Wieweit wird bei Fördermodellen von Seiten der Politik die Baukultur mit einbezogen? Hier würde es bei diesem Forschungsprojekt um die integrierte Lösung von solaraktiven Systemen gehen. Gibt es Überlegungen Differenzierungen zwischen architektonischen Lösungen und additiven Lösungen unterschiedliche Förderkonzepte zu realisieren?

Unser Förderauftrag – und dafür bekommen wir auch Haushaltsmittel – ist Energieeffizienz. Wie diese erreicht wird, durch eine „hässliche“ oder „schöne“ Lösung ist zunächst dem Investor überlassen Die Energieeinsparverordnung lässt die Anrechnung von am Gebäude gewonnen Photovoltaikstrom zu. Auch Lösungen auf einem Schuppen oder einer Garage sind denkbar und zulässig. Wir haben keinen Förderauftrag, besonders schöne Gebäude besonders hoch zu fördern, weil sich dann sofort die Frage stellt, ob das haushaltsrechtlich gedeckt ist. Wer schöne Häuser haben will soll dafür bezahlen und kann nicht dem in die Tasche greifen, der für Energieeffizienz steht. Wir sind im Übrigen nicht im luftleeren Raum und wir haben in der Bundesrepublik nicht nur ein Förderprogramm. Die Städtebauförderung bekommt dieses Jahr 700 Millionen Euro und das ist der (räumliche) Bereich, über den wir reden. Wir müssen nicht über den Bauernhof auf dem flachen Land reden, dessen Eigentümer für teurere Systeme noch einmal zusätzlich Geld ausgeben müsste. Er kann das machen, wenn er das möchte. Es ist nicht Aufgabe der Politik, ihn dahin zu bewegen. Also blicken wir, um städtebauliche Maßnahmen oder architektonisch gute Lösungen zu initiieren, regelmäßig auf die Gebiete – häufig Innenstädte - die qua Satzung z.B. für die Städtebauförderung als städtebaulich/architektonisch „wertvoll“ benannt sind. Und in diesen Gebieten kann die Städtebauförderung ihren Beitrag dazu leisten. Im städtebaulich-architektonischen Bereich findet eine Diskussion zum Thema Energie und Architektur statt. Ich weiß nicht, ob die Städtebauförderung schon bereit ist, dafür extra Geld auf den Tisch zu legen, aber zumindest ist sie bereit, solche integrierten Systeme anzuerkennen, z.B. auch im Denkmalschutz.

»Unser Förderauftrag [...] ist Energieeffizienz. Wie diese erreicht wird, durch eine „hässliche“ oder „schöne“ Lösung ist zunächst dem Investor überlassen.«

Wenn Sie die Städtebauförderung ansprechen, betrifft das Sanierungskonzepte für ganze Quartiere, in dem dann individuelle Lösungen für die räumliche Situation gegeben werden.

Ja, aber das sind zunächst mal die Gebiete, zu denen die Kommunen beschlossen haben, dass sie besonders schützenswert sind - aus denkmalpflegerischen, städtebaulichen oder sonstigen Gründen. Natürlich wünscht man sich an dem Gebäude, was nebenan steht und nicht in dem Gebiet ist, möglicherweise auch solche Lösungen, aber das Geld, was wir zur Verfügung haben, ist begrenzt.

Das wären die Städtebauförderung und weitere Förderungen, wie über die KFW, die zielen ja auf die Gebäudesanierung oder den Neubau ab?

Das, was wir machen ist Gebäudesanierung. Es gibt noch ein Programm „Energetische Stadtsanierung“, was im BMUB ressortiert. Wir haben das mit entwickelt. Das nimmt wenigstens diesen Gedanken „erhaltenswerte, schützenswerte Bausubstanz“ auf und dort werden auch wieder Quartierslösungen auch außerhalb der Städtebauförderung entwickelt mit dem Ziel „was haben wir für Energie in diesem Quartier? Wie bekommen wir die Wärme in die Gebäude rein, auch durch übergreifende Lösungen?“ Zum Beispiel durch Solaranlagen oder was auch immer wir so entwickeln. Es gibt zumindest auf der konzeptionellen Ebene auch weitere Ansätze.

5. Interviews Politik

Die integrierten Energiekonzepte zu entwickeln.
Ja.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten in die Gebäudehülle führen?
Erst einmal müssten sie bekannt sein und bezahlbar. Wenn sie teurer sind, muss einer dafür mehr Geld auf den Tisch legen. Entweder ist es der Investor aus tiefster Überzeugung oder weil er durch Rahmenbedingungen dazu gezwungen wird, die da zum einen heißen, das Energieeinsparrecht, was ihm Höchstgrenzen des Energieverbrauchs oder –bedarfs auferlegt und auf der anderen Seite städtebauliche Maßstäbe, die ihm die Kommunen setzen. Wenn die Kommune sagt, hier kommt nur eine integrierte Anlage zum Tragen, dann wird er die bezahlen müssen und dann ist die Wohnung entsprechend teurer. Wir bewegen uns hier in einem Spannungsfeld bezahlbares Wohnen, Architektur, Energieeinsparung und da muss an jeder konkreten Stelle ein Kompromiss gefunden werden. Wenn man dafür Fördermittel zur Verfügung stellt, wird sich das sicher schneller lösen als wenn man den Investor sich immer nur im Kreise bewegen lässt.

Wir hatten aus den vergangenen Gesprächen mehrfach die Argumentation gehört, dass es noch nicht realisiert wird, weil die Systeme noch nicht vorhanden sind, bzw. es gibt additive Systeme, die sind reichlich vorhanden. Da hat sich der Markt durch intensive Förderung entwickelt, aber der Markt der Baustoffe oder der Bauprodukte, Fassadenfertigungsprodukte sei in dem Maße noch nicht vorhanden.
Das kann ich so nicht bestätigen. Meine Wahrnehmung war, es gibt Dachsteine von Firma N., die das drauf haben und es gibt auch integrierte Fassadensysteme. Jedenfalls sind die zum Teil schon aus der Forschung raus. Sie können mich gern vom Gegenteil überzeugen. Wenn Sie sagen, das gibt's alles noch nicht, dann brauchen wir nicht weiter zu diskutieren.

Die unterschiedlichen Systeme Hybridkollektor, Solarkollektor, Photovoltaik und den Luftkollektor – welchen davon sehen Sie für die zukünftige und langfristige Entwicklung für relevant und wenn ja, warum?
Da muss ich passen. Ich bin Volkswirt, kein Ingenieur, was sich am Markt durchsetzt, wird sich durchsetzen, zurzeit sind verschiedene Lösungen mit höherer oder geringerer Anwendungsbreite am Markt. Jedes hat vermutlich seine Berechtigung und das dürfte auch so bleiben. Es kann durchaus sein, dass das eine oder andere System eine breitere Marktdurchdringung hat als ein Nachbarsystem, aber das liegt am Markt, am Preis, in der Natur der Sache, auch an der Anwenderfreundlichkeit.

Die unterschiedlichen Systeme Hybridkollektor, Solarkollektor, Photovoltaik und der Luftkollektor besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration in Gebäuden.
Im Zweifel ist das, was dünn und biegsam ist, also Photovoltaik, wahrscheinlich leichter zu integrieren als statische und dick auftragende Systeme wie die Solarkollektoren für die Warmwasserbereitung.

Werden solche Aspekte bei der Anpassung der Energieeinsparverordnung z.B. mit berücksichtigt, welche Systeme eher Anwendung finden können? Soweit mein Stand des Wissens, wird die Photovoltaik, die Sie vorhin angesprochen hatten, im Bereich der Energieeinsparverordnung oder der Einbau der Photovoltaik dahingehend gefördert, dass wenn man sie einbaut, es anrechnen lassen kann?

Das ist keine Förderung, sondern eine ordnungsrechtliche Erleichterung. Wenn man eine Photovoltaikanlage hat, darf man deren Energie bei der Energiebilanz einbeziehen.

Noch mal zu den Systemgruppen – gab es da auch Überlegungen, die Solarthermie mit einzubeziehen?
Die Solarthermie wird sowieso einbezogen, wenn man die Energieeinsparverordnung, bzw. die Normen, die dahinter liegen einhält. Auch bei der KfW-Förderung geht es ohne erneuerbare Energien gerade bei den effizienten Gebäuden nicht. Und häufig werden Solarkollektoren zur Heizungsunterstützung eingesetzt. Aber es gibt seitens der KfW-Förderung keine Präferenzen nach dem Motto, das ist ein gutes, das ein weniger gutes System. Das EE Wärmegesetz agiert da anders, aber die Energieeinsparverordnung ist Technologie neutral.

Und das ist auch weiterhin das Ziel? Weil keine Präferenz gesehen wird? Oder es gibt auch keine oktroyierte Präferenz, dass man sagt, es muss ein gewisser Wärmebereich, oder Strombereich ausgebaut werden?
Es gibt viele Ziele, die die Bundesregierung formuliert hat. Auch das jetzige erneuerbare Energien-Ziel mit14% Anteil bis 2020. Wir sind gerade dabei, eine gewisse Zielarchitektur aufzubauen, also die übergeordneten Ziele wie Klimaschutz und Energiepolitik zu benennen. Dann sollten sich die anderen Ziele in Zukunft einordnen. Wenn man eine Vielzahl an Zielen hat und die selbständig weiterentwickelt, erhält man ineffiziente Systeme. Die Energieeinsparverordnung adressiert das Ziel Energieeffizienz. Auf welchem Weg der Investor das erreicht, mit welchem System - dick Dämmen und etwas weniger effiziente Anlagentechnik oder weniger dick Dämmen und etwas bessere Anlagentechnik, das ist seinen Vorlieben, er Dicke seine Geldbeutels und auch der konkreten Gebäudesituation überlassen.

»Es gibt viele Ziele, die die Bundesregierung formuliert hat.«

Eine Bandbreite, die er hat, innerhalb der er dann frei agieren kann. Sie hatten gerade gesagt, die Energieeinsparverordnung ist darauf ausgelegt, dass der Investor möglichst energieeffizient seine Gebäude realisiert oder die Gebäude dann auch betrieben werden. Dieses Gespräch, dass diese Gebäude nachhaltig realisiert werden, gibt es da Überlegungen einer Erweiterung der Energieeinsparverordnung nicht mehr primär nur unter energieeffizient zu sein, sondern über den kompletten Lebenszyklus nachhaltig zu agieren?
Das kann ich bislang noch nicht erkennen, weil die Überlegungen zur Nachhaltigkeit ziemlich weit am Anfang stehen. Ich kann nicht sagen, wo wir uns in 20 Jahren auch mit dem Ordnungsrecht befinden werden. Wir stehen nicht unter dem Zwang, aber wir dürfen nur das vorgeben, was wirtschaftlich ist und der Begriff Wirtschaftlichkeit ist im Energieeinspargesetz definiert. Es spricht nichts dagegen, sich das Ganze mal anzuschauen, immer mal wieder, aber ich kann das derzeit noch nicht erkennen.

Also bei diesem Neuordnungsprozess, den Sie angesprochen haben, ist das noch kein Thema?
Ich kann nicht erkennen, dass das Thema Nachhaltigkeit auch eine Rolle spielt. Der Abgleich oder die Integration von EE Wärmegesetz, Energieeinspargesetz und Energieeinsparverordnung ist kompliziert genug.

5. Interviews Politik

Ihre persönliche Einschätzung – wenn wir die unterschiedlichen Bauteile der Gebäude anschauen – vielleicht haben Sie da auch eine Meinung dazu. Wie die grundsätzlichen Eigenschaften sein sollten, um aktive Systeme in eine Dachfläche zu integrieren?
Kann ich Ihnen nicht sagen. Das ist eine Frage, die man normalerweise einem Ingenieur stellen sollte oder einem Architekten. Von beiden bin ich relativ weit entfernt. Es darf die Dachfläche nicht verschlechtern. Es sollte möglichst so haltbar sein wie das Dach selbst. Es muss immer noch wirtschaftlich damit umgegangen werden können. Wenn das Dach gereinigt, betreten werden muss, sollte man das können. Aber das ist aus meiner Sicht simpel.

Das sind Kriterien, die ein Stück weit mit rein kommen, dass es wirtschaftlich möglich sein muss, dass es begehbar sein muss. Haltbarkeit, etc., das sind Aspekte, die man bei einem Architekten nicht als erstes erfahren muss.
Es soll nicht auffallend sein, gestalterisch.

Genau. Da steht die Gestaltung im Vordergrund und die Haltbarkeit ist natürlich ein ganz wichtiger Aspekt der auf die Wirtschaftlichkeit zielt, ob die nach 10 Jahren oder nach 30 Jahren ausgetauscht werden müssen.
Was mir da noch einfällt, ist Wartungsfreundlichkeit. Das gilt dann auch für die Versorgung.

Genau. Dann würden wir die Fragen auch zusammenfassen bis zu den Bauteilen. Zusammenfassend betrachtet, wo sehen Sie die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang?
Ich sehe keine. Viele stört, dass die Photovoltaikelemente bläulich schimmern. Es gibt inzwischen ja auch andere Farben, hab ich mir erzählen lassen. Mich stört es nicht, deswegen sehe ich da keine Hemmnisse.

In welchen Bereichen wäre der bisherige Planungsprozess aus Ihrer Sicht zu reorganisieren, um eine Planungsleistung zur Integration aktiver Systeme begünstigen zu können? Gibt es da von Ihrer Seite Erfahrungen, die Sie mit einbringen könnten?
Meine Wahrnehmung ist gerade bei den Architekten oder der Architektenschaft– nicht bei allen, es gibt auch viele, die schon das Thema aktiv angehen – ein relativ zögerlicher Umgang mit dem Thema Energie, Heizung und Kühlung. Manch ein Architekt kümmert sich erst einmal darum, dass das Gebäude gut aussieht und dann sollen die Ingenieure zusehen, wie sie die Wärme ins Gebäude rein kriegen oder dann im Sommer die Hitze auch außen vor halten oder wieder nach draußen bekommen. Möglichst große Glasfassaden sind an der Tagesordnung. Und wenn es dann einen gibt, der eine Glasfassade macht, die dahinter oder integriert eine Verschattung hat und nicht nur mit ein paar Lamellen, sondern mit ein paar Solarelementen arbeitet, dann sind wir schon einen Schritt weiter.

»Meine Wahrnehmung ist gerade bei den Architekten oder der Architektenschaft [...] ein relativ zögerlicher Umgang mit dem Thema Energie, Heizung und Kühlung.«

Sie würden also sagen, dass dem Architekten jemand zur Seite stehen müsste, der ihn in einer frühen Phase schon unterstützt?

Nein, es geht darum, dass die Architekten auch mal das Thema aufnehmen, dass es zu ihrem ganzheitlichen Gebäudeansatz gehört, die Energie ganz vorne mit zu betrachten und nicht erst die Nutzer schwitzen zu lassen und erst dann zu überlegen, eine Klimaanlage einzubauen.

Ich interpretiere, dass es wichtig ist, einen ganzheitlichen Ansatz als Architekt zu verfolgen?
Ja.

Und deshalb wäre es eigentlich ein selbstverständlicher Teil der Planungsleistung?
Es ist ja nicht gesagt, dass der Architekt die Solaranlage gleich noch auslegen können muss. Aber es muss es berücksichtigen, dass es solche Sachen gibt, mit dem man auch arbeiten kann. Die Größe usw. kann ja ein Ingenieur machen, der dafür Fachkenntnisse hat.

In den Gesprächen vorab wurde ab und an davon gesprochen, dass die Themen der Energie in einem Gebäude irgendwann so selbstverständlich werden müssten wie Heizung, die man mit vorsieht. Geht das in die Richtung, dass der Architekt das vorsehen muss, aber nicht das komplette Fachwissen dafür bräuchte?
Ja. Die außen sichtbare Energie-Anlage, über die wir jetzt sprechen, muss genauso selbstverständlich werden wie die Erkenntnis, dass man irgendwo im Raum einen Heizkörper braucht oder eine Wärme abgebende Oberfläche.

Da ist schon die nächste Frage beantwortet, ob da eine neue Planungsdisziplin notwendig wäre, die entsprechende Aufgabenfelder bearbeitet.
Es braucht da nur Einsicht bei den Planern.

Zusammenfassend, Sie hatten gesagt, die Bereitschaft, ganzheitlich zu denken und sich auf die Themen einzulassen das wären die Lösungen der Hemmnisse.
Ja, aus meiner Sicht. Sie führen ja viele Interviews mit anderen Leuten, die Ihnen andere Aspekte nennen werden. Aber das ist der, den ich oft in der täglichen Arbeit merke. Wir beschäftigen uns ja schon ein paar Jahre mit Qualitätssicherung bei der KfW-Förderung und auch bei der Energieberatung (vor Ort). Und am Ende des Tages mussten wir wegen der vielen Unzulänglichkeiten und nicht weil wir es so toll fanden, eine Energieeffizienz-Expertenliste bei der Deutschen Energieagentur einzuführen. Dort müssen sich die Architekten, Ingenieure und ggf. Handwerker eintragen, um bei den Förderprogrammen als Sachverständige agieren zu können. Genau aus der Kenntnis heraus, dass da noch einiges im Argen liegt.

Frage nach breiterer Anwendung von Systemen. Gäbe es da Schritte aus der Politik, die in Richtung Zielsetzung gehen?
Das ist eine Frage, die sich im städtebaulichen, im gestalterischen, im architektonischen Bereich bewegt. Nicht für jedes, was in Deutschland an der einen oder anderen Stelle nicht funktioniert oder nicht richtig funktioniert kann man die Politik verantwortlich machen. Es ist nicht Aufgabe der Politik, sich auf den Weg zu machen und zu den Leuten zu sagen, ihr müsst Photovoltaikanlagen in die Fassaden integrieren. Ich glaube, da gibt es einen schönen Ausdruck und der heißt Subsidiarität und wenn sich jeder um das kümmert, wofür er zuständig ist, wären wir an der Stelle wahrscheinlich auch schon einen Schritt weiter.

»Es ist nicht Aufgabe der Politik, sich auf den Weg zu machen und zu den Leuten zu sagen, ihr müsst Photovoltaikanlagen in die Fassaden integrieren.«

5. Interviews Politik

Ich würde da noch mal kritisch nachfragen. Wir haben ja auch ein baukulturelles Erbe, was teilweise zerstört wurde und deswegen das, was übrig ist, durchaus auch ein Kulturgut darstellt. Das ist die Kritik, die auch oft aus der Architekturbranche kommt, dass dann Systeme dieses verschandeln würden. Deswegen wäre schon die Frage, ob es im Rahmen einer Bewahrung eines Kulturgutes vielleicht Aufgabe sein könnte, dort Lösungen zu finden, um weitere Verschandelung zu verhindern

Sie haben aber genau die Richtigen benannt. Ich habe ja ein bisschen über die Architekten geredet. Aber das sind ja im Grunde genommen genau die, die das Thema richtig adressiert haben. Sie sagen, das sieht hässlich aus, das passt jedenfalls nicht an jede Fassade und schon gar nicht an eine denkmalgeschützte. Damit haben wir zunächst das Thema als solches benannt. Und dann haben sich die Forscher oder Hersteller auf den Weg gemacht und etwas erfunden, was integrierbar ist. Die Systeme sind mehr oder weniger da, noch nicht in der Breite, aber ein N. stellt Dachziegel her. Fassadenintegrierte Systeme werden ja nicht für den Massen-Wohnungsbau hergestellt, sondern eher für den Nichtwohnungsbau. Wo die meisten sowieso mit Vorhangfassaden arbeiten. Im Wohnungsbau arbeitet man eigentlich selten mit Vorhangfassaden. Aber Solaranlagen kann man dort auch auf dem Dach installieren. Die, die sich um Baukultur kümmern, haben das richtig adressiert. Die Hersteller, die müssen natürlich die Anlagen anbieten. Wenn so etwas aus der Forschung heraus ist, und, teurer ist, müssen die, die für die städtebaulichen Belange zuständig sind sicher noch Fördermittel dafür „auf den Tisch legen“.

Würden Sie da nicht vielleicht auch, also wie es in der Vergangenheit generell für den Bereich der Photovoltaik oder Solarthermie Anreizprogramme oder Anschubförderungen gab, Programme vorschlagen?

Die gibt es ja zuhauf. Die Einspeisevergütung ist jetzt noch gestaffelt worden. Gebäude bezogene Lösungen werden höher vergütet, der Eigenverbrauch dann noch mal extra. Da können wir schon eine gewisse Bewegung erkennen a) hin zum Gebäude, b) hin zu integrierten Lösungen. Jetzt sind wir noch nicht bei der Fassaden integrierten Lösung, aber zumindest bei der Gebäude integrierten Lösung, die schon eine gewisse Förderpräferenz hat.

Die wirklich integrierte Form hat schon eine Präferenz gegenüber der aufgesetzten Form?

Der Strom bei der Photovoltaik, der auf dem Grundstück gewonnen wird für den Eigenverbrauch wird höher vergütet als einer, der ins Netz eingespeist wird. Hier haben wir schon mal einen Schritt zur Integration ins Grundstück oder ans Gebäude ran, noch nicht in die Fassade rein, was Ihr Wunsch ist.

Wir würden es jetzt nicht nur auf die Fassade beschränken, sondern Fassade oder Dach, wo die Potenziale auch am Größten sind.

Noch mal auf den Aspekt zurückzukommen, den Sie eben angesprochen haben, dass solange die ins Gebäude integrierte Lösung teurer ist als eine andere, dass die Gelder von der Industrie kommen. Mir war nicht klar, woher die Mehrkosten vom Bauherrn oder Investor herkommen.

Ja, vom Bauherrn müssen sie getragen werden. Und dann muss, derjenige, der in der konkreten städtebaulichen Situation eine fassaden- oder dachintegrierte oder sonstige Lösung möchte, dafür Geld auf den Tisch legen.

Da wäre aus Ihrer Sicht nicht die Politik, die da einen gewissen Anreiz geben muss?
Sie adressieren jetzt die Politik. Politik ist für mich nicht nur der Bund, das können auch die Länder sein oder auch die Kommunen.

Aber es wäre jetzt keine, im Vergleich zur Photovoltaik, in der ersten Phase, in der man durch ein Anreizprogramm einen Markt geboren hat, würde im Moment kein Handlungsbedarf genannt sein, der auch einen weiteren Markt eröffnet?
Das kann ich so nicht sagen, ob es keinen Handlungsbedarf gibt. Sie haben ja auch die Diskussion verfolgt um die Novelle des EEG. Als dieses EEG geboren wurde, hieß es, das sind ein paar Zehntel Cent Aufschlag auf den Strompreis. Jetzt sind wir bei 6 Cent angelangt. Da fühlt sich die Politik auch schon unter Druck gesetzt, nämlich von der Verbraucherseite, dagegen zu steuern. Und so ist es für die Bundespolitik – für die spreche ich jetzt ganz ausdrücklich – nicht ganz einfach, zu sagen, wir machen jetzt da noch ein bisschen mehr, so dass die ganze Angelegenheit nochmals teurer wird.

Würden Sie sagen, es muss auch einen öffentlichen Druck an die Politik geben, um dieses Thema in der Politik auch zu verankern?
Das kann man versuchen, aber ich glaube nicht, dass das erfolgversprechend ist. Wir haben auf der einen Seite das Ziel, erneuerbare Energien auszubauen. Mit Zielvorgaben bis 2020. Wir müssen sie natürlich irgendwie in die Netze integrieren und das kostet auch Geld. Dann haben wir als zweites Ziel, das Ganze bezahlbar für den Verbraucher mit seiner Stromrechnung zu halten. Und jetzt machen Sie ein drittes Ziel auf, was den beiden zuerst genannten eigentlich zuwider läuft. Sie können sich die gesellschaftliche Diskussion vorstellen, die eine schöne Photovoltaik möchte, die in die Fassade oder ins Dach integriert werden soll. Diese sei zwar teurer. Das könnte möglicherweise dazu führen, dass wir unsere Ausbauziele, nicht erreichen und der Verbraucher noch mehr bezahlen muss. Das Ende dieser Debatte ist vorauszusehen. Da fällt die Architektur hinten runter. Und zwar weil es für Deutschland kein flächendeckendes Problem ist. Für das Bauernhaus auf der grünen Wiese ist es kein Thema, für das Einfamilienhaus in der Siedlung xy auch nicht, es ist dort ein Thema, wo unsere Städte städtebaulich-architektonisch (auch touristisch) attraktiv sind, Anziehungspunkte bilden. Dies sind von den 12.000 Kommunen, die wir in Deutschland haben, nicht alle, eher sogar die Minderheit. Auf die sollten wir uns konzentrieren. Denn wenn wir das ganze Thema flächendeckend ausrollen, schauen uns alle mit verwunderten Augen an, und fragen „warum wollt Ihr überall die teure Lösung machen“.

Das ist auch noch mal ein interessanter Aspekt, braucht es überall integrierte Lösungen.
Ich glaube nicht.

Es gibt ja immer die unterschiedlichen Bauteile. Im Dach kann es anders realisiert werden als in der Fassade. Noch mal auf die Energieeinsparverordnung. Sehen Sie eine Erweiterung oder Änderungsbedarf des Regelwerks der Energieeinsparverordnung zur Steigerung der Anwendung Gebäude integrierter oder Solaraktiver Systeme im Vergleich zu den anderen Maßnahmen?
Nein, die Energieeinsparverordnung gilt bundesweit. Wir haben einen regionalen Bedarf und der muss auch vor Ort geregelt werden. Wenn Sie über Ordnungsrecht sprechen, eine kommunale Satzung, das ist genau der richtige Ort, um so etwas zu adressieren. Aber nicht die Energieeinsparverordnung. Die kommunale Satzung

kann solche Anlagen gestatten im städtebaulichen Kontext, möglicherweise auch für denkmalgeschütztes Gebäude und erhaltenswerte Bausubstanz. Es gibt im städtebaulichen Bereich den sogenannten Ensembleschutz. Auch da ist an manchen Gebäuden eine sichtbare Anlage denkbar, und wird teilweise auch schon ausgeführt. Und hier kann die örtliche Politik, also die Kommune, per Satzung festlegen, dass es genehmigt werden kann, es muss aber integriert sein.

Aber man müsste dann kommunal jeden einzelnen adressieren? Gestaltungssatzungen wären die Ebenen, die das regeln?
Richtig.

Systeme müssen ein aufwendiges Genehmigungs- und Prüfverfahren durchlaufen, bevor sie dann marktreif werden. Müsste es dort einheitliche Normierungen geben, die angepasst werden aus Ihrer Sicht?
Das kann ich nicht beantworten.

Würden Sie die Einheit einer fachspezifischen Institution, also eines Fachverbandes oder Beratungsstelle für die konkrete Anwendung dieser Systeme für nötig erachten?
Nötig oder nicht nötig, dazu fühle ich mich nicht befugt, aber nach meiner Wahrnehmung helfen könnte es schon. Wir haben jetzt eine halbe Stunde diskutiert und Sie haben mich an der einen oder anderen Stelle auch schon schlauer gemacht und ich stehe diesem Thema nicht total fern. Ich betrachte mich als einen, der in diesem Bereich berührt, tangiert und tätig ist. Und wenn ich schon keine Ahnung habe, wie weit das ist, dann kann das der Architekt xy auch nicht unbedingt wissen. Dass man den geneigten Anwendern ein Angebot macht, ist immer hilfreich. Beratung ist immer gut.

Das war vorhin auch schon die Frage im Hinblick auf die Planer und das Wissen der Planer und die Bereitschaft auch der Planer, da ganzheitlich zu denken. Die nächsten beiden sind auch schon beantwortet. Die bestehenden Instrumente, da hatten Sie die Gestaltungssatzungen genannt, an denen es dann aus der Stadtplanung verankert werden könnte. Glauben Sie, dass es weitere Instrumente im Bereich der Stadtplanung geben müsste, die das auch auf einer kommunalen Ebene noch klarer regeln könnten?
Nein, ich bin kein Freund, immer neue Instrumente erfinden zu wollen, sondern es gibt genügend Instrumente, man muss sie nur vernünftig nutzen. Diese Planungsinstrumente sind doch im Grunde so offen, für jeden Anwendungsbereich nutzbar, gerade die Gestaltungssatzung. Welche Kommunikationsmittel man benutzt ist eine gute Frage, natürlich sollte man auch mal in die Zeitschrift „Architekt“ rein, um denen, die sich bisher reserviert gezeigt haben, zu zeigen, es geht auch anders. Es ist nicht alles potthässlich.

»Nein, ich bin kein Freund, immer neue Instrumente erfinden zu wollen, sondern es gibt genügend Instrumente, man muss sie nur vernünftig nutzen.«

Es müsste mehr publiziert werden in dem Bereich?
Könnte ich mir vorstellen oder würde ich auch wünschen.

Die beiden nächsten Fragen haben wir auch schon besprochen. Da wäre wieder die zusammenfassende Frage, wo Sie aus politisch-rechtlicher Sicht Hemmnisse sehen

würden zum Einsatz solaraktiver Systeme? Sie hatten gemeint, es sei weniger Thema des Bundes, sondern mehr kommunal.
Ja, kommunal. Natürlich ist das in den Kommunen auch immer ganz unterschiedlich. Da gibt es aktivere, die mit erneuerbaren – also ich will jetzt keine Parteien benennen, es sind ja auch nicht nur die Grünen, die da unterwegs sind, aber es gibt eben aktivere Bürger, die sich intensiver mit solchen Fragen beschäftigen und es gibt andere, die sich um Kitaplätze kümmern. Das muss es alles geben. Und am Ende des Tages muss die Politik vor Ort einen Konsens finden.

Also liegt es hauptsächlich auf der kommunalen Ebene, diese Themen weiter zu entwickeln?
Ja. Da ist Stadtentwicklung angesiedelt und da soll es auch bleiben.

Ein weiterer Aspekt, die wirtschaftlichen Hemmnisse. Sehen Sie da auch Marktbereiche im Bereich der Systeme, die bisher noch nicht erschlossen sind?
Wenn sich die Frage darauf bezieht, es ob denkbar noch weitere Möglichkeiten gibt, erneuerbare Energien am oder im Gebäude – da kann ich nichts sagen. Aber meine Wahrnehmung ist, dass unterschiedliche Gebäudekategorien für den Einsatz solcher Systeme unterschiedlich erschlossen sind. Kommunale Gebäude sieht man noch nicht allzu viele, hie und da einmal eine Beispielschule. Auch im gewerblichen Bereich ist es relativ dünn. Der Wohnungsbau ist da schon ganz gut unterwegs, jedenfalls im kleineren Bereich. Ein großes Problem, solche Systeme unterzubringen, haben eigentlich die Wohnungsunternehmen und zwar wegen der Einspeisevergütung. Das ist ein steuerliches Thema. Diese behindert die Betätigung der Wohnungsunternehmen in der Produktion und Vermarktung von Strom – auch und insbesondere an ihre Mieter. Das Thema wird schon viele Jahre zwischen den Ministerien kontrovers diskutiert.

»Meine Wahrnehmung ist, dass unterschiedliche Gebäudekategorien für den Einsatz solcher Systeme unterschiedlich erschlossen sind.«

Dass man da eine Regelung findet?! Gerade die Genossenschaften oder kommunalen Wohnungsbaugesellschaften hätten riesen Flächen.
Die haben Potenzial, die haben Dachflächen. Bei den Dachflächen müsste man nicht mal über integriert reden, weil viele flach sind, man kann den optimalen Winkel für die Anlage einstellen. Aber auch bei den Fassaden kann man noch viel machen.

Vor allem wäre es ein Bauherr, der das quasi in seinen Vermietungskonzept und –rhythmus auch leichter klären könnte, als wenn es unterschiedliche Bauherrn, Besitzer oder Eigentümer sind. Das wäre auch noch mal ein spezielles Problem im Bereich der Genossenschaften.
Ich möchte Ihnen Ihren Enthusiasmus nicht nehmen, aber über das Thema Baukultur diese steuerliche Thematik zu adressieren wäre die dritte oder vierte Windung. Viel eher müssen wir hier das Thema Energie adressieren.

Wir haben uns bewusst das Ziel gesetzt, wirklich alle Hemmnisse abzufragen und da nicht rein auf gestalterische Hemmnisse gehen. Die nächste Frage an Sie als Volkswirt – welche beeinflussbaren Marktmechanismen können Sie sich vorstellen, um noch eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver Systeme befördern könnten?
Was heißt beeinflussbarer Marktmechanismus? Der Preis bildet sich am Markt und wenn die integrierten Systeme weniger verbreitet sind als die aufgeständerten und sie in der Herstellung teurer sind, dann ist der Preis logischerweise höher. Man kann sich wünschen, dass das beeinflussbar wäre, aber wer soll da hin gehen und

sagen „Du musst jetzt etwas billiger verkaufen!“. Der Hersteller hat jede Menge Forschungsmittel investiert. Und Energiepreise – da möchte auch niemand Einfluss nehmen. Die Energiepreise, bilden sich auch Markt und manchmal sind wir ganz froh drüber. Zum Beispiel derzeit, wenn sie sinken. Natürlich wird Forschung durch öffentliche Fördermittel unterstützt, dann ist es für die Firmen attraktiver. Damit kann der Staat die Richtung benennen, in der ein gewisses Potenzial oder eine Aufgabe gesehen wird. Das wird auch gemacht. Wir haben ein millionenschweres Energieforschungsprogramm, 170 Millionen Euro pro Jahr. Und von dort wurden solche Entwicklungen auch unterstützt. So zum Beispiel im Programm Energieoptimiertes Bauen. Energiepreise, Herstellungspreise und Kosten von solchen Anlagen sind allenfalls bedingt beeinflussbar. Eins ist natürlich klar, wenn die Energiepreise steigen, wird der Einsatz solcher Anlagen attraktiver.

Wenn die Energiepreise steigen – das kann beeinflusst werden durch eine Steuer, durch eine höhere Abgabe?
Das ist ein weites Feld. Wir haben auch eine Ökosteuer und die EEG-Umlage bei 6 Cent, das wirkt im Grunde ähnlich wie eine Steuer, wobei die Umlage vom Verbraucher zum Erzeuger fließt. Ich kann jedoch nicht erkennen, dass die Politik viel Freude empfinden würde, da noch ein paar Cent mehr umzulegen.

Eine zusammenfassende AbschlussSehen Sie einen Anpassungsbedarf für die Förderung oder Vergütung bei aktiven Systemen?
Ich habe ja mehrmals gesagt, wer das will und aus regionaler und kommunaler Sicht ist das sicher berechtigt, der muss das bezahlen.

Auf Bundesebene sehen Sie da keinen Bedarf der Anpassung?
Nein, auch keine Möglichkeit.

5. Interviews Politik

5.2 Energiereferat Frankfurt

Wiebke Fiebig ist Leiterin des Energiereferats der Stadt Frankfurt am Main. Sie berichtet in dieser Position direkt an Rosemarie Heilig, Dezernentin für Umwelt und Gesundheit der Stadt Frankfurt am Main.
Zuvor war Wiebke Fiebig seit August 2011 Sachgebietsleiterin „Wohngebäude und Haustechnik“ im Energiereferat und entwickelte unter anderem ein Modellvorhaben für Gründerzeitgebäude. Als Sachbearbeiterin „Wohngebäude und Haustechnik“ hatte sie seit August 2009 unter anderem das Konzept für eine kompetente, herstellerunabhängige und kostenlose Bürgerberatung konzipiert. Daraus entstand 2010 der Energiepunkt FrankfurtRheinMain e.V., dessen Vorsitzende sie bis heute ist.
Ihre Karriere bei der Stadt Frankfurt am Main begann Wiebke Fiebig im Mai 2008 mit einem Trainee-Progamm, bei dem sie den „Green Building Award“ der Stadt Frankfurt am Main ins Leben rief.
Wiebke Fiebig studierte Stadtplanung an der TU Hamburg-Harburg und am Institut d’Aménagement Régional in Aix-en-Provence, Université Paul-Cezanne Aix-Marseille, Frankreich.

Experteninterview mit Wiebke Fiebig

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Sie verstehen unter solaraktiven Systemen Photovoltaik und Solarthermie, denn man könnte ja auch sagen, Fenster haben auch was mit Solar zu tun.

»Generell schätzen wir die Bedeutung von Solarenergie als sehr wichtig ein, weil wir gerade in Frankfurt mit dem begrenzten Stadtgebiet und den Potenzialen auf Solarenergie angewiesen sind in der Zukunft.«

Es würde bei uns um die aktiven Systeme Solarthermie, den Luft- und Hybridkollektor als Mischung aus Photovoltaik und Solar- oder Luftkollektor und die Photovoltaik um den elektrischen Bereich gehen. Über diese Systeme möchten wir im Rahmen dieses Forschungsprojektes sprechen.
Generell schätzen wir die Bedeutung von Solarenergie als sehr wichtig ein, weil wir gerade in Frankfurt mit dem begrenzten Stadtgebiet und den Potenzialen auf Solarenergie angewiesen sind in der Zukunft, also Photovoltaik oder Solarthermie -ob das auf dem Dach ist, das hat im Moment eher die Priorität oder in der Fassade, die ist eher nachrangig bei uns betrachtet.

Woher kommt diese Priorisierung? Liegt das an der Dichte in der Stadt, dass es da weniger sinnvolle Flächen in der Fassade gibt?
Das ist so in Frankfurt: Wenn ich die erneuerbaren Energien angucke, das Potenzial Wasserkraft, da haben wir das Kraftwerk in Mainz schon ausgeschöpft, Abfall wird

im Müllheizkraftwerk schon verbrannt, Biomasse im Biomassekraftwerk und auch eine Kompostanlage haben wir. Das heißt, wir haben auch die Potenziale in den Bereichen zum größten Teil schon ausgeschöpft. Die Windanlagen auf dem Riedberg können wir nicht bauen wegen der Flugsicherheit und dann bleibt die Solarenergie als großen Bereich übrig oder Abwärme von Industrie oder anderen Gebäuden.

Und da sehen Sie die Solarenergie speziell im Bezug auf den Gebäudesektor? Im Vergleich als Alternative wie man es landläufig wahrnimmt, dass es viele Freilandanlagen gibt, würden Sie sagen, im Rhein-Main-Gebiet wäre speziell der Gebäudesektor interessant zur Nutzung von Energien?
Ich würde sagen, auch aufgrund der verstärkten Nachhaltigkeit ist das sinnvoll, die Dachflächen zu nutzen, weil das schon der bebaute Raum ist und Freiflächen bedeutet immer, dass ich ggf. was versiegeln muss. Das ist was anderes, wenn ich auf Parkdecks was anbringe. Das würde auch noch zum Gebäudebereich zählen, dass man Carports nutzt. Frankfurt ist eine kleine Großstadt von der Fläche her, auch mit Grüngürtel und Stadtwald. Wir haben nicht viel Fläche, die wir einfach für Photovoltaik nutzen können oder auch Solarthermiefelder, wie manchmal in Dänemark verwendet. Deshalb sind die Dächer am interessantesten und davon haben wir auch nicht gerade wenig.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration von solaraktiven Systemen in der Gebäudehülle führen?
Soweit ich das beurteilen kann, ist die Statik manchmal ein Problem. Die Frage ist bei Neubauten, da ist es vielleicht einfacher umzusetzen als bei Bestandsgebäuden, auch, wie die Dacherneuerung erfolgt. Ich kann leider nicht beurteilen, wie bekannt für viele private Bauherren die Systeme sind. Und dann kann ich Ihnen auch keine Kosteneinschätzung geben, weil mir diese Zahlen nicht vorliegen.

Das ist ein interessanter Punkt mit dem Bekanntheitsgrad. Würden Sie sagen, rein aus Ihrer subjektiven Haltung heraus oder vielleicht haben Sie auch Studien dazu gemacht, dass es einen Mangel an Bekanntheitsgrad in der Anwendung dieser Systeme?
Wir haben keine Studien gemacht. Das wäre eine reine Vermutung. Die Frage ist im Bereich der privaten Bauherren, ob die sagen, mir reicht es, Photovoltaikanlagen einfach so aufs Dach zu setzen. Es ist die Frage, ob die den Bedarf sehen, an integrierten Modulen, ob das mehr aus den ästhetischen Ansprüchen der Architekten kommen. Ich weiß nicht, ob Sie Studien gemacht haben, um die Ästhetik von Photovoltaikanlagen zu bewerten?

»Wirtschaftlichkeit steht immer in direkter Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen und da wird letztlich die Frage sein, wenn wir 2050 zum großen Teil erneuerbar sein wollen, ob vielleicht Solarthermie eine größere Rolle spielen wird, weil wir die Wärme dort produzieren wollen, wo sie auch verbraucht wird. Strom können wir auch gut übers Land transportieren.«

Wir bisher auch noch nicht. Es gab in anderen Projekten immer mal die Überlegung oder Versuche, Ästhetik zu bewerten, aber es ist daran gescheitert, dass man Ästhetik nicht bewerten kann. Das ist so vielschichtig.
Das denke ich auch. Und wenn ich bei mir aus dem Büro gucke, haben wir verschiedene Dachgauben, wo die Frage entsteht, wie da ein integriertes System aussehen kann in vielen kleinen Auslässen. Gerade bei dem Bestand ist die Frage, ob ein komplettes Dach neu konstruiert werden muss und was das dann bedeutet vom Planungsaufwand und den Kosten. Meine Vermutung ist, dass gerade im privaten Bereich, Bauherren vermeintlich einfache Lösungen bevorzugen.

5. Interviews Politik

Wir untersuchen vier verschiedene, aktive Systeme, die Photovoltaik, Hybridkollektor, Solarthermie und Luftkollektor. Welche dieser Systeme halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig noch für relevant?
Die Frage ist erst einmal, wie wollen Sie wirtschaftlich definieren? Wenn Sie sich Förderprogramme in der Forschung in der Vergangenheit angeguckt haben, dann wird die Photovoltaik stärker gefördert als die Solarthermie. Wirtschaftlichkeit steht immer in direkter Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen und da wird letztlich die Frage sein, wenn wir 2050 zum großen Teil erneuerbar sein wollen, ob vielleicht Solarthermie eine größere Rolle spielen wird, weil wir die Wärme dort produzieren wollen, wo sie auch verbraucht wird. Strom können wir auch gut übers Land transportieren, dann kann es sein, dass Solarthermie in der Gesamtbetrachtung sinnvoller erscheint und dass man sagt, da fördern wir. Man hat gesehen, das EEG hat sehr viel an Investitionen freigesetzt und mit der neuen Novellierung ist es eher eingebrochen. Die Rahmenbedingungen, gesetzlich, dass man eine Garantie hat, denke ich, sind sehr wichtig für die Wirtschaftlichkeit, auch für den Einzelnen, dass es nicht nur um erneuerbare Energien, um Klimaschutz geht, sondern auch um eine Geldanlage oder um das Gefühl, ich produziere meinen eigenen Strom und habe dadurch einen gewissen Grad an Unabhängigkeit erreicht.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel im Bereich solaraktiver Systeme bekannt?
Dazu habe ich keine Kenntnisse. Mir ist nicht bekannt, dass es viele Photovoltaikanlagen gibt, die ausfallen. In der Regel haben wir eine Medienlandschaft, die sehr gerne auf solche Themen guckt, was nicht funktioniert, wird aufbereitet. Das, was ich gerüchteweise höre, dass manche behaupten, die Feuerwehr würde nicht mehr löschen, wenn eine Photovoltaikanlage drauf ist, das stimmt nicht.

Welche Systemgruppe, Photovoltaik, Solarthermie, Luft- und Hybridkollektor, besitzen aus Ihrer Sicht besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gewinnende Integration in die Gebäude?
Ich muss sagen, gerade die Frage finde ich sehr schwierig, weil ich mich frage, was ist das ästhetische Problem, was sind die ästhetischen Ansprüche. Sie könne Photovoltaik, und ich glaube, auch Solarthermie können Sie neu einfärben. Ich kenne ein Beispiel in Darmstadt. Da wurden sie farblich angepasst, damit sie zum Bauensemble passen und da ist die Frage, was sind die Ansprüche oder die Vorgaben? Da bin ich eher neutral. Die Entwicklung, dass man auch farblich ein bisschen agieren kann, dass man auch im Ensembleschutz noch Möglichkeit hat, Dachfarben anzupassen oder auch ein paar Farbeffekte zu setzen.

»Ich meine, wir haben eine Vielzahl von Fassaden. Wir haben keine Diskussionen, welcher Putzanstrich der richtige ist. Ich frage mich auch, warum müssen wir in Energiesystemen immer alle Fragen klären und andere Sachen treten nicht in den Fokus. «

Generell würden Sie sagen, dass alle Systeme so viel Flexibilität in der Ausführung oder im Ausdruck mit sich bringen, dass die sich alle für eine gelungene Integration eignen würden?
Ich würde sagen, generell ist es wichtig, dass es eine gewisse Flexibilität gibt, wobei ich auch nicht weiß, was das Problem an dem Blau ist bei Photovoltaikanlagen. Ich finde das eigentlich ziemlich schön das Blau. Ich weiß, dass manche das nicht schön finden, die sind aber meist eher aus dem Bereich der Architekten. Und dieses Stückwerk, da ist die Frage, inwiefern das auch ein großes Problem in der Bevölkerung

von der Wahrnehmung darstellt. Ich finde manche Einfamilienhaussiedlung eher ein Problem in der Ästhetik als immer die erneuerbaren Energien.
Sie sprechen da auf die aufgesetzten Module an, die dann in der Kritik stehen?
Ja. Das habe ich nur aufgenommen.

Aus städtebaulicher Sicht, würden Sie sagen, dass es ein akzeptables Fassadenmaterial gibt, das großflächig auch in der Stadt in Erscheinung treten kann oder darf?
Ich meine, wir haben eine Vielzahl von Fassaden. Wir haben keine Diskussionen, welcher Putzanstrich der richtige ist. Ich frage mich auch, warum müssen wir in Energiesystemen immer alle Fragen klären und andere Sachen treten nicht in den Fokus. Wir haben keine Diskussion in Frankfurt, ob wir Ziegel bevorzugen, lieber einen Putzanstrich oder Holz. Ich denke, integrierte Fassaden sind eine Variante, die wir haben. Ich kenne nicht die Diskussion so richtig an die Ansprüche einer Fassade. Klar gibt es die Diskussion über Vorsprünge oder Proportionen, aber das ist dann nicht unbedingt mit den Farben verbunden oder auch Kunststoffbereich oder Metall. Da gibt es so Vieles.

Welche Eigenschaften sollten ein System grundsätzlich bieten, um in einer Dachfläche integrierbar zu sein?
Es darf die Statik des Daches nicht infrage stellen. Es muss statisch integrierbar sein und sollte immer noch gucken, wie der Dachüberstand ist. Was generell für Dächer gilt, dass man schon Dach mit Fassade zusammen denkt. Wenn ich raus schaue – den grauen Ziegel finde ich auch nicht unbedingt ansprechend. Ich kann Ihnen nicht sagen, welche Ansprüche die haben. Sie müssen die Anschlüsse schaffen. Das ist das, was generell als Anforderungen ans Dach gilt. Das muss für das System auch gelten. Es muss langlebig sein, es darf nicht durch einen Hagelschlag alles kaputt sein. Es muss abstellbar sein, sodass die Feuerwehr, in der Regel, wenn sie löschen, nicht selbst in Gefahr gerät.

»Die Solarfassade muss den gleichen Ansprüchen gerecht werden wie auch andere Fassaden, die dann immer bestehen. Da geht es immer um Proportion und Gestaltung, Versprünge. Da muss es auch mit dem Wärmeschutz verbunden sein, es muss mit der Lüftung gut durchdacht sein, auch wie die Fenster integriert sind.«

Der Brandschutz?
Man muss immer noch überlegen, was passiert bei Regen mit der Wasserabführung. Ich finde, das sind Anforderungen, die generell an Dächer gestellt werden. Wenn ich so ein Dachsystem habe, dass man auch den Wärmeschutz mit überlegt.

Den mit dem System auch zu lösen?
Ja. Die Frage ist – da kennen Sie sich besser aus – wie ist das mit dem Klimawandel im Sommer irgendwann. Da wären Themen, wie Hitzestau und Kühlung.

Prinzipiell ist es so, da, wo Energie gewonnen wird, fällt die Energie im Zweifel nicht mehr als Wärme in der Umwelt an, deshalb sollte es zumindest keinen negativen Impact auf eine lokale Hitzeentwicklung haben. Deswegen glauben wir nicht, dass durch die Systeme ein negativer Trend beeinflusst wird.
Ja. Dann ist es wohl in Ordnung.

Die Fassade ist ja präsenter in der Wahrnehmung im Stadtraum als es das Dach ist. Was wären aus Ihrer Sicht die gestalterischen Notwendigkeiten einer Fassade, die ein System bieten müsste?
Ich habe da keine speziellen Anforderungen an die Solarfassade. Die Solarfassade muss den gleichen Ansprüchen gerecht werden wie auch andere Fassaden, die dann

immer bestehen. Da geht es immer um Proportion und Gestaltung, Versprünge. Da muss es auch mit dem Wärmeschutz verbunden sein, es muss mit der Lüftung gut durchdacht sein, auch wie die Fenster integriert sind. Da sehe ich eigentlich keinen Unterschied. Ich bin aber auch kein Ingenieur in dem Bereich, sodass ich sagen kann, da gibt es Probleme mit den Anschlüssen oder Verteilungen.

Können Sie sich Anwendungen in Ein- und Aufbauten wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen oder Sonnenschutz von Gebäuden vorstellen? Und welche Bedingungen müssten dabei gegeben sein?
Wenn man manche Forschungssachen liest, dass man aus Fenstern Energie gewinnen kann. Ich denke, wenn man ein integriertes System hat, was mehrere Funktionen auf einmal bewältigt, ohne großen Nachteil zu haben, ist es immer von Vorteil.

Also Sie könnten sich das vorstellen?
Was man noch bei Fassade diskutieren kann, welche Ressourcen oder graue Energien damit verbunden sind. Ich meine, wenn die Fassade selbst wieder was produziert, dann hat es da ja einen Vorteil, wobei bei der Fassade immer noch die Frage ist, wie ist der Wirkungsgrad, wie sind die Kosten, wie ist es, wenn die Module ausfallen, wie leicht kann man die wieder austauschen?

Revisionierbarkeit? Würden Sie in Gebäuden eher die opaken Bereiche einer Gebäudehülle oder eher die transparenten als Potenzial Flächen zur Nutzung solaraktiver Systeme sehen?
Ich denke, es kommt auf die Entwicklung der Technik an. Wenn es die Folien gibt, die dann keine Beeinflussung haben von Lichteintrag und die zum richtigen Zeitpunkt verschatten können, dann kann das das Fenster sein, es kann aber auch die Fassade sein. Es ist halt die Frage Ressourcenaufwand, Sinnhaftigkeit von Energieproduktion und man sollte immer nicht das einzelne Gebäude sehen, sondern das Gesamtsystem, das Quartier und die Stadt. Dann ist die Frage, ist die Fassade unser Schwerpunkt oder konzentrieren wir uns mehr auf die Dächer.

Haben Sie da bereits Studien unternommen, wie die Potenziale verteilt wären im Hinblick auf Dach- und Fassadennutzung?
So weit ich weiß, wurde eine Simulation durchgerechnet bis 2050 und da kommen die Fassaden nicht mehr vor, sondern in der Simulation werden Dach und Freiflächen vom System, was auch eine ökonomische Berechnung hat, bevorzugt. Man muss gucken, wo man seine Ressourcen im Bereich Förderung oder auch Informationskampagnen setzt. Z.B. haben wir die Diskussion über die Kleinwindkraftanlage. Wenn die nicht mehr Strom produzieren, brauche ich mich auch nicht damit beschäftigen.

»Ich glaube, momentan geht es weniger um die Ästhetik, sondern eher um die Kosten bei der Fassade.«

Das würde bedeuten, dass Sie momentan auf Grundlage dieser Studie dann auch eine Förderung im Bereich Dach und Freifläche gegenüber der Fassade eher fördern würden?
Diese Simulation besteht erst einmal, wir haben noch keine Auswertung und Überprüfung gemacht, welche Strategie wir daraus ableiten, aber ich würde sagen, für uns ist der Schwerpunkt eher der Dachbereich.

Wo sehen Sie die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen aus den Antworten der letzten Fragen, die wir bekommen haben?
Die Antwort ist „was sind die gestalterischen Hemmnisse generell?“. Das ist eher die Frage der Ästhetik.

Die dann auch wieder sehr individuell ist?
Ja, ich finde das eine sehr individuelle und offene Frage. Ich glaube, momentan geht es weniger um die Ästhetik, sondern eher um die Kosten bei der Fassade.

In welchem Bereich ist der bisherige Planungsprozess evtl. zu reorganisieren, um eine Planungsleistung zur Integration aktiver Systeme zu begünstigen?
Das würde ich allgemein sehen. Es ist generell notwendig, dass wir einen integrierten Planungsprozess haben, wo frühzeitig alle verschiedenen Fachrichtungen zusammenkommen, insbesondere bei Neubau, aber auch bei Sanierungen und die verschiedenen Planungen aufeinander abstimmen, dass sie nicht aufgrund der integrierten Solarsysteme einen extra Planungsbedarf oder Anpassung, sondern da müssen wir generell eine Qualität in der Planung hinbekommen. Sie müssen auch mit allen Komponenten am Gebäude abgleichen und genauso wie Dämmung und Fenster und Lüftung abgeglichen werden muss, muss eben auch das System in den Prozess eingeordnet werden. Da ist es auch wichtig, dass es Fachplaner gibt oder Handwerker, die wissen, worauf es ankommt gerade im Bereich der Anschlüsse.

Wäre dafür eine neue Planungsdisziplin notwendig oder würden die bisherigen Beteiligten das übernehmen können?
Ich kann es nicht wirklich beurteilen, aber ich gehe davon aus, dass es schon Fachdisziplinen gibt, die Experten für Solarplanung müssen sich wie bei anderen Techniken auch fortbilden. Ob die sich dann einen anderen Titel oder eine andere Bezeichnung geben, kann ich nicht sagen. Wichtig ist eher das Wissen über das Material, das vorliegt da, welche Besonderheit hat dieses spezielle Material und weiß ich genau, wie ich es einbauen muss und kenne ich alle Vorschriften?

Würden Sie sagen, im Bereich der Fortbildung, dass da auf der einen Seite ein umfangreiches Angebot für Fortbildungen vorhanden ist und auf der anderen Seite die Beteiligten, sowohl die ausführenden Firmen wie auch die Planer entsprechend schon über das Fachwissen verfügen, wie diese Systeme in angemessener Form einzubauen sind?
Das kann ich nicht beurteilen, aber so weit ich das betrachte, sind die meisten Gebäude, in die eine integrierte Fassade kommt meistens in letzter Zeit Plusenergiehäuser, die besonders überprüft werden und wo es auch einen anderen Planungsprozess gibt als in der großen Masse. Sie werden die gleichen Probleme haben wie sonst auch beim energetischen Bauen. Und da kann ich nicht beurteilen, wie gut die Fortbildungsangebote sind oder wie gut die Bereitschaft ist, daran teilzunehmen und wie das Wissen in der Praxis auch umgesetzt wird. Da sind wir von den eigentlichen Umsetzungsobjekten zu weit entfernt.

Wir haben noch mal Fragen zu den konstruktiv-technischen Hemmnissen. Sehen Sie da zusätzliche Probleme? Wenn man auf die Konstruktionen guckt – bei der Integration von solaraktiven Systemen in die Fassaden und in die Dächer?
Die Statik, Gewicht an der Fassade, wie bringe ich das unter, wie ist der Aufwand.

Sie hatten da schon bei den gestalterischen Fragen geantwortet. Da würde ich drauf hinweisen, den Hagelschlag und den Brandschutz.
Wir müssen die technischen Normen und Anforderungen, die jetzt bestehen einhalten. Und Statik ist immer – gerade im Bestand - eine große Herausforderung, wenn Sie mehr Gewicht irgendwo anbringen. Insbesondere bei 50er Jahre Gebäude, wo Sie nicht wissen, ob das, was auf dem Plan steht, auch wirklich verbaut wurde, ob das wirklich alles trägt oder nicht.

Ob die Toleranzen noch drin oder schon ausgeschöpft sind.
Da haben Sie im Bestand große Herausforderungen. Im Neubau können Sie das alles in einem Guss planen. Im Bestand sind dann vielleicht Fragen offen. Und man muss bedenken, es ist nicht nur die Fassade, sondern auch die Dämmung, die untergebracht werden muss und das muss dann alles zusammenhalten.

Denken Sie, dass solaraktive Systeme eingebracht in die Gebäudehülle die Möglichkeit bieten, andere bisherige Schichten zu ersetzen? Oder die bisherigen Funktionen wie Dämmung oder wasserführende Schicht oder den Witterungsschutz mit aufzunehmen, um dadurch dann auch so eine Frage wie die Statik oder das Problem der Statik, die dann immer wieder auftreten könnte, vielleicht zu reduzieren, weil man auf der anderen Seite ein anderes Fassadenmaterial einspart und dadurch vielleicht auf ähnliche Gewichtsverhältnisse kommt?
Die Frage, was haben denn die solaraktiven Systeme für einen Lambda-Wert?

Das ist eine gute Frage.
Ich glaube schon, dass Sie sie kombinieren müssen mit irgendwelchem Dämmmaterial.

Ich hätte bei der Dämmung an ein Hybridsystem gedacht, wo man darüber nachdenken könnte, dass es entweder ein Hybrid aus Photovoltaik und Luftkollektor ist und der Luftkollektor so eine Art Dämmschicht bietet, wie sie von Professor Pfeifer forciert werden oder aber dass es vielleicht ein Hybrid ist, der mit einem Solarthermiesystem versehen ist, wo die Solarthermie noch mal in eine Dämmung eingepackt ist, um diese Wärme zu halten und dadurch die Dämmung der Wand irgendwie reduzieren zu können. In diese Richtung zielte das hinsichtlich der Wärmedämmung. Ich denke, die solaraktiven Systeme, die wir behandeln, werden nicht generell die Wärmedämmung ersetzen können.
Aber da ist die Frage, wie dick wird die Wand?

Wie dick wird die Wand oder inwieweit kann man die Stärke verringern?
Ich kann mich aus ästhetischen Gründen um die Diskussion kümmern. Mein Gott, dann haben wir Schießscharten. Seit es den Porotonstein gibt ist es ein bisschen weg, weil es ein mineralischer Dämmstoff ist mit dem Stein. Da muss man gucken, welche Eigenschaften haben die, ist das wirklich der sinnvollste Weg. Sparen wir damit graue Energie, sparen wir damit Stoffe, wird sie damit dünner? Da gibt es viele Faktoren, die zusammenkommen. Sie müssen die Wärmebrücken überprüfen, damit es nicht überall zu Wärmebrücken kommt. Bislang haben wir ja Module, die dann immer Stöße haben und dann wird da Kleber dazwischen gehauen, aufgeschäumt, Dämmungen, braucht man Vakuumdämmung, die dann sehr teuer ist, aber geht? Da müsste man erst einmal System entwickeln und gucken, welche Potenziale hat dieses System und ist es wirklich sinnvoll in dieser Richtung zu forschen?

Das ist dann auch die Frage, müsste es dann noch ein Modul sein oder könnte es dann vielleicht auch wenn man z.B. den Ziegelstein nimmt, der letztendlich auch ein System darstellt, aber trotzdem unterschiedliche Ausformungen in der Fassade ermöglicht. Also dass es so ein System sein muss, aber nicht ein starres Modul wie man es bisher im Kopf hat, wenn man an solaraktive Systeme denkt?
Ich denke, möglich ist alles, aber in der Abwägung müssen Sie auch gucken, wir haben Photovoltaikanlagen fürs Dach, wir haben Dämmung, haben wir die Zeit zu warten, bis die Forschung so weit ist und haben wir nicht andere Sachen, die wir erst einmal umsetzen müssen? Das ist auch die Frage wenn es um die Kernfusion geht. Die Milliarden könnten wir auch einfach auf die Dächer packen, wenn wir Photovoltaikanlagen hin bauen. Das ist eine Sache, wo eher auf höherer Ebene Prioritäten gesetzt werden müssen.

»Wir brauchen eine verlässliche Rahmengebung. Wir müssen klären, was mit dem Eigenstrom ist.«

Dass wir mit den bestehenden Systemen erst einmal arbeiten sollten?
Unser Plan ist, dass wir erst einmal mit bestehenden Systemen arbeiten. Wir gucken uns natürlich immer an, was es für neue Entwicklungen gibt, sehen dann aber eher, wie können wir Aufbauten kleiner machen, dass wir eher bessere Dämmstoffe haben. Ich denke, dass eher diese Folien – oder wie sie genau heißen – eher interessant, die dann zu einer Solarenergieproduktion führen. Für mich ist immer ein Lieblingsbeispiel die Brennstoffzelle. Da warten wir auch schon Jahrzehnte drauf. Dass die mal funktioniert. Da müsste dann halt festgemacht werden und bewertet werden, wie viel versprechend sie sind, aber generell ist alles möglich und auch sinnvoll, wenn man Sachen immer mehr vereinfacht.

Sehen Sie konkrete Maßnahmen, die von Seiten der Politik unternommen werden müssten, um eine breitere Anwendung integrierter Lösungen zu befördern?
Generell braucht man wieder eine neue EEG Novellierung, die bewirkt, dass man gerne in erneuerbare Energien investiert, dass man das Gefühl hat, man kann sich auf die Gesetzgebung verlassen. Die Photovoltaik oder Solarthermie fallen doch auch unter das EEG?

Ja.
Es sagen auch manche Hersteller, dass integrierte Systeme im Neubau ist kostengünstiger, dann brauchen wir nicht ein besondere Beförderung, sondern ich bin dann generell für Lösungen, die nicht nur auf Einzelsysteme aus sind und ich denke, hinsichtlich der Plus-Energie-Häuser gibt es da erst einmal genügend Forschung und Förderung, die dann auch die Systeme weiter entwickeln. Wir brauchen eine verlässliche Rahmengebung. Wir müssen klären, was mit dem Eigenstrom ist. Dass das jetzt auch unter die EEG-Umlage fällt, finde ich kontraproduktiv.

Die Umlage auf den Eigenstromverbrauch müsste zurückgenommen werden?
Ja. Weil momentan ist es günstiger gewesen, das zu machen. Es sind ja erneuerbare Energien, die dann eigentlich bestraft werden, obwohl man sie fördern will.

Wäre das eine Maßnahme aus Ihrer Sicht, die EEG-Umlage auf den Eigenstrom zurück zu nehmen und dadurch eine höhere Rentabilität der Systeme herzustellen?
Ja. Und dass man auch Systeme entwickelt wie in der Speicherstraße, die ABG Nova mit der Mainova macht. Das ist auch das Problem mit den Mietern, wenn die sich sozusagen an einer Anlage auf ihrem Dach beteiligen wollen, dass sie dann

nicht das Problem haben, dass sie Energieversorger werden müssen. Da brauchen wir neue Systeme und Dienstleistungen, die das ermöglichen. Sonst haben wir nur in dem Eigentumbereich die Vorteile, aber wir haben sehr viele Mietgebäude. Die wollen auch investieren und wenn bei Bürgersolaranlagen der Eigenstromanteil wichtiger ist, wäre es auch schön, wenn sie in ihrem Gebäude, ihren Strom selbst verbrauchen könnten.

Halten Sie es in dem Zusammenhang auch sinnvoll, dass man Mieter verpflichten kann, eigen produzierten Strom auf dem Gebäude auch abzunehmen und die freie Anbieterwahl damit einzuschränken?
Ich weiß nicht. In der Speicherstadt wurde das über eine Flatrate gelöst, dass die Mieter das erste nehmen. Für die Mieter müsste es ja im eigenen Interesse sein, den günstigeren Strom zu beziehen als den einzukaufen. Und ich denke, wenn man neue Mietmodelle hat, wo der Strom auch Bestandteil der Miete wird, sozusagen eine neue Warmmiete, dann haben Sie das ja. Dann muss der Mieter nur noch das, was an Rest ist, selbst beziehen.

Sind Sie der Meinung, dass Gesetze und Verordnungen benötigt würden, um eine breitere Anwendung integrierter Systemlösungen zu befördern? Ich würde die Frage erweitern – gibt es in Ihrem Haus Bestrebungen kommunalen Satzungen Aspekte wie eine Förderung solaraktiver Systeme in integrierter Form anzudenken oder einzubinden?
Meinen Sie eine Satzung im Sinne von einer Pflicht, das zu machen oder meinen Sie ein Förderprogramm, weil das zwei unterschiedliche Ansätze sind. Das eine ist vorschreiben über Gestaltungssatzungen, können Sie machen. Das macht in der Art Hannover. Und das andere sind Förderprogramme. Die Frage ist, müssen wir Systeme fördern, die an sich wirtschaftlich sind?

Ja, wahrscheinlich nicht.
Da ist ja der Sinn von Förderung, dass da, wo Wirtschaftlichkeit nur gerade so gegeben ist oder auch im sozialen Bereich Ausgleich zu schaffen -da fördern wir. Die KfW fördert auch nicht den Mindeststandard der EnEV, der ist ja vorgeschrieben.

Sie würden die Systeme als wirtschaftlich erachten?
Hängt wieder von der EEG-Umlage oder den Rahmenbedingungen ab, was man alles mit einbezieht, was man bezahlen muss. Das ist generell das Problem, dass wir kein Energiepreissystem haben, was wirklich den realen Preis der verschiedenen Systeme darstellt. Das sind Sachen wie CO2-Emission und die Folgen durch Mittierung der CO2, die ja nicht drin sind, wie bei Kohle. Da haben Sie CO2 Zertifikate, aber die stellen nicht wirklich den eigentlichen Preis dar, den Sie bräuchten und wenn man noch die Subventionen einrechnet oder man sagt, Gas ist sinnvoll, weil es eine Brückentechnologie ist, das ist immer die Frage, wie sind die Rahmenbedingungen. Sie müssen die Rahmenbedingungen definieren. Z.B. Dänemark, so weit ich weiß, besteuern fossile Brennstoffe und dadurch geht man automatisch auf Kraftwärmekopplung, wobei ich da nicht weiß, wie sie es mit den fossilen machen, aber da werden erneuerbare Energien größer umgesetzt, weil es wirtschaftlicher ist als die fossilen. Das Überarbeiten der Ökosteuer in Deutschland ist wahrscheinlich kein Lieblingsthema in der Bevölkerung, aber das ist ein schönes Beispiel in Dänemark.

Glauben Sie, um eine Realisation aktiver Systeme zu befördern, durch einen Zwang in Form von Gestaltungssatzungen, das Erfolg versprechend wäre?
Zwang stößt nicht immer auf Begeisterung in der Bevölkerung und wir haben Passivhausstandard mittlerweile vorgeschrieben, da ist auch nicht jeder begeistert. Auch nicht jeder Architekt ist da immer begeistert. Zwänge sollte man, wenn es geht, vermeiden. Ich denke, wichtiger ist, dass wir schauen, Energiekonzepte zu haben auf der Quartiersebene, dass wir eine Gesamtbetrachtung machen. Z.B. können Sie sich auch fragen, brauche ich ein Plus-Energie-Haus da, wo ich Fernwärme habe aus einem Müllheizkraftwerk. Man muss ja auch gucken auf das Gesamtsystem. Und dann brauchen Sie für viele Quartiere erst einmal ein Konzept, um zu gucken, was ist hier sinnvoll? Das hängt ja auch von den Nutzungen ab. Ich würde eher auf Energiekonzepte gehen und dann im zweiten Gang überlegen, wie es ist. Die EU-Gebäude-Richtlinien müssen auch umgesetzt werden, das heißt, dass die Gebäude sich selbst versorgen sollen und dann muss man auch die Möglichkeiten den Bauherren zur Verfügung stellen, damit sie das erreichen können.

»Sie brauchen eine bessere Qualitätssicherung auf der Baustelle und man muss gucken, was die Vorschriften, die es gibt, auch die technischen, vernünftig umgesetzt werden.«

Ich möchte noch mal wegen der Akzeptanz nachfragen, weil Sie speziell in Frankfurt in den letzten Jahren bei Neubauten von der Stadt aus Passivhausstandards vorgegeben haben. Haben Sie da Erfahrung, wie es generell in der Bevölkerung angenommen wurde, ob es da einen Wandel im Denken gibt, dass es vielleicht auch mehr akzeptiert ist mittlerweile oder vielleicht auch auf Ablehnung stößt und es deshalb jetzt auch nicht mehr ganz so stringent zu handhaben ist?
Das ist eine schwierige Frage, denn es kommt auch immer drauf an, welchen Wissensstand habe ich in meinem Passivhaus. Es gibt leider immer Fälle, wo der Bauherr sagt, mein Architekt und Planer hat gesagt, das kostet 30% mehr, dann haben Sie keine Akzeptanz, wobei die eigentlichen Zahlen sagen, das liegt zwischen 5 und 8% und kommt auch auf die Planung drauf an. Dann haben Sie zum Teil technische Planer, die schaffen es auch ohne Mehrkosten. Es hängt vom Wissensstand der Einzelnen ab und manche sagen immer, ich darf mein Fenster nicht öffnen und das ist auch wieder die Frage, die verschiedenen Architekten und Planer, wissen die genau, was ein Passivhaus ist, wissen die ein Passivhaus zu planen, das gilt auch für Ihre integrierten Solarsysteme oder schwirren dann auch falsche Zahlen rum. Das kann man zum Teil schlecht steuern.

Da ist ein Informationsmangel da?
Wenn wir eine bessere Qualitätssicherung haben und einen besseren Wissensstand bei den planenden, beteiligten und ausführenden Akteuren, dann wäre es deutlich einfacher. Sie brauchen eine bessere Qualitätssicherung auf der Baustelle und man muss gucken, was die Vorschriften, die es gibt, auch die technischen, vernünftig umgesetzt werden. Dann haben Sie weniger Negativbeispiele, die meistens darauf beruhen, dass nicht das System oder der Ansatz falsch ist, sondern die Ausführung oder die Planung. Wenn sie falsch geplant sind und dann kommt doch Wasser durch oder es gibt irgendein anderes Problem, dann kriegen Sie bei jeder Technik Schwierigkeiten. Und es dauert in der Regel, bis die Leute das akzeptiert haben, generell hat Photovoltaik eigentlich ein recht gutes Image oder Solarenergie.

Würden Sie sagen, dass Maßnahmen hilfreich wären, ein Themenbereich wie die Einbindung von solaraktiven Systemen zu fördern, so dass man das dann in die Ge-

staltungssatzung oder als Vorgabe einer Stadt oder Kommune dann beim Neubau mit vorschreibt?
Das ist eine politische Entscheidung, ob man das am Ende machen will, ob Sie die Gestaltungssatzung ausarbeiten wollen. Es kann ja sein, dass Sie ein Modellvorhaben umsetzen wie in Hannover oder in Heidelberg. Da fließen viele Sachen ein. Da hängt es wieder mit der Ästhetik zum Teil zusammen oder ich muss in der Planung überprüfen, ist die Dachausrichtung richtig, aber Sie haben dann nicht immer nur den Klimaschutz und die Energieaspekte, sondern auch städtebauliche Aspekte und Südausrichtung von Gebäuden wird auf die Dauer auch städtebaulich langweilig. Ich denke, es ist wichtig, vor allem einen Abwägungsprozess zu haben, wo Energie, Klimaschutz oder Klimawandel und darauf die Folgen berücksichtigt werden. Bei einer Gestaltungssatzung muss man auch immer überlegen, wer überprüft das am Ende.

Man braucht dann immer einen Gestaltungsbeirat, der das entsprechend abfragt?
Abfragt und vor Ort ist, dann hat es einer nicht gemacht und es ruft der Nachbar an, warum hat der das nicht gemacht. Ich denke, Zwänge sollten immer erst am Ende kommen. Eher ist es wichtiger, Information, dass Planer, Architekten, Handwerker wissen, was sie tun und dass sie auch alles vermitteln können und dass es positive Beispiele gibt.

So sehen Sie eher die Aufgabe des Gestaltungshandbuches, positive Beispiele und Richtungen vorzuschlagen und weniger Zwänge zu formulieren?
Sollte immer der erste Schritt sein. Das wird sich auch noch entwickeln und die Fragen hängen auch davon ab, ob die Gebäuderichtlinie umgesetzt wird.

Das ist auch noch in der Diskussion.
Dann lassen wir uns überraschen. Dann muss dann in der Bauleitplanung wenn es bei einem Neubau ist, berücksichtigt werden. Ist das System überhaupt möglich. Wenn ja, dann kann sein, dass wir überhaupt keine Satzung brauchen, weil dann es dann vielleicht automatisch kommt, dass dann das Dach mit Photovoltaik bepackt wird. Aber ob das integriert ist oder nur drauf, das ist dann wieder eine ästhetische Frage. Wenn es keine Kostenvorteile bringt, denke ich, obliegt es dann dem Bauherrn, wie er es haben will. Es ist auch die Frage der Flexibilität des Systems.

Es wird wahrscheinlich eher Kostennachteile bieten oder liefern, weil es im Moment noch teurer ist und in den Wirkungsgraden vielleicht noch nicht so optimal und da wäre eine Diskrepanz, ob man sagt, es gibt eine Fördermöglichkeit, die diesen Unterschied ausgleichen könnte, um dann auch ästhetisch anspruchsvolle Lösungen zu realisieren.
Das müsste man sich überlegen, aber wenn sie selbst an den Studien scheitern, was die ästhetischen Ansprüche sind. Da schließt sich ein bisschen der Kreis. Gerade, wenn wir große Probleme in der Akzeptanz haben, ist die Frage, müssen wir es besonders fördern oder ist das nicht allein durch die KfW-Förderprogramme mit abgedeckt, die es ja jetzt auch schon gibt.

Würden Sie sagen, dass eine Vereinheitlichung von Prüf- und Genehmigungsverfahren förderlich für den Einsatz von solaraktiven Systemen im Gebäudekontext sein könnten?
Gibt's da momentan Probleme?

Es wurde immer wieder genannt, dass es zu wenig genehmigte Produkte gibt, die als Baustoffe oder als Bauteile eingesetzt werden können und dann für neue Projekte sehr aufwendige Einzelverfahren notwendig sind, die mit Mehrkosten und auch längeren Genehmigungszeiten verbunden sind und damit sich ein Bauprozess bis zu einem Jahr verschieben könnte.

Das ist ein generelles Problem. Auf der anderen Seite ist wichtig, dass die Prüfverfahren auch wirklich die Ansprüche der Realität widerspiegeln, dass wir sichere Systeme haben. Da haben wir ja schöne Beispiele auch erst vor kurzem gehabt und ob es da Möglichkeiten gibt, das zu verkürzen, ohne dass die Qualität drunter leidet, das müssen die Prüfstellen klären. Das ist immer die Frage der Sicherheit und Nutzbarkeit. Wenn man ein schnelles Verfahren hat und man stellt fest, es werden die Erwartungen nicht erfüllt, haben Sie auch ein großes Problem. Soweit ich weiß, gibt es auch Möglichkeiten bei nicht genehmigten Verfahren zu testen und ggf. auch Ausnahmegenehmigungen zu bekommen.

»Ich halte es wenn für generell notwendig, dass es Beratungsstellen für Energie geben muss, die aber nicht nur auf ein System ausgerichtet sind, sondern über Dämmung, über Heizungssysteme, über Photovoltaik beraten können.«

Im Einzelfall ja.

Daran können Sie es aber in der Praxis testen und da ist die große Frage wer übernimmt die Gewährleistung? Der Architekt, der Hersteller – wir kennen das bei der Balkondämmung. Wer übernimmt das? Das will keiner übernehmen.

Ja, dann scheitert die Anwendung. Glauben Sie, dass eine zusammenführende Institution erforderlich wäre, also dass man einen Verband gründet, eine Beratungsstelle, eine Prüfstelle?

Wir haben ja die Prüfinstitute. Die prüfen die verschiedenen Materialien und ich denke, die sollten Knowhow haben, zu wissen, was sie prüfen müssen und das richtig machen. Darauf verlassen wir uns ja auch. Da weiß ich nicht, ob erst einmal neue Prüfverfahren entwickelt werden müssen, ob das das Problem ist, dass es nicht klar ist, wie es geprüft werden soll.

Weniger im Bereich der Prüfverfahren, aber der Informationsverteilung und ob es eine Informationsstelle benötigen würde?

Ich halte es wenn für generell notwendig, dass es Beratungsstellen für Energie geben muss, die aber nicht nur auf ein System ausgerichtet sind, sondern über Dämmung, über Heizungssysteme, über Photovoltaik beraten können. Wenn sie nur über integrierte solaraktive Systeme sprechen können, ist das ein bisschen zu kurz gefasst, weil dann müsste der Bauherr erst zur Beratungsstelle gehen für Dämmung, dann geht er zur Fenster-, dann zur Lüftungs- und dann zur Photovoltaikberatungsstelle. Das muss in einer Hand gebündelt werden. Wir haben auch den Energiepunkt in Frankfurt. Da gibt es Initialberatung für Bauherrn und Sanierungsfreudige oder auch Skeptiker, die ihre Fragen stellen können und dann selbst einen Wissensstand erreichen, dass sie in der Lage sind, selbst eine Entscheidung zu treffen.

Da wäre das dann auch eher richtig aufgehoben so eine Beratung?

Ja, weil die Eigentümer kommen, haben eine Frage, haben dann über die Heizung was, stellen dann fest, da können wir ja noch was über Fenster fragen und dann geht das so weiter. Das ist auch Entwicklung und ich halte nichts davon, das zu separieren. Wenn Sie Verbände und Lobbyarbeit haben, dann werden Sie am Ende vielleicht das Förderprogramm bekommen, was Sie wollen. Es ist immer die Frage,

wie ist der Lobbyverband aufgestellt, aber ob das im Gesamtkontext wieder Ziel führend ist. Wir müssen wissen, welche Systeme brauchen wir im Mix, wie führen wir die zusammen, wie werden die gesteuert, wie gehen die mit Speicherung um. Das finde ich viel wichtiger.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten Hemmnisse im politisch-rechtlichen Bereich?
Die EEG-Novellierung, die Eigenstromnutzung und Sie müssen eine Verlässlichkeit haben, dass sich das nicht jedes Jahr ändert und Sie brauchen vernünftige Akteure vor Ort, die wissen, was sie tun, die aber auch über ihr eigenes System hinaus denken können, weil Eigentümer können schon irgendwann merken, will der mir ein spezielles System verkaufen oder will er mir das verkaufen, was meinen Ansprüchen am besten entspricht.

Sehen Sie in der Landschaft der aktiven Systeme Marktbereiche, die bisher noch gar nicht erschlossen sind?
Mit der Fassade und dem Dach ist eigentlich schon alles erschlossen. Sie brauchen ja irgendwas, was nach außen geht, das ist ja die Gebäudehülle.

Und auch typologisch sind da alle Konstruktionsweisen erschlossen?
Wie sich das im Detail entwickelt, entzieht sich meinem Wissensstand, weil wir auch noch keine Forschung, bzw. Studie erstellt haben, was es da für Möglichkeiten gibt, aber da Sie in der Regel ein Gebäude haben mit einer Fassade oder einem Dach, wird das abgedeckt. Sie können aber auch Lärmschutzwelle und andere Bereiche belegen und oft ist es die Wirtschaftlichkeit, also ist das System kostengünstig, wann amortisiert es sich, wie lange hält es.

Können Sie sich da Marktmechanismen vorstellen, die eine Wirtschaftlichkeit von solaraktiven Systemen verbessern könnten?
Es ist immer die Frage der Bewertung dieses Systems. Ist das der Schwerpunkt, dass ich mich so stark auf die Fassade konzentrieren muss.

Es könnte auch im Bereich des Daches sein.
Die letzten Jahre habe gezeigt, dass es sehr gut funktioniert hat, dass insbesondere Bürger, Landwirte das genutzt haben und hier Photovoltaik umzusetzen und es war wirtschaftlich. Ich denke, schwierig war die Umstellung bei der EEG-Novellierung, als es mit dem Börsenpreis zusammengeführt wurde.

Den Strompreis?
Ja, den Strompreis an der Börse. Da haben sie irgendwann ein anderes Marktsystem gehabt und das hat dann dazu geführt, dass die Umlage gestiegen ist. Sie bräuchten ein neues Strommarktsystem, was auf erneuerbare Energien ausgerichtet ist. Es kann nicht sein, wenn viel produziert wird an Photovoltaik, dann sinkt der Preis an der Börse, aber die Differenz wird durch die Umlage bezahlt, das kann nicht sein, dass die Vorteile dazu führen, dass die Photovoltaik benachteiligt wird. Dadurch werden die klassischen Sachen wieder gestützt und dann hat man den Aufschrei wie vor kurzem, die EEG-Novellierung funktioniert nicht. Ich würde sagen, es ist falsch, das hat früher gut funktioniert. Man hat nur irgendwann ein System gewählt, dass es dann nicht mehr passt und die melt order ist auf Dauer auch nicht mehr Ziel führend.

Also ein neues Strommarktdesign
Ja. Wir haben die erneuerbaren Energien, Sie müssen mit der Fluktuation auskommen, wir haben fast keine Fixkosten mehr für die Anlagen, dann müssen andere Mechanismen her. Das würde ich auch immer allgemein sehen. Nicht nur fokussiert auf eins.

Auf den Zusammenhang?
Ja. Wenn wir uns nur eins angucken, dann ist es zu kurz, weil es dann genügend andere Probleme gibt. Das ist das schwierige an der Energiewende, dass man sich ein umfassendes Bild machen muss und dann viele Lösungen findet, also auch da integrierte Lösungen notwendig sind.

Sehen Sie einen Anpassungsbedarf für Förderungen und Vergütungen bei aktiven Systemen in Bereichen wie Produktion oder Zulassung, Einbau oder Betrieb?
Das habe ich eigentlich schon in den vorherigen Fragen beantwortet.

5. Interviews Politik

5.3 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Dr. Oliver Weigel, Leiter des Referates Stadtentwicklungspolitik, BBSR im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Berlin

Seit 2014 Leiter des Referates Stadtentwicklungspolitik, BBSR im Bundesministerium für Umwelt und Bau (zuvor seit 2006 im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung); bis 2006 Leiter der Abteilung Stadtentwicklungsplanung der Stadt Leipzig und des Olympiaplanungsstabes der Stadt Leipzig (2002 – 2004).

Kompetenzen in Vielfältiger Demokratie:
Aufbau der Nationalen Stadtentwicklungspolitik als partizipationsorientierter Initiative von Bund, Ländern und Kommunen
• Mitarbeit an der Entwicklung der „Leipzig Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt“
• Aufbau des transatlantischen Beteiligungsnetzwerkes „Dialog for Change“

Experteninterview mit Dr. Oliver Weigel

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführung an solaraktiven Systemen aus Ihrer Sicht als Stadtentwickler ein?
Können Sie mir erst erklären, was integrierte Ausführung an solaraktiven Systemen ist?

Wir betrachten unter den solaraktiven Systemen sowohl thermische, also Wärme erzeugende wie auch Strom erzeugende Systeme von der Solarthermie, dem Luftkollektor, der Photovoltaik für den Strom und mittlerweile auch der Hybridkollektor, der sowohl Strom als auch Wärme erzeugt und da ist in den meisten Fällen bisher immer noch die aufgesetzte oder additive Anwendung der Systeme bevorzugt gewählt und die integrierte wäre quasi, dass sie architektonisch in das Gebäudekonzept mit eingebunden ist.
So wie das auf der IBA in Hamburg gemacht wurde, z.B.?

Ja. Und da würde es sowohl die Fassade als auch die Dachfläche beinhalten. Wir möchten also wirklich die komplette Gebäudehülle betrachten.
Und Ihre Frage zielt dahin, wie ich die bisher erreichten Fortschritte beurteile?

Ja.
Wie gesagt, etwas randlich. Im Grundsatz vielleicht der Aspekt, unter dem wir das betrachten oder wie wir überhaupt vorgehen. Ich sag mal ein paar Worte zur Stadtentwicklungspolitik, wie man das auf der kommunalpolitischen Ebene macht, denn da komm ich her. Unser Ziel ist es mit integrierten Stadtentwicklungskonzepten, so wie es die Charta von Leipzig vorschreibt, im Wesentlichen sektorale Fachkonzepte

zusammen zu führen. Das gilt auch für Energieeinsparkonzepte, das gilt auch für technische Lösungen im Städtebau, denn darum geht es für uns im Wesentlichen. Ich kann Ihnen sagen, dass ich zu der Quantität der erreichten Ziele, außer dass wann immer ich fliege und das ist oft, mir auffällt, dass man es im Landschaftsbild und auch im Stadtbild deutlich erkennen kann - keine besondere oder innovative Erkenntnis - nichts sagen kann. Es gibt ein paar Punkte, die finde ich, gegenüber diesen aufgesetzten oder additiven Lösungen, die Sie genannt haben kritisch. Und zwar sind das Städtebauliche Fragen, insgesamt auch der Baukultur. Es ist in meinen Augen eine Fokusierung auf etwas, was im Städtebaulichen Kontext vielleicht nicht das ist, was uns in Zukunft bewegt. Also in Zukunft würde es uns in der Stadtentwicklung stärker bewegen – da sind wir auch an Programmen dran, sagen wir, Quartiersbezogene Lösungsansätze zu entwickeln. Es sind noch 100.000 Probleme, die ich auch nur zum Teil kenne. Man ist als Stadtentwickler Generalist. Aber das ist mir teilweise doch etwas zu weit jenseits meiner normalen Kenntnis. Aber es ist klar, wenn Sie anfangen in einem Quartier, in einem Block, Gründerzeit, klassische Randbebauung, wenn Sie anfangen, dort Energielösungen zu finden, sind Sie auch Energieproduzent. Kennen Sie alles besser als ich. Aber mit Sicherheit liegt unser Fokus in Zukunft auf den Quartiersansätzen und zwar – und jetzt kommen wir zu dem, was Sie gefragt haben – auch deswegen, weil wir ernsthaft Probleme sehen, z.B. Aspekte wie Baukultur, wofür wir in diesem Bereich auch verantwortlich zeichnen, was auch wichtig ist. Gerade so Städte sind so erfolgreich, weil sie erkennbar, weil sie individuell sind, weil sie eben nicht mehr so aussehen, wie in den 60ern – einige sehen noch so aus. Und da sehe ich im Prinzip ein Problem und deswegen finde ich ganz generell die baulichen Lösungen, wo man die generell erneuerbaren Energiekonzepte in die Gebäude selbst aufnimmt, also die Gebäude zu einer Funktion, diese technischen Lösungen deutlich intelligenter. Die 1000 Voraussetzungen, an denen wir noch nicht mal angefangen haben zu arbeiten, das ist auch nicht unbedingt unsere Verantwortung, aber Stadtentwickler müssen immer alles bedenken wie z.B. wirkliches Smart Grid, das meine ich mit einer Technologie. Oder einer Infrastruktur aus dem 19. Jahrhundert, die dezentral Technologie von heute bedienen kann, das ist klar. Aber das Ziel ist es, genau da weiter zu kommen. Das ist jetzt keine Antwort auf Ihre Frage, aber das ist, was ich dazu meine.

»Aber mit Sicherheit liegt unser Fokus in Zukunft auf den Quartiersansätzen und zwar [...] auch deswegen, weil wir ernsthaft Probleme sehen, z.B. Aspekte wie Baukultur, wofür wir in diesem Bereich auch verantwortlich zeichnen, was auch wichtig ist. Gerade Städte sind so erfolgreich, weil sie erkennbar, weil sie individuell sind.«

Solaraktive Systeme würden Sie in Abhängigkeit zu den unterschiedlichen Quartierstypen, die entwickelt werden, als ein Teil einer möglichen Lösung innerhalb dieser Energiewende sehen?

Die Energiewende ist eine ambitionierte Aufgabe und wie schlecht man sie machen kann, sieht man durchaus auch in unserem eigenen Haus. Ich kann sagen, dass wir so viel Geld für die Energiewende ausgeben wie noch nie und mehr CO2 produzieren als vor 2 Jahren. Das ist das Denken in komplexen Systemen und dafür muss ich kein Techniker sein, dafür muss man die Leute zusammen holen und mit denen reden und Strategien entwickeln. Natürlich macht es Sinn, mit intelligenten Strategien an die Energiewende heranzugehen. Das ist ein politisches Ziel. Die Politischen Ziele müssen umgesetzt werden. Es ist zumindest unsere Aufgabe. Das ist ja auch mit einem hohen gesellschaftlichen Konsens versehen. U.a. deswegen hat man auch Stadtentwicklung und Umweltschutz zusammengeführt und eben Stadtentwicklung und Verkehr, was auch eine intelligente Kombination ist, aufgelöst. Das

hat noch ganz viele Gründe, politischer Art, aber das war eine Überlegung dafür. Und wenn die Städte die Hauptverbraucher von Energie sind und bei uns eben – je nachdem wie man die Zahlen nimmt – 75 bis 80 % der Menschen in Städten leben, ist logisch, dass wir an der Stelle ansetzen müssen. Insofern finde ich das gut. Womit ich ein großes Problem habe, das haben Sie mich nicht gefragt, aber das sage ich mal schlicht und ergreifend, mit relativ fanatischen Dämmen, damit habe ich ein Problem. Deswegen finde ich auch bauliche Lösungen, die nicht nur Energie erzeugen, sondern letzten Endes auch relativ gut für die bauliche Isolierung sind, auch relativ pfiffig.

»Wenn die Städte die Hauptverbraucher von Energie sind und bei uns eben – je nachdem wie man die Zahlen nimmt – 75 bis 80 % der Menschen in Städten leben, ist logisch, dass wir an der Stelle ansetzen müssen.«

Im Neubau geht das gut, beim Bestand muss man wahrscheinlich Konzepte fahren, die entsprechend der Substanz oder im behutsamen Umgang mit der Substanz dann eine Lösung finden.

Ja, aber das ist die Herausforderung. Deutschland ist gebaut im Wesentlichen. Wir haben 250.000 Fertigstellungen im Jahr und wir haben 40 Millionen Wohnungen und das ist auch, was wir in verschiedenen Projekten machen. Es gibt Referate, die uns zugeordnet sind, die das im Detail machen, ich kenne jetzt nicht jeden einzelnen Wettbewerbsbeitrag. Aber das geht es eben darum, wie man mit diesem Bestand umgehen kann und Sie können in Berlin ganz gut sehen, was auch passiert. Ich wohne in der Gründerzeitstadt in Deutschland schlechthin, nämlich in Leipzig. Ich sehe jetzt aber in Berlin gerade, wo meine Wohnung hier ist, wie in der Nachbarschaft unter dem Einfluss eines schwächeren Denkmalschutzes Gründerzeithäuser komplett eingepackt werden. Da tut man auf dem Styropor so als ob da eine Querbetonung aus der Gründerzeit drauf wäre. Jede Arbeit, die sich damit beschäftigt, wie wir im Bestand weiterkommen, hat bestimmt ein hohes Maß an Aufmerksamkeit bei uns.

»Deutschland ist gebaut im Wesentlichen. Wir haben 250.000 Fertigstellungen im Jahr und wir haben 40 Millionen Wohnungen.«

Sie hatten eben das Quartierskonzept angesprochen, wo Sie ja die Zukunft sehen, dass man diesen Quartiersgedanken haben muss. Werden da bei Ihnen im Referat ganz konkret Fragen wie „Wie erzeuge ich denn Energie in meinem Quartier?“ auch diskutiert, auch im Hinblick darauf, dass das Gebäude selbst als Produzent mit in Betracht gezogen wird?

Sie fragen jetzt nach dem Referat. Ich fasse es mal allgemeiner. Auf dem Gebiet haben wir hier im Haus unglaublich viele Referate. Ich habe, als wir hierher kamen, irgendwann bei 100 aufgehört zu zählen. Es gibt hier sehr viele Abteilungen.

Über 100 Referate gibt es im BMUB?

Wir hatten im BMVBS deutlich mehr Mitarbeiter und deutlich weniger Referate. Insofern ist es nach fast einem Jahr immer noch schwierig, den Überblick zu behalten. Aber wir haben Abteilungen, die sich fachlich damit beschäftigen und die beschäftigen sich en Detail damit, wie man das technisch lösen kann. Aus dem Grund haben wir uns auch aus dem Gebiet zurückgezogen, weil wir es auch nicht können. Aber was mir wichtig ist und das ist, wofür wir stehen. Wir müssen versuchen, sektorale Ansätze zu verbinden. Das fällt uns momentan im Haus auch schwer, kommt auch noch dazu, dass Stadtentwicklung keine Aufgabe des Bundes ist. Stadtentwicklungspolitik ist kommunale Aufgabe. Ich glaube, wir sind da ziemlich erfolgreich einerseits mit den Geldinstrumenten, die wir haben. Wir sind die einzig noch verbliebene Gemeinschaftsaufgabe nach 104b des Grundgesetzes, wo also Bund, Länder und Kommunen eine Sache gemeinsam fördern, nämlich die Städte oder

Städtebauförderung. Wir, als vorgelagerter Bereich versuchen, mit der nationalen Stadtentwicklungspolitik eben Leipzig Charta Umsetzung was zu machen, was wir in der Städtebauförderung schon angelegt haben, nämlich den integrierten Ansatz zu einer Voraussetzung zu machen, damit man überhaupt Mittel aus der Städtebauförderung erhält. Das können wir als Bund beeinflussen, wenn wir mit den Ländern verhandeln und die Länder sehen das genauso. Das macht unsere Stärke aus. Wir sind nicht direkt zuständig, wir sind informell. Haben nur informelle Instrumente, aber das fand ich auf der kommunalen Ebene schon immer ganz schön. Das gibt eine gute Flexibilität. Wir versuchen integrierte Konzepte zu machen. Es ist in jedem Quartier anders. In Leipzig ist es vielleicht bei 60 % der Gebäude, die vor 1914 errichtet wurden, kann ich Ihnen vielleicht in der Gründerzeit, die sehr gut ausgeprägt ist, 50 Blöcke in der Typologie bringen, aber ansonsten sind die alle sehr verschieden. Unser Interesse geht dahin, diese Konzepte so zu verbinden, dass sie funktionieren als technische und bauästhetische Lösungen und auch sozial. Das ist auch so ein Effekt der Energiewende, dass wir eine wahnsinnige Umverteilung von Einkommen haben. Das ist etwas, was unsere Kollegen im Umweltbereich nicht beachten. Das muss man, als derjenige, der für soziale Stadtentwicklung verantwortlich ist, auch sehen, dass da was passiert. Wenn wir dann was haben, können wir uns immer noch überlegen, ob wir mit den Förderkanälen, die wir haben, also über die KFW machen wir schon was. Aber wir können das auch als Städtebaulichen Missstand definieren. Das ist der Hebel der Städtebauförderung, wenn so was fehlt. Und können in einem Programm wie Stadtumbau West/Ost, die haben wir ja zusammengelegt, eben auch formulieren, dass die Städtebauförderung so was auch unterstützt.

»Wir versuchen integrierte Konzepte zu machen. Es ist in jedem Quartier anders. [...] Unser Interesse geht dahin, diese Konzepte so zu verbinden, dass sie funktionieren als technische und bauästhetische Lösungen und auch sozial.«

Sie meinen mit den integrierten Energiekonzepten die KFW Förderung auf Quartiersebene und das wäre eine Bedingung, um überhaupt an der Städtebauförderung teilhaben zu können?

Nein, da habe ich zu früh ja gesagt. Damit Sie - in fast allen Ländern ist das so - aus der Städtebauförderung Gelder erhalten – die gehen ja von uns an die Länder und von den Ländern an die Kommunen. Im Prinzip sind die Länder die Entscheider. Es ist so, dass Sie ein integriertes Stadtentwicklungskonzept brauchen. Das geht weit über den Ansatz von Energiewende oder sonst was hinaus. Das sind im Prinzip die entscheidenden Indikatoren, die in der Stadt sind und gemeinsam betrachtet werden sollen und im Rahmen einer relativ breiten Diskussion behandelt werden sollen. Man kann den Städten nicht vorschreiben, manche Länder machen das, aber ich wäre dagegen. Städte sollen individuelle Lösungen finden, aber im Prinzip am Ende muss es im Stadtratsbeschluss münden, dieses Konzept, also den politischen Willen der Kommune darstellen, der entsprechend breit abgestimmt ist. Geht weit darüber hinaus. Um zu illustrieren, für was das gut ist. Früher gab es ja – wir fördern ja alles in Deutschland, wirkliche alles – gab es da u.a. auch Begehrlichkeiten nach Neubaugebieten, was viele Kommunen heute in Nöte treibt. Wenn eine Stadt so was macht, wenn eine Stadt so was antritt - das ist jetzt gerade kein Städtebaufördertatbestand, insofern ist das ein schlechtes Beispiel - und das bei der Landesplanung vorlegt, sagt die Landesplanung „was ist Euer Bedarf?“. Dann muss die Stadt nachweisen, wie sie im Status Quo ist, was die absehbaren Entwicklungstendenzen sind. Das dient dazu diese ausufernde Suborganisierung zu beenden. Ist schon etwas älter. Gibt’s in ähn-

»Im Prinzip sind die Länder die Entscheider. Es ist so, dass Sie ein integriertes Stadtentwicklungskonzept brauchen. Das geht weit über den Ansazt der Energiewende hinaus.«

licher Form für viele Fördertatbestände, aber auch für viele politische Initiativen, dass man erstmal sagt „wo steht Ihr denn?“. „Wo werdet Ihr nach eigener Absicht stehen?“ und wenn dann in einem begrenzten Kanon von Möglichkeiten versuchen will, als Stadt eine Priorität zu setzen. Dann sagt man halt als Stadt, wir setzen hier eine Priorität, wissen aber auch, dass wir an einer anderen Stelle das und das dann nicht mehr machen können. Das geht weit über das Energetische hinaus.

Sie haben die zwei Förderanreize angesprochen. Glauben Sie, dass die speziell für die Verbreitung solaraktiver Anlagen, dass das damit abgedeckt wäre oder müsste das noch einen weiteren Baustein in den Städtebau auf der Ebene der Stadtentwicklung bekommen?

Wir haben hier verschiedene Währungen, mit denen wir hier bezahlen können. Wir haben natürlich klassische Förderungen, wir haben Verbreitung von Wissen, wir haben sehr große Bundeskongresse im Rahmen der nationalen Stadtentwicklungspolitik, die auch immer thematisch ausgerichtet sind. Bei dem letzten in Essen vor zwei Monaten waren 1.200 Leute da, was deutlich über die Fach Community hinaus geht im Bereich der Stadtentwicklung, wo also auch andere dazu kommen. Was man nicht unterschätzen darf, was für viele sehr viel Geld wert oder sehr viel Prestige und damit Geld wert ist, wir haben das Instrument der Bundeswettbewerbe, wo man eine Bühne bieten kann. Das ist ein Vorteil des Bundes. Man kennt uns anscheinend nicht gut genug und hält deshalb mehr von uns, als wir das verdient haben. Aber im Bundeswettbewerb ist immer ein starkes Instrument, wenn es um die Lösungen geht. Wenn ich Sie richtig verstanden habe, fragen Sie auch danach – das haben Sie explizit nicht getan – aber Sie fragen auch danach, inwieweit man weitere Schritte in der Förderung unternehmen sollte. Das ist jetzt nur meine subjektive Meinung, die habe ich eher als Bürger denn als Mitglied der Bundesregierung. Ich glaube, dass wir im Moment genug Geld am Start haben für das alles. Ich habe keine Ahnung, wie das mit den Mittelabfluss im KFW-Programm ist, aber wenn es um das Bauen geht, haben wir unglaublich billiges Baugeld, wir haben relativ viel Geld im Umlauf. Wir haben aus Hysteriegründen stark steigende Bauerstellungskosten, das muss man berücksichtigen wegen der Angst um den Euro. Aber wenn ich mir jetzt vorstelle: Ich bin die Ministerin und sitze im Kabinett und berichte oder ich würde der Ministerin vorschlagen, vielleicht im Moment die Mittel der Städtebauförderung nicht unbedingt einzusetzen, um weitere Förderschienen aufzumachen und zwar auch deswegen, weil man sich im Volumen extrem schnell verhebt. Die Städtebauförderung hat einen sehr spezifischen Aufbau. Das sind 7 Millionen, das haben wir deutlich aufgestockt noch aus dem alten Ministerium raus. Die werden co-finanziert von Kommunen und Ländern, damit haben wir 2,1 Milliarden. Und weil die Städtebauförderung ganz stark auf relativ komplexe Investitionsvorhaben zielt, also ich habe einen Städtebau und Denkmalschutz in Ostdeutschland, 90 % des baukulturellen Erbes in Ostdeutschland, davon sind 100% vom Verfall bedroht. Dann geht man irgendwohin, versucht Anreize zu setzen, dass private Investitionen, die möglichst groß sind, so dass es den überschaubaren Einsatz öffentlichen Geldes rechnet. Das funktioniert auch ganz gut, deshalb hat die Städtebauförderung einen sehr hohen Hebel. Hebel über alles Geld, das wir einsetzen. 8,- bis 8,50 pro Euro, den wir bringen. Für den Bund heißt das 33 Cent, damit machen wir 8,5 auf der Straße. Das würde ich mit einer solchen Investition nicht erreichen, das ist dann eine Abwägung. Was sind meine Ziele? Was ist wichtiger? Es ist so viel Geld in dem Umweltkessel drin und der Umwelttopf kriegt relativ einfach Geld, weil es ein politisches Gewinnerthema ist. Keiner kann was gegen die Umwelt sagen. Deshalb

würde ich da nicht einsteigen. Meine Empfehlung an die Ministerin. Ob sie das hören wollte, weiß ich nicht.

Also glauben Sie, die Förderanreize in der Förderlandschaft sind genug.
Immer mit dem Vorbehalt – ich kenne Ihr Thema nicht. Ich weiß jetzt nicht genau – ich habe auch keine Zeit gehabt, mich damit zu beschäftigen – wie jetzt die Abflussraten sind. Das ist meine erste Annährung an das Thema.

Sehen Sie das im Hinblick auf die momentane konjunkturelle Situation so gut ausgestattet mit Fördergeldern oder ist generell, dass das Umweltbundesamt ausreichend Förderungsmöglichkeiten gibt?
Nein, ich meine, wir haben derzeit eine Situation, wo Bauen – und das ist letzten Endes ja eine Maßnahme des Bauens – wenn Sie im Bestand irgendwas machen wollen, wenn Sie dazu einer Verbesserung kommen wollen, dann ist das immer mit einer Sanierung verbunden. Dafür geben wir natürlich zweckgebunden – auch schon als BMVBS damals – Kredite raus, die dann halt Anforderungen erfüllen müssen. Das ist mir die sympathischste Form, Ziele umzusetzen. Ist mir deutlich lieber als mit Geboten zu arbeiten, was ja im BMU extrem verbreitet ist, dass man Gebote erlässt.

Wie welche zum Beispiel?
Ich kann über verschiedene Dinge nicht reden, weil es Interna sind, also es gibt auch im Zusammenhang mit der energetischen Sanierung Überlegungen. Man kann ja eine EnEV machen, die aus unserem Haus, also aus dem BMVBS herkommt und die EnEV ist natürlich ohnehin schon ein hartes Instrument, wenn ich gleichzeitig versuche, erschwinglichen Wohnraum für breite soziale Schichten auch in Innenstadtlagen zu bauen. Das war schon eine Wechselwirkung, wo wir im alten Haus zu tun haben. Im BMUB. Also war das U im Vordergrund. Ist es so, dass sehr viel mit Geboten gearbeitet wird, wo man sich z.B. überlegt, ob man Zwangssanierungen veranlasst. Das müssen Sie sich erstmal überlegen. Das ist Eingriff ins Eigentumsrecht, keine Chance verfassungsrechtlich. Bin kein Jurist, aber das ist mir schon klar. Aber so was wird gedacht und gespielt, geht bis zur bescheuerten Energiesparglühbirne, die Quecksilber ausstößt. Dass man mit harten Instrumenten arbeitet, aber ich halte mehr von den weichen Instrumenten, aber als Stadtentwickler ist das so. Generell, was die finanzielle Situation betrifft, wie günstig soll es denn noch werden? Ich kriege jetzt Baugeld 1,3%, wenn ich sehr viel Glück habe und da müssen Sie überlegen, wie viel Geld dadurch frei wird.

Bei den KFW Krediten ist es ja fast Null. Man kriegt dann Kredite ohne Zinsen.
Ja vor ungefähr 5 Jahren Gründerzeit hat man ja 6 oder 7 Jahre saniert, mit Freunden zusammen, da habe ich schon gedacht, jetzt haben wir es wirklich gut. Ich habe nicht geahnt, dass es noch so weit runter geht und das wäre dann durchaus, das ist zwar ein überschaubarer Betrag, aber das ist auch schon auffällig, da bleibt auch im Monat schon was hängen. Ich würde im Moment eher versuchen, die Dinge zu bewegen, die als städtebaulicher Missstand eher in den Vordergrund treten. Ich muss mir jetzt Gedanken machen, wie ich mit dem Thema soziale Gerechtigkeit und Durchmischung umgehe. Insbesondere in den Städten, die sich stark entleeren und denen, die stark wachsen. Das ist in beiden gleichermaßen so. Und auf meiner Prioritätenliste als Stadtentwickler steht das höher, weil ich glaube, das andere ist ein Bewusstseinsthema, das kommt. Jetzt sinken die Energiepreise gerade wieder, aber der Daueranreiz ist schon, Energie einzusparen, weil sie dauerhaft teurer wird.

5. Interviews Politik

Aber dieser Bereich der Baukultur, der dann da mit herkommt auch wenn jetzt jeder bauen würde und dann solaraktive Systeme mit einbaut – das gibt ja ein komplett anderes städtisches Bild ab nachher. Wenn die Gebäude von der Hülle her mit Photovoltaik zugelegt sind als wenn sie die eben schon angesprochenen Gründerzeitbauten sind.
Ich hoffe, dass man 1. irgendwann von den normalen Solarpaneelen wegkommt und bessere Systeme findet, die auch ein bisschen anders aussehen. 2.

Was wären für Sie bessere Systeme? Wo müsste das hingehen?
Wenn Sie in eine relativ normale Fassade Elemente integriert – ich war von der IBA in Hamburg nicht so grenzenlos begeistert, aber da gab es ein paar kleine Versuche, da gibt es bestimmt mehr, ich komme auch in letzter Zeit nicht groß dazu, mir was anzugucken, aber da gibt's bestimmt Möglichkeiten in der Fassade intelligenter mit dem Thema umzugehen. Was die Frage Baukultur oder was das generelle betrifft in einer Stadt, jetzt lebe ich zufälligerweise seit 23 Jahren in einer Stadt, die auf Baukultur extrem hohen Wert legt. Ich habe im innerstädtischen zentralen Lagen das Instrument ganz normaler Wettbewerbe, darüber erreiche ich Sie oder auch nicht. Baukulturelle Lösungen, die passen. Baukultur heißt ja nicht nur, dass man das alte fortschreibt, sondern es ist ja schon immer so gewesen, dass man in guten Fällen hervorragende Lösungen findet, die zeitgemäß sind. Unsere Zeit würde dafür stehen, dass man mit Energie anders umgeht und dann finde ich das auch in Ordnung, wenn es sich darin manifestiert. Ansonsten habe ich ganz normale Bebauungspläne, die stelle ich auf. Das ist ein klassisches, altes Instrument des Baurechts und es funktioniert immer noch. Beim Bestand ist es eine Frage des Denkmalschutzes. Das ist es in einigen Fällen auch. Aber wenn ich tatsächlich in den Neubau gehe, dann kann der Bebauungsplan festsetzen, wie die in etwa stehen sollen. Dann machen wir den Klassiker GFZ/GRZ dann sagen wir in den meisten Fällen wie die Traufen stehen und die meisten Leute bauen in Neubaugebieten sowieso das, wozu sie Lust haben und sind damit glücklich. Dass man da als Professor Mäckler von der TU Dortmund nicht vorbeigehen kann, ohne einen Herzanfall zu kriegen, verstehe ich. Aber die wohnen da und sind fröhlich und es ist auch nicht unsere Aufgabe, denen das vorzuschreiben. So lange es nicht gewisse Phasen der absoluten Geschmacklosigkeit überschreitet.

Zu den Instrumenten aus der Stadtplanungssicht. Generell die bestehenden Instrumente auf kommunaler Ebene Bebauungsplan, Städtebaulicher Vertrag, Gestaltungshandbuch, ob Sie das als ausreichend erachten würden, um eine Integration regenerativer Energiesysteme dort zu verwirklichen oder ob es andere neue Instrumente bräuchte?
Ich muss ehrlich sagen, dass ich 7 Jahre aus der kommunalen Praxis raus bin und da auch kein Bebauungsplaner war, sondern Stadtentwickler, also strategische Planung. Ich vermute so flexibel wie das Zeug bisher war, wird es dafür reichen. Je tiefer man die Regulierungsdichte macht, desto schwieriger passen sich die Sachen an. Das ist eigentlich schon von der Bebauungsplanung ok. Was man vielleicht mal machen muss, ist, dass man in die Baunutzungsverordnung geht. Da könnte ich mir vorstellen, dass so manche Sachen vielleicht nicht so einfach sind. Ich denke, das bestehende Instrumentarium – städtebauliche Verträge haben Sie genannt – das ist das, womit man in der Kommune viel arbeitet, wenn man entsprechend fit ist. Das kann ich mir nicht vorstellen, dass man vollkommen neues machen müsste. Aber das müssten Sie Baurechtler fragen, wie die das sehen.

Sehen Sie aus Stadtentwicklungssicht Möglichkeiten spezieller Anreizverfahren oder Anreize zu schaffen, die eine Verbreiterung der Anwendung solaraktiver Systeme unterstützen könnten?

Was wir normalerweise machen, wenn uns ein System und eine Lösung am Herzen liegt – wir arbeiten mit Modellprojekten, die wir dann irgendwie in die Praxis überführen. Da muss ich aber sagen, wir haben auch eine Unterabteilung Wohnen und was die dazu sagen, weiß ich nicht genau. Wir haben Bau und wir haben Wohnen, unsere Nachbarn. Ich könnte mir vorstellen, dass die da sowieso schon zugange sind, vermute ich. Es ist so, dass wir in diesem Jahr durch Umstrukturierung sehr stark mit uns selbst beschäftigt waren, was die Kommunikation zwischen den Einheiten doch etwas begrenzt hat. Ich weiß nicht, wo die genau stehen, aber die haben garantiert in der Richtung was. Weil die jetzt auch das Problem haben, die Frage Standardsteigerung und kostengünstiges Wohnen. Es gibt jetzt ein Bündnis für bezahlbares Wohnen, weil es ein politisches Thema ist und die müssen sich damit auseinandersetzen, weil die auch permanente Angriffe aus dem Umweltbereich haben, die dann sagen, wir müssen die EnEV einhalten – was ich Ihnen anfangs gesagt habe, Zwangsinstrumente und sonst was. Dazu machen sie sich garantiert Gedanken.

»Was wir normalerweise machen, wenn uns ein System und eine Lösung am Herzen liegt – wir arbeiten mit Modellprojekten, die wir dann irgendwie in die Praxis überführen.«

6. Interviews Bauherr

6.1 Bauverein AG

Dr. Ing. Hans-Jürgen Braun studierte an der TU Darmstadt im Fachbereich Elektrotechnik, Fachgebiet Nachrichtentechnik. Ab 1991 arbeitete er als erster Kreisbeigeordneter im Landkreis Darmstadt-Dieburg im technische Management. In dieser Zeit war er unter anderem verantwortlich für ein umfassendes Schulbausanierungsprogramm, in dessen Rahmen auch erste Passivhaus-Schulgebäude errichtet wurden. 1997 wechselte Dr. Braun zur Stadt Darmstadt und war dort als Baudezernent ebenfalls für die kommunalen Bauten und die Bauleitplanung in der Stadt Darmstadt zuständig. 2003 wechselte Dr. Braun zum Vorstand der bauverein AG, dessen Vorsitz er seit dem innehat. Im Rahmen dieser Tätigkeit gestaltete er die Bauaktivitäten des Wohnungsbauunternehmens in Richtung einer gesteigerten und zukunftsträchtigen Energieeffizienz. In diese Zeit fällt auch die Errichtung des Darmstädter Kongresszentrums „darmstadtium“, das heute als ein Musterbeispiel für ein ökologisch orientiertes Kongresszentrum bekannt ist. Im Rahmen der Bauaktivitäten der bauverein AG wurden mehrere Passivhausprojekte und Niedrigenergieprojekte realisiert, die durch den Deutschen Bauherrenpreis anerkannt wurden. Zuletzt wurde die bauverein AG für ihre Umwandlung eines 50er Jahre-Bürogebäudes in der Rheinstraße in Darmstadt mit dem Green Building Award der Region Frankfurt am Main ausgezeichnet.

Experteninterview mit Dr. Hans-Jürgen Braun

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen solaraktiver Systeme ein?

Was verstehen Sie unter integrierten Solarsystemen? Wir haben eine ganze Menge Dächer, wir haben eine Aktivierungsstudie gemacht. Wir haben festgestellt, welche Dachflächen geeignet sind, z.B. für Photovoltaikanlagen oder solarthermische Anlagen und haben dann überprüft, bei welchen Dachflächen es technisch möglich ist, das zu realisieren. Das sind aber überwiegend keine in die Dachhaut integrierten Anlagen. Wenn Sie unter Integration das verstehen. Sondern das sind auf die Dächer aufgestellte Anlagen. Hier haben wir eine ganze Reihe von Anlagen aufgebaut in der vergangenen Zeit und wir haben weniger solarthermische Anlagen – da kommen wir vielleicht noch drauf, weil bei denen die Frage der Verrechnung der Investitionskosten mit den Investitionserfolgen, nämlich eine Energieeinsparung für den Mieter, der aber an der Investition nicht beteiligt ist, eine Schwierigkeit. Bei den Photovoltaikanlagen, egal ob in die Fassade integriert oder aufs Dach gestellt oder in die Dachhaut integriert, gibt’s wieder andere Probleme, zu denen wir vielleicht noch kommen können. Das sind alles keine Probleme für den privaten Häuslebauer, weil der für sich selbst investiert

»Bei den Photovoltaikanlagen gibt’s Probleme. Keine Probleme für den privaten Häuslebauer, aber bei allem, was im Vermietungsgeschäft stattfindet, hat man immer das Vermieter/Mieter-Dilemma.«

und für sich selbst spart, aber bei allem, was im Vermietungsgeschäft stattfindet, hat man immer das Vermieter/Mieter-Dilemma. Der Vermieter trägt Kosten für etwas, was sicher sinnvoll ist, aber der Mieter zahlt es ihm möglicherweise nicht.

Die Kosten, die dann nur begrenzt weitergegeben werden können. Zur Frage der Integration gibt es unterschiedliche Auffassungen, zum einen die gestalterische Integration, dass das System als Teil des Gebäudes wirkt im Unterschied zu etwas Aufgeständertem oder Vorgehängtem. Andere gehen noch weiter und versuchen das wirklich als Bauteil zu platzieren. Sehen Sie konkrete Maßnahmen, die zu einer vermehrten Integration von solaraktiven Komponenten führen würden oder könnten?

Wir haben im Wesentlichen ein steuertechnisches Problem. Als Vermieter erzielen wir reine Vermietungsumsätze und im Zuge dieses Geschäfts sind wir gewerbesteuerlich bevorzugt. Das ist die so genannte „erweiterte Kürzung“ der Gewerbesteuer, die uns vor Gewerbesteuerzahlungen schützt. Wenn wir neben dem Vermietungsgeschäft Stromerzeuger werden, der auch Strom verkauft, verlieren wir diese Eigenschaft der Befreiung im Zuge der erweiterten Kürzung und alle Geschäfte werden umsatzsteuerpflichtig und das richtet einen riesigen Schaden an. Wir haben mal eine Fassade – ohne das zu berücksichtigen – mit Photovoltaikelementen ausgestattet, ohne dass das vorher geprüft war. Da war im Baubudget noch ein Rest und da hat der Architekt gesagt, da können wir doch eine schöne Fassaden integrierte Photovoltaikanlage rein setzen, was wir auch gemacht haben. Am Ende hat die Prüfung ergeben, dass wir einen steuerlichen Nachteil gehabt hätten, wenn wir das einfach so hätten weiterlaufen lassen, der höher war als alles, was diese Anlage jemals produziert. Wir haben das dann noch retten können, indem wir diese Anlage in eine Untergesellschaft verlagert haben, die dann diesen Nachteil des Infizierens der Umsätze nicht erzeugt hat. Das war der Grund, weshalb wir dann dazu übergegangen sind, die Photovoltaikanlagen nicht selbst zu bauen, sondern die Dachflächen zu vermieten. Das ist dann wiederum ein Vermietungsgeschäft, das zu dem sonstigen Geschäftsmodell der Wohnungsgesellschaft passt. Der Mieter der Dachflächen hat dann die Anlagen finanziert, aufgebaut und betreibt sie auch. Das ist das gängige Modell, das wir haben. In dem Zusammenhang haben wir mit der NATURpur anfangs sehr viele Dachflächen ausgestattet. Auch hier auf dem Betriebsgebäude steht eine große Photovoltaikanlage. Die Anzeigetafel hängt unten im Hof, wo man die momentane Einspeisung und die Gesamternte ablesen kann. Die ist von der NATURpur gebaut worden und von ihr betrieben. Wir haben in einem späteren Stadium auch Bürgersolaranlagen zugelassen, weil wir Dachflächen hatten, die geeignet waren und es eine Gruppierung gab, die mit privatem Invest die Photovoltaikanlage errichtet hat und dann auch die Flächen vermietet, um das zu realisieren.

Also das gleiche Modell – Sie vermieten die Dachflächen und dann ein Dritter mietet es?

Genau und baut die Photovoltaikanlagen, rechnet das Ganze durch und hat auch die Erträge aus dem Stromverkauf. Die Eigenversorgung wäre wieder schwierig zu organisieren, denn wen wollen wir versorgen? Wir können die Mieter nicht beliefern mit Strom. Wir könnten den erzeugten Strom in einer Anlage möglicherweise für den Allgemeinstrombedarf eines Gebäudes verwenden. Dafür kriegen wir aber keine Erstattung von den Mietern, weil ansonsten der Allgemeinstromverbrauch auf die Mieter umgelegt wird. Hier hätten wir weniger Verbrauch, aber wir könnten uns dafür bei den Mietern nichts zurückholen und haben die Kosten für die Anlage oder Speichersysteme oder was auch immer wir da einbauen. Insofern ist das immer ein schwieriges Organisationsmodell, Photovoltaik einzubauen.

6. Interviews Bauherr

Weil die gesetzlichen Vorschriften die Weitergabe an die eigenen Mieter hemmen?
Ja.

Könnte es da Modelle geben? Sehen Sie Möglichkeiten für Modelle, gesetzliche Rahmenmodelle, die einem Vermieter die Möglichkeit geben, Strom priorisierend vorzugeben? Sehen Sie Möglichkeiten, dort was vorzuschreiben?
Das ist alles in Bewegung. Wir haben jetzt ein Mustervorhaben, ein sozialer Wohnungsbau mit 88 Wohneinheiten im Heideblütenweg, in dem wir mit der ENTEGA kooperieren. Die ENTEGA tritt als Contracter auf. In diesem Fall haben wir nicht entschieden solarthermische oder Photovoltaikanlage zu integrieren lassen. Konzept, das hatte sich in der Mischung nicht gerechnet. Aber wir haben dort eine Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage mit einbezogen in die Energieversorgung, die zu einer sehr hohen Verstromung dimensioniert ist. Die mehr erzeugt, als üblicherweise für den Allgemeinstrombedarf notwendig ist. Dieses Mehr, was die Anlage erzeugt, lässt sich wirtschaftlich nur sinnvoll umsetzen, wenn wir möglichst viel im Haus selbst verbrauchen und in diesem Fall wird der Contracter ENTEGA, der das Geschäft professionell betreibt, der wird den Mietern einen Spezialvertrag anbieten, der so günstig ist, dass sie den im Haus erzeugten Strom auch im Haus verbrauchen werden. Das ist die Hoffnung. Ob das aufgeht, wissen wir nicht, aber es erfordert entweder einen Partner, mit dem wir arbeiten, um dieses zu beherrschen. Wir hatten da auch durchaus Beratung, die uns geraten hatten, mehr oder weniger eine Untergesellschaft zu bilden, mit der wir das dann auch selbst machen könnten.

Einen eigenen Energieversorger?
Einen eigenen Energieversorger aufzubauen, der das macht, aber das ist nicht unser Kerngeschäft und das wollen wir eigentlich auch nicht.

In dem Fall würden Sie den Strom, die Wärme auch an den Vermieter abgeben?
Die Wärme, die in der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage erzeugt wird, ist die Heizung. Abgesehen von einer kleinen Spezialität, dass wir die Wärme, die dort erzeugt wird, nur noch in einem Strang im Haus verteilt wird und über entsprechende Wärmetauscher in den Wohnungen dann erst das Warmwasser und die Heizung auskoppeln, hat das den Vorteil, dass die Messeinrichtung, die notwendig sind in digitaler Form und mit entsprechender Datenfernübertragung auch von der ENTEGA dort in die Wohnungen eingebaut werden. Damit ist das Messsystem so festgelegt, dass es auch ein sehr griffiges Abrechnungs- und Kontrollsystem ist. Das betreibt in dem Fall die ENTEGA und die macht den Wärmelieferungsvertrag direkt mit dem Mieter und nicht wie das üblicherweise ist, dass wir die Wärmeerzeugungsanlage betreiben, dann über Messvorrichtungen – Röhrchen oder was auch immer – Techem oder ein anderer Dienstleister die Ablesung macht und wir dann über die Nebenkosten die Energiekosten weitergeben. In dem Fall gibt es einen direkten Wärmeversorgungsvertrag zwischen dem Mieter und dem Energieerzeuger ENTEGA und wir sind außen vor.

Das ist auch ein einfaches System. Wir betrachten vier verschiedene Systeme. Der Hybridkollektor – Mischung aus Luftkollektor und Photovoltaik –, Solarkollektor, der Warmwasser macht, Luftkollektor, der die Luft als Umweltquelle nutzt oder die Photovoltaik. Sehen Sie eines oder mehrere der Systeme, die zukünftig energetisch und wirtschaftlich relevant sein oder dominieren werden?
Weiß ich nicht. Wir haben überwiegend bei den Anlagen, die auf unseren Dächern aufgebaut sind, aufgeständerte, reine Photovoltaik-Anlagen. Wir haben allerdings auch ein in die Dachhaut integriertes Photovoltaiksystem beim Gebäude WohnArt 3.

Das hatten wir damals so eingesetzt. Mir ist nicht bekannt, dass es irgendwelche Probleme aufwerfen würde. Das ist ein Einzelgebäude. Wir haben eine Fassade mit Photovoltaikelementen ausgestattet. Da ist der Wirkungsgrad etwas geringer, weil der Winkel nicht ganz stimmt. Auch das haben wir eingesetzt und die Kombination Photovoltaik-Solarthermie haben wir bisher nicht gemacht, weil wir dann ein doppeltes Problem haben. Einmal erzeugen wir Strom und zum anderen erzeugen wir auch noch Wärme, die man vermietungstechnisch bewältigen muss.

Das größte Hemmnis ist für Sie als Vermieter, dass Sie keinen wirtschaftlichen Anreiz haben in solche Anlagen zu investieren, wenn Sie entsprechende Kosten auch nicht umlegen können. Würden konkrete Förderprogramme helfen, die z.B. bei den Errichtungskosten greifen? Wären das sinnvolle Maßnahmen?
Ich glaube, es sind eher die steuertechnischen Probleme, die beseitigt werden müssten, damit man ein solaraktives Bauelement massenweise einsetzt. Denn dann hat man mit jeder Wand, die man baut oder jedem Dach, das man baut, hat man das Problem. Wenn das einmal steuertechnisch gelöst ist, dann wäre es sicherlich auch möglich, die Regelungen nachzusteuern, die notwendig sind, um dann den Strom als Allgemeinstromversorgung zu verwenden oder an die Mieter weiterzugeben. Ich glaube nicht, dass man das durch Förderprogramme anschieben kann. Die Wohnungswirtschaft ist ohnehin eher gefordert, die Effizienzpotenziale zu nutzen, die im baulichen Bereich liegen. Die Einsparpotenziale sind immens. Die Investitionen sind auch erheblich, die da getätigt werden müssen und wir arbeiten eher dran zu schauen, wie können wir den eingesetzten Euro in möglichst hohe Energieeinsparung auf der Bauherrnseite verwandeln im Rahmen der Modernisierung und Instandsetzung, die ohnehin notwendig sind. Da ist eher das Hinzubauen von Photovoltaikanlagen oder solarthermischen Anlagen in diesem Modernisierungsbereich, der ein Haupttätigkeitsfeld ist nicht unbedingt im Vordergrund. Worüber wir im zunehmenden Maße immer wieder drüber nachdenken, auch Solarthermie oder Photovoltaik einzusetzen ist bei Neubauprojekten, weil man dort von der Planung her solche Systeme vorsehen kann und nachdem ein gewisser Anteil von regenerativer Energien nachgewiesen werden muss nach EnEV, ist das eine Möglichkeit. Wir machen lieber Hackschnitzel. Das ist einfacher.

»Es sind eher die steuertechnischen Probleme, die beseitigt werden müssten, damit man ein solaraktives Bauelement massenweise einsetzt.«

»Die Wohnungswirtschaft ist ohnehin eher gefordert, die Effizienzpotenziale zu nutzen, die im baulichen Bereich liegen. Die Einsparpotenziale sind immens.«

Als die solaraktive Wand zu errichten.
Ja.

Es könnte natürlich, gerade wenn es größere Bauten sind, Hochhäuser vielleicht, Fassadensysteme interessant werden, wenn es entsprechende Verrechnungen geben könnte.
Ich bin überzeugt, dass das Bauelemente der Zukunft sein werden und dass wir die auch in der Wohnungswirtschaft im zunehmenden Maße einsetzen. Nur im Moment ist unsere Problematik eher wie schaffe ich es mit möglichst moderaten Investitionen maximale CO2 Einsparungen und Energieeinsparung bei der Modernisierung zu erzielen. Und da ist in der Regel nicht üblich, solaraktive Dinger einzusetzen. #

Dann über notwendig zu tätigende Maßnahmen hinaus weitere Investitionen zu machen.
Ja.

6. Interviews Bauherr

Aber wenn es ein Anreizsystem gäbe oder mögliche Kosten weiter zu geben, dann würden Sie das für grundsätzlich wirtschaftlich halten, entsprechende Systeme zu betreiben als Anlagen in Fassaden?
Ich denke schon, wenn ein Element eine Bauelementfunktion und gleichzeitig eine aktive Energieerzeugung darstellt, dann ist das schon interessant. Unsere Kollegen in Frankfurt bei der ABG, die bauen im Moment ein Energie-Plus-Haus, wo die gesamte Fassade und das Dach mit aktiven Elementen ausgestattet ist. Die sagen zwar, das ist für uns auch nur ein Pilotprojekt und noch nicht im Stadium einer Vervielfältigbarkeit, aber ich bin überzeugt, das kommt irgendwann.

»Wenn ein Element eine Bauelementfunktion und gleichzeitig eine aktive Energieerzeugung darstellt, dann ist das schon interessant.«

Das ist der Neubau. Da ist es wahrscheinlich ein Stück weit einfacher als im Bestand, damit zu arbeiten.
Ja.

Sehen Sie, dass Architekten oder Ingenieure, mit denen Sie zusammen arbeiten, Sie genügend beraten und entsprechendes Wissen mitbringen über entsprechende Systeme oder besteht da Fortbildungsbedarf?
Teilweise ist das so, teilweise sind es Architekten, die mit innovativen Ingenieuren zusammen arbeiten, die auch von sich aus entsprechende Vorschläge einbringen, beispielsweise die Planungsgruppe 3, die in Mühltal sitzen und mit dem Norbert Stärz als Energiefachmann zusammen arbeiten, der schon immer solarthermische und photovoltaische Dinge in den Vordergrund gestellt hat. Teilweise ist das für die Architekten kein großes Thema.

Weil es in dem Prozess nicht abgefragt wird oder wegen mangelnder Kenntnis?
Wenn wir im Modernisierungsbereich arbeiten, dann sind das in der Regel Architekten, die sehr gut mit vorhandener Bausubstanz umgehen können, die Prozesse beherrschen im bewohnten Zustand, Gebäude zu dämmen und aufzustocken möglicherweise. Aber selbst die Wärmerückgewinnung ist für die noch ein Fremdwort.

Müsste so was alles der Architekt wissen oder müsste es einen speziellen Fachingenieur geben, der dann beratend zur Seite steht? Ist es ein Ingenieur, der aus den bestehenden Ingenieurgruppen kommt oder müsste es ein neues Engeneering sein?
Kann ich nicht sagen. Die innovativen und progressiven Architekten arbeiten in der Regel mit progressiven Ingenieuren zusammen, die dann auch an die Grenzen oder vorderste Front gehen, was den Einsatz solcher Technologien angeht. In zunehmendem Maße diskutieren wir über Wärme- und Energieversorgungskonzepte, die nicht mehr auf Einzelgebäudebasis arbeiten, sondern die Quartiersstrukturen betrachten und dort werden es immer mehr mit einer Kombination verschiedener Technologien zu tun haben. Wir arbeiten im Moment gerade zusammen mit der TU Darmstadt, aber auch an einem Modellprojekt in der Postsiedlung in Darmstadt, wo die Kombination verschiedener Technologien untersucht werden sollen. Ich glaube, da ist auch Photovoltaik vorgesehen, aber das geht hin bis zu einem Versuch, einen Schwungmassespeicher irgendwo im Keller aufzustellen, um die elektrische Energie in irgendeiner Weise in kinetische umzuwandeln, die man dann später wieder abrufen kann. Wir hatten auch diskutiert bei dem Projekt in Arheiligen, ob wir möglicherweise eine höhere Verstromung über die BHKWs, die wir dort haben, über Feststoffspeicher puffern können, die aber auch noch in der Entwicklung sind. Das ist für die Wohnungswirtschaft noch Forschung und Entwicklung.

Aber dieser Quartiersansatz, den würden Sie dann auch weiter stützen?
Der erlaubt dann mehr den Mix verschiedener Technologien, die in der Summe möglicherweise effizienter sind als wenn man nur auf eine setzt. Die Kombination bei dem Projekt Büdenweg hatten wir auch darüber nachgedacht, eine Kombination mit einer solarthermischen oder photovoltaischen Anlage zu machen. Das war wirtschaftlich nicht so gut wie die Kraft-Wärme-Kopplung, die wir jetzt da gemacht haben.

Haben Sie Erfahrung in den bisherigen Projekten, inwieweit die Bestandsstrukturen, die in Ihrem Portfolio sind, einfach ertüchtigt werden können, wieweit eine Statik ein Ansätzen von Systemen erlaubt?
Das hat in der Regel kein Problem gegeben. Es hat mal eine Potenzialstudie gegeben zum Einsatz von potenziellen Dachflächen in Darmstadt, die geeignet wären, Photovoltaik aufzunehmen. Es sind dann einige identifiziert worden, die bei uns und bei der Stadt Darmstadt liegen und es wurde dann untersucht, inwieweit sind die von der Dachneigung und von der Ausrichtung her geeignet. Das waren dann die, die wir dann am Ende festgelegt hatten, die Bürgersolaranlagen aufnehmen könnten. Mir ist nicht bekannt, dass wir eine der Bürgersolaranlagen haben nicht aufnehmen können, weil es statische Probleme gab. Die, die potenziell geeignet waren aufgrund der SWOT-Untersuchung des Potenzials, die dann später in der Feinuntersuchung auch wirtschaftlich waren wegen der Dachneigung und Himmelsrichtung, die sind in der Regel auch technisch realisierbar gewesen.

Das sind aufgesetzte Systeme?
Ja. Wir können ja nicht in dem Fall, wo ein Dritter die Anlage auf dem Dach betreibt, die in das Gebäude integrieren. Dann wäre das ein Bauelement des Hauses, das wir nicht einen Dritten betreiben lassen können. Das schließt sich aufgrund des Organisationsmodells aus und sollten wir eine Anlage selbst integrieren, dann müssen wir die entweder in der Gesellschaft haben, wo wir keine steuerlichen Schäden erleiden oder wir müssen den erzeugten Strom den Mietern schenken in der Hoffnung, dass wir ein bisschen mehr Kaltmiete kriegen.

So läuft das in Frankfurt mit der AGB, dass die Miete Teil der Kaltmiete wird. Aber würden Sie es prinzipiell für möglich erachten, dass wenn Systeme integriert werden, ein Bauteil werden und damit auch weitere Funktionen übernehmen können?
Ja. Es wird sich auch so entwickeln, dass das üblich wird.

Gäbe es da weitere wirtschaftliche Anreize oder Einflusselemente?
Ich denke, die Technologie muss sich in sich selbst rechnen. Das ist das Wesentliche. Sie muss die Funktion eines Daches erfüllen und kann als Dach ein bisschen teurer sein als ein nicht aktives Dach, wenn die Erträge, die sie produziert im Grunde genommen die Kostendifferenz über die Laufzeit des Bauelements abfedert. Das ist das Entscheidende.

»Die Technologie muss sich in sich selbst rechnen. Das ist das Wesentliche. «

Und ganz entscheidend, dass es eine Möglichkeit geben müsste, den Strom in den Gebäuden den Bewohnern weiterzugeben.
Ja. Wobei diese Lösungen von anderen Akteuren zum Teil aufgebaut werden. Wir haben jetzt die Entwicklung der Lincoln Siedlung vor uns. Da haben wir einen Interessenten, der will dort ein Plus-Haus machen. Der will erheblich Dach- und

Fassadenflächen mit Photovoltaikelementen ausstatten und will die Energie puffern über Batterien, die er einbauen will und gleichzeitig Solartankstellen mit zwei oder drei Parkplätzen vorsehen, um dann seinen potenziellen Mietern oder Käufern der Wohnungen auch dieses Gesamtsystem anbieten zu können. Das ist aber für die Wohnungswirtschaft noch nicht wirklich erprobtes Geschäftsmodell.

Würde es weiterhelfen, wenn es vermehrt einzelnen Pilotprojekte, die dann mit einer speziellen Förderung des Bundes realisiert würden?
Klar.

Haben Sie in den Planungsprozessen das Gefühl, dass der bisherige Prozess in seinem Ablauf funktioniert oder ob man den grundlegend reorganisieren müsste?
Wenn wir als Bauherren das verlangen, dann kriegen wir auch Konzepte vorgelegt, die Solarthermie oder Photovoltaik mit einbeziehen. Da wir in der Regel eine Reihe von alternativen Möglichkeiten haben, wie wir die Energieerzeugung und die Gebäude insgesamt angehen, wählen wir letztlich immer die wirtschaftlichste und am einfachsten zu Betreibende und dabei fallen häufig die solarbetriebenen Anlagen durch nicht sehr hohe Wirtschaftlichkeit auf. Deshalb ist das, was wir bisher eingesetzt haben, im wesentlichen Kraft-Wärme-Kopplung und Pelletheizungen, die dann den Primärenergiefaktor runter bringen oder wir schließen uns irgendwo an die Fernwärme an.

»Wir wählen letztlich immer die wirtschaftlichste und am einfachsten zu Betreibende Möglichkeit und dabei fallen häufig die solarbetriebenen Anlagen durch nicht sehr hohe Wirtschaftlichkeit auf.«

Die treibende Kraft ist dann auch die Wirtschaftlichkeit in der Errichtung, aber dann vor allem im Betrieb und hier die Möglichkeit, das über Mieter- und Vermieterverhältnisse zu regeln.
Wobei die Photovoltaik und die Solarthermie, insbesondere Photovoltaik, die durch die ständige Preisdegression inzwischen schon sehr am Rande der tatsächlich ohne Förderung wirtschaftlich einsetzbaren Dinge liegt.

Wäre das auch noch eine Frage der Vergütung? Dass das ein anderer Strommarkt oder ein anderes Anreizsystem sein könnte?
Ich glaube, dass Systeme dieser Art, nicht unbedingt von der Wohnungswirtschaft, aber vielleicht auch von der Wohnungswirtschaft betrieben werden, rechnen sich damit, dass der erzeugte Strom, wenn es eine Photovoltaikanlage ist, nicht eingespeist, sondern selbst verwendet wird gegen sehr hohe Stromabgabepreise gerechnet wird. In vielen Fällen sehe ich, dass gerade Elektromobilität damit kombiniert wird, weil man dann nicht nur gegen einen hohen Stromlieferungspreis arbeitet, sondern auch noch gegen sonstige hohe Energiepreise der Mobilität. Wenn man das entsprechend kombiniert, dann wird es attraktiv. Nur das sind wiederum Geschäftsmodelle, die in 10 oder 20 Jahren auch in der Wohnungswirtschaft sehr gängig sein werden, aber im Moment noch nicht.

Sehen Sie da auch neue Geschäftsmodelle, Marktbereiche, die noch gar nicht erschlossen sind?
Ja. Die werden aber wahrscheinlich nicht über den Mietwohnungsmarkt erschlossen werden in erster Linie, sondern über den Eigentumswohnungsmarkt, der Einzelinvestor, der Häuslebauer. Der kann auch mit allen Instrumenten spielen und auch im Eigentumswohnungsbau. Wir haben auch solarthermische und photovoltaische Anlagen eingebaut in Eigentumswohnungen in der Goethestraße, im

Donnersbergring, die gehen dann an die Eigentümergemeinschaft über und wie die den Benefit, den sie von der Anlage haben, untereinander verrechnen, ist dann deren Sache und nicht Sache eines Vermieters. Das heißt eine Eigentümergemeinschaft kann sich dann irgendwie einigen. Da kann dann das Invest, das wir gemacht haben, ist in dem Fall einfach ein verkaufsförderndes Argument und der Benefit, der aus der Anlage kommt, der wird dann hinterher von der Eigentümergemeinschaft verwendet. Am Ende finden sich dann die Kosten aus diesem Invest, den wir dann vorab abgemacht haben, in den Verkaufspreisen wieder.

Im Eigentumsbereich ist es die Gratwanderung zwischen höherem Invest und höheren Einsparungen im Betrieb und dort eine Balance zu finden. Im Mietsektor ist es noch nicht richtig gelöst. Das wird die Hauptherausforderung sein, weil es tendenziell die größten Akteure sind.

Wobei wir da eigentlich an einer ganz anderen Front kämpfen. Ich war gestern in Berlin bei einer Abschlussveranstaltung des WWF und der DENEFF, die zusammen ein großes Projekt gemacht haben, in dem eigentlich das Ziel war, über ein komplettes Portfolio rechnen mit welcher Qualitätsvorgabe für die Modernisierung kriegt man ein Einsparziel, wie es jetzt von der Bundesregierung oder der EU definiert wird im Jahr 2030, 2050 hin. Da geht es eher darum, ist die jetzige EnEV 2014 überhaupt noch sinnvoll, dass man sie baut. Wenn man KfW 55 Standard zugrunde legt, wie weit kommt man dann und ist es vielleicht besser, so vorzugehen. Das ist eigentlich das Kernthema. Da geht's um Milliarden Investitionen, die im Raum stehen.

Sie meinen im Hinblick auf die Sanierungen und den wärmeenergetischen Standard, den es dann hat.

Wenn man die Modernisierungsrate fährt, die von der Bundesregierung und auch von der EU angestrebt wird, dann hätten wir in der Wohnungswirtschaft oder insgesamt im Bereich der Wohnungswirtschaft etwa 66 Milliarden pro Jahr Investition. Über 10 Jahre sind das Programme, die volkswirtschaftlich irrsinnig relevant sind. Das Thema Solar ist da ein untergeordnetes Thema.

Die Frage ist, wo man ansetzt und wenn die Wärmeebene die größere Herausforderung ist im Bestand, dann ist das andere vielleicht ein zusätzliches Add on?

Das wird eher im Neubaubereich sein, aber über die Modernisierungsmaßnahmen, die Modernisierungsquote, die derzeit erreicht, ist ein Prozent des Bestands pro Jahr. Die ehrgeizigen CO2 Ziele lassen sich nur erreichen, wenn man das auf zwei oder drei Prozent anhebt und die Neubauquote liegt da deutlich drunter. Das heißt, das, was der Neubau einbringt, in dem dann auch ein fortschrittlicher Energiemix möglich ist, ist im Moment von der Menge der Investitionen her eher untergeordnet.

6. Interviews Bauherr

6.2 IKEA Deutschland

Nach seinem Studium zum Bauingenieur war Michael Jungblut zwischen 1986 und 2005 als Projektleiter und Handlungsbevollmächtigter bei Wayss und Freytag in Frankfurt am Main tätig. Ein beispielhaftes Projekt zu energieeffizientem Bauen war die Ostarkade der KfW in Frankfurt im Jahr 2000, bei der er in unterschiedlichen bautechnischen Bereichen tätig war, so beispielsweise der ganzheitlichen Implementierung von Gebäudeteilkühlung, Solarthermie, Photovoltsik und Grauwassernutzung. Seit 2005 ist Michael Jungblut in der Bauabteilung von IKEA beschäftigt und seit 2006 Abteilungsleiter dieser Abteilung. Bei der Planung neuer Einrichtungshäuser spielt Nachhaltigkeit eine große Rolle. So wird beispielsweise in Berlin Lichtenberg häusliches Abwasser zum Heizen und Kühlen genutzt. Für diesen Neubau bekam Ikea 2011 den EHI Energiemanagement Award verliehen. Und auch bei aktuellen Projekten wird auf Energieeffizienz geachtet. In einer neuen Immobilie in Kaiserslautern wird zum ersten Mal eine Mikrogasturbine eingesetzt.

Experteninterview mit Michael Jungblut

Wie schätzen Sie bisherige und zukünftige Entwicklungen integrierter Ausführungen an solaraktiven Ausführungen ein?

»Ich glaube, dass da noch ein großes Stück des Weges vor uns liegt gerade in der Kombination von solaraktiven Systemen mit einer zu errichtenden Hülle.«

Es ist beachtlich, was bislang schon machbar ist und umgesetzt wird gerade im Bereich der regenerativen Energien, wobei ich glaube, dass da noch ein großes Stück des Weges vor uns liegt gerade in der Kombination von solaraktiven Systemen mit einer zu errichtenden Hülle in Verbindung. Ich glaube, da gibt es noch einiges, was entwickelt werden muss.

Beziehen Sie sich dabei auf spezielle Teile des Gebäudes auf die Fassade oder das Dach oder würden Sie sagen, das gilt umfassend sowohl für Dach als auch Fassade?

Ich würde sagen, das gilt für beide Bereiche, für die Fassade wie auch für das Dach.

Haben Sie denn schon erste Maßnahmen im Kopf, die Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten in die Gebäudehülle führen?

Wir machen uns ja sehr intensive Gedanken um regenerative Energien. Man muss aber immer dabei beachten, welche Art von Gebäuden in dem jeweiligen Portfolio entstehen soll. Ich denke, glaube und hoffe, Sie beide kennen IKEA. Wir haben nach außen hin ein sehr zurückhaltendes Erscheinungsbild. Wir können uns in keiner Weise mit irgendwelchen Büro- oder Bankgebäuden vergleichen. Die Baukörper sind ja eher schlicht geradlinig große Flächen, sowohl in der Fassade als auch im Dach, so dass man schon mal darüber nachdenken könnte, solaraktive

Systeme als Außenhaut einzusetzen. Allerdings eben – und das wird sicherlich später auch noch mal zur Sprache kommen – doch eher in zurückhaltender Erscheinungsweise. Wenn Sie unsere Fassaden mal vors geistige Auge führen, dann sind das große, blaue Blechfassaden, da steckt schon Potenzial drin, das eine mit dem anderen zu verbinden.

Haben Sie da schon mal konkrete Studien oder Planungen vorgenommen hinsichtlich einer solchen Integration?
Haben wir nicht. Wir sind gerade dabei, in Karg ein sehr nachhaltiges Gebäude zu planen. Das ist der most-sustainable-store von IKEA. Das sind zwei Pilotprojekte, die da am Start sind, einmal in Japan, einmal hier in Deutschland. Da denken wir in alle Richtungen. Da denken wir auch über veränderte Fassaden, über Holzfassaden und dergleichen nach. Da würde schon Bedarf bestehen, aber ein konkretes Konzept haben wir noch nicht.

Das ist ein Pilotprojekt, wo Sie das mal testen, weil Sie einen gewissen Bedarf oder auch Interesse daran haben, Ihre Gebäude neu auszurichten oder ist das eine Studie, um darauf aufbauend später das komplette Corporate Design dahingehend zu entwickeln ?
Ja klar, das ist nicht nur eine Studie oder ein Forschungsprojekt, sondern ein reales Projekt. Wir werden dieses Haus, zumindest nach heutigem Stand, auch sehr nachhaltig herstellen. Wobei wir müssen dazu sagen, wir haben schon einige regenerative Energieerzeugungsanlagen gebaut. Wir haben z.B. elf Photovoltaikanlagen in Summe mit 3600 kW erstellt. Wir sind unterwegs im Wärmepumpensektor ganz stark. Vielleicht haben Sie die Möglichkeit gehabt, Informationen zu erlangen. Wir haben in Berlin mit den Stadtwerken Berlin eine sehr innovative Anlage erstellt. Wir greifen dort eine Hochdruckwasseranlage ab, führen diese Abwasseranlage über eine Schleife über unser Grundstück und haben dort einen Wärmetauscher angeschlossen. Mit dieser Art und Weise heizen und kühlen wir nahezu das komplette Möbelhaus in Berlin.

Sie können damit auch kühlen und die Wärme im Sommer in das Abwasser einspeisen?
Genau.

Welche Systeme würden Sie für Ihr Unternehmen am relevantesten und am zukunftsträchtigsten sowohl energetisch als auch wirtschaftlich betrachten und dann ist es die Photovoltaik, der Hybridkollektor, Solarthermie und Luftkollektor?
Von den hier genannten in meiner Welt sind die am effektivsten Systeme die Photovoltaik und der Solarkollektor. Der Hybridkollektor hat bisher Probleme mit der Physik, was dem einen zu warm ist, ist dem anderen zu kalt und der Luftkollektor hat in meiner Welt noch das Problem mit der großen Volumina. Von daher kommen Photovoltaik und Solar am ehesten in Frage und mit beiden arbeiten wir auch. Wir haben auf jedem der letzten zehn oder fünfzehn Einrichtungshäuser, die wir gebaut haben ein paar Quadratmeter Solarkollektoren. Da machen wir unterstützend warmes Wasser damit und wie eben angeführt, haben wir auf elf Einrichtungshäusern eine Photovoltaikanlage.

»Von den hier genannten sind die am effektivsten Systeme die Photovoltaik und der Solarkollektor. Der Hybridkollektor hat bisher Probleme mit der Physik, was dem einen zu warm ist, ist dem anderen zu kalt und der Luftkollektor hat noch das Problem mit der großen Volumina.«

6. Interviews Bauherr

Diese Photovoltaikanlage – was deckt die ab in diesem Gebäude? Ist sie ausreichend groß, um den kompletten Strombedarf zu decken?
Das ist eine gute Frage. Ausreichend groß sind die sicherlich nicht, denn man muss beachten, dass all diese Anlagen nur unterstützend funktionieren können. Das Thema ist immer, scheint keine Sonne, gibt es keine Wärme, gibt es keinen Strom. Wir können uns aber nicht erlauben, in den Zeiten keine Möbel zu verkaufen. Das ist ein wesentlicher Faktor, was auch bei der Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen ist. Diese Systeme sind alle nur unterstützend. Aber da sage ich Ihnen nichts Neues, das wissen Sie genau so gut wie ich. Wir brauchen im Schnitt an Strom 4 Millionen kWh für so ein Einrichtungshaus im Jahr und das kann so eine Anlage nicht leisten. Und ein weiteres Thema im direkten Zusammenhang die Speicherung dieser Energien, die man da herstellt mit der Solarthermie. Warmes Wasser muss irgendwo zwischen gespeichert oder wie auch immer übergeben werden und mit dem Strom ist es dasselbe. Wäre schön, man könnte es irgendwo speichern, aber da hat die Forschung noch ein Stück des Weges vor sich.

»Wäre schön, man könnte es [Wärme und Strom (Anm. d. Red.)] irgendwo speichern, aber da hat die Forschung noch ein Stück des Weges vor sich.«

Bei den 11 Häusern mit der Photovoltaik, das sind dann aufgesetzte Systeme, die auf dem Dach sitzen?
Die ersten Anlagen werden eingespeist, da verkaufen wir den Strom und mittlerweile ist es so, dass es sich eher rechnet, wenn wir den Strom selbst verbrauchen und nur, wenn es Spitzen gibt, dann zurückgeben.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekten von Ihnen aufgetreten sind?
Häufig auftretende Mängel sind mir nicht bekannt. Wenn wir sie hätten, wären sie mir bekannt. Jetzt kommen wir noch mal zu dem integrierten System – das allererste Projekt, das wir im Bereich der Photovoltaik umgesetzt haben, da haben wir ein paar Quadratmeter Photovoltaikzellen in die Dachbahn integriert verarbeitet. Die sind mal abgefackelt. Aus welchen Gründen auch immer haben die Feuer gefangen. Wie gesagt, das war das erste Projekt, das wir gemacht haben, aber häufig auftretende Mängel haben wir keine.

In die Dachbahn integriert, das heißt, das waren Dünnschichtzellen?
Ja.

Das war schon eine wirkliche Integration, kein Modul, was drauf gesetzt wurde?
Genau. Das war integriert. Aber nur eine geringe Fläche.

Welche Systemgruppen Photovoltaik, Solarthermie, Luftkollektor, Hybridkollektor haben besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterische, optische Integration in die Gebäudehülle und welche weniger Vorteile bieten?
Im Prinzip haben wir die Fragen schon beantwortet. Der Luftkollektor, der Hybridkollektor sind räumlich sehr voluminös. Photovoltaik und Solarthermie kann man davon ausgehen, dass die Oberflächen nahezu gleich sind. Das ist, flapsig gesagt, eine große schwarze Glasscheibe und dahinter liegen andere unterschiedliche Systeme, aber mit beiden kann ich mir vorstellen, eine Fassade oder ein Dach umzusetzen.

Jetzt wäre der Luftkollektor – also Prof Kuhn, der die Nachfolge von Herrn Hegger angetreten hat, hat das eine oder andere Projekt mit Luftkollektoren gemacht, wo er nur eine Doppelstegplatte genommen hat, eine gewisse Luftschicht dahinter gelassen hat und diese Schicht nutzt als Luftkollektor. Vom Aufbau auch nicht wesentlich stärker als eine Solarthermie. Wäre so ein System von Ihrer Seite her denkbar?
Jetzt wissen wir aber, dass Luft ein denkbar schlechter Wärmeleiter ist.

Ja, das ist natürlich der andere Punkt.
Klar, die Anwendungsbereiche solcher Luftheizungssysteme sind in der Vergangenheit große Hallen gewesen. Bis vor kurzem haben wir das auch verstärkt mit Luft gemacht. Aber aus der Erfahrung heraus, dass Luft ein schlechter Wärmetransporteur ist, gehen wir zurück auf Wassersysteme, das heißt, wir gehen auf Betonkernaktivierungen, legen in unsere Geschoßdecke eine klassische Fußbodenheizung ein und beheizen und kühlen unsere Gebäude mittlerweile mit Wasser.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich besitzen, um in einer Dachfläche bei Ihnen integrierbar zu sein? Oder ist es bei Ihren Gebäuden wesentlich, dass es in eine Dachfläche integrierbar ist? Bei dem klassischen IKEA Bau, das Flachdach hat, es dann aufständern kann und optisch auf der Dachfläche zumindest nicht in Erscheinung treten würde?
Ja. Aber früher oder später kommen wir ja zum Geld. Zum einen dürfen diese Systeme nicht zu schwer sein, denn wenn Sie ein gewisses Flächengewicht überschreiten, dann muss ich meine Konstruktion derart aufmotzen, dann rechnet sich das nicht mehr. Momentan arbeiten wir mit Systemen, da rechnen wir mit 20 kg pro qm. Das ist verträglich, das ist vernünftig und das tun wir auch. Die Amortisation muss halbwegs immer gegeben sein. Der Betrieb muss möglich sein. Auf dem Dach haben wir immer das Thema mit der Schneeräumung. Wir haben sehr große Flächen. Wir reden dann immer von 30 – 40.000 qm Dachflächen. Da können Sie sich vorstellen, bei Spannweiten bis zu 24 Metern, dass wir sehr sensibel sind, was die Schneelast angeht. Und wenn ich dieses Dach dann voll gekleistert, voll belegt habe, mit Photovoltaikzellen, Modulen, dann macht es das schwer. Es muss einfach handelbar bleiben.

Die Alternative wäre also, die Photovoltaikzellen müssten so robust sein, dass man sie als begehbare Oberfläche nehmen kann, die man dann auch räumt oder es müsste Bewegungskorridore geben oder eine Art von Reinigungssystem?
Ja. Es gibt ein Reinigungssystem. Ich könnte mir denken, dass es auf dem Markt schon vorhanden ist, mit dem man gegebenenfalls rückwärts die Elemente heizt, so dass sie sich selbst quasi abtauen.

Und dann muss man natürlich den schmelzenden Schnee, der dann runter rutscht irgendwo auffangen und wegbekommen.
Sie müssen dann wieder beheizte Dachgullis haben, usw.

Zum einen die Last an sich, die die Konstruktion betrifft und die Problematik des Schneeräumens.
Und bei den Eigengewichten ist nicht nur die vertikale Last, sondern auch die horizontale Last aus Wind. Die haben wir auch immer zu berücksichtigen.

Haben Sie so ein thermisches Reinigungssystem schon mal angewendet?
Hier in Deutschland nicht.

6. Interviews Bauherr

Welche Eigenschaften sollte Ihrer Meinung nach ein System besitzen, um in einer Fassadenfläche integriert werden zu können?

»Sie [Die Fassade] müsste die Doppelfunktion erfüllen. Einmal die Solarthermie in irgendeiner Art und Weise und dann auch die dichte Hülle gewährleisten.«

Sie müsste die Doppelfunktion erfüllen. Einmal die Solarthermie in irgendeiner Art und Weise und dann auch die dichte Hülle gewährleisten. Wobei hier bei uns, bei IKEA, wir müssten ein System haben, was nicht vordergründig in Erscheinung tritt. Es müsste zurückhaltend sein und quasi in dem blauen Blech verschwinden.

Also die Zelle an sich oder der Wafer müsste im Grunde von der Farbigkeit her der Farbigkeit des IKEA Blaus entsprechen?
Genau. Wir sind ein Konzeptunternehmen, sind an blau und gelb gebunden. Das ist gewünscht vom Konzeptgeber. Wir müssen eine blaue Fassade haben und dann müssten wir auch eine blaue Solarfassade herstellen können.

Das wäre die Farbe, aber der weitere Schritt wäre sicher die Anmutung, ob es was Technisches ist, ob es wie ein technisches System aussieht oder eine neutrale Oberfläche?
Wir können Technik zeigen, nur darf es nicht protzig wirken, sondern muss zurückhaltend sein.

Wenn wir auf die Größen gucken, es gibt ja unterschiedliche Elemente bisher mit denen man arbeitet. Gibt es aus Ihrer Feststellung eine gewisse Größe, die für eine Integration erforderlich wäre?
Da gehe ich davon aus, je größer die Elementfläche, desto wirtschaftlicher die Montage, also so groß wie es geht.

Man könnte aber auch umgekehrt sagen, je kleiner sie wären, desto flexibler könnte man sie auf irgendwelche Räume einpassen und damit flächig verwenden. Wir hatten immer das Bild vom Ziegel. Der Ziegel ist auch eine Art Element und der ist so klein, dass man alle Arten von Häusern mauern kann. Man muss sich an das Ziegel-, an das Mauerwerksmaß halten.
Wobei wir uns da in einem ganz anderen Bereich bewegen. Ich gehe immer aus von IKEA Größenverhältnissen. Wir haben große Fassaden, große Dächer, große Flächen, die zu belegen sind.

Bei den IKEA Märkten gibt es da auch ein CI Rastermaß, so dass man sich mit dem Modul quasi ran tasten müsste? Gibt es da keine Standardgröße wie Kantenlängen der Gebäude?
Nein. Die Kantenlängen sind zwischen 100 und 150 Meter in der Länge und 80 bis 120 Meter in der Breite und in der Regel 12 bis 14 Meter hoch. Das sind ja schon mal große Flächen.

Da gibt's also kein konkretes Maß, was immer genommen wurde?
Nein.

Auch kein Konstruktionsraster?
Ja doch. Unsere Stützenraster sind in der Regel alle ca. 8 x 8, wobei wir auch da in letzter Zeit Anpassungen vorgenommen haben. Wir gehen dann schon mal von 7 x 7,50 oder von 7,50 x 8, aber alle in der Größenordnung immer um die 8 x 8 Meter.

Das hängt dann auch vielleicht mit dem Parken zusammen?
Ja, damit hängt es zusammen. Wenn wir parken unter dem Haus oder auf dem Haus haben, dann sind wir an das 8 x 8 Meter Raster gebunden. Aber das versuchen wir zu vermeiden, denn der Parkplatz unter oder auf dem Haus ist der teuerste Parkplatz, den man sich vorstellen kann. Wir versuchen immer Parken vor dem Haus anzustreben.

Könnten Sie sich Ein- oder Aufbauten wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen oder auch Sonnenschutz von Gebäuden vorstellen und welche Bedingungen müssten dann dabei gegeben sein?
Wir können uns das vorstellen, aber die Bedingungen sind zurückhaltend, nicht auftragend, nicht vordergründig irgendwelche anderen Merkmale von IKEA zu überdecken.

Weil das Wort zurückhaltend schon mehrfach gefallen ist – würden Sie als allgemeine Einschätzung sagen, dass solaraktive Systeme generell noch ein zu vordergründig oder zu ausdruckstark sind? Dass sie zu sehr in Erscheinung treten?
Es kommt immer darauf an, was man damit will. Die Anlagen, die ich bislang in Fassaden gesehen habe oder kennen gelernt habe, da wollte man die Technik zeigen. Und dann wollte man auch zeigen, wir sind bereit, hier zu investieren und guckt doch mal, was es Schönes gibt. Ja, die sind alle sehr fancy. Das möchten wir eher nicht.

Was sind aus Ihrer Sicht die wesentlichen gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit diesen aktiven Systemen? Sie hatten PV, Solarthermie, gestalterisch sehr ähnlich, dass sie leicht sein müssen, dass die Amortisation sein muss, die Schneeräumung, die Doppelfunktion der Hülle gewährleistet sein muss. Gibt es da einen Punkt, der am wesentlichsten für Sie ist? Vielleicht ist es die Zurückhaltung?
Ich muss es leider auch mal sagen, der Return of Invest. Den dürfen wir nicht außer Acht lassen. Wir machen viel und sind zu Vielem bereit und investieren, aber wir rechnen schon. Rechnet sich das in irgendeiner akzeptablen Zeit oder ist es nur verbranntes Geld.

Bezüglich des Return of Invest – würden Sie sagen von Seiten IKEAs, wenn Sie ein neues Haus konzipieren, steht die Frage des Return of Invest als erstes? Also würden Sie als Erstes den Return of Invest klären und dann sich auch so in das Gebäude integrieren würde oder wäre das der letzte Faden, den Sie dann abschneiden würden, dass Sie solaraktive Systeme nicht benutzen, weil der Return of Invest vielleicht nicht gegeben wäre.
Genau. Wir gehen anders da dran. Wir haben vor ein paar Jahren ein Projekt gehabt, das nannte sich IKEA goes renewable, das heißt, wir haben geguckt, wo können wir unsere Häuser mit erneuerbaren Energien betreiben. Und wie vorhin schon genannt, gibt es da einige Möglichkeiten. Der Fokus muss auf das unabhängig sein von fossilen Brennstoffen, aber wie Sie eben schon richtig sagten, am Ende des Tages muss der Return auch gegeben sein. Return ist ein wichtiger Faktor, aber nicht der ausschlaggebende. Wir möchten mit erneuerbaren Energien der Umwelt auch was Gutes tun, unabhängig sein, werden und bleiben, wir möchten aber auch einen Return of Invest haben.

6. Interviews Bauherr

Wurde die Anwendung solaraktiver Komponenten im Rahmen von Planungsprozessen bereits in Erwägung gezogen?
Wir haben es in Erwägung gezogen, wie erwähnt, haben wir sie auch schon umgesetzt. Wir haben auf den letzten zehn oder fünfzehn Häusern ein paar Quadratmeter Solarthermie für die Brauchwasserherstellung und wir haben Photovoltaikanlagen umgesetzt, also haben wir nicht nur in Erwägung gezogen, sondern auch umgesetzt.

Welche Aspekte im Planungsprozess, also gestalterisch, wirtschaftlich beeinflussen Ihre Entscheidung zur Verwendung dieser Systeme?
Es muss generell machbar sein. Klar, tue ich mir bei einem neuen Gebäude leichter, wenn ich in die Planung integrieren kann, als beim Bestandsgebäude, wenn ich irgendwelche Kniffe anwenden muss, z.B. die Reduzierung der Schneelasten, die wir vor ein paar Jahren mal hatten. Die hatten wir uns zunutze gemacht und haben dann die Photovoltaikanlage aufgebaut. Aber die wirtschaftliche ist eben der Return of Invest. Der muss gegeben sein und ich kann da ruhig auch mal eine Zahl nennen. Wenn wir irgendwo eine Photovoltaikanlage installieren, dann muss die sich in zehn Jahren rechnen.

»Wenn wir irgendwo eine Photovoltaikanlage installieren, dann muss die sich in zehn Jahren rechnen.«

In welchen Bereichen ist aus Ihrer Sicht der bisherige Planungsprozess gegebenenfalls zu reorganisieren, um entsprechende Leistungen, die sich mit der Integration von solaraktiven Systemen beschäftigen, zu begünstigen? Also wenn wir diesen Planungsprozess an sich betrachten?
Wir haben verschiedene Spezialisten im eigenen Haus. Wir haben einen Elektroingenieur bei uns in der Bauabteilung. Ich habe auch meinen Ingenieur für die so genannten klassischen Rohrgewerke, aber wir arbeiten vordergründig mit Ingenieurbüros zusammen. Die sind in der Lage, so eine Anlage zu konzipieren, zumindest im Vorentwurf oder auch im Entwurf aufs Papier zu bringen. Und wir machen es immer so, wir gehen mit einem aussagekräftigen Vorentwurf an den Markt und lassen die eigentlichen Photovoltaikanlagen von den Herstellerfirmen, den Lieferanten Ausführungsplanen, sodass wir mit dem Planungsprozess weniger Probleme haben. Und die paar Quadratmeter Solarthermie für warmes Wasser – ein anständiger Verfahrenstechniker kann das heute.

Da glauben Sie, dass die bestehende Planungsstruktur diese Themen auch aufnehmen kann und nicht reorganisiert werden müsste.
Die muss nicht reorganisiert werden. Das kriegen wir hin.

Sehen Sie denn generell einen Fortbildungsbedarf für die Planenden dieser Anlagen, um auch die Professionalisierung im Umgang mit solaraktiven Systemen zu steigern?
Das muss ich ein bisschen allgemein beantworten. Fortbildungsbedarf haben wir alle, auch die Ingenieursbüros und die sicher auch verstärkt, aber das ist eine allgemeine Einstellung, nicht speziell bezogen auf Solarsysteme.

Wo sind Ihrer Meinung nach die wichtigsten planerischen Hemmnisse? Ist das eher im wirtschaftlichen Bereich oder zu wenig Kenntnis über die Systeme?
Kann ich nicht bestätigen. Es gibt keine planerischen Hemmnisse. Wir können gut damit umgehen.

Wo Sie gerade sagen, Sie können gut damit umgehen, da würde ich gerne noch mal nachhaken wollen. Sie lösen das alles hausintern, wenn ich das so richtig verstanden habe?

Nein. Das stimmt nicht. Da haben Sie mich verkehrt verstanden oder ich habe mich falsch ausgedrückt. Wir haben Spezialisten im Haus, die in der Lage sind, Ingenieurbüros zu steuern und zu lenken. Grundsätzlich haben wir auch das Fachwissen, aber wir haben nicht die Kapazität, um die Planung umzusetzen. Wir könnten das, wenn wir die Kapazitäten hätten. Das könnten wir in der Masse der Aufgaben, die sich stellen, nicht leisten.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen sowohl in Regelfassaden, als auch in Dächern? Würden Sie sagen, dass da spezielle konstruktive Anforderungen bestehen müssten, dass eine Integration möglich wird?

Da tue ich mich schwer. Konstruktive Probleme – da kommen wir wieder auf all die Punkte, die ich eben schon genannt habe wie Gewichte, wie Schneeräumung, wie Betrieb der Anlage. Ich strebe vor allem immer eine durchdringungsfreie aufgeständerte Anlage im Dachbereich an. Wir haben immer wieder das Thema, wenn eine Photovoltaikanlage auf das Dach montiert ist mit Reparatur von irgendwelchen Dachunwidrigkeiten.

»Ich strebe vor allem immer eine durchdringungsfreie aufgeständerte Anlage im Dachbereich an. Wir haben immer wieder das Thema, wenn eine Photovoltaikanlage auf das Dach montiert ist mit Reparatur von irgendwelchen Dachunwidrigkeiten.«

Jetzt würde es ja in integrierter Form, wie Sie es eben schon mal angesprochen hatten, würden wir darauf zielen wollen, dass die Photovoltaik gleichzeitig die Dachdichtigkeit mitliefern würde. Das wäre aus Ihrer Sicht ein Ansatz, wie man der Problematik entgegen wirken könnte?

Ja, genau. Allerdings immer die Schneeräumung in Betracht ziehen. Da müssen wir eine Lösung für haben. Ich kann nicht da oben mit Hacke und Schaufel umgehen, wenn der Schaden am Ende höher ist.

Wie findet denn eine Schneeräumung auf so einem Haus statt? Ist das wirklich mit Hacke und Schippe?

Ja. Es gibt da unterschiedliche Möglichkeiten. Wir haben uns da auch schon verschiedene Systeme angeguckt. Aber momentan sind wir immer noch bei der klassischen Methode mit Schaufel und Schubkarre. Wir fangen eben am Rand an, das Dach leer zu räumen, suchen irgendwo eine Abwurfstelle über die Attika und fahren mit der Schubkarre von der Mitte des Daches zur Attika und kippen da ab.

Ist die Dachbahn da entsprechend verstärkt ausgebildet oder ist das eine klassische Abdichtung?

Wir gehen in letzter Zeit zu einer 2 mm Bahn über. Wir haben auch schon Dächer mit 1,6 oder 1,8 gehabt, aber in der letzten zeit nehmen wir 2 mm. Eigentlich ist das aber eine klassische Bahn.

Welche Fassaden- oder Dachbereiche eines Gebäudes halten sie für ungeeignet für aktive Systeme?

Da fällt mir eigentlich nur die Kleinteiligkeit ein. Wenn ich eine kleinteilige Fassade oder Dach habe, wird es schwer, wirtschaftlich zu bleiben. Oder wenn ich Funktionsflächen auf dem Dach habe. Wir haben oft Oberlichter und die brauchen

wir, um Licht ins Gebäude zu bringen, um unsere Showräume zu belichten oder Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.

Da werden die Systeme eine Konkurrenz?
Ja. Zumindest ist das ein Thema, was man irgendwie lösen müsste.

Wo sehen Sie speziell bei der Photovoltaik noch Entwicklungspotenziale?
Da komme ich zurück auf die Speichermöglichkeit. Eine Photovoltaik funktioniert nur, wenn die Sonne scheint oder halbwegs scheint, genügend Licht da ist und es ist schade, dass man nicht mehr Strom speichern kann. Da gibt's für mich noch Entwicklungspotenzial. Denn es ist nach wie vor nur eine unterstützende Maßnahme. Ich muss unabhängig bleiben. Ich muss einen 100%-Abdeckungsgrad schaffen, sodass ich trotzdem noch andere Möglichkeiten brauche.

»Eine Photovoltaik funktioniert nur, wenn die Sonne scheint oder halbwegs scheint, genügend Licht da ist und es ist schade, dass man nicht mehr Strom speichern kann. Da gibt's für mich noch Entwicklungspotenzial.«

Gibt es bei den Gebäuden von IKEA theoretisch noch Kapazität im Gebäude selbst, falls solche Systeme wie Akkus für Stromspeicherung oder so noch interessanter werden in Zukunft oder die Entwicklung da weiter geht, dass IKEA Flächen dafür bereit stellt oder werden die Gebäude so optimiert ausgebildet, dass für einen Speicherraum der Platz fehlte?
Wir planen unsere Flächen schon so, dass wir nicht zu viele Bereiche haben, die wir am Ende nicht belegen, aber wenn man mit der Idee da rein geht, dass man irgendwo einen Raum braucht für Batterieaufstellung, dann kann man das schon mit einplanen.

Wenn wir die Solarthermie betrachten, wo sehen Sie da die Beschränkungen, bzw. Entwicklungspotenziale?
Wir haben bei der Solarthermie diese Amortisationsberechnungen gemacht und die ist unserer Meinung nach nicht erreichbar. Sie rechnet sich gar nicht. Die zweite Sache ist, auch diese Wärme muss irgendwo zwischen gespeichert, übergeben, eingespeist werden in die Heiz- oder Warmwassersysteme mit einem Pufferspeicher in irgendeiner Größenordnung – das sind so die Themen bei der Solarthermie.

Und da hatten Sie gesagt, dass Sie es nur für die Brauchwassererwärmung primär nutzen?
Ja. Wobei wir mit einem sehr großen Teil der Wärmerückgewinnung arbeiten. Wir holen aus den Lüftungsanlagen die Wärme und schicken die über Kreuzstrom oder Wärmetauscher zurück, also, Wärmerückgewinnungsanlagen. Wir holen aus den Kälteaggregaten die Abwärme zurück und wärmen das Brauchwasser, sodass die Solarthermie wirklich nur ein Add On ist.

Wo ist aus Ihrer Sicht noch Entwicklungspotenzial für den Luftkollektor?
Kleinere Querschnitte, kleinere Volumina.

Wo ist aus Ihrer Sicht noch Entwicklungspotenzial für den Hybridkollektor?
Wie vorhin schon angemerkt. Das Gerät hat ein Problem in sich. Die Photovoltaik braucht – naja, ich will nicht sagen – Kälte. Wo fühlt die sich wohl? Bei 40 Grad und der andere Teil zum Erhitzen von Luft kann auch mal über 150 Grad abkriegen und fühlt sich dann wohl und ist am effektivsten und das passt einfach nicht zusammen.

Jetzt ist ein Gedanke beim Hybridkollektor gerade das zu kombinieren, weil die Wärme, die die Photovoltaik vordergründig nicht möchte oder die Effizienz dadurch sinkt, da die Photovoltaik wärmer wird, die im Hintergrund durch ein thermisches System abzuführen, um dadurch die Effizienz der Photovoltaik zu erhöhen. Würden Sie sagen, dass durch diese Kombination, dass diese Abwärme der Photovoltaik genutzt wird für den solarthermischen Bereich, um dadurch auch den Photovoltaik oder den stromproduzierenden Bereich zu verbessern, dass das ein sinnvoller Ansatz wäre?
Ja, der Ansatz ist richtig. Aber der Teil der Photovoltaik liegt oben, der Solarteil liegt unten, liegt hinten dran. Ja natürlich, wenn man das wirtschaftlich gestalten kann, weiter entwickelt, ist das denkbar.

Wo würden aus Ihrer Sicht die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse liegen?
Speicherkapazität und damit verbunden, dass ich immer noch auch ein redundantes System brauche, dass ich noch ein zweites System brauche, dass ich nie alleine mit einer Solaranlage auskomme.

Was müsste aus Ihrer Sicht von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrierter Systemlösungen zu befördern?
Es müsste eine größere Akzeptanz geschaffen werden. Wie man das letztlich umsetzen kann seitens der Politik, weiß ich nicht.

»Es müsste eine größere Akzeptanz geschaffen werden. Wie man das letztlich umsetzen kann seitens der Politik, weiß ich nicht.«

Mit Akzeptanz meinen Sie, eine generelle Akzeptanz für Systeme, dass die Leute das als Teil eines Gebäudes akzeptieren?
Ja. Auch von der wirtschaftlichen Seite. Es ist schon schwer mit diesen ganzen erneuerbare Energien Abgabe dem einen zu sagen, Du musst bezahlen dafür dass der andere bezuschusst wird. Dafür muss eine gewisse Akzeptanz der Bevölkerung da sein.

Sehen Sie noch weitere Förderanreize, die den Ausbau solaraktiver Anlagen vorantreiben würden?
Ja klar. Wir haben die Entwicklung der Photovoltaikanlagen gesehen, so lange die ordentlich gefördert worden sind, sind diese Anlagen auch bei den Privathaushalten gerade aus dem Boden gestampft worden. Wenn so was gefördert wird, ist die Akzeptanz da für denjenigen, der sie nutzt. Wenn gefördert wird, wird es wirtschaftlicher, dann wird das sicherlich auch mehr in Anspruch genommen.

Dass man gezielt integrierte Systeme fördert?
Ja.

Halten Sie von der Gesetzeslage noch einen Nachbesserungsbedarf, dass Gesetze oder Verordnungen angepasst oder geschaffen werden müssten?
Kann ich so nicht sagen.

Sehen Sie einen Erweiterungs- oder Änderungsbedarf der Energieeinsparverordnung zur Steigerung gebäudeintegrierter Systeme?
Ich nicht. Nein.

6. Interviews Bauherr

Sehen Sie Hemmnisse im Bereich von Gewährleistungsanforderungen, die im Bau gerade im Bereich der Hülle oder der Konstruktion zu liefern sind?
Wir vereinbaren immer was für fünf oder zehn Jahre. Da vereinbaren wir 10 Jahre Gewährleistung und das ist eigentlich kein Thema. Wir haben auch alle unsere Photovoltaikanlagen mit einer so genannten Ertragsgarantie verknüpft und das ist auf zehn Jahre überhaupt kein Thema.

Die werden auch immer eingehalten die Vertragsgarantien?
Ja. Unsere Anlagen performen eigentlich alle wie vereinbart.

Ist Ihrer Meinung nach eine Errichtung einer fachspezifischen Institution wie ein Fachverband oder eine Beratungsstelle für die korrekte Anwendung von Systemen von Nöten?
Nein. Mit anständigen Kompetenzen, Planungspartnern komme ich aus.

Was sind aus Ihrer Sicht die zielführendsten Strategien zur Realisation integrierter aktiver Systeme und wie müssten solche Prozesse gegebenenfalls andersartig gestaltet werden?
Alle Themen, die wir so angesprochen habe, was die Weiterentwicklung dieser Systeme angeht bis hin zur Serienreife verbunden mit sinkenden Preisen und einer Effektivitätssteigerung müssen verfolgt werden. Dann denke ich, dass sich das auch irgendwann mehr etabliert.

Wo sehen Sie die wichtigsten politisch-rechtlichen Hemmnisse?
Die Förderung und die Schaffung von Akzeptanzen durch die Politik.

Die Schaffung von Akzeptanzen durch die Politik – wie wäre so was denkbar?
Das ist was ich eingangs sagte, es ist leicht gesagt, aber ich weiß es nicht. Jetzt bin ich aber auch kein Politiker, sondern Ingenieur.

Sehen Sie noch irgendwo Kosteneinsparpotenziale in der Errichtung von Anlagen?
Durch die unterschiedlichen Systeme – man muss sich für das wirtschaftlichste entscheiden. Ich bleibe mal bei Dachanlagen, aufgesetzt oder integriert, Durchdringung, mit Durchdringung, ohne Durchdringung. Es gibt jede Menge am Markt. Man muss das für sich finden, was am besten passt, aber aufgrund von irgendwelchen Weiterentwicklungen, mehr Serienproduktion, könnte ich mir vorstellen, dass die Kosten auch reduziert werden können.

Gäbe es da noch beeinflussbare Marktmechanismen, die eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit der aktiven Systeme fördern könnten? Wir hatten da beispielhaft an die Energiepreissteigerung oder Preissenkung der technischen Systeme gedacht. Sehen Sie noch weitere?
Nein.

Sehen Sie einen Anpassungsbedarf für die Förderung und Vergütung von aktiven Systemen sowohl in der Produktion wie auch im Betrieb und in dem Einbau?
Wie schon erwähnt, man kann alles fördern. Man kann die Produktion unterstützen, man kann den Einbau unterstützen, man kann den, der die Anlage nachher betreibt, irgendwas an die Hand geben, aber das Geld muss irgendwo herkommen. Solange

»Solange ich das zum Vorteil des einen und zum Nachteil des anderen einsetze, dann fehlt am Ende die Akzeptanz für so was und dann tun wir uns damit schwer.«

ich das zum Vorteil des einen und zum Nachteil des anderen einsetze, dann fehlt am Ende die Akzeptanz für so was und dann tun wir uns damit schwer.

Wenn wir noch mal zum Planungsprozess kommen?
Wir kommen da mit der HOAI klar. Aber dass was wir über Planer erstellen lassen, wie eingangs schon gesagt, Vorentwurf oder Entwurf, das rechnen wir mit der HOAI ab, das funktioniert. Man kann da sicherlich auch mal über die angesetzten Honorarpunkte in den einzelnen Zonen nachdenken, aber da muss es keinen separaten Kostenansatz geben.

6. Interviews Bauherr

6.3 ABG Frankfurt Holding

Frank Junker, Jurist, verantwortet seit 1991 die Unternehmensführung, ist Vorsitzender der Geschäftsführung der ABG Frankfurt Holding, dem Wohnungs- und Immobilienkonzern der Stadt Frankfurt am Main. Mit rund 51.000 Wohnungen bietet die ABG Wohnraum für fast ein Viertel der Frankfurter Bevölkerung sowie 30.000 sonstige Vermietungseinheiten an. Der modernen energetischen Ausstattung der Wohnungen sieht sich die ABG verpflichtet. Das Unternehmen ist im Bereich der Projektentwicklung tätig und erbringt Architekten- und Ingenieurleistungen für Dritte, wie z. B. die Fraport AG oder die Messe Frankfurt GmbH. Der Konzern versteht sich beispielsweise mit dem Bau von über 2.500 Geschosswohnungen im Passivhausstandard und mit dem Bau eines Aktiv-Hauses als Schrittmacher der Energiewende und macht auch Angebote zum Carsharing.
Seit mehr als 14 Jahren baut die ABG Frankfurt Holding ausschließlich Geschosswohnungen im Passivhausstandard und hat bislang über 2.500 Geschosswohnungen von der Sozialwohnung bis zur Eigentumswohnung in Frankfurt am Main und im Rhein-Main-Gebiet realisiert.

Experteninterview mit Frank Junker, Jurist

Wie schätzen Sie bisherige und zukünftige Entwicklungen integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?

»Das Problem bei der Integration oder bei den integrierten Ausführungen von solaraktiven Systemen war bislang die Frage, wie das Ganze ästhetisch aussieht. Ist das was, das ein Gebäude hinter einer technischen Maschine verschwinden lässt oder ist es was, was sich auch ins Umfeld integriert.«

Das, was bisher erreicht worden ist, halte ich für hoch interessant und auch für sehr weit fortgeschritten. Das Problem bei der Integration oder bei den integrierten Ausführungen von solaraktiven Systemen war bislang die Frage, wie das Ganze ästhetisch aussieht. Ist das was, das ein Gebäude hinter einer technischen Maschine verschwinden lässt oder ist es was, was sich auch ins Umfeld integriert und dann – so denke ich – was derzeit auf dem Markt angeboten wird, schon sehr weit fortgeschritten.

Haben Sie da schon konkrete Projekterfahrung mit Projekten, wo Sie sagen würden, das ist in gelungener Form integriert wurde oder die Frage weiterführend – was würden Sie unter Integration verstehen?
Wenn ich mir die Fassadenmodule aus dem Projekt der Speicherstraße ansehe, wie sie dort integriert worden sind, dann sage ich, das passt. Das ist was, was sich in die Architektur des Gebäudes harmonisch einfügt und das ist nicht was, das wie eine technische Maschine oder wie ein technisches Element aussieht.

Der Begriff von Integration würde für Sie bedeuten, dass es sich zurückhaltend oder gestalterisch in die Architektur einfügt und nicht als technisches Element auffällt?
Genau. Wir sagen schon seit vielen Jahren, wir setzen auf Energieeffizienz bei Gebäuden und wir haben aber auch den Anspruch, dass man vor einem Gebäude stehen muss und nicht erkennen darf und soll, was sich dahinter verbirgt. Wir wollen nicht eine Maschine bauen, sondern ein Wohnobjekt, was sich harmonisch in das Stadtbild einfügt und wenn ich mir die Speicherstraße angucke, dann sage ich, das ist durchaus gelungen.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einem vermehrten Einsatz zur Integration solaraktiver Komponenten führen?
Das ist schwierig. Zunächst würde ich empfehlen oder erhoffen, dass die Bundesregierung schneller und nicht so zögerlich ist, bei der Umsetzung der EU-Gebäude-Richtlinie 2020. Wenn man diese stringent anwendet, wird man sicherlich an solchen Systemen nicht vorbeikommen. Aber dann vernimmt man im Moment immer noch zögerliche Umsetzung. Wenn das eher betrieben und auch bei der Architektenschaft mehr dafür werben würde und man nicht sagt, das ist etwas, wo man sich verstecken muss, dann könnte ich mir vorstellen, dass das auf dem Markt eher durchdrungen wird.

»Zunächst würde ich empfehlen oder erhoffen, dass die Bundesregierung schneller und nicht so zögerlich ist, bei der Umsetzung der EU-Gebäude-Richtlinie 2020.«

Welche der vier Technologien, Photovoltaik, Solarthermie, Luft- und Hybridkollektor halten Sie zukünftig noch für relevant? Und wenn ja, warum?
Mit dem Hybridkollektor haben wir bisher keine Erfahrung, halte ich aber für interessant. Müsste man mal in einem konkreten Projekt testen, wie so was funktioniert und aussieht. Ansonsten die drei genannten darüber hinausgehend schon.

Würden Sie sagen, dass die drei angesprochenen auch energetisch von Relevanz sein werden?
Würde ich so sehen, ja.

Sind Ihnen in bisherigen Projekten häufig auftretende Mängel im Bereich solaraktiver Systeme bekannt?
Nein. Es gibt eine ganze Reihe, unabhängig von der Speicherstraße, Objekte, bei denen Solarthermie eingesetzt worden ist. Mir sind keinerlei Mängel bekannt.

Auch keine Mängel durch Durchdringungen oder konstruktiver Form?
Nein.

Welche Systemgruppen, Photovoltaik, Solarthermie, Luft- oder Hybridkollektor besitzen Ihrer Meinung nach besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration in Gebäude?
Wenn ich die Fassadenelemente sehe in der Speicherstraße, dann sage ich, das ist etwas, was sich wirklich gestalterisch harmonisch in das Objekt und auch in das Stadtbild einfügt. Das halte ich für mehrfach umsetzbar. Ansonsten hätte ich ein Problem damit, wenn man Elemente auf die Fassade setzt bei der der technische Hintergrund zu sehr erkennbar ist. Womit ich auch ein Problem habe, wenn man vor einem Gebäude steht oder wenn man bei der Ansicht des Gebäudes die aufgeständerten Module auf dem Dach sieht. Da müsste man sicherlich das Eine oder Andere optimieren, um das zu vermeiden. Das kann sein, dass der Dachüberstand

erhöht wird oder dass die Attika weiter ausgebildet wird, sodass man nicht von unten sieht, dass sich technische Aufbauten auf dem Gebäude befinden. Stichwort 5. Fassade.

Welche Eigenschaften sollte ein System bieten, um in eine Dachfläche integrierbar zu sein?
Das wäre einmal, was Sie gesagt haben, die Aufbauten müssten so vorgenommen werden, dass die Dachkonstruktion nicht gestört und auch nicht geschädigt wird, dass im Falle eines Schadens am Dach kein Wasser eindringen kann, usw. und mit relativ einfachen Maßnahmen das Dach repariert werden kann, ohne großartig in die Photovoltaik oder die Solarthermie eingreifen zu müssen. Das wären die Forderungen aus Sicht des Gebäudeeigentümers, wie man so was vielleicht großflächiger umsetzen kann.

Welche Eigenschaften sollte ein System bieten, um in eine Fassade integrierbar zu sein?
Da ist zunächst mal der gestalterische Ansatz. Das ist für uns ganz wichtig, dass das ein harmonisches Fassadenbild ergibt.

Sind aus Ihrer Sicht für eine Integration aus Ihrer Sicht spezielle Elementgrößen oder Vielfalt im Ausdruck erforderlich im Hinblick auf die Tatsache, dass Sie sich sehr mit Wohnungsbau beschäftigen, haben Sie da Erfahrung, dass es eventuell differenzierterer Elementgrößen bedarf, um eine homogene Fassaden- oder Hüllfläche erzeugen zu können?
Was natürlich wichtig wäre ist, dass das nicht aussieht wie ein Bastelprojekt, wo ich schon irgendwelche Elemente habe, die ich dann zuschneiden muss. Das wäre schon der Ansatz, dass das mehr seriell hergestellt wird. Dass es sich in eine Fassadenstruktur eines Wohngebäudes integriert.

Halten Sie es für denkbar, dass Systeme in Aufbauten, wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen, Sonnenschutz, etc. auch integriert werden könnten?
Für denkbar halte ich das schon, wenn die Funktionalität nicht beeinträchtigt wird. Gerade beim Fenster muss gewährleistet sein, dass nicht eine Einschränkung der Belichtung damit einhergeht, aber ansonsten schon.

Wie lösen Sie das momentan in Projekten mit dieser begrenzten Anzahl an Elementgrößen? Gibt es da definierte Bereiche, in denen Sie die solaraktiven Elemente einsetzen? Ich denke z.B. an Brüstungsbereiche und Sie setzen dann den Fensterbereich davon ab oder wie würde das aussehen?
Das haben wir schon bei der Speicherstraße gelöst. Das hängt auch damit zusammen, was derzeit auf dem Markt angeboten wird. Wenn da ein vielfältigeres Angebot vorhanden wäre, dann könnte man das sicherlich auch weiterhin in die Fassade integrieren.

Also richten Sie das Raster der Fenster oder des Gebäudes nach den Modulen aus?
Das genau wollen wir eigentlich nicht machen. Wir wollen ein Gebäude so konzipieren, wie man normalerweise Gebäude konzipieren würde und wenn dann die solaraktiven Elemente der Form anpassen. Das wäre dann sicherlich die Ideallösung.

Wo würden Sie die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen sehen?
Das wichtigste oder entscheidende ist, dass Photovoltaik oder solaraktive Elemente sich nicht zu technisch darstellen. Dass sich - wie man das sehr vorbildlich an der Speicherstraße sehen kann – ein harmonisches Fassadenbild ergibt, ohne dass man den Eindruck hat, da ist was aufgesetzt oder das dient dazu, dass das ein Energie-Plus-Gebäude ist.

Man muss es dem Gebäude Ihrer Meinung nach nicht ansehen können, dass es Energie umsetzt?
Nein. Das wäre der Anspruch. Das ist er auch bei anderen Projekten, die wir umgesetzt haben. Wir bauen kein Technik-Haus, sondern ein Gebäude, in dem Personen leben, die sollen sich darin wohl fühlen und deswegen muss das Gebäude für sich stehen und muss Stadtgestaltung mit betreiben.

»Wir bauen kein Technik-Haus, sondern ein Gebäude, in dem Personen leben, die sollen sich darin wohl fühlen und deswegen muss das Gebäude für sich stehen und muss Stadtgestaltung mit betreiben.«

Dass es für die Bewohner gebaut wird und nicht für die Technik.
Genau.

Welche Aspekte gestalterisch, wirtschaftlich oder andere Gründe des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidungen bei der Verwendung solaraktiver Systeme in die Fassaden?
Einmal die gestalterischen und die wirtschaftlichen. Wir sagen, wir können relativ viel machen, aber wir können nichts und niemanden subventionieren. Deshalb wenn wir solaraktive Komponenten umsetzen, dann müssen die davon geprägt sein, dass das Ganze wirtschaftlich ist. Wie man das an der Speicherstraße sieht, ist das durchaus der Fall. Aber die Wirtschaftlichkeit steht neben den ästhetischen Anforderungen ganz oben.

»Deshalb wenn wir solaraktive Komponenten umsetzen, dann müssen die davon geprägt sein, dass das Ganze wirtschaftlich ist. [...] Aber die Wirtschaftlichkeit steht neben den ästhetischen Anforderungen ganz oben.«

Sie sind als Wohnungsbaugesellschaft hier in Frankfurt sehr engagiert im Bereich solche Systeme auch mit anzuwenden. Wie gehen Sie damit um, einen genaueren Blick da drauf zu bekommen, bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit in der Anwendung dieser Systeme im Umgang mit den planenden Parteien, Architekten oder Ingenieuren? Wie gehen Sie da vor, um das möglichst auch wirtschaftlich abbilden zu können? Gibt es da Kniffe und Tricks, die Ihnen bekannt sind?
Zunächst sagen wir, wenn wir ein Projekt realisieren, egal, was das ist, ob das das Aktivstadthaus oder das Passivhaus oder eine Kita, oder was auch immer: Wir haben eine bestimmte Vorstellung davon, welche Bruttoanfangsrendite wir erzielen müssen, die man benötigt, damit das Ganze wirtschaftlich betrieben werden kann. Dann setzen wir bei der Umsetzung zum Teil komplexer Projekte oder auch von Pilotprojekten darauf, dass auch die sich von Anfang an mit einem positiven Deckungsbeitrag auszeichnen und das A und O ist für uns die integrale Planung. Dass von Anfang an alle Beteiligten an einem Tisch sitzen, der Architekt, der Fachingenieur, der Tragwerksplaner, die gehören mit dazu und wenn man gerade bei solchen Projekten wie beim Aktivstadthaus auch noch in ein Dialogverfahren eintritt mit den ausführenden Unternehmen, dann wird das eine runde Sache.

6. Interviews Bauherr

Ist das richtig, treten Sie als privater Bauherr auf? Ist es so, dass Sie da die Möglichkeit haben, dieses Gremium als Bauherr direkt zu wählen?
Das ist ganz entscheidend und das ist der riesengroße Vorteil gegenüber dem öffentlichen Auftraggeber, der seine bestimmten Ausschreibungsregularien zu beachten hat. Das können wir, obwohl wir uns auch auferlegt haben, welche Ausschreibungen, welche Verhandlungen zu führen sind, mit wem sie zu führen sind, wie die zu führen sind. Aber in der Umsetzung ist das ein erheblicher Vorteil. Das kann der öffentliche Auftraggeber so nicht machen. Da können Sie dann auch richtig Geld einsparen.

Welche Gründe sind ausschlaggebend, dass solaraktiver Komponenten dann nicht zum Tragen kommen in dem einen oder anderen Projekt?
Bis lang haben wir bei dem Projekt, bei dem wir das umsetzen wollten, das auch tatsächlich umgesetzt. Wir sind nicht auf irgendwelche Schwierigkeiten gestoßen, die uns dazu veranlasst haben, davon abzusehen.

Glauben Sie, dass der Planungsprozess in Bereichen zu reorganisieren wäre, um ein entsprechendes Leistungsbild zur planerischen Integration solaraktiver Systeme zu begünstigen?
Da kann ich nur von der ABG ausgehen. Wir haben unseren Planungsprozess so optimiert, dass wir nicht den Bedarf sehen, was darüber hinausgehend noch zu optimieren. Der Bessere ist immer der Feind des Guten. Aber im Moment sind wir davon überzeugt, dass wir das mit unserem Planungsprozess entsprechend umsetzen können. Das würde ich dem Dritt-Auftraggeber und dem öffentlichen Auftraggeber empfehlen, seine Ausschreibungsbedingungen zu überdenken. Dass das Thema „Integrale Planung“, wie wir das aufgezeigt und kurz angerissen haben, von Anfang an alle Beteiligten mit in ein Boot nimmt. Das ist aber das Hindernis bei der öffentlichen Ausschreibung. Da brauche ich den Architekten, den TGAler usw., die ich alle gesondert auf dem Markt ausschreiben muss. Das ist ein Problem. Das Team muss von Anbeginn an stehen.

Ist für die Anwendung integrierter, solaraktiver Systeme die Einführung einer neuen Planungsdisziplin nötig oder würden Sie sagen, dass die aktuellen Planer den Bereich mit abdecken würden?
Würde ich so sehen, dass die den mitabdecken können. Fortbildung steht immer oben, das gilt für alle, das gilt für den Architekten, für den Bauherrn, für den Fachingenieur für den Tragwerksplaner. Aber das würde ich für einen laufenden Prozess ansehen.

»Die wichtigsten Hemmnisse sind wie bei vielen anderen Projekten die Unkenntnis einzelner Projektbeteiligter oder dass sie sich nicht trauen, solche Dinge umzusetzen. Das ist aber, wenn man ein Team von Anfang an bildet, eigentlich die Lösung, […].«

Welche sind die wichtigsten planerischen Hemmnisse im Bereich solaraktiver Systeme aus Ihrer Sicht?
Die wichtigsten Hemmnisse sind wie bei vielen anderen Projekten die Unkenntnis einzelner Projektbeteiligter oder dass sie sich nicht trauen, solche Dinge umzusetzen. Das ist aber, wenn man ein Team von Anfang an bildet, eigentlich die Lösung, wie man so ein Projekt angeht und umsetzen kann.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration solaraktiver Systeme in Fassaden?
Sehen wir keine. Haben wir bislang keine. Ob das auf dem Dach ist, das gibt es schon vielfach bei der ABG, oder auch in der Fassade, sehen wir keine Hemmnisse.

Wie ist das mit Wind- oder Schneelasten, etc.? Haben Sie da Erfahrung in Dächern, dass es zu Konstruktionsproblemen führt?
Nein. Klar, wird vorher berechnet, aber es gibt aus der mittlerweile langjährigen Erfahrung keinerlei Probleme.

Welche Fassaden, Dachflächen, bzw. Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie generell für ungeeignet zur ergänzenden Integration solaraktiver Komponenten?
Die, die nicht wirtschaftlich solare Erträge generieren können, die halte ich für nicht darstellbar. Alles, was von Wirtschaftlichkeit geprägt ist, sehe ich als umsetzbar.

Welche Fassaden- oder Gebäudehüllbereiche haben Sie aus der Erfahrung innerstädtisch zu bauen, herausgefunden, welche sich wirtschaftlich tragen können?
Ganz klar Dach und wie man an der Speicherstraße sieht, auch Fassade. Beim Thema solaraktive Systeme integriert in Fenster würde ich im Moment noch ein Fragezeichen machen. Das muss erst noch weiter untersucht werden. Aber Fassade und Dach ist auf jeden Fall tragbar.

Und bei der Fassade speziell die Südausrichtung?
Genau.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, dass aktive Systeme auch weitere bautechnische und physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen können? Das ist eine sehr konstruktive Frage. Es geht darum, dass man in diesen großen Schichten bestimmte Schichten weglassen kann, weil die dann auch durch das System erfüllt werden wie z.B. die wasserführende Schicht oder die Dämmung.
Das müsste man weiter untersuchen. Potenzial sehe ich da schon, wo im Einzelnen wäre ich momentan überfragt.

Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik? Und welche Entwicklungspotenziale lässt die Photovoltaik zukünftig noch erwarten?
Einschränkungen sehe ich bei Flachdächern mit technischen Aufbauten, wenn sie nicht die entsprechenden Flächen zur Verfügung haben, ebenso bei Bestandsgebäuden. Da ist es eine größere Herausforderung als bei einem Neubau, den ich so planen kann, dass ich die Elemente von Anfang an integrieren kann.

»Einschränkungen sehe ich bei Flachdächern mit technischen Aufbauten, wenn sie nicht die entsprechenden Flächen zur Verfügung haben, ebenso bei Bestandsgebäuden.«

Und sehen Sie noch Entwicklungspotenziale im Bereich der Photovoltaik hinsichtlich Effizienz, Ausdruck oder Formgebung?
Was Formgebung anbelangt, sage ich, dass das, was in der Speicherstraße zum Einsatz gekommen ist, das ist schon ziemlich in dem Bereich High End.

Also ist es auf einem guten Weg?
Ja.

Wo sehen Sie im Bereich der Solarthermie Einschränkungen, bzw. Entwicklungspotenziale?
Sehe ich keine. Vor der Klammer steht immer die Wirtschaftlichkeit. Wenn die gegeben ist, kann man das machen. Es gibt bei der Solarthermie aus Sicht des Immobilienunternehmens ein Problem. Wenn ich Solarthermie – wie gesagt, geprägt muss

das Ganze immer von der Wirtschaftlichkeit sein – auf einem Gebäude errichte, muss ich abwägen, was für einen finanziellen Mehraufwand habe ich, bekomme ich den dann in der Miete umgelegt oder ist es überhaupt ein finanzieller Mehraufwand. Wir haben bislang aufgezeigt, dass das nicht der Fall ist, dass es durchaus darstellbar ist auch in der Kombination mit herkömmlichen Heizsystemen sehen wir die Wirtschaftlichkeit als gegeben an und deswegen sagen wir, da geht kein Weg dran vorbei. Unsere Philosophie ist eine hohe Energieeffizienz und wenn man das, was man an Energie am Gebäude noch benötigt, regenerativ darstellen kann, dann sind wir auf einem guten Weg.

Bei dem Luftkollektor, haben Sie da spezielle Erfahrungen gemacht?
Keine Erfahrungen bisher.

Und beim Hybridkollektor?
Auch keine Erfahrung.

Welches sind aus Ihrer Sicht die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse im Bereich solaraktiver Systeme?
Das war das, was wir eben miteinander erörtert haben, die Frage, wie das auf Dachaufbauten und auf Fassaden darstellbar ist und dass es beim Bestandsgebäude eine größere Herausforderung ist als beim Neubau. Beim Neubau ist es ja schon von Anfang an in den Planungsprozess integrierbar.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrierter Systemlösungen zu befördern?
Das Problem ist sicherlich, dass das gerade diskutiert wird, selbst wenn ich Strom auf oder an meinem Gebäude erzeuge, ich dann Umlagen zahlen muss als Netzentgelte, die eigentlich gar nicht anfallen. Das ist das eigentliche Problem. In der Umsetzung oder der größeren Akzeptanz halte ich die Politik für gefordert, dass sie das überdenkt. Wenn ich die Eigenproduktion von Energie fördern will, da kann ich nicht auf der anderen Seite sagen, der Erzeuger, der seinen Strom selbst erzeugt und im Ein- oder Mehrfamilienhaus verbraucht, wird auch noch mit fiktiven Netzentgelten belastet. Das halte ich für hinderlich in der Umsetzung.

»In der Umsetzung oder der größeren Akzeptanz halte ich die Politik für gefordert, dass sie das überdenkt.«

Sie zielen da konkret auf die EEG-Umlage ab?
Richtig. Das halte ich für den falschen Weg.

Werden Förderreize benötigt, um den Ausbau solaraktiver Anlagen in integrierter Form voranzutreiben?
Klar, nehme ich Fördermittel in Anspruch, wenn es die gibt, aber ich bin nicht unbedingt ein Freund davon, dass man etwas nur deshalb umsetzt, weil es mit Fördergeldern belegt ist. Es sollte eigentlich eine Wirtschaftlichkeit aus sich heraus gegeben sein. Wenn das nur mit Fördermittel umsetzbar ist, stimmt was nicht.

Das kann natürlich auch ein Anschub sein, um eine Wirtschaftlichkeit herzustellen?
Ja. Klar, um zunächst mal für eine Promotion zu sorgen. Aber am Ende muss stehen, dass es ein Projekt oder ein System ist, was sich selbst irgendwie wirtschaftlich darstellen lässt.

Werden Gesetze oder Verordnungen benötigt, um eine zügigere Anwendung integrierter Lösungen zu befördern?
Das würde ich nicht sehen. Man könnte das in der Umsetzung der Gebäuderichtlinien 2020 mit integrieren, aber ich würde es nicht immer unbedingt gesetzlich verordnen, dass man irgendwas umsetzen muss. Wenn die Wirtschaftlichkeit stimmt und wenn man in der Bevölkerung und auch gerade beim Investor die Philosophie oder die Auffassung bestätigt hat, dass wir alle gemeinsam was zum Klimaschutz beizutragen haben, dass wir die Energiewende schaffen müssen, dann ist das der größere Anreiz. Und das würde ich nicht staatlich reglementieren und dann durch strikte Vorgaben umsetzen. Das führt in der Regel eher zu Ablehnung.

Sehen Sie einen konkreten Änderungs- oder Erweiterungsbedarf bei der Energieeinsparverordnung, um eine Steigerung zu befördern?
Bei der Energieeinsparverordnung sagen wir im Gegensatz zu anderen Marktteilnehmern, wir können mit der EnEV 2014 oder mit den noch weiter steigernden Anforderungen 2016 gut leben, weil wir sagen, wir müssen gemeinsam einen Beitrag zum Klimaschutz leisten und müssen die Energiewende befördern. Das geht eben nur, wenn man sich mit solchen Themen auseinander setzt.

Also halten Sie weitere Integrationen in dieses Regelwerk für möglich?
Ja, und Aufklärung. Nicht durch staatliche Verordnungen, sondern durch Fortbildungsveranstaltungen, durch Aufklärung der Bundes- und der Landesregierung, dass man proaktiv oder konstruktiv-kritisch mit den Themen umgeht und dann die Architekten, die Ingenieure, die Investoren hauptsächlich, davon überzeugt, dass das Einsetzen solcher Systeme Wege sind, die man gehen muss.

Sehen Sie konkrete Hemmnisse bei der Verbreitung solaraktiver Anlagen durch langfristige Gewährleistungsforderungen bei der Errichtung dieser technischen Elemente?
Nein. Das sind die normalen Gewährleistungen, die man in den anderen Bereichen auch hat. Da sehe ich kein Problem.

Halten Sie eine Errichtung einer fachspezifischen Institution im Bereich solaraktiver Systeme, ein Fachverband oder eine Beratungsstelle für nötig?
Würde ich nicht für notwendig erachten. Klar, in Deutschland ist das „Verbandsunwesen“. Da wird es sicherlich irgendwann einen Verband dafür geben. Aber ich halte das nicht unbedingt für notwendig. Das kann auch abgedeckt werden von den ohnehin schon existierenden Verbänden und Institutionen.

Was wären aus Ihrer Sicht die wichtigsten politisch-rechtlichen Hemmnisse?
Thema Wirtschaftlichkeit, EEG-Umlage, Netzentgelte, die ich auf den eigen erzeugten und eigen verbrauchten Strom zu entrichten habe, das halte ich für ein großes Hemmnis. Darüber müsste die Politik nachdenken, ob sie da nicht umdenkt.

Sehen Sie im Errichtungsprozess eines Gebäudes mit aktiven Systemen Einsparpotenziale?
Würde ich nicht sagen. Wenn man ein Projekt integral angeht, wie vorhin erörtert, dann sehe ich das auf einem guten Weg. Dann würde ich keine Einsparpotenziale sehen. Wenn sich zuvor alle Beteiligten mit der Thematik auseinander gesetzt haben, dann kann man das entsprechend umsetzen.

6. Interviews Bauherr

Bei der integralen Planung ist es von Seiten der ABG so, dass Sie einen größeren finanziellen Aufwand hinsichtlich der anfänglichen Planung auf sich nehmen?
Nein. Sehe ich überhaupt nicht. Eher im Gegenteil. Wenn alle Beteiligten von Anfang an an einem Tisch sitzen, dann ist das eher vom Gegenteil geprägt. Wir haben dann nicht einen höheren Aufwand, sondern eher Einsparpotenziale, weil es weniger Schnittstellen gibt.

Wirtschaftlichkeit kann gegeben oder nicht gegeben sein je nachdem, welche Parameter da angesetzt werden. Das wesentliche ist eine Laufzeit. Auf welche Zeit legt man das um? Sind das dann 5 Jahre, 10 Jahre oder 25?
Normalerweise ist die Rechnung mit 20, 25 Jahre. Aber wir sagen, wir erwarten bei der Umsetzung eines Projektes – das hat mit dem Aktivstadthaus oder mit dem Passivhaus nichts zu tun, das gilt für alles – eine Bruttoanfangsrendite von etwa 5%. Das heißt, da ist alles inkludiert, alle Bereiche der DIN 276 sind da mit inkludiert und das muss dann diese Bruttoanfangsrendite ergeben. Das Ganze ist dann natürlich davon geprägt, welchen Mietzins man auf dem Markt erzielen kann. Das hat bislang hier in Frankfurt immer funktioniert. Das hat damit nichts zu tun, dass in Frankfurt jeder Mietpreis gezahlt werden kann. Das was entscheidend ist, was den Preis treibt, das sind nicht diese Komponenten, sondern das ist eher der Preis für den Grund und Boden, der enorm gestiegen ist und der ist extrem hoch. Das treibt den Mietpreis und nicht die solaraktiven Elemente oder irgendwelche technischen Module. Das sehe ich als relativ harmlos an. Sie sehen auch, was die Wirtschaftlichkeit anbelangt – es gibt bei der ABG eine ganze Reihe von Objekten, bei denen die Heizkosten nicht mehr abgerechnet werden, weil die Kombination Passivhaus oder Aktivstadthaus Solarthermie, Photovoltaik dazu führen, dass die Erfassung und Abrechnung der Heizkosten teurer ist als den Mietern das bisschen Restenergie zur Verfügung zu stellen. Das ist auch ein Ausdruck der Wirtschaftlichkeit von dem Gesamtprojekt.

»Was die Wirtschaftlichkeit anbelangt, es gibt bei der ABG eine ganze Reihe von Objekten, bei denen die Heizkosten nicht mehr abgerechnet werden, weil die Kombination Passivhaus oder Aktivstadthaus Solarthermie, Photovoltaik dazu führen, dass die Erfassung und Abrechnung der Heizkosten teurer ist als den Mietern das bisschen Restenergie zur Verfügung zu stellen. «

Haben Sie auch Erfahrung außerhalb von Frankfurt, wo die Grundstückspreise eventuell geringer sind? Lassen sich da die Systeme auch wirtschaftlich darstellen lassen?
Klar, das ist der Fall, wenn Sie über die Stadtgrenze Frankfurt hinausgehen beispielsweise nach Offenbach, wo wir auch aktiv sind mit zwei größeren Projekten. Da sind die Grundstückspreise ganz anders, nämlich wesentlich niedriger und da werden wir solche Systeme in die Projektierung mit aufnehmen. Oder in Friedberg, da ist es noch günstiger als in Offenbach. Da spielt das schon eine Rolle.

Da nutzen Sie die Systeme?
Ja.

Wir haben eine B-Lage, die einen geringen Grundstückspreis hat, aber dann wahrscheinlich auch erwartungsgemäß einen geringeren Mietpreis, der angesetzt werden kann oder einen hohen Grundstückspreis und eine entsprechend hohe Miete. Gibt es in einen von beiden Fällen einen größeren Spielraum auf baulicher Ebene, was die Baukosten betrifft oder sind sie da ähnlich?
Das entwickelt sich eigentlich ähnlich. Vor allem bei den Baukosten gibt es keinen Unterschied. In der B-Lage würde ich vielleicht verzichten. Das hat aber nichts mit

solaraktiven Systemen zu tun. Da würde ich, um die Baukosten zu reduzieren, sagen, da muss es keine Raumhöhe von 2,70 Meter sein, da reichen auch 2,50 Meter oder 2,60 oder ich muss kein Parkett rein legen. Da kann ich auch einen anderen Fußbodenbelag legen. In der Summe macht das auch nicht viel aus. Aber das hat nichts mit energetischen Komponenten zu tun, sondern mit Standard.

Wenn Sie so eine Projektierung angehen, rechnen Sie bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung die Gewinne, die aus diesen Systemen erzielt werden können mit ein, um dann eine Gesamtwirtschaftlichkeitsbetrachtung des Objektes zu machen oder ist das rein der Invest am Anfang, den Sie betrachten?
Nein, die Gewinne natürlich auch. Sie haben auf der einen Seite das Invest und auf der anderen Seite haben Sie die Erträge. Die fließen in die Gesamtwirtschaftlichkeit mit ein.

Sehen Sie einen konkreten Anpassungsbedarf bei den rechtlichen Rahmenbedingungen - der Bauherren oder Eigentümer als Mikroenergieversorger?
Das ist schon ein Problem. Wir haben das mal sehr hemdsärmlig gelöst. Der Gesetzgeber hat den Energiemarkt aus gutem Grund liberalisiert insofern, dass jeder Nutzer das Recht hat, seinen Strom einzukaufen, wo er möchte. Ich kann ihn bei ENBW kaufen oder bei EON oder bei Vattenfall oder Mainova. Ich kann das als Grundstücks- oder als Gebäudeeigentümer nicht vorgeben. Das war ein Problem bei der Umsetzung der Speicherstraße. Da gab es eine ganze Reihe von Juristen oder auch der Gesamtverband der Immobilienwirtschaft in Berlin, die gesagt haben, das geht nicht. Wir können dem Eigentümer das nicht vorgeben. Wir haben das dann anders gelöst bei der Speicherstraße. Das Konzept Speicherstraße heißt, der Mieter, der Nutzer bekommt eine Flatrate auch beim Strom im Mittel 1800 kWh pro Jahr und Wohnung und dann gab es die Diskussion, wie wollen wir das denn umsetzen. Sie können dem doch nicht vorgeben, dass er den Strom von Ihnen zu beziehen hat. Wenn er sagt, ich möchte meinen Strom von irgendwo her beziehen, haben wir ein Problem. Das haben wir anders gelöst. Wir haben gesagt, es gibt eine Inklusivmiete. Diese Miete inkludiert die Heizkosten und die Stromkosten. Um das Problem liberalisierter Strommarkt zu umgehen, haben wir gesagt, der Mieter bekommt von uns den Strom geschenkt und zwar 1800 kWh und wenn er sagt, ich möchte das Geschenk nicht haben, ich möchte aus ideologischen Gründen meinen Strom bei Vattenfall oder Yellow kaufen, kann er das gerne tun, aber die Miete reduziert sich nicht. So haben wir das gelöst. Das ist ein rechtliches Hemmnis. Da müsste auch darüber nachgedacht werden, ob ich nicht in solchen Fällen wie beim Aktivstadthaus das Thema Liberalisierung, Energiestrommarkt anders definiere und sage, wenn der Eigentümer, wenn der Investor eine Inklusivmiete umsetzt, dann muss es da Ausnahmemöglichkeiten geben oder wir lösen es so, wie wir das hier in Frankfurt gemacht haben.

Könnte es auch eine Lösung sein, dass es sowas gibt wie eine Vorfahrtsregel für am Mietobjekt produzierten Strom, der dann zumindest zu dem günstigen Tarif, den es auch von außerhalb geben würde, bezogen wird?
Das wäre z.B. eine Lösung.

Welche beeinflussbaren Marktmechanismen könnten die Steigerung der Wirtschaftlichkeit solcher Systeme noch mal weiter befördern? Z.B. wie das, wovon Sie eben gesprochen haben, dass es da auch einen besonderen Benefit gibt, wenn man integrierte Systeme von vornherein mit einplant. Wir hatten die Energiepreissteigerung

gesehen. Ist da noch Potenzial? Preissenkung der technischen Systeme – müssten die noch weiter günstiger werden?
Das wird sicher in Folge der Fall sein, wenn ich solche Module oder Elemente stärker auf dem Markt umsetzen kann. Das haben wir in anderen Bereichen auch erlebt. Wenn ich an unsere Anfangszeit im Passivhaus denke, da gab es wenige Anbieter, die Passivhauskomponenten angeboten haben und nur mit entsprechend hohen Preisen. Heute ist das auf dem Markt gang und gäbe. Und das hat dazu geführt, dass die Preise sich zum Teil erheblich reduziert haben und das würde ich hier eben auch sehen, wenn das mehr umgesetzt wird, dann gehen in der Regel die Preise ein Stück nach unten und das würde dann auch dazu führen, dass es großflächiger umgesetzt würde. Man kann auch darüber nachdenken, was wir vorhin diskutiert haben, ob man am Anfang mit Förderungen andere Preise setzt. Aber wie gesagt, ich würde nicht auf eine Dauerförderung setzen. So was muss sich selbst tragen.

Müsste es speziell für die Integration Förderungen geben?
Würde ich nicht sehen. Wenn, dann generell eine Förderung, aber nicht speziell für die Integration oder das könnte eine Untermenge sein.

Deckt Ihrer Meinung nach die bisherige Honorarordnung Planungsprozesse zur Integration aktiver Systeme ab oder ist dort eine Modifikation notwendig, um diese Systeme mit einplanen zu können?
Nein. Das denke ich, ist von der HOAI oder von der AO bestens abgedeckt. Sehe ich keinen Optimierungsbedarf. Das würde der Architekt vielleicht anders beantworten als ich.

6. Interviews Bauherr

6.4 Hessisches Baumanagement

Experteninterview mit Dipl.-Ing. Architekt Christoph Knickel, Hessisches Baumanagement, Bereich Technik „Energieeffizienz und Nachhaltigkeit“

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?

»Ich glaube aber, dass in absehbarer Zeit integrierte solare Energiesysteme selbstverständlicher Teil unserer allgemeinen Gebäudetechnik sein werden.«

Das ist nicht ganz einfach zu sagen. Ich glaube aber, dass in absehbarer Zeit integrierte solare Energiesysteme selbstverständlicher Teil unserer allgemeinen Gebäudetechnik sein werden.

Sind Sie von Seiten des hbm auch schon aktiv in dem Bereich tätig, dass sie versuchen – Sie hatten gerade gesagt, dass Standardbestandteil in der Umsetzung von Gebäuden wird – ist das momentan bei Ihnen schon Realität?
Die erste Frage war ja eine persönliche Einschätzung und das ist meine persönliche Einschätzung, dass es so sein wird. Auf der baudurchführenden Ebene der Landesverwaltung sind wir natürlich immer auch an die politischen Vorgaben gebunden. Ein Konzept zur systematischen Umsetzung von Photovoltaik befindet sich in Abstimmung. Eingeführt worden, ist es noch nicht.

Und diese Initiative beinhaltet auch die Gebäudehülle von Bestands- und Neubauten? Sie hatten gerade gesagt, flächendeckend Photovoltaik, also den Gebäudebestand betreffend?
Ja genau. Flächendeckend ist auf den Gebäudebestand bezogen und nicht auf die Hüllfläche. Hüllflächen deckend ist nicht vorgesehen, wenn auch angesprochen, denkt man doch dabei hauptsächlich an die Belegung der Dachflächen.

Aus Effizienzgründen, um den größeren Ertrag nutzen zu können?
Es kommen im Weiteren ja noch Fragen zur Belegung der Hülle. Ich glaube, da werden wir das noch genauer erörtern.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten in der Gebäudehülle führen? Würden Sie sagen, dass es politische Anreize geben müsste oder dass es eher aus der Industrie kommen müsste oder dass ein gewisser Nachfragemarkt erst einmal entstehen müsste?
Ich glaube, dass die Skepsis nach wie vor groß ist. Entsprechend werden die Diskussionen sehr kritisch geführt und sind stark ideologisiert. Deswegen würde ich nicht ad hoc und mit einem Stichwort sagen können, welche Initiative die richtige wäre und welche ich erwarte. Meine Hoffnung setzte ich weniger in politische Initiativen als mehr in technische, baufachlich begründete Initiativen oder Umsetzungshilfen. Das liegt sicher auch daran, dass ich zur bauenden und planenden Fraktion gehöre.

Geben in Ihren Projekten Architekten auch eine gewisse Richtung vor oder arbeiten Sie generell mit Architekturbüros, die Ihre Entwürfe umsetzen und kommt aus diesen Architekturbüros auch eine gewisse Haltung gegenüber diesen Systemen, ob positiv oder negativ gestimmt?
Ja. Es ist so, dass Neubauten des Landes, z.B. für die Hochschulen oder für die Institutionen der Landesverwaltung, über Wettbewerbe entschieden werden. Diese Wettbewerbe beinhalten immer Vorgaben zur Verwendung von erneuerbaren Ener-

gien, wobei diese Vorgaben nicht automatisch Bestandteil der baulichen Umsetzung werden. Die Inhalte sind also nicht vollständig verstetigt, aber in jedem Verfahren als Option vorgesehen. In der Regel sind in die Planungen Architekturbüros eingebunden. Diese sind an die Vorgaben des Landes zur Übererfüllung der gesetzlichen Mindestanforderungen und an die Verwendung von Erneuerbaren Energien gebunden.

D.h., um noch mal auf die Frage vorher zurückzukommen – Sie haben im Grunde auch schon eine Art Initiative in Ihrem Bauprozess drin, um so was auch ein Stück weit anzustoßen, in dem Sie diesen Passus mit aufnehmen?

Ja, wir haben in Hessen einen besonderen Umgang zur EnEV der besagt, dass wir standardmäßig bei Neubauten, die EnEV um 30% bzw. 50% unterschreiten müssen. Bei Bestandssanierungen darf die Abschwächung der EnEV um 40% nicht in Anspruch genommen werden, sondern es sind die Mindestanforderungen der EnEV für Neubauten umzusetzen. Die Nachhaltigkeitsstrategie Hessen sieht für den Bausektor verschiedene Schritte zur Co2-Vermeidung vor. Der erste Schritt ist die Energieeffizienzsteigerung. Als zweites sollen die fossilen Energieträger durch erneuerbare ersetzt werden. An diesem Punkt kommt auch die Photovoltaik in Spiel. Durch den Einsatz von PV senken wir den Primärenergiebedarf weiter, die Erfüllung des EE-Wärme-Gesetztes wird vereinfacht.

»Die Nachhaltigkeitsstrategie Hessen sieht für den Bausektor verschiedene Schritte zur Co2-Vermeidung vor. Der erste Schritt ist die Energieeffizienzsteigerung. Als zweites sollen die fossilen Energieträger durch erneuerbare ersetzt werden. An diesem Punkt kommt auch die Photovoltaik in Spiel. «

Welche der solaraktiven Systeme und wir betrachten momentan sowohl thermische als auch elektrische. Bei den thermischen hätten wir den Hybridkollektor als Mischung aus Photovoltaik und Solarthermie, den Solar- und Luftkollektor und dann die Photovoltaik für die elektrischen Systeme. Welche dieser solaraktiven Systeme halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig noch für relevant und warum?

Ich persönlich halte die Photovoltaik für am relevantesten, für unseren Bedarf. Das liegt daran, dass wir konventionelle Solarthermie in einem größeren Maßstab eigentlich gar nicht anwenden können, so zumindest bisher die Haltung, weil wir in der Regel einen sehr geringen und stark Saison abhängigen Warmwasserbedarf haben. In unseren Büro- und Verwaltungsgebäuden findet in der Regel nachts kein Betrieb statt, an Wochenenden ist er stark reduziert. Das sieht bei Polizeidienststellen ganz anders aus. Die haben 24 Stunden Betrieb. Bei den Hochschulen ist es ähnlich.

Wir haben sehr große Flächen mit einem hohen Strombedarf, auch mit einem hohen Wärmebedarf, aber mit relativ wenig Warmwasserbedarf. Das heißt, thermische Kollektoren zur Warmwasserdeckung fallen bei uns wegen des Bedarfs in der Erstbetrachtung eher hinten runter, mal abgesehen von integrierten Konzepten. Für die Heizwärme-Bereitstellung hat sich bisher ein solarthermischer Kollektor gegenüber Brenner-Geräten nicht durchsetzen können. Hybridkollektoren, oder reine Luftkollektoren haben wir bisher nicht regelmäßig in unsere Konzepte mit einbezogen. Wir haben ein Projekt, wo wir versuchsweise Luftkollektoren in einer Fassaden-Anlage eingesetzt haben. Es bleibt letztlich also die reine Photovoltaik übrig.

Welches Projekt wäre das?

6. Interviews Bauherr

Das Gebäude ist ein Wohnhaus an der Internatsschlossschule Hansenberg in Geisenheim im Rheingau. Es ist ein Passivhaus, als Plusenergiehaus gerechnet und nach BNB-Kriterien geplant und bewertet worden.
Und wurde das explizit nachgefragt oder wie? Oder hatten Sie einen Ansatz gehabt, um das genau zu testen?
Das Projekt ist zum Zeitpunkt der Implementierung des BNB in 2010 begonnen worden. Man hat sich damals entschieden, an diesem Projekt die Umsetzung des BNB zu erproben. Wir hielten es für geeignet, weil es ein Haus mit einer starken Nutzungsverflechtung und einer sehr einfachen wirtschaftlichen Konstruktionsart ist. Der Nutzerwunsch war es von Anfang an ein Holzhaus als Passivhaus errichten zu lassen. Wir haben dann das BNB dazu genommen und die verschiedenen integrierten Energien eingeflochten.

Sie haben eben noch zwei interessante Punkte angesprochen. Zum einen – zumindest hatte ich das so raus gehört – dass es ein bisschen Typologie abhängig ist aus Ihrer Sicht, welche Systeme angewandt werden. Also dass Sie gesagt haben, bei den Typ Gebäuden, die Sie realisieren, dass da primär der Strombedarf relevant ist. Könnten Sie sich andere Typologien vorstellen, wo man die Solarthermie einsetzt? Und die zweite Frage, hatten Sie erwähnt, dass die Heizwärme, die Wärme, die zum Heizen benötigt wird, dass Sie die nicht im Rahmen von solaraktiven Systemen in der Fassade gelöst sehen würden. Haben Sie da andere Konzepte, die Sie von Seiten des HBM aus guten Gründen bevorzugen?
Nein, wir haben keine Konzepte, die über die konventionelle Wärmebereitstellung hinausgehen. Wenn wir von fossilen Energiequellen weggehen und da was anderes tun wollen, gibt es Ansätze. Es gibt z.B. ein Programm bei dem wir konventionelle fossil erzeugte Heizwärme durch „erneuerbare“ ersetzen. Oder aber in Liegenschaften, wo wir konventionelle Heizwärmeerzeuger durch BHKW ersetzen. BHKW, weil diese Liegenschaften jederzeit auch ihren eigenen Strom produzieren können sollen. Solche Dinge gibt es. Wir beziehen aber in diese notwendige Energieversorgung, sei es Wärme, sei es Strom, solaraktive Systeme als integraler Bestandteil nicht mit ein.

Sind Ihnen häufig auftretend Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekten oder Planungen auftreten?
Solarthermische Systeme haben wir eigentlich nicht. D.h., die Probleme, die daraus resultieren könnten, die sind allein wegen der geringen Anzahl, eigentlich nicht bekannt. Zur Photovoltaik kann ich eigentlich auch nicht viel sagen, da wir nicht in einem relevanten Maß Photovoltaik betreiben. Es sind ca. 500 kWp.
Wie gesagt, Schadensbilder, schon gar nicht die regelmäßig auftreten, sind mir nicht bekannt.

Wir hatten in anderen Gesprächen oder auch aus einem Kongress, auf dem wir waren, von Windbruch, o.ä. gehört, das ist aber an Objekten, die Sie bisher betreut haben, auch nicht aufgetreten?
Nein.

Welche Systemgruppen, also die Photovoltaik, Solarthermie, Luftkollektor, Hybridkollektor – Sie hatten schon gesagt, Sie beschränken sich primär auf den Bereich der Photovoltaik momentan – besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration in Gebäuden? Zielt ein bisschen auf die Farbgebung ab. Man kann es immer noch relativ gut ablesen, wo Photovoltaik

eingebaut wurde oder auch auf Wandaufbaudicken. Gibt es da vielleicht auch Synergien, die man am Ende nutzen kann?
Ich würde es ästhetisch einreihen mit allen anderen Möglichkeiten, die man so hat, eine Fassade oder Fläche zu belegen und zu gestalten. Da sehe ich erst einmal keine grundsätzlichen Unterschiede. Es gibt bestimmte Einsatzgebiete, wo es natürlich so ist, dass wir uns Fragen stellen müssen, z.B. im Denkmalschutz, da muss man sich das überlegen, was man da vertreten kann und will. Wir haben allerdings auch schon Vorschläge gemacht Photovoltaik anstelle von Schiefer zur Dachdeckung zu verwenden. Das kann durchaus einen interessanten Kontrast oder eine interessante Ergänzung ergeben. Grundsätzlich sehe ich da keine Unterschiede zu allen anderen Materialien und würde es eher von einer Einzelentscheidung abhängig machen.
Ich habe bei Vakuumröhren, ob für Photovoltaik oder für Solarthermie, gewisse Vorbehalte bezüglich des Erscheinungsbildes, der „technoiden“ Sprache die sich nicht vermeiden lässt.

Sie haben zwei interessante Punkte angesprochen. Zum einen hatten Sie zwischendurch bei den Systemgruppen gar nicht vom System gesprochen, sondern eher von Material. Interessant, weil Sie sich das als Fassadenmaterial vorstellen könnten und dann dieser Punkt des Technik Image. Sie würden also schon sagen, dass dieses technologische Aussehen, dass das vielleicht ein gewisses Hemmnis dieser Materialien sein könnte?
Genau, diese „technoide“ Ästhetik ist ja nicht immer gewünscht. Vakuum-Röhren-Kollektoren, um bei dem Beispiel zu bleiben, können Sie nicht ihr Aussehen wegnehmen. Bei einem Flachkollektor oder einem Photovoltaikmodul können Sie das tun. Da haben Sie Möglichkeiten, im Glas, mit dem Abdeckmaterial. Sie müssen ja einen Luftkollektor nicht mit Glas bedecken. Der kann aus Blech sein oder aus einem anderen Material. Photovoltaikmodule können Sie in verschiedener Farbgebung oder verschieden strukturiert machen bis zu einer transparenten oder semitransparenten Fläche. Das ist ja alles auch am Markt verfügbar. Wenn Sie ein Haus nehmen wie das hier, in dem wir gerade sitzen, da haben Sie eine Ganzglasfassade. Ob die stellenweise mit einem Modul oder einem Solarkollektor oder einer solaraktiven Verglasung bekleidet wäre, spielt, am Ende ästhetisch keine Rolle.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in einer Dachfläche integrierbar zu sein?
Die Frage impliziert eigentlich die Antwort. Wenn Sie etwas in die Dachfläche integrieren wollen, dann muss es bzgl. des Ausdrucks und der Funktion die gleichen Eigenschaften haben wie die Dachfläche selbst.

Sie würden die Elemente auch so sehen, dass sie wie ein Dachstein mehrere Funktionen hat, also Wetterschutz usw.?
Bei einem Steildach wäre das ganz sicher so.

Also Dachstein als ein Beispiel nur?
Bei einem Steildach ja. Da wäre es vernünftig Module so zu bauen, dass sie gleichzeitig die Dachhaut sind. Bei einem Flachdach sieht es noch ein bisschen anders aus. Da verlassen wir uns eher auf eine Aufständerung der Module auf Untergestellen, die die Dachhaut nicht ersetzen müssen. Wegen der Vielzahl von Dachaufbauten und Durchdringungen, die wir in der Regel auf unseren Gebäuden vorfinden haben wir Konzepte mit laminierten Modulen nicht weiter verfolgt.

6. Interviews Bauherr

Was ist aus Ihrer Sicht Integration in eine Dachfläche? Bei einem Steildach hat man die Vorstellung, es gibt irgendwelche Elemente, die die bisherigen bestehenden Elemente imitieren oder dass es ein komplett neues, flaches Element ist, was dann trotzdem Flächen bündig in das Dach eingebaut ist. Dann hatten Sie eben das Flachdach angesprochen, wo Sie gemeint haben, es könnte auch eine aufgeständerte Version sein, die könnte aber, dadurch dass es Attikaaufbauten gibt dennoch wieder eine gewisse Flächenbündigkeit haben. Sehen Sie da Aspekte, die wesentlich wären für den Punkt oder wenn man dann aus Ihrer Sicht von Integration sprechen könnte?

»Integration bedeutet eigentlich immer Dreierlei. Erstens die ästhetische Integration[...] zweitens die konstruktive Integration[...] und Drittens, die technische Integration in die Haustechnik oder in die energieversorgende Infrastruktur. Diese drei Punkte müssen in Übereinstimmung gebracht werden. «

Integration bedeutet eigentlich immer Dreierlei. Erstens die ästhetische Integration, also die Gesamtheit der Teile, die zueinander passen und einen gemeinsamen Ausdruck finden sollen, zweitens die konstruktive Integration, die etwas mit dem Errichten der Anlage und den Anforderungen an Bauteile zu tun hat und Drittens, die technische Integration in die Haustechnik oder in die energieversorgende Infrastruktur. Diese drei Punkte müssen in Übereinstimmung gebracht werden.

Kommen wir vom Dach zur Fassade. Welche Eigenschaften müssten die Systeme für die Integration in eine Fassade aus Ihrer Sicht mitbringen?

Im Grunde genommen genau die gleichen, wobei wir in der Regel auf den Ausdruck der Fassade wesentlich höheren Wert legen als auf den des Daches. Wir haben es bei Neubauten in der Regel mit Flachdächern zu tun. Die berühmte 5. Fassade spielt nach wie vor nicht so eine große Rolle. Die klassische Fassade, 90 Grad zum Erdboden, bekommt wesentlich mehr Aufmerksamkeit und das gilt natürlich auch für alles, was an dieser Fassade dran hängt oder in sie eingebaut ist oder Teil dieser Fassade ist.

In diese Richtung zielt auch genau die Frage. Würden Sie da auch sagen, man würde irgendwelche Sonderlösungen sich überlegen, weil es ein sichtbarer Bereich des Gebäudes vom Straßenraum aus ist?

Ich würde erst einmal, was Materialität und Erscheinungsbild von Solarflächen betrifft, keinen wesentlichen Unterschied zu anderen Fassadenmaterialien machen. Noch können wir keine Module so bauen wie eine Putzfassade. Eine Rasterung, eine Struktur ist immer da. Das ist aber wiederum bei den Gebäuden, die wir machen fast immer so. Nehmen Sie wieder dieses Gebäude in dem wir hier sitzen. Das hat eine strukturierte Glasfassade die sich auch mit anderen Materialien abbilden ließe. Mit Blechen, Faserzement, aus Kunststoff, etc., aber eben auch mit Glas oder Modulen. Die Regel der Neubauten haben einen tragenden Kern, eine äußere Wärmedämmung und gerade bei unserer Nutzung, Büro und Verwaltungsgebäude, z.B. Hochschulgebäude, Seminargebäude, eine vorgehängte Fassade. Und was Sie vorhängen, ob das Stein ist, oder etwas Anderes, da sehe ich nicht den Unterschied.

Also für Sie wäre nicht die Kleinteiligkeit beispielsweise entscheidend. Sie hatten eben den Putz angesprochen. Wäre die Kombinierbarkeit auch mit anderen gängigen Fassadenbekleidungen ein Thema für Sie?

Wenn ich von den Gebäuden ausgehe, die wir zu beplanen und zu bauen haben, da ist das tatsächlich so. Die wenigsten Neubauten sind konventionell verputzt. Wir haben immer eine elementierte Fassade und woraus diese Elemente bestehen,

das ist erstmal nicht so wichtig. Sie sollen die konstruktiven Anforderungen erfüllen und den ästhetischen Bedarf befriedigen. Die technische Integration muss man getrennt betrachten.

Fenster, Türen, Gauben, Brüstung oder Sonnenschutz – können Sie sich da Integration von solchen Systemen vorstellen?

Nein. Das ist ein Punkt, den man vor diesem Hintergrund, den wir gerade besprechen, eigentlich nicht getrennt diskutieren muss.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen? Wir hatten darüber gesprochen, dass Sie es als Material sehen, dass es einen gewissen technoiden Charakter hat - der Ausdruck war gefallen.

Ein Hemmnis würde ich nicht wirklich sehen. Allerdings ist es so, dass die Planung und Verarbeitung solcher Systeme besondere Anforderungen stellt, die Sie beim konventionellen Bauen so nicht haben. Wenn Sie sich bei der Planung im Mauermaß vertun, dann können Sie diesen Fehler ggf. vor Ort noch bei der Ausführung korrigieren. Selbst wenn Sie sich bei konventionellen Fassadenplatten vertun. Sie haben Ihr Material auf der Baustelle liegen, es muss eingebaut werden und passt nicht. Bei Putz, Mauerwerk und dergleichen, da können Sie irgendwo was absägen oder dran kleben oder zuschmieren. Das geht mit solaraktiven Systemen nicht. Sie haben eine sehr genaue Planung zu machen, die auch ganz genau so auf der Baustelle umgesetzt werden muss.

Das ist eine gewisse Unflexibilität der Elemente.

Die Anpassungen, die auf jeder Baustelle notwendig werden können, führen in so einem Fall, wenn das mal nicht passt, zu einer Baupause, zu Umplanungen und letztendlich zu Mehrkosten.

Also Bautoleranzen und Ähnliches als Hemmnis?

Sie müssen Sachen zurückbringen, Sie müssen sie neu bestellen, wenn es eine Anfertigung ist extra für ihr Gebäude, muss das erst mal wieder hergestellt werden. Wir haben es bei Modulen eben nicht mit einem handwerklichen Produkt zu tun, sondern mit einem industriellen Produkt, das von Maschinen gefertigt wird, die eingerichtet werden müssen, usw. D.h., Sie treten eine riesen Kette los, die letztlich zu Bauverzug und zu beträchtlichen Reibungen in der Baudurchführung führen kann und das kann man, wenn man das über die Vielzahl der Gebäude und gleichartigen Maßnahmen und Typologien, die wir zu bearbeiten haben, betrachtet, zu einem Problem führen, was dann zu einem Vermittlungsproblem führt bei dem man dann sagt, das machen wir lieber nicht.

In welchem Bereich ist der bisherige Planungsprozess zu reorganisieren, um Planungsleistungen zur Integration aktiver Systeme zu begünstigen oder auch mit in die Planung aufzunehmen?

Ich glaube, da sind die Systeme des nachhaltigen Bauens eigentlich der Weg in die richtige Richtung. Wir haben durch die sich stetig verändernden Energieeffizienzanforderungen eine Verlagerung von bestimmten Planungsprozessen in ein früheres Stadium. Eine Grundleistung nach HOAI wird durch vorziehen zu einer besonderen Leistung. Das haben wir an vielen Stellen und die Konsequenz daraus ist, dass wir, um ein Energieeffizienzziel einzuhalten, in einem

»Die Konsequenz daraus ist, dass wir, um ein Energieeffizienzziel einzuhalten, in einem sehr frühen Stadium die Hülle kennen müssen, die technischen Anlagen sehr genau kennen müssen, die möglichen Varianten durchgedacht haben müssen.«

sehr frühen Stadium die Hülle kennen müssen, die technischen Anlagen sehr genau kennen müssen, die möglichen Varianten durchgedacht haben müssen und es nicht erst, in der Leistungsphase III oder IV planen.
Die Haustechnik kann man nicht mehr irgendwann ins Gebäude einführen und anpassen, sondern das muss ganz früh geplant werden.
In der Konzeptphase, noch vor der Vorplanung eigentlich, brauchen Sie Ihr Konzept. So wie das Integrieren von Energieeffizienzanforderungen, wie das Integrieren von strukturierten Nachhaltigkeitsaspekten sehr früh mit einbezogen werden muss, müssen die Gebäudeenergiesysteme sehr früh eingeplant werden. D.h., um die Frage zu beantworten, wir müssen eigentlich die Planungsphase, die wir jetzt in Leistungsphase III oder IV haben, in die Konzeptphase, also Leistungsphase I, vorverlegen.

Das heißt auch mit allen Fachdisziplinen, die da involviert sind?
Genau so ist es. Auch mit einer Berechnung, mit einer Vorauslegung der verschiedenen Systeme. Das gehört dazu.

Ist hierfür die Einführung einer neuen Planungsdisziplin auch nötig oder sollten die Aufgabenfelder der heutigen Planungsbeteiligten entsprechend erweitert werden? Oder sehen Sie überhaupt einen Erweiterungsbedarf?
Zweites sehe ich auf jeden Fall. Eine Erweiterung in Bereichen bestimmter Disziplinen. Das Einführen einer weiteren Disziplin halte ich für eher problematisch. Wir sehen das, z.B. an Nachhaltigkeitskoordinatoren oder Auditoren für nachhaltiges Bauen, wenn Sie an Energieberatung, respektive Energiekonzepterstellung oder energetische Begleitung von Planungsprozessen - es entstehen ganz neue Aufgabenfelder, die tatsächlich zu einem eigenen Leistungsbereich führen und zu einer eigenen Disziplin werden könnten. Ich halte das eher für unvorteilhaft, weil wir schon sehr viele verschiedene Disziplinen, die sich zu koordinieren haben an einer Baustelle im Planungsprozess zusammen bringen müssen. Die beteiligten Akteure sollten, so wie es Schnittstellen zulassen, diese Aufgaben unter sich aufteilen.
Ein Beispiel vom hbm dazu wäre das Einflechten, Durchsetzen, Umsetzen von diesen besonderen Energieeffizienzanforderungen, die das Land hat. Da gibt es eine Gruppe, innerhalb des Landesbaubetriebes, die damit befasst sind diese verschiedenen Aspekte in die Planungs- und Bauprozesse einzuflechten. Wir überlegen was zusätzlich an Arbeitsprozessen notwendig ist, machen Schulungen für Kollegen, decken die Lücke ab, die fachlich besteht. Diese Arbeit und das ist das wesentliche dabei, ist aber mit Projektcharakter versehen. Nach einer Zeit von drei Jahren sollen diese neuen, notwendigen Prozesse und Arbeitsschritte in die schon bestehenden eingeflochten und in die bestehenden Strukturen eingearbeitet sein.

Und das ist von Erfolg gekrönt?
Ich meine ja.

Also auch so, dass es nach diesen drei Jahren in Bauprozessen berücksichtig wird?
Genau. Diese besonderen Anforderungen zur Energieeffizienz sind vermittelt und auch strukturell eingeflochten in unsere Planungsprozesse. Dieses Vorziehen von Leistungen in ein ganz frühes Stadium z.B. in Wettbewerbsverfahren, in Ausschreibungen, das ist, glaube ich, gelungen.
Nichtsdestotrotz – deswegen bin ich da auch ein bisschen ambivalent – haben wir festgestellt, dass wir jetzt nicht einfach weggehen können und was anderes machen, sondern dass eine kontinuierliche Beratung notwendig bleibt. Es gibt also

eine Kerngruppe, die sich mit Entwicklungen z.B. der EnEV, des EEWärmeG, oder des EEG befasst und wie das in unserer Arbeit, in unseren Prozessen, in unseren baulichen Umsetzungen berücksichtigt werden muss.

Einerseits haben Sie aus eigener oder hbm Initiative heraus eine Instanz gebildet, die sich ganz konkret damit beschäftigt und dann hatten Sie gemeint, dass auch weiterhin Fragen in diesem Bereich geben wird. Gehen Sie davon aus, dass eine Verstetigung so einer Disziplin im hbm geben wird in reduzierter Form?

Das gibt es eigentlich schon. Das wird sich jetzt ändern, da wir im Moment dabei sind, die beiden Schwesterbetriebe, Baumanagement und Immobilienmanagement wieder zusammenzulegen. In dem neuen Landesbetrieb wird es im Rahmen einer Grundsatzabteilung auch eine Gruppe von Leuten geben die sich mit Fragen zu erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und dem Themenkreis nachhaltiges Bauen oder Bauen mit Nachhaltigkeitsaspekten beschäftigt.

Zusammenfassend - Wo sehen Sie aus planerischer Sicht die größten Hemmnisse momentan zur Anwendung dieser Systeme? Ist es die fehlende Fachdisziplin oder die frühzeitige Einbindung in den Planungsprozess?

So ein bisschen rührt daraus die Erklärung der Nachhaltigkeitskoordinatoren, die Hilfestellung in die verschiedenen Fachdisziplinen hinein geben sollen. Jede Fachdisziplin, die am Bauen beteiligt ist, weiß im Grunde, um mal eng bei der Photovoltaik zu bleiben, nicht genug von der Photovoltaik, um sie so zu planen und zu bauen, wie wir das gerne möchten. Elektroingenieure haben wir eine ganze Menge, die haben aber in der Regel in den Fassadenbau nicht so tiefe Einblicke.

Es braucht also eine Interdisziplinarität?

Es geht vielen Ingenieurs- und Architektenkollegen so, dass sie ein grundsätzliches Verständnis zur Elektrik haben, aber zu der besonderen Art, wie PV-Systeme in die Haustechnik verflochten sein müssen, damit das Konzept funktioniert, damit es Sinn macht, nicht. Beides so zusammen zu bringen, dass man in einem frühen Stadium in einem Projekt weiß, was das bauphysikalisch bedeutet, was es an konstruktiven Anforderungen bedeutet und was es haustechnisch bedeutet, das ist die große Aufgabe. Wenn man das erst in der Leistungsphase IV, wenn ich irgendwo im Entwurf drin bin, macht, ist es einfach zu spät. Da kommt man nicht mehr zu einem guten Ergebnis.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern? Sind da z.B. solche Programme, wie gestern verabschiedet wurden, dass eine Milliarde für die Verbesserung der Energieeffizienz eingesetzt werden. Sind solche Programme da hilfreich?

Ich meine nein. Die führen zu Aktionismus an einer bestimmten Ecke. Beim Thema Wärmedämmverbundsysteme haben wir mittlerweile so ein Gespür dafür bekommen, was das bedeutet, so was zu subventionieren. Diese Unterstützungen, diese Programme betreffen aber in der Regel Privathaushalte, oder wenn Sie ins öffentliche Leben rein gehen, die Kommunen. Beim Land ist es anders. Wir dürfen keine Subventionen in Anspruch nehmen. So wie wir auch bei dem, was wir tun, am Markt aktiven Unternehmen, Gewerbetreibenden keine Konkurrenz machen dürfen. Wir sind aus dem Geschehen, das mit diesen Unterstützungen angeregt werden und dynamisiert werden soll, außen vor. Für uns ist der politische Wille das ganz entscheidende. Das Thema ist fachlich und technisch in der Bauverwaltung gut aufgearbeitet und es gibt ein gutes Verständnis zu den Möglichkeiten und auch gute Vorschläge zur Umsetzung.

6. Interviews Bauherr

Wenn der politische Wille da ist und wir z.B. gesagt bekommen: „setzt Photovoltaik ein, macht es flächendeckend, gebt uns ein Konzept, weist uns die Wirtschaftlichkeit nach“, dann machen wir das.

Würden Sie da auch ganz konkret von Landesseite, also von politischer, Landespolitik aus, besondere Möglichkeiten sehen der Einflussnahme oder kommunal sogar durch Gestaltungssatzungen, o.ä.?

Ich glaube, dass die Planungswerkzeuge, die wir haben und auch die Kenntnisse und die Fähigkeiten der einbezogenen Fachdisziplinen und Fachleute ausreichen, um das auf angemessene Art zu beantworten. Ich kann schlecht für Kommunen sprechen, weil die Mechanismen dort andere sind. Im Land ist es so, dass wir uns auch daran orientieren müssen wie sich das Land darstellen möchte. Das soll ja auch im Gebauten und „Zuhause“ der Institutionen widergespiegelt werden. Das Land hat darüber hinaus eine Vorbildfunktion. Die Regeln, die allgemeine Gültigkeit erlangen sollen sind zu verproben.

Sehen Sie das Land Hessen speziell gut aufgestellt, was diese Vorreiterrolle angeht oder dieses Vorprobieren?

Es gibt das so genannte Hessische Modell bzgl. der Energieeffizienz, also Übererfüllung der gesetzlichen Mindestanforderungen mit Blick auf die EPBD, also die EU Richtlinie zur Energieeffizienz und mit einem Blick auf das Jahr 2030. Alles, was wir jetzt tun, erfolgt mit Blick darauf. Wir versuchen alles, was die EnEV noch machen könnte, jetzt schon im eigenen Bestand vorwegzunehmen. Das Land sehe ich bezüglich Energieeffizienz gut aufgestellt, bundesweit auch, auch EU weit. Bzgl. des Umgangs mit dem systemischen nachhaltigen Bauen, des Einflechtens einzelner Nachhaltigkeitsaspekte in reguläre Bau- und Planungsabläufe haben wir noch Bedarf. Da gibt es andere Bundesländer, also Landesbauämter, die da besser aufgestellt sind.

Sehen Sie aus persönlicher Sicht einen Grund oder Aspekt, wo das herkommt, dass man oft in der Einsparung von Energie sehr weit ist, im Bereich der Nutzung regenerativer Energien dann aber doch so weit hinten dran hängt? Das zielt auch schon auf die nächste Frage, in der es um die Energieeinsparverordnung geht. Inwieweit könnte es da eine Änderung dieses Regelwerkes geben? Die Energieeinsparverordnung hatte sich sehr stark auf diesen Bereich der Energieeffizienz beschränkt, aber jetzt mit der Fassung aus 2014 dann u.a. den selbst erzeugten Strom mit anrechnen kann, was ein Stück weit ein Schritt in die Richtung ist, solaraktive Systeme auch zu fördern. Wäre das eine weitere Option?

Das wird sicherlich seinen Einfluss haben. Ich sehe das auch so.

Und ist dann im Umkehrschluss daraus die Ausrichtung des Landes bisher orientiert an der Energieeinsparverordnung- das der Status quo, weil es über diese Verordnung primär erstmal um die Energieeinsparung ging, weniger um die regenerative Energieproduktion?

Durch das EE Wärmegesetz kommt da noch ein zusätzlicher Aspekt rein. Der Einsatz von erneuerbaren Energien oder Ausgleichsmaßnahmen. Momentan sind der Schwerpunkt, gerade bei energetischen Sanierungen, die Ausgleichsmaßnahmen über Wärmedämm-Maßnahmen. Es zeigt sich aber zunehmend, um diesen Zielkorridor der CO2-Neutralität weiter zu beschreiten – und das ist gesetzt bei uns im Landesbau – wir mit den bisher zur Verfügung stehenden Mitteln nicht auskommen werden können. Also da ist mehr notwendig. Das ist der Grund, warum über flächendeckende Photovoltaik nachgedacht wird. Wir versuchen, die Nachweise im Mo-

ment zu erbringen und die werden dann vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit geprüft und, wie ich hoffe, auch umgesetzt werden. Über diese Schiene wird es bei uns zum Einsatz von flächendeckender PV kommen können.
Wobei ein Gesetz oder eine Verordnung für uns als Umsetzende den Vorteil hat, dass es zur Umsetzung keinen Klärungsbedarf mehr gibt.
So ist es auch bei der Frage, ob denn die EnEV da noch was beitragen könnte, um bestimmte Aspekte, z.B. den Einsatz von Photovoltaik, von erneuerbaren Energien stärker zu unterstützen. Ja, könnte sie, weil wenn es eine Mindestanforderung wäre bestimmte Dinge zu erfüllen, wir die selbstverständlich auch umsetzen.

Werden im Rahmen von Fördermaßnahmen zur Steigerung der Anwendung Energie erzeugender Systeme in der Gebäudehülle baukulturelle Rahmenbedingungen mit in Betracht gezogen oder berücksichtigt, damit die Verantwortung der Erhaltung der Baukultur in Deutschland Rechnung getragen werden kann?
Da könnten Sie einfach den Ausdruck solaraktive Systeme durch Wärmedämmverbundsysteme ersetzen und wir hätten die Diskussion die wir durchgängig führen. Die Haltung, die wir dazu beziehen ist folgende: Wärmedämmverbundsysteme, sowie auch die anderen Fassadensysteme sind als gleichwertig untereinander anzusehen, auch baukulturell. Wenn ich jetzt auf Baudenkmäler schaue, sei es als Einzelobjekt oder im stadträumlichen Kontext, dann stellt sich diese Frage eigentlich so nicht, sondern anders: Was ist an diesem Gebäude oder an diesem Stadtbild das eigentlich schützenswerte? Was muss ich erhalten? Und wenn ich auf ein schützenswertes Gebäude mit Schieferdeckung – weil wir das Beispiel heute schon mal hatten – ein Photovoltaiksystem mache, das aussieht wie Schiefer, dann ist es nicht im Sinne des Denkmalschutzes, sondern dann wird dieses Gebäude, so wie es ist, in seiner Ausformung, in seiner Konstruktion, in seinem ästhetischen Ausdruck, usw., in seinen technischen Möglichkeiten, als schützenswert angesehen und dann soll es auch so erhalten sein. Eigentlich stellt sich für mich die Frage nach Baukultur da nicht. Wenn etwas baukulturell geschützt ist, lasse ich meine Finger von diesen Bauteilen, von dem Gebäude, von dem Stadtbild.

Sie würden da auch auf ganze Quartiere oder Städte gehen? Wenn man einen sehr hohen baukulturellen Bestand in der Stadt hat, würden Sie auch bei einer kompletten Stadt so weit gehen, dass Sie sagen, dann muss man die Energie in anderen Städten generieren?
Eines der Argumente in diesem Kontext ist immer: „ich stehe auf der Burg und schaue auf die Stadt und sehe nur rote und schwarze Dächer und lauter Fachwerkhäuschen, in der Innenstadt zumindest und das soll so bleiben“. Da werden keine Gauben drauf gebaut und keine Staffelgeschosse und Mansardendächer, etc., sondern das soll so bleiben, wie es ist und soll ein bestimmtes Erscheinungsbild ergeben. In so einem Zusammenhang würde ich das Problem nicht sehen, eine dunkle Dachdeckung durch Photovoltaikmodule zu ersetzen. Wir sind da im Bereich, der private Hauseigentümer betrifft. Die müssen mitmachen wollen oder auch nicht. Ich kann als Genehmigungsbehörde sagen, ja, grundsätzlich dürft Ihr das machen, wenn es so oder so ausschaut.
Was uns anbelangt, wir haben geschützte Liegenschaften, das Kloster Eberbach im Rheingau, wo Gastwirtschaft, Tagungsräume, etc. drin sind, da wird das Thema sehr restriktiv gehandhabt. Dennoch gibt es da einen Bereich innerhalb der Klostermauern, der mit Gewächshäusern bebaut ist, das ist die Gärtnerei. Das ist hinter einer Mauer. Da haben wir Schuppen mit integrierter Photovoltaik, die sehr zurückgenommen und schlicht ist, vorgesehen und das ist auch von der sehr restriktiven

Denkmalpflege an dieser Stelle akzeptiert worden. An anderer Stelle wurde das nicht akzeptiert. Das ist eine Einzelfallentscheidung bei dieser Art von Gebäuden die flächenmäßig vielleicht ein Prozent ausmachen.
Und auf dieses eine Prozent würden Sie die Frage auch beziehen?
Das würde ich Einzelobjekt abhängig machen. Das kann manchmal reizvoll sein, manchmal ist es unsinnig und wenn nur noch der brachiale Wille ist, so was zu machen, dann würde selbst ich, der das eher offensiv vertritt, es auch nicht mehr einsehen. Die Widerstände sind da zu groß und die Sinnhaftigkeit zu gering. Das ist eine Grundhaltung, die sagt, nein, eigentlich würden wir das überall hin machen, auf der anderen Seite sagt die gleiche Grundhaltung, es gibt bestimmte Gebäude, da denkt man überhaupt nicht dran und dann gibt es Schnittmengen.

Prinzipiell aber für alles offen, nur auf Einzelfallentscheidungen reduziert, dass man da noch mal nachgucken muss.
Das Thema Photovoltaik– das Stichwort war ja Baukultur gewesen – grundsätzlich vereinbar oder nicht vereinbar mit baukulturellen Fragestellungen zu betrachten, das würde ich so nicht sehen.

Wäre eine Vereinheitlichung von Prüf- und Genehmigungsverfahren förderlich, den Einsatz solaraktiver Systeme im Gebäudekontext zu befördern?
Wenn Sie so was haben, macht es Ihnen die Arbeit einfacher bis zu dem Punkt, wo die Nachweisverfahren oder die Prüfverfahren mehr Aufwand bedeuten, als das im Einzelfall durchzufechten. Es gibt so einen Punkt, wo das dann kippt. Aber im Prinzip ja klar.

Denken Sie, dass die Errichtung einer fachspezifischen Institution wie einem Fachverband oder einer Beratungsstelle für die korrekte Anwendung von Systemen von Nöten wäre?
Nein, glaube ich nicht.

Was sind aus Ihrer Sicht die Ziel führenden Strategien zur Realisierung integrierter aktiver Systeme in Gebäuden? Wie müssten solche Prozesse andersartig gestaltet werden, um eine Integration zu befördern?
Welche Prozesse meinen Sie? Planungs- oder Genehmigungsprozesse?

Beides, aber primär die Genehmigungsprozesse, wo wir die Planungsprozesse eben schon besprochen haben.
Sehe ich auch keinen speziellen Bedarf. Ich glaube, wenn der Grundsatz verankert ist, dann ist das Notwendige getan.

Gibt es Instrumente, die im Bereich der Stadtplanung fehlen, um eine systematische Verbreitung dieser Systeme gewährleisten zu können? Das betrifft wieder einen ganz anderen Bereich.
Ich finde es interessanter, wenn wir über – ich bleibe bei der Photovoltaik, weil ich die als das Wesentlichere empfinde im Gespräch über solaraktive Systeme,– wenn wir uns Photovoltaik ansehen, respektive Strom, elektrische Infrastruktur ansehen, dann reden wir im allgemeinen darüber, dass wir von irgendwoher verteilt Strom bekommen, den verbrauchen wir im Gebäude und mit Photovoltaik ist es auch so, nur andersrum. Wir produzieren den Strom am Gebäude, verbrauchen ihn auch im Gebäude, aber – und da wird es wirklich interessant – am Gebäude produzierte Photovoltaik hat auch eine infrastrukturelle Komponente durch die Netzeinspei-

sung und je mehr das wird, um so wesentlicher ist der Anteil, desto größer ist diese Komponente. Und um das zu ermöglichen oder zu unterstützen, brauchen Sie auch städtebauliche und stadtplanerische Mechanismen und Regularien. Insofern ja, natürlich braucht man das. Natürlich muss man wissen, welche Flächen, welche Volumina, in einer Stadt, welche Regionen geeignet sind. Wie bekommt man das auch gesetzlich geregelt, dass dort für die Allgemeinheit Photovoltaik eingesetzt werden kann? Wie ist es zu regeln außer über das Verhältnis zu den Energieversorgern, das wir jetzt immer pflegen müssen. Planerisch, grundsätzlich, aus einem politischen Willen heraus, was ist notwendig, das zu ermöglichen, dass Photovoltaik, dass Strom, der an einem Gebäude erzeugt wird, der Infrastruktur, der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden kann? Das bedarf mehr als die technische Regelung, die wir momentan praktizieren.

Und sehen Sie da auf stadtplanerischer Ebene schon, ausreichend getroffene Regelungen?
Es gibt ganz zaghafte Ansätze. Denken Sie an so was wie ein Solarkataster, aber das sind mehr Fingerübungen, die sich im Randbereich von notwendigen Ermöglichungsprozessen bewegen.

Sind aus Sicht der nationalen Stadtentwicklung spezielle Anreizverfahren, bzw. die Ausweitung bisheriger Anreizverfahren notwendig, erweiterte Städtebauförderung, KFW, Quartierssanierungen?
Dazu kann ich nicht viel sagen. Vom Grundverständnis würde ich das so beantworten wie die Frage davor.

Gibt es aus Stadtentwicklungssicht Bestrebungen zur Erschaffung von Anreizen zur Verwendung Energie erzeugender Systeme in der Gebäudehülle? Also wie gestaltet sich die Energiewende aus Sicht der Stadtentwicklung? Ist wahrscheinlich auch weniger Ihr Spezialfeld.
Genau. Da könnten Sie sich an die Kollegen des Energiereferats der Stadt Frankfurt wenden, die haben da sicherlich was dazu zu sagen.

Wo sehen Sie zusammenfassend politisch-rechtliche Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen? Wir hatten jetzt einen sehr großen Themenbereich, aber vielleicht fallen Ihnen zwei, drei Punkte ein, die Sie als wesentlich erachten.
Hemmnisse im besten Fall im Nicht-vorhanden sein von Regularien. Das kann ich gar nicht anders sagen.

Auf Landesebene oder wie Sie vorhin meinten, auf der Bundesebene sehen Sie da Vorgaben, die dann auf Landesebene oder kommunaler Ebene Anwendung finden müssen? Sehen Sie da eher den Bund in der Verpflichtung oder das Land oder vielleicht auch sogar Kommunen?
So was schichtet sich ja immer ab. Wenn wir eine Regelung suchen, egal zu was, beim Bauen, beim Planen, dann schauen wir immer erst einmal Richtung Bund, weil die schon eine ganze Menge getan haben und ihre übergeordnete Vorreiterrolle auch ausfüllen. Wenn wir analog dazu etwas zu tun haben, schauen wir erst einmal, wie haben die das gemacht, ist es sinnvoll, ist es transponierbar für uns und dann machen wir das auch so.

6. Interviews Bauherr

Sehen Sie Marktbereiche, die bisher überhaupt noch nicht erschlossen sind in der Anwendung solaraktiver Systeme? Wir hatten vorhin von Dachfassadeneinbauten geredet. Sehen Sie andere Optionen, die sich ergeben? Vielleicht auch aus wirtschaftlicher Sicht, dass Sie Einsparungsmöglichkeiten – das geht ein Stück weit schon auf die nächste Frage ein – sehen, die die Anwendungen erhöhen würden?
Sie sprechen auf das Kombinieren von Bauteilen und dergleichen an, oder? Ich sehe da nicht wirklich was.

Welche beeinflussbaren Marktmechanismen könnten die Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver Systeme wirksam befördern? Wir hatten an die Energiepreissteigerung, Preissenkung oder Preissenkung von technischen Systemen, also von Gesamtsystemen an sich gedacht. Sehen Sie da in dem Bereich Möglichkeiten, die das erweitern könnten?
Ich glaube, dass man das nicht isoliert sehen kann. Sie können nicht einfach sagen, ich mache den Preis geringer und dann wird es auch mehr eingesetzt. Es geht tatsächlich um ein Grundverständnis wie ein Solarsystem funktioniert, wie es eingebunden ist in die Technik, was es bringt, was es leisten kann, was es nicht leisten kann. Das ist schon ein Grundverständnis, das man erst einmal herstellen muss. Wenn das da ist, erhöht sich auch die Akzeptanz, damit zusammenhängend verbreitet sich auch die Kenntnis bei den planenden Fachdisziplinen. Momentan hätten Sie bei einem Fassadenplaner oder konventionell bei einem Architekten eher größere – ich bin Architekt, deshalb spreche ich jetzt eher von Architekten – größere Widerstände zu überwinden, um eine Photovoltaikfassade zu machen. Weil er sich mit einer ganzen Menge mehr an Themen beschäftigen muss. Wenn diese Hemmschwelle kleiner wird, weil die Systeme einfacher in der Planung sind, dann ist auch der Widerstand, so was zu verwenden kleiner.Was die Wirtschaftlichkeit angeht, kann ich von uns aus sagen, dass wir zu jeder beliebigen diesbezüglichen Fragestellung schon besonders zur Wirtschaftlichkeit befragt worden sind und Stellungnahmen abgegeben haben, Sachen geschrieben haben, die immer positiv dafür ausgegangen sind und trotzdem in der Regel nicht dazu geführt haben, dass so was gemacht wurde. Also die reine Wirtschaftlichkeit ist es nicht. und wir aus der technischen Fachabteilung im Landesbau, wir sehen die Wirtschaftlichkeit als nachgewiesen an. Der Umsetzung stehen nach meiner Auffassung keine technischen, konstruktiven und auch keine ästhetischen Gründe entgegen.

» Das ist schon ein Grundverständnis, das man erst einmal herstellen muss. Wenn das da ist, erhöht sich auch die Akzeptanz.«

»Wenn diese Hemmschwelle kleiner wird, weil die Systeme einfacher in der Planung sind, dann ist auch der Widerstand, so was zu verwenden kleiner.«

Momentan würden Sie sagen, die Systeme sind schon so ausgebildet, dass man sie als wirtschaftlich bezeichnen kann?
Eigentlich schon. Es ist ein gewisser Widerstand zu überwinden, so was zu planen, weil es besondere Kenntnis erfordert.

Da noch mal eine Frage dazu. Sehen Sie einen gewissen Fortbildungsbedarf in unterschiedlichen Disziplinen, sei es Ingenieure oder Architekten?
Aber ja.

Sehen Sie einen Anpassungsbedarf auch für die Förderung oder Vergütung bei aktiven Systemen?
Ganz schwieriges Thema. Bundesweit, EU-weit heftig diskutiert. Vom Grundsatz her bin ich geneigt, gerade bei einem Stand, den wir technisch und vom Preisgefüge

mittlerweile erreicht haben, eine Solaranlage konventionell als technische Anlage am Gebäude zu betrachten. Genauso sinnvoll und genauso notwendig, genauso in einer Finanzierungs- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einzubeziehen wie ein Stück Fassade wie ein Heizwärmeerzeuger, wie ein Wasserrohr, wie alles andere, was wir an einem Haus brauchen. Ich glaube, das kann jedwede Solaranlage leisten. Deswegen würde ich sagen, dass wir, auch durch das Niederknüppeln der Einspeisevergütung, einen Punkt erreicht haben, wo die Vergütung nicht mehr der wesentliche Aspekt für die Machbarkeit einer PV-Anlage ist. Eher der Betrachtungswinkel der PV-Anlage als konventionelle Anlage am Gebäude, die direkt einen Beitrag innerhalb eines integrierten Energiekonzepts leistet. Das muss in der internen Berechnung sinnvoll sein, ich vermeide z.B. Netzstrombezug.

Wäre so was z.B. ein Förderbereich, der zukünftig eher angedacht werden müsste? Die Netzstrombelastung, die dadurch reduziert werden könnte durch Anwendung oder durch Generierung von Eigenstrom?

Momentan haben wir es damit zu tun, dass wir auf den Eigenverbrauch noch 40%. der EEG Umlage zahlen müssen. Mit Sicherheit gäbe es Regelmechanismen, die das einfacher machen würden und die Akzeptanz wieder erhöhen würden. Wer Strom generiert und selbst verbraucht, unterliegt keiner Besteuerung, oder Belastung. Regelungsmechanismen, die das unterstützen, die würde ich grundsätzlich für richtig erachten.

7. Interviews Energieversorger

7.1 Mainova AG

Peter Birkner war bis 2011 Technischer Geschäftsführer der RWE Rhein-Ruhr Netzservice Gmbh, bevor er aus dem RWE-Konzern zur Mainova kommt. Begonnen hatte seine berufliche Laufbahn nach einem abgeschlossenen Studium der Elektrotechnik an der TU München neben einer darauffolgenden Promotion mit seiner Tätigkeit bei der Lechwege AG in Augsburg seit 1987. Seit 1995 war er zudem Assistent des Technischen Vorstandes und unterstützte diesen in seiner Arbeit als Präsident des Branchenverbandes VDEW. Von 2001 bis 2004 war er Prokurist der LEW AG und verantwortlich für den Geschäftsbereich Netzbetrieb. 2005 folgte Peter Birkner dem Ruf in den Vorstand der slowakischen Landesgesellschaft der RWE, der VSE im ostslowakischen Kosice. 2008 kehrte er nach Deutschland zurück und übernahm die Technische Geschäftsführung der RWE Rhein-Ruhr Netzservice GmbH in Siegen. Neben seiner Hauptaufgabe als Technischer Geschäftsführer leitet Dr. Birkner den Netzbereich im europäischen Verband der Stromindustrie Eurelectric und hat einen Lehrauftrag an der Universität Wuppertal. Seit 2011 verantwortet Dr. Birkner bei Mainova in Frankfurt unterschiedliche Bereiche als Mitglied des Vorstands.

Experteninterview mit Prof. Dr. Peter Birkner

Wie schätzen Sie bisherige und zukünftige Entwicklungen integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?

„Solaraktive Systeme“ bedeutet für mich primär Photovoltaik und erst sekundär Solarthermie in den verschiedensten Varianten. Die unterschiedlichen Ausprägungen der Photovoltaik haben in ihren Materialeigenschaften noch hohes Entwicklungspotential, sowohl die Herstellungskosten, als auch die Wirkungsgrade betreffend.

»Die Städte bieten enorme Flächen, die man künftig für die solare Energieerzeugung verwenden kann, nämlich die Hausfassaden.«

Die Städte bieten enorme Flächen, die man künftig für die solare Energieerzeugung verwenden kann, nämlich die Hausfassaden. Neben den noch ungenutzten Dachflächen sind diese im Grundsatz relativ einfach zu erschließen und deswegen ist für mich die Perspektive für gebäudeintegrierte Solartechnik sehr positiv. Hierbei spielt vor allem eine Rolle, dass wir Funktionalitäten kombinieren und integrieren. Das bedeutet beispielsweise bei einem Gebäude müssen Sie die Oberfläche immer auf irgendeine Art schützen. Dies kann durch eine Marmor- oder Glasplatte, eine Stahlverkleidung oder wie auch immer geschehen. Verwenden Sie hierfür aber eine Solarzelle, so können Sie die klassische Schutzfunktion mit der Energieerzeugungsfunktion kombinieren. Damit können Sie Investitionen vermeiden oder anders formuliert, die Kosten der Fassadenplatte, die Sie nun nicht mehr brauchen, können Sie von den Investitionskosten der Solaranlage abziehen und der Energieerzeugung gutschreiben. Deswegen bin

ich überzeugt, dass sich das kurzfristig wirtschaftlich darstellen lässt. Allerdings besteht bei den Themen Standardisierung, Normierung aber auch bei der elektrotechnischen Verschaltung der gebäudeintegrierten Solaranlagen noch Handlungsbedarf. Das Angebot an geeigneten Modulen ist aktuell zudem überschaubar.

Was bedeutet dieser Handlungsbedarf in der Praxis?
Meines Erachtens brauchen wir in der Regel fünf bis sechs Jahre Vorlaufzeit von der grundsätzlichen Verfügbarkeit einer Technik bis zum flächendeckenden Einsatz. Größere Gebäude, wie z.B. die Europäische Zentralbank in Frankfurt, weisen diesen Planungsvorlauf auf. Von dem Zeitpunkt an, an dem eine Technik kommerziell verfügbar ist, wird es daher immer einige Jahre dauern, bis diese auch in größerem Maße Anwendung findet. Eine weitere Frage, die im Zusammenhang mit der gebäudeintegrierten Solartechnik zu diskutieren ist, ist der Aspekt der architektonischen Optionen und der Optik. Wenn alles einen braunen oder bläulichen Farbton aufweist, sieht nicht so ansprechend aus. Weiterhin ist die mechanische Stabilität wichtig. Dass einem ein Solarmodul oder Teile davon aus dem 27. Stock nicht auf den Kopf fällt muss sichergestellt sein. Ebenso die Dichtigkeit der Module hinsichtlich Schnee und Regen ist elementar und es darf auch die Zugänglichkeit zu den Modulen für den Fall von Inspektionen, Wartungen und Reparaturen nicht vergessen werden. Und schließlich ist eine einfache und zuverlässige Ableitung des erzeugten Stroms wichtig.

Sehen Sie, dass das schon Fahrt aufnimmt oder braucht es da noch zusätzliche Maßnahmen, um das Thema Solarenergie in Gebäuden zu befördern?
Ich hatte vor zwei Jahren gedacht, dass sich diese Technik sehr schnell durchsetzen würde. Eine Reihe von namhaften Unternehmen, trieb dieses Thema voran. Allerdings, gab es dann einen Durchhänger. Wenn man heute schaut, findet man nur wenig Gebäude, die diese Technik nutzen. Ein gewisser „Anschub“ durch den Gesetzgeber wäre sicher hilfreich. An dieser Stelle kommt ein neuer Aspekt ins Spiel. Bei der Energiewende geht es mittlerweile nicht mehr so sehr darum möglichst viel regenerative Energie zu „ernten“, es ist besser auf das ein oder andere Elektron zu verzichten und dafür die Energiebereitstellung zu vergleichmäßigen. Diversifizierung lautet hier das Schlagwort. Gebäudeintegrierte Solartechnik kann in verschiedenster Art und Weise erfolgen. Es kann sich um Silizium-Photovoltaik handeln oder um Dünnschichtsolartechnik, die in die verschiedenen Fassaden eines Gebäudes oder in ein Walmdach integriert sind. Genauso gut können es aber auch organische Solarzellen sein, die auf Kunststofffolien aufgebracht sind. Sie arbeiten mit diffusem Licht, sind also sowohl für Süd- als auch für Nordseiten geeignet.

»Diversifizierung lautet hier das Schlagwort. Gebäudeintegrierte Solartechnik kann in verschiedenster Art und Weise erfolgen.«

Sind ihnen häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekten oder Planungen auftreten?
Nein, andere regenerative System sind hier deutlich betreuungsintensiver. Die schwächste Stelle der Photovoltaik scheint der Stromrichter zu sein. Wärmepumpen oder fossile Heizungen in Verbindung mit solarthermischen Systemen scheinen problemlos zu laufen.

7. Interviews Energieversorger

Sehen Sie weitere solaraktive Systeme wie Solarthermie, Hybrid- oder Luftkollektor als zukunftsfähige Systeme nach wie vor?
Sie sprechen nun verschiedene Systeme zur Wärmegewinnung an. Im urbanen Raum stelle ich es mir schwierig vor Kollektorsysteme in größerem Ausmaß auf einer schrägen Dachfläche oder an der Fassade zu installieren um die entsprechende thermische Energie zu generieren. Das hat eine sehr hohe mechanische Komplexität. Weiterhin muss das Temperaturniveau anschießend durch Zusatzerwärmung weiter angehoben werden, um die benötigte Wassertemperatur auch sicher bereitzustellen. Ich denke daher, dass eine erdgebundene Wärmegewinnung unter Einsatz von Wärmepumpen eher geeignet ist. Insoweit spielen für mich zum Beispiel „Abwasserwärmepumpen“ oder Fundamentsonden eine wichtige Rolle.
Solarthermie im Sinne von Kollektoren – in Südeuropa sofort – bei uns wäre ich ein wenig skeptischer und wenn dann eher im ländlichen Raum. Im städtischen Bereich sollten wir auch das Thema „Fernwärme“ als sehr effiziente Heizungsvariante bei gleichzeitiger Stromerzeugung nicht vergessen. Schließlich möchte ich Power-to-Heat, also die Wärmeerzeugung aus regenerativem Überschussstrom, erwähnen. Insgesamt denke ich, dass Strom künftig auch im Wärmebereich eine zunehmend wichtigere Rolle spielen wird.

Wir fragen das ganz neutral ab, wie die Haltungen sind, auch im Hinblick darauf, dass Sie ein Unternehmen vertreten, das sowohl Wärme als auch Strom anbietet.
Es ist richtig, dass Mainova beide Energieformen anbietet und jede hat ihre Berechtigung. Ich versuche Ihnen nun als Techniker zu antworten. Ich stamme aus der Kleinstadt Schrobenhausen nördlich von München am Rande der Hallertau mit 16.000 Einwohnern. Wenn ich schaue, welche Systeme hier installiert sind dann finden Sie Wärmepumpen, da das Grundwasser in rund 2 m Tiefe zu finden ist, und Photovoltaik. BHKWs werden Sie kaum antreffen und wenn dann im Bereich Schule oder öffentliche Gebäude. Zudem werden sie auf Biomasse stoßen. Solarthermie spielt kaum eine Rolle.
Betrachten Sie nun Frankfurt mit 600.000 Einwohnern als Gegenpol, dann dominieren Gas und Fernwärme. Solarthermie und Photovoltaik spielen zumindest heute kaum eine Rolle, was sich nach meiner Einschätzung allerdings ändern wird. Wichtig ist in Frankfurt zudem die Kühlung. Klimageräte oder mit Ferndampf betriebene Absorptionskälteanlagen spielen in Hochhäusern im Sommer eine wichtige Rolle.

»Insgesamt denke ich, dass Strom künftig auch im Wärmebereich eine zunehmend wichtigere Rolle spielen wird.«

Da gab es in der Vergangenheit ökonomisch interessante Anreizprogramme, die das gefördert haben.
Das ist richtig. Verschiedene Technologien wurden zu verschiedenen Zeiten mehr oder minder intensiv gefördert. Dieser Ansatz setzt aber voraus, dass im Vorfeld das Potential dieser Technologie richtig eingeschätzt wird. Da kann man auch mal danebenliegen.

Da gehen wir ganz unvoreingenommen ran und fragen, ob es aus der Expertensicht Sinn macht, ein System weiter zu verfolgen oder ob sich andere Systeme durchsetzen werden.
Es geht hier in erster Linie um Akzeptanz. Diese wird unter anderem von Optik und Funktionalität bestimmt. Zudem sind lokale und regionale Spezifika zu berücksichtigen. Stellen Sie sich mal Frankfurt vor und nehmen Sie als Beispiel den Messeturm. Hier kann ich mir Photovoltaikanlagen an der Fassade gut vorstellen. Aber im 27.Stock solarthermische Anlagen? Ich weiß nicht so recht.

Da ist die Photovoltaik wahrscheinlich einfacher vom System und der Verkabelung.

Im Grundsatz ja. Aber wiederum, es ist wichtig die spezifische Situation im Auge zu behalten. Einfamilienhäuser sind anders zu betrachten, als Gebäude in einem Ballungsraum. Ich kann mir vorstellen, wenn Gebäude mehr als 4 oder 5 Stockwerke haben, dass dann die gebäudeintegrierte Solartechnik die größere Rolle spielt. Bei Einfamilienhäusern hingegen kommen eher Dachsolaranlagen aber auch solarthermische Anlagen zum Einsatz. Eine besondere Herausforderung stellt die Altbausanierung mit gebäudeintegrierter Solartechnik und gleichzeitiger Verbesserung der thermischen Isolation dar. Historische Gebäude stellen nochmal eine andere Kategorie dar.

»Es ist wichtig die spezifische Situation im Auge zu behalten. Einfamilienhäuser sind anders zu betrachten, als Gebäude in einem Ballungsraum.«

Welche Systemgruppen (Photovoltaik, Solarthermie, Luftkollektor, Hybridkollektor) besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration in Gebäude, welche nicht?

Vor allem Photovoltaik hat das Potenzial eine echte gebäudeintegrierte Technik zu werden. Alle anderen Systemgruppen dürften hier größere Fragestellungen aufwerfen. Solarthermie und Kollektoren könnten aber auch künftig auf Flachdächern eingesetzt werden. Fassadenintegrierte Kollektoren stellen sicherlich eine konstruktive und architektonische Herausforderung dar.

Welche Eigenschaften wären von Vorteil, um eine gestalterisch gelingende Integration in ein Gebäude zu befördern?

Das Thema „Gestaltung“ ist ein ganz wichtiges. Die gebäudeintegrierten Solarzellen, die ich bisher gesehen habe, hatten alle einen eng definierten Standard. Da können Sie bestimmte Geometrien abdecken und andere eben nicht. Insofern denke ich, dass es wichtig ist, entweder die Flexibilität deutlich erhöht und wenn das nicht möglich ist – da hatte z.B. Bosch ein ganz kluges System entwickelt – dann müssen Sie mit farbgleichen Dummys arbeiten. D.h., Sie belegen die Fassade komplett und für bestimmte Flächen brauchen Sie Füllstücke, die optisch gleich aussehen, auch wenn sie keinen Strom produzieren. Im Übrigen glaube ich, dass zum Thema Gestaltung auch die Farbe gehört. Ich weiß, dass man Solarzellen nicht in allen Farben herstellen kann, aber eine praktikable Variante wäre mit farbigen Streifen zu arbeiten und dadurch Muster zu kreieren. An dieser Stelle möchte ich auch eine Lanze für die organischen Solarzellen brechen. Hier sind grundsätzlich verschieden Farb- und Transparenzstufen herstellbar. Weiterhin ist der Einsatz dieser Technologie an Stellen möglich, die man bisher nicht so im Blick hatte, wie z.B. Sonnenrollos oder auch aufgeklebte Abdunkelung von Scheiben. Organische Solarzellen sind keine Phantasie mehr. Beispielsweise beginnt die Firma Belectric aktuell, sie in größerem Maßstab herzustellen und zu verkaufen. Aber es sind immer noch Nischenlösungen. Ein letzter Punkt sind gewölbte Flächen. Auch diese gilt es für Photovoltaik zu erschließen.

»Vor allem Photovoltaik hat das Potenzial eine echte gebäudeintegrierte Technik zu werden. Alle anderen Systemgruppen dürften hier größere Fragestellungen aufwerfen.«

Es gibt verschiedene Hersteller, die da auf den Markt drängen.

Ja, so ist es. Wichtig ist, dass hier gestalterische Aspekte realisiert werden können, die Lebensdauer garantiert werden kann und der Wirkungsgrad dem Preisniveau der Anlage entspricht. Damit können Sie dann Funktionalitäten wie Schutz der Gebäudeoberfläche oder Beschattung mit der Stromerzeugung koppeln.

7. Interviews Energieversorger

Es macht meines Erachtens langfristig keinen Sinn auf das Dach eine Solaranlage zu montieren und die Dachziegel trotzdem zu haben. Die Dachabdeckung sollte überflüssig sein und die Solaranlage müsste in der Lage sein Wasser, Hitze und Kälte vom Gebäude fernzuhalten.

Es gilt also eine Doppelnutzung herzustellen.
Genau, das ist es. Es sollte keine Tandemlösung entstehen sondern eine Substitution oder Integration. In diesem Zusammenhang sind die mechanische und optische Funktionalität zu gewährleisten. Es darf auch z.B. durch die Fugen zwischen den Solarmodulen weder Wasser noch Schnee durchdringen und Sie müssen darauf achten, dass die Farbgebung des Solardachs mit den anderen Gebäudeelementen harmoniert.

Könnten weitere bauphysikalische Aufgaben übernommen werden?
Sie haben weiterhin Themen wie Brandschutz oder Wärmedämmung. Es ist festzuhalten, dass der Preis für einen Quadratmeter Solarmodul nicht unbedingt über dem Preis für einen Quadratmeter Fassadenfläche liegen muss. Für letztere kommen schnell etliche 100 Euro zusammen. Daher müsste sich die gebäudeintegrierte Solartechnik eigentlich durchsetzen. Dennoch werden Gebäude und Hochhäuser, die aktuell im Bau sind mit konventionellen Oberflächen errichtet. Dies ist ein gewisser Widerspruch, der teilweise im Preis für gebäudeintegrierte Solaranlagen liegt. Vermutlich wird der großflächige Einsatz noch einige Jahre auf sich warten lassen. Ermutigend ist allerdings, dass es in Frankfurt kleinere und mittelgroße Bauten gibt, die gebäudeintegrierte Solartechnik umfänglich nutzen. Dennoch müssen hier noch technische Fragestellungen gelöst werden.

Das heißt vielleicht auch, dass der Markt sich noch nicht langfristig auf dieses Thema fokussiert hat?
Dies scheint in der Tat so zu sein. Wie bereits erläutert, sind wohl aus Anwendersicht einigen Fragen noch nicht zufriedenstellend gelöst. Neben den genannten bautechnischen und optischen Aspekten sind auch weitere Themen zu lösen. Dazu gehören einfache und stabile elektrische Steckverbindungen zwischen den Solarmodulen sowie eine gut handhabbare und solide Unterkonstruktion. Ferner ist zu beachten, dass die senkrechte Montage von Solarzellen den Wirkungsgrad reduziert. Schließlich muss das System geometrisch skalierbar sein.

Es gab bereits erste Systeme für gebäudeintegrierte Solaranlagen aber die setzten sich nicht flächendeckend durch. Die Hersteller entschieden eine Anpassung der Unternehmensphilosophie und trennten sich wieder von diesen Aktivitäten. Man frägt sich da, was die Gründe sein könnten. Ist das, weil dort langfristig doch kein Markt gesehen wird oder umgekehrt, wenn dort ein langfristiger Markt gesehen würde, würde man doch die beschriebenen technischen Probleme nach und nach lösen können?
Schauen Sie sich doch in diesem Zusammenhang die Brennstoffzelle an. Auch hier gab es verschiedene Zyklen. Vor etwa 10 Jahren brach eine regelrechte Euphorie aus. Dann tauchten in der Praxis verschiedene technische Probleme auf, es gab den Meinungsumschwung, dass dies niemals wirtschaftlich funktionieren würde und diese Technologie wurde tot gesagt. Einige Jahre später feiert die Brennstoffzelle eine eher stille Renaissance, z.B. in der Automobilindustrie. Dies wird aber nicht verhindern, dass sich nicht der ein oder andere Hersteller von Brennstoffzellen dennoch von diesem Thema verabschiedet. Solarzellen sind mittlerweile Standardbauelemente.

Neu ist nur der integrierte Einsatz in einem Gebäude. Die Solaranlage wird also zum Gebäudebestandteil und ist nicht länger ein Add-on. Es wird vermutlich einen oder zwei weitere Anläufe brauchen, bis der Erfolg eintritt.

Photovoltaik als Teil der Architektur. Das müsste dann ein Baustoff werden oder ein Bauprodukt.
Genau. Ein erstes Haus haben wir jetzt in Frankfurt, das sogenannte Aktivenergiehaus in der Speicherstraße. Weitere werden zurzeit, z.B. auf dem Riedberg, errichtet. Das sind aber nur die ersten Schritte.

Sehen Sie gezielte Maßnahmen von Seiten der Politik, die eine Verbreitung oder Entwicklung von Systemen noch befördern könnten?
Grundsätzlich glaube ich, dass dies nicht nötig sein wird. Eigenerzeugung und Eigenverbrauch sollten genug Anreize, auch finanzieller Natur, schaffen. Wenn es Unterstützung braucht, dann jetzt in der Markteinführungsphase. Die Kommunikation der verfügbaren technischen Lösungen müsste forciert werden, die Forschung- und Entwicklung geeigneter Systeme vorangetrieben und Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Entscheidend ist auch, dass Eigenerzeugung nicht durch Steuern oder Abgaben belastet wird. Ich denke, dass es eher konstruktive Hemmnisse sind, dass man noch kein Vertrauen in diese Technik hat und dass möglicherweise der Preis auch noch zu hoch ist.. Auf der Habenseite erzeugen Sie den Strom direkt im oder besser am Haus, also dort, wo Sie ihn auch nutzen. Dies bringt Entgelt- und Steuerreduktionen.

»Die Kommunikation der verfügbaren technischen Lösungen müsste forciert werden, die Forschung- und Entwicklung geeigneter Systeme vorangetrieben und Demonstrationsprojekte unterstützt werden.«

Einen wirtschaftlichen Vorteil durch den Eigenverbrauch.
Ja, es sollte eigentlich so funktionieren. Allerdings müsste es sich um einen stabilisierten Eigenverbrauch handeln. Wenn Sie z.B. ein Hochhaus in Frankfurt mit Solaranlagen verkleiden, kommen Sie leicht auf eine installierte Leistung im Bereich mehrerer Megawatt. Im Falle von Wolkenfeldern, die über die Stadt ziehen müssen Sie sehr schnell aus Gründen der Netzstabilität das Thema kleiner, schneller Speicher aufrufen. Für die Ausgeglichenheit der Leistungsbilanz des gesamten Stromsystems ist die Installation einer Batterie oder einer elektrischen Heizpatrone für die Warmwassererzeugung (Power-to-Heat) hilfreich. In jedem Fall sind ab einer bestimmten installierten Erzeugungsleistung zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen.

Das ist vor allem aus Sicht des Energieversorgers?
Genau, das ist zuerst die Sicht des Verteilnetzbetreibers und dann aber auch die Sicht des Systemverantwortlichen, der für eine ausgeglichenen Leistungsbilanz zu sorgen hat. Durch die Energiewende ändert sich die Physik elektrischer Systeme nicht, es wird nur alles dynamischer und volatiler.

Die restlichen Lastspitzen müssen im Netz ausgeglichen werden?
Ja, alles was nicht im Gebäude kompensiert wird, kommt als residualer Lastfluss aus dem Netz oder wird in das Netz eingespeist. Hier gilt es verschieden Aspekte zu beachten. Zuerst ist bei größeren Anlagen auf die Netzverträglichkeit zu achten. Die Spannung im Netz muss immer in einer bestimmten Bandbreite gehalten werden und die Leitungen dürfen nicht überlastet werden, egal ob die Solaranlage einspeist oder der Kunde Strom aus dem Netz bezieht. Kurzzeitige Änderungen der Erzeugung, z.B. durch ein durchziehendes Wolkenfeld, müssen daher durch

einen lokalen Batteriespeicher gepuffert werden. Alternativ kann die installierte Leistung der Anlage reduziert werden oder das Netz muss teuer verstärkt werden. Hinzu kommt, dass diese Anlage nur eine von vielen ist. Es gilt also auch die übergeordneten, großräumigen Lastflüsse im Auge zu behalten und schließlich ist auch im gesamten Stromsystem für die Balance zwischen Erzeugung und Verbrauch zu sorgen. Je ausgeglichener die Energiebilanz einzelner Anlagen also ist, umso geringer sind die Anforderungen an das System.
Doch zurück zu Frankfurt. Wenn Sie alle Hochhäuser in Frankfurt mit Solaranlagen versehen, geeignete Dächer und Fassaden, dann haben Sie sehr schnell installierte Leistungen im Bereich von 1.600 Megawatt. Die Spitzenleistung der Stadt liegt bei rund 800 Megawatt. und die konventionelle Kraftwerksleistung bei etwa 400 Megawatt Diese Zahlen zeigen sehr deutlich die Herausforderungen des Transformationsprozesses Energiewende.

Das produziert Spitzen, die nicht mehr abgefedert werden können.
Das ist so. Im deutschen regenerativen Mix, der von Solar- und Windkraftanlagen dominiert wird, können Sie davon ausgehen, dass maximal die Hälfte der installierten Leistung gleichzeitig einspeist. Aktuell sind dies bis zu 40 GW. Dies resultiert aus den regional unterschiedlichen Verhältnissen bei Wind und Sonne in Deutschland. Diversifizierung wirkt bei volatilen Systemen stabilisierend. Die Anwendung dieses Prinzips wird mit zunehmender installierter regenerativer Leistung immer wichtiger.
Wenn Sie hingegen alles in einer Stadt konzentrieren und nur eine Art von volatiler Energiequelle einsetzen (können), dann wird die Verfügbarkeit relativ digital sein: (fast) alles oder (fast) nichts. Hier helfen dann nur lokale Speicher sowie die Kooperation mit dem Netzbetreiber. Smart Grids können diese Zusammenarbeit automatisiert übernehmen, müssen aber das Recht haben in die Erzeugung des Kunden minimalinvasiv unter gewissen definierten Umständen eingreifen zu können. Verschiedene Typen von Solarzellen oder verschiedene Ausrichtungen von Solarzellen erlauben eine gewisse Diversifizierung.

Die Eigenversorgung zielt erst mal darauf hin, dass der jeweilige Nutzer oder Besitzer seinen Stromverbrauch ein Stück weit selbst decken kann, aber aus Sicht des Netzbetreibers kann das zu gravierenden Schwierigkeiten führen?
Je mehr des erzeugten Stroms selbst verbraucht wird, umso einfacher für das Netz. Nur können Sie nicht davon ausgehen, dass das immer funktioniert. Wenn ein Büroturm, der mit einer Fassadensolaranlage von 6 MW ausgerüstet ist, diese Leistung an einem Sonntagmittag zur Verfügung stellt, dann die Nutzung sicherlich anders zu diskutieren, als wenn die gleiche Leistung an einem Arbeitstag verfügbar ist. Für solche Fragestellungen sind Lösungen anzubieten.

Ich wollte da nachhaken, weil je mehr ein solches Gebäude versucht sich selbst zu versorgen, desto größere Unsicherheiten gibt es dann doch wahrscheinlich, wenn dann an bewölkten Tagen die Eigenversorgung nicht stattfindet? Die Schwankungen und die Planbarkeiten für einen Energieversorger wären doch damit schwieriger?
Das ist korrekt, je höher die lokal installierte Leistung, desto komplexer die Aufgabenstellung. Daher plädiere ich für die Anwendung des technischen Subsidiaritätsgedankens: nicht alle Probleme an einer Stelle lösen. Ein energieautarkes Haus ist natürlich möglich, doch die zu installierenden Leistungen an Solaranlagen und Speicher wären exorbitant hoch und eine Wirtschaftlichkeit wäre nicht gegeben.

Gebäude, Quartier, Stadt, Region, Land und Europa. Auf allen Ebenen muss ein Beitrag zur Energieautarkie geleistet werden.
Pro Ebene brauchen Sie Smart Grids, die die vorhandene Netzinfrastruktur und die volatilen Quellen und Senken optimiert aufeinander abstimmt. Bezogen auf ein Quartier bedeutet dies, dass hier neben den Solaranlagen und den Batteriespeichern der Gebäude auch Power-to-Gas-Anlagen (Anlagen, die aus Strom Wasserstoff erzeugen und diesen in das Erdgasnetz einspeisen oder als Treibstoff für Wasserstofffahrzeuge anbieten), Blockheizkraftwerke mit Wärmespeicher und Power-to-Heat-Anlagen (Anlagen, die aus Strom Fernwärme erzeugen) eingesetzt und kombiniert angesteuert werden müssen. Jede dieser Anlagen wird zuerst in ihrem jeweiligen betriebswirtschaftlichen Optimum betrieben. Nur wenn das lokale Netz an seine Grenzen stößt, greift das Smart Grid ein und nimmt bestimmt Abregelungen vor. In Frankfurt sind wir mit Pilotprojekten dieser Techniken unterwegs und denken genau über diese Dinge nach. Wir versuchen die Entwicklung zu antizipieren und Lösungen vorzubereiten.

SCHRIFTLICHE ERGÄNZUNG ZUM INTERVIEW

Planerische Hemmnisse

In welchen Bereichen ist der bisherige Planungsprozess zu reorganisieren, um Planungsleistungen zur Integration aktiver Systeme zu begünstigen?

Bei der Planung von Gebäuden werden naturgemäß die Technologien einge-setzt, die erprobt vorhanden sind. Von der Planung bis zur Fertigstellung größerer Objekte vergehen einige Jahre. D.h., die Erprobung aktiver Systeme ist voranzutreiben und entsprechende Demonstrationsprojekte sind zu fördern. Im übrigen dürfen auch keine Zusatzbelastungen (z.B. Steuern) auf eigenerzeugte und partiell stabilisierte Energie durch den Gesetzgeber eingeführt werden.

Ist hierfür die Einführung einer neuen Planungsdisziplin nötig, oder sollten die Aufgabenfelder der heutigen Planungsbeteiligten entsprechend erweitert werden?

Der Einsatz gebäudeintegrierter Energieerzeugung setzt Spezial-Know-How voraus. Die Kombination von Bautechnik und Energie wird auf eine neue Stufe gehoben.

Sehen Sie generell einen Fortbildungsbedarf für Planende zur Professionali-sierung im Umgang mit aktiven Systemen?

Ja, Informations- und Fortbildungsbedarf.

Konstruktiv-technische Hemmnisse

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden und Dächer?

Beherrschung von Gewicht, mechanischer Stabilität, Abführung der gewonnen Energie, Zugänglichkeit für Wartung und Reparatur, Dichtigkeit gegenüber Feuchtigkeit, Thermische Isolation, Integration von Fenstern und Türen.

Welche Fassaden-, Dachflächen bzw. Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie für ungeeignet zur ergänzenden Integration solaraktiver Komponenten und warum?

Im Grundsatz sind alle Flächen geeignet, auch die Nordseiten. Organische Solarzellen arbeiten beispielsweise mit diffusem Licht.

7. Interviews Energieversorger

Politisch rechtliche Hemmnisse

Werden Gesetze oder Verordnungen benötigt, um den Ausbau integrierter solaraktiver Anlagen voranzutreiben?
Auflagen, derartige Systeme im Wohnungsbau einzusetzen würden die An-wendung dieser Technik auf eine breitere Basis stellen und damit dazu bei-tragen, das Henne-Ei-Problem zu lösen.

Wirtschaftliche Hemmnisse

Wo liegen Kosteneinsparpotenziale im Errichtungsprozess?
Standardbauteile, die die thermische Isolation verbessern und gleichzeitig Energie gewinnen

Sehen Sie Marktbereiche, die bisher überhaupt noch nicht erschlossen sind?
Altbausanierung mit gebäudeintegrierter Solartechnik und gleichzeitiger Verbesserung der thermischen Isolation

7. Interviews Energieversorger

7.2 Stadtwerke Dinslaken

Experteninterview mit Arno Gedigk, Abteilungsleiter Erzeugungsanlagen

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Mit integrierter Ausführung meinen Sie in Dachflächen oder in die Gebäudehülle integrierte PV-Anlagen?

Ja.
Da habe ich wenig Erfahrung mit. Wir haben in der Regel Aufdachanlagen mit ganz normalen Photovoltaikmodulen und ich habe da keine Preise zu in wieweit die wirtschaftlich sind. Sinn macht es sicherlich da, wo es gestalterisch notwendig ist und wo man es machen kann, wo man es von vorneherein auch vorsieht. Aber ob es da irgendwelche rechtlichen Restriktionen… das sind ja letztlich auch nur PV-Module und warum soll das nicht funktionieren?

Welche Maßnahmen müsste es Ihrer Meinung nach geben für eine verstärkte Integration solaraktiver Komponenten?
Das ist schwierig. Ich kann mir das momentan nur vorstellen bei Neubauten. Ich kann mir das nicht vorstellen bei Bestandsgebäuden. Maximal bei der Sanierung einer Dachfläche, aber das ist sehr schwierig und der Häuslebauer oder auch grundsätzlich, wenn Gebäude errichtet werden, geht es viel nach Wirtschaftlichkeit. Da habe ich ein bisschen ein Defizit, weil ich nicht weiß, wie die Kosten dabei sind. Aber ansonsten ist das zu betrachten wie eine ganz normale PV-Anlage, wo meine Wechselrichter sitzen und… Ich halte das für sinnvoll, es so zu machen.

Als Hintergrund – wir verstehen unter der integrierten Lösung anders als zu einer Aufdachanlage ein als Bauteil integriertes oder konstruiertes System, das ein selbstverständlicher Teil einer Architektur wird.
Ja eben. Das ist das, was ich meinte, wo man es in einer Fassade drin hat oder so. Ich kenne sowas von Nelskamp, die errichten Dachpfannen und die haben Module, wo sie kleine PV-Module in den Dachpfannen drin sind. So was meinen Sie?

Genau. Das ist ein Anfang davon. Wir haben das Gefühl, dass da die Entwicklung irgendwo hingehen müsste und es gibt da verschiedene Hemmnisse. Sie haben die Wirtschaftlichkeit angesprochen und das ist im Moment das Hauptproblem dabei, aber es gibt sicher noch verschiedene andere Probleme, die dabei auftreten und die versuchen wir jetzt durch diese Abfragen zu identifizieren.
Die in den Fassaden mit drin sind, sind doch meistens mit der Dünnschichttechnologie, dass die dementsprechend auch mehr diffuses Licht aufnehmen können, wenn nicht die ganze Sonneneinstrahlung da ist?

Ja, das betrifft die Photovoltaik. Ich hätte gleich das Feld aufgemacht, weil wir aktive Systeme als Oberbegriff sehen und Lösungen auch im Bereich der Solarthermie oder des Luftkollektors oder Mischnutzungen wie den Hybridkollektor sehen würden, die wir generell als Systeme für anwendbar halten. Man ist immer geneigt, bei aktiven Systemen an die Photovoltaik zu denken, weil die sich auch stark verbreitet hat im Gegensatz zu anderen Systemen. Welche Systeme würden Sie zukünftig noch für relevant halten und warum? Wir haben die vier Systeme, die

thermischen, den Solar- und den Luftkollektor und für die elektrischen Systeme, die Photovoltaik und den Hybridkollektor, der auch noch eine thermische Komponente dabei hat.

Die thermische Komponente spielt meiner Meinung nach, je nachdem, eine untergeordnete Rolle, zumindest als Heizungsunterstützung, weil die Energiebedürfnisse nicht mehr da sind. Wir haben z.B. in dem Baugebiet Dinslaken-Lohberg, wovon Sie sicherlich schon über Hegger gehört haben, Energiebedürfnisse, die ja so niedrig sind, dass Solarthermie gar keinen Sinn macht, also technisch auch nicht. Da ist die Sinnhaftigkeit eher bei der Photovoltaik, um dann über Wärmepumpen die Miniwärme, die man benötigt, zu erzeugen, über rein elektrische Systeme. Wenn der Strom regenerativ gewonnen wird, ist ja nichts dagegen zu sagen. Wenn ich mehr Warmwasser benötige in einem Einfamilienhaus oder wie z.B. in einem Mehrfamilienhaus oder in sonstigen Einrichtungen, dann macht auch so ein Kollektor mehr Sinn, weil ich da ein Warmwasserbedürfnis habe. Das ist die Herausforderung der Zukunft, das Warmwasser zu erzeugen und nicht mehr die Heizenergie zu erzeugen. Das ist fast vernachlässigbar geworden. Deshalb sehe ich das je nach Anwendungsfall immer noch interessant, aber die Stromerzeugung wird schon immer wichtiger werden.

»Ich sehe das je nach Anwendungsfall immer noch interessant, aber die Stromerzeugung wird schon immer wichtiger werden. «

Also die Verlagerung auf die Photovoltaik. Sind Ihnen dabei, wenn Sie z.B. von Projekten gehört haben oder selbst auch mit Projekten zu tun hatten, in dem Bereich gewisse Arten von Mängeln, die häufiger auftreten, bekannt?

Die Mängel sind die üblichen. Im PV-Bereich haben wir mit vielen Aufdach-PV-Anlagen die üblichen Mängel, sprich immer wieder steigt ein Wechselrichter aus und auch ein Modul geht mal kaputt. Aber bei aktiven Systemen… Wir sind hier Energieversorger, ich betreue hier den Kraftwerkspark. Mit Solarthermie habe ich wenig am Hut. Und ich bin nicht im Bereich der Hausbauer, sondern der Städteversorgung tätig und dementsprechend ist das nicht mein Kerngeschäft. Solche Anlagen bauen wir nicht.

Bei der Photovoltaik, was wären da typische Mängel? Wechselrichter hatten Sie gesagt…

Ja, Wechselrichter gehen schon mal kaputt. Isolationsfehler in Wechselrichtern. Wir haben auch defekte PV-Module. Aber meistens sind die Defekte im Bereich der Wechselrichter. Oder – mittlerweile sind die PV-Anlagen sehr komplex geworden, der Netzschutz, der dazugehört, die Sicherungsautomaten, die Überwachung der Datenlogger, die Fernsteuerbarkeit. Überall, wo ich elektronische Systeme habe, ist alles anfällig.

Gibt es starke Diskrepanzen zwischen den vorher errechneten Erträgen und den tatsächlich gemessenen Erträgen?

Das ist Standort abhängig. Hier am Niederrhein… wir haben uns mal sehr wagemutig mit 850 Folgenutzungsstunden herausgewagt, was in den Süddeutschen und Norddeutschen Räumen zu einem Lächeln führt. Wir erreichen die nicht mal mehr. Wir sind hier bei 800, 810 Folgenutzungsstunden, während wir Anlagen, die woanders stehen, auch deutlich über 900 haben und dementsprechend haben wir starke Diskrepanzen. Was wir anfangs etwas unterschätzt haben sind Teilbeschattungen, wo wir gesagt haben, ach, da kann man einfach mal den Baum schneiden, etc. Aber Bäume wachsen etwas schneller und dementsprechend ist eine Beschattung wichtig für den Ertrag, dass wir die eliminieren. Das bringt uns eine Herausforderung,

weil man im Stadtbereich viel grün hat. Da will man aber nicht hingehen und sagen, ich kappe jetzt den Baum wegen meiner PV-Anlage. Das sieht dann auch nicht gut aus. Das ist dann kontraproduktiv, weil es gab mal eine Phase, wo PV auch Sinn gemacht hat, auch aufgrund der Wirtschaftlichkeit, gerade im Bereich 2010, 2011, wo die Preise immens gefallen sind, aber die Einspeisevergütungen so geblieben sind. Da gab es mal ein, zwei Jahre, wo man mit einer PV-Anlage richtig gut was reißen konnte. Da hat man auch PV-Anlagen auf Dächer gesetzt, wo man heute vielleicht sagen würde, das macht keinen Sinn. Da krebsen wir ein bisschen rum. Aber im Großen und Ganzen laufen die Anlagen ganz gut.

Das wären äußere Einflüsse der Umgebung.
Man darf auch im Bürogebiet die Luftqualität nicht vernachlässigen, weil wir haben hier schon ein bisschen Staubentwicklung und vom Kfz-Verkehr, vom LKW-Verkehr, von den Kraftwerken, von Thyssen-Krupp und wenn ich mir hier meine PV-Anlagen angucke, die ich hier direkt vor der Nase habe an meinem Bürofenster, da ist immer eine leichte Staubschicht drauf. Wenn es dann regnet… die müssten halt auch regelmäßig gereinigt werden, ansonsten geht der Ertrag immer weiter runter.

Die nächste Kategorie wären gestalterische Hemmnisse. Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in eine Dachfläche integrierbar zu sein?
Wenn ich eine Dachfläche habe, die ist den Witterungseinflüssen voll ausgesetzt, anders als vielleicht eine Fassade, die teilweise senkrecht runter läuft, je nachdem wie flach das Dach ist. Es muss entsprechend gut selbst reinigend sein, sprich glatte Fläche oder dieser Lotuseffekt, je nachdem wie man das realisieren kann. Bei den PV, bzw. bei den Modulen, die in den Dachpfannen integriert sind, stelle ich mir das ein bisschen als technische Herausforderung vor - diese ganzen Übergänge, dass man da keine Widerstände rein bekommt, dass da irgendwelche Engpässe kommen, dass mal irgendwas heiß wird oder sonst irgendwo. Das sehe ich als Problem an. Was passiert bei Einflüssen durch Wind? Ich bin hin und wieder mal an der Nordsee und da fiel uns mal eine Dachpfanne runter. Das muss ordentlich befestigt werden. Das sind so technische Herausforderungen, die ich da sehe. Diese ganzen Verbindungen, diese Verstringung, wie werden die verschaltet die Anlagen. Was passiert, wenn tatsächlich mal eine kaputt ist? Da muss auch eine gewisse Überwachung dabei sein. Ich weiß nicht, wie viele Dachziegeln man auf dem Dach hat, wie kann ich dann heraus finden, welche kaputt ist? Das muss auch erst mal gehändelt werden können. Das sind so die Herausforderungen, die ich da sehe. In der Fassade – ich weiß nicht, wie groß die PV-Elemente in den Fassaden sind, wie man da einzeln ran kommt. Da ist es im Prinzip das gleiche, wobei bei einer Fassade, die senkrecht ist, vielleicht nicht so das Verschmutzungsproblem habe.

Ja, je nachdem, in die eine Windrichtung vielleicht stärker, in die andere dann weniger. Natürlich hat man dann auch von unten den Dreck.
Genau.

Das ist wahrscheinlich bei allem ein Problem. Aber Sie hatten diesen einen Punkt, den man vielleicht Revisionierbarkeit nennen könnte, genannt.
Genau.

Bei der Fassade kommt immer noch eine optische Komponente dazu. Haben Sie da Vorstellungen, was man als Anforderung noch mal sehen müsste?

Ich bin da immer sehr leidenschaftslos. Mir ist auch die Farbe meines Autos egal, insofern bin ich da immer der falsche Ansprechpartner. Ich begeistere mich für jede Technik und was die Optik angeht, glaube ich, sind die Architekten mehr gefragt als wir Ingenieure.

»Was die Optik angeht, glaube ich, sind die Architekten mehr gefragt als wir Ingenieure.«

Sehen Sie bezüglich der Elemente eine Notwendigkeit hinsichtlich einer gewissen Größe, bzw. Kleinteiligkeit, um Systeme zu integrieren?

Das ist auch eine schwierige Frage, denn das hängt letztendlich auch von der Bauform des Gebäudes ab. Wenn ich große Flächen habe, habe ich auch gerne große Elemente. Mit kleinen Elementen kann man eher verwinkelte Bereiche ausnutzen. Ich denke, das muss es beides geben. Von der technischen Seite her ist das eigentlich wurscht. Das Problem ist, wenn ein großes Element kaputt ist, dann muss man ein großes Element austauschen. Das ist der Nachteil dabei.

Da wären kleine Elemente einfacher…

Ja. Und billiger im Ersatz.

Einbauten in Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen, Sonnenschutz – sind das Bereiche, wo Sie sich prinzipiell eine Anwendung solaraktiver Systeme vorstellen könnten?

Grundsätzlich überall da, wo die Sonne hin scheint. Da macht natürlich alles Sinn. Fenster – weiß ich nicht. Da bin ich überfragt. Grundsätzlich sehe ich schon, dass man sonnenaktive Module dahin setzen kann, wo auch die Sonne hinkommt. Macht ja keinen Sinn, das in den Schatten zu bauen. Fassade, Dächer oder auch Nebengebäudedächer oder Garagen, Carports – das bietet sich wunderbar an. Es ist immer die Frage, wie die Beschattung aussieht.

»Grundsätzlich sehe ich schon, dass man sonnenaktive Module dahin setzen kann, wo auch die Sonne hinkommt. […] Fassade, Dächer oder auch Nebengebäudedächer oder Garagen, Carports – das bietet sich wunderbar an.«

Wurden bei bisherigen Anwendungen solaraktive Komponenten bei Ihnen im Rahmen eines Planungsprozesses in Erwägung gezogen?

Bei der Gebäudeneuplanung meinen Sie?

Ja.

Ja, PV-Anlagen. Das macht man schon, dass man von vorneherein die Auflasten einer PV-Anlage, auch wenn man die PV-Anlage nicht von vorneherein mit plant, aber dass man zumindest die Statik schon vorbereitet, dass man diese 20 kg pro qm dementsprechend auch mit aufnehmen kann.

Beteiligen Sie sich als Stadtwerke auch an Anlagen oder eine Art Bürgerbeteiligung oder Finanzierungsbeteiligung?

Das haben wir noch nicht gemacht, aber wir sind gerade dabei, das in Dinslaken anzubieten. Auch gerade im Rahmen der Entwicklung des Stadtteils Lohberg wollen wir im Rahmen einer Verpachtung den Bürgern anbieten, dass wir denen die PV-Anlage aufs Dach setzen, eventuell mit Batterieanlage, je nachdem wie sinnvoll das ist. So dass sie ihren eigenen Strom erzeugen. Wir verpachten denen die Anlagen und prüfen dann über hiesige Fachunternehmen und versuchen da was zu machen. Was das Stichwort Bürgerkraftwerke angeht, haben wir uns bisher immer raus gehalten. Es ist auch so, hier in Dinslaken, nördliches Ruhrgebiet, kein Eldorado für Photovoltaik.

Wir haben hier 4, 5 Anlagen. Die meisten Anlagen liegen außerhalb von Dinslaken. Wir haben Freiflächenanlagen in Sachsen und größere Aufdachanlagen in Niedersachsen. Das ist nichts für Bürgerkraftwerke, die sollte man ja vor der Tür haben. Vor der Tür haben wir 200 kW-Anlagen aus dem Baumarkt, aber das sind keine riesen Dinger.

Als Energieversorger – wenn Sie Strom produzieren, können Sie den auch zu den üblichen Stromtarifen verkaufen? Sie haben nicht die Problematik, dass die derzeitige Einspeisevergütung günstiger ist oder weniger hoch als der Strompreis, den man bezieht, sondern dass der quasi alles in-house erzeugt und dann nach außen verkauft?
Ja, wobei das ist ja nicht ganz richtig. Wenn Sie sehen, wie der Strompreis an den Endkunden sich zusammensetzt, dann ist der eigentliche Strompreis nur noch ein marginaler Anteil dabei. Wenn wir bei einer PV-Anlage Stromentstehungskosten von 10 oder 9 Cent habe und ich kaufe den Strom an der Börse für 3,5 Cent ein – die Differenz muss ja irgendjemand bezahlen. Was der Kunde bezahlt mit 25 oder 27 Cent, da ist neben den Steuern, also sprich Mehrwertsteuer und Umsatzsteuer, auch noch EEG-Umlage, etc. KWK-Bonus, Offshore-Umlage, und den ganzen Rummel, den man da noch mittlerweile bezahlt. Insofern ist das eine Milchmädchenrechnung. Was wir aber machen, wir nehmen die PV-Anlagen in die Direktvermarktung. Das heißt, wir vermarkten den Strom direkt, nehmen den Strom in unseren Bilanzkreis auf und können dadurch aber auch die Stromsteuer einsparen. Weil das Anlagen sind, die bei uns im Stadtgebiet im räumlichen Zusammenhang stehen und dementsprechend vom Hauptzollamt die Stromsteuer einsparen können. Das sind aber bei Photovoltaikanlagen nicht die riesen Summen. Die Photovoltaikanlagen liegen bei uns bei ca. 850 Folgenutzungsstunden. Da kommen nicht wirklich viel kWh rum. Im Gegensatz zu einem Biomassekraftwerk, wo ich 20 Millionen kWh im Jahr mache.

Ich frage mich generell, weil die Preisentwicklung dahin geht, dass es kein Renditegeschäft mehr ist, eine PV-Anlage zu installieren, sondern nur noch, um den Eigenverbrauch damit zu befördern.
Das sehen wir auch so. Deshalb bieten wir diese Pachtmodelle auch Gewerbetreibenden an. Für die ist das manchmal sogar interessanter. Es steht und fällt aber wirklich mit der Nutzung des Stromes. Bei Einfamilienhäusern habe ich immer selbst die Vorstellungskraft, wie soll man das überhaupt machen? Also eigentlich muss man beim Einfamilienhaus, um das vernünftig zu machen, einen Speicher haben. Der bekloppteste Wahnsinn ist, wenn ich zwei Berufstätige habe und dann eine PV-Anlage aufs Dach setze. Das macht überhaupt keinen Sinn. Was wir momentan machen – das ist ganz lustig – wir haben relativ viele Kraftwerke, auch kleinere Kraftwerke oder Fernwärmepumpstationen und da setzen wir PV-Module drauf, um den Strom dafür zu erzeugen. Das ist dann Stromsteuer befreit, bzw. EEG-Umlage teilbefreit.

Bei diesem Pachtmodell – Sie regen da zur Eigennutzung an und deshalb haben Sie wahrscheinlich einen festen Mietpreis, der an Sie gezahlt wird für die Anlage, unabhängig davon wie die Ausbeute ist?
Genau.

Da verteilt sich dann das Risiko…
Ja, muss ja. Eigenstromproduktion, sprich EEG-Umlage Teilbefreiung funktioniert nur dann, wenn der Betreiber der Anlage auch gleichzeitig Nutzer ist.

Insofern ist es eigentlich eine Finanzierung. Man verpachtet die Anlage auf eine gewisse Laufzeit, man kümmert sich vielleicht noch ein bisschen um den technischen Service, da kann man vielleicht noch ein paar Prozent raus holen. Aber mehr oder weniger Anlagenbetreiber ist dann der Pächter.

Und dass das ein anderes Modell wird, dass Sie den Strom in Ihren Bilanzkreis direkt nehmen und den verkaufen?
Das machen wir. Aber das ist nicht so wirtschaftlich. Die Stromentstehungskosten für eine PV-Anlage liegen je nach Anlage bei 9 bis 10 Cent. Und an der Börse kaufen Sie den Strom für 32 Euro und da für 2,3 Cent.

Auch den reinen Ökostrom?
Reinen Ökostrom nicht, aber…

Das wäre ja wahrscheinlich das Äquivalent dazu, wenn man ihn verkauft.
Das wäre eine Marketingmöglichkeit, das als Ökostrom zu verkaufen, nur ich sage Ihnen ganz ehrlich, wir haben selbst Ökostromprodukte, die will kein Mensch sehen.

Das ist eine Einstellungssache, ob man den Mehrpreis in Kauf nimmt.
Ja, das ist eine Hand voll Kunden.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, dass aktive Systeme auch weitere baulich-technische und physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen können, sprich Sonnenschutz oder eine Wasser führende Schicht, Wärmedämmung, etc., dass man Doppelungen vermeidet?
Hört sich interessant an, könnte ich mir vorstellen. Habe ich mich aber noch nicht wirklich mit beschäftigt. Aber wenn man das machen kann, dass man Wärmeschutz oder auch Kühlstandards damit erreichen kann – warum nicht!? Da stecke ich aber auch nicht so tief in der Technik drin. Da weiß ich gar nicht, ob es solche Systeme schon gibt.

Gerade dieses Thema der wasserführenden Schicht wird oft diskutiert, dass man sagt, man hat eine flächendeckende PV-Schicht und dann ist da drunter noch mal ein komplettes Dach gesetzt und dass man über eine Kostenreduktion erreichen könnte, in dem man gewisse Schichten, die jetzt vielfach vorkommen, reduzieren könnte und sagt, dann könnte doch auch die Photovoltaik auch diese wasserführende Aufgabe übernehmen. Wo sehen Sie im Bereich der Photovoltaik zukünftig noch Entwicklungspotenziale?
Technisch gesehen, nicht Modelle?

Ja, technisch gesehen.
Was immer Entwicklungspotenzial ist, was auch für andere gilt, dass die Wirkungsgrade übergehen bei solchen Anlagen. Dass man die Strommengen, die man raus bekommt aus der Sonneneinstrahlung, weiter erhöhen kann. Das ist eigentlich ein Dauerbrenner. Ansonsten die Haltbarkeit, die Gravation der Module, das ist, was ich verbessern würde. Die klassischen Dinge, die man bei PV-Anlagen hat, ebenso bei den Wechselrichtern, dass die nach einer gewissen Zeit kaputt gehen. Da muss man in die Langlebigkeit investieren.

»Was immer Entwicklungspotenzial ist, was auch für andere gilt, dass die Wirkungsgrade übergehen bei solchen Anlagen. […] Ansonsten die Haltbarkeit, die Gravation der Module, das ist, was ich verbessern würde. «

7. Interviews Energieversorger

Welche Entwicklungspotenziale sehen Sie zukünftig im Bereich der Solarthermie?
Das ist immer eine Frage der Anwendung. Die klassische Solarthermie, wie sie früher zur Heizungsunterstützung benötigt wurde, die braucht man in modernen Gebäuden nicht mehr aufgrund der mangelnden Heizenergie. Wichtig ist für die Warmwasserbereitung, dass man da Solarthermie hat, da müssen die Systeme optimiert werden, wobei ich, was ich immer mal so mitkriege in der Literatur, dass diese Vakuumröhren schon sehr gut sind, auch diffuses Licht im tiefsten Winter in Wärme umwandeln. Ich weiß gar nicht, ob da noch viel rauszuholen ist.

»Wichtig ist für die Warmwasserbereitung, dass man da Solarthermie hat, da müssen die Systeme optimiert werden.«

Aber es wird dann eher ein kleineres Nischenprodukt sein im Vergleich zu Photovoltaik. Haben Sie Erfahrung mit dem Luftkollektor?
Nein, überhaupt nicht.

Und mit dem Hybridkollektor?
Auch nicht.

Was müsste seitens der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern?
Die spannende Frage ist in der Regel immer, was bringt mir das wirtschaftlich gesehen. Sprich, da muss es Anregungen geben. Eine Anreizregulierung, ich meine nicht unbedingt, das aufnehmen ins EEG und die Erhöhung der Vergütung, sondern dass man das steuerlich macht oder z.B. Kredite weiter fördert.

»In der Politik muss es Anregungen geben. Eine Anreizregulierung , zum Beispiel dass man das steuerlich macht oder z.B. Kredite weiter fördert. «

Die Errichtung?
Ja, genau. Die Klimaschutzziele sind da und eigentlich auch nicht schlecht. Die müssen natürlich auch kontrolliert und umgesetzt werden. Das Problem ist immer, dass das keiner freiwillig macht, wenn er kein Geld damit verdient. Das sind eigentlich die Hauptherausforderungen.

Man muss eine Art von Wirtschaftlichkeit herstellen, die könnte durch einen Zwang oder einen Anreiz geschaffen werden.
Natürlich kann auch ein Zwang sein, indem ich konventionelle Anlagen und Baustoffe biete und sage, das muss eingesetzt werden, aber das ist auch nicht die wirklich richtige Vorgehensweise.

Der ganze PV-Markt ist entstanden durch ein Anreizsystem und da ist ein Markt entstanden, kein Gebäude bezogener Markt, sondern ein Modul bezogener Markt, der dann auf den Gebäuden montiert wurde oder in den Freiflächen aufgestellt wurde und jetzt ist die Überlegung, dass wenn man es Gebäude bezogen macht, dass es dann ein Teil der Architektur werden müsste und da stellt sich die Frage, ob man es durch ein weiteres Anreizprogramm schaffen könnte, vielleicht eine Befreiung der EEG-Umlage auf die Eigenstromnutzung oder eine spezielle Förderung bei der Errichtung…

Das kann natürlich passieren, wobei ich glaube, dass das Thema so sensibel mittlerweile ist, dass man da nicht viele Zugeständnisse machen müsste. Ich glaube eher, dass wenn, dann um eine Investitionsförderung geht. Um die Energiewende

bezahlbar zu machen, braucht man immer diese EEG-Umlage… auf den Eigenstrom, auch wenn das ein bisschen blöd ist. Wenn ich meinen Salat im Garten anpflanze, muss ich dann ja auch nicht Steuern drauf bezahlen. Diese Diskussion haben wir oft und warum sind gewisse Dinge ausgenommen. Z.B. hier mit meinem Eigenstromerzeuger im Biomassekraftwerk, wo ich selbst für die Nebenbetriebe Strom erzeuge, ist komplett von der EEG-Umlage ausgeschlossen. Ich nutze das, klar, aber einen Sinn sehe ich da nicht drin.

Ich hätte die einzige Erklärung, dass die PV Anlage generell eine starke Netzbelastung oder Netzrelevanz hat und deshalb Versorger vor eine Herausforderung stellen kann bei der Steuerung des eigenen Netzes. Und das die Frage des Eigenverbrauches eine höhere Relevanz dem Energieversorger gegenüber hat. Das wäre die einzige Erklärung. Ansonsten sehe ich es ähnlich wie Sie es gesagt haben mit dem Salat. Ich hatte immer das Bild, wenn ich meine Energiegräser anbaue und ein paar Bäume auf dem Grundstück habe und die verfeure ich dann im Winter, muss ich das dann auch versteuern, das Feuerholz. Das ist schwer zu begreifen, dass das eine Relevanz hat. Würden Sie da auch noch spezielle Förderanreize sehen, die entsprechende Verbreitung integrierter Systeme befördern?
Ja, Investitionsförderungen in welcher Form auch immer. Das würde ich schon eher so sehen, weil solche Systeme sind noch nicht Standard und dementsprechend ein bisschen teurer. Um so was an den Markt zu bekommen, müssen die eine Investitionsförderung haben in welcher Form auch immer.

Sehen Sie weitere Gesetze oder Verordnungen, die hier greifen könnten, die eine integrierte Lösung befördern würden?
Die Frage ist, was die EnEV noch weiter mit aufnimmt für den regenerativen Anteil, dass man da noch was mit aufnehmen kann.

Die EnEV thematisiert rein bilanztechnische Aspekte und keine gestalterischen Aspekte. Das wird wahrscheinlich daran scheitern…
Ansonsten… gestalterisch gibt es ja keine Vorgaben. Da gibt es die Bebauungspläne der Kommunen, die sagen, welche Dachformen sie machen dürfen und welche Geschosshöhe, aber das war es dann mit den Vorschriften.

Das ist dann eher im Bereich der Stadtplanung angesiedelt.
Ja, aber wir haben es versucht. Wir haben überlegt, wie kriegen wir das hin, dass wir den Eigentümern oder dden Projektträgern mehr oder weniger aufzwingt, Photovoltaikanlagen zu errichten. Das kann man nicht. Man kann städtebaulich einen Vertrag machen und man kann sagen, wir würden und hätten gerne und wir machen Überzeugungsarbeit und wenn Sie dann die Unverbesserlichen da drin haben, die sagen, Photovoltaik interessiert mich nicht, das ist alles Quatsch, dann machen wir das halt nicht. Man kann sie nicht zwingen.

»Wir haben überlegt, diskutiert, wie kriegen wir das hin, dass wir den Eigentümern oder den Errichtern, den Projektträgern mehr oder weniger aufzwingt, Photovoltaikanlagen zu errichten. Das kann man nicht.«

Also auch nicht über einen städtebaulichen Vertrag?
Nein.

Oder eine Gestaltungssatzung?
Nein.

Weil es dann mit der nicht vorhandenen Wirtschaftlichkeit montiert werden und…
Genau. Das kriegen Sie einfach nicht hin. Wer das nicht will, der macht das nicht. Sie müssen die Leute überzeugen. Aktuell noch.

Und dann überzeugt man eher durch Anreizverfahren oder positive Beispiele. Sehen Sie da generell Instrumente, die jetzt noch fehlen, aber dann einen Zwang zum Einbauen herstellen könnten? Müsste man da Gesetze ändern oder scheitert das…?
Die Frage ist – das wollen wir doch alles nicht. Wir wollen uns da nicht zwingen lassen, keiner von uns. Wenn ich mir ein Haus bauen will, dann doch so, wie ich das möchte. Und wenn ich sage, Photovoltaik will ich nicht, ich setze mir was anderes regeneratives dahin oder kaufe meinen regenerativen Strom oder Wärme, dann ist das doch mein Privatvergnügen. Das ist Überzeugungsarbeit.

Die Systeme haben schon eine städtebauliche Komponente. In manchen Gestaltungssatzungen kann man sehr streng vorschreiben, wie welche Materialien eingesetzt werden dürfen, wie die Bauform ist, wie die Dachform ist, wie die Fenster aussehen, welche Farben benutzt werden. Das sind tiefe Eingriffe, die teilweise vollzogen werden, die auf gestalterisch-optische Maßnahmen zielen, wo man auch sagen könnte, das hat mit der Wirtschaftlichkeit oder ähnlichem nichts zu tun, sondern es geht darum, ein harmonisches Gesamtbild zu schaffen. So ähnlich könnte man doch auch argumentieren, dass Systeme sich harmonisch einfügen müssen und dementsprechend anders gestaltet werden müssten als eine Aufdachanlage z.B. wo dann zwei Paneele auf ein bestehendes Dach geschraubt werden. Aber das ist wahrscheinlich schwierig irgendwo in die Gestaltungssatzung aufzunehmen.
Momentan machen diese Vorgaben die Kommunen. Das ist ja keine Landesverordnung. Die Bauordnung NRW oder auch anderer Länder schreibt maximal vor, welche Genehmigungen zu machen sind und ob das überhaupt genehmigungspflichtig ist. Die Entscheidung, welche Gestaltung, macht die Kommune. Je nachdem, wie die dazu stehen, ist jede Kommune unterschiedlich.

Und wahrscheinlich von Baugebiet zu Baugebiet teilweise unterschiedlich.
Ja.

Da wäre die Gestaltungssatzung oder die Regelung ein Bereich, wo man es rein schreiben könnte. Wenn Sie in so einem Gebiet arbeiten, ich kenne das aus der Stadtplanung vielfach in Informationsrunden oder Bürgerbeteiligungen, Informationsveranstaltungen macht, nicht über eine Gestaltungssatzung, aber über ein Gestaltungshandbuch mit positiven Beispielen entsprechende Themen näher zu bringen. Das ist viel Aufwand…
Genau das versuchen wir ja hier. Das ist das, was Professor Hegger hier in Dinslaken-Lohberg versucht. Nur da gibt es eine Handvoll Investoren dabei, die finden das ganz gut und dann gibt es eine sehr große Anzahl, die sagt, ich will doch nur bauen. Und ich kenne meine Klientel und die interessiert sich nicht. Die will möglichst günstig bauen und nicht noch viel Geld ausgeben.
Was ich mittlerweile gelernt habe, nachhaltig und effizient zu bauen muss nicht zwingend teurer sein. Das ist aber immer noch in den Köpfen der Investoren drin, zumindest der klassischen Bauträger, die sagen, ach nein, nachhaltig bauen mit besonderen Werkstoffen und effizient bauen und vielleicht noch eine Wärmepumpe zu haben, das ist alles viel zu teuer. Ich glaube nicht, dass die das jemals durchgerechnet haben. Das habe ich auch von Professor Hegger vernommen, dass es eben nicht der Fall ist. Das ist mit Sicherheit nicht billiger, aber es ist auch nicht teurer.

Wenn ist es marginal teurer.
Und ich spare dann, was ich an kleinen Mehrkosten habe, dann im Komfort und das zweite ist an den Energiekosten in den nächsten Jahren.

Und je nachdem, wie lange man dann die Wirtschaftlichkeitsberechnung auslegt… auf 5 Jahre, wird sich das nicht lohnen und auf 10 Jahre ist es schon ein bisschen besser und auf 20 oder 30 Jahre, wie man eigentlich rechnen müsste, ist es auf jeden Fall gegeben. Das ist die Frage der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, wie schnelle man den Point of Return setzt.
Ja, genau.

Sehen Sie in den Prüf- und Genehmigungsverfahren Änderungsmöglichkeiten, die einen Einsatz vereinfachen könnten oder eine Entwicklung auch beschleunigen könnten?
Das ist in Deutschland immer ein riesen Problem. Hier muss ja immer jeder TÜV und jeder Sachverständige über alles Mögliche drüber gucken, ob das auch alles idiotensicher ist. Da sehe ich in Deutschland weniger eine Chance, dass man da irgendwas optimieren kann. Das Verfahren wird wohl immer so weiter laufen, dass man erst mal bei nicht serienmäßig hergestellten Anlagen, also bei Neuentwicklungen immer eine Einzelprüfung machen muss und erst, wenn sie mehrfach hergestellt wurden, sie dann erst mit Zertifikat durch die Serienprüfung gegangen sind. Ich kann mir das nicht vorstellen. Wenn ich die Sicherheitsverordnungen sehe, Betriebssicherheitsverordnung, Geräteprüfverordnung usw., das ist ja nicht mehr zu durchschauen. Da kann ich mir nicht vorstellen, dass es was Einfacheres geben soll. Die Erfahrungen – ich bin seit 17 Jahren in der Energiebranche tätig – die ich gemacht habe ist, dass die Gesetze potenziell immer schärfer wurden. Das wird auch immer schlimmer. Die gesetzlichen Vorgaben sind mittlerweile fast nicht mehr zu stemmen, zumindest nicht für ein kleineres Unternehmen.

Und da wird es wahrscheinlich auch keinen gegenläufigen Trend geben, der das irgendwie auflöst und wieder auflockert. Im Bereich der Normung, sehen Sie da Themenfelder, für die es vielleicht eine neue Norm geben müsste, die gewissen Sachen eine rechtliche Grundlage bietet oder eine planungsrechtliche Grundlage gibt?
Dazu müsste man erst mal wissen, welche Normen es alles gibt, da bin ich auch überfragt. Ich kenne meine Normen hier im Bereich der Kraftwerke, sicherlich auch das eine oder andere im Bereich der PV. Das ist eine weite Frage. Ich glaube schon, dass viel normiert ist in Deutschland und das Schlimme ist, es muss immer alles europäisch harmonisiert werden. Es ist mittlerweile nicht mehr die DIN, es ist die EN Norm und das ist mega kompliziert. Weiß ich nicht, ob da noch Sachen genormt werden… Es müssen immer Sachen genormt werden, aber die Frage ist, wie sinnvoll Normen auch sind.

Bei Planern und Architekten bieten sie einen gewissen Schutz, weil wenn es normgerecht gebaut ist, wird es als mängelfreies Werk anerkannt durch die Gerichte. Wenn es außerhalb der Norm ist, läuft man Gefahr, dass es als Mangel durch die Gerichte erachtet wird und dann entsprechend ein Haftungsfall eintritt. Das ist das Innovationsproblem von Architekten, dass sie eigentlich nicht innovativ sein dürfen, sonst geraten sie in eine Haftungsfalle. Deshalb die Frage, falls da Bereiche aufgetreten sind, wo Sie das Gefühl hätten, die sind nicht abgedeckt dadurch. Sehen Sie Hemmnisse im Bereich von Gewährleistungsforderungen, die bei der Errichtung oftmals entstehen?
Probleme mit der Gewährleistungsforderungen habe ich immer dann, wenn ich Schnittstellen habe, weil dann der eine was auf den anderen schiebt. Das ist immer

das Schnittstellenproblem. Aber wenn ich Systemanlagen von einem errichten lasse, dann ist er mein Ansprechpartner und dann muss er gegenüber den Herstellern die Gewährleistung durchsetzen. Da sehe ich also keine Probleme.

Sehen Sie in den bisherigen Planungsprozessen den Bedarf, diese zu reorganisieren und Planungsleistungen oder Phasen dazu zu fügen, bzw. umzustrukturieren, um ein frühzeitiges Integrieren von Konzepten zu aktiven Systemen zu befördern?
Wie gesagt, das ist eine Sache der Investoren, der Einstellung. Da gibt es einen Sicherheits- und Überzeugungsbedarf. Die Bauträger, die wir aus der Vergangenheit kennen, die haben 4, 5 Häusertypen. Die sind einmal durchgeplant mit dem Heizungsbauer, mit dem Elektriker und da rütteln die nicht dran. Da hätte man Bedarf, dass man die mal aufklärt, was für Möglichkeiten es gibt. Die beschäftigen sich damit nämlich nicht. Die können momentan in Deutschland bauen, was sie wollen, die kriegen alles verkauft. Das ist ein Problem der niedrigen Zinsen und des trotzdem immer noch hohen Kapitals und die Leute wissen nicht, was sie mit ihrem Geld machen sollen und denken auch an Altersvorsorge. Und da ist das Einfamilienhaus völlig überteuert, wenn man ehrlich ist. Wer hier im Ruhrgebiet ein 140-qm Haus neu bauen möchte auf einem Mini-Grundstück mit 200 qm Grundstück, der muss 300.000 Euro ausgeben. Das ist bescheuert. Das sind 600.000 Mark. Ich rechne das gerne noch mal in DM um. Dann kriegen Sie noch nicht mal was Innovatives. Das ist auch das, was wir im Lohberg festgestellt haben, es gibt aktuell nur eine größere Handvoll innovative Bauträger in Deutschland, die sich an solche Technologien dran wagen. Die meisten bauen Standard. Die bauen nach maximal EnEv, aber dass die irgendwelche integrierten Systeme verwenden oder auch noch irgendwelche innovativen Dinge einbauen, irgendwelche Steuerungen, wo wir im Versorgungsbereich denken, das ist doch Standard der Technik, dass ich mit dem Tablet alles mögliche steuern kann, das finden die nicht. Das muss der Kunde schon von sich aus wünschen. Nur die meisten Kunden kennen das halt auch nicht. Da ist schon Beratungsbedarf.

Sehen Sie den Fortbildungsbedarf bei Planern oder Planungsbeteiligten?
Ich kenne keine TGA-Planer in dem Sinne. Aber ich glaube schon, dass da ein Fortbildungsbedarf ist. Ich denke aber auch, dass die sich fortbilden. In der Regel wird so ein Haus einmal geplant und 100 Mal gebaut.

Also keine Bereitschaft zum Fortschritt oder zur Weiterentwicklung?
Genau. Die Köpfe müssten erst mal überzeugt werden.

Wer könnt eine solche Überzeugungsarbeit übernehmen?
Das müsste eine vertrauensvolle Institution sein. Es kann schon die Kommune oder das kommunale Versorgungsunternehmen sein, so will man das auch mit uns mehr oder weniger versuchen. Dem Installateur vertrauen Sie ja nicht wirklich. Dem kann man vertrauen, wenn man sagt, meine Heizung ist kaputt, mach mal eine neue, aber dass der einen berät, ist immer schwierig. Wird dann ja gerne mal von Landesseite, Energieagentur NRW z.B. auch angeboten oder auch von Hochschulen, aber es ist schwierig. Wir als Stadtwerke haben einen guten Ruf bei unseren Kunden und wenn wir so was anbieten würden und sagen, das ist dementsprechend so, dann kann ich mir schon vorstellen, dass man da auch drauf hören würde. Aber dazu müssten wir auch erst mal wieder geschult werden, weil es ja nicht unser Kerngeschäft ist.

Im Bereich Herstellungs- und Vertriebsprozess, sehen Sie da bisher noch Kosteneinsparpotenzial?
Im Herstellungsprozess meinen Sie jetzt in der Anlagenerrichtung oder bei der Produktion der Anlage?

Bei der Anlagenerrichtung.
Da sind wir ja schon am einfachsten, an der untersten Grenze. Da ist durch die Integration in die EEG schon eingespart worden bis zum Gehtnichtmehr. Da sehe ich wirklich nicht mehr viel Potenzial. Und auch bei den solarthermischen Anlagen, die sind auch recht teuer in der Produktion. Momentan sehe ich da nicht mehr viel.

Also in der Herstellung der Systeme. Im Errichtungsprozess?
Nein, sehe ich nicht. Die haben das Problem, dass die PV-Anlage an sich – Module, Kabel, Wechselrichter – günstiger geworden sind. Aber das ganze Thema Netzschutz – 50,2 Hertz Problematik, Abschalten durch den Netzbetreiber, elektronische Regelung, usw. – wiederum aufgesattelt wurde. Das heißt, da ist nichts mehr zu optimieren.

Das ist schon äußerst optimiert.
Ja.

Was wären beeinflussbare Marktmechanismen, die eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver Systeme befördern könnten?
Momentan haben wir ja nicht viel. Der Marktmechanismus, den wir momentan haben, ist die Eigenstromversorgung. Selbst über die Direktvermarktung verdient man nicht wirklich Geld. Das ist eher eine Art Beigeschäft. Es ist schwierig momentan. Bestandsphotovoltaikanlagen – kein Thema, aber nicht umsonst ist das Ziel für 2014 in der PV – ich habe noch nicht in die Zahlen rein geschaut von der BNA – aber das ist deutlich unterschritten worden. Weil, wo ist das Interesse?

Außer an der Direktvermarktung – woran liegt es, dass der Strom so billig ist? Weil der zugekauft wird oder weil er billig in Großkraftwerken produziert werden kann?
Ja. Wir haben ein Überangebot an Strom. Das will keiner wahrhaben und die Netzbetreiber sagen auch, der Strom ist so labil und wir brauchen eine Grundlaststromversorgung. Ich glaube aber eher, dass die Lösung darin liegt, Speichermedien zu erforschen, aber nicht die kleinen, sondern die großen, aber auch intelligente Netze zu bauen. Dass die Trafoanlagen die Spannung regeln können, um Netzausfälle vorzubeugen. Da wird relativ wenig investiert in Deutschland. Bzw. Netze ausbauen, da ist dann direkt wieder Aufschrei der Bürger, aber nicht vor meiner Haustür. Ja, das ist eine Herausforderung, nur sind wir doch mal ehrlich. Da wird immer viel Panik gemacht, aber bei mir hat die Lampe noch nicht geflackert in den letzten Jahren.

Mit den großen Speichern meinen Sie zentrale Netzspeicher?
Ja. Was auch immer für eine Technik. Ob Druckluftspeicher oder ein chemischer Speicher oder Batteriespeicher oder Power-to-Gas, etc. Das ist ja egal. Irgendwie müssen wir uns was einfallen lassen. Als der Sturm im Dezember war, hatten wir 30.000 MW Windstrom in Deutschland und das bei 25 Atomkraftwerken und den brauchen wir aber nicht.

Den kann man dann in der Zeit nicht nutzen. Da muss man alles abschalten
Genau.

Also das Thema Speicher. Und dann müsste der ganze Strommarkt umorganisiert werden, dass die Grundlast… Glauben Sie – das ist eine reine Interessensfrage, weil ich mich persönlich damit auseinander setze – wie der Markt der Zukunft aussehen müsste? Es müssten eigentlich konträre Systeme als Backup geben, die dann entsprechend auf die Volatilität reagieren?

Ja, ein Backup brauchen wir sicherlich immer. Wenn wir nicht die Situation haben wollen, wie sie teilweise noch in den Entwicklungsländern ist, dass man morgens und abends keinen Strom hat. Ich glaube, wo ein Marktmechanismus hingehen muss – man muss die Kunden dazu erziehen, den Strom ganz zu nutzen, wenn er da ist. Das geht über verschiedene Tarife und das geht wiederum über eine Visualisierung dieser Tarife. Ich muss also intelligente Zähler haben, die mir sagen, was der Strom gerade zu diesem Augenblick kostet, wenn er zu viel ist. Sicher wird das schwierig. Aber ich denke, da kann man auch an die Hausvernetzung oder die Industrievernetzung, dass ein Zähler weiß, dass er von irgendwoher einen Impuls bekommt, jetzt ist der Strom gerade billig, weil wir viel zu viel Strom haben, stellt jetzt Eure Maschinen alle an. Oder andersherum, wir haben gerade eine Flaute und die Sonne ist weg und die Kraftwerke sind alle ausgenudelt, macht mal lieber aus. Das ist nicht nur im Hausbereich, das ist der kleinere, sondern vielleicht auch im Industriebereich wird es teilweise schon so gemacht. Das ist sicherlich ein Marktinstrument, sprich Leistung bündeln, nicht die Arbeit.

»Das geht über verschiedene Tarife und das geht wiederum über eine Visualisierung dieser Tarife. Ich muss also intelligente Zähler haben, die mir sagen, was der Strom gerade zu diesem Augenblick kostet, wenn er zu viel ist.«

Man könnte das regeln, dass eine Momentaufnahme gemacht wird und ein dynamischer Strompreis angeboten wird. Vielleicht kann man irgendwann auch eine Art Vorhersage einbauen, dass man sagt, in zwei Stunden erwartet man große Sonneneinstrahlung…

Rein theoretisch ja, kann man das machen. Man muss nur aufpassen, dass es nicht zu kompliziert wird und es muss automatisiert werden, das geht nicht händisch.

Das würde dann zu einer Lastverschiebung führen?

Ja, genau. Das ist das Problem, was wir haben. Es ist nicht die Strommenge, sondern die Last das Problem.

Das ist hauptsächlich tageweise, aber diese wochen- und monatsweise und die saisonale Problematik ist weiterhin da, dass wir im Sommer einen Solarüberschuss haben und im Winter ein großes Defizit…

Dafür muss ich Backup Systeme haben.

Die dann über Power-to-Gas irgendwie…

Aber die müssen wir sowieso haben.

7. Interviews Energieversorger

7.3 ABGNova

Experteninterview mit Ralf Pelkmann, Förder- & Forschungsmittelberatung

Wie schätzen Sie bisherige und zukünftige Entwicklungen integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?

»Die bisherige Entwicklung äußerst verbesserungsbedürftig.[...]Zukünftig sehen wir im Bereich kombinierter Systeme mit Photovoltaik die größten Möglichkeiten.«

Die bisherige Entwicklung äußerst verbesserungsbedürftig. Bisher ist außer einem Versuchsstadium noch nicht viel gelaufen. Zukünftig sehen wir im Bereich kombinierter Systeme mit Photovoltaik die größten Möglichkeiten.

Kombinierte Systeme wären dann auch im Rahmen dieses Projektes die Hybridsysteme u.a.?
Hybridsysteme wäre eines, ein zweites wäre die Kombination - gerade wenn ich über Systeme, Fassadensysteme, PV nachdenke - um bei Kaltfassaden den entsprechenden Sog auf der Rückseite der Module ggf. oben in der technischen Gebäudeausstattung mit einer Wärmepumpe zu kombinieren.

Eine Art Luftkollektor kombiniert mit Photovoltaik?
Genau. Aber nicht Luftkollektor auf der Modulebene oder individuellen Ebene, sondern im Grunde genommen auf der Systemebene.

Als bauliche Struktur?
Genau.

Haben Sie mit diesem System eventuell schon Erfahrungen in Projekten?
Nein, Erfahrungen nicht. Wir sitzen gegenwärtig in der Konzeptionsphase für ein mögliches Pilotprojekt. Die Problematik ist im Regelfall die, dass fast immer dort, wo es wirklich Sinn macht, es sich um Bestandsgebäude handelt. Und – wir kommen wahrscheinlich im Zusammenhang mit anderen Frage noch mal darauf – eben mit diesen Gebäuden, a) bestimmte bauliche Konzeptionen und vorhandene technische Gebäudeausstattungen berücksichtigen muss und b) sind diese Gebäude meistens auch in einem bestimmten Umfeld, wo im Hinblick auf eine Wärmeversorgung auch schon existierende Strukturen vorhanden sind. Und insofern ist da die Möglichkeit des freien Entwurfs auf das zeichnerische Planungsbrett etwas beschränkter. Aber wir sitzen ziemlich aktiv bei ein, zwei Gebäuden dabei auszuloten, ob sich das ggf. in der ersten Phase nur mit einer reinen Kaltfassade und in der zweiten Phase auch in Kombination zumindest als Pilotprojekt mal abbilden würde.

Und auch ganz klar mit dem Ziel, die Wirkung der Photovoltaik zu erhöhen, in dem sie durch die Hinterlüftung gekühlt wird?
Ja, genau. Im Regelfall ist es so, dass Photovoltaik heute in drei Klassen aufgeteilt wird. Das sind einmal die Freianlagen, die Hinterlüfteten und dann die Dachpaneelen, wo relativ wenig Hinterlüftung ist. Da wir gerade im Bereich der Photovoltaik wissen, dass oberhalb von 25 Grad der Wirkungsgrad der Module nach unten abkippt zumindest bei den Mono- und Polykristallinen - bei Dünnschicht ist das etwas weniger dramatisch – habe ich dann die Situation, dass ich auf der Rückseite der Module Hitze abführen muss und gegenwärtig wird sie als Belastung angesehen. In Zukunft ist die Frage, ob man sie als Bereicherung ansehen kann über

eine Luft-Wärme-Tauscher. Wir kennen diese Hybridkollektoren. Wir haben selbst welche auch mal gesehen von einem Hersteller, die auf Modulebene das Ganze kombinieren. Da sind wir noch nicht so ganz von überzeugt. Das sind nur sehr spezielle Anwendungsfelder, wo die zum Einsatz kämen. Der Hintergrund ist einfach, in optimalen Zeiten habe ich mit Sicherheit eine sehr gute Ausbeute von beiden, wenn ich die erwärmte Luft auf Modulebene auch entsprechend schnell abführen und wieder nutzen kann. Nur ich habe häufig im Jahr Tage, wo ich entweder Außentemperaturen habe oder der thermische Bereich kaum Berücksichtigung findet oder andere Tage, wo ich keinen Heizeffekt brauche. Dort habe ich ein Überangebot an Heizeffekt, speziell in den Sommermonaten und ich weiß nicht, was ich damit machen soll.

Dann müsste man es weg kühlen.
Genau. Und das ist natürlich extrem aufwendig und schwierig auf Modulebene abzubilden.

Da vielleicht auch schon vorweg der Wunsch, solche Systeme als Teil der Architektur zu entwickeln und weniger auf Modulebene?
Richtig. Wo wir ein relativ großes Ansatzfeld sehen, einfach weil es hier nicht nur eine Frage ist von energetischer Bilanz, sondern auch von Integration in Gebäudesanierung ist gegebenenfalls, wenn es sich irgendwann einfach mal substanziell ausweiten könnte, eine Integration von Fassadenmatrizen mit organischer PV. Aber bei den aktuellen Anlagen, die es gibt, ist es noch relativ dünn, was die ersten Implementierungen außerhalb eines Versuchslabors angeht.

Welche Maßnahmen allgemeiner Art könnten zur vermehrten Integration solaraktiver Komponenten in der Gebäudehülle führen?
Auf der einen Seite sind wir immer noch mehr oder weniger in einer Phase, wo unklar ist, ob das Design die Funktion bestimmt oder die Funktion das Design. D.h., wir müssten auf jeden Fall eine stärkere Verzahnung zwischen Elementen haben, die im Rahmen einer Fassadensanierung oder einer energetischen Aufwertung der Fassade beide Elemente berücksichtigen. Das scheitert zum einen daran, dass es bisher im Bereich von Normierung von Modulen einiges fehlt, was notwendig wäre, um ggf. erst einmal festlegen zu können, wie sollen solche Kombinationen aussehen. Wir haben also eine entsprechende Zertifizierung von Modulen, die bezieht sich auf einen elektrischen Wirkungsgrad und entsprechende Zertifizierung über die Belastbarkeit von Modulen, aber was uns einfach da fehlt, ist z.B. eine im Hinblick auf Brandschutz, im Hinblick auf Fassadenhochhäuser, welche Voraussetzungen sind dort zu erfüllen, gibt es dort kombinierte Zulassungsprozedere. D.h., wenn ich heute eine Fassade belegen will, mit einem System, das PV- oder Hybridkollektor heißt und ich habe eine bestimmte Gebäudehöhe, da hat man dann auch Interesse, eine entsprechende Außenhaut an die Gebäudehülle anzubringen, dann muss ich sehen, dass ich in bestimmten Höhen ganz andere Konstruktionen wählen muss, weil ich sie entweder statisch vom Gewicht her nicht an die Fassade hängen kann oder aber wenn ich solche Glas-Glas-Fassaden habe, dann wird es sofort kostenintensiv und es ist extrem aufwendig.

»Wir müssten auf jeden Fall eine stärkere Verzahnung zwischen Elementen haben, die im Rahmen einer Fassadensanierung oder einer energetischen Aufwertung der Fassade beide Elemente berücksichtigen.«

7. Interviews Energieversorger

Und natürlich auch von der Sicherheit und den Windlasten

Sicherheit und wir haben auch zunehmend eine gewisse Aversion, kann man verstehen, vom Brandschutz, wo die Voraussetzungen sind, wenn ich Fassadenbestandteile habe, die da heißen Energieerzeugung dann müssen die auf jeden Fall die Kriterien einer Brandschutzverordnung einhalten, sprich wenig entzündlich oder nicht entzündbar sein. Und das haben wir heute eigentlich bei keinem Modul.

Dieses Thema der weiteren rechtlichen Anforderung, die üblicherweise an ein Bauteil gestellt werden, sind dort aus Ihrer Sicht noch nicht bei aktiven Systemen in dem Maße gegeben?

Nein. Bisher beziehen sie sich auf Dämmung, auf Dämmmaterialien, aber sagen, an Stelle der Dämmung nehme ich jetzt ein Element, das heißt Dämmung plus Energieerzeugung. Da gibt es wenig Definition bisher, bzw. Zertifizierung, die ein Anreiz für die Industrie wäre, sich da irgendwie mit auseinander zu setzen. In der Vergangenheit wurde Energie erzeugt auf dem Dach oder auf der Freianlage. Fassade war mehr noch ein Designgeschäft, aber hatte keinen wesentlichen energetischen Faktor. Nur wir sind mittlerweile an dem Punkt, dass wir sagen, die großen Dächer sind entweder belegt oder lassen sich aus statischen Gründen nicht belegen oder weil sich die Eigentümer dagegen aussprechen. Dort, wo wir signifikante Bestandteile in der Fassade haben, wo ein großes Potenzial ist, auch im innerstädtischen Bereich, wo man aber aktuell, wenn man mit so einem Projekt anfängt, läuft man eigentlich jedes Mal in die Falle rein. Hier muss ich diese Voraussetzung erfüllen, da muss ich jene Voraussetzung erfüllen. Eine dieser Voraussetzungen – das wird Professor Hegger mit Sicherheit gut kennen – haben Sie im Bereich von dem Aktiv-Stadthaus, was ich hier bei der AGB habe, gesehen. Auch da ist eine Fassaden-PV und auch da sind natürlich die Anforderungen im Hinblick auf „wie müssen die Module aussehen“ sehr hoch. Das führt natürlich zu einer signifikanten Kostensteigerung und da solche Fassaden immer gemessen werden auch an den Kosten pro kWh kommt da ein ziemlich schlechter Faktor heraus im Vergleich zu anderen.

»In der Vergangenheit wurde Energie erzeugt auf dem Dach oder auf der Freianlage. Fassade war mehr noch ein Designgeschäft, aber hatte keinen wesentlichen energetischen Faktor.«

Wen würden Sie bei der Zertifizierung in der Verantwortung sehen, um diesen Bereich voran zu treiben?

Die typischen Zertifizierungsträger. Das ist im Regelfall der TÜV, bzw. Zertifizierungsinstitute, die bisher Module zertifizieren nach den IEC-Normen, in Zusammenarbeit mit denen, die gleichzeitig auch den Brandschutz auf die Fassaden bezogen kontrollieren. Die beiden müssten zusammen kommen. Die Statik ist eigentlich sowieso immer vorgegeben. Da braucht man keine Zertifizierung. Das ist eine einfache Berechnung.

Welche solaraktiven Systeme, thermische oder elektrische – wir sprechen in unserem Projekt bisher nur von Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor – welche dieser Systeme halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig für relevant und warum?

Ich stelle noch mal eine Vorfrage – wenn Sie Solarkollektor meinen, meinen Sie den typischen Solarthermie?

Ja. Wasserbasiert.

Solarthermie ist ja im Einsatz, der Luftkollektor kann sich überhaupt nicht durchsetzen und ich sehe auch nicht die große Chance. Wenn, dann überhaupt im Hybridkollektor

und ansonsten ist es entweder die Kombinationsverfahren, die nebeneinander sind, sprich man hat ein bisschen Solarthermie und ein bisschen Photovoltaik oder die Kombination, die ich eingangs besprochen habe, Photovoltaik in Kombination z.B. mit Wärmepumpen.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekten oder Planungen auftreten?
Wenn überhaupt, dann eine Unterschätzung der Statik. Da habe ich schon einige gehört und bei einem konkreten Fall, den kann ich allerdings nicht konkret benennen, gab es mal ein technisches Problem bei einer Fassadeninstallation auf der elektrischen Seite. Das hatte einen gewissen Brand hervorgerufen und da war aufgrund der Schaltsituation die Feuerwehr etwas zurückhaltend beim Einsatz der Löschung, weil sie nicht genau wussten, was auf sie zukam.

War das dann ein konkreter planerischer oder ein Ausführungsfehler?
Da wurde lange darüber gestritten. Meine persönliche Einschätzung war eher ein Ausführungsfehler, aber es gab lange Streitigkeiten zwischen den involvierten Versicherungen.

Welche Systemgruppen Photovoltaik, Solarthermie, Luft- oder Hybridkollektor besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterische Integration in Gebäude und welche nicht?
Photovoltaik ist ein sehr weiter Begriff. Bei der Photovoltaik habe ich die typischen kristallinen Module, Polykristallin oder Monokristallin, ich habe Dünnschicht und ich habe halbtransparente Module meistens noch auf kristalliner Basis und zukünftig auch noch organische PV. Wenn ich von all denen, die unter PV zusammengefasst sind, einen hervorrufen müsste, würde ich sagen, unter gestalterischen Gesichtspunkten wird es am einfachsten auf Dauer mit der organischen PV sein. Alle anderen haben gewisse Möglichkeiten. Wenn ich Glas-Glas-Module mache, gestalterisch gerade auch bei einer Glasfassade zu machen. Aber ich kann sehr wohl über die semi-transparente, bzw. über diese teilversetzten Glas-Glas-Module, wo nicht alle Zellen jeweils eng direkt aneinander aufschließen, sondern wo Luftschlitze dazwischen sind und auch entsprechende Glasschlitze dazwischen sind. Darüber kann man dann schon ein paar bestimmte Gestaltungen machen, aber es ist dann eher nur ein Gimmick und nicht eine signifikante Energiebilanz. Bei der Solarthermie ist man ein bisschen fixiert auf die entsprechenden Kollektoren. Den Luftkollektor habe ich bisher noch nie wahrgenommen als größere Marktgröße. Ich vermute beim Luftkollektor mal, es ist ja ein relativ komplexes System, ein dichtes System. Da lässt sich gestalterisch relativ wenig machen. Da wäre lediglich der Einsatz in jene Bestandteile, die nicht Glas sind, möglich, wo ich einfach eine Fassadenintegration mache.

»[...] unter gestalterischen Gesichtspunkten wird es am einfachsten auf Dauer mit der organischen PV sein.«

Noch mal zurückkommend auf die eingangs beschriebene organische PV – was genau empfinden Sie als besonders herausragende Eigenschaft der organischen PV in gestalterischer Hinsicht?
Es lässt sich faktisch in verschiedenen Farben gestalten. Es lässt sich von 50 bis 100% im Shading durchgängig machen. Das ist eine Frage der Mischung. Man kann es auf Glas-Glas, man kann es auf Folie auftragen, man kann es als Sonnenschutz nehmen, man kann es als kompletten Fensterbestandteil nehmen, man kann es als Farbdesign an der Fassade nehmen – das ist alles möglich.

7. Interviews Energieversorger

Die Flexibilität steigt also deutlich durch die Entwicklung organischer PV?
Die variablen Größen steigen deutlich. Das Problem gegenwärtig ist, in dem Doubel-Layer liegen wir heute ungefähr bei 7, wenn wir einen Triple-Layer hinkriegen, kommen wir vielleicht hoch auf 12, 13% Wirkungsgrad. Da gucken normale kristalline Module hin und sagen, huch, das ist aber ein armer Bruder, der kann so recht gar nichts reißen. Allerdings hat die organische einen großen Vorteil: Sie ist extrem resistent, was Temperaturen angeht, d.h., sie bauen im Unterschied zur kristallinen nicht ab 25 Grad ab, sondern eher auf. Und b) bei Schatten, bzw. Schwachlicht ist sie deutlich besser. Wenn ich das an einem bestimmten Standort auf die Gesamtsituation pro Jahr hochrechne, dann müssten wir natürlich den Wirkungsgrad eines Moduls gerechnet bei 25 Grad oder drunter bezogen auf das ganze Jahr bei optimaler Sonneneinstrahlung relativ gering ansetzen, weil ich habe meistens nicht die optimalen Voraussetzungen, sondern einen deutlichen Mix. Deshalb glaube ich auch nicht, dass der Abstand in ein paar Jahren zwischen der organischen und den kristallinen so groß sein wird. In der Gesamtsituation real am Gebäude wird man beide nebeneinander laufen lassen und man sieht sofort die signifikanten Diskrepanzen sind deutlich geringer. Das sehen sie auch, wenn Sie im vertikalen Bereich einer Fassade eine PV integrieren, dann liegen Sie schon allein aufgrund der vertikalen Situation bei 70% gegenüber dem optimalen Aufständerungswinkel von 33, 34 Grad. D.h., da gehen schon mal von vornherein 30% runter von Ihrem Wirkungsgrad einfach nur weil sie senkrecht ist. Dann brauche ich auch nicht mehr mit dem Wirkungsgrad von 15% hantieren, da kann ich sofort mit einem von 12% hantieren oder 11%. Und dann wird sich auf die Dauer schon die Frage stellen, was ist vergleichbar. Und wir haben einzelne erste Testmodule gesehen, auch im kleineren auf Folienbasis und dann wiegt so ein Modul um die 20 kg und wenn ich das vergleiche mit einer Folie, die wiegt gerade mal ein Kilo, was ich leichter in eine existierende Bestandsfassade integrieren kann.

Sehen Sie spezielle Elementgrößen oder eine Vielfalt im Ausdruck, die erforderlich sind, um eine Integration zu ermöglichen?
Ja, aber auch da wiederum die kristallinen Module, bzw. auch die Solarkollektoren, die Luft- und Hybridkollektoren zeichnen sich fast immer durch eine Standardgröße aus. Wenn sie von der abweichen, wird es sofort extrem teuer, weil die Fertigungsstraßen darauf ausgelegt sind auf die Standardgröße. Und wenn Sie dann nicht mit einer sehr großen Stückzahl kommen, dann geht Ihnen der Preisfaktor sofort durch die Decke. Die organische ist, wenn es ein Folienaufdruck ist oder eingearbeitet in Fassadenmatrizen deutlich flexibler.

Aber gäbe es Größen, die sinnvoll wären, wenn man schon andere Produktionsgrößen fertigen würde?
Das hängt meistens vom Architekten ab. Es gibt Architekten, die würden lieber eine gewisse Vielfalt in der Fassade erzielen, andere versuchen möglichst bestimmte Flächen zu belegen. Ich gebe Ihnen ein Beispiel aus der Vergangenheit, wo es nichts mit der energetischen Sanierung zu tun hatte. Wir haben hier teilweise Fassaden, Betonfassadenverkleidung, die haben eine feste Größe. Und die wurden, so wie sie waren, einfach vorne an die Fassade dran gekommen vor zwei, drei Jahrzehnten und das war eine Standardgröße, war ja Plattenbau. Den Plattenbau gibt es heutzutage immer noch, etwas verfeinerter, aber den gibt's immer noch. Und jetzt ist die Frage, betrachte ich diese vornormierte Platte als meine Idealgröße, dann stimmt die nicht mit den Modulen überein, die gegenwärtig sind. Die sind nämlich deutlich kleiner. Oder sage ich, nein, ich halte auch eine sehr kleinteilige, 50 mal 50, ein Me-

ter mal ein Meter Modulgröße für genau passend und damit kann ich besser meine entsprechenden Fassaden ausfüllen. Das wird im Regelfall von der designerischen Seite, sprich vom Architekten vorgegeben. Aber so lange auf der kristallinen Seite die Module gefertigt werden wie heute, ist dieses Abweichen vom Normalmaß extrem schwierig.

Können Sie sich generell einen Einbau solaraktiver Systeme, also neben Fassaden und Dächern auch auf untergeordnete Bauteile wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen, Sonnenschutz vorstellen?
Ja, aber wenn ich jetzt von einer industriellen Fassade im Eingangsbereich absehe, wo ich definitiv sagen kann, ähnlich wie am Berliner Hauptbahnhof, ich habe in der Schräge bestimmte Module eingearbeitet, denke dabei an Glas-Glas-Module an bestimmten Stellen und habe dazwischen immer noch Glas-Glas im Verbundglassystem, wo Licht durchdringen kann, das geht. Ansonsten bietet sich bei Fassadenelementen aus Glas eigentlich nur organische PV an.

Die dann eine Art Sonnenschutz herstellen würde? Eine Verdunkelung?
Genau. Die sind semitransparent und meistens nur auf der oberen Hälfte des Fensters. Türen – könnte ähnlich sein. Gauben, Brüstungen – glaube ich weniger, Sonnenschutz schon. Bei Brüstungen – gerade im Bereich Balkon wäre ich immer sehr vorsichtig. Wenn ich von einem Mehrfamilienhaus ausgehe, ist die Frage wie die zukünftigen Mieterstrukturen aussehen. Und ein Mehrfamilienhaus, wo teilweise auch junge Familien mit Kindern sind, wo dann die Brüstung des Balkons mit PV-Elementen ist, halte ich für äußerst unglücklich.

Auch hinsichtlich thermischer Systeme, also wenn man sich vorstellt, dass die Brüstung evtl aus Solarkollektoren aufgebaut wäre?
Würde eigentlich nur ein Flachkollektor gehen und auch der ist im Regelfall so, dass er besser funktioniert, wenn er nicht in der Senkrechten ist, sondern wenn er in der Schrägen ist.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen? Also wenn man noch mal reflektiert über die letzten Fragen, was da gesagt wurde, was wären die wesentlichen Punkte, die Sie sagen würden?
Vom Design her zeichnen sich alle Systeme Solarthermie, Flachkollektoren, Hybridsysteme eigentlich durch eine hohe standardisierte Bauweise aus und jede Art von kleinteiliger oder großformartiger Gestaltung setzt voraus, dass man entweder signifikant tiefer in die Tasche greift oder man aber sagt, ich versuche jetzt, mein gestalterisches Element wie so eine Art von Tangram zusammen zu legen, bis mein Modul passt. Die größte Flexibilität gerade wenn es um Folien geht, hat einfach die organische PV. Nicht mal Dünnschicht kann das, weil auch dort sind die Fertigungsprozesse auf Standardgrößen festgelegt. Aber solaraktive Systeme haben grundsätzlich keine gestalterischen Hemmnisse. Man muss nur einen signifikanten Markt schaffen, der bisher nicht geschaffen wurde, weil man aufgrund des Fördersystems der EEG gesagt hat, warum soll ich mich mit einer Fassade beschäftigen? Da lege ich das lieber auf irgendein Dach und bekomme die Förderung und mache es im Optimalen. Da beschäftige ich mich doch nicht mit dem Suboptimalen. Wir sind aber jetzt im Bereich der „Post-EEG-Phase“ eher dabei, dass wir sagen, wo macht es Sinn unter

»Solaraktive Systeme haben grundsätzlich keine gestalterischen Hemmnisse. Man muss nur einen signifikanten Markt schaffen[...]«

Quartiersentwicklung, energetischen Quartierskonzepten bestimmte ungenutzte Fassadenbestandteile zu nutzen, damit wir die Notwendigkeit des Transportes von Elektrizität oder von Heizung minimieren können und zwar immer in Zusammenarbeit mit entsprechenden Nahwärmesystemen mit entsprechenden Heizungsanlagen, ggf. mit BHKW und auf der elektrischen Seite, je mehr ich im Haus erzeuge und absetzen kann, desto weniger muss ich mir Gedanken über die Zuführung machen. Im Aktivstadthaus haben wir das Konzept zwar gemacht. Wir machen PV und haben unten drunter eine Batterie, d.h., wir müssen für die Mieter eigentlich nur noch den Reststrom vorhalten. Wir haben das Phänomen, das gilt nicht nur für Photovoltaik, sondern auch für Solarthermie, dass die Systeme einfach nicht grundlastfähig sind. D.h., wir müssen sie eigentlich immer kombinieren, egal wie wir es machen, weil es immer Tage gibt, wo die Erzeugung thermischer oder elektrischer Solarenergie nicht ausreichend ist.

Also da wäre das Thema der Speicher und Vernetzung.
Ich habe heute Morgen eine Statistik gelesen, es gab irgendwann im Mai negative Strompreise, weil die Grundlastindustrien haben fleißig Strom produziert und die erneuerbaren haben so viel an Wind und Solar produziert und damit zu einem Überangebot kam und damit fast drauf legen musste, um Strom loszuwerden und an anderen Tagen haben sie einen minimalen Bruchteil erzeugt, da war weder Wind noch Sonne. Zukünftig wird es darauf es im Design viel stärker ankommen, dass man sagt, was kann ich denn grundsätzlich hier in verschiedenen Bestandteilen abdecken.

Vielleicht auch eine andere Betrachtungs- und Bilanzierungsform.
In der Vergangenheit hat man das eigentlich nur unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten gesehen, dass man gesagt hat, ich habe eine bestimmte Grundfläche, die belege ich hier mit erneuerbaren Energiesystemen. Ganz egal was mit den Fördermechanismen oder mit den Einsparmöglichkeiten ist, habe ich damit ausreichend Return of Invest.

Wurde in der Vergangenheit, die Anwendung solartaktiver Komponenten bei Ihnen im Unternehmen im Rahmen von Planungsprozessen in Erwägung gezogen?
Ja, klar, wir haben das in der Vergangenheit ja schon gemacht, einmal das Aktivstadthaus was jetzt fast fertig gestellt ist und wir haben es auch im Bereich von Sanierungen gemacht. Aber wir sind jetzt dabei seit Ende 2014, zweite Jahreshälfte, uns mehr Gedanken über ungenutzte Fassadenbestandteile zu machen. Aber da kann ich jetzt noch nicht konkret sagen, in Erwägung gezogen, aber in Erwägung ziehen ja, das stimmt schon.

Welche Aspekte, gestalterische, wirtschaftliche oder ähnliche Gründe des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidungen zur Verwendung solaraktiver Fassaden?
Im Grunde die Hemmnisse, die ich überwinden muss, damit ich so was überhaupt ansetzen kann. Ich habe bestimmte Objekte, da muss ich den Brandschutz mit der Statik und mit der Überkopfverglasung in Einklang bringen.

Was sind dann die primären Gründe, weshalb dann in der weiteren Planung solaraktive Komponenten dann noch nicht zum Einsatz kamen?
So schnell werfen wir die Flinte nicht ins Korn, aber am Anfang hat man sich das alles einfacher ausgedacht, um dann festzustellen, gerade bei Bestandsgebäuden,

dass es doch nicht alles so einfach geht. Da müssen wir das noch berücksichtigen und das noch berücksichtigen und auch die Zeitachse der Sanierung.

Wenn Sie den Planungsprozess betrachten, sehen Sie da eine Notwendigkeit, dass dieser bisherige Planungsprozess reorganisiert wird, ggf. auch Planungsleistungen dazu gefügt werden, um diesen gesamten Planungsprozess zu begünstigen?
Das haben wir schon gemacht. Das haben wir schon aufgenommen. Wenn wir irgendwo gerade im Bereich Bestandsgebäude sind, lassen sich erneuerbare Energien nutzen. Den Teil haben wir schon drin. Da bräuchten wir nicht mal reorganisieren. Ihre Frage ist zur Organisation des Planungsprozesses. Wir versuchen da jeweils mit ausreichend zeitlichem Vorlauf rein zu gehen. Wir versuchen nicht, in letzter Minute noch mal Bauanträge zu ändern, nur weil wir kurzfristig solaraktive Komponenten wollen. Das kommt sehr ungut an. Wir versuchen immer, mit ausreichender Vorlaufzeit, aber es sind natürlich schon solche Komponenten dabei, konkret, dass man gesagt hat, wir werden nicht nur in der Fassade verankern, sondern wir machen ggf. auch eine Abstützung der Statik unten im Boden und dann müssen Sie plötzlich gucken, ob im Boden vor 30 Jahren Kabel verbuddelt wurden. Das wissen wir nicht. Das müssen wir erst einmal alles durchgehen. Bis Sie überall die Anfrage gestellt haben, damit Sie überhaupt wissen, aha, da ist doch noch was, müssen wir aufpassen.

Sehen Sie es als grundsätzlich notwendig oder sinnvoll, eine neue Planungsdisziplin einzuführen, die entsprechende Aufgabenfelder abdeckt?
Ja, ich würde von vorne herein immer als Planungsdisziplin eine energetische Komponente des Gebäudes in die Planung mit aufnehmen. Das ist aber eigentlich nur dann möglich, wenn man sehr frühzeitig kritisch, sprich im Ausschreibungsverfahren und dabei von vorneherein mit definiert, dass ein solaraktives System mit aufgenommen werden soll. Bei Bestandsgebäuden ist es nicht ganz so zeitkritisch, andererseits durch die baulichen Gegebenheiten häufiger schwierig.

»Ich würde von vorne herein immer als Planungsdisziplin eine energetische Komponente des Gebäudes in die Planung mit aufnehmen.«

Sehen Sie bei den Planern generell einen Fortbildungsbedarf im Umgang mit aktiven Systemen?
Ja. Die Planer sind im Regelfall ausgelegt auf das Gebäude aber nicht auf die Energie. Das Gebäude steht und dann überlegt man sich hinterher, ob man noch was mit solaraktiven Systemen macht. Die Ausnahme Minergie-Plus-Häuser und vereinzelt einfach, dass man von vornherein bei Neubauten auch im Planungsprozess solaraktive Systeme eingeplant hat, ist eigentlich seltener. Das meiste ist so, dass erst einmal gebaut wird oder dass man gebaut hat und überlegt sich später, können wir nicht im Rahmen der Sanierung einen Teil des feststehenden Daches oder der Fassade noch nutzen. Meistens ist es bisher im Dachbereich gewesen.

Welche Planungsbeteiligten würden Sie sagen, sollten diese Fortbildungen wahrnehmen oder anders gefragt, in welchem Bereich der Planung sehen Sie die Notwendigkeit, dass Themen wie Einbindung solaraktiver Systeme in die Gebäudeplanung vorgesehen werden müssten?
Architekten. Wenn Sie in der frühen Phase, in der Gestaltung des Gebäudes sofort sagen, welcher Bestandteil der energetischen Gesamtbilanz des Gebäudes über solaraktive Komponenten abgedeckt werden soll. Da muss ich nicht immer wie beim Aktivstadthaus auf 100% oder über 100% kommen. Da kann ich sagen, ich will im

7. Interviews Energieversorger

Gebäude 20 oder 30% über aktive Solarkomponenten abdecken und wie mache ich das gestalterisch.

Den Architekten sehen Sie da in Verantwortung, sich weiter in die Themen zu entwickeln?
Ja, genau. Dass man im Grunde genommen nicht Gebäudehülle betrachtet wie in der Vergangenheit, Energie kommt von außen, sondern welche Komponenten kann ich in einer Gebäudehülle integrieren, damit ich zumindest teilweise einen Kompromiss mache. Denn wenn wir diesen Ansatz nicht haben, werden wir nicht die Masse kriegen. Wenn die Masse nicht da ist, wird auch keine Kostendegression herbeigeführt werden können.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten planerischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Solaraktive Systeme und die gestalterischen, bzw. architektonisch planerischen Elemente an einem Neubau eines Gebäudes laufen nebeneinander her, aber sind nicht unbedingt ineinander verzahnt. Bis auf die angesprochenen Thematiken, dass Gebäude von vorneherein auf ein Energie-Plus-Haus, o.ä. ausgelegt werden.

»Solaraktive Systeme und die gestalterischen, bzw. architektonisch planerischen Elemente an einem Neubau eines Gebäudes laufen nebeneinander her, aber sind nicht unbedingt ineinander verzahnt.«

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden und Dächern?
Statik, Statik, Statik. Und zwar in den drei Ausprägungen, die Dachstatik insgesamt, wo kommt sie her, wie viel davon muss als Schneelast vorgehalten werden, wie viel schneidet man davon ab? Das zweite ist die so genannte Punktstatik, d.h., wie viel darf ich genau auf einen bestimmten Punkt vom Dach legen oder einer Fassade anhängen und das dritte ist über eine Systemstatik, dass ich mir entsprechend Überbrückungslösungen von Punkt zu Punkt, wo ich viel drauf legen kann, überlegen muss.

Welche Fassaden, Dachflächen, bzw. Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie für ungeeignet zur Ergänzung integrierter solaraktiver Komponenten?
Alles, was nach Norden geht.

Auch wenn Sie die Betrachtung der organischen Photovoltaik mit einbeziehen?
Ja, auch da, wenn es keine Sonne gibt, macht es keinen Sinn. Aber man kann sich definitiv – und da sind wir auch dabei – überlegen, je nachdem wie der Lastgang im Gebäude ist, ob man die Anlage nur in einem Teil der Fassade ermöglicht, einen Teil auf die Ostseite, einen Teil auf die Westseite und den größeren Teil auf die Südseite legt. Wenn Sie morgens einen Verbrauch haben in einer bestimmten Größe und Sie können auf der Ostseite im Fassadenbereich, wo die Sonne relativ flach steht, ganz anders energetische Bilanz abgreifen als wenn die Sonne dann später höher im Azimut steht und Sie deswegen eine Schräglage brauchen oder bei einer vertikalen direkt auf 70% abrutschen und ähnliches gilt auch im späten Nachmittag/Abend. Wenn da keine Verschattungssituation, das ist ja die größte Gefahr gerade im innerstädtischen Bereich, dass Sie morgens und abends eher Verschattungssituationen haben und wenn Sie die nicht haben, kann man sehr wohl in bestimmten Bereichen auch Ost und West etwas auf die Fassade anbringen und wird damit ein Ergebnis zweifach zur Verbrauchsbilanz des Hauses haben. Aber noch mal ganz deutlich mit dem Hinweis, keine 100%, sondern eben nur Beitrag.

Wie schätzen Sie das Potenzial aktiver Systeme ein, weiter bauliche Aufgaben zu übernehmen, also bauliche physikalische Funktionen einer Gebäudehülle zu übernehmen, z.B. Sonnenschutz, Wasser führende Schicht, Dämmung?
Sonneschutz auf jeden Fall. Da gibt es schon mehrere Beispiele, wo es auch schon gemacht wurde, ADAC München, usw. Wasserführende Schicht in Dach und Fassade, da sind die Franzosen extrem anspruchsvoll. Es gibt komplett Dach ersetzende Systeme. Die sind aber sehr teuer. Die Frage, die sich da stellt ist, Sie müssen ja eine normale Betrachtungsweise eines Daches haben von Renovierung zu Renovierung von 20 bis 25 Jahren. Das muss noch zu bewiesen werden, ob es so lange hält und vor allem dicht ist. Denn wenn Wasser durchdringt und u.U. auf die Kabel einen gewissen Einfluss hat, habe ich eine Korrodierung. Und plötzlich steht auf Grund dieser Korrodierung das Dach in Flammen. Das ist kein Spaß.

Das hat eine höhere Komplexität?
Ja. Wärmedämmung, bis zu einem gewissen Maße schon, da jede Hülle, die an einer Fassade außen dran ist, einen gewissen Wärmefaktor hat. Sie kommt nicht so hoch wie die Dämmmaterialien. Man kann sich sehr wohl überlegen, dass man Dämmmaterial in Verbindung mit PV, bzw. auch da wieder einfacher zukünftig entsprechende Fassadenmatrizen, Dämmmatrizen kombiniert mit Folien und organischer PV.

Wo bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik? Und welche Entwicklungspotenziale lässt die Photovoltaik zukünftig noch erwarten?
Die Beschränkungen liegen eigentlich im Bereich der traditionellen Photovoltaik auf die vornormierten Größen. Das heißt, sobald wir von der Größe abweichen, wird es extrem teuer. Die Entwicklungspotenziale von Photovoltaik, gerade bedingt auch dadurch, dass aufgrund eines massiven Zubaus außerhalb von Deutschland weithin relativ großer Fabrikationsbedarf und auch Produktionskapazitäten vorgehalten werden, die ein Anreiz sind für eine Forschung, effizientere Zellen zu gestalten, denke ich, wird bei der PV irgendwann der Bereich von 25 bis 30% Wirkungsgrad erreichbar sein. Und dann werden die Flächenverbräuche um einiges geringer und dann stellt sich die Frage, ob nicht ein Teil der Flächen, die in der Vergangenheit im Bereich der Solarparks mit Modulen mit Wirkungsgraden von 11, 12, 13% belegt wurden, im Wege eines Repowerings gegebenfalls mit weniger Flächen auskommt und ob es auf eine entsprechend höhere Leistung gehoben werden kann. Aber das halte ich nicht mehr mit den Fördermaßnahmen machbar, sondern ganz gezielt in einem Umfeld, in dem man sagt, hier sind auch die Verbraucher und nicht irgendwo in der Pampa einen großen Solarpark machen und sagen, dann bringt mal die große Stromleitung hin, ich muss den ganzen Strom irgendwie über mehrere 100 Kilometer transportieren.

Wo bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Solarthermie? Und welche Entwicklungspotenziale lässt sie erwarten?
Da bin ich etwas skeptisch. In mitteleuropäischen Ländern hat sie ein enormes Potenzial, einfach aufgrund der anderen Wassersituation, bzw. der Wassererwärmung, wo man teilweise eine Komplettabbildung machen kann. Im deutschen Raum ist es eigentlich mehr im Einfamilienhaus und ansatzweise als Beiboot im Mehrfamilienhaus und ich bin mir nicht sicher, ob nicht auf die Dauer im Grunde andere Kombinationsmöglichkeiten wie BHKW und Wärmepumpe mit verschiedenen anderen Verfahren der Solarthermie nicht ein bisschen den Rang ablaufen.

7. Interviews Energieversorger

Und der Luftkollektor?
Beim Luftkollektor muss ich ganz offen sagen, ich weiß, dass in der Anfangszeit im Bereich der Solarthermie eben auch mit dem Medium Luft kokettiert wurde, aber das hat nie einen Durchbruch gefunden.

Und der mehrfach angesprochene Hybridkollektor?
Sehe ich bisher primär im Einfamilienhausbereich. Im Großfassadenbereich vielleicht nicht. Das kann daran liegen, dass ich noch kein Beispiel gesehen habe. Müsste man mal sehen, wenn man zumindest mal eine bestimmte Testfläche von einer bestimmten Größenordnung 100, 200 qm hätte, wie die Bilanzen aussehen würden.

Also da vielleicht eher der Hybridkollektor, den Sie eben angesprochen hatten als Kombination mit Hinterlüftung?
Ja.

Sie haben eben den Hybridkollektor aus PV und Luftkollektor angesprochen – Haben Sie von Energieversorgerseite konkrete Vorstellungen, was mit der erwärmten Luft im Gebäude erreicht werden kann? Welche Art der Nutzung dieser Energie würden Sie aus Sicht eines Energieversorgers sehen?
Wärmebereitstellung. Wenn ich oben, da, wo ich ggf. einen Kamineffekt habe eine Wärmepumpe einfüge und ich entsprechende Rücklauftemperaturen bekomme, habe ich die Möglichkeit zu sagen, ich mache das jetzt als Wärmepumpe, Luft basiert oder Wasser basiert und führe sie dann in den Kreislauf des Gebäudes ein. Wasser ist immer einfacher vom Medium her.

Was wären zusammenfassend die wesentlichen konstruktiv-technischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen aus Ihrer Sicht?
Was ich eben gesagt hatte, die normierten Standardmaße in Einklang zu bringen entweder mit der planerischen Gestaltung, wie man sie haben will beim Neubau, oder aber mit den bereits vorhandenen Bestandsgebäuden oder Bestandteilen, die man dann nur bedingt abändern kann.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern?

Man müsste mal, anstatt, dass man nur über die große Stromtrasse redet von Norden nach Süden oder von Süden nach Norden, sich Gedanken machen, im Rahmen eines zukünftigen Energiemarktes dezentral, zentral, wie man im Bereich von dezentralen Clustern, das ganze angehen will. Wir erleben gegenwärtig eine Situation, dass auf der einen Seite gesagt wird, Eigenverbrauch ist schädlich, muss also mit einer gewissen Strafabgabe belastet werden. Obwohl das gar nicht mit dem EEG zu tun hat, das ist eine Leistungswärme, die zur Verfügung gestellt werden müsste, falls mal die autarken Systeme keinen Strom oder Wärme produzieren, aber es ist bisher noch relativ unkoordiniert. Wir brauchen also im Grunde genommen ein Marktdesign von politischer Seite, dass man sagt, wir wollen auf dezentraler Ebene so und so Größenordnung produzieren und wir wollen dabei folgende Regelungsmechanismen konzipieren. Wir wollen auf einem größeren regionalen Zusammenschluss folgende Cluster definieren über welche Netze. Wenn ich jetzt nur mal von Strom oder rede ich über die ganz große Trasse oder rede ich über 110 kV-Netze? Wie will ich die miteinander verbinden? Welche Möglichkeiten der

Cluster will ich zulassen? Man hat gesagt, die Förderung läuft aus, aber das andere muss sich jetzt erst einmal selbst finden. Aber das ist noch kein Konzept.

Sie bemängeln, dass es kein Konzept für den deutschen Strommarkt gibt?
Es gibt viele Konzepte. Das Problem ist, die Politik hat nicht gesagt, so und so machen wir das, sondern sie holt sich sehr viele Meinungen ein. Das sind sehr heterogene Meinungen, aber es gibt aktuell noch keine Aussage, da wollen wir hin. Nur das „aus der Vergangenheit wollen wir nicht mehr“ - das gibt es im signifikanten Umfang.

Sehen Sie spezielle Förderanreize, die benötigt würden, um einen Ausbau solaraktiver Anlagen voranzutreiben?
Nein. Das ist einfach eine Kalkulation, wenn überhaupt ggf. eine Bereitstellung von Darlehensfinanzierung - relativ günstig. Aber bei den aktuellen Refinanzierungssätzen, die im Markt vorhanden sind, kann man höchstens eine flankierende Maßnahme machen, wenn im Bereich der langfristigen Finanzierung von solaraktiven Anlagen. Aufgrund der Marktgegebenheit geht das mehr nach oben über einen bestimmten Plafond hinaus, dass man dann eine Umschuldung erlaubt - öffentlich gefördert. Aber ein Fördermechanismus à la EEG in den Anfangszeiten, halte ich nicht für notwendig.

Sie hatten vorhin von einer Fehlförderung gesprochen. Sehen Sie da vielleicht Anpassungsbedarf?
Von was für einer Förderung?

Sie hatten bei den gestalterischen Hemmnissen von einer Fehlföderung gesprochen und hatten gemeint, dass es eher auf diesen Quartiersgedanken gehen müsste. Sehen Sie da Anpassungsbedarf?
Ja, bisher wird immer noch die einzelne Fläche betrachtet und nicht unbedingt ein Quartier. Der einzige Unterschied, den man gemacht hat im Bereich des EEGs, im Bereich der Freianlagen, in der Berechnung, ob man TMB erreicht. Da hat man einfach gesagt, ok, da sind wir innerhalb eines Gemeindegebietes und dann innerhalb von zwei Kilometern. Aber man muss sich mal Gedanken machen, wie viel hat man in einem bestimmten Umfeld in einem Quartier an Verbrauch und wie viel kann man in diesem Quartier, wenn nicht andere alternative Verfahren bereits zur Verfügung stehen auch erzeugen und wie viel muss dann noch beigemengt werden.

Sehen Sie einen Anpassungsbedarf bei der Gesetzeslage?
Wir haben in dem Umfeld schon so viele Gesetze und Verordnungen – Anpassungsbedarf ja, aber nicht unbedingt den nächsten großen Wurf, sondern eigentlich eine Durchforstung der existierenden Gesetze. Um zu sagen, die Bereiche können raus und hier wollen wir einen integrativen Ansatz berücksichtigen. Aber immer unter dem Gesichtspunkt eines Förderinstrumentariums oder einer EEG-Umlage, sondern wie wollen wir ein Energiegesetz gestalten. Es gibt jede Menge Bereiche, die geregelt sind, aber einfach mal einen konstruktiven Bereich, da und da wollen wir hin mit unserem Energiemarkt, das fehlt zurzeit ein bisschen. Wir sagen, wir wollen das EEG nicht mehr, wir wollen die Atomindustrie nicht mehr, wir wollen auch eigentlich keine Kohlekraftwerke, aber wir brauchen sie noch. Aber mal zu sagen, da und da wollen wir hin – vielleicht ist es zu viel für Politiker, sich auf dieses Glatteis führen zu lassen, weil eine Fixierung im Rahmen eines Gesetzes ist immer auch mit agierenden Personen verbunden und die denken nicht so langfristig wie

ein Energiemarkt langfristig denken muss. Bei der ersten Frage ja, das kann man sehr wohl in der Energieeinsparverordnung stärker berücksichtigen, aber nicht sehr stark, aber wo man es vor allem auch berücksichtigen kann und sollte, ist im Rahmen der jetzt immer mehr anstehenden Energieaudits, zumindest mal im gewerblichen Bereich.

Also da sehen Sie noch Anpassungsbedarf?
Ja. Da kann man noch sehr gut Regelungsmechanismen schaffen, dass man sagt, beschäftigt Euch mit solaraktiven Systemen und das kann auch im Rahmen eines Energieaudits angerechnet werden.

Werden im Rahmen von Fördermaßnahmen zur Steigerung der Anwendung Energie erzeugender Systeme in der Gebäudehülle baukulturelle Rahmenbedingungen ausreichend berücksichtigt?
Im Regelfall gilt die Maßgabe, wo Denkmalschutz, da kein solaraktives System.

Aber es gibt ja auch ganz viele Zwischenbereiche, die Gebäude, die nicht Denkmal geschützt sind. Ist es da schon differenziert genug?
Das ist ein normaler Prozess, dass sich Häuser, sofern sie nicht unter einem architektonischen Gesichtspunkt besonders schützenswert sind, auf die Dauer verändern. Sei es, dass noch eine Etage oben drauf kommt, sei es, dass man die Fassade komplett ändert. Ja, es wird auf die Dauer eine größere Akzeptanz geben, aber ich denke, die wird de facto kommen. Da brauche ich keine entsprechende Fördermaßnahme, die wird de facto kommen, wenn die wirtschaftliche Bilanz sinnvoll ist. Dass wird dann eine additive Lösung. Wie gesagt, es geht nicht darum zu sagen, wir müssen alles aus der Fassade rausholen, sondern wir sagen, wir wollen einen bestimmten Teil aus der Fassade rausholen.

Sehen Sie Hemmnisse in der bisherigen Gewährleistungsforderung und –regelungen bei der Errichtung entsprechender Anlagen?
Ja, Module sind ausgelegt, wenn ich von PV ausgehe, darauf, dass sie einen bestimmten Wirkungsgrad halten und eine gewisse Verringerung pro Jahr maximal auch nur haben, was diesen Wirkungsgrad angeht. Also sprich, sie fallen maximal auf 1% zurück pro Jahr. D.h., sie sind bei den meisten Herstellern immer noch bei 80% nach 20 Jahren. Da läuft eine Gebäudehülle u.U. ganz anders ab. D.h., die Gewährleistungen sind nicht nur im Hinblick auf die Errichtung zu sehen, die ist meistens auch sehr kurz. Die Gewährleistung ist zu sehen im Hinblick auf die Komponenten. Und in der Kombination von Komponenten mit der Errichtung haben wir große zeitliche Diskrepanzen. Sprich, eine Gewährleistung von einem GU wird sich auf 3 bis 5 Jahren erstrecken, das ist vorbei und wenn danach das Modul welcher Couleur auch immer, ob organisch oder Solarthermie oder kristallines Modul ausfällt, wird der Hersteller sagen, das war bestimmt nicht das Problem des Moduls, das war das Problem der Installation und der Installierende wird sagen, das interessiert mich eh nicht mehr. Und überdies war das bestimmt nicht meine Installation. Das war bestimmt ein Problem des Moduls. Das ist ähnlich wie bei anderen Baumaterialien in der Gebäudehülle und da ist es immer so, dass es Streit gibt, liegt es am Material oder am Einbau.

Aber den wird man wahrscheinlich nicht lösen können. Der wird dann über die jeweilige Rechtsprechung dem einen oder anderen zugeschoben werden?
Genau.

Aber wäre die Frage, ob man Gewährleistungsansprüche generell anpassen müsste, ob die niedriger oder höher oder überall gleich sein müssten?
Ich halte es schon für sinnvoll, dass man im Bereich Errichtungsmängel 5 Jahre hat. Das Problem ist, dass die Performance eines Moduls auch von der sauberen Ausführung ein bisschen abhängt. Und die sehen Sie im Regelfall entweder in den ersten zwei, drei Jahre, wenn da wirklich signifikante Fehler drin sind. Im Regelfall können Sie es auch so sagen, dass Sie nach mehreren Jahren dann eher davon ausgehen können, dass es eher am Modul liegt und nicht mehr an der Installation. Sonst wäre das schon vorher aufgetreten. Das Problem ist mehr, dass wir eine Vielzahl von Herstellern gehabt haben, von denen man nicht weiß, gibt es die noch in 6 Jahren. Und was habe ich von einem Gewährleistungsanspruch, den ich nicht durchsetzen kann.

Ist denn aus Ihrer Sicht, die Errichtung einer fachspezifischen Institution wie einem Fachverband oder einer Beratungsstelle für die konkrete Anwendung der Systeme von Nöten?
Von Nöten nicht, aber es wäre sicher mal ganz spannend, Architekten und Solarteure stärker im Rahmen einer wie auch immer gearteten Organisationseinheit zusammen arbeiten zu sehen, um zu sagen, wie kann man das hinkriegen, dass man die beiden stärker miteinander integriert, ja.

Sie hatten am Anfang auch von der Zertifizierung gesprochen. Wäre das ein Bereich, der auch in so einem Verband ansässig sein könnte?
Da muss zwar definitiv auch der Brandschutz rein. Da muss auch derjenige, der im Hinblick auf Statik betrachtet, das Ganze muss mit rein. Da muss auch derjenige im Hinblick auf dämmende Maßnahmen in der Fassade mir rein. Das wäre schon ganz gut, wenn man das interdisziplinär gestaltet, aber jetzt nicht als Weisungsgremium, sondern mehr als Forschungs- und Wissenspool.

Wissenstransfer?
Ja.

Sie hatten die Ebene des Quartiers mehrfach angesprochen. Welche Instrumente der Stadt- oder Quartiersplanung sehen Sie als besonders geeignet an, um entsprechende integrierte Systeme zu realisieren?
Das ist einfach. Immer städtebaulicher Vertrag oder B-Plan. Gestaltungssatzung hängt immer von den kommunalen Gegebenheiten ab. Teilweise werden sie genutzt, teilweise nicht. Aber der städtebauliche Vertrag ist eigentlich ein ganz gutes Instrumentarium, um sicher zu stellen, dass man bestimmte Vorteile hat im Hinblick auf eine Zulassung, dass man dann über einen städtebaulichen Vertrag langfristig bindet und sagt, wir führen es auch so aus und halten es auch so.

Sehen Sie da weitere Instrumente, die in der bisherigen Stadtplanungskultur fehlen, die aber dort im Hinblick der aktiven Systeme noch entwickelt werden müssten?
In der Vergangenheit hätte ich gesagt, man müsste es erst einmal wissen, wo es möglich und sinnvoll ist. Wenn ich jetzt mal Frankfurt betrachte, wir haben Solarkataster hier. Da kann ich quasi auf jedes Dach gucken. Ich kann natürlich nicht auf die Fassade gucken. Das ganze Kataster ist bisher nur aufs Dach ausgelegt und hat ein kleines Manko. Es weiß nicht, welche Flächen schon belegt sind. Es weiß nur, aus welchem rein, nach dem Kataster und der Ausrichtung des Daches als besonders gut, als mittelprächtig oder als nicht ganz so gut angesehen wird. Aber bezogen auf Fassaden gibt es eigentlich noch gar nichts. Da muss man immer Vor-Ort-Begehung machen. Das wird auch nicht anders gehen können.

Vielleicht eine Art erweiterter Solarkataster, der die Dreidimensionalität berücksichtigt?
Ja, aber das müsste Sie ja nicht. Sie müssen sich ja erstmal genau die Fassade anschauen, was vor der Fassade steht. Beim Dach brauchen Sie nur gucken, habe ich da ein höheres Gebäude oder einen Baum davor. Bei der Fassade müssen Sie auch gucken, was wird unter Umständen noch nach verdichtet, wie sieht die gestalterische Komponente aus. Das ist schon schwierig. Da sehe ich noch nicht die Möglichkeiten, einen Kataster zu errichten. Es sei denn, man läuft Fassade für Fassade ab.

Sind aus der Sicht der nationalen Stadtentwicklung spezielle Anreizverfahren notwendig, die eine erweiterte Betrachtung auf der Quartiersebene für diese Fragen ermöglichen?
Da setzen wir schon relativ stark auf den NAPE auf den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz, dass da vielleicht doch einfach noch mehr Signale aufkommen.

Zusammenfassend, wo sehen Sie die wichtigsten politischen Hemmnisse im Bereich solaraktiver Systeme?
Wir haben noch sehr stark das Phänomen, weil es noch ein sehr junger, dynamischer Markt ist – ich drücke es jetzt mal rebellisch aus – „raus in de Kartoffeln, rein in de Kartoffeln“. Jedes Jahr gibt es – und damit meine ich nicht nur die Förderhöhe – wieder was, da wird da wieder dran gebaut und da wieder dran gebaut. Wir haben einen ziemlichen Flickenteppich, aber nur einfach, nee, so wollen wir das nicht mehr, da müssen wir noch auf dies, da auf das aufpassen. Das wird langsam extrem unübersichtlich im Bereich der Energiewirtschaft. Da eine gewisse Harmonisierung oder einfach mal einen Auftrag sagen zu können, das Ganze mal unter einem längerfristigen Blickwinkel zu betrachten und nicht nur politisch von Legislaturperiode zu Legislaturperiode, das wäre hilfreich.

Also eine langfristige Strategie?
Ja, eine langfristige Strategie und dann einfach zu sagen, wir wollen das und das noch haben und wir geben dem einen Korridor von 10 Jahren. Aber ich kann nicht gestern sagen, die erneuerbaren Technologien sind ganz toll und wir wollen die fördern und zwei Jahre später sagen, huch, das kostet ja eine ganze Menge, weil die EEG-Umlage geht in die Höhe, weil die Strompreise gehen runter. Da hat jemand zu wenig nachgedacht über Marktmechanismen.

»Wir werden auf die Dauer über alternative Mobilitätskonzepte, E-Mobilität wahrscheinlich, u.U. auch andere Verquickungen von solaraktiven Systemen mit entsprechenden E-Mobilitätsaktivitäten sehen. «

Sehen Sie noch Kosteneinsparpotenziale im Errichtungsprozess?
Klar. Gewicht. Das ist ja, was uns zur organischen PV hingetrieben hat. Wenn ich das Gewicht gering halten kann, habe ich einen enormen Kostenvorteil. Je höher das Gewicht geht, umso mehr muss ich einen entsprechenden Aufwand bei der Statik betreiben.

Sind im Moment Marktbereiche noch gar nicht erschlossen?
Ja, wir werden auf die Dauer über alternative Mobilitätskonzepte, E-Mobilität wahrscheinlich, u.U. auch andere Verquickungen von solaraktiven Systemen mit entsprechenden E-Mobilitätsaktivitäten sehen. Aber dafür ist gegenwärtig noch zu wenig an E-Mobilitätsaktivitäten im Markt vorhanden.

Welche beeinflussbaren Marktmechanismen könnten die Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver Systeme wirksam befördern? Die Energiepreissteigerung, die Preise der technischen Systeme, etc.?
Also eigentlich nur Masse. Masse ist ein Anreiz, günstiger zu produzieren, Energiepreissteigerung dürfte aktuell nicht sehr opportun sein. Wir müssen noch mal ordentlich was drauf legen. Preissenkung technischer Systeme kommt im Regelfall über Gewicht. Alles andere wird eher nicht akzeptiert. Brandschutz oder Statik unter Abweichungen von sonstigen Normierungen im Bereich von Personenschutz sind eher relativ starr fixiert und damit bestimmte Kosten. Ansonsten, die beeinflussbaren Marktmechanismen sind Steigerung des Wirkungsgrades auf der Modulebene, egal welches System, ob Solar oder Hybrid, ob Hybridkollektor, Luftkollektor, Solarthermie, das ist völlig egal. Das ist nur eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Einheiten.

Des Outputs?
Genau, des Outputs. Der Wirkungsgrade – das war das Wort, was ich gesucht habe.

Sehen Sie bei der Förderung oder der Vergütung aktiver Systeme einen Anpassungsbedarf?
Ich glaube, es gibt kein Vergütungsmodell mehr. Wir haben gegenwärtig eine Überkapazität, teilweise auf Basis von erneuerbaren. Sofern wir jetzt nicht ganz kurzfristig in einen Komplettausfall von anderen Grundlasten gehen, den ich aber nicht sehe, würde ich sagen, sehe ich aktuell keine Notwendigkeit, irgendwie stärker etwas zu fördern oder zu vergüten. Man sollte sich vielleicht noch mal Gedanken machen, ob der Einfall im Hinblick auf den Eigenverbrauch und der Partizipation im Rahmen der EEG Umlage sinnvoll angesetzt ist, ansonsten gilt eins, wenn sich jemand mehr oder weniger autark mit Energie versorgen kann, dann muss man das irgendwo honorieren und das muss man dann in entsprechendem Grundentgelt berücksichtigen für die Zeiten, wo jemand sich nicht versorgen kann. Sprich der, der sich 100% vom System versorgen lässt, zahlt einen geringeren Grundpreis, aber dafür einen höheren Arbeitspreis und derjenige, der immer darauf setzt und sagt, ich bin autark, muss dann, wenn er nicht autark ist, einen höheren Grundpreis zahlen. Weil er eigentlich davon ausgeht, wenn sein System ausfällt, kriegt er volle Versorgung. Und das ist der Bereich, der am schwierigsten ist, zu kalkulieren.

Also da ist das höhere Risiko?
Das höhere Risiko, weil naturgemäß dann, wenn jemand angibt, er ist 100% autark und dann plötzlich nicht mehr, dann muss diese Energie entsprechend auch erzeugt sein.

Dann müsste es eigentlich eine Art Risiko-Energiekosten geben.
Es gibt eine Art Strafprämie für den, der sagt, ich bin autark und dann plötzlich doch nicht autark ist. Oder jemand sagt, ich bin zu 50% autark. Dann sagt man ihm, ok, dann bist Du aber auch zu 50% autark.

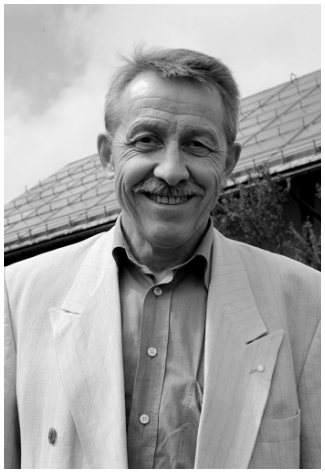
Interessantes Konzept. Ist nicht ganz leicht, sich vorzustellen, wie man das in der Realität umsetzt, aber der Ansatz ist gut.
Aber umgekehrt derjenige, der sagt, nein, ich habe überhaupt nichts aufm Dach, ich kann auch nichts produzieren, der sagt, ich brauch volle Belieferung und der kriegt einen günstigeren Grundpreis, weil da kann der Energieversorger von A bis Z durchkalkulieren, was er an Energie erzeugt.

7. Interviews Energieversorger

Und da hat der Energieversorger eine Planungssicherheit?
Genau. Wenn jemand sagt, nein, ich brauche 30% mit 70% mache ich selbst. Dann sagt man, ich habe immer noch ein Restrisiko, dass sobald ich die 70% selbst kann, muss ich mehr Grundpreis zahlen. Und derjenige, der sagt, ich bin autark und plötzlich feststellt, ups, seine Anlage ist ausgefallen oder die Batterie funktioniert nicht, der zahlt dann noch einen etwas höheren Preis.
Vielleicht noch eine Anmerkung, weil das am Anfang nicht ganz richtig abgebildet worden ist. Die ABGnova ist ein Gemeinschaftsunternehmen von einem Wohnungsbauunternehmer und einem Energieversorger. Wir sind nicht selbst Energieversorger. Wir haben mit der Mainova einen großen Regionalversorger als 50%igen Gesellschafter bei der ABGnova und mit der ABG Frankfurt Holding, ein kommunales Wohnungsbauunternehmen, was 25% des Frankfurter Mietwohnungsmarktes abdeckt.

8. Interviews Verband

8.1 Solaragentur Schweiz



Gallus Cadonau ist studierter Jurist und gründete 1990 die heute genannte Solar Agentur Schweiz als gemeinnützige „Arbeitsgemeinschaft Solar 91 für eine energieunabhängigere Schweiz“. Seither verleiht die Agentur den Schweizer Solarpreis. Das nationale Projekt forderte dazu auf, Solaranlagen zu planen und zu bauen, ohne Grünflächen zu beanspruchen. Heute strebt die Solar Agentur Schweiz den Bau von Solaranlagen in jeder der rund 3000 Schweizer Gemeinden an. Herr Cadonau engagiert sich in der Position des Geschäftsführers auch international für nachhaltige Energien. Zudem wirkt er nachhaltig im Landschafts- und Umweltschutz und insbesondere in der Solar- und Plus Energie Architektur.

Experteninterview mit Gallus Cadonau, Jurist

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführung an solaraktiven Systemen heute ein?
Man sollte das Gesamte betrachten und kann sagen, es bestehen erheblich Unterschiede. Die Deutschen sind Weltmeister im Bau von Solaranlagen, aber nicht unbedingt bezüglich Integration. Die Schweizer und Franzosen haben sehr stark auf Integration gesetzt. 1990 haben wir den Schweizer Solarpreis lanciert und dort bereits bei der ersten Vergabe drei Preise für die besten integrierten Solaranlagen vergeben. Dafür erhielten wir viel Anerkennung aus Brüssel. In Frankreich hat der damalige Premierminister de Villepin am 01. Juli 2006 auch einen sehr guten Regierungsentscheid durchgesetzt. Anlagen, die besser integriert sind, sollen speziell gefördert werden. Das hat natürlich Auswirkungen.

Das ist sowohl in der Schweiz als auch in Frankreich in das Förderinstrument mit eingeflossen?
In Frankreich hat das de Villepin umgesetzt. Dann gab es den Regierungswechsel. De Villepin wurde durch Sarkozy ausgebootet. Dieser verfügte zum Glück über den Vize-Premier und Energieminister Jean-Louis Borloo, der die Integration auch sehr förderte. Aber Borloo wollte dann selbst Premierminister werden. Da haben sie ihn ausgebootet und die ganze Strategie zur Förderung von Solarenergie haben sie praktisch zunichte gemacht. Es läuft wenig. In den letzten Jahren ist alles wieder etwas erwacht. Die jetzige Regierung macht leider nicht sehr viel für die Solarförderung.

Welche Maßnahmen würden zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten führen?
Das war vor allem um 2006 Thema in Frankreich. Bei uns aber ab 1990 – also von Anfang an. In der Schweiz haben wir viel weniger Solaranlagen gebaut. Dafür setzten wir immer auf die Integration von Solaranlagen. Die Schweizer verfügen kaum über freistehenden Anlagen außer vielleicht an einer Straße oder Eisenbahn-

linie. Nach der Tour de Sol mit dem weltweit erstmaligen Solarmobilrennen 1985 vom Bodensee zum Genfersee lancierten wir mit der Solar Agentur 1990 – ebenfalls erstmals weltweit – den ersten Schweizer Solarpreis und 1994 den Europäischen Solarpreis. Auch dort postulierten wir klar, dass wir keinen Quadratmeter Kulturland mit Solaranlagen überbauen wollen. Damals war es eine Strategie, um zu zeigen, dass die Solarenergie die Umwelt nicht kaputt macht. Heute kommt die ökonomische Komponente dazu.

Welche solaraktiven Systeme, thermische und elektrische wie Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor, halten Sie zukünftig noch für relevant?

Das sollte eigentlich immer der Markt entscheiden. Aber heute sehen wir, es sind vor allem die monokristallinen Zellen bei den Solaranlagen, die an der Spitze sind. Analysiert man die physikalischen und ökonomischen Grundlagen ist dies klar. Mit rund 5,2 m2 monokristallinen Zellen können jährlich in Mitteleuropa rund 1‘000 Kilowatt-Stunden erzeugt werden. Wenn Sie Dünnschichtzellen einsetzen, benötigen Sie zwischen 13 und 15 m2. Ein Gebäude ist ein System, das auf kleiner Fläche viel Energie generieren muss. Wenn Sie auf kleiner Fläche viel Energie erzeugen wollen, bleibt Ihnen nichts anderes als die Energie durch die effizientesten Zellen zu nutzen. Das sind nun mal die monokristallinen Zellen. Soweit die Tendenz und die Erfahrungen der letzten Jahre.

Und die weiteren Systeme, thermische, Solarkollektor oder Luftkollektor – halten Sie die für zukünftig relevant?

Die Thermie leidet ein wenig, überall. In der Schweiz beklagen die Leute, dass sie zu wenig gefördert werde. In Deutschland und Frankreich ist es meines Erachtens ähnlich. Es ist aber auch ein wenig systemimmanent. Persönlich erstellten wir 1986 beim Hotel Ucliva in Waltensburg die größte thermische Anlage im Kanton Graubünden. 1996 installierten wir auch privat eine thermische Anlage. Heute müssen wir aber auch eingestehen, dass es sich bei einem Einfamilienhaus nicht lohnt, verschiedene Systeme miteinander zu kombinieren, die nicht mehr unbedingt nötig sind. Hier taugt das Prinzip der Systemvielfalt nicht viel. Wenn Sie eine Photovoltaikanlage mit einer Wärmepumpe kombinieren, kann das ganze Haus versorgt werden. Die Plus-Energie-Bauten nutzen die Dachfläche und erzeugen bei Einfamilienhäusern 5 bis 7 Mal mehr Energie als sie im Jahresdurchschnitt benötigen. Die einzige Voraussetzung ist, dass sie den Passivhaus- oder Minergie-P-Baustandard erfüllen. Dann erzeugen sie 5 oder 7 Mal mehr Energie als sie im Jahresdurchschnitt benötigen. Damit können sie die Nachbarbauten auch noch versorgen. Wenn Sie eine thermische Anlage haben, dann können Sie in der Regel nicht das ganze Dach nutzen, weil Sie sonst viel zu viel thermische Energie haben. Sie sind damit auf zwei Systeme angewiesen. Zur thermischen Anlage benötigen Sie noch Strom. Sie sind somit auf mehrere Systeme angewiesen, die miteinander konkurrieren. Dazu ist die ganze Steuerung nicht einfach. Die Thermie hat sicher Vorteile bei Mehrfamilienhäusern. Die größte Minergie-P-Sanierung der Schweiz mit 273 Wohnungen in Genf beweist dies. Dort sind nebst der vorbildlichen Wärmedämmung thermische Anlagen installiert worden. Durch die Sanierung sank der gesamte Energiebedarf um 91%. Bei größeren Überbauungen ist die Thermie sicher noch konkurrenzfähig. Bei kleinen Ein-, Zwei-, Dreifamilienhäuser können Sie mit einem einfachen System

»Heute müssen wir aber auch eingestehen, dass es sich bei einem Einfamilienhaus nicht lohnt, verschiedene Systeme miteinander zu kombinieren, die nicht mehr unbedingt nötig sind. Hier taugt das Prinzip der Systemvielfalt nicht viel. Wenn Sie eine Photovoltaikanlage mit einer Wärmepumpe kombinieren, kann das ganze Haus versorgt werden.«

alles regeln: Photovoltaikanlage auf dem Dach und Wärmepumpe – fertig. Sie erzeugen mehr Energie als Sie benötigen.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel bekannt in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekten oder Planungen?
Das kommt noch dazu. Es ist auch physikalisch problematisch. Im Januar und im Dezember haben Sie den größten thermischen Energiebedarf und die kleinste thermische Produktion. In den Monaten Juni, Juli, August haben Sie die höchste Wärmeproduktion und den geringsten Energiebedarf. Das ist auch nicht leicht zu steuern.

Diese Mängel würden sowohl bei Photovoltaik als auch bei Solarthermie auftreten?
Wenn Sie bei der Photovoltaik mehr Strom erzeugen, können Sie diesen in das öffentliche Netz einspeisen. Früher erstellten die meisten Süddächer. Heute nutzt man die Ost-West-Dächer. Da haben Sie nicht diese Spitzen am Mittag. Süddächer erzeugen am Mittag die Energie. Mit ökologischen Pumpspeicherkraftwerken können Sie die Überschüsse hinaufpumpen und in der Nacht nutzen. Die Wasserkraft ist hier ideal. Österreich, Schweiz und Frankreich verfügen über Pumpspeicherkraftwerke. Wenn Sie Wasser pumpen und Wasser als Speicher einsetzen, brauchen Sie kaum chemische Fabriken, um Batterien herzustellen. Damit können Sie die gesamte Versorgung organisieren. Bei der thermischen Energie empfiehlt es sich, die Fassade und die Balkone zu nutzen. Als Kollektoren nutzt man vielfach die Vakuumkollektoren. Die sind sehr effizient, sehen elegant aus und sie können auch im Winter zur Erzeugung von Warmwasser sehr viel beitragen. Wer die Anlagen gut integriert, aber nicht so viele Quadratmeter verbaut, kann in der Regel die ganze Warmwasserversorgung sichern, weil Vakuumkollektoren in der Fassade ertragreicher sind.

»Bei der thermischen Energie empfiehlt es sich, die Fassade und die Balkone zu nutzen. Als Kollektoren nutzt man vielfach die Vakuumkollektoren. Die sind sehr effizient, sehen elegant aus und sie können auch im Winter zur Erzeugung von Warmwasser sehr viel beitragen.«

Welche Systemgruppen der vier genannten besitzen aus Ihrer Sicht besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration?
Da ist eine sehr innovative Entwicklung im Gange. Es gibt z.B. in der Schweiz eine Firma, die passt thermische Kollektoren haargenau der Fassade und den Fensterausschnitten an. Sie erstellt die thermischen Kollektoren, wie Sie sie wünschen. Dasselbe existiert gewiss auch in Deutschland und Österreich. Auch Photovoltaikanlagen werden passgenau erstellt. Das ist eine zukunftsweisende Entwicklung, die auf uns zukommt. Für mich sind das „neue Steinhäuser“. Sie liefern auch noch Strom. Kommen wir aber zurück zu unseren „neuen Steindächern“. Wir nehmen die chemischen Elemente SiO2 oder „Kies“ „chemisch auseinander“. Der Sauerstoff (O2) wird eliminiert, damit Sie über reines Silizium verfügen. Mit „Siliziumdächern“ und „Siliziumfassaden“ holen Sie bei Gebäuden drei bis fünf Mal mehr Energie vom Dach als die Gebäude insgesamt benötigen. Parterre würde ich grundsätzlich keine Fassaden mit Solaranlagen vorsehen. Die Süd-, Ost- und West-Fassaden ab Parterre sind optimal; wo möglich sollte auch die Nordfassade aus PV bestehen. Die künftige „Intelligenz-Architektur“ kehrt ja wieder zu den Steinhäusern zurück und gewinnt dabei an der Gebäudehülle noch Strom.

Sie hatten eben von nutzerspezifisch gefertigten Solarthermieanlagen gesprochen. Welche Firma macht das?
Das ist Soltop, eine Firma in Elgg bei Winterthur, Zürich.

Das heißt, sie nehmen sich den Architekturentwurf als Grundlage und machen passgenau für die Fassade die solaraktive Anlage?
Ja, genau. Auch für das Dach ist dies bereits eine gängige Methode. Sinnvoller und weniger kostspielig ist jedoch eine leichte Anpassung der Architektur an die Solarkollektoren.

Gibt es aktuell bereits viel nutzerspezifische oder customized PV in der Schweiz?
In allen Ländern ist man da noch am Suchen, aber es gibt Firmen und Architekten, die erheblich weiter sind. Gestern sprach ich mit einem Architekten aus Freiburg im Breisgau. Bedenkt man, dass früher alles auf dem Reißbrett entstand und mit dem Bleistift gezeichnet wurde, sieht diese Welt heute ganz anders aus. Heute macht das niemand mehr. Der Computer ist das heutige Reißbrett für die Architektur. Dieselbe Entwicklung steht bei den PV-Anlagen an. Man benötigt nur zwei Zellen, damit Strom fließt und die notwendige Spannung und die Stromstärke generiert werden. Die Architekten müssen langsam erwachen, wenn sie noch Aufträge von klimabewussten Kunden wollen. In Deutschland sind die Architekten wahrscheinlich etwas weiter als in der Schweiz. Rein physikalisch betrachtet ist klar, wer hinter dem Mond sitzt, sieht die Sonne nicht. Viele Architekten erstellen heute noch neue Energieschleudern und nehmen in Kauf, dass die Mieter/innen die „Zeche“ bezahlen - jahrzehntelang. Zum Glück sind die Fachhochschulen erheblich innovativer und verantwortungsbewusster. Viele Architekten erstellen lieber für sich ein Denkmal, anstatt die ökonomischen und ökologischen Interessen der Hauseigentümer- und Mieter/innen zu berücksichtigen. Nie würde ich vorschreiben, wie ein Architekt das Bleistift führen muss. Aber ich bin nicht bereit, die verfassungsmäßig inakzeptablen und verantwortungslosen Folgen mit trockengelegten Flüssen, ölverschmierten Küsten und Katstrophen wie Tschernobyl und Fukushima zu akzeptieren, weil diese Architekten die ökologischen und ökonomischen „Ergebnisse“ in ihrer Planung nicht bedenken. Man muss versuchen die Oberfläche, die opake Fläche und damit die Gebäudehülle so einfach wie möglich zu gestalten. Möglichst überall sollte das Tageslicht „Zugang“ erhalten. Einbuchtungen und Fensterauskragungen sind möglichst zu vermeiden. Aufwendige, komplizierte Architektur ist zwar „gut“ für das „Architektenhonorar“, beeinträchtigt aber das Prinzip der optimalen Eigentumsnutzung. Der Eigentümer hat ein Recht auf Grund und Boden ein Gebäude zu stellen und im Rahmen des Baurechts optimal zu nutzen. Wenn zu viele Auskragungen und Einbuchtungen existieren, verschatten solche Flächen die Solaranlagen und verschlechtern damit den Energieertrag. Im Prinzip sollte man Schadenersatz verlangen, weil es sich um „entgangenen Gewinn“ handelt.

»Die Architekten müssen langsam erwachen, wenn sie noch Aufträge von klimabewussten Kunden wollen. Rein physikalisch betrachtet ist klar, wer hinter dem Mond sitzt, sieht die Sonne nicht.«

Das wäre die drastische Maßnahme.
Nicht drastisch, sondern die Folgen des leichtsinnigen Planens zu Ende gedacht. Übrigens müsste man einen Grundsatz auch bei Hochbauten viel konsequenter umsetzen. Denn Hochbauten über 10 Stockwerke verschatten andere Gebäude. Es sollte ein Limit bei etwa 10-12 Stockwerken existieren. Wer drüber baut, muss für den entgangenen Solargewinn der anderen Gebäude ausgleichen und bezahlen oder den Energieentzug ersetzen.

8. Interviews Verband

Das muss dann über eine Bauordnung geregelt sein, so eine Verschattung.
Ja, sonst müsste man das mit Eigentumsklagen versuchen. Wenn eine Fassade rund 800-1.000 kWh/a pro Jahr generiert und die Verschattung senkt diesen Ertrag auf nur noch 100 kWh/a, bedeutet das, dass 80% oder 800 kWh verloren gehen. Also müsste der entgangene Gewinn für die Zeit der Verschattung ausgeglichen und bezahlt werden. Dies würde helfen, dass künftig vernünftiger geplant würde.

Das wäre die Frage der Verdichtung. Wie stark darf man in Städten verdichten, um dann noch ausreichend Solarenergie zu bekommen.
Zuerst müsste man einmal etwa 10 Stockwerke bauen. Dies würde zu einer massiven Verdichtung führen. Höher bauen macht in der Regel ökologisch, ökonomisch und verkehrstechnisch kaum mehr Sinn.

Das ist eine gesamtstädtische Frage. Wenn wir noch mal an die Gestaltung denken – sehen Sie Unterschiede im Bereich der Fassaden und im Bereich der Dächer also Anforderungen für eine gestalterisch gelingende Fassaden- und Dachintegration?
Alle Dächer sollte man möglichst ohne „Schnick-Schnack“ und Schikanen bauen. Beim Schweizer Solarpreis und Norman Foster PEB-Solarpreis vergeben wir je länger je mehr nur Preise für bestintegrierte Anlagen, die ästhetisch sehr ansprechend aussehen. Es gibt zwei Kategorien: einerseits Ästhetik und andererseits die Leistungskategorie. Gebäude der letzteren Kategorie liefern sehr viel Strom. Einerseits erfahren wir wie viele Kilowattstunden eine Solarzelle oder Sonnenkollektoren erzeugen. Dann rechnen wir diese Zahlen für das gesamte Dach hoch und überprüfen, wie viel Energie die Planer praktisch generieren wird. Planer, die Solaranlagen aufständern, erzeugen nie so viel Strom, wie wenn sie die Anlage in West-Ost-Richtung optimal integrieren. Die höchste Einspeisung pro Quadratmeter eines Daches erzeugte ein Dach in Genf mit 6 Grad Neigung. Grundsätzlich sollten keine aufgeständerten Kollektoren installiert werden, weil die Minderproduktion im Vergleich zur Ost-Westnutzung 30-50% betragen kann (vgl. Schweiz. Solarpreispublikation 2014, S. 60). „Süddächer“ sind heute vorbei. Wer eine Ost-West–Installation realisiert, gewinnt nicht nur erheblich mehr Strom vom gleichen Dach, sondern vermeidet die hohen Stromspitzen am Mittag, erspart sich Befestigungsprobleme bei Wind- und Sturmwetter und dazu sieht die Solaranlage viel eleganter aus. Nach ein, zwei, drei Jahren wollen wir wissen wie die gemessenen Werte aussehen. Kürzlich wies ein Bauunternehmer, der eine PV-Anlage auf einer Werkhalle mit einem bombierten Dach realisierte, nach, dass seine PV-Anlage die höchsten Stromerträge realisiert. Das Dach steigt leicht an bis zum Höhepunkt in der Mitte und dann geht es auf der anderen Seite wieder hinunter bis zur Traufe. Obwohl es Nord-Süd ausgerichtet ist, weist dieses Dach die höchste Stromproduktion pro Quadratmeter auf. Die Dächer mit einer Neigung von 5 bis 10 Grad oder bombierte Dächer sind ideal für die Stromerzeugung. Bezüglich Gestaltung und Städtebau müssen wir uns wieder vermehrt an traditionellen Bauten orientieren. Alle Solaranlagen müssen gut integriert und - dank den tiefen PV-Preisen erst recht - ganzflächig integriert sein. Die Solaranlagen sind optimal integriert, wenn sie dach-, first-, seiten-und traufbündig sind. Diese vier Voraussetzungen sollten künftig alle Dächer erfüllen müssen. Dazu gehören schöne Dachabschlüsse wie bei traditionellen Dächern aus Ziegel, Kupfer, Holzschindeln, Steinplatten oder Eternit. Dann existiert kein Unterschied mehr zwischen traditionellen Kulturbauten und Solararchitektur-

»Alle Solaranlagen müssen gut integriert und - dank den tiefen PV-Preisen erst recht - ganzflächig integriert sein. Die Solaranlagen sind optimal integriert, wenn sie dach-, first-, seiten-und traufbündig sind. Diese vier Voraussetzungen sollten künftig alle Dächer erfüllen müssen. [...] Dann existiert kein Unterschied mehr zwischen traditionellen Kulturbauten und Solararchitektur-Bauten.«

Bauten. Damit streben wir an, dass die Solararchitektur als „Intelligenz-Architektur“ künftig die wichtigste Architektur der Welt wird. Unsere Vorbilder sind die Kathedralen und die schönsten Dächer der Kulturbauten. Mit diesen können und wollen wir konkurrieren. Das ist in Deutschland möglicherweise noch etwas weiter entfernt als in Frankreich und der Schweiz; aber das Ziel ist das gleiche.

Sehen Sie einen Unterschied zwischen den Eigenschaften, die ein System für eine Integration in einer Dachfläche benötigt gegenüber den Eigenschaften, die ein System für die Integration in einer Fassade benötigt?

Grundsätzlich existieren keine technischen Unterschiede. Die Dachintegration ist seit 25 Jahren im Gang. Bei den Fassaden stehen wir am Anfang einer gigantischen Entwicklung, vor allem wenn wir an die Mehrstöckigen Wohn- und Geschäftsbauten im städtischen Bereich denken (vgl. Norman Foster PEB-Solarpreis 2013, S. 52/53). Solartechnisch betrachtet, findet man in der Schweiz mehr thermische Anlagen in den Fassaden als früher. Sie generieren vor allem Warmwasser. Neben den Vakuumkollektoren findet man auch sehr schön integrierte Flachkollektoren an Südfassaden (vgl. Norman Foster-PEB-Solarpreis 2014, S. 40-41). Wer thermische Energie benötigt, muss die Südseite nutzen. Bei der Photovoltaik ist die Ausrichtung weniger wichtig. PV kann man auch auf der Nordseite anbringen. Dächer, die gegen Norden geneigt sind, erzeugen zwischen 80 bis 120 kWh pro Quadratmeter. Das sind etwa 8 bis 12 l Öl pro Quadratmeter auf der Norddachseite. Die Vakuumkollektoren sieht man vor allem in der Fassade, weniger in Dächern. Bei der Thermie sollten sie möglichst nach Süden ausgerichtet sein. Ideal ist bei Dächern die Ost-West-Orientierung der PV-Anlagen. Bei den Fassaden können Sie selbstverständlich mit unterschiedlichen Erträgen auch alle Fassaden nutzen. Im Süden können 100-120 kWh/m2a, im Norden etwa 30 kWh/m2a und bei West-Ost-Fassaden etwa 70 bis 80 kWh/m2a gewonnen werden. Das sind alles Stromerträge. Wer diesen Strom nicht nutzt, der verzeichnet jährlich einen entsprechend hohen „entgangenen Gewinn“.

Sind für eine Integration spezielle Elementgrößen oder eine Vielfalt im Ausdruck erforderlich?

Das kommt auf die Architektur an. Etwa 40% auf der Südfassade sollte man für Fenster, Zugang usw. nutzen können. Rund 60% der Südfassade ist solar nutzbar. Bei den Ost-West-Fassaden sind etwa 70% solar nutzbar. An der Nord-Seite sind etwa 80% solar nutzbar. Dort sollte man ohnehin eher kleine Fenster vorsehen und der Rest der Fassade solar nutzen, wobei sich die PV-Nordfassade heute noch nicht rechnet. Vermeiden sollten die Architekten überall unnötige Auskragungen, Einbuchtungen und Kamine, welche die Solarnutzung einschränken. Das ist auch eine ökonomische Frage. Wer unnötig kompliziert baut, verbaut seine ökologische und ökonomische Zukunft. Das ist inzwischen überholt.

»Wer unnötig kompliziert baut, verbaut seine ökologische und ökonomische Zukunft.«

Können Sie sich Ein- oder Aufbauten in Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen oder als Sonnenschutz von Gebäuden vorstellen?

Ja – Im Rahmen des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes: Soviel wie unbedingt notwendig, aber nicht mehr als der Zweck erfordert. Grundsätzlich sind wir nicht für Draufbauten oder Aufbauten. Wenn Sie mit einem Auto fahren, fahren Sie mit einem Auto. Sie müssen nicht ein Auto auf das Dach eines anderen Autos setzen, um zu fahren. Ein Haus hat ein Dach – ein Solardach! Warum sollen Sie zwei Dächer übereinander bauen und bezahlen?

8. Interviews Verband

Als Aufbauten waren eher so was wie Gauben auf dem Dach, dass man die für solaraktive Systeme nutzt oder dass man Brüstungen dafür nutzt oder Fenster und Türen. Das war mit Ein- und Aufbauten gemeint. Nicht dass man sie aufsetzt, sondern schon in integrierter Form, aber für die Aufbauten, die auf Dächern oder an Fassaden …

Bei diesen Gauben, Fensterauskragungen oder Erkern hat man zum Teil sehr schöne Kupferdächer realisiert. Wenn solche Auskragungen vorkommen, sollte für Solaranlagen die ganze Gebäudebreite oder Gebäudelänge durchgezogen und keine Dach- oder Fassadenfläche zerstückelt werden, damit sie die nutzbare PV-Flächen nicht verschatten.

Grundsätzlich ist die Integration des Kupferdaches die Vorgabe für Photovoltaik! Die Vorgabe ist eine leichte: Das Dach soll einfach gebaut und die Solaranlage gut integriert werden – wie dies auch bei Kupferdächern der Fall ist, aber zusätzlich wird noch Strom erzeugt. Ein Problem kann über 1‘200 Höhenmetern entstehen, wenn der Schneefall hoch ist. Oft herrscht noch die Meinung, die Solarenergie sollte in diesen Höhenlagen nicht genutzt werden. Ein Seminar mit den Hochschulen und den besten Solarunternehmungen ergab, dass Schneestopper über 1200 Metern unabdingbar sind. In den Alpen über 1200 Meter, verliert man dadurch etwa 5% des Energieertrages. Weil aber die Luft in der Regel sauberer und die Solarstrahlung intensiver ist, beträgt der Energiegewinn etwa 20%. Sie verlieren 5%, und gewinnen 20% - verbleibt ein „Solargewinn von 15%, ohne jegliche Gefahren in Kauf zu nehmen. Durch die Schneestopper kann die ganze Fassade mit PV „eingekleidet“ werden, was ein Vorteil ist. Sicherheit geht in jedem Fall vor, da darf man überhaupt keine Kompromisse machen. Bei Mehrfamilienhäusern lohnt es sich, firstbündig ein Band von vielleicht zwei oder drei Metern Solarthermie zu realisieren. Auf den Solarpanels rutscht der Schnee sehr schnell weg und Solarstrom oder Solarwärme kann wieder produziert werden. Das Wichtigste ist, dass die Dach- und Gebäudeflächen nicht verschattet werden. Indessen existieren bereits Wechselrichter, die schon vieles besser regeln, wenn die Panels statt in Serie parallel geschaltet werden.

Was wären aus Ihrer Sicht die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse?

Die Solarbauten müssen so aussehen wie unsere schönsten Kulturbauten. Schauen Sie sich den Kölner Dom an. Da hat niemand gepfuscht oder ein Dach auf das Dach des Kölner Doms gesetzt. Eine schöne ganzflächige, first-, seiten- und traufbündige Dachfläche, eine Einheit mit perfekten Dachabschlüssen. Was gibt es Schöneres? Wir müssen aufzeigen, dass die Solarenergie die Solararchitektur die künftige Nummer eins ist oder wird. Die Bevölkerung muss feststellen: Das ist die „Intelligenz-Architektur“, im Gegensatz zur „eindimensionalen“ oder „Primitiv“-Architektur, die nur funktioniert, wenn sie Ressourcen wie Erdöl, Gas und Kohle plündert, schöne Landschaften zerstört und gefährliche radioaktive Abfälle für 1000 Generationen hinterlassen kann. Solarenergie bietet die Chance, unsere Baukultur, die seit Jahrhunderten funktioniert, emissionsfrei zu betreiben und ohne fossile Baustoffe langjährig zu erhalten. Dank PEB muss weder Öl, Kohle noch Gas mit schädlichen Emissionen verbrannt werden und kein Mensch muss auf Komfort verzichten! PEB-, Aktiv- oder Passivhaus Architekten wie Prof. M. Hegger sind die Vertreter der Intelligenz-Architektur.

»Was gibt es Schöneres? Wir müssen aufzeigen, dass die Solarenergie die Solararchitektur die künftige Nummer eins ist oder wird. «

Welche Aspekte des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidungen zur Verwendung solaraktiver Systeme?

Es ist die Gewissheit, dass sich nicht erneuerbare Energien dem Ende zuneigen – und dass es keine Auswege gibt und auch keinen Ausweg braucht. Die Planer und Politiker sind heute nicht informiert. Nur weil sie nicht informiert sind oder nichts von Solararchitektur wissen, soll man sie nicht verurteilen. Schlimmer ist es, wenn sich die Planer nicht dafür interessieren. Wir haben gerade einen Prozess bis zum Verwaltungsgericht geführt, über drei Instanzen, und ziehen jetzt die „Solarverweigerung“ vor Bundesgericht. Ein angeblicher Denkmalpfleger aus dem Kanton Obwalden verhindert, dass ein Bauer ein rostiges Wellblechdach durch eine optimal integrierte Solar-PV-Anlage ersetzt. Etwa 80‘000 kWh könnte er auf dem PV-Dach jährlich gewinnen. Es ist eine sehr schöne, voll integrierte Dachanlage die der Denkmalpfleger ablehnt, weil das Dach versetzt werden müsste. Der damals organisierte Anbau ist nach zahlreichen Meinungen von Denkmalpflegern mit einem Blechdach gedeckt worden, anstatt das Eternitblech gleichmäßig weiterzuführen. Mit der Begründung, der Stall sei zu lang für diese Gemeinde, wurde das Dach versetzt und ein Blechdach verlangt. Das Resultat sieht sehr hässlich aus. Jetzt hat die Regierung das Dach geschützt und wir ziehen dagegen vors Bundesgericht. Denkmalpfleger gehen immer noch davon aus, dass die Solaranlagen so aussehen wie vor 20 Jahren. Sie verhindern heute die schönsten Solaranlagen. Da muss der Spieß umgedreht werden. Wer im Bau- oder Landwirtschaftsbereich eine Solaranlage sorgfältig in Dach- und Fassade integriert, hat ein Recht, sie zu bauen. Davon ausgenommen sind Bauobjekte, die national geschützt sind. Wir müssen die Solarnutzung im Gebäudesektor viel breiter und radikaler durchsetzen. Bei einmal bewilligten Bauten dürfen das Dach renoviert und die Solarenergie genutzt werden. Nach drei Monaten müssen solche solare Sanierungen bewilligt werden. Wir müssen konsequenter gegen die „solare Verhinderungsbürokratie“ vorgehen.

»Die Planer und Politiker sind heute nicht informiert. Nur weil sie nicht informiert sind oder nichts von Solararchitektur wissen, soll man sie nicht verurteilen. Schlimmer ist es, wenn sich die Planer nicht dafür interessieren.«

Die Bürokratie zurückfahren?

Man muss den Verhinderern die Rechtsgrundlage entziehen.

Glauben Sie, dass der bisherige Planungsprozess mit seinen Leistungsphasen eine Planung von integrierten aktiven Systemen begünstigt oder müsste es eine Reorganisation von Planungsabläufen geben?

Es müsste eine Reorganisation geben. PEB mit sorgfältig integrierten, ganzflächigen Solaranlagen als „Gebäude-Bestandteil“ gemäß ZGB müssten direkt bewilligt werden. Fassaden und Dächer, die bereits einmal bewilligt wurden, müssen unverzüglich bewilligt werden, wenn sie gleich renoviert oder ersetzt werden und wenn die Solaranlagen dach-,first-, seiten- und traufbündig integriert sind. Glarus brannte 1861 ab. Was beschloss die Stadt Glarus? Die Holzschindeln mussten wegen Brandgefahr weichen, nur Steindächer wurden bewilligt. Dächer und Fassaden sind Verbrauchsmaterial. Ein Gebäude existiert vielleicht 100 bis 400 Jahre, aber kein Dach hält so lange. Im Schwarzwald existieren wunderschöne Walmdächer. Früher durften nur Holzschindeln, die oberhalb von 1500 m ü. M. geschlagen wurden, für Dächer genutzt werden. Diese Schindeldächer wiesen eine Lebensdauer von ca. 60 Jahren auf. Später wurden auch andere Schindeldächer zugelassen. Diese mussten nach 30 bis 40 Jahren ersetzt werden, dasselbe gilt für Eternit. Wenn man vom Stroh-, Schilf-, Zuckerrohrdach zum Stein-, Ziegel-, Kupfer- oder Eternitdach

gelangt, warum sollten die Photovoltaikdächer nicht bewilligt werden? Die neuen Baumaterialien für die Fassaden und Dächer – das ist Silizium. Monokristalline Zellen aus Silizium (Si) also oder „Kieselsteinen“, die zusätzlich noch Strom liefern.

Die Frage zielte auf den Planungsprozess in den Architekturbüros zusammen mit den Ingenieuren. Glauben Sie, dass in den bisherigen Planungsprozessen die Möglichkeit zur Planung aktiver Systeme schon ausreichend möglich ist oder ob es andere Planungsdisziplinen geben müsste?
Nein, die heutigen Planungsgrundlagen reichen nicht aus. In den Statuten des Solarpreises haben wir einen schönen Grundsatz verankert. Eine deutsche Architekturprofessorin hat ihn formuliert: „Die Nutzung der Solarenergie gehört zum Entwurf des Gebäudes“. Von Anfang an muss die Solarenergie geplant werden, sonst soll keine Baubewilligung erteilt werden. Unsere Strategie ist es, nur noch solare PlusEnergieBauten zu bewilligen.

„Unsere Strategie“ – wen meinen Sie mit uns?
Die Solar Agentur Schweiz zusammen mit den Norman Foster PlusEnergieBauten setzt sich dafür ein, dass nur noch PlusEnergieBauten bewilligen werden. Das ist nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch wichtig.

Sehen Sie bei den Planern einen Fortbildungsbedarf?
Ja klar. Wer nicht PlusEnergieBauten erstellen kann, sollte keine Lizenz für Hochbauten erhalten. Wenn ein Architekturstudent nicht fähig ist, ein Plusenergiehaus zu planen und zu bauen, soll er nicht diplomiert werden. Das ist nicht nur ökonomisch vernünftig, sondern ein ökologischer Imperativ. 99% der Gebäude können mehr Energie erzeugen, als sie benötigen. Die heutigen Gebäude in Deutschland, der Schweiz und Mitteleuropa weisen aber 80% der Energieverluste auf. Europa braucht ungefähr 12‘000 TWh/a Endenergie. Davon sind 6‘000 TWh/a Energieverluste. Deutschland verpufft ungefähr die Hälfte des Energiebedarfs für Energieverluste ohne jeglichen Komfortgewinn. Wenn Sie die Norman Foster-PEB-Solarpreise 2014 betrachten, erfahren Sie: Eine Wohngenossenschaft in Genf mit 273 Wohnungen benötigt künftig 91% weniger Energie und ein Hochhaus in Chiasso mit 10 Stockwerken benötigt bei vollem Komfort 88% weniger Energie. Der bisherige Verbrauch sank von 502‘000 kWh/a auf neu 62‘000 kWh/a. Die Architekten sind im Prinzip für diese gigantischen Energieverluste verantwortlich. Ich werfe keine Steine auf die „Vergangenheit“. Aber in Zukunft dürfen keine Energieschleudern, welche unseres Planeten zerstören und die Klimaveränderung hauptsächlich verursachen, bewilligt werden. Die Gebäude konsumieren 50% des Gesamtbedarfes. Im Verkehrsbereich kommen nochmals 30% dazu. Total sinken die Energieverluste lokal, national, global um etwa 80%, wenn wir auf PEB umstellen. Heutige Elektromotorbauer garantieren bei den Elektromotoren sogar einen Wirkungsgrad von 96%.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten planerischen Hemmnisse?
Die Architekten müssen alle fähig sein, PEB planen, und die Bauherrschaften müssen solche errichten. Architekten, die heute keine PEB erstellen können, sollen lediglich noch unbeheizte Hundehäuschen planen und bauen dürfen...

»Die Architekten müssen alle fähig sein, PEB planen, und die Bauherrschaften müssen solche errichten.«

Welche konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration solaraktiver Systeme in Regelfassaden und Dächer, also speziell in der Integration dieser Systeme?
Keine Probleme kann ich erkennen. Die Architekten haben mehr Erfahrung bei der Dachintegration von Solaranlagen als mit den Fassaden. Wer heute ein traditionelles Haus mit Eternit- oder Ziegeldach erstellt, sollte ein vergleichbares Dach auch aus Silizium erhalten können.

Also gibt es keine zusätzlichen Probleme aus Ihrer Sicht?
Nein, keine technischen, eventuell bürokratische.

Sehen Sie Fassaden oder Bereiche an Gebäuden, die grundsätzlich ungeeignet sind?
Wenn Sie vor einem Hochhaus stehen, können Sie davon ausgehen, dass die Dächer weniger und die Fassaden mehr Energie liefern, aber sonst existieren kaum große Unterschiede. Hochbauten benötigen bis zum nächsten Haus etwas Abstand, damit alle die Sonne nutzen können. Das ist auch sinnvoll für die Bewohner/innen. Die Menschen wollen doch die Natur anschauen und nicht eine Betonwand.

Wie schätzen Sie das Potenzial aktiver Systeme ein, weitere bautechnische Aufgaben zu übernehmen?
Bei Einfamilienhäusern können Sie 5 bis 7 Mal mehr Energie erzeugen, als sie im Jahresdurchschnitt benötigen. Die Voraussetzungen sind sehr einfach: Der 12 Jahre alte Passivhausstandard wurde 2002 entwickelt. Der entsprechende Schweizer Standard heißt Minergie-P. Der Gesamtenergieverbrauch beträgt 32 kWh pro Quadratmeter im Jahr für Warmwasser, Heizung und Strom. d.h., 3,2 Liter-Häuser gab es bereits bevor die LED Lampen und die A++-Geräte existierten. Seither ist vieles passiert. Heute sind 2 Liter-Häuser keine Seltenheit mehr. Zwischen 1,7 bis 2,5 Liter, bzw. 17 bis 25 kWh/m2a. Ausnahmen gibt es für intensive Betriebe, davon existieren in der Schweiz ca. 300 bis 600, in Deutschland etwa 10 Mal mehr. Da sind Ausnahmen, die berücksichtigt werden müssen. Eine Gießerei oder eine Papierfabrik kann nicht genug Energie erzeugen. Sie benötigen zusätzliche Energie. Aber 99% der Gebäude können mehr Energie erzeugt als sie benötigen. Warum? Wie oben erwähnt, können Einfamilienhäuser 5 bis 7 Mal mehr Energie erzeugen, als sie benötigen. Häuser bis auf 5 Stockwerke können mit dem Solarstromüberschuss 3 Fahrzeuge pro Wohnung solarelektrisch betreiben. Bei 10 Stockwerken, können Sie etwa zwei Elektromobile betreiben. Auch ein 150 oder 250 Meter hohes Haus kann noch einen erheblichen Überschuss erzeugen. Eine Berner Physikerin wies nach, dass dank Fassadenertrag sogar im Burj Khalifa in Abu Dhabi auf 828 Metern eine Wohnung einen Solarstromüberschuss erzeugen und ein Elektroauto solar betreiben kann. Sie könnten beliebig hoch bauen. Das ist aber nicht notwendig. Ungefähr 8-12 Stockwerke sind ideal, auch damit nicht zu viel Verkehr auf kleinsten Flächen anfällt. Es müssen keine riesigen Hochhäuser errichtet werden, die viele kleinere Bauten im Quartier verschatten. Die Stadt Paris mit ihren vielen 8 – 12-stöckigen Gebäuden, kommt fast ohne Hochhäuser aus.

Wo sehen Sie bei der Photovoltaik Beschränkungen, aber auch zukünftige Entwicklungspotenziale?
Rechtlich und physikalisch sind im Prinzip keine Beschränkungen notwendig. Steindächer hat man schon vor Jahrtausenden realisiert. Warum sollte man sie in Zukunft nicht zulassen, wenn sie noch Strom produzieren? Die PV-Branche ist heute fähig, die Solarzellen entsprechend anzupassen.

8. Interviews Verband

Welche Entwicklungspotenziale sehen Sie da ganz konkret noch?
Das Energiepotenzial ist praktisch unbeschränkt. Aber viele schielen wie wild allein auf die Effizienz der PV-Zellen. Da existiert gar kein Problem. Nehmen Sie ein Beispiel vom letzten Jahr: Vor der Sanierung benötigten 18 rund 50-jährige Wohnungen fast 300‘000 kWh/a. Nach der Sanierung benötigen sie noch ungefähr 76‘000 kWh/a. Dazu erzeugen sie künftig ca. 114‘000 kWh/a rund 50% Stromüberschüsse. Fazit: Das Mehrfamilienhaus mit 4 oder 5 Stockwerken erzeugt mit 76‘000 kWh/a 150% des gesamten Eigenenergiebedarfs. (Nach zwei Jahren ist die Herstellungsenergie der Solarzellen energetisch zurückbezahlt.) Damit erzeugen Sie nicht nur Strom für den gesamten Wohnungsbereich, sondern können zusätzlich noch den Verkehr solarelektrisch betreiben. Jedes Elektromobil kann jährlich rund 15‘000 km fahren. Wäre das Mehrfamilienhaus energetisch nicht saniert worden, würde es mit 76‘000 kWh/a Solarstrom rund 25% des Gesamtenergiebedarfs decken. Die Energieeffizienz macht dank Dämmung 207‘000 kWh/a aus. 10% mehr PV-Leistung würde statt 77‘000 kWh/a 84‘000 kWh/a bedeuten. Mit 207‘000 kWh/a zu 7‘000 kWh ist die Gebäudedämmung etwa 30 Mal wichtiger als einige Prozente mehr PV Strom!
Wenn wir von der Energiewende reden, müssen die Politiker auch nach ökonomischen Maßnahmen umsehen. Auch wenn sich die Diskussion fast nur um den Strombereich dreht, muss das Gesamtsystem betrachtet werden. Das wichtigste ist die Eliminierung der 80% Energieverluste im Verkehr- und Gebäudebereich!

Was denken Sie, wo die Photovoltaik Entwicklungspotenziale hat von ihrem System her?
Vor allem im Bereich der Gebäudeintegration, Stein- und Kupferdächer. Die PV muss so schön gebaut werden, wie unsere besten Kulturbauten. Die Technik kann dies heute problemlos realisieren. Wenn Sie an den 1878 für die Weltausstellung erstellten Eifelturm in Paris denken, war dies weltweit eine einmalige Glanzleistung der damaligen Industrie. Mit den heutigen Computern sind wir doch heute auch viel weiter als vor 30 Jahren. Wir müssen das Potentzal für die Solararchitektur voll ausschöpfen und nutzen. Dazu können wir dank unserer heutigen Industrie die ästhetisch ansprechendste und schönste Architektur realisieren.

»Wir müssen das Potentzal für die Solararchitektur voll ausschöpfen und nutzen. Dazu können wir dank unserer heutigen Industrie die ästhetisch ansprechendste und schönste Architektur realisieren.«

Sehen Sie bei der Solarthermie Beschränkungen oder Entwicklungspotenziale?
Die Beschränkungen sind ökonomisch-physikalisch bedingt. Eine Familie braucht soundso viel Warmwasser pro Tag und pro Jahr. Mehr nützt der Familie nichts. Längerfristig ist Warmwasser kaum speicherbar.
Es gibt eine Firma in der Schweiz, die sehr große Speicher erstellt. Wenn man aber den Wirkungsgrad der Speicher und der Solaranlagen vergleicht, sieht man, dass solche Systeme im Vergleich zu PEB kaum konkurrenzfähig sind. Die Zukunft gehört den Speicherkraftwerken als „ökologische Großbatterien“ für Mitteleuropa. Am 24.12.2013 erzeugte z.B. Deutschland 550 GWh Strom an einem Tag. Am 19.07.2014 waren es nur 113 GWh. Die Wasserkraft und die Sonne verhalten sich genau umgekehrt: Beide Energieträger verhalten sich komplementär zum Wind. Die Sonne erzeugt im Winter etwa 33% der Jahresproduktion, die Wasserkraft an der Grimsel weist einen Zufluss von 18% auf. Folglich müssen wir die Windüberschüsse im Winter und die Solarüberschüsse im Sommer nutzen. Über unterirdische Hochspannungsleitungen in Deutschland muss dieser Strom nach Süden gebracht werden. Dieser Strom wird dann in den Alpen hochgepumpt. Am Tag muss gepumpt werden und in der Nacht müssen die Werke Strom produzieren. Im Winter haben

wir nicht nur weniger Sonne, sondern auch weniger Wasser. Im Gegensatz dazu verzeichnet Deutschland etwa 4 bis 5 Mal mehr Windenergie, durch die Norddeutschen Winde. Nutzen wir im Winter dieses gewaltige Potential!

Sehen Sie beim Luftkollektor Beschränkungen oder Entwicklungspotenziale?
Das ist eine schwierige Frage. In den Jahren 1996/97 zeichneten wir ein Mehrfamilienhaus mit einem Fassaden-Luftkollektoren auf. Diese Systeme setzten sich aber kaum durch. Nachts und wenn es kalt ist, haben Sie keine Sonne und somit auch keine Wärme. Genau dann also, wenn sie die Wärme brauchen, fehlt sie. Die „Luftspeicherung“ ist schwierig. Dennoch ist nicht auszuschließen, dass man etwas machen kann. In der Landwirtschaft kann viel gewonnen werden, wenn man die Dächer gut integriert und die Dachabschlüsse auf der Seite ideal gestaltet. Dazu muss man unter den Panels einen Freiraum von 10-12 cm schaffen, damit die Luft zirkulieren und die Anlage kühlen kann. Das ist sinnvoll, weil Sie einen Doppelnutzen haben: Einerseits kann mit der Kollektorwärme das Heu getrocknet werden, es ist sozusagen „Gratis-Energie“. Andererseits werden die PV-Zellen gelüftet.

Also eine Art Hybridsystem?
Ja, ein „Luft-Hybridsystem“. Weil ich im Sommer die Wärme nutzen kann, z.B. um das Heu kostengünstig zu trocknen. Im Gegensatz zu den übrigen Hybridkollektoren mit „wassergefüllten“ PV-Zellen, bin ich skeptisch. Die Messungen zeigen einen zusätzlichen Energieertrag von ca. 10%. Sie gewinnen Solarthermie im Sommer, wenn es ohnehin warm ist. Im Sommer wird aber in der Regel kaum Heizenergie gebraucht. Außerdem ist ungewiss, wie lange solche „PV-Thermie-Hybridkollektoren“ tadellos funktionieren.
Meines Erachtens ist es einfacher, die ganze Dachfläche für die Photovoltaik zu nutzen und an der Fassade einen thermischen Kollektor zu integrieren. wenn möglich einen Vakuumröhrenkollektor. So verfügt man wahrscheinlich über eine bessere Gesamtversorgung von beheizten Gebäuden.

Sehen Sie Maßnahmen von Seiten der Politik, die unternommen werden müsste, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern?
Ja natürlich. In der deutschen Gesetzgebung - wie auch in vielen andern Ländern fehlt den Hauseigentümern, Mietern, Genossenschaften, usw. das Recht zur umfassenden energetischen Nutzung des Eigentums. Die Eigentümer/innen müssen das Recht erhalten, das eigene Gebäude energetisch und ästhetisch optimal zu nutzen. Die Dächer und Fassaden müssen energetisch optimal nutzbar sein. Wer die Solaranlagen sorgfältig und vollflächig in die Dächer und Fassaden, als Gebäudebestandteil, integriert, muss das Recht auf eine Baubewilligung innert kurzer Frist erhalten. Wenn nach drei Monaten noch keine Baubewilligung erteilt worden ist, sollten die eingereichten Baupläne als bewilligt gelten.

» In der deutschen Gesetzgebung - wie auch in vielen andern Ländern fehlt den Hauseigentümern, Mietern, Genossenschaften, usw. das Recht zur umfassenden energetischen Nutzung des Eigentums. Die Eigentümer/innen müssen das Recht erhalten, das eigene Gebäude energetisch und ästhetisch optimal zu nutzen. «

Im Kanton Schwyz wurde von der CVP eine Initiative eingereicht, die verlangt, dass nur PEB bewilligt werden. PEB-Sanierungen können mit einem minimalen Beitrag gefördert werden. Die PEB müssen im Jahresdurchschnitt mehr Energie erzeugen, als sie benötigen. Das ist sehr einfach zu kontrollieren. Bürokratischen Maßnahmen sind nicht notwendig. Zur PEB-Einführung und für PEB-Bausanierungen kann man z.B. 100 Euro pro Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF) bezahlen.

8. Interviews Verband

Das wäre schon eine Art Förderanreiz?
Ja, ein Anreiz. Mit der Zeit, wenn die Branche soweit ist, fährt man die Anreize zurück und schafft sie dann ganz ab. Die Bauämter sollten nur noch PlusEnergie-Bauten erlauben.

Sehen Sie da weitere Förderanreize, die noch sinnvoll wären?
Bis die Branche in 5 bis 10 Jahren soweit ist, könnte und sollte man auch Neubauten fördern. Ein anderes Konzept wäre, PEB-Neubauten mit 5 bis 10% und PEB-Sanierungen mit ev. 5 bis 15% der PEB-Investitionen zu fördern. Nach der 5- bis 10-jährigen Einführungsphase kann man die PEB-Bauten den Architekten und Ingenieuren überlassen, wenn alle Bauten mehr Energie erzeugen, als sie im Jahresdurchschnitt benötigen.

»Die Bauämter sollten nur noch PlusEnergie-Bauten erlauben.«

Sie würden das pro Quadratmeter machen, nicht mehr pro Kilowattstunde?
Ja – eher, und nur einmalige Investitionszahlungen von höchstens 30% der gesamten PEB-Investition vorsehen.

Glauben Sie, dass die bisherige Gesetzeslage oder die Verordnungen ausreichen oder dass dort Änderungen vollzogen werden müssen?
Die Entwicklung des Gesetzes für Erneuerbare Energien (EEG) verfolge ich seit der Lancierung Ende des 20. Jahrhunderts recht intensiv. Aus einem relativ einfachen und leicht verständlichen EEG entstand ein kleines EEG-Monster. Ich kenne viele Deutsche Juristen; nicht mal ihnen ist klar, was gemeint ist.

Also man müsste die Gesetze vereinfachen?
Ja, das wäre sinnvoll. Die PEB-Vorschrift hätte etwa auf einer halben Seite Platz. Die Kontrolle benötigt auch weniger als eine halbe A4-Seite. Das lokale EVU muss bloß mit drei Zeilen schriftlich bestätigen, dass ein PEB-Gebäude im Jahresdurchschnitt mehr Energie erzeugt, als es insgesamt benötigt; d.h. Gesamtenergiebedarf im Vergleich zur gesamten Solarenergie-Erzeugung.

Sehen Sie auch bei den Energieeinsparverordnungen noch Anpassungsbedarf?
Ja. Bei PEB ist der Passivhaus, oder ein vergleichbarer Standard, die Voraussetzung für die Baubewilligung. Diese Voraussetzung muss man natürlich auch erwähnen.

Wäre das der Ort für die richtige Vorschrift?

Dieser Passivhaus-Baustandart könnte m.E. auch im EEG stehen. Die Passivhaus-Voraussetzung sollte grundsätzlich für alle Gebäude gelten.
Alle Häuser müssen einfach den Passivhausstandard erreichen, mit ca. 32 cm Gebäudehüllendämmung und dreifach verglasten Fenster, sonst werden sie nicht bewilligt. Mit einem PV-Dach verfügen Sie damit über einen PlusEnergieBau. Nichts einfacher als das.

Glauben Sie, dass in bisherigen Fördermaßnahmen baukulturelle Aspekte berücksichtigt werden? Also ist es eine harmonische Gesamtanlage, fügt es sich in die Umgebung ein, ist es eine solide integrierte Lösung. Sind solche Aspekte einer Integration, einer baukulturellen Einpassung in den Ort, sind das Themen, die in den Förderprogrammen bisher verortet sind?

Erinnern wir uns an eine Aussage von Prinz Charles: England sehe architektonisch schlimmer aus, als nach den Bombardierungen des zweiten Weltkrieges. Wenn man sieht, wie sich gewisse Architekten Energieschleudern als Denkmäler erstellen und die ganze städtische Baukultur zerstören, denke ich an Prinz Charles. Der britische Stararchitekt Norman Foster zeigt, wie städtebaulich gute Beispiele realisierbar sind. Sein Mehrfamilienhaus in St. Moritz demonstriert, wie man in einer alten Stadt oder Gemeinde ein sehr modernes Gebäude erstellen kann. Eine weitere Voraussetzung sind perfekt integrierte Solaranlagen als „Gebäudebestandteil" gemäss Art. 642 Abs. 2 ZGB. Auf seltsame, komische Bauten mit 100 Auskragungen, Ein- und Ausbuchtungen aus und Beton- und Glas sollten generell verzichtet werden. Wer zurückblickt entdeckt bei der Notre Dame, beim Kölner Dom und bei vergleichbaren Kulturbauten in der Regel eine überzeugendere und schlichtere Architektur. Das sind unsere Vorbilder für eine einfache Bauweise mit optimalen Maßstäben.

Sehen Sie im Bereich der Stadtplanung noch Instrumente, die bisher fehlen, um eine systematische Verbreitung zu beschleunigen oder zu begünstigen?
Ja, die Zonenpläne müssen radikal verändert werden. Die aktive und passive Solarnutzung muss ins Zentrum der städtischen Bauplanung rücken.

Im Art Bebauungsplan oder Zonenplan regeln?
Ja, wahrscheinlich beides.

Sehen Sie Hemmnisse in der Verbreitung solaraktiver Anlagen durch langfristige Gewährleistungsforderungen?
Grundsätzlich nicht mehr als bei traditionellen Gebäudebestandteilen, wenn die Solaranlagen ebenso gut als „Gebäudebestandteil" integriert werden.

Die Gewährleistung, dass die solaraktiven Systeme in ihrer Funktion als Energie gewinnendes System über eine gewisse versprochene Zeit funktionieren.
Eine weitere, treffende Antwort zu diesem Thema erteilte mir vor Jahren ein Bauer aus dem Schwarzwald. Eternit- und Ziegeldächer halten 30 Jahre. Bei einer PV-Anlage verfügen die Eigentümer über eine Garantie von 20 oder 25 Jahren. Der Unterschied zum Steindach liegt darin, dass ein Silizium-Steindach zusätzlich zum Schutz vor Regen, Schnee und Wind noch Strom erzeugt und mindestens so lange funktioniert wie traditionelle Dächer. PV-Dächer erzeugen 15 – 25 Mal mehr Strom als für die Herstellungs- oder graue Energie notwendig war. Nach zwei Jahren sind die PV-Zellen energetisch zurück bezahlt. Bei den anderen Bauten entstehen nur graue Energiebomben. Ein Ziegeldach oder ein Eternitdach bezahlt in 100 Jahren keine Kilowattstunde zurück. Das sind die „grauen Energiebomben". Auch von traditionellen Häusern wird keine einzige kWh/h erzeugt und energetisch zurückgezahlt. PEB bauen die graue Energie ab und funktionieren nach zwei Jahren CO2-frei. Damit können unsere lärm- und emissionsgeplagten Städte 80% der Emissionen senken. Das ist eine ganz andere Lebenskultur.
All dies findet man vor allem bei den PEB, die wir jährlich mit dem Norman-Foster-Award auszeichnen (vgl. Schweizer Solarpreis 2012, 2013 und 2014) PEB-Gebäude, welche die 80% Energieverluste senken. Sie schaffen die große Möglichkeit, 80% weniger Energie produzieren zu müssen. Oder aber weiterhin gleich viel Energie zu erzeugen, um die Überschüsse für die Industrie, den Verkehr, das Gewerbe und weitere Dienstleistungen ins Netz einzuspeisen. Das ist die ökonomische Energiewende, mit Solarstromüberschüssen statt 80% Energieverlusten im Gebäude- und Verkehrssektor.

8. Interviews Verband

Wo sehen Sie zusammenfassend die politisch-rechtlichen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?

Der Staat muss überall die Voraussetzung schaffen, dass jede/r Hauseigentümer/in, jede/r Mieter/in, jede Genossenschaft, das eigene Eigentum uneingeschränkt solar nutzen kann „sofern die Solaranlagen sorgfältig und fachmännisch integriert sind". Grundsätzlich dürfen alle Dächer und Fassaden solar genutzt werden. Das muss der „Standard" der Zukunft werden. Davon ausgenommen sind Baudenkmäler von nationaler und internationaler Bedeutung. Das Ziel sind PEB, die mehr Energie erzeugen als die Gebäude im Jahresdurschnitt benötigen. Ausnahme gibt es für Energie intensive Betriebe.

»Grundsätzlich dürfen alle Dächer und Fassaden solar genutzt werden. Das muss der „Standard" der Zukunft werden.«

Sehen Sie Kosteneinsparpotenziale im Herstellungs- und Vertriebsprozess von Systemen?

Die Photovoltaik kostet, ein Bruchteil der Nuklearenergieaufwendungen. AKW sind Milliardengräber über Hunderte, Tausende von Jahren, die niemand bezahlen kann. Solarzellen kosten heute weniger als 1 Euro pro Watt. Die Universität Erlangen rechnete und stellte fest, dass die Stromkosten in Deutschland im Jahr 2013 dank Solarenergie und Windstrom um 11,2 Milliarden Euro günstiger wurde. Täglich fällt Gratisenergie auf das Dach. Für die Atomenergie oder Öl benötigen Sie für jede Produktionsstunde Uranstäbe oder Erdöl Nachschub aus dem Nahen Osten. Dazu benötigen die nicht erneuerbaren Energien ein grosses Energieverteilungssystem. Die Brenner müssen täglich laufen, jeder Nachschub für jede Nachschubkilowattstunde muss bezahlt werden. Und das während 10, 20, 30 Jahren. Während dieser Zeit benötigen Wind- und Solaranlagen überhaupt keinen Nachschub. Die Sonne scheint gratis auf das Dach. Die Solar- und Windenergienutzung ist energetisch, ökonomisch und ökologisch unschlagbar. Dies gilt erst recht, wenn die PEB-Kombination mit PV-Stromerzeugung und Reduktion der 80% Energieverluste am Gebäude dazu kommt. Wer am PEB-Gebäude 80% Verluste einspart, muss für diese 80% Energieverluste keine Energie produzieren!

Das ist verständlich. Die Frage zielte mehr darauf ab, ob Sie in dem bisherigen Produktionsprozess von Photovoltaik oder generell aktiven Systemen Kostenreduktionsmechanismen sehen.

Die Skaleneffekte oder die „economy of scale", wie die vergangenen Jahre belegen, gelten auch für die PV. Massiver PV-Ausbau lies die Preise pro Watt massiv fallen, wie wir alle in den letzten Jahren erfuhren. Die PV verfügt aber noch über zwei große ökonomische Joker. 1. Der solare Energienachschub ist gratis. 2. PV am Gebäude des PEB bedeutet 80% weniger Energieverluste; dank PEB-PV müssen bloß 20% der „Produktionsinvestitionen" aufgewendet werden – im Vergleich zu allen übrigen Energieproduktionsanlagen

Dazu kann man in Zukunft die Photovoltaik nach Maß schneidern. Das wird etwas mehr kosten. Aber die PV-Preise werden trotzdem drastisch sinken. Dazu kann die „Vormontage" der Gebäudebestandteile einen Zacken zulegen: Statt Holz, Eternit oder Kupfer, etc. sollten die Photovoltaikanlagen in die vorfabrizierten Wandelemente integriert werden. In einer Woche ist ein solches PEB gebaut und in der nächsten Woche liefert es PEB-Strom.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenziale im Errichtungsprozess?
Mit vorfabrizierten, montagefertigen Wandelementen können massiv Kosten gespart werden. Bis 50 cm breite Wände beinhalten nicht nur die ganze Dämmung, sondern auch die Apparaturen für Warm- und Kaltwasser und die Leitungen für die Energieversorgung. Die Stromkabel für die Elektrizitätsversorgung sowie für die PV-Stromerzeugung inkl. PV-Anlage sind ebenfalls perfekt in einer Wand integriert. In Zukunft sehe ich große innovative Entwicklungen, die mit der Entwicklung der Architektur um 1970 vom Reißbrett zum heutigen CAD-System vergleichbar sind. Die Mehrkosten sind minim, aber am Schluss ist die ganze Stromversorgung auch bereits gut in der Wand integriert. Die Versorgung des Hauses wird somit gleich mitgeliefert.

Eine stärkere Vorfertigung und Elementierung könnte den Prozess wirtschaftlich verbessern.
Ja, wie erwähnt. Die Anpassung oder Zuschneidung der Elemente, vor allem bei Bausanierungen, wird wohl kostenintensiv bleiben. Beim „Zuschneiden“ aller übrigen Elemente kommt noch die Photovoltaikanlage dazu.

Sehen Sie Marktbereiche bei solaraktiven Systemen oder im Bauwesen, die noch gar nicht erschlossen sind?
Ja, sie sind gigantisch – und wir stehen erst am Anfang. Fahren sie durch die Republik Deutschland, Österreich, Frankreich, die Schweiz oder ein anderes beliebiges Land in Europa. Wie viele Dächer und Fassaden sind bereits genutzt? Diese innovative Entwicklung startet erst jetzt! Und bedenken sie, dass die Fassaden im Winter sehr viel Energie liefern. Bei wie vielen Wohn- und Geschäftsbauten sind die 80% Energieverluste bereits reduziert? Wie viele Gebäudehüllen werden heute bereits als Generator genutzt? 0.1% - 0 .2%? Die absolut zentrale Frage ist die Ökonomie im Gebäudebereich: Es macht überhaupt keinen Sinn, Energie für 80% Energieverluste zu produzieren. Das hat die Schweizer Landesregierung schon 2010 bestätigt (IP/R.W. 10.3873). Das gilt für die Schweiz und grundsätzlich auch für Deutschland, Frankreich und ganz Mitteleuropa. Wenn Deutschland jährlich rund 3.000 Terrawattstunden benötigt, konsumieren die Gebäude 1.500 TWh/a davon. Aber 1.200 TWh/a davon sind nichts außer Energieverluste. Warum will Deutschland noch Kohlekraftwerke bauen, wenn der Gebäudesektor allein gut 1.200 TWh/a Energieverluste aufweist? Sollen die Kohlekraftwerke Strom erzeugen, um die 1.200 TWh/a Energieverluste im Gebäudesektor länger zu verwalten? Mit PEB in Kombination mit Pumpspeicherkraftwerken (PSKW), wie die Österreichischen Illwerke AG, kann Deutschland nicht nur 1.200 TWh/a Energieverluste und Mio. Tonnen CO2-Emissionen reduzieren, sondern erheblich mehr Arbeitsplätze schaffen – bis alle Gebäude in der Republik energetisch saniert sind!

8. Interviews Verband

8.2 Passivhaus Institut

Benjamin Krick beschäftigt sich mit unterschiedlichen Bereichen des energieeffizienten Bauens in Praxis, Lehre und Forschung. Nach seinem Studium der Architektur und zum Anlagenplaner erneuerbare Energien und Gebäudeenergieberater promovierte er am Forschungslabor für experimentelles Bauen der Universität Kassel. Während seiner beruflichen Laufbahn arbeitete er unter anderem in einem eigenen Ingenieurbüro für Architektur, Energie und Umwelt sowie als freier Mitarbeiter im Planungsbüro für ökologisches Bauen von Prof. em. Dr.-Ing. Gernot Minke in Kassel. Aktuell ist Herr Krick am Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist in Darmstadt als Mitglied des Institutrates und Leiter des Arbeitsbereiches der Komponentenzertifizierung tätig. Seine Forschungsarbeit bezieht sich auf den Bereich höchsteffizienter transparenter und opaker Bauteile unter Berücksichtigung von Lebenszykluskosten und die Entwicklung nachhaltiger Gebäudeversorgungskonzepte. Bezüglich dieser Themen geht er internationaler Vortragstätigkeit nach.

Experteninterview mit Benjamin Krick

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Es ist ein spannender Ansatz. Der Gebäudesektor ist wichtig für die Energiewende und Energie an oder auf Gebäuden zu erzeugen ist deshalb sinnvoll, weil wir einen Doppelnutzen generieren können: Wir verwenden die Grundfläche einmal für Wohnen oder andere Nutzung und dann zusätzlich zur Energieerzeugung und deshalb ist generell die Erzeugung von erneuerbarer Energie am Gebäude sehr sinnvoll.

Denken Sie, auch aus Sicht des Passivhaus-Institutes, dass es sinnvoll ist, zwischen additiv und integriert zu unterscheiden?
Wenn wir an Photovoltaiksysteme denken, dann ist sicherlich die nicht-integrierte Lösung die bessere, weil die Module dann nicht so heiß werden und einen höheren Wirkungsgrad haben. Das heißt, die Integration bedeutet weniger Hinterlüftung und dadurch etwas geringere Wirkungsgrade, aber das fällt nicht so wesentlich ins Gewicht. Was wir beobachten ist, dass integrierte Systeme viel teurer sind und dadurch nur dort eingesetzt werden, wo es auf eine hohe architektonische Qualität ankommt.

»Was wir beobachten ist, dass integrierte Systeme viel teurer sind und dadurch nur dort eingesetzt werden, wo es auf eine hohe architektonische Qualität ankommt.«

Das ist die Definition, die Sie gesetzt haben für Integration. Es könnte auch erstmal eine gestalterische Integration bedeuten, dass es eine Hinterlüftung oder eine Doppelwandigkeit gibt, vielleicht in einer Doppelfassade eine Integration. Welche Maßnahmen könnten zu einer vermehrten Integration führen?

Die Integration ist deshalb sinnvoll, weil es – platt gesagt – schöner ist und die Akzeptanz steigert, deshalb ist die Integration wichtig, um da vorwärts zu kommen und mehr Energie zu erzeugen. Es werden nur sehr wenige Menschen so was aus reinem Idealismus an die Fassade machen, sondern sie müssen was dabei verdienen. Das heißt, entweder müssen die Systeme so preiswert sein, dass dies möglich ist oder die Bedingungen so gut sein, dass das möglich ist. Beispielsweise wenn Energie sehr viel selbst genutzt werden kann, dann kann sich das lohnen. Oder wenn man einen kleinen Speicher hat. Dafür müssten aber die Speicher günstiger werden, um einen möglichst hohen Eigennutzen zu haben. Das dritte wäre möglicherweise, die Förderung zu erhöhen für Fassaden integrierte Photovoltaikanlagen, was aber kritisch ist, wie wir in der Vergangenheit gesehen haben.

»Die Integration ist deshalb sinnvoll, weil es schöner ist und die Akzeptanz steigert, deshalb ist die Integration wichtig, um da vorwärts zu kommen und mehr Energie zu erzeugen.«

Welche solaren Systeme, thermische und elektrische, Photovoltaik, den Hybridkollektor, Solar- oder Luftkollektor halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig noch für relevant und warum?

Auf jeden Fall die Photovoltaik. Solarthermie auch, allerdings begrenzt auf spezielle Anwendung, weil in vielen Fällen die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben ist. Luftkollektoren halte ich für keine Zukunftsoption, es sei denn für spezielle Anwendungen. Luftkollektoren liefern dann Energie, wenn die Sonne ohnehin scheint und dann brauche ich keine Energie im Gebäude. Ich kann diese Wärme speichern, aber nur in sehr großvolumigen Speichern, weil sie die Luft irgendwie transportieren muss. Das funktioniert also nicht richtig. Hybride Kollektoren – wenn ich Photovoltaikmodule mit Warmwasser kühle, muss das Wasser eine bestimmtes Temperaturniveau haben, sonst bringt es nichts, mindestens 60 Grad und dann geht der Wirkungsgrad schon in den Keller.

In Kombination mit einer Wärmepumpe z.B.?

In Kombination mit einer Wärmepumpe könnte ich es mir wieder vorstellen und da eine Direktverdampfung unter den Paneelen. Das, denke ich, ist eine sehr interessante Zukunftsoption.

Und die Kombination aus Photovoltaik und Luft?

Da ich dem Luftkollektor keine großen Chancen einräume, ist das mit den Hybriden genauso.

Auch nicht zur Wirkungsgradsteigerung der Photovoltaik? Man könnte nicht die Abwärme entsprechend nutzen.

Man müsste die Luft eben kühlen. In Verbindung mit einer Wärmepumpe könnte es wieder sinnvoll sein, die Direktverdampfung halte ich aber für die bessere Option.

Sind Ihnen aus Projekten häufig wiederkehrende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen stehen?

Die Photovoltaik ist da relativ robust. Womit es immer wieder Probleme gibt, ist die Solarthermie, weil da die Pumpen zusammen funktionieren müssen mit dem Speicher und dem hydraulischen Abgleich. Das führt zu viel mehr Problemen als die Photovoltaik.

Aus technischer Sicht? Weniger aus konstruktiver. Durch die Durchdringung, etc. sind Ihnen keine Mängel bekannt? Dass sich aus Durchdringungsfragen irgendwelche Probleme ergeben? Es sind eher die technischen Aspekte?
Ja, es sind mehr die technischen Probleme.

Steuerungstechnisch.
Ja, Und: Wo Wasser ist, kann es Leckagen geben und zu Schäden mit hohen Folgekosten kommen. Das ist beim Strom kein Problem. Das Auffrieren von Kollektoren ist bekannt. Das brauchen wir Frostschutzmittekontrolle und Wartung.

Und Photovoltaik im Bereich Kabelführung oder Wechselrichter?
Ein Wechselrichter fällt manchmal aus, ist aber innerhalb von zwei Tagen getauscht. Dann hat man keine Feuchteschäden, oder Ähnliches zu regulieren. Deshalb ist die Photovoltaik sicherer. Es gibt ab und zu diese Horrorberichte, dass es unter einer Solaranlage gebrannt hat und die konnte nicht gelöscht werden, weil die Feuerwehrleute Angst hatten, dass sie einen Schlag kriegen. Das sind sicherlich Einzelfälle, aber wenn man da den richtigen Löschmittelschaum einsetzt, dann ist das auch kein Problem. Da muss ein bisschen Aufklärungsarbeit geleistet werden. 400 bis 600 Volt aus einem Gleichstrom, aus einer Photovoltaik-Array, das ist kein Pappenstiel. Wenn man das anfasst, ist man vom Dach unten. Aber ein Elektriker weiß mit diesen Risiken umzugehen.

Es gibt da ja mittlerweile Überlegungen für den zentralen Feuerwehrschalter, mit dem die PV dann ausgeschaltet wird.
Ja. Wobei der zentrale Feuerwehrschalter nichts bringt, weil man die Sonne nicht abschalten kann. Direkt am Paneel hat man trotzdem die Spannung.

Welche Systemgruppen, Photovoltaik, Solarthermie, Luft- oder Hybridkollektor besitzen aus Ihrer Sicht besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration im Gebäude?
Gestalterische Integration bedeutet drei Dinge, Farbe, Form, Haptik. Da denke ich, ist mit der Photovoltaik am leichtesten zu gestalten. Wenn ich an Dünnschichtmodule denke, die in verschiedenen Farben möglich sind und verschiedene Formen. Klar kann man thermische Solarkollektoren auch irgendwie einfärben, aber dann wird's gleich aufwendiger. Ich denke, die Photovoltaik ist am einfachsten zu Handhaben.

»Gestalterische Integration bedeutet drei Dinge, Farbe, Form, Haptik. Da denke ich, ist mit der Photovoltaik am leichtesten zu gestalten.«

Würden Sie sagen, dass es bei solarthermischen Themen, Themen wie Farbe aufwendiger wird, weil es technischer aufwendiger wird oder in der Photovoltaik der Bereich der Lobby größer ist und deshalb auch eine größere Vielfalt bietet?
Die Photovoltaikfirmen sind größer als die Solarthermiefirmen, von daher haben die mehr Manpower und mehr Möglichkeiten zu gestalten, weil sie ganz andere Absätze haben. Das hängt aber damit zusammen, dass die Photovoltaik deutliche Vorteile hat.

Aber liegt es daran, dass die Nachfrage oder der Bedarf an Photovoltaik größer ist und dadurch die Solarthermienbranche nicht größer wird?
Ja natürlich. Nein, die Solarthermie wird deshalb nicht größer, weil sie nur Wärme erzeugt. Photovoltaik erzeugt Strom. Mit Strom kann man Computer betreiben, Licht machen und Wärme! Das heißt, die Photovoltaik ist universeller einsetzbar

und man kann die Energie ins Stromnetz einspeisen. Das heißt, man hat im Sommer keinen Stagnationsverlust.

Man hat also weniger Begrenzungen?
Genau. Also weniger technische Hemmnisse.

Die Solarthermie ist schnell überdimensioniert.
Genau. Was man der Solarthermie aber zugutehalten muss, dass sie, wenn man sie vernünftig dimensioniert auf die Fläche gesehen, eine deutlich höhere Effizienz hat als die Photovoltaik. Ich kann viel mehr Energie vom Dach ernten, von der gleichen Fläche als bei der Photovoltaik, aber eben auch nur begrenzt, weil die Photovoltaik kann ich unendlich größere machen und ich kann alle Energie ins Netz einspeisen. Ok, dann braucht man Netzspeicher, um die Energie sinnvoll zu verwerten, aber bei der Solarthermie habe ich diese Möglichkeiten nicht. Wenn ich mehr als einem qm pro Person in einem Haushalt habe, dann wird es unwirtschaftlich und ich bekomme sehr hohe Verluste im Sommer, weil ich das Wasser gar nicht abnehmen kann, dadurch sinkt die Effizienz.

»Was man der Solarthermie aber zugutehalten muss, dass sie, wenn man sie vernünftig dimensioniert auf die Fläche gesehen, eine deutlich höhere Effizienz hat als die Photovoltaik. Ich kann viel mehr Energie vom Dach ernten, von der gleichen Fläche als bei der Photovoltaik.«

Das ist die determinierende Größe des Sommerfalls. Wenn wir die einzelnen Bauteile genauer betrachten, was wären aus gestalterischer Sicht grundsätzliche Eigenschaften, die ein System bieten sollte, eine Dachfläche integrierbar zu sein?
Würden Sie die Frage noch mal wiederholen?

Die Frage ist nach den einzelnen Bauteilen, Dachfläche, Fassadenfläche. Wenn wir das Dach angucken, stellt sich die Frage, welche gestalterischen Eigenschaften ein System bieten sollte, um in eine Dachfläche integrierbar zu sein?
Dachflächen sind weniger problematisch als Fassadenflächen, da Dachflächen logischerweise nur von oben sichtbar sind. Von daher muss ich nicht so stark auf Gestaltung achten wie bei den Fassaden, vielleicht abgesehen vom Alpenraum oder hier im Odenwald, wo man aufs Dach guckt, das Dach also zur 5. Fassade wird. Deswegen denke ich, ist es bei Dächern unproblematischer, integrative Maßnahmen zu betreiben als bei Fassaden.

Was wären konkrete Eigenschaften, die erfüllt sein müssten, um in eine Fassade integrierbar zu sein?
Um das mal abstrakt zu sagen, es soll halt schön sein. Da Schönheit subjektiv ist, denke ich, ist es schwierig, da Parameter festzulegen. Es kommt auch auf den Anwendungszweck an. Bei einem Tower in Frankfurt ist es bestimmt unproblematisch, eine spiegelnde Fassade zu haben. Bei einem Einfamilienhaus irgendwo in einem Ortskern wird es wahrscheinlich eine Bürgerbewegung dagegen geben. Wenn man die integrative Photovoltaik z.B. als etwas Neues bringt, als etwas, woran man sich gewöhnen muss, wird man Widerstände bekommen. Es wäre also schön, wenn es diese Systeme auch geben würde, so dass es nicht ganz so neu und avantgardistisch aussehen würde, sondern althergebrachter, um die Akzeptanz in manchen Bevölkerungsschichten zu steigern.

8. Interviews Verband

Welche Art von Vielfalt oder Ausdruck, ob es spezielle Elementgrößen geben müsste, die in ein typisches Fassadenraster passen oder sich entsprechend einordnen?
Ich denke, es ist wichtig, dass es da eine große Vielfalt gibt. Das hängt, glaube ich, nicht so stark am Fassadenraster als am Ausdruck.

Der Ausdruck ist dominanter.
Ja.

Wir hatten die Frage nach dem Raster gestellt. Wenn man den Ziegel betrachtet, dann ist das auch ein Rastermaß, aber was universell anwendbar ist und durch die Kleinteiligkeit. Ob es da eine Größe gäbe, die zu einer universellen Anwendung führen könnte, ist die Frage.
In der Anfangszeit der Photovoltaik gab es diese Plastikziegel, die aussahen wie normale Ziegel, die hatten einen runden Wafer pro Ziegel. Hat sich natürlich nicht durchgesetzt. Das kann kein Mensch bezahlen. Das ist die Krux. Je kleinteiliger so ein Modul wird, umso höher sind die Quadratmeterkosten. Da muss man eine vernünftige Lösung finden.

Mir war das System nicht bekannt. Wissen Sie die Hintergründe, warum es sich nicht durchgesetzt hat?
Zu teuer. Wenn man einen Plastikziegel hat und auf jedem Ziegel einen runden Wafer aufsetzt, für jeden Ziegel und muss den einzeln anschließen und verkapseln, etc. Das funktioniert nicht.

Also eher der Aufwand dahinter. Weniger die Produktion, sondern die Errichtung, die Verkabelung.
Es ist auch mehr Aufwand, wenn man einen einzigen Wafer kapseln muss und nicht 20 auf einmal.

Die Ausformulierung oder die Definition von unterschiedlichen Ausdrucksformen von solaraktiven Systemen oder einer Vielfalt im Ausdruck solaraktiver Systeme sehen Sie das eher bei dem Planer oder bei der Industrie?
Die Planer müssen da sicherlich einen Anstoß geben, aber die Industrie muss es halt umsetzen. Ich kenne nur sehr wenige Planer, die noch selbst wirklich innovativ sind und selbst etwas entwickeln. Die stückeln sich zusammen aus verschiedenen Angeboten, weil die Muße und die Zeit nicht dazu da sind.

»Die Planer müssen da sicherlich einen Anstoß geben, aber die Industrie muss es halt umsetzen. Ich kenne nur sehr wenige Planer, die noch selbst wirklich innovativ sind und selbst etwas entwickeln.«

Könnten Sie sich Gründe vorstellen, weshalb das so ist?
Gute Planer, die so was könnten, sind beschäftigt und haben keine Zeit dafür und die die Zeit dafür haben, die können es nicht. Deshalb glaube ich, dass solche Impulse von der Industrie kommen müssen und von Pilotprojekten, wo die Planer auch genug Geld und damit genug Zeit zur Verfügung haben, um sich um solche Sachen zu kümmern. Dann wären Angebote seitens der Industrie super, die z.B. lauten können, wir machen in einer beliebigen Farbe oder Form ein Modul mit einem Wirkungsgrad von mindestens 9%. Das ist ja hoffentlich demnächst möglich.

Untergeordnete Bauteile – ist das ein Anwendungsort Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen?
Auf jeden Fall. Ich denke da z.B. an Fenster- und Schiebeläden oder an horizontalen Sonnenschutz vorm Fenster, den man mit Photovoltaik belegen könnte. Weniger sinnvoll sind z.B. Raffstores, weil die die meiste Zeit hochgefahren sind. Oder Schiebelamellen, irgendwas, das vor die Wand gefahren wird oder vors Fenster. Und auch im Brüstungsbereich gibt es schon Anwendungen, wobei das halt gestaltungsmäßig ins Bild passen muss. Es gibt auch Sachen, wo Planer es nett gemeint haben, aber es dann halt doch nicht so gut geworden ist.

Aber auch da sehen Sie primär die Photovoltaik?
Da vielleicht auch ein bisschen die Solarthermie. Ich habe ein paar ganz schöne Lösungen gesehen mit horizontalen Röhrenkollektoren. Das wäre sicher auch noch so ein Anwendungsfall.

In der Fassade oder in der Brüstung oder wo wurde das angewendet?
Beides. Es gibt diese Heatpipe-Röhrenkollektoren, die man drehen, und das Absorberfeld zur Sonne ausrichten kann.

Die Vakuumröhrenkollektoren?
Genau. Die eignen sich für die Fassade hervorragend, wenn man die drehen und in den richtigen Winkel stellen kann und die sehen röhrenmäßig aus, egal wie die gedreht sind. Ich denke, deshalb eignet sich so ein System hervorragend für die Fassade. Die Fassade hat im Gegensatz zum Dach das generelle Problem, dass sie meistens deutlich mehr verschattet ist als das Dach und deshalb prinzipiell nicht ein so hohes Solarangebot realisieren kann.

Da wäre die Frage nach der Solarthermie, ob die auf geringere oder auf Teilverschattung reagieren könnte.
Richtig. Guter Punkt, Solarthermie ist deutlich weniger anfällig gegen Teilverschattung. Wobei die neuen Solarmodule alle Schaltung haben, die Zellen mit dem hohen Widerstand überbrücken Das ist bei den neuen Modulen nicht mehr ganz so dramatisch.

Das heißt, man muss nicht mehr aufwendig verschiedene Linien bauen, die dann voneinander getrennt sind, sondern man kann sie alle zusammenschalten.
Ich glaube, es gibt inzwischen auch schon Module mit einem integrierten Wechselrichter und die können natürlich noch mal viel besser auf solche Verschattungsschwankungen reagieren.

Wenn sie zusammenfassend die wesentlichen gestalterischen Hemmnisse nennen könnten, die aus Ihrer Sicht bestehen in der Anwendung solaraktive Systeme in der Gebäudehülle?
Das Fehlen eines breiten Angebotes hauptsächlich. Dann das generelle Problem. Ein Planer muss wissen, dass es so was gibt und ein Planer muss es vielleicht auch cool finden, so was umzusetzen. Marketing, ist vielleicht nicht das richtige Wort und Weiterbildung. An denen wir auch immer wieder hängen bleiben. Weiterbildung ist ganz zentral.

8. Interviews Verband

Welche Aspekte des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidungen zur Verwendung solaraktiver Fassaden?
Wir planen selbst nicht, d.h., dazu kann ich wahrscheinlich wenig sagen.

Wüssten Sie Punkte, die Planer, mit denen Sie zusammenarbeiten, dazu bewegen könnten, Systeme einzusetzen oder davon Abstand zu nehmen?
Ich glaube, dass die Planer das versuchen umzusetzen, 1. was sie selbst cool finden, wo sie dahinter stehen, wo sie, gerade Architekten, glauben, dass könnte man beim nächsten Tag der Architektur präsentieren oder in irgendeiner Zeitschrift kommen und 2. natürlich auch die Sachen, die ihnen ein bisschen Honorar bringen. Dass der ganze Energiebereich nach der HOAI vollkommen unterbezahlt ist, trägt natürlich nicht gerade dazu bei, dass man freudig auf dieses Thema springt. Die Komplexität für den Planer steigt dadurch immens und das ist sicherlich ein Hemmnis.

Weil Sie gerade die HOAI angesprochen haben, da glauben Sie, dass das ganze Thema Energie nicht abgebildet ist?
Klar. Wärmeschutznachweis, Haustechnik ist vollkommen unterbezahlt.

Da müsste es eine Anpassung geben?
Das wäre ganz wichtig.

Im Planungsprozess, sehen Sie dort andere Leistungsbilder, die an bestimmten Stellen eingefügt werden müssten, um entsprechende Themen frühzeitig zu berücksichtigen?
Das frühzeitig zu berücksichtigen, ist Aufgabe des Architekten, das geht nicht anders. Aber wenn es in die konkrete Planung und Umsetzung geht, sind Fachplaner gefragt oder bei kleineren Vorhaben die Handwerker. Auch hier ist es wieder ganz stark ein Thema der Weiterbildung.

Sehen Sie da eine spezielle Planungsdisziplin, die noch für den Bereich der solaraktiven Systeme eingeführt werden müsste?
Ich glaube, dass die Sanitärfritzen das ganz gut drauf haben mit der Solarthermie. Die Elektriker sind wahrscheinlich nicht gut drauf eingestellt. Und ich habe selbst vor drei Jahren eine Photovoltaikanlage installiert, da hatten sich gerade die Bestimmungen geändert und mein Elektriker ist fast verzweifelt wegen des Formalkrams. Handwerker füllen nicht gerne Formulare aus und alles, wo man viele Formulare ausfüllen muss und bei der Genehmigung einer Solaranlage ist das der Fall, da kriegen die die Krise und haben keine Lust dazu, selbst wenn es gut bezahlt wird. Das machen die nur, wenn es unbedingt sein muss. Es ist sicherlich auch ein ganz großes Hemmnis, dass es so kompliziert ist, eine PV-Anlage anzumelden.

Für die Genehmigung und den Betrieb?
Genau.

Wäre die Vorplanung oder zumindest die Berücksichtigung im Konzept, wessen Aufgabe wäre das?
Die Aufgabe des Architekten.

Also keine eigene Planungsleistung Solarteur oder Ingenieur?
Es kommt auf die Größe des Bauvorhabens an. Für größere Bauvorhaben wäre es sicherlich sinnvoll, so was zu haben oder vielleicht ein Elektrotechnikstudium mit

der entsprechenden Fachrichtung oder ein Bauingenieurstudium, das in die Richtung geht. Haustechniker sind ohnehin problematisch, weil Bauingenieure sind sie nicht wirklich, Maschinenbauer sind sie nicht wirklich, Architekten auch nicht. Das ist ohnehin ein Feld, wo Bedarf besteht.

Im Speziellen und im Allgemeinen in der Planungsdisziplin des Haustechnikers?
Ja, richtig. Es gibt an der Uni Kassel einen weiterbildenden Lehrgang „Anlagentechniker erneuerbarer Energien“ oder so ähnlich. Den habe ich mal mitgemacht, aber richtig in die Tiefe geht das auch nicht. Das ist kein grundständiges Studium.

Was fehlt denn bei den Haustechnikern an Kompetenz?
Die haben meistens den Überblick nicht. Die sollen auf das Gebäude selbst Rücksicht nehmen, müssen ein bisschen was über Architektur wissen. Dann müssen sie wissen, wie die Technik funktioniert, müssen ein bisschen Maschinenbau haben und Elektrotechnik. Von Statik müssen sie wenigstens ein bisschen Ahnung haben. Und diese Kombination ist selten zu finden.

Also müssten sie auch entwerferische Fähigkeiten haben?
Wünschenswert wäre das auf jeden Fall.

Oder zumindest ein Verständnis dafür, für ein Gesamtkonzept.
Ja, das ist gut ausgedrückt.

Und da mangelt es Ihrer Meinung nach oft, dass es einen zu engen Blick gibt und zu wenig Berücksichtigung des Gesamten.
Ja. Was auch noch wichtig ist, dass sie eine Ahnung von der Energiebilanz eines Gebäudes haben. Im Grunde muss es solchen Leuten weh tun, wenn sie eine Solaranlage auf ein ungedämmtes Dach montieren sollen. Einfach ein Verständnis, eine Solaranlage kann niemals so viel leisten, vor allem im Winter nicht wie das ungedämmte Dach drunter verliert.

»Ja. Auf die Kombination kommt es ohnehin an. Das eine geht nicht ohne das andere. Zielführend ist nur die Kombination aus beidem: Aus Energieeffizienz und erneuerbarer Energieerzeugung!«

Also ist es in dem Bereich auch immer eine Kombination?
Aus ganz vielen verschiedenen Dingen. Ja. Auf die Kombination kommt es ohnehin an. Das eine geht nicht ohne das andere. Oder besser gesagt, das geht, aber es ist nicht zielführend. Zielführend ist nur die Kombination aus beidem: Aus Energieeffizienz und erneuerbarer Energieerzeugung!

Den Fortbildungsbedarf würden Sie konkret bei Planern sehen?
Auf jeden Fall auch. Fortbildungsbedarf sehe ich durchgängig. Mit durchgängig meine ich von Handwerkern über den Planer über den, der bei der Baubehörde sitzt und das genehmigt bis hin zu den Leuten, die andere ausbilden. Professoren-Deren Wissen über aktive oder passive Systeme ist oft ein Graus. Ich habe häufiger mit Lehrenden zu tun und in 70% der Fälle muss ich gucken, dass ich freundlich bleibe, weil die eien Wissensstand von vor 20, 30, 40 Jahren haben und dabei stehen geblieben sind. Es ist ein riesen Problem, dass das an den Unis nicht vernünftig gelehrt wird. Darmstadt ist da eine Ausnahme und die FH Erfurt auch, aber ich war z.B. mal für ein Gespräch an der Fachhochschule Frankfurt, da ist man am Verzweifeln.

Zusammengefasst wo wären die wesentlichen planerischen Hemmnisse?
Mangelhafte Ausbildung. Angefangen bei den Lehrenden.

8. Interviews Verband

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden oder in Dächern?
Zusätzliche Wärmebrücken durch die Befestigung. Möglicherweise zusätzliche Lasten, Windlasten, Vertikallasten. Die Dinger werden heiß, also möglicherweise Probleme mit thermischer Spannung. Zu lösende Luftdichtheit der Durchdringungen. Aber ansonsten sehe ich die konstruktiv-technischen Probleme deutlich geringer als die wir bisher besprochen haben. Technik ist meistens einfach.

Die angesprochenen sehen Sie die als durchgehend signifikant oder sehen Sie, dass es dort Lösungen gibt?
In der Praxis sind die extrem signifikant. Wenn ich Photovoltaikfassade mit Aluminiumschwertern durch die Dämmung an eine Wand düble, dann kann es sein, dass der U-Wert verdoppelt wird. Dann ist das möglicherweise kontraproduktiv. Aber Lösungen gibt es dafür. Und dann kommen wir wieder auf den letzten Punkt, wenn ein Planer weiß, was für Effekte eine Aluminiumkonsole an einer Fassade hat, dann wird er die vermeiden und das Problem ist gelöst. Aber wenn er es nicht weiß oder keine Alternativen kennt, dann wird er sie einbauen.

Welche Fassaden oder Dachflächen, bzw. Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie generell für ungeeignet zur ergänzenden Integration solaraktiver Komponenten?
Alle, die nicht in ausreichendem Maße besonnt sind. Ansonsten: Keine.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, das aktive Systeme auch weitere bautechnische oder physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen könnten? Sie hatten eben über den Sonnenschutz gesprochen, aber auch wasserführende Schicht in Dach oder Fassade, Wärmedämmung?
Halte ich für eine sehr gute Idee. Wärmedämmung eigentlich weniger. Aber vorstellbar ist das auch. Das ist vielleicht gar keine schlechte Idee, eigentlich ist es sogar eine gute Idee. Wasserführende Ebene ist gut. Das ist auch nicht weiter schwierig. Irgendwie müsste man an die Solarpaneele nur eine vernünftige EPDM Dichtlippe einklipsen und dann wäre der Käse gegessen. Keine Ahnung, warum das nicht längst passiert ist. Was ich mir gut vorstellen könnte, sind Sandwichpaneele oder Pfosten-Riegel-Fassaden. Irgendwelche Felder, die dann direkt mit Photovoltaik belegt sind. Und wenn das zu einem Standardmassenprodukt wird, dann ist das auch nicht ein so hoher Aufpreis.

Wo bestehen denn Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik oder welche Entwicklungspotenziale lässt die Photovoltaik zukünftig noch erwarten?

»Die Photovoltaik lässt große Entwicklungspotenziale erwarten in zwei Richtungen, einmal die organische Photovoltaik: organische Zellen. […] Die andere Richtung sind Tandemzellen.«

Die Photovoltaik lässt große Entwicklungspotenziale erwarten in zwei Richtungen, einmal die organische Photovoltaik: organische Zellen. Da haben wir im Moment noch das Problem, dass die nach ein, zwei Jahren kaputt sind.

Haben Sie Erfahrungswerte aus Projekten?
Nein. Das ist das, was man liest. Die andere Richtung sind Tandemzellen, Mehrfachzellen, die das Solarspektrum besser ausnutzen und dann in der Anwendung Wirkungsgrade von 30% ermöglichen würden. Das geht auch mit organischen Zellen und da sind die Tandemzellen einfacher zu realisieren, auch bei organischen

Zellen, so dass ich da ein ziemlich großes Entwicklungspotenzial sehe, gerade bei den organischen Zellen.

In der Kombination?
Ja. Organische Mehrfachzellen.

Beschränkungen und Entwicklungspotenzial der Solarthermie?
Beschränkung ist der Speicher im Keller und Entwicklungspotenziale sehe ich da sehr gering.

Ist die Technologie da ausgereift?
Ja, auf jeden Fall. Ausgereizt noch nicht ganz, aber viel mehr kann nicht kommen. Was könnte man noch verbessern? Absorber, da die Emissivität erhöhen, die ist schon bei 98%. Wärmedämmung bei Flachkollektoren z.B., da kann man vielleicht noch ein bisschen was machen. Möglicherweise Beschichtung der Gläser, die oben drauf sind. Wird teilweise schon gemacht. Vakuumkollektoren – mehr als Vakuum geht nicht.

Eventuell Erhöhung der Nutzung diffuser Einstrahlung?
Nein, geht nicht. Ist physikalisch nicht möglich. Das hat mit der Absorption des Kollektors zu tun und wenn die bei 98% liegt, dann sind noch 2% drin. Da geht nicht mehr.

Der Luftkollektor – kennen Sie jüngere und Erfolg versprechende Beispiele für den Einsatz von Luftkollektoren?
Nein.

Und Entwicklungspotenziale?
Nein.

Sehen Sie viel versprechende Entwicklungen bei Hybridkollektoren?
Ja, das kann ich mir vorstellen, da kann ich mir auch Entwicklungspotenziale vorstellen gerade in Kombination mit Wärmepumpen. Wir haben bei Wärmepumpen das Quellenproblem. Preiswerte Quelle ist die Luft, die aber relativ kalt ist. Flächenabsorber sind teuer. Wenn man das mit einer Photovoltaikanlage sinnvoll kombiniert, dann kann ich mir gut eine Warmwasserwärmepumpe vorstellen zu betreiben.

In Kombination mit Photovoltaik.
Genau.

Ersetzen entsprechende Flächenabsorber im Grunde bei einem Gebäude die Gebäudehülle?
Genau.

Da wäre es auch eine sinnvolle oder denkbare Idee?
Das war die Idee.

Glauben Sie, dass die zeitliche Synchronität von Nachfrage und entsprechendem Angebot dort auch gegeben wäre.
Irgendjemand muss es halt mal versuchen.

Ich dachte auf den Anwendungsfall bezogen, auch wenn ich Umweltenergie brauche, die dann auch entsprechend zu Verfügung steht.
Deshalb hatte ich gesagt, eine Möglichkeit dafür wäre die Warmwasserbereitung. Eine Wärmepumpe zur Kühlung würde man sicherlich nicht unter die PV-Anlage montieren. Da braucht man ja nur eine kalte Quelle. Und wenn man heizen muss, ist es ohnehin so kalt, dass die PV-Anlage vernünftig funktioniert.

Keine Einbußen. Wo sind aus Ihrer Sicht zusammenfassend die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse?
Ich würde wieder sagen, das Haupthemmnis ist der Wissensstand der Bau- oder Planungsbeteiligten. Wenn die mehr wissen und mehr Ideen haben, dann wird die Industrie auch auf solche Ideen reagieren.

»Ich würde sagen, das Haupthemmnis ist der Wissensstand der Bau- oder Planungsbeteiligten. Wenn die mehr wissen und mehr Ideen haben, dann wird die Industrie auch auf solche Ideen reagieren.«

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu fördern?
Man könnte sicherlich mehr Anwendung durch eine hohe Förderung erreichen. Aber die Frage ist, ob das gesamtökonomisch sinnvoll ist.

Im Hinblick auf die Integration wäre da eine spezielle Anschubsförderung sinnvoll?
Das könnte ich mir gut vorstellen. Die Gefahr ist, wie wir schon bei den anderen Solarsystemen gesehen haben, da waren wir in Deutschland sehr erfolgreich und als die Chinesen spitz gekriegt haben, dass da richtig Geld zu verdienen ist, haben die es gemacht und hier sind die Firmen kaputt gegangen. Das ist die Gefahr bei solchen Subventionen. Die richtig einzustellen ist schwierig. Es ist ein Element, aber mit Vorsicht zu genießen.

Aber man kann die Förderung auf unterschiedlichen Ebenen ansetzen. Man kann sie als Subvention der verschiedenen Systemen, ansetzten. Das ist eher die untere Förderung. Man könnte sie auch weiter oben ansetzen im Bereich der Forschung oder der Pilotprojekte.
Das ist sicherlich eine gute Idee, da Gelder in Forschung und Pilotprojekte zu stecken und in die Ausbildung. Auch da ist es wieder ein Thema der Ausbildung.

Werden Gesetze oder Verordnungen benötigt, um eine breitere Anwendung zu erreichen?
Ja. Das ist z.B. eine Möglichkeit, dass man tatsächlich festlegt, dass eine geeignete Dach- oder Fassadenfläche der Energieerzeugung dienen muss.

Wie würde man das begründen? Dass das als eine gesellschaftliche Aufgabe gesehen wird?
Ja, als Daseinsvorsorge. In Bebauungsplänen beschließe ich auch, dass Dächer rot und nicht spiegelnd sein sollen. Man kann auch in einen Bebauungsplan rein schreiben, dass eine Solaranlage vorzusehen ist. Macht aber im Moment keiner, das traut sich niemand.

Aber auf der kommunalen-städtischen Ebene?
Ja, genau. Da wäre die Umsetzungsmöglichkeit, aber wenn das nicht von einer höheren Ebene gefordert wird, das umzusetzen, dann wird es in der Tendenz nicht gemacht. Mit der neuen Energieeinsparverordnung, die wahrscheinlich 2019 kommt,

gäbe es eine Möglichkeit, tätig zu werden an dieser Stelle. Dann möglicherweise nicht nur im Neubau, sondern auch im Bestand, aber das muss sinnvoll aufeinander abgestimmt sein. Ich habe das gerade schon gesagt. Erst einmal eine Wand oder ein Dach thermisch verbessern und dann das Solarmodul dazu und nicht umgekehrt.

Würden dann die Änderungen in der Einsparverordnung beide Seiten treffen, die passiven und die aktiven Maßnahmen?
Ja, anders kann es nicht gehen.

Es gibt ja die Verschärfung 2016 und dann wäre das eine weitere Verschärfung 2019.
Ja, oder eine Ergänzung. 2016 ist ja schon in trockenen Tüchern. Das kommt. Da ist auch kein Spielraum mehr.

Werden durch bisherige Fördermaßnahmen baukulturelle Maßnahmen ausreichend berücksichtigt? Anders gefragt, wäre eine Förderung einer integrierten Lösung gegenüber einer additiven zu bevorzugen?
Wenn es zu angepassteren Ergebnissen führt, ja. Aber ob es das tut – kann ich mir gut vorstellen, aber sicher ist es nicht. Von daher würde ich sagen, ja, in der Tendenz bevorzugen, aber es muss gut ausgearbeitet werden.

Und wenn so was zu bevorzugen wäre, wo könnten Sie sehen, wer da die entscheidende Instanz wäre, so was zu definieren?
Keine Ahnung.

Sehen Sie Hemmnisse bei der Verbreitung solaraktiver Anlagen durch langfristige Gewährleistungsforderungen bei der Errichtung technischer Anlagen?
Nein. Das muss man, braucht man, sonst funktioniert es nicht.

Die Gewährleistung braucht man?
Ja.

Aber ist die Gewährleistung auch vorhanden? Werde diese Gewährleistungen von Seiten der Industrie in ausreichender Form gestellt für die Systeme, die sie anbieten? Speziell wenn man es integriert, wo man quasi den Modul- oder den Standardrahmen verlässt und eine Einzelfalllösung anbietet?
Ach so meinen Sie das. Das weiß ich nicht. Da habe ich keine Erfahrung.

Wäre eine Vereinheitlichung von Prüf- und Genehmigungsverfahren förderlich für den Einsatz der Systeme?
Auf jeden Fall. Das habe ich ja gerade schon gesagt mit dem Handwerker. Die brauchen es, sonst machen sie es nicht.

Glauben Sie, dass spezielle Normen bisher fehlen, die eine vereinfachte Umsetzung und Anwendung solaraktiver Systeme ermöglichen könnten?
Nein, glaube ich nicht.

Würden Sie sagen, dass die Errichtung einer fachspezifischen Institution eines Fachverbandes oder eine Beratungsstelle förderlich wäre für die konkrete Anwendung der Systeme?
Ja.

8. Interviews Verband

Gibt es sie schon oder würden Sie sagen, es müsse eine zusätzliche geben?
Ich wüsste nicht, dass es eine gibt, würde sehr begrüßen, wenn es eine gäbe und wenn es eine gibt, dann hat sie vermutlich was falsch gemacht, weil sonst würde man schon von ihr gehört haben.

Oder gibt es vielleicht andere Fachverbände oder einen Fachverband für Fassaden oder Ähnliches?
Glas, Fenster, Fassade. Nein, weil die sich z.B. nicht um Dächer kümmern. Das sollte schon was eigenständiges sein. Die brauchen ja auch einen ganz anderen technischen Hintergrund.

Glauben Sie, dass speziell im Bereich der Stadtplanung Instrumente fehlen, die eine systematische Verbreitung befördern könnten?
Die Instrumente sind da. Die Instrumente sind der Flächennutzungsplan und der Bebauungsplan. Die bieten auch genug Möglichkeiten. Es muss halt umgesetzt werden.

Diese beiden Instrumente reichen aus?
Den B-Plan kann man ja festlegen. Baufenster, etc., dass dann genug Abstand zwischen den Gebäuden da ist, damit die Sonne tief genug einfallen kann. Man kann bestimmte Materialien fordern oder fordern, dass auf die Südseite des Hauses keine Bäume hinkommen. Die Instrumente sind alle da.

Der Bebauungsplan ist eigentlich sehr offen. Man kann da alles reinschreiben.
Sie wissen ja, wer Bebauungspläne beschließt, oder!? Die Bauausschüsse. Ich bin in einem in Seeheim. Da wird das gemacht und die Bebauungspläne werden aufgestellt durch Städtebauer und wenn die keine Ahnung haben und der Bauausschuss auch nicht – der besteht meistens aus Laien. Manchmal sind ein paar Architekten, etc. drin. Dann wird so was auch nicht umgesetzt oder irgendein ambitioniertes Mitglied eines Bauausschusses hat Ideen, aber die werden nicht umgesetzt, weil es bei den Planern an der Kompetenz mangelt und auch hier kommen wir wieder auf das Thema Ausbildung.

Müsste auf der Ebene der Städtebauer die Themen stärker verortet sein?
Ja, das gehört dazu. Klar, das ist echt ein Querschnittsthema. Das geht vom Elektriker bis zum Städtebauer.

Also auch im städtebaulichen Entwurf, dass es ein Energiekonzepte auf höherer Ebene gibt?
Da sind wir vielleicht nicht mehr beim Bebauungsplan, sondern beim Flächennutzungsplan.

Also müsste man es stärker verorten und dann müsste es durch eine spezielle Form von der Planung in die Umsetzung übertragen werden durch eine Baukommission, einen Gestaltungsbeirat.
Und die genehmigt werden, die Flächennutzungspläne durch die Regierungspräsidien, da fehlt es auch an Kompetenz.

Wo sind zusammenfassend die wesentlichen politisch-rechtlichen Hemmnisse?

In der Umsetzung selbst, also die Instrumente sind alle da. Sie müssen nur umgesetzt werden.

Also ist von Seiten der Politik gar nicht so viel zu tun, den Bereich zu fördern?
Die Politik könnte darauf achten, dass es mehr zum Thema wird, mehr Öffentlichkeit erhält und mehr für die Ausbildung tun. Das können sie nicht direkt, aber sie können eben Anreize schaffen und vielleicht ein positiveres Image verleihen.

Sehen Sie, dass das im Moment sehr negativ behaftet ist?
Genau. Wir haben das Problem an zwei Stellen, die Energieeffizienz ist stellvertretend durch diesen Dämmwahn und „Achtung, es brennt!"- Geschichte bei den Fassaden ziemlich stark in Verruf gekommen unberechtigterweise und die erneuerbaren Energien über die Diskussion über den Energiepreis. Das hat jetzt gerade abgenommen, weil der Ölpreis im Keller ist, da sinkt auch alles andere. Aber das wird ziemlich schnell wieder kommen, wenn der Ölpreis wieder anzieht und das wird er tun. Dann haben wir die Diskussion wieder da und dann sind erneuerbare wieder fraglich. Mit dem höheren Energiepreis werden die erneuerbaren wieder lukrativer, aber dann wird auch wieder mehr geschimpft, weil die erneuerbaren angeblich alles teuer machen. Ist ja auch so, muss man sagen, dass die Energiewende uns Geld kostet, aber die versteckten Kosten, wenn wir sie nicht hätten, wären viel höher, nur die sieht halt keiner.

Das wäre eine Frage der Kommunikation.
Ja. Es ist total kontraproduktiv, wenn sich der Wirtschaftsminister hinstellt und erzählt, wir reduzieren die Solarförderung, weil die vorherige Regierung einen Fehler gemacht hat und zu viel getan hat und das müssen wir jetzt runter drücken. Das ist weder gut für die Solarbranche, noch für die Energiewende, noch für einen gemeinsamen Stand in der Gesellschaft.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenziale im Herstellungs- oder Vertriebsprozess?
Ja. Das ist ganz dramatisch gerade bei den integrierten Geschichten. Das sind ganz häufig nicht gerade Bastellösungen, aber Kleinserien und wenn da mehr getan wird, sinken die Preise, das ist klar.

Wo würden Sie da ganz konkret Einsparpotenzial sehen?
Bei den Energieerzeugungssystemen selbst, bei der Verschaltung und bei der Anbringung an der Fassade.

Wäre das so, dass es wieder eine größere Flexibilität oder Varianz von Seiten der Hersteller geben muss zur Anwendung der Systeme?
Ja, und eine bessere Zusammenarbeit. Im Moment ist es so, die Solarpaneelehersteller stehen auf der einen Seite, die Fassadenbauer stehen auf der anderen und dass da abgestimmte und dennoch flexible Systeme dafür entwickelt werden, dafür müssen sich die beiden zusammensetzen und meines Wissens nach ist das bisher nicht passiert. Die Schnittstelle zwischen den beiden, da steht immer der Planer dazwischen, der wenn es gut läuft, kompetent ist, aber wenn es nicht läuft, eben nicht, der unterbezahlt ist, wie vorhin schon festgestellt und dann ist es kein Wunder, dass es teuer wird und – das ist ein ganz wichtiger Punkt – die HOAI bezahlt nach Aufwand, nein, nicht nach Aufwand, sondern nach dem, was die Sachen kosten. Das heißt, je höher die Kosten, desto mehr verdient der Planer. Damit haben die Planer nicht unbedingt einen Anreiz, nach kostengünstigen Lösungen zu suchen. Das ist

ein Fehler in der HOAI, der müsste dringend behoben werden. Es gibt da inzwischen Instrumente, dass man Erfolgsmodelle implementieren kann, aber das wird viel zu selten gemacht und da glaube ich, ist ein deutlicher Optimierungsbedarf seitens des Verordnungsgebers.

Also eine andere Anreizschaffung durch entsprechende Vergütung oder Neuordnung der Vergütung.
Genau.

Wo liegen Kosteneinsparpotenziale in den Errichtungsprozessen konkret? Sehen Sie da noch Kosteneinsparpotenziale?
Da hatte ich mich eigentlich gerade drauf bezogen.

Durch die Planung, durch die Anpassung?
Ja.

Das greift irgendwie zusammen. Wenn Sie sagen, dass die Hersteller oder Fassadenbauer sich zusammentun müssten zu einem Gewerk, zu einem Hersteller, dann betrifft es Herstellung und Errichtung. Gibt es Marktbereiche, die bisher noch gar nicht erschlossen sind im Bereich aktiver Systeme?
Die Frage verstehe ich nicht.

Gibt es Bereiche, die im Moment noch nicht abgedeckt werden durch Hersteller durch Planer. Wenn man sich z.B. Photovoltaik vorstellt und hat sie in einer Glasfassade, wäre es sinnvoll, Photovoltaik auch auf die opaken Flächen anzubringen?
Ja, klar. Aber das gibt es ja schon. Nein, ich sehe keine weiteren Bereiche. Aber für viele Bereiche gute Produkte zu finden, ist eine Aufgabe.

Welche beeinflussbaren Marktmechanismen könnten eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver Systeme wirksam fördern?
Anreizprogramme z.B. und vielleicht auch angewandte Forschung, die darauf ausgerichtet ist, preisgünstige Systeme zu entwickeln. Aber was wir in den letzten Jahren gesehen haben ist, dass durch die Solarförderung von der Bundesregierung durch das Einspeisegesetz, die Modulpreise deutlich gesunken sind. Das heißt, die Industrie hat vor allem in die Verbesserung der Herstellung bzgl. der Kosten investiert und nicht mehr in Richtung Effizienz und das liegt, glaube ich, daran, weil zu schwache Anreize gesetzt worden sind oder auf der Kostenseite zu starke Anreize.

Auf die Anwendungsseite.
Förderanreize in Richtung mehr Effizienz als z.B. Trippelzellen, organische Trippelzellen wäre glaube ich, sinnvoll.

Das bezieht sich auf die Forschung, Systemforschung und Bauteilforschung.
Genau.

8. Interviews Verband

8.3 Solarenergieförderverein Bayern e.V.

Roland Krippner beschäftigt sich bereits seit 1995 Beschäftigung mit “Solarem Bauen” und “Gebäudeintegrierter Solartechnik”. Zunächst im Rahmen von Forschungsprojekten als wissenschaftlicher Mitarbeiter/ Assistent an der TU München, Prof. Dr. (Univ. Rom) Thomas Herzog. U.a. mit Peter Bonfig Planungsgutachten „PV-Schirm vor Südfassade. Versorgungshalle 1 im Gewerbegebiet Erfurt-Südost“ (1999 –2001); Sonderpreis beim Wettbewerb “Solarstrom aus Fassaden” (2001) des SeV Bayern. In der Folge zahlreiche Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, Tagungsbänden, Büchern (u.a. Fassaden Atlas (2004)) und Teilnahme an Tagungen, Workshops.
Im Rahmen der Professur für das Lehrgebiet Konstruktion und Technik (seit WS 2008/2009) an der TH Nürnberg Lehrveranstaltungen (Vorlesungen und Entwurfsseminare) sowie fakultätsübergreifende Ringvorlesung zum Thema.
Seit 2008 (Mit-)Organisation und Jury-Mitglied bei den SeV Bayern Wettbewerben 2008, 2011, 2014. Seit 09/2011 Mitglied des Tagungsbeirats beim OTTI-Forum “Bauwerkintegrierte Photovoltaik

Experteninterview mit Prof Dr. Roland Krippner

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Zum Einstieg gleich mal eine Gegenfrage. Was verstehen Sie unter „integrierte Ausführung“?

Wir unterscheiden einmal in „aufgesetzt“, das sind Systeme, die nicht zwangsläufig zur Architektur gehören und „integriert“ ist einmal aus der gestalterischen Sicht, dass sie als Teil des Gebäudes optisch wirken, aber auch dass sie funktional ein Teil des Gebäudes werden.
Ich glaube, dass das Thema additiv und integriert seine Sinnfälligkeit hat in dem Thema Bauteilsubstitution. Ich kann Dachdeckungs- oder Fassadenmaterial ersetzen und die PV- Komponente oder der Solarkollektor übernimmt Funktionen des Witterungsschutzes oder auch des Sonnenschutzes, usw. Nach meiner Beobachtung über die letzten 15 bis 20 Jahre in denen ich mich mit diesem Thema beschäftige, ist die Einschätzung, additive Lösungen haben mit Architektur nichts zu tun, vollkommen verkehrt. Meines Erachtens gibt es eine Vielzahl von Projekten, ob nun das Westfälische Museum für Archäologie in Herne oder das Oscar von Miller Forum in München von Herzog und Partner, die eben das Gegenteil belegen. In beiden Fällen ist das PV-Modul additiv eingesetzt, einmal auf dem Sheddach und einmal in der Fassade, und trotzdem ist es ganz klar in der Handhabung als zusätzliche Funktionsschicht von Dach oder Fassade Teil des Architekturkonzeptes. In den 1980er Jahren gab es besonders von Herstellern immer wieder diese Slogans „Wenn die Solartech-

nik integriert ist, dann ist das schon auch Architektur.“ Aber Sie kennen ja Bruno Taut Postulat, „Architektur ist Proportion“. Er meinte das natürlich in viel umfassenderen Sinn, mehr als nur dass ich ‚richtige’ Bauteilabmessung wähle. Es gibt so viele integrierte Lösungen, die völlig disproportioniert sind, die unzusammenhängend in Fassade oder Dach eingebaut sind. Will sagen, ich spreche von gebäudeintegriert, wenn das Panel, Kollektor oder PV-Modul, unabhängig ob integriert oder additiv eingebaut, wesentlicher Bestandteil des Architekturkonzeptes ist. Das ist mir wichtig für die nachfolgenden Ausführungen und letztlich auch der Hintergrund für die Aktivitäten des Solarenergieförderverein Bayern e. V. (SeV Bayern) in diesem Arbeitsfeld. Allerdings mit Fokus auf sichtbar eingesetzt. Es gibt natürlich architektonische Konzepte, bei denen man die Solartechnik nicht sieht, zum Bespiel jüngste Wohnungsbauten und Experimentalhäuser von Werner Sobek, die trotzdem bis zum Faktor 2 mehr Energie produzieren als diese benötigen.

»Es gibt so viele integrierte Lösungen, die völlig disproportioniert sind, die unzusammenhängend in Fassade oder Dach eingebaut sind. Will sagen, ich spreche von gebäudeintegriert, wenn das Panel, Kollektor oder PV-Modul, unabhängig ob integriert oder additiv eingebaut, wesentlicher Bestandteil des Architekturkonzeptes ist.«

Das bezieht sich auf die Proportionen?

Das bezieht sich auf die Proportionen, auf die Anordnung in der Fläche. Bei Betrachtung vieler Projekte der letzten Jahre wird aber auch klar, dass die ‚gutgemachten’ additiven Konzepte eher einen kleineren Teil ausmachen, vielleicht ein Viertel oder ein Fünftel der Gesamtprojekte. Ich denke zum Beispiel auch an das Projekt von HHS Planer + Architekten, die Erweiterung einer Produktionsstätte im Allgäu, da wurde die PV-Anlage als vom Baukörper abgelöste Überdachung, als vorgestellter Screen eingesetzt, eine additive Lösung.

Ja.

Das ist doch ein schlüssiges Gebäudekonzept, oder? Ich thematisiere das seit etwa 15 Jahren, dass Gebäudeintegration nicht zwingend etwas mit der Wasser führenden Schicht zu tun haben muss, sondern sie sollte in erster Linie auf das Architekturkonzept bezogen sein.

Dann haben wir die Definition von Integration auch geklärt. Sie hatten eben von sichtbaren und nicht sichtbaren Elementen gesprochen. Sie meinten, es solle ein sichtbares Element in der Architektur sein. Müsste es auch ein auffallendes Element in der Architektur sein, also dass es nach außen hin auch als technisches Element wahrnehmbar wird?

Nein, denke ich nicht. Ich würde auch nicht sagen, dass die Solartechnik immer sichtbar sein muss. Man kann gut verstehen, dass gerade jemand wie Werner Sobek, der einerseits dieses Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität in Berlin mit einer sichtbaren PV- Fassade geplant hat, auch zu anderen Lösungen kommt. Das Haus D10 in der Nähe von Ulm oder das Aktivhaus B10 in der Stuttgarter Weißenhofsiedlung, einem bedeutendem baukulturellen Zeugnis der Zwanziger Jahre, man sieht die PV-Module nicht, obwohl die Gebäude deutlichmehr Energie produzieren als sie verbrauchen.

Ich würde nicht sagen, die Sichtbarkeit ist das entscheidende und schon gar nicht, dass die Solartechnik unbedingt auffallen muss. Für den SeV Bayern sind die Aktivitäten jedoch in erster Linie darauf gerichtet, Lösungen zu promoten, bei denen Architekten und Bauherren Solarkollektoren und Photovoltaik selbstbewusst zeigen und eben nicht verstecken.

Das ist ein Statement.
Genau.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten in der Gebäudehülle führen?
Das ist eine sehr gute Frage. Zu meinem Hintergrund vielleicht noch, ich bin selbst kein bauender Architekt. Also ich habe keine eigenen realisierten Projekte. Ich arbeite mehr konzeptionell in Lehre und Forschung an dem Thema. Aus meiner Wahrnehmung erscheint ein Hemmnis häufig genannt, dass ist das Problem mit dem „ungeregelten" Bauteil. Es gibt nur ganz wenige von der ‚Bauaufsicht' zugelassene Solarprodukte. Es gibt einige Kollektorsysteme und die Firma ertex-solar bietet bauaufsichtlich zugelassene Glas-Glas-Module an. Aber im Regelfall ist es wohl so, dass der Architekt mit dem Bauherren eine Zustimmung im Einzelfall benötigt. Das sind natürlich zusätzliche Arbeitsschritte und macht die Planung aufwendig. Daher ist immer wieder in Gesprächen mit Kollegen zu vernehmen, dass bevor man diesen Weg geht, lieber die ‚Finger' davon lässt. Das ist das eine Thema und das andere betrifft die Gewerke auf der Baustelle. Wer führt das mit den Modulen aus? Ist das der Solarteur, der für den Einbau und elektrischen Anschluss sorgt, und wie grenzt der sich von Fassadenbauer und Dachdecker ab.

»Aus meiner Wahrnehmung erscheint ein Hemmnis häufig genannt, dass ist das Problem mit dem „ungeregelten" Bauteil. Es gibt nur ganz wenige von der ‚Bauaufsicht' zugelassene Solarprodukte.«

Das wäre ein Bereich, in dem Mängel entstehen könnten?
Ja, aufgrund einer häufig fehlenden Abstimmung. Es gibt ja mittlerweile die Solartechniker, den Solarteur, aber ich weiß nicht, in wie viel Fällen die den konventionellen Handwerker, Dachdecker oder Fassadenbauer, die meist viel zu wenig vertraut mit der Solartechnik sind, ergänzen oder gar ersetzten. Auch gibt es bestimmt Vorbehalte auf der Handwerksseite, es fehlt die Kompetenz, das heißt die lassen das lieber, bevor man sich einen Subunternehmer dazu holen muss, der die Arbeiten vielleicht auch nicht in der Sorgfalt ausführt. Dann sind ist man wieder bei Mängeln, die diese Systeme eigentlich gar nicht haben, aber wie bei anderen, konventionellen Materialien und Bauprodukten, sind diese falsch eingebaut, kommt es zu Fehlfunktionen.

Wir betrachten neben der Photovoltaik auch Hybridkollektoren, Solarkollektoren oder auch Luftkollektoren. Welche dieser Systeme halten Sie zukünftig energetisch und wirtschaftlich für relevant und wenn ja, warum?
Wir haben beim SeV Bayern die Aktivitäten ganz bewusst von Gebäude integrierter Photovoltaik zu Gebäude integrierter Solartechnik erweitert, weil ich davon überzeugt bin, dass die Solarthermie nichts von ihrer Relevanz eingebüßt hat. Sie ist aber in der Wahrnehmung viel zu wenig präsent. Insbesondere wenn es um dieses Adjektiv „gebäudeintegriert" geht, denken alle zunächst an die Photovoltaik. Natürlich ist es so, dass die Photovoltaik für den Architekten ein viel einfacher zu handhabendes solartechnisches System ist. Man hat es mit einem Glas-Folien-/Glas-Glas-Modul mit Verkabelungen zu tun und der Wechselrichter lässt sich bauseits problemlos integrieren. Vielmehr muss ich da eigentlich gar nicht mehr machen. Das ist Glastechnologie mit etwas Elektrik, die ich beherrschen muss und mit anderen transparenten, transluzenten Flächen zu koor-

»Wir haben [...] die Aktivitäten ganz bewusst von Gebäude integrierter Photovoltaik zu Gebäude integrierter Solartechnik erweitert, weil ich davon überzeugt bin, dass die Solarthermie nichts von ihrer Relevanz eingebüßt hat. Sie ist aber in der Wahrnehmung viel zu wenig präsent. Insbesondere wenn es um dieses Adjektiv „gebäudeintegriert" geht, denken alle zunächst an die Photovoltaik.«

dinieren ist. Die Photovoltaik bietet mit den unterschiedlichen Zelltechnologien und ihren Farbigkeiten, mit teilweisen geometrischen Besonderheiten, semitransparente Flächen und Farbstoffzellen, jetzt auch mit flexiblen Modulen ein großes Gestaltungsrepertoire, was die Solarthermie in dieser Form so nicht ermöglicht.
Auf der anderen Seite, wenn ich mir die Produktpalette anschaue, Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren oder Solarabsorber auf Edelstahlbasis, dann sehe ich Bauteile die gerade bei der Solarthermie wirtschaftlich und energetisch effizient sind und auch Designqualität aufweisen. Deshalb bin ich überzeugt, dass die Solarthermie eine wichtige Komponente bleibt, auch als Alternative zu dem Passivhaus. Es gibt von BSW-Solar und Sonnenhaus-Institut Konzepte, die den Wärmeschutz auf ein verträgliches Maß, sinnvoll dimensionieren und den noch erforderlichen Heizwärmebedarf regenerativ mit Solar, Hackschnitzel oder die Restwärme über einen Kamin erzeugen. Ich glaube, dass das durchaus weiterhin Potenzial hat.
Ich muss gestehen, dass ich im Einzelnen nicht weiß, wie energetisch und finanziell die Amortisationszeiten sind. Aber der Bedarf an Warmwasser ist ganzjährig gegeben. Das können wir mit Dämmstoffdicken nicht generieren, daher werden die Systeme ihre Relevanz auch behalten. Es gibt ja auch die Forschungsstrategie Solarthermie 2030 mit dem Ziel: 50 Prozent des Wärmebedarfs solar zu erzeugen. Man entwickelt die Systeme auch stetig weiter, dazu zählen Kunststoffabsorber oder auch kompaktere (Kurzzeit-)Speicher, damit wir nicht 10.000 Liter-Tanks in unsere Häuser einbauen müssen. Vielleicht kommt da noch was.
Sie hatten noch zwei Technologien angesprochen, den Luft- und den Hybridkollektor. Beim Luftkollektor habe ich den Eindruck, dass man da im Zusammenhang mit der Fassaden integrierten dezentralen Gebäudetechnik, die Firmen wie TROX, AL-KO emco oder Lunos anbieten, eigentlich ein Marktsegment besetzen könnte. Da muss ich sagen, meiner persönlichen Wahrnehmung nach, erscheinen mir die wenigen Firmen, die am Markt sind, sehr unflexibel und wenig innovativ. Sie verbauen mehr oder weniger erfolgreich ihre Standardprodukte und besetzen da eine Nische, aber ich glaube, wenn man sich nicht ein bisschen mehr öffnet, werden sie aus dieser Nische nicht heraus kommen.
Bei den Hybridkollektoren handelt es sich um eine spannende Technologie, da muss ich aber gestehen, kenne ich mich hinsichtlich Leistung und Potenzial noch zu wenig aus.

Ich habe noch eine Frage zum Luftkollektor. Man kann ihn als Modul sehen, aber er könnte auch baulich in Form einer Doppelfassade oder Pufferzone verwendet werden. Würden Sie für diese baulichen Systeme zukünftiges Potenzial sehen?
Im Sinne einer Solarwall? Das was Günter Pfeifer macht?

Genau.
Auf jeden Fall. Günter Pfeifer und sein Team sind meines Erachtens eine der innovativsten Architekten in den letzten 10, 15 Jahren mit deren baulichen und energetischen Konzepten, weil sie das Gebäude als Gesamtsystem betrachten und die Arbeit, teils mit Kybernetikern, erfolgreich ist. Die auftretenden Energieströme werden als Ganzes bewertet und damit schafft man es, reduzierte Wandaufbauten zu erzielen bei Energie effizienten Häusern. Das geht eben nicht ohne diese Solarwall-Systeme. Pfeifer spricht ja auch von der Notwendigkeit der solaren Aktivierung der Gebäudehülle, aber eher auf einer – jetzt kommen wir ein begrifflich bisschen in Schwierigkeit – mehr passiven Seite. Diese Solar-Wall- Konzepte, diese Ansätze zur energetischen Nutzung der Zwischentemperaturzonen sind in der Diskussion

Passivhaus mit Fokus auf Reduzierung der U-Werte auch bei den Verglasungen ein Stück weit aus dem Blickfeld der Architekten geraten.

Gibt es da eine gewisse Rückbesinnung, die man da ansteuern müsste, um auch solche Konzepte wieder nutzen zu können?
Ich bin sicher, dass man an diese Arbeiten, die am Lehrstuhl von Günter Pfeifer entstanden sind, ich denke hier vor allem an Angèle Tersluisen mit ihrer Dissertation, gut anknüpfen und diese aber noch erweitern kann. Die Bautradition bietet immer noch ein enormes Repertoire an Lösungsansätzen auch in Mitteleuropa, noch viel stärker weltweit in Länder wie Brasilien, China, Iran, Thailand, Indien. Dort besinnt man sich langsam des regionalen bautradierten Erbes, aber wir können da auch noch vieles lernen.
Es gibt diesen schönen Ausspruch von Martin Pawley „Architektur muss die Beherrschung der neuen Materialien lernen, darf aber dennoch die Vergangenheit nicht aus den Augen verlieren“. Ich habe das mal für mich so übersetzt: Man muss sich mit der regionalen Bautradition gleichermaßen beschäftigen wie mit den Smartmaterials. Das ist das heutige funktionale und gestalterische Regelwerk. Aber man darf nicht mit den Smartmaterials beginnen, im Gegenteil, man muss mit den grundlegenden baulichen und energetischen Strategien anfangen.

Welche Systemgruppen von den vier genannten halten Sie für eine gestalterisch gelungene Integration?
Für alle diese Systemgruppen kenne ich hervorragend geglückte Projekte aus den letzten 10, 20 Jahren. Photovoltaik sowieso, wie sie anhand der Posterauswahl am Stand vom SeV Bayern sehen konnten. Solarthermie, da gibt es eine mit Solarabsorbern sanierte Industriehalle in Berlin Oberschöneweide, wo der Architekt Frank Augustin das Metalldach in ein Solarabsorberdach weitergeführt hat. Es gibt vielfältige Ansätze bei den Flach- und Röhrenkollektoren von dem innovativen Fassaden-Konzept von Stefan Behling bis hin zu schlüssigen Alltagslösungen im Wohnungsbau, unter anderem Von Beat Kämpfen aus Zürich. Das Büro von Herrn Hegger hat schon 1998 eine sehr schöne Lösung einer Luftkollektorfassade beim Gründerzentrum in Hamm realisiert. Ich denke, es ist ein enormes Spektrum an Lösungen vorhanden, an das man anknüpfen kann, um auch eigene Akzente zu entwickeln. Ich muss sagen, prinzipiell sehe ich keine gravierenden Hemmnisse, aber gut, man kann sagen, das eine geht besser als das andere, weil die Photovoltaik hinsichtlich der Systemtechnik einfacher zu integrieren ist. Aber ich wüsste nicht, wo es für Architekten zwingend gestalterisch Probleme gäbe.

Was sollten die grundsätzlichen Eigenschaften eines Systems sein, um sich in eine Dachfläche integrieren zu lassen?
Ich denke, dass es insgesamt seitens der Hersteller erforderlich wäre, dass ihre Systeme eine gewisse Anpassungsoffenheit haben. Momentan ist der Markt dadurch charakterisiert, dass es Standardmodule gibt für Freianlagen oder für Industriedächer, Parkhäuser, wo man die einfach in der Fläche aufstellt und im Regelfall ist die Gebäudeintegration ein objektspezifisches Geschäft. Wird ein jeder Hersteller bestätigen, dass im Regelfall eben dort keine Standardprodukte eingesetzt werden, sondern gemeinsam mit den Architekten für das jeweilige Projekt Sonderlösungen erarbeitet werden. Es erschließt sich mir bis dato nur bedingt, warum das, was in anderen Bereichen durch die Computer basierten Her-

»Ich denke, dass es insgesamt seitens der Hersteller erforderlich wäre, dass ihre Systeme eine gewisse Anpassungsoffenheit haben. Momentan ist der Markt dadurch charakterisiert, dass es Standardmodule gibt [...].«

stellungs- und Planungsprozesse mittlerweile Gang und Gebe ist, entsprechend meiner spezifischen Anforderungen die Bauteile zu konfektionieren, bisher in der Solarindustrie so schwierig umzusetzen ist. Natürlich muss ich für mein Konzept, meine Dachfläche, mit bestimmten Abmessungen und damit Proportionen, nun schauen, wie ich die Solaranlage gestalterisch schlüssig in die Fläche integriere. Da erscheint mir die Produktauswahl häufig zu wenig flexibel und deshalb ist man immer schnell beim Sonderelement.

Denken Sie, dass auch Produktionsprozesse gegebenenfalls überdacht oder angepasst werden müssten, damit sie eine gewisse Flexibilität mitbringen?
Ja. Eigentlich ja, wobei ich gelernt habe, dass die Herstellung gerade in der Gebäude integrierten Solartechnik eigentlich so was wie Manufaktur-Betrieb ist, also mit hohem Personaleinsatz. Das ist gar kein sonderlich großer industrieller Prozess, wie man ihn zum Beispiel aus der Glasherstellung kennt, sondern im Gegenteil eher weit entfernt von Standardprodukten werden tatsächlich gleich Sonderelemente gefertigt. Dadurch ist es eben teurer. Selbst der ‚Zwischenschritt' einer Art „mass customization" ist wohl angesichts der geringen Flächen die verbaut werden mit der momentanen Fertigungstechnologie wohl nicht zu leisten.

Auch bei der Photovoltaik. Das ist doch so ein stark handwerklicher Bereich?
Bei den Fertigungen die ich gesehen habe, war ich sehr überrascht, wie die Zellen für das Glasmodul auf dem Fließband von einem Mitarbeiter oder einer Mitarbeiterin einzeln per Hand aufgelegt werden. Da sieht man weiterhin sehr viel Personal.

Es wird in Ihrer Wahrnehmung relativ schnell möglich sein, Spezialmodule herstellen zu können?
Das ist doch das Tagesgeschäft der BIPV, man ist im Regelfall beim Sondermodul. Bei diesen Produktionsprozessen kann man wohl nicht sehr viel rationalisieren. Deshalb bleibt es für die Firmen meiner Wahrnehmung nach auch immer so kostenintensiv.

»Fassade bedeutet immer einen gestalterischen Anspruch, die Fragen nach Gesamtform und Einzelheit, Fernsicht und Nahsicht zu klären. Das heißt, da spielt die Oberflächenbeschaffenheit, gegebenenfalls Farbigkeiten, aber vor allem Randausbildung, Binnengliederung, Befestigungsdetail eine große Rolle.«

Sehen Sie denn spezielle Eigenschaften eines Systems, die es haben müsste, um in einer Fassade integrierbar zu sein? In einer Fassadenfläche?
Es ist natürlich schon noch mal ein Unterschied, ob etwas auf dem Dach aus dem Sichtbereich entfernt angeordnet ist oder ob etwas in unmittelbarer Nähe des Betrachters zu sehen ist. Fassade bedeutet immer einen gestalterischen Anspruch, die Fragen nach Gesamtform und Einzelheit, Fernsicht und Nahsicht zu klären. Das heißt, da spielt die Oberflächenbeschaffenheit, gegebenenfalls Farbigkeiten, aber vor allem Randausbildung, Binnengliederung, Befestigungsdetail eine große Rolle. Das ist meines Erachtens aber alles kein Hemmnis, sondern viele beispielhafte Lösungen gibt es seit Beginn der 1990er Jahre. Auch bei Teilflächen wie Balkonbrüstungen oder Sonnenschutzsystemen, wo man in unmittelbarem visuellen Nahbereich tätig ist, muss es natürlich eine enge Verbindung geben zwischen Modulsystem und konstruktivem Einbau, der gestalterisch zu kontrollieren ist.

Da gibt es eine spezifische gestalterische Anforderung an das Material?
Genau. Aber auch da würde ich sagen, wenn man die gebaute Umwelt sich betrachtet sehen wir viele Glasfassaden. Die sind meist nur in der Fugenbehandlung

differenziert. Entweder gibt's Abdeckleisten, die noch mal geometrisch profiliert sein können, oder die Fuge wird wie beim structural glazing quasi überspielt. Sonst sieht man da häufig, neben den wichtigen Elementproportionen, wenig zusätzliche Effekte. Vielleicht ist die Fläche mal prismatisch ausgebildet, mit gefalteten Strukturen, wird mit der Lichtbrechung spielt. Das können Sie alles auch mit einem PV-Element, in Teilen vielleicht auch mit einem Kollektorelement umsetzen. Und es gibt diese Beispiele, ich denke da insbesondere an Simone Giostra aus New York, der eine große Media Wall in Peking 2008 realisiert hat, wo das Glaspanel aus der Fassadenebene leicht herausgedreht ist und einige dieser Panels auch unterschiedlich mit kristallinen Zellen belegt sind. Und dieser kleine Kniff gibt dieser großen Glasfläche in Verbindung mit den Leuchtmitteln eine erstaunliche Vielschichtigkeit, eine Lebhaftigkeit. Ich denke, das ist zwar nichts revolutionäres, aber es zeigt, dass solche Lösungen natürlich auch mit PV möglich sind.

Speziell mit diesen Elementen auch gestalten?
Ja, genau.

Sehen Sie spezielle Anforderungen an Elementgrößen, die zur Verfügung stehen müssten, um dann Freiheit in der Integration zu bekommen?
Schwierig zu sagen. Ich habe mich etwas intensiver mit dem Systembau der 1960er und 70er Jahre beschäftigt, wo man genau vor der Frage auch schon stand. Eine große Kritik gerade an den Plattenbauten war ja immer, dass es nur ganz wenige Elementgrößen gibt, häufig noch disproportioniert und überhaupt keine Anpassungsmöglichkeiten. Es gibt aus meiner Sicht ein wunderbares Projekt, was der Göttinger Architekt Jochen Brandi seit Ende der 60er Jahre entwickelt hat. Das Versuchsgebäude, das immer noch in Berlin-Tiergarten steht, kennzeichnet ein ziemlich ausdifferenzierter Elementsatz. Das kleinste Modul war 10 cm, geschosshoch, und in diesen modularen Schritten gab es Variationen bis zu Breiten von 1,10 m. Man konnte damit alle möglichen Fassadenraster und Proportionen erzielen. Es hatte sich aber gezeigt, dass dieser Elementesatz zu umfangreich angelegt war. Bei dieser Vielgestaltigkeit zeigte sich unter anderem das Problem der Vorhaltung, des Abrufs der einzelnen Teile. Ich denke, das war zeitbedingt etwas zu optimistisch gedacht und das Ziel größtmöglicher Flexibilität wurde letztlich auch nicht nachgefragt.

»Das heißt, in der Fassade, bei diesen sehr unterschiedlichen Konzepten, muss es eine größere modulare Offenheit geben oder man ist da eben gleich beim Sonderelement. Beim Dach geht es, auch wenn aus dem unmittelbaren Sichtbereich entrückt, ebenfalls um stimmige Proportionen der Solaranlage und des einzelnen Elements.«

Man müsste zumindest auf die Nutzung bezogen, ich denke gerade dort, wo eine Vielzahl an gleichen oder gleichartigen Elemente verbaut werden, wie bei Verwaltungs-, Hotelbauten, doch auf bestehende Rastermaße abgestimmte Modulbreiten vorkonfektionieren können und dann besteht ja immer die Möglichkeit über die Ränder auf die baulichen Besonderheiten entsprechend zu reagieren. Das heißt, in der Fassade, bei diesen sehr unterschiedlichen Konzepten, muss es eine größere modulare Offenheit geben oder man ist da eben gleich beim Sonderelement. Beim Dach geht es, auch wenn aus dem unmittelbaren Sichtbereich entrückt, ebenfalls um stimmige Proportionen der Solaranlage und des einzelnen Elements. Ich weiß nicht, wie solche Modul-Maße von 1,00 zu 1,30 m entstehen, die sicherlich formal nicht gut proportioniert sind.

Können Sie sich Ein- oder Aufbauten in Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen oder als Sonnenschutz von Gebäuden vorstellen? Welche Bedingungen müssten dabei gegeben sein?

Das kann man sich sehr gut vorstellen, auch das ist vielfach umgesetzt, wenn Sie an das Projekt der FAU in Erlangen, das Nikolaus-Fiebiger-Zentrum aus dem Jahr 2000 denken. Dort wurden schon einachsig nachführbare PV-Glaslamellen eingesetzt. Bei dem Plusenergiehauskonzept für den Solar Decathlon von 2007 der TU Darmstädter bilden den Sonnenschutz PV-Holzlamellen sogar zweiachsig nachführbar in Faltschiebeläden. Natürlich kann gerade die Photovoltaik auch im Brüstungsbereich von Balkonen eingesetzt werden, will sagen auch in Klein- und Teilflächen. Es gibt Akteure, die das kritisieren, weil der installationstechnische Aufwand für diese kleinen Modulflächen sehr hoch sei. Kann sein, aber wenn Sie zum Beispiel gerade an diese Vielfachfunktionen, die eine Fassade erfüllen muss, denken, dann ist es so, dass ich nicht immer einen großflächigen, selbst wenn er semitransparent ausgeführt ist, PV-Generator integrieren kann. Vielleicht muss einfach ein direkter Sichtbezug gewährleistet werden. Das heißt, ich bin überzeugt, dass auch diese Lösungen wie z.B. beim Oscar Miller Forum in München von Thomas Herzog, kleine, sehr gut, auch in der Befestigung detaillierte, schmale, querformatige Elemente, die additiv auch als Sonnenschutzelement vor die Glasfassade gesetzt sind, durchaus die Optionen, Solartechnik baulich und gestalterisch zu integrieren, erweitern. Aber, ich habe mir sagen lassen, wenn man sich mit diesem Produktsegment beschäftiget, handelt es sich nur mehr um eine geringe Teilmenge von dem eh schon kleinen Marktsegement, den die Gebäude integrierten Solartechnik überhaupt ausmacht.

»Natürlich kann gerade die Photovoltaik auch im Brüstungsbereich von Balkonen eingesetzt werden, will sagen auch in Klein- und Teilflächen. Es gibt Akteure, die das kritisieren, weil der installationstechnische Aufwand für diese kleinen Modulflächen sehr hoch sei.«

Da würde sich dann die Frage der Relevanz stellen.

Ja natürlich. Ich habe auch selbst schon überlegt, mal eine energetische Abschätzung von verschiedenen Systemen – Thomas Herzog spricht immer von Manipulatoren – vorzunehmen. Aber Herr Dieter Mohr von ertex-solar hat angemerkt, man solle nicht zu viel Energie da investieren. Das ist dann eine äußerst kleine Marge, ein Promille-Bereich, wo aber Architekten oder Bauherrn ein Zeichen setzen können, ja die Solaraktivtechnik will ich mir auch in diesen Teilflächen leisten.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse von den Punkten, die alle von Ihnen angesprochen wurden?

Es gab vor einigen Jahren mal Aussagen aus der ‚Solar Community', der Architekt ist derjenige, der die Verbreitung der Solartechnik verhindere. Das ist in Teilen sicherlich zutreffend. Ich weiß nicht, ob Sie auf der Architektur Biennale letztes Jahr in Venedig waren; Rem Koolhaas hat mit Stefan Trüby diese Ausstellung im zentralen Pavillon in den Giardini „Elements of Architecture" kuratiert. Es ist für mich absolut nicht nachvollziehbar, dass bei der insgesamt instruktiven und anregenden Gesamtdarstellung bei den Kategorien Dach und Fassade, das Energiedach und die Energiefassade nicht mit einem Wort erwähnt sind.

Das ist für mich Wasser auf die Mühlen von Akteuren im Bereich des solaren Bauens oder der Erneuerbaren Energien, die sagen, Architekten sind technologisch Ignoranten.

Von daher habe ich manchmal schon das Gefühl, man müsste die Kollegen in der Praxis noch stärker auf die Potenziale hinweisen und insbesondere – und das leisten Sie in Darmstadt hervorragend – das Thema auch frühzeitig den Studenten nahebringen. Allerdings muss man konstatieren, dass es weiterhin eher langsam voran geht. Nichts desto trotz bin ich sehr positiv gestimmt, insbesondere durch die Beteiligungen beim letzten Wettbewerb / Architekturpreis Gebäudeintegrierte So-

»Von daher habe ich manchmal schon das Gefühl, man müsste die Kollegen in der Praxis noch stärker auf die Potenziale hinweisen und insbesondere [...] das Thema auch frühzeitig den Studenten nahebringen. «

lartechnik 2014 des Solarenergieförderverein Bayern. Wir hatten von Architekten, bzw. Bauherrn insgesamt über 120 Einreichungen, bei einer Zielsetzung, dass es sich zumindest bei den Projekten der engeren Wahl und der Preisränge immer in erster Linie um Architektur handeln muss. Da sind wir bei einer Situation, warum das in der Breite nicht oder zu wenig mit gestalterischem Anspruch gelingt, weil im Kleinwohnungsbau, Ein- und Zweifamilienhaus der Architekt meistens gar nicht mehr eingebunden ist. Bei anderen Aufgaben wie gerade im Gewerbebau scheinen Architekten ebenfalls kaum mehr am Planungs- und Bauprozess beteiligt.
Aber Bauherren und Architekten müssen sich angesichts der anstehenden Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie 2010 spätestens ab 2019 mit dem Thema der solaren Aktivierung der Gebäudehülle beschäftigen. Da fängt man aus meiner Sicht nicht bei Null an, die Beispiele und Vorbilder, wie wiederholt angemerkt, gibt es, daran kann man anknüpfen. Das wäre die eine Seite. Aber ich denke auch, dass andererseits die Herstellerseite, die Anbieter ein Stück weit mit ihren Produkten „offenere Systeme“ entwickeln müssten und zwar nicht hinsichtlich Form und Farbe – das wird meines Erachtens überschätzt – vielmehr im Sinne von Varianten bei Bauteilabmessungen und Proportionen.

Elementierungen?
Ja.

Das ist das Beispiel Fensterbauer. Wenn man ein Fenster jeden Maßes anfordern könnte und dann würde das individuell produziert, dann müsste das auch flexibler reagieren im Fertigungsprozess. Sie hatten auch schon den Architekten angesprochen und den Planer, damit die Überleitung zu den planerischen Hemmnissen. Welche Aspekte des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidungen zur Verwendung solaraktiver Fassaden?
Ich hatte ja schon gesagt, dass ich selbst nicht baue, von daher kann ich nicht aus der unmittelbaren eigenen Praxiserfahrung sprechen. Ich denke, dass ein Hemmnis in der Baupraxis tatsächlich die Vielfalt der im Bereich der Solartechnik involvierten Gewerke ist. Diese Gewerkeschnittstellen, wer macht zu welchem Zeitpunkt was, wer ist für welche Arbeiten verantwortlich und wer übernimmt die Gewährleistung, lassen viele Kollegen in der Praxis zögern, neben der sowieso schon großen Anzahl an Gewerken, möglicherweise für ein paar Teilflächen zusätzliche Akteure mit einzubeziehen.
Ein anderer Aspekt – da ist man beim DIBt in Berlin – ist das Problem, dass es sich im Regelfall bei Solarkollektor und PV-Modul um ein bauaufsichtlich nicht geregeltes Bauprodukt handelt. Das heißt, dass der Planer sich auch noch um eine Zulassung im Einzelfall kümmern muss. Gewiss für Architekt und Bauherrn, manchmal beide, ein Hinderungsgrund. Meiner Wahrnehmung nach kann dies allerdings kein allzu großes Hemmnis sein, sonst würde man die Vielzahl an realisierten Lösungen in der Praxis so nicht finden.

Das ist vielleicht ein zeitliches Hemmnis, weil die einzelnen Zulassungen länger dauern.
Das ist meines Erachtens gewiss ein Hauptkriterium, das in der Praxis zu Schwierigkeiten führt, und manche Akteure dann eher sagen, wir lassen das lieber sein um unseren Zeitplan einzuhalten.

Müsste man den Planungsprozess reorganisieren? Gibt es Phasen, in denen das dann thematisiert werden müsste?

Eigentlich würde ich eher sagen, nein. Aber man müsste sich in der Konzeptphase schon frühzeitig mit dem Thema beschäftigen. Möchte ich bei meinem Gebäude die Hüllflächen solartechnisch aktivieren, muss ich mich frühzeitig damit beschäftigen, weil die Entscheidung einen enormen Einfluss auf das Gesamtkonzept hat. Wenn ich das festgelegt habe und auch weiß, welche Produkte in Frage kommen, dann ist das doch ein Planungsablauf, den der Architekt zusammen mit Fachingenieuren und/oder Handwerkern bei der Ausführungs- und Detailplanung von Fassade oder Dach optimiert. Da kommt zum Dachstein oder Dachziegel, dem Bekleidungsmaterial in der Fassade, noch ein weiteres Bauteil hinzu, das ich entsprechend kontrollieren und koordinieren muss. Aber deswegen muss doch keine neue oder zusätzliche Planungsphase eingeführt werden.

Müsste auf der Ausführungsebene eine Reorganisation stattfinden oder müsste es andere Gewerke geben?

Vielleicht wäre es Ziel führend, wenn bestimmte Gewerke solche Leistungen im Verbund anbieten würden. Dass der Planer einen Ansprechpartner hat und nicht möglicherweise drei oder mehr, dass der Dachdecker oder Fassadenbauer neben der Dach- oder Fassadenausführung auch die Solartechnik mit betreut.

Eine Art Generalunternehmer, ein Teil-Generalunternehmer.

Ja, wenn vielleicht mal in mittlerer Zukunft der Dachdecker gar nicht mehr ohne den Solartechniker seine Leitung anbieten kann. Die Solaranlage müsste eigentlich immer mit angeboten werden, ich denke, das würde die Abläufe sicherlich erleichtern, auch im Sinne der Gewährleistung.

»Vielleicht wäre es Ziel führend, wenn bestimmte Gewerke solche Leistungen im Verbund anbieten würden. Dass der Planer einen Ansprechpartner hat und nicht möglicherweise drei oder mehr«

Sehen Sie einen Fortbildungsbedarf gerade bei der planenden Zunft?

Durchaus, ja. Dieses Thema „lebenslanges Lernen“ betrifft die Architekten genauso wie andere Berufsgruppen. Ich denke die Relevanz von Energieeffizienz und Solartechnikmüsste zwar mittlerweile im kleinsten Büro angekommen sein, aber Bedarf an notwendig fachlichem Input ist sicherlich vorhanden. Gerade was die Spezifika und die Potenziale der Solartechnik betrifft, könnte das durchaus in das Seminarprogramm der Architektenkammern aufgenommen werden; das sehe ich augenblicklich so gut wie gar nicht gegeben. Bei Aktivitäten, in die ich selbst involviert bin, zum Beispiel das OTTI-Fachforum, Bauerwerks integrierte Photovoltaik (BIPV), sind bisher so gut wie keine Architekten zu finden. Das heißt, man muss andere Foren finden, wo die Möglichkeit besteht, vertrauter mit diesen technologischen Möglichkeiten zu werden. Ferner ist es unabdingbar, das Thema stärker in die Curricula an den Architekturhochschulen zu integrieren.

Wo wären aus Ihrer Sicht die wichtigsten planerischen Hemmnisse?

Es müsste frühzeitiger von den Architekten das Thema in ihren Konzepten mitgedacht werden. Häufig erscheint es so, dass es viel zu spät, möglicherweise noch nicht mal von den Architekten, sondern von den Bauherrn die Solartechnik ins Spiel gebracht wird und sich dann nur noch schwierig oder gar nicht mehr vernünftig in das Gestaltunsgkonzept integrieren lässt, wie zum Beispiel bei den Bahnsteigü-

8. Interviews Verband

berdachungen am Wiener Hauptbahnhof. Und dann dieser Mix an vielen kleinen separaten Akteuren auf der Baustelle; das wäre besser zu bündeln, dass der Architekt zum Beispiel beim Dach, für die konventionelle Dachdeckung und die Solartechnik einen Ansprechpartner hat.

»Es müsste frühzeitiger von den Architekten das Thema in ihren Konzepten mitgedacht werden. Häufig erscheint es so, dass es viel zu spät, möglicherweise noch nicht mal von den Architekten, sondern von den Bauherrn die Solartechnik ins Spiel gebracht wird und sich dann nur noch schwierig oder gar nicht mehr vernünftig in das Gestaltunsgkonzept integrieren lässt.«

Welche zusätzlichen konstruktiven Hemmnisse sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden oder in Dächern?

Auch da habe ich den Eindruck, dass die Beispiele aus den letzten Jahren zeigen, dass es in Regelfassaden sowieso geht. Ich wüsste nicht, wo es überhaupt unmöglich ist, Solartechnik zu integrieren. In einer Glasfassade überhaupt kein Problem, konstruktiv-technisch. Bei allen vorgehängten, hinterlüfteten Fassaden sehe ich ebenfalls keine Probleme. Jetzt stellt sich die Frage wie sieht es aus im historischen Kontext, mit massiven Außenwänden und Putzfassaden. Da ist ein Problem bei der Solartechnik, dass sie zu stark glasbasiert ist, mit den häufig hoch reflektierenden, spiegelnden Oberflächen. Das kann manchmal sehr störend sein, gerade bei porösen Materialien und matten Oberflächen, dann entstehen schnell starke Kontrastierungen. Aber auch da gibt es Entwicklungen die sehr interessant sind. Im Übrigen kann ich nur empfehlen, auf dem Messestand von Frau Heike Klussmann sich zu informieren, einer Professorin von der Universität Kassel, die mit DysCcrete einen leitfähigen Beton mit Farbstoffzellen entwickelt hat. Gewiss noch Labormaßstab, aber eine weitere Option, bekannte Zelltechnologie mit einem anderen Trägermaterial zu kombinieren, womit man gegenüber glänzenden, glatten Flächen auch mal Alternativen ermöglicht. Das sind aber schon wieder mehr gestalterische Aspekte. Aber ich muss ehrlicherweise sagen, das, was ich im Dach oder in der Fassade an Unterkonstruktionen einsetzen kann, die man auf Messen wie der Bau oder Intersolar sieht, Produkte mit Designqualitäten, da wüsste ich nicht, woran es bei der konstruktiven Integration scheitern sollte.

Sehen Sie denn generell bei den Systemen, das Potenzial zur Übernahme von anderen Aufgaben zum Sonnenschutz oder zur Wasser führenden Schicht oder Luftdichtigkeit?

Auch das ist gegeben. Wenn Sie einen normalen Flachkollektor, Luftkollektor oder das PV-Modul anschauen, kann die Abdeckung jeweils die Wasser führende Schicht bilden. Das solartechnische System wird wie jedes andere Bauteil in Fassade oder Dach eingebaut, das heißt, die Funktion des Witterungsschutzes wird vom Panel auf jeden Fall übernommen.

Beim Sonnenschutz trifft das bei Warmfassaden in unterschiedlicher Ausführung auch zu. Gerade bei der Photovoltaik bestehen mehr Möglichkeiten, entweder man variiert mit dem Fugenabstand der kristallinen Zellen die Semitransparenz oder die Lichtdurchlässigkeit bei Dünnschicht- oder Farbstoffzelle in der Fläche. Auch das Maß an Sichtschutz kann man so einstellen. Christian Bendel vom früheren ISET in Kassel, hat eine anschauliche Übersicht erarbeitet, was die Photovoltaik als multifunktionales Bauteil alles zusätzlich leisten kann, Schallschutz, Klimatisierung und Heizung, sie kann auch als Antenne fungieren. Es gibt eine Vielzahl von Funktionen, ob die alle immer benötigt werden sei dahin gestellt, aber die gängigen Funktionen von konventionellen Hüllkonstruktionsmaterialen können diese solartechnischen Bauteile übernehmen.

Aus konstruktiver Sicht - wo sehen Sie Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik im Gebäude? Wo sehen Sie da Entwicklungspotenziale?

Entwicklungspotenziale wie schon angedeutet sehe ich vor allem bei der Frage der Materialkombinationen, andere Trägermaterialien. Ich bin überzeugt, Holz wird sicherlich ein ganz wesentliches Baumaterial im Bauen werden. Ob es jetzt nach dem Jahrhundert des Eisens und dem Jahrhundert des Betons, das 21. Jahrhundert dass des Holzes wird, weiß ich nicht. Aber ich denke, man wird bei diesem zukunftsfähigen, vor allem regenerativen Baustoff in einem viel stärkeren Maße ausloten, welche Kombinationen noch möglich sind. Mit Beton macht man das ja jetzt. Auch von der Firma Reckli sieht man Versuche, das Thema aufzugreifen und damit wird man die Einsatzmöglichkeiten nochmal erweitern, auch als Alternative zu den Glasfassaden, die ja durchaus auch kritisch hinterfragt werden. Und bei der Kombination mit Holz gäbe es aus meiner Sicht ebenso Entwicklungsmöglichkeiten. Wie das bei der Solarthermie ist, muss ich sagen, weiß ich nicht. Da gibt es ja zum einen die Hybridkollektoren und Neuentwicklungen im Bereich von Kunststoffabsorbern. Da habe ich selbst aber zu wenig Einblick in die aktuellen Entwicklungen und zukünftigen Potentialen. Bei der Photovoltaik sehe ich konstruktiv technisch keine Einschränkungen.

Bei der Solarthermie, was sehen Sie da für Einschränkungen?

Die Solarthermie muss ich als Planer noch früher in das Konzept miteinbeziehen aufgrund des Bedarfsprofils und weil der Kollektor mit Speicher ein wesentlicher Teil der Gebäudetechnik wird. Fragen von Leitungsführung, Bauteiltiefe sind zu klären; wie stark ist das Dämmpaket, schwächt dieses eingebaute Element meinen Wandaufbau oder ist es vielleicht sogar eine zusätzliche Wärmeschicht, die einen Wärmepuffer bildet, damit der Wärmefluss von innen nach außen minimiert wird. Das ist ein höherer Planungsaufwand. Bei Dämmstärken, mit denen wir heute in der Alltagspraxis zu tun haben, können eigentlich Bauteiltiefen von 90 bis 120 mm auch kein K.O.- Kriterium sein. Bei schlanken Wandaufbauten vielleicht, wenn der Kollektor wie eine Kassette hervorsticht oder die Wandstruktur schwächt. Aber auch da würde ich sagen, es gibt zumindest beim Neubau kaum Einschränkungen bei den konstruktiven Einsatzmöglichkeiten, um einen Kollektor in Fassade oder Dach einzusetzen.

Wo die Potenziale sind, ist für mich schwierig abzuschätzen. Ich weiß nicht, ob es da auf der Solarabsorberebene über die Kunststoffe hinaus noch weitere Entwicklungen gibt, wo der Absorber gleich wasserführende Schicht ist, und es vielleicht gelingt, die Abstrahlungsverluste zu reduzieren. Damit wäre man näher am konventionellen Bauprodukt. Das könnte vielleicht eine Entwicklung sein. Sonst muss ich gestehen, fehlt mir der Überblick bei der Solarthermie. Ich habe jedoch den Eindruck, dass diese Technologie in weiten Teilen auch schon sehr ausgereift ist. Man entwickelt den Mauerstein ja auch nicht permanent von Grund auf neu.

Haben Sie Erfahrung mit dem Luftkollektor sowohl hinsichtlich Potenziale als auch hinsichtlich möglicher Einschränkungen?

Der Luftkollektor hat gewisse Nachteile, wenn die erwärmte Luft sehr weit ins Gebäude geführt werden muss, weil ich große Rohrquerschnitte benötige, da Luft kein sonderlich guter Wärmeträger ist. Von daher sehe ich Potenziale, wenn es gelingt, das System in die Fassade raumbezogen zu integrieren, ohne größere Verrohrung, zur Frischluftvorerwärmung. Wir hatten an der TU München mal mit einer Firma ein FuE-Projekt (1996 - 1999) bearbeitet, um einen Luftkollektor in Fenstersystemtechnik zu entwickeln. Die Überlegung war, gemeinsam mit dem Institut für

8. Interviews Verband

Fenstertechnik in Rosenheim, den Luftkollektor quasi als „Plug and Play“-System zu konfektionieren. In der Sanierung oder auch beim Neubau, setzt der Fensterbauer die Rahmen und im Brüstungsbereich wird der Luftkollektor mit einem speziellen Beschlagssystem ohne weitere Befestigungsmittel eingesetzt. Keine weitere Anschlussarbeiten, keine Verrohrung, und mit einem kleinen PV-Modul für den Ventilator, kann das System weitgehend autark Betrieben werden. Diesen Ansatz, sicherlich noch nicht ausgereift, hat die Firma leider nicht mehr weiter aufgegriffen.
Die dezentrale Lüftungstechnik ist ein ganz wichtiges Themenfeld aktueller Gebäudetechnik, wenn man die Produkte von Firmen wie Trox, Lunos, Meltem und Maiko betrachtet, und hier könnte die Luftkollektortechnik noch einen zusätzlichen Beitrag leisten.

Ihr Vorschlag war also, das in den Rahmen zu integrieren?
Genau. Der Fensterrahmen ist eingeputzt bauseits schon da. Man muss, bei einem ‚alten' bestehenden Rahmen, die Falze für den Beschlag entsprechend noch ein bisschen anpassen. Aber bleiben wir mal beim Neubau. Der Fensterrahmen ist eingeputzt, ich setze den Luftkollektor als autarkes ‚offenes' System ein und muss keine zusätzliche Verkabelung und Verrohrung mehr vornehmen. In diesem Arbeitsfeld, gerade auch durch die Miniaturisierung von haustechnischen Systemen, könnte ich mir sehr gut vorstellen, dass der Luftkollektor noch enorme Potenziale hat. Aber aktuell sehe ich bei den Akteuren am Markt nicht die dafür erforderliche Innovationsbereitschaft.

Wo sehen Sie bei dem Hybridkollektor Einschränkungen, bzw. Potenziale?
Das ist für mich schwierig einzuschätzen. Ich kenne die Entwicklungsarbeiten zur Kühlung von Gebäuden mit sogenannten PVT-Kollektoren an der Hochschule für Technik in Stuttgart. Ich denke auch hier liegen sicherlich die Potenziale darin, Mehrfachfunktionen in einem Bauteil zu integrieren. Die Zukunftsfähigkeit kann ich aber nicht begründet einordnen.

Was sind zusammenfassend die wesentlichen konstruktiv- technischen Hemmnisse?
Wenn ich das salopp formulieren darf, ist es der Kopf der Planer.

Sehen Sie Notwendigkeiten, die von Seiten der Politik unternommen werden müssten, um eine breitere Anwendung integrierter Lösungen zu befördern?
Wenn man sich die Zahlen beim Zubau der Solartechnik betrachtet, dann haben die Reduzierungen der Einspeisevergütung gerade bei der Photovoltaik in den letzten Jahren dazu geführt, dass der Markt massiv eingebrochen ist. Man scheint seitens der Solar-Industrie noch nicht so weit zu sein, dass man ohne staatliche Förderung Aktivtechnik im Gebäude in der Breite einsetzen kann. Mit dem Rückgang des Zubaus sind, wie sie sicherlich mitbekommen haben, viele Firmen vom Markt verschwunden und häufig waren als erstes die Firmen betroffen, die im Bereich der Gebäude integrierten Solartechnik gearbeitet haben. Es gibt aktuell nur mehr weniger Anbieter in diesem Segment auf dem Baumarkt.
Die Frage wäre jetzt, ob man Gebäudeintegration auch im Sinne einer baukulturellen Aufwertung, zum Beispiel im Zusammenhang mit der anstehenden Bestands-

»Man scheint seitens der Solar-Industrie noch nicht so weit zu sein, dass man ohne staatliche Förderung Aktivtechnik im Gebäude in der Breite einsetzen kann. [...] Die Frage wäre jetzt, ob man Gebäudeintegration auch im Sinne einer baukulturellen Aufwertung, zum Beispiel im Zusammenhang mit der anstehenden Bestandssanierung nicht zusätzlich fördert. Das würde sicherlich helfen Bauherrn zu ermuntern, von ihren Planern entsprechende Konzepte einzufordern.«

sanierung nicht zusätzlich fördert. Das würde sicherlich helfen Bauherrn zu ermuntern, von ihren Planern entsprechende Konzepte einzufordern. Ich habe aber den Eindruck, vielleicht sehe ich das ein Stück zu euphemistisch, dass man mittlerweile technisch so weit ist, dass der Weg zur Wirtschaftlichkeit ohne staatliche Förderung nicht mehr fern sein kann. Die Stromgestehungskosten erreichen doch langsam das Preisniveau von konventionell erzeugten Kraftwerksstrom. Wir haben momentan eine aberwitzige Situation, dass zum Beispiel Öl ein Tiefpreisniveau erreicht, das angesichts der weltweiten Ressourcenprobleme nicht nachvollziehbar ist. Das wird die Entwicklung aber nur ein bisschen verzögern.
Die Frage stellt sich anders dar, wenn man das Thema des Eigenverbrauchs von PV-Strom weiter forcieren will. Dies wird aufgrund der noch hohen Kosten für Stromspeicher wohl ohne Fördermodelle nicht gehen.

Den Eigenstrom?
Ja, den Eigenverbrauch am PV-Strom erhöhen. Eine sinnvolle Strategie, die aber letztlich nur in Verbindung mit Elektromobilität und/oder Solarstromspeichern funktioniert.

Das ist das Problem bei der Photovoltaik, dass der Eigenstromanteil relativ gering ist und nur durch Speicher eine relevante Größe wird.
Da ist man momentan wohl in einer finanziellen Situation, das sich eine Anschaffung solcher dezentraler Kleinspeicher ohne Förderung nicht wirklich rentiert. Allerdings, wie ich gerne gegenüber meinen Studenten betone, rechnet sich das Auto natürlich auch nicht, der Porsche Cayenne schon gar nicht. Es gibt so viele Innenausstattungen, mit hochwertigsten teuren Materialien, die so gruselig gestaltet sind, die rechnen sich auch nicht. Und trotzdem leistet man sich das. Das sind die Irrationalismen in unserem Alltagsleben. Demgegenüber rechnet sich aus meiner Sicht die Solartechnik sehr wohl. Gleichwohl ist es eher misslich, dass man noch viel zu wenig weiß, wie letztlich die wirtschaftlichen und energetischen Amortisationszeiten der Solartechnik wirklich sind. Die Zahlen, die ich kenne, sind da sehr widersprüchlich.

Sehen Sie einen Erweiterungs- oder Änderungsbedarf, des Regelwerks der Energieeinsparverordnung zur Steigerung der Anwendung Gebäude integrierter solaraktiver Systeme?
Im Prinzip eher nicht, weil sie verhindert das nicht. Man kann die Technik einplanen und bilanzieren. Man könnte natürlich das Thema forcieren, offensiver gestalten, indem man eine Pflicht zur Nutzung Erneuerbarer Energien vorschreibt, wie es das Erneuerbare-Wärme-Gesetz in Baden-Württemberg regelt. Man könnte die EnEV dahingehend erweitern.
Ich bin immer ein bisschen skeptisch, ob man das alles staatlicherseits regulieren muss. Die gesetzlichen Vorgaben werden aber kommen. Architekten und Bauherrn müssen nach der EU Gebäuderichtlinie EPBD 2010 ja künftig ihre Häuser als Fast-Nullenergiebauten planen und bei diesen Konzepten wird im Regelfall die Aktivierung der Hülle, mit bereits jetzt am Markt vorhandenen, erprobten Techniken, immer einen zentralen Baustein darstellen. Damit ist die Solartechnik im Planungsprozess verankert, da braucht es keine zusätzliche Regularien.

Ist die Solartechnik in der Anwendung in der Gebäudehülle… berücksichtig sie ausreichend die baukulturellen Rahmenbedingungen?

Würde ich trotz meiner insgesamt positiven Einschätzung erst mal sagen: nein. Die Alltagspraxis von Häusern mit Solarkollektoren und PV-Modulen ist ein Spieglebild der gesamten gebauten Umwelt. Ein Großteil hat nichts mit Architektur zu tun und entsprechend zusammenhangslos sind die solartechnischen Systeme insbesondere auf dem Dach verteilt. Aber ich kann mich da nur wiederholen, die Aktivitäten des Solarenergieförderverein Bayern und des Solar Decathlon (Europe) zeigen eindrucksvoll, dass es zahlreiche positive Beispiele gibt, bei denen die Solartechnik Teil eines übergeordneten Gestaltungskonzeptes ist. In den Hochzeiten der großen Zubauraten, gerade bei der Photovoltaik Ende der so genannten Nullerjahre, bestand durchaus das Problem, dass die guten Projekte in der Gesamtmasse an banalen und belanglosen Lösungen eher anteilsmäßig noch abgenommen hatten. Man wollte halt in erster Linie von der Einspeisevergütung profitieren, da spielte Baukultur keine maßgebliche Rolle.

Müssen die Förderungen da vielleicht anders ausgerichtet werden?
Gute Architektur kommt ohne Förderung aus, dabei will ich nicht vernachlässigen, dass dies häufig schon auch eine Kostenfrage ist. Augenblicklich besteht sicherlich eine unsichere Situation, weil die Einspeisevergütung deutlich abgesenkt ist, und die Koppelung an den Eigenverbrauch von PV-Strom wirtschaftlich noch schwierig darzustellen ist. Wohnungsbaugesellschaften haben zum Beispiel, wie ich das in Nürnberg mitbekommen habe, wohl große Probleme photovoltaische Anlagen einzuplanen, weil sie die selbst produzierte Energie nicht nutzen können, diese aber auch nicht auf die Mieter umlegen können. Aber da haben möglicherweise HHS Architekten + Planer in Frankfurt beim „Aktiv Stadthaus“ aber bereits Lösungen gefunden. Da wäre gegebenenfalls Handlungsbedarf. Aber prinzipiell ist meines Erachtens ein Förderprogramm für gute Gebäude integrierte Solartechnik nicht zwingend erforderlich.

Sehen Sie Gewährleistungsforderungen als wesentliche Hemmnisse bei Planern oder bei Ausführenden?
Ich denke, es handelt sich immer noch um eine relativ neue Technologie aber letztlich müssen die Hersteller für eine mehrjährige Produktgarantie bürgen und stellen auch Leistungsgarantien bis 25 Jahre aus. Damit sollten die gängigen Gewährleistungen, vergleichbar den Anforderungen an konventionelle Bauprodukte, erfüllt sein. Trotzdem ist das solartechnische Bauteil natürlich komplexer aufgebaut. Es kann unter anderem zu Montagefehlern kommen, PV-Zellen verfärben sich, elektrische Anschlüsse und/oder Kabelführung sind defekt. Die meisten Probleme entstehen wie im Bauen allgemein durch fehlende Sorgfalt beim Einbau.

Das ist dann der Ausführungs- oder Anwendungfehler.
Oder auch schon das Billigprodukt, dem schlichtweg die Qualität fehlt.

Wenn man in Betracht ziehen würde, die Produkte ein Stück weit zu erweitern und eine gewisse Vielfalt zu erlangen - wäre es sinnvoll bei den Prüf- und Genehmigungsverfahren nachzudenken, ob sie vereinfacht oder anders gestaltet werden könnten.
Ja. Ich denke das Zulassungsprozedere beim Deutschen Institut für Bautechnik ist schon sehr langwierig und aufwendig. Davor scheuen viele Anbieter

»Ja. Ich denke das Zulassungsprozedere beim Deutschen Institut für Bautechnik ist schon sehr langwierig und aufwendig. Davor scheuen viele Anbieter zurück. Das müsste tatsächlich einfacher gestaltet werden.«

zurück. Das müsste tatsächlich einfacher gestaltet werden. Da gibt es aber meines Wissens Initiativen seitens der Solarindustrie.

Können Normen gegebenenfalls die Umsetzung von solaraktiven Hüllflächen erleichtern?
Sie meinen eine Norm Gebäude integrierter Solartechnik, die den Aufbau und Einbau regelt?

Es gibt ja Normen in unterschiedlichen Bereichen, die als Maß
für ein mangelfreies Werk auch vor Gericht heran gezogen werden.
Auch die solartechnischen Produkte müssen doch jeweils einschlägige Prüfzeugnisse und Produktdeklarationen vorweisen. Und bei zum Beispiel vorgehängten hinterlüfteten Fassaden regelt die DIN 18516 auch für das PV-Modul die grundlegenden Anforderungen. Die Crux ist wohl, das Normen und Richtlinien aus dem Baubereich und die Solartechnik betreffend noch nicht hinreichend aufeinander abgestimmt sind.

Würden Sie alternativ sagen, dass die Errichtung einer fachspezifischen Institution wie einem Fachverband oder Beratungsstelle für die korrekte Anwendung von Systemen sinnvoll wäre?
Ja. Das zeigt die Erfahrung der Beratungen auf Anfragen, die bei dem Solarenergieförderverein Bayern eingehen. Aber auch hier gibt es schon eine Reihe aktiver Institutionen. Die DGS bietet vielfältige Unterstützung an, der Bundesverband der Solarindustrie und nicht zuletzt die Verbraucherzentralen. Man könnte natürlich überlegen, ob ein zusätzliches Angebot hier die eher verteilten Angebote sinnvoll bündelt.

Anders gefragt, beschäftigen Sie sich als Verband speziell mit der Integration und mit Förderungen von Fortbildungen interessierter Architekten oder Ingenieure zur Anwendung der Systeme in integrierter Form?
Nein, Fortbildung nicht. Die Aktivitäten des Solarförderverein Bayern im Bereich Gebäude integrierter Solartechnik sind einerseits der Wettbewerb „Architekturpreis“ mit Ausstellungen und Messepräsenz sowie entsprechende Publikationen. Ziel ist für dieses Thema zu sensibilisieren und zu zeigen, die positiven Beispiele gibt es. Das funktioniert auch bereits sehr gut, wie das Feedback von Fachleuten und Laien immer wieder zeigt. Darüberhinaus erfolgt eine Beratung durch das Büro des SeV Bayern und Anfragen, die man selbst nicht beantworten kann, werden durch das Netzwerk an entsprechende Akteure und kompetente Institutionen weitergeleitet.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenzial im Herstellungs- und
Betriebsprozess?
Wenn ich mir eine relativ aktuelle Grafik von BSW Solar vergegenwärtige, haben sich bei Solarstromanlagen von 2006 bis 2012 die Herstellungskosten um 65 Prozent reduziert. Das heißt, es ist eine enorme Degression festzustellen. Ich kann mir nicht vorstellen, dass damit bereits alle Poteniale ausgeschöpft sind. Aber da ist eigentlich in einem relativ kurzen Zeitraum schon enorm viel passiert. Bei der Solarthermie, eine schon sehr ausgereifte Technik, ist die Kostenentwicklung in den vergangenen Jahren dagegen weitgehend konstant geblieben. Aber auch da wird man sukzessive Fertigungen optimieren und Vertriebsstrategien verbessern.

Im Errichtungsprozess, sehen Sie da noch Einsparpotenziale?

Ja, im Sinne, dass ich denke, dass das Thema „Bauen mit Systemen“ weiterhin von Aktualität ist und dass die Planungs-, aber insbesondere die Computer basierten Herstellungsprozesse weitere, bisher nicht genutzte Potenziale aufweisen. Wenn man sich die Produktpräsentationen auf der Bau betrachtet, sieht man in Teilen faszinierende Fertigungstechnik. Es ist nicht mehr so wie früher bei Konrad Wachsmann oder Fritz Haller, dass Massenfertigung sich auf wenige gleiche oder gleichartige Bauteile beschränkt, sondern für die Maschine ist es doch nahezu egal ob 100 verschiedene Teile zu fertigen sind oder 100 gleiche Stücke.
Dies gilt es zu nutzen und das solartechnisches System stärker in die Bauprodukte für Dach und Fassade zu integrieren. Da gibt es Forschungsarbeiten und Systemansätze, aber bis auf wenige Hersteller, die Kollektoren und PV-Module schon mit ihren Dachoberlichtfenstern kombinieren oder teilweise in Fassaden als Systemlösung anbieten, ist da noch viel zu wenig passiert. Da könnte die konventionelle Bauindustrie durchaus stärker verzahnt werden mit der Solartechnik.

Gibt es Marktbereiche, die noch gar nicht erschlossen sind im Bausektor?
Was meinen sie mit Marktbereichen?

Es gibt im Bereich der Produkte, der Hersteller, der Systementwickler, etc. Es gibt da viele Segmente.
Nicht das ich wüsste. Also bezogen auf die Fassade oder das Dach sehe ich keine komplette Lücke. Eine Zeit lang bildeten die Membran- und Folienkonstruktionen eine Art Leerstelle. Da bestehen aber längst durch die flexiblen Zellen Lösungen. Für mich bleiben eher die Themen der Materialkombinationen, andere Trägermaterialien, Alternativen zum Glas. Das wären Bereiche, die ich momentan als Forschungs- und Entwicklungsaufgabe sehe.

Deckt die Honorarordnung die notwendigen Planungsprozesse ab oder glauben Sie, dass es da auch eine Anpassung geben müsste?
Auch da kann ich nur eine Einschätzung geben, weil ich selbst im Planungsprozess nicht involviert bin. Ich glaube, dass insbesondere die Konzeptphase, Leistungsphase 2, immer noch viel zu wenig derartige Aufwendungen berücksichtigt. Auch sicherlich in Leistungsphase 3, wenn man sich mit sehr vielen technischen Themen beschäftigen muss, die in das Planungskonzept zu integrieren sind, wie auch gegebenenfalls zusätzliche Fachplaner. Diesen gemeinsamen, interdisziplinären Planungsprozess spiegelt die HOAI immer noch nicht genügend wider.
Inwieweit dann in den Leistungsphasen 5 bis 8, von der Ausführungsplanung bis zur Bauüberwachung ein großer zusätzlicher Aufwand entsteht, der diese Leistungsphasen überfrachtet, ist für mich schwierig zu beurteilen. In der konzeptionellen Phase, wo ich mich umfassender mit einer vielleicht auch für mich neuen Thematik auseinander zu setzen habe, andere Gebäude- und Energiekonzepte entwickeln muss, um das Gebäude aktiv solartechnisch zu optimieren, ist das sicherlich nicht ausreichend abgedeckt.

Und da eine Anpassung in den frühen Phasen.
Ja.

8. Interviews Verband

8.4 Bundesverband Solarwirtschaft BSW

Experteninterview mit Jan Knaack

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Das hängt ein bisschen davon ab, welche Zielgruppe man betrachtet. Insgesamt ist der Markt noch sehr klein und dementsprechend sind auch die technischen Erfahrungen, die man damit hat sehr gering. Ich denke, es gibt hier auch noch eine Menge Entwicklungspotenzial. Die Erfahrungen in Deutschland, aber auch in anderen europäischen Ländern haben eigentlich gezeigt, dass diese Systeme, wenn man integrierte Photovoltaik- und integrierte Solarthermieanlagen anschaut, in einigen Aspekten nicht ganz unproblematisch sind.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration dieser solaraktiven Komponenten in der Gebäudehülle führen? Und solaraktive Komponenten, da beziehen wir neben der Photovoltaik und Solarthermie, noch den Luft- und den momentan noch mehr oder weniger in der Entwicklung befindlichen Hybridkollektor mit ein.
Da muss man unterschiedlich ansetzen. Zum einen wird im Moment das gemacht, was am rentabelsten ist. Traditionell war das der Photovoltaikbereich, war die Orientierung an der Einspeisevergütung. Mittlerweile ist es gerade im kleinen Bereich, um den es hier in erster Linie geht, ist der Eigenverbrauch. Und da schneiden integrierte Elemente durch ihre relativ hohen Preise aufgrund der Einzelanfertigungen nicht so gut ab, was die Wirtschaftlichkeit angeht. D.h., hier müssten Anreize für den Investor, den Endkunden geschaffen werden, dass er hier verstärkt drauf setzt. Darüber hinaus wäre es wichtig, im Bereich der Architektenschulung hierauf einzugehen und verstärkt auf diese Möglichkeiten hinzuweisen, damit das dem Kunden auch schmackhaft gemacht wird der verstärkte Einsatz. Ebenfalls wichtig ist dann auch, dass entsprechend Handwerker geschult werden und dazu in der Lage sind, weil im Moment – das ist jetzt eine Schätzung – aber vermutlich die Anzahl der Handwerker noch recht überschaubar ist, die überhaupt Solarintegration durchführen. Was sicherlich auch noch berücksichtigt werden muss, sind Aspekte des Baurechtes und der Versicherung.

»Und da schneiden integrierte Elemente durch ihre relativ hohen Preise aufgrund der Einzelanfertigungen nicht so gut ab, was die Wirtschaftlichkeit angeht. D.h., hier müssten Anreize für den Investor, den Endkunden geschaffen werden [...].«

Welche solaraktiven Systeme, also thermischen und elektrischen Systeme wie Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor halten Sie aus energetischer oder wirtschaftlicher Sicht zukünftig für relevant und warum?
Energetisch machen alle Sinn. Welches System man einsetzt, hängt vom Bedarf ab. Am effizientesten sind Kollektorsysteme, die Wärme erzeugen, weil der Energieertrag pro Quadratmeter deutlich höher ist als bei der Photovoltaik. Kombinationssysteme, Hybridkollektoren gibt es. Die Problematik hier ist die Wirtschaftlichkeit und die Kombination zweier unterschiedlicher Systeme, also einem elektrischen und einem Wasser geführten System, was über 20, 25 Jahre betrachtet nicht ganz unproblematisch ist.

Inwieweit nicht unproblematisch? Wie meinen Sie das? Können Sie das noch mal beschreiben? Aufgrund der unterschiedlichen Lebensdauer oder wo sehen Sie da die Problematik?
Unterschiedlicher Art. Die Lebensdauer mag vergleichbar sein, aber mir geht es hier zum einen um die Dichtigkeit, die Beständigkeit, insbesondere des eigentlichen Kollektorsystems. Ich gehe davon aus, dass die Systeme eingesetzt werden, auch über 20 Jahre lang dicht halten, aber für den Fall, dass das nicht der Fall sein sollte, muss gewährleistet sein, dass zumindest das Strom führende System hiermit nicht in Kontakt kommt. Die Komplexität der Anwendung beider Systeme – bei der Photovoltaikanlage ist das relativ unproblematisch, wenn dann aber eine Wasserverrohrung angelegt werden muss, die dann eben zum Speicher führt, ist das schon komplexer und in diesem Fall müssen zwei verschiedene Gewerke eingesetzt werden und zwar der Elektrotechniker und der Sanitärhandwerker. Da ist eine Menge Potenzial, dass nicht alles rund läuft.

Sehen Sie da – was Sie angesprochen haben mit den mehreren Gewerken – dass es ein zukünftiges Gewerk geben müsste, das sich speziell mit den solaraktiven Systemen beschäftigt wie z.B. Solarteure, die ab und an im Gespräch sind oder würden Sie sagen, dass das die klassischen Gewerke mitmachen können?
Nein, da sehe ich durchaus Potenzial und das sehen wir auch am Markt, dass teilweise, als die Photovoltaik geboomt hat, dann vereinzelt Installateure die solarthermische Systeme installiert haben, sich auch dem zugewandt haben, bzw. jetzt, wo die Photovoltaikkrise da ist, es auch Dachdecker und Elektroinstallateure gibt, die sich verstärkt für solarthermische Systeme interessieren. Ich kann mir vorstellen, dass es den Solarspezialisten für Wärme und Strom geben könnte. Da sehe ich Potenzial. Was die anderen Technologien, also der Luftkollektor – es ist aufgrund des verhältnismäßig geringeren Wärmeertrages, sich in Bereichen einsetzen lässt, wo eine Anwendung an Warmwassersysteme technisch nicht ganz einfach zu bewerkstelligen ist.

»Ich kann mir vorstellen, dass es den Solarspezialisten für Wärme und Strom geben könnte. Da sehe ich Potenzial.«

Also im Bereich des Luftkollektor sehen Sie weniger die Relevanz in Zukunft?
Sehe ich weniger Potenzial, was an dem Wärmespeichermedium Luft liegt, was kaum Speicherkapazität hat.

Bei einem Punkt wollte ich noch mal nachhaken und zwar hatten Sie gesagt, dass Sie primär die Relevanz des solarthermischen Bereiches im Vergleich zur Photovoltaik sehen. Aus anderen Gesprächen hatte man oft gehört, dass es sich in den Diskussionen eher hin zu einer Stromwende, als zu einer Energiewende entwickelt und dass das die falsche Entwicklung ist, da es zu einer Energiewende gehen müsste, aber der Strom sehr dominant ist. Sie hatten gerade gemeint, dass Sie die Wärme eher für relevant halten?
Sagen wir mal so, die Wärme macht Sinn und wenn man sich mal ansieht, was der durchschnittliche Haushalt für Wärme und für Strom ausgibt, da ist der Strom meistens nur 1/5 der üblichen Kosten. Es kann natürlich sein, dass sich im Rahmen von Elektromobilität noch mal was kommt oder durch Batteriespeicher, dann der Stromverbrauch in Relation am Energieverbrauch zunimmt. Allerdings relevant sowohl aus ökonomischer Sicht, wenn man wirklich Geld einsparen wollte und könnte, würde es deutlich mehr Sinn machen, auf Solarwärme zu setzen und auch aus politischer Sicht. Der einzige Haken ist zum einen die Komplexität von Solarthermischen Systemen, die höher ist im Strombereich und sicherlich auch medial der

deutlich höhere Fokus seit Jahren auf dem Strombereich und die ganze Energiewendediskussion, die sich in der Vergangenheit dann doch nur um Atomausstieg, Kohle, Strom, etc. und damit verbunden erneuerbare Energien im Strombereich fokussiert hat.

Sind Ihnen häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination mit solaraktiven Systemen in Projekt oder Planungen auftreten?
Das ist nur eine Kenntnis vom Hörensagen, ich kenne keine Untersuchungen. Es ist so, dass in Frankreich diese integrierten Systeme sehr stark gepusht werden und dort sehr viel über Mängel im Hinblick auf die Dachdichtigkeit hört, also viele Mängel verursacht werden. Das ist natürlich fatal, wenn das Dach das Wasser nicht hält. Andere Mängel, die auftreten könnten, insbesondere Thema Erhitzung, Feuer, Feuergefahr bei Photovoltaikanlagen, die wohl grundsätzlich ziemlich gering ist, aber hier besteht möglicherweise eine etwas erhöhte Gefährdung, da ja nicht noch ein schützendes Ziegel- oder Blechdach vorhanden ist, wenn wirklich mal so Lichtbögen, etc. auftreten sollten bei schlecht angebrachten Photovoltaikanlagen, sondern sich diese Anlagen, die direkt im Gebälk, bzw. sich oberhalb einer entsprechenden Plane befinden. Betrachte ich außer aus rein theoretischen Überlegungen, dass hier noch Aspekte sind, die gründlicher untersucht werden müssten. Aus Frankreich kommt einem schon zu Ohren, dass hier die Dichtigkeitsproblematik Thema ist.

Sehen Sie das daher gehend, dass es bisher nur modellhafte Ausführungen gibt und noch nicht wirklich Serienproduktionen oder Regelaufbauten, also Regeldetails für Dachaufbauten, dass es so was in der Art auch für integrierte Systeme geben könnte, um solcher Problematik entgegen wirken zu können? Oder denken Sie, dass es generell eine Schwierigkeit dieser Systeme ist, die Dachdichtigkeit garantieren zu können?
Grundsätzlich hat es erst einmal mit den Fähigkeiten der handwerklichen Installation zu tun. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Schwierigkeiten weniger in den Systemen selbst liegen als darin, wie die Systeme ins Dach eingefügt werden. Das ist anders, wenn man nur Module hat, die in die Ziegelfläche eingesetzt werden, als wenn das ganze Dach großflächig mit solaren Systemen ausgelegt wird, wo an den Rändern immer irgendwelche Spezialversatzstücke eingesetzt werden müssen.

Denken Sie, dass es dafür dann evtl. – Sie hatten eben das Standardmodul angesprochen – für Dach- und Fassadenflächen unterschiedliche Systemlösungen geben müsste, die entsprechend eines Dachziegels oder Mauersteins unterschiedliche Funktionen mitbringt? Oder würden Sie sagen, das ist nicht wesentlich? Da könnte die Gebäudehülle als ein Element gesehen werden? Da müsste nicht unterschieden werden?
Doch, da sehe ich schon Unterschiede. Unter Dachflächen oder einzelnen Dachflächenauflagen noch mal zu unterscheiden, sehe ich nicht, aber was Dämmeigenschaften und auch thermodynamische Eigenschaften angeht, da sehe ich schon Unterschiede zwischen Fassade und Schrägdach.

Welche Systemgruppen Photovoltaik, Solarthermie, Luftkollektor oder Hybridkollektor besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf eine gestalterisch gelingende Integration in Gebäude?
Auf jeden Fall Photovoltaik, weil man sie zumindest rein theoretisch, wenn man die Module nicht auf den Verbrauch anfasst. Da kann man das komplette Dach belegen. Die sind ja auch relativ flach, die einzelnen Module. Das ist bei Solarthermie, also

bei Wasser geführter Solarthermie schon etwas schwieriger, wenn man sich nur den Flachkollektor betrachtet, Röhrenkollektoren sind natürlich eine andere Sache. Die fallen immer in irgendeiner Form auf. Wobei ich nicht glaube, dass Röhrenkollektoren Dach integriert eingesetzt werden. Insofern denke ich, dass am günstigsten Photovoltaik einsetzen lässt und bei den anderen Technologien die Schwierigkeit haben, dass die erzeugte Energie direkt vor Ort verbraucht werden muss, also gespeichert oder die Anlage sehr klein ausgelegt werden muss, d.h. man kann also nicht die gesamte Fassade oder das ganze Dach voll auslegen. Das ist es eigentlich.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in eine Dachfläche integrierbar zu sein?
Wasser abweisend, Wasser dicht und Wasser dicht verlegbar muss es sein, die Übergänge müssen gut sein. Die Höhe der einzelnen Modulkomponenten sollte den Dachsparren oder der sonst vorhandenen Unterlage, also nicht zu hoch, nicht zu tief sein, dass man da nicht allzu große Anpassungen durchführen muss. Also ich denke jetzt an das klassische Ziegeldach. Und dann muss man überlegen, welche Art von Komponenten sich eignet. Ist es wirklich die Standardgröße bei Kollektoren oder Modulen oder muss nicht vielleicht, insbesondere bei Modulen, müssen nicht vielleicht kleinere Module zumindest angesetzt werden in Bereichen, wo Standardmodule – von der Größe her Standard – nicht mehr rein passen.

Sind für eine Integration spezielle Elementgrößen oder eine Vielfalt im Ausdruck erforderlich?
Ich würde nicht sagen erforderlich. Allerdings wenn man wirklich geschlossene Dachaufsichten oder Fassadenaufsichten haben will, muss man entsprechende Elemente anbieten, bzw. gleich aussehende, nicht funktionale Elemente im Angebot haben. Das kann für Architekten durchaus relevant sein, dass entsprechende Glasversatzstücke vorhanden sind, die sich optisch dem Modul oder dem Kollektor anpassen.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in einer Fassadenfläche integrierbar zu sein. Also im Gegensatz zur Dachfläche. Gibt es da andere Vorzüge, die das System mitbringen müsste?
Ich denke, dass es wichtiger ist zum einen Dämmeigenschaften, also Isolierungseigenschaften, auf die man verstärkt achten sollte und was sicher auch noch wichtig ist, wie werden die einzelnen Elemente miteinander verbunden. Also wie verläuft die Stromleitung oder wie verlaufen die einzelnen Rohrstücke dann beim Kollektor. Ich glaube, dass hier die Möglichkeit der Ableitung der Wärmeströme, dass man da schon viel von haben sollte. Zumindest in Gebäuden, die nachträglich damit ausgestattet werden.

Sie würden also sagen, dass Leitungsführungen, speziell bei thermischen Systemen dann möglichst zum Innenraum orientiert sein müssten?
Ja bis zum nächsten Kollektor. Das ist ja die Frage. Setzt man einen Kollektor an den nächsten oder geht's direkt in den Innenraum. Es kommt drauf an, wird die gesamte Fassade eines höheren Gebäudes verkleidet oder ist es eigentlich nur eine Kollektorreihe, die sich einmal um das Gebäude herum, oder Südseite oder Ost-/Westseite herum schlängelt.

8. Interviews Verband

Könnten Sie sich auch Anwendungen in Ein- und Aufbauten, also so wie Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen oder Sonnenschutz von Gebäuden vorstellen? Und welche Bedingungen müssten dabei gegeben sein?
Sonnenschutz und auch Regenschutz, wenn das fixierte Bestandteile sind, die dauerhaft fixiert vorhanden sind.

Sowohl für thermische als auch elektrische Systeme?
Mit den thermischen Systemen ist eher das Problem, dass die Anbindungen, da ein Wasserschlauch oder ein entsprechendes Rohr ein ganzes Stück dicker ist als ein kleines Kabel. Würde ich eher für elektrische Einsatzmöglichkeiten sehen. Das man das hier einbringen könnte und dann gibt's natürlich im elektrischen Bereich die ganzen Aspekte von semitransparenten Solarzellen, die eine Teilschattierung abgeben und ein bisschen Strom erzeugen, aber wo die Elemente der Verschattung und die Optik der wichtigere Bestandteil sind als Eigenstromerzeugung.

Noch zu den anderen Elementen – sehen Sie da auch Anwendungsmöglichkeiten, Fenster, Türen, Gauben, Brüstungen?
Ggf. im Bereich Brüstungen, hier könnte man vielleicht was ermöglichen. Da gibt es beispielsweise für die Solarthermie Beispiele aus Japan, wo das im Mehrgeschossbau eingesetzt wird, gewissermaßen auf die Balkonbrüstung. Dann der Kollektor vorne drauf kommt. Ansonsten alles, was in irgendeiner Form beweglich ist wie Fenster, Türen, außer wenn nicht ins Glas integriert ist, dann nein, würde ich davon absehen.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen sehen, also zusammengesetzt aus den letzten 4 oder 5 Fragen, die wir zu den gestalterischen Hemmnissen genannt hatten? Also wo wären aus Ihrer Sicht die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Es sind zum einen die technischen Aspekte, also dieser Dichtigkeitsaspekt ist vielleicht schon eine Sache, die möglicherweise viele potenzielle Architekten, Planer usw. davon abschreckt. Ansonsten sehe ich eigentlich weniger die gestalterisch-künstlerischen Hemmnisse als die Voraussetzung im Rahmen der Ausbildung bei Architekten und Planern. Dass da vielleicht nicht so viel Kenntnis über das Produkt vorhanden ist und wofür und wie es eingesetzt werden kann und ggf. dann noch die Frage, wie werden Module und Kollektoren entsprechend architektonischen Überlegungen eingefügt und eingepasst, also eher ein künstlerisch-optischer Aspekt.

»Ansonsten sehe ich eigentlich weniger die gestalterisch-künstlerischen Hemmnisse als die Voraussetzung im Rahmen der Ausbildung bei Architekten und Planern. Dass da vielleicht nicht so viel Kenntnis über das Produkt vorhanden ist und wofür und wie es eingesetzt werden kann«

Welche Aspekte gestalterische, wirtschaftliche oder ähnliche Gründe des Planungsprozesses beeinflussen Ihre Entscheidung zur Verwendung solaraktiver Fassaden?
Wirtschaftliche Gründe – Es ist kein Massenprodukt und dementsprechend ist es, zumindest wenn es gut aussehen soll, usw. ein ganzes Stück teurer als Standardbauprodukte. Gestalterischer Art – der Bau von Gebäuden zumindest im Endkundenbereich in den meisten Fällen eine Mischung aus Optik und auch finanziell vorhandenen Mitteln. Sollte letzteres kein größeres Problem darstellen, dann könnte man hier noch auf Architekten und Planern einwirken, dass sie vermehrt vorgeschlagen wird und nicht nur der Standardkollektor, der unserem Energie- und Wärmegesetz

entspricht, sondern dass hier durchaus noch mehr möglich ist. Ich gehe davon aus, dass zu wenig vorgeschlagen wird seitens der planenden Organe.

Sie denken auf der anderen Seite, dass es durchaus einen gestalterischen Mehrwert für ein Gebäude bieten könnte? Es gab bei anderen Gesprächen den Hinweis, dass es zu sehr als ein technisches Element in Erscheinung tritt. Sehen Sie da aus gestalterischer Sicht eine Problematik?
Zumindest im Wohngebäudebau, also klassisches Einfamilienhaus, Doppelhaushälfte, so was in der Art. Im Dach sehe ich da kein Problem, in der Fassade sehe ich durchaus ästhetische Aspekte, es sei denn, man will was ganz futuristisches haben, mit viel Glas, etc. Das viele Endkunden abschrecken könnte.

In welchem Bereich ist der bisherige Planungsprozess zu reorganisieren, um Planungsleistungen zur Integration aktiver Systeme zu begünstigen?
Wie schon angedeutet, ganz weit vorne, bei der Architekten- und Ingenieursausbildung, dass diese Optionen erwogen und vorgeschlagen werden – also bei Neubauten.

Sie würden sagen, dass sowohl Architekten als auch Ingenieure diese Thematik schon in der Ausbildung mit behandeln müssten?
Ja, auf jeden Fall. Ich kenne die Ausbildungspläne, usw. nicht, aber das ist eine Sache, die wir immer wieder aus der Praxis hören, dass Ingenieure, aber auch Energieberater keine Ahnung von der Technik haben und sie deswegen auch nicht empfehlen. Also was normale PV- und Solarthermiesysteme angeht und das lässt sich wahrscheinlich auch für integrierte Systeme übertragen.

Ist hierfür die Einführung einer neuen Planungsdisziplin nötig oder sind diese Aufgabenfelder der heutigen Planungsbeteiligten entsprechend zu erweitern?
Dazu kenne ich den Planungsprozess zu wenig.

Sehen Sie generell einen Fortbildungsbedarf – das hatten Sie eben schon mal angedeutet – zur Professionalisierung im Umgang mit aktiven Systemen?
Ja, auf jeden Fall.

Was wären aus Ihrer Sicht die wichtigsten planerischen Hemmnisse, die momentan bestehen im Umgang mit solaraktiven Systemen? Ich denke, der Kern Ihrer Aussage ist der Fortbildungsbedarf, den Sie angesprochen haben.
Ja genau. Dass das frühzeitig in die Grundbildung oder zumindest in die Weiterbildungsoptionen von angehenden Architekten und Ingenieurstudenten einzubeziehen, die das machen und Energiesysteme planen.

Welche zusätzlichen konstruktiven Probleme sehen Sie in der Integration von solaraktiven Systemen in Regelfassaden und in Dächern?
Regelfassaden sind Standardfassaden?

Ja genau. Reguläre Fassaden, die in Gebäuden eingesetzt werden von der Pfostenriegelfassade bis hin zum Massivbau. Gibt es da konstruktive Probleme oder Einsatzbereiche, die nicht sinnvoll wären? Wobei die Frage ziehe ich noch mal zurück. Die bezieht sich wirklich auf die konstruktiven Probleme, die daraus erwachsen durch die Integration.
Und alles im Neubau?

8. Interviews Verband

Sowohl als auch. Wenn Sie zu beiden eine Aussage treffen könnten, sehr gerne. Generell dürfen Sie weitere Anmerkungen zu diesem Thema bringen, die Ihnen neben den Fragen noch einfallen. Da sind wir sehr offen für.
Grundsätzlich im Bestand, vorausgesetzt Sonnenlage, etc. vorhanden, da sehe ich die Schwierigkeit der Anschlüsse. Stromleitungen sind dann noch immer einfacher als irgendwelche Wasser führenden Leitungen durch das Haus durchzubohren und zu legen. Hier sehe ich die Schwierigkeiten der Nachrüstung. Bei Neubauten sehe ich weniger konstruktive Probleme. Ich denke, die Planung und Umsetzung muss sehr gut gewährleistet sein. Also es müssten die einzelnen Gewerke sehr gut ineinander greifen und das erfordert meiner Erfahrung nach wesentlich sorgfältigere Architektenleistungen als das herkömmlich üblich ist, weil einfach nur einfach die Dachziegel drauf kommen und wenn dann doch noch irgendwie eine Leitung verlegt werden muss, die dann nachgezogen werden kann ohne Probleme, ohne dass man am entsprechenden Anschluss, der genau an einer Ecke ist, hinbohren muss. Es ist weniger ein prozessives Problem, es ist eher ein planerisches Problem.

»Grundsätzlich im Bestand, vorausgesetzt Sonnenlage, etc. vorhanden, da sehe ich die Schwierigkeit der Anschlüsse. Stromleitungen sind dann noch immer einfacher als irgendwelche Wasser führenden Leitungen durch das Haus durchzubohren und zu legen. Hier sehe ich die Schwierigkeiten der Nachrüstung.«

Also dass ein Gewerkeablauf sehr genau geplant werden muss. Welche Fassaden, Dachflächen oder Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie für ungeeignet zur ergänzenden Integration solaraktiver Komponenten und warum?
Erker und Zierelemente, Schmuckornamente im Bestand, etc.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, dass aktive Systeme auch weitere bautechnische und physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen können? Wir hatten eben schon die Wasser führende Schicht oder Dachdichtheit angesprochen. Sehen Sie da noch weitere Möglichkeiten? Sonnenschutzelemente hatten Sie auch schon erwähnt.
Auf jeden Fall. Wärmedämmung und da die Verbindung.

Sowohl vom Sonnenschutz, zur Wasser führenden Schicht bis zur Wärmedämmung, würden Sie sagen?
Ja.

Sehen Sie bei den 4 betrachteten Systemen irgendwelche Eignungen speziell für das eine oder andere System?
Sonnenschutzelemente wären eher für die Photovoltaik, da deutlich flacher als die anderen. Die anderen Technologien sind auch eher Systeme, die man großflächiger als wasserführende Schicht verlegen kann. Es spricht viel für die Photovoltaik im Bereich der Fassade. Zur Wärmedämmung halte ich die unterschiedlichen Systeme für vergleichbar geeignet, wenn sie entsprechend unterfüttert werden mit der entsprechend dicken Dämmschicht darunter.

Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik? Welche Entwicklungspotenziale lässt die Photovoltaik aber auf der anderen Seite zukünftig noch erwarten?
Beschränkungen sind zum einen die wirtschaftlichen, zumindest so lange wie die Energiespeicher noch verhältnismäßig teuer sind, macht es wenig Sinn, die Photovoltaik zu groß zu dimensionieren. Durch die Einspartarife usw. lohnt sich das auch

nicht mehr unbedingt. Beschränkungen technischer Art sehe ich eigentlich keine. Entwicklungspotenziale – ggf. kleine, einfach zu verlegende, dichte Standardmodule. Also kleinere Module. Da sehe ich bei der Photovoltaik ein gewisses Potenzial. Das sollte das dem Dachziegel nachempfundene Photovoltaikmodul sein, was sich aber in der Vergangenheit nicht durchsetzen konnte. Aber etwas, was in diese Richtung geht.

Wo sehen Sie Beschränkungen im Einsatz der Solarthermie und hat die Solarthermie weitere Entwicklungspotenziale?
Solarthermie ist schon etwas schwieriger. Hier ist die wirtschaftliche Auslegung noch stärker als bei der Photovoltaik entsprechend des Verbrauches. Der Verbrauch liegt ja meistens nur bei 10 / 15 qm bei einem Einfamilienhaus, außer man hat ein Solaraktiv-Haus, die da eingesetzt werden. Was die Dachgeschichten angeht, nicht unbedingt, aber die Problematik bei der Solarthermie ist natürlich immer die Speicherung, also den Speicher irgendwo unterzukriegen.

Aufgrund des Platzbedarfes?
Ja, aufgrund des Volumens. Es gibt ja diese Sonnenhäuser, die den 10-Kubikmeter-Speicher irgendwo platzieren müssen. Ansonsten, wenn man diesen Platz nicht hat und den Speicher nicht tief in der Erde versenken kann, dann wird man in der Dachfläche recht beschränkt sein, weil die Hitze im Sommer braucht man meistens nicht.

Sehen Sie Entwicklungspotenziale für die Solarthermie?
Im Bereich der Speicher gibt es Entwicklungen, die aber noch nicht marktreif sind, aber da sehe ich schon die Möglichkeit, wenn die Speicherproblematik verbessert ist oder Speichermedien gefunden werden, die eine deutlich höhere Dichtheit haben, dass auch die Anlagen entsprechend der vorhandenen Dachfläche ausgelegt werden können.

Kennen Sie jüngere und Erfolg versprechende Beispiele des Einsatzes von Luftkollektoren und sehen Sie für die Luftkollektoren weiter Entwicklungspotenzial?
Das ist jetzt alles bezogen auf integrierte Systeme?

Genau. Die kompletten Fragen zielen alle auf die integrierte Anwendung.
Luftkollektoren sind noch etwas breiter oder tiefer als Flachkollektoren.

Tiefer im Aufbau meinen Sie?
Ja, genau. Im integrierten Bereich sehe ich da wenig Potenzial. Vielleicht gelingt es ja, die Luftkollektoren deutlich flacher zu machen. Das wäre eine Möglichkeit. Im integrierten Bereich sehe ich da relativ wenig Potenzial. Luftkollektoren werden immer für solche Sachen wie Trocknungsprozesse, wo man das im größeren Maßstab einsetzen muss, aber es nicht aufs Aussehen ankommt, also Integration und weniger im Wohngebäudebereich, wo auch die Ästhetik zählt.

Beschäftigen Sie sich von Seiten Ihres Verbandes primär mit Wohngebäuden oder sind Sie da Typologie offen?
Wir sind schon Typologie offen, aber das ist im Endeffekt zumindest im Bereich der Solarwärme der Hauptmarkt. Insofern ist das das klassische Bild. Aber es gibt auch einige Anwendungen im größeren Maßstab im mehrgeschossigen Bau oder im Bereich der Industrie.

8. Interviews Verband

Die elektrischen Systeme oder die Photovoltaik ganz speziell, vielleicht der Hybrid selbst – sehen Sie da Typologien, die besonders geeignet sind zur Anwendung dieser Systeme?
Es ist nicht direkt ein Widerspruch, aber ich hatte ja vorhin erwähnt, dass die Kombination von Wasser und Elektrosysteme etwas problematisch ist. Die Kombination von Luftkollektor und Elektromodul ist eine Kombination, von der ich denke, dass die gut beherrschbar ist.

Das zielt auch auf die weitere Frage zu Entwicklungspotenzialen der Hybridkollektoren. Das wäre ja quasi ein Hybridkollektortyp, wo Sie, wenn ich Sie richtig verstanden habe, eher die Möglichkeit sehen, dass da eine größere Anwendung gegeben sein könnte? Ist das richtig?
Ja.

Sie hatten gemeint, dass die Solarwärme der Hauptmarkt im Bereich des Wohnsektors liegt. Der Hauptbereich für die Nutzung der Photovoltaik – sehen Sie den auch im Wohnsektor oder gibt es da andere Typologien, wo Sie auch sagen würden, da müsste primär der Photovoltaik den Vorzug gegeben werden gegenüber der Solarthermie? Also wenn es um die Entscheidung geht, ein solaraktives System zu integrieren? Wenn Sie keine konkrete Idee haben, ist das auch vollkommen in Ordnung.
Die Sache ist, wenn ich das immer auf die Integration runter breche, dann ist es eigentlich unwesentlich, ob ein Photovoltaik oder Solarthermisches System in Dach oder Fassade, usw. integriere, weil da geht es nicht mehr um den wirtschaftlichen Aspekt. Es wird einfach zu den jetzigen Kostenstrukturen so teuer, dass sich jeder weder das eine noch das andere rechnet. Dann wird es auch noch den ästhetischen Aspekt geben. Falls beim Strom bei der Wärme– was kann ich mit der Wärme, mit der Energie machen? Wie groß muss ich die Anlage auslegen? Aus wirtschaftlicher Sicht würde ich eher zum solarthermischen System tendieren, weil ich damit relativ gesehen pro Quadratmeter mehr Wärme erzeugen kann als Strom beim PV-Modul.

Die zusammenfassende Frage – Wo sehen Sie die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen? Sie hatten von den Anschlussschwierigkeiten gesprochen oder die Gewerke, die ineinander greifen sollten.
Ja, das ist ein wichtiger Aspekt und sicher auch noch mal gerade im Fassadenbereich die Kombination zwischen unterschiedlichen Dämmstoffen und –techniken und Anbindung oder Anpassung von PV oder Solarthermie.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Solarsystemlösungen zu befördern?
Sie können entweder Vorgaben machen, mit einer gewissen Verpflichtung zur Nutzung von entsprechenden Lösungen. Das würde wahrscheinlich auch dazu führen, dass der eine oder andere Architekt überlegen würde, wie integriere ich die Solaranlage, dass sie auch schön aussieht im Gebäude? Das wäre eine gewisse Nutzungspflicht. Die Förderung müsste deutlich erhöht werden, damit es attraktiv wird, so was einzubauen. Und da müsste die Tendenz dahin gehen, wie es in Frankreich ist, dass z.B. im Photovoltaikbereich, der immer noch mit einem unheimlich hohen Vergütungswert hantiert, die integrierten Systeme attraktiv gemacht werden.

»Die Förderung müsste deutlich erhöht werden, damit es attraktiv wird, so was einzubauen.«

Sie würden ein spezielles Förderprogramm für integrierte Lösungen aktiver Systeme sehen?
Ja, das bräuchten wir, dass sich das in irgendeiner Form durchsetzen soll. Weil rein ökonomisch betrachtet machen integrierte Lösungen immer wenig Sinn. Entweder überwiegt die Optik, Ästhetik oder man macht irgendeine Mischkalkulation, aber im Moment macht der Einsatz von integrierten Systemen ökonomisch wenig Sinn.

Würden Sie da auch speziell Gesetze oder Verordnungen sehen, die die Anwendung dieser Systeme befördern würden oder denken Sie, dass es eher über Förderanreize, quasi durch Locken mit wirtschaftlichen Aspekten funktioniert?

»Entweder überwiegt die Optik, Ästhetik oder man macht irgendeine Mischkalkulation, aber im Moment macht der Einsatz von integrierten Systemen ökonomisch wenig Sinn.«

Ich glaube, es müsste über derartige wirtschaftliche Aspekte gehen. Eine Nutzungspflicht kann man verordnen, aber ob das dann der Integration helfen würde, wäre die Frage. Das wäre ein ziemlicher Eingriff in die Planungs- und Entscheidungsfreiheit des Häuslebauerns.

Sehen Sie einen Erweiterungs- oder Änderungsbedarf des Regelwerkes der Energieeinsparverordnung zur Steigerung der Anwendung Gebäude integrierter solaraktiver Systeme im Vergleich zu anderen Maßnahmen der Effizienzsteigerung von Gebäuden und der Bereitstellung regenerativer Energien?
Es würde durchaus helfen, wenn man die EnEV noch weiter verstärken, erhöhen würde, dass man sich nicht nur überlegen muss, wie dämme ich jetzt mein Haus möglichst toll, sondern wie erzeuge ich auch mit den Möglichkeiten, die berücksichtigt werden und dann eben auch solar Energie? Ist aber wirklich unabhängig von der eigentlichen Gebäudeintegration.

Da würde es nur um die Erzeugung von Energie gehen? Sehen Sie auch eine Möglichkeit die Integration in diesem Regelwerk zu manifestieren?
Nein, sehe ich nicht. Ich bin aber auch kein EnEV-Experte.

Werden im Rahmen von Fördermaßnahmen zur Steigerung der Anwendung Energie erzeugender Systeme in der Gebäudehülle bisher baukulturelle Rahmenbedingungen ausreichend berücksichtigt? Konkret – wird eine architektonisch integrierte Anwendung gegenüber einer additiven Lösung bevorzugt gefördert?
Ich glaube nicht. Sehe mich da allerdings auf dünnem Eis, von wegen, dass ich weiß, was erlaubt ist und was nicht erlaubt ist. Mir ist noch was eingefallen zu den Förderanreizen. Es macht auch Sinn, steuerliche Abschreibbarkeit, etc. als finanziellen Anreiz.

Sehen Sie Hemmnisse bei der Verbreitung solaraktiver Anlagen durch langfristige Gewährleistungsforderungen bei der Errichtung technischer Anlagen und Hüllkonstruktionen?
Ja, auf jeden Fall.

Wäre da eine Vereinheitlichung von Prüf- und Genehmigungsverfahren förderlich, den Einsatz solaraktiver Systeme im Gebäudekontext zu fördern?
Ich denke grundsätzlich, ja, es macht Sinn. Ohne genau sagen zu können, wie unterschiedlich sind denn die Prüf- und Genehmigungsverfahren. Ich denke, es sind bundesweit einheitliche Vorgaben zu haben, um die Informations- und Ausbildungs-

kosten, die entstehen, zu reduzieren. Aber ich kann nicht sagen, wie es in der Praxis ist.

Zusammenfassend die wichtigsten politische und rechtlichen Hemmnisse – wo würden Sie die sehen?
Zum einen in der gewissermaßen fehlenden Förderung für solaraktive Systeme, die Förderung ist nicht diskriminierend, also auch nicht positiv diskriminierend, für solaraktive Systeme insofern gibt es keine wirtschaftlichen Anreize.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenzial im Herstellungs- und Vertriebsprozess?
Schwer zu sagen Skaleneffekte sind noch möglich, wenn der Markt größer wäre. Da beißt sich die Katze dann wieder in den Schwanz. Wenn es massenweise nachgefragt würde und was die Dachintegration angeht Standardmodule oder Standardkollektoren im großen Stil herstellen könnte, die dann auch verbaut würden und drum herum Elemente angesetzt werden, die das Ganze dann entsprechend optisch abrunden. Sehe ich durchaus. Aber der Markt ist nicht da und entsprechend sind die Kosten auch hoch.

Sehen Sie, dass der Markt sich entwickeln könnte, also gerade im Hinblick darauf, dass die Energiewende angestrebt werden soll bis 2020 Niedrigstenergiehäuser nur noch errichtet werden sollen. Glauben Sie, der Markt könnte da existieren in den nächsten Jahren oder sich entwickeln?
Nein, ich halte die integrierten Systeme nach wie vor auch mittelfristig, eine Perspektive 2020 für ein Nischenprodukt, was vielleicht im Fertighausbereich Verwendung findet, vielleicht noch vereinzelt im Neubau, aber ich glaube nicht, dass die Energiewende… Was auch immer die Energiewende auch sein soll, das ist auch die Frage. Ist ja eigentlich nur ein Schlagwort. Dass die Energiewende einen großen Einfluss drauf haben wird.

Wüssten Sie noch Kosteneinsparpotenziale im Bereich der Errichtung, also des Errichtungsprozesses?
Standardisierung, insbesondere im Planungsverfahren, hier entsprechend gute und einfache Leitfäden könnten die Planungskosten reduzieren. Logistisch, bzw. bei Spezialanfertigungen bin ich im Moment überfragt, wie stark das automatisiert und computerisiert ist. Dass nach Architektenvorgabe ein Modul gefertigt wird, gibt es vielleicht Potenziale, kenne ich aber im Einzelnen nicht.

Sehen Sie Marktbereiche, die noch nicht erschlossen wurden zur Anwendung solcher Systeme?
Mir würde der ganze Bereich öffentlicher Repräsentativbauten, also der öffentlichen Hand, usw. einfallen. Aber die ist relativ pleite. Von daher sicher ein Markt, der nicht erschlossen ist, aber der niemals erschlossen wird. Im Augenblick nicht und im Bereich der privaten Investoren, gerade Prestigeprojekte, die dann gemacht werden, Firmenzentralen, etc. Nein, sehe ich im Augenblick nicht.

Welche beeinflussbaren Marktmechanismen könnten die Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver Systeme wirksam befördern? Wir hatten Punkte wie Energiepreissteigerung, Preissenkung der technischen Systeme, etc.
Preissenkung auf jeden Fall, allerdings müsste die auch deutlich sein, weil das wirtschaftliche Argument bisher nicht zählt.

Da würden Sie sagen, das ist der wesentliche Punkt?
Ja, das muss sein, damit das im größeren Stil eingesetzt wird.

Sehen Sie neben der Preissenkung noch andere Punkte?
Solche Dinge wie Energiepreissteigerung quasi nicht. Zumindest ein ökonomisch-rationaler Entscheider wird immer auf die kostengünstige Variante setzen und die ist nicht die Integrationszeit.

Sehen Sie Anpassungsbedarf für die Förderung und Vergütung bei aktiven Systemen, Bereich Produktion, Einbau, Betrieb?
Ja, auf jeden Fall Betrieb, wenn man da Richtung Einspeisevergütung oder Wärmeerzeugung denkt, inklusive beispielsweise Wärmebonus. Da gäbe es schon Möglichkeiten, wie man das steigern und die Verbreitung fördern könnte, Beispiel Frankreich.

Sie sehen Frankreich im Bereich der Integration schon auch mit als Beispiel?
Ja, aber als Beispiel mit den ganzen Problemen, die da mit einhergehen, also Probleme technischer Art als auch kostenmäßiger Art. Es ist unheimlich teuer und sehr schwierig in Frankreich dafür Versicherungen zu bekommen, die Voraussetzung sind und das führt dann zu einer abgesenkten Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik und solarthermischen Systeme, bzw. dass die Vergütung immer noch bei 36 Cent pro kW für Strom aus der integrierten PV-Anlage liegt.

Deckt die bisherige Honorarordnung Ihrer Meinung nach für Architekten oder generell für Planer in dem Bereich, Planungsprozesse zur Integration aktiver Systeme ab oder ist eine Modifikation der Honorarordnung notwendig?
Ich denke, der Architekt wird hierfür nicht belohnt für die Planung, weil es doch, wenn ich die HOAI kenne, dann sind doch Planungsprozesse relativ niedrig angesetzt, während überwachende und ausführende Prozesse deutlich höher bewertet werden. Ich denke nicht, dass der Anreiz besteht, sich übermäßig viel Mühe zu geben solaraktive Systeme zu integrieren, wobei ich auch wieder nicht sagen kann, da bin ich zu wenig an der Praxis dran, ob das überhaupt in irgendeiner Form höher honoriert wird oder ob es sich an der gesamten Bausumme orientiert.

Zusammenfassend – wo sehen Sie die wesentlichen wirtschaftlichen Hemmnisse im Einsatz der solaraktiven Systeme?
Es ist nach wie vor zu teuer.

Da würden Sie sagen, das ist die Kernsache, die auch weiter angegangen werden müsste, um dieses Thema auch großflächig einsetzen zu können?
Wenn man das wirklich in den Markt rein bringen will und nicht als irgendwelche Einzeldemonstrationsanlagen oder Marketinggags, machen möchte, dann auf jeden Fall.

8. Interviews Verband

8.5 Bund Deutscher Architekten

Dr. Thomas Welter ist seit 2011 Bundesgeschäftsführer des Bundes Deutscher Architekten BDA.
Der Bund Deutscher Architekten BDA verbindet rund 5.000 freiberufliche Architekten, die aufgrund der besonderen Qualität ihrer Arbeit in den BDA berufen wurden. Der BDA richtet sowohl bundesweit als auch als Träger des Deutschen Architektur Zentrums DAZ in Berlin vielfältige Veranstaltungen und Ausstellungen aus. Darüber hinaus ist der BDA Herausgeber der interdisziplinär orientierten Fachzeitschrift „der architekt“ und veröffentlicht regelmäßig anerkannte Fachpublikationen.
Zuvor war der 1969 in Ratingen, Nordrhein-Westfalen geborene Welter zehn Jahre Referent für Wirtschaft bei der Bundesarchitektenkammer e.V. und Geschäftsführer der verbandseigenen D.A.V.I.D. Deutsche Architekten Verlags- und Informationsdienste GmbH.
Welter studierte zwischen 1990 und 1995 Volkswirtschaftslehre und Nordamerikastudien an der Freien Universität Berlin. Zwischen 1996 und 2000 war er als freier Mitarbeiter am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin sowie als Lehrbeauftragter an verschiedenen Lehreinrichtungen tätig. Im Jahr 2000 promovierte er im Fach Wirtschaftswissenschaft zum Dr. rer. pol.

Experteninterview mit Dr. Thomas Welter

Wie schätzen Sie die bisherige und zukünftige Entwicklung integrierter Ausführungen an solaraktiven Systemen ein?
Unter dem Strich habe ich den Eindruck, dass die Entwicklung noch recht zögerlich ist und wir durch nicht richtig gesetzte Förderanreize und nicht richtig gesetzte ordnungspolitische Rahmenbedingungen wahrscheinlich nicht so viel erreicht haben, wie man es vielleicht hätte können.

Welche Maßnahmen würden Ihrer Meinung nach zu einer vermehrten Integration solaraktiver Komponenten in der Gebäudehülle führen?
Sie haben den Geschäftsführer des BDA gefragt: Aus unserer Sicht ist die Frage wichtig, inwiefern man diese Komponenten explizit für eine Gestaltung einsetzen kann? Also die Gestaltungstauglichkeit einerseits und die harmonische Integration in die Gebäudehülle andererseits. Das sind die zwei wesentlichen Faktoren.

»Also die Gestaltungstauglichkeit einerseits und die harmonische Integration in die Gebäudehülle andererseits. Das sind die zwei wesentlichen Faktoren.«

Welche solaraktiven Systeme – wir unterscheiden einmal in thermisch und elektrisch und dann in Photovoltaik, Hybrid-, Solar- und Luftkollektor – halten Sie energetisch und wirtschaftlich zukünftig für relevant und warum?
Die Frage kann ich nicht beantworten.

Sind Ihnen denn häufig auftretende Mängel bekannt, die in Kombination in der Anwendung solaraktiver Systeme in Projekten aufgetreten sind?
Auch diese Frage kann ich nicht beantworten.

Welche Systemgruppen, also Photovoltaik, Solarthermie, Luft- oder Hybridkollektor, besitzen besonders vorteilhafte Eigenschaften Ihrer Meinung nach in Bezug auf eine gestalterisch gelungene Integration in Gebäude?
Das kann ich nicht beantworten, weil ich die Systeme so nicht miteinander vergleiche. Eine pauschale Antwort erscheint mir auch nicht sinnvoll. Es hat schlicht und ergreifend etwas mit dem Gebäudetyp zu tun. In welcher Nutzung steht das Gebäude, dementsprechend leitet sich eine gewisse Gestaltung ab. Machen wir es mal ganz banal: Haben wir einfach nur ein Fabrikgebäude, bei dem es sehr auf kosteneffiziente Errichtung ankommt, weil es sich in einem Gewerbegebiet befindet, ist die gestaltende Frage geringer zu beurteilen als die finanzielle Frage. Handelt es sich um die Integration in ein bestehendes sensibles Gebäude, wie z.B. eine Kirche, dann ist die Frage, wie sehr lässt es sich in das Gesamterscheinungsbild z.B. Kirchendach integrieren, ohne dass es negativ auffällt. Deswegen bin ich der Meinung, dass man diese Frage nicht pauschal beantworten kann.

»Photovoltaik eignet sich unter topographischen und sonstigen richtigen technischen Gegebenheiten z.B. zur Integration in moderne Fassaden. Hochmoderne Fassaden, die die Technik bewusst nach außen zeigen wollen. Photovoltaik lässt sich aber sehr schwer in sensible Gebäude wie Fachwerkgebäude integrieren.«

Könnten Sie bei der Einteilung der Typologie weitere nennen und einstufen, inwieweit Sie denken, dass da eine Anwendung möglich wäre?
Auch das lässt sich nur beispielhaft beantworten. Photovoltaik eignet sich unter topographischen und sonstigen richtigen technischen Gegebenheiten z.B. zur Integration in moderne Fassaden. Hochmoderne Fassaden, die die Technik bewusst nach außen zeigen wollen. Photovoltaik lässt sich aber sehr schwer in sensible Gebäude wie Fachwerkgebäude integrieren. Ich kann aber nur Einzelbeispiele geben und nicht allumfassend antworten.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in einer Dachfläche integrierbar zu sein? Da auch bezogen auf die vorherige Frage hinsichtlich der Typologie und der unterschiedlichen Dachformen. Sehen Sie da vielleicht spezifische Sachen, die je nach Dachform besonders beachtet werden sollten?
Die Frage kann ein Architekt, der solche Sachen plant und umsetzt, besser beantworten kann als ich. Ich kann nur pauschale Antworten geben und auch nicht zwischen den Systemen unterscheiden. Integrierbar bedeutet, dass es wirklich integrierbar ist. Das sind viele Produkte nicht. Viele Sachen werden dazu gesetzt, drauf gesetzt, dran gesetzt. Das ist ja nicht wirklich integrierbar. Integrierbar bedeutet, dass es sich z.B. farblich an die Umgebung anpassen kann, dass es sich von den Abständen, von den Spalten oder was immer es da generiert, einfügen kann. Integrierbar bedeutet auch, dass es leicht zu installieren ist. In-

»Integrierbar bedeutet, dass es sich z.B. farblich an die Umgebung anpassen kann, dass es sich von den Abständen, von den Spalten oder was immer es da generiert, einfügen kann. Integrierbar bedeutet auch, dass es leicht zu installieren ist. Integrierbar bedeutet auch, wenn es sich z.B. an einem schlecht erreichbaren Ort befindet, dass es leicht zu warten ist.«

tegrierbar bedeutet auch, wenn es sich z.B. an einem schlecht erreichbaren Ort befindet, dass es leicht zu warten ist.

Welche Eigenschaften sollte ein System grundsätzlich bieten, um in eine Fassade integrierbar zu sein?
Ich hatte oben bei der allerersten Frage gesagt, dass man nach Gebäudetypen oder Nutzungstypen unterscheiden muss. Wenn man sich anschaut, dass die meisten Fassaden, die man erstellt, Fassaden sind, wo die aktive Nutzung z.B. von Photovoltaik oder andere Systeme nicht unbedingt sichtbar sein sollte, dann wäre bei dem System Fassade das eine Frage von „Wenig in Erscheinung treten". Das bedeutet, dass es wenig auf die technischen Eigenschaften lenkt, sondern eher sich in die Gestaltung harmonisch einfügt.

Eine Gestalt, die eine technische Sichtbarkeit hat, würden Sie als negativ bewerten oder als schwieriger bewerten.
Der Optimalfall wäre z.B., dass man Glasscheiben nutzt, die einfach nur in ihrer Existenz als Glasscheibe auch Energie herstellen kann, so dass die Energiegewinnung gar nicht sichtbar ist.

Sehen Sie für den Bereich der Integration spezielle Elementgrößen für wesentlich oder eine Vielfalt am Ausdruck erforderlich?
Spezielle Elementgrößen sehe ich nicht.

Auch im Hinblick auf die unterschiedlichen Typologien?
Es gibt sicher Größen, die mengenmäßig häufiger nachgefragt werden, weil sie in bestimmte Strukturen gut rein passen. Vielfalt ist wünschenswert. Das ist dann immer noch eine Korrelation mit den Kosten. Je größer die Vielfalt, je größer die Variationsmöglichkeit wird, die individuelle Anpassbarkeit, desto geringer haben Sie natürlich Skaleneffekt, z.B. hohen Stückzahlen. Das heißt, Vielfalt ist selbstverständlich wünschenswert, aber fällt dann häufig aufgrund der Finanzierbarkeit aus. Wenn Sie Systemgruppen einsetzen, dann müssen sich die Systemgruppen auch irgendwie durch den energetischen Ertrag, den sie realisieren, ab einem gewissen Zeitraum amortisieren. Systeme werden nicht aus Gutmenschentum oder aus Imagegründen installiert, sondern ich installiere Systeme, weil sie langfristig die Energierechnung des Gebäudes reduzieren. Deswegen muss eine gewisse Form der Amortisierung da sein. Diese lässt sich sicherlich verlängern durch zwei Komponenten, einerseits durch die schon bestehende Förderung und andererseits tatsächlich das Bemühen z.B. als öffentlicher Auftraggeber erneuerbare Energien zu unterstützen und das nach außen zu dokumentieren, so dass man eine längere Amortisationszeit in Kauf nehmen würde, als wenn man es mit konventionellen Techniken machen würde.

»Wünschenswert ist eigentlich, dass sich solche Systeme harmonisch in bestehende Gebäudebestandteile integrieren. Das ist auch Bedingung, die harmonische Integration. [...] Wünschenswert wäre es, wenn solche Elemente sozusagen Fenster ersetzen würde, Sonnenschutz ersetzen würde. Je integraler, d.h., je mehr die Funktion des eigentlichen Elements übernehmen, desto günstiger ist es.«

Können Sie sich generell den Einsatz in Ein- und Aufbauten, Fenster, Türen, Gaube, Brüstungen, Sonnenschutz, etc. vorstellen und welche Bedingungen müssten dabei gegeben sein?
Selbstverständlich kann man sich das vorstellen und das ist sogar wünschenswert. Wünschenswert ist eigentlich, dass sich solche Systeme harmonisch in bestehende

Gebäudebestandteile integrieren. Das ist auch Bedingung, die harmonische Integration. Sehr häufig werden ein Dach, eine Fassade gebaut und wir nehmen solche Elemente zusätzlich dazu. Wünschenswert wäre es, wenn solche Elemente sozusagen Fenster ersetzen würde, Sonnenschutz ersetzen würde. Je integraler, d.h., je mehr die Funktion des eigentlichen Elements übernehmen, desto günstiger ist es.

Was wären für Sie die wichtigsten gestalterischen Hemmnisse?
Zu starke Präsenz. Das solaraktive System fällt extrem auf, was auch ein gestalterisches Hemmnis ist. Aber auch wenn Sie nicht explizit danach fragen, ist auch ein zu hoher finanzieller Aufwand im Verhältnis zur gestalterischen Integration ein Hemmnis. Sie haben ja häufig bei solaraktiven Systemen gar nicht die Wahl, kann ich das so anpassen, dass es sich in die Fassade harmonisch einfügt, weil es dann nicht mehr bezahlbar wäre. Denn so eine starke Vielfalt und Variabilität existiert so noch nicht.

»Zu starke Präsenz. Das solaraktive System fällt extrem auf, was auch ein gestalterisches Hemmnis ist. […] ein zu hoher finanzieller Aufwand im Verhältnis zur gestalterischen Integration ein Hemmnis.

Sie meinen, der zu hohe finanzielle Aufwand besteht bei der Errichtung?
Genau. Wenn man ein solaraktives Element harmonisch in eine Fassade, in ein Dach integrieren will, dann ist der Mehraufwand, den man damit hat, durch Anschlussdetails so groß, dass diese Gestaltung gleich wegfällt. Deswegen ist es dann auch keine Gestaltung mehr. Und dann kommt das zum Tragen, dass es zu stark auffällt und dann lässt man es.

Diese Mehrkosten entstehen am Produkt selbst und in der Planung.
Ja. Bleiben wir beim Beispiel Dach. Sie wollen Photovoltaik in ein Dach integrieren. Das lässt sich mittlerweile schon gut machen. Aber um z.B. eine absolut plane Fläche herzustellen, d.h., das Element hebt sich nicht von dem ursprünglichen Dach ab, ist der letzte Zentimeter technisch teilweise sehr aufwendig und macht es dann unmöglich. Dann ist die Fläche nicht mehr plan, das Ding steht raus und das empfindet man als ästhetisch nicht so angenehm, man lässt es. Zum Beispiel das Dach einer ortsprägenden Kirche will man nicht mit einem bläulich schimmernden Element ausstatten. Wenn man aber ein schwarz geprägtes Dach hat und man kann dieses Element so einfügen, dass es fast nicht auffällt, dann gäbe es vielleicht eine Bereitschaft.

Welche Aspekte, gestalterisch, wirtschaftlich oder ähnliche Gründe des Planungsprozesses beeinflussen die Entscheidung zur Verwendung solaraktiver Fassaden?
Ein indirektes Element im Planungsprozess ist immer die Frage der Haftung. Der Architekt haftet für das gesamte Werk und er hat auch von allen Prozessbeteiligten die längste Haftungszeit. A) liegt das an den asymmetrischen Haftungszeiten, ein Gewerk, das von einem Handwerker abgeschlossen ist, hat 5 Jahre Gewährleistung. Der Architekt muss das Projekt erst fertig gestellt haben, bevor seine 5 Jahre Gewährleistung auslaufen. Das heißt die Unsicherheit über die technische Wirksamkeit ist meines Erachtens ein sehr großes Problem.

»Wir reden alle von integraler Planung, von interdisziplinären Teams – das findet so flächendeckend noch nicht wirklich statt. D.h. die viel frühere Zusammenarbeit im Entwurfsprozess von den einzelnen Planungsgewerken.«

In welchen Bereichen ist der bisherige Planungsprozess zu reorganisieren, um eine Planungsleistung zur Integration aktiver Systeme zu begünstigen?

8. Interviews Verband

Wir reden alle von integraler Planung, von interdisziplinären Teams – das findet so flächendeckend noch nicht wirklich statt. D.h. die viel frühere Zusammenarbeit im Entwurfsprozess von den einzelnen Planungsgewerken. Also die entsprechenden Fachplaner müssten schon bei der grundsätzlichen Entwurfsdiskussion beteiligt sein, weil die Auskunft geben können, inwiefern eine solaraktive Anlage, sich wirklich harmonisch integrieren lässt. Dieses Wissen haben die mit dem Entwurf befassten Architekten in der Regel nicht und tendieren dann vielleicht dazu, von so einer Abstand zu nehmen.

Sehen Sie da die Notwendigkeit einer entwerferischen Grundausbildung von Fachplanern, was das vielleicht begünstigen könnte?
Nein. Das, was immer wieder angemahnt wird und was manche Büros mit gutem Beispiel hinbekommen, sind viel stärkere interdisziplinäre Teams.

Das auch von den ersten Leistungsphasen an?
Das ist nur in dem Fall, wo explizit ein hohes Maß an Anlagen für regenerative Energien unbedingt in ein Gebäude rein soll, weil das Gebäude damit Maßstäbe setzen soll. Bei solchen expliziten Planungsprozessen, weil der Auftraggeber das wünscht, da ist es schon Standard, weil das Planungsteam weiß, was da hinkommen soll. Bei konventionellen Planungsprozessen, normale Unternehmenszentrale, wo man durchaus bereit ist, hinterher irgendwas aufs Dach zu stellen, käme man gar nicht auf die Idee, frühzeitig schon zu prüfen, ob man auch solaraktive Anlagen in die Fassade integrieren kann. Geschweige denn, ob es schon Systeme gibt, die sich mit Fenstern oder Sonnenschutz kombinieren lassen. Das liegt daran, dass man dort noch relativ konventionell linear nacheinander plant, was die Fachplanungsgewerke betrifft.

Sehen Sie die Integration solaraktiver Systeme zukünftig als eine Art konventionelle Planung, dass es einen Standard darstellt, dass es von vornherein mit eingeplant sein wird aus Sicht des BDA?
Das kann ich nicht einschätzen. Das sind zwei Komponenten, die ganz wesentlich sind oder sogar drei. Die eine Komponente ist, wie viel technische Flexibilität entwickelt sich noch, also wie sehr lassen sich die Systeme gestalterisch integrieren, so dass sie wenig auffallen? Was ändert sich da technisch? Das andere ist, wie ändern sich die Kosten? Inwiefern lassen sich noch Skaleneffekte realisieren, so dass die Anwendung günstiger wird? Und das dritte ist, wie entwickeln sich genau diese beiden Prozesse in konkurrierenden Systemen? Wie entwickeln sich vielleicht zukünftig Windanlagen? Man würde nicht auf die Idee kommen, eine Windanlage aufs Dach zu setzen, weil wer möchte schon Türmchen mit Rotorblättern haben? Aber wer weiß, was da technisch eines Tages möglich ist. Das ist sozusagen Wind, der um die Fassade herum geht, relativ unscheinbar aufgefangen wird und die Energie umgewandelt werden kann. Wenn so was möglich ist, stechen sich die Systeme gegenseitig aus. Das sind diese drei Ebenen. Wie ist die Flexibilität bezüglich der Gestaltung, die Kostenentwicklung und dann die Entwicklung der konkurrierenden Systeme.

»Das sind diese drei Ebenen. Wie ist die Flexibilität bezüglich der Gestaltung, die Kostenentwicklung und dann die Entwicklung der konkurrierenden Systeme.«

Glauben Sie, dass in den bestehenden Planungsprozessen eine neue Disziplin nötig wäre oder können die bisherigen Planungsbeteiligten alle Aufgabenfelder bearbeiten?

Ich bin der Meinung, dass die bisherigen Planungsfelder das können. Was wir aber in allen Planungsbereichen feststellen, dass innerhalb der einzelnen Fachplaner durchaus Spezialisierung stattfinden. Nicht jeder Fachplaner hat je nachdem, in welche Tiefe es geht, mit welchem Gebäudetyp wir es zu tun haben, die entsprechende Erfahrung. Ich glaube, auch die Planung von solaraktiven Systemen innerhalb von schützenswerter Bausubstanz ist eine ganz andere Herausforderung als in einem Neubau, wo z.B. dann auch noch verschiedenste Komponenten miteinander verknüpft werden sollen, beispielsweise solare Energiegewinnung in Verbindung mit Elektromobilität, die dann im Keller steht. Wo man dann auch die Möglichkeit hat, Speichersysteme zu haben, weil die Autos dann auch Speichermedien werden können.

Da wären dann wieder ganz andere technische Kenntnisse notwendig?
Der Anwendungsfall differenziert, glaube ich, die Fähigkeit der einzelnen Planer ganz deutlich. Nur mal als Beispiel genommen, Denkmalschutz oder erhaltenswerte Bausubstanz, im Modernisierungsbereich ist was anderes als im Neubaubereich. Dazu ein eigenes Berufsbild halte ich nicht für sinnvoll.

Sehen Sie generell einen Fortbildungsbedarf bei Planern zur Professionalisierung im Umgang mit aktiven Systemen?
Ja. Eindeutig, in verschiedenen Ebenen. Die erste Ebene, die man sehr nahe liegend findet ist der technische Bereich. Das leisten allein schon die Produzenten. Die bieten teilweise sehr gute Fortbildungen an. Aber wo es momentan nicht so viele Fortbildungen gibt und das wäre dann eher der Bereich, den die Fortbildungswerke der Kammern machen könnten, ist die gestalterische Möglichkeit. Wir definieren solche Systeme eigentlich nur über die technische Leistungsfähigkeit und erforschen weniger oder experimentieren weniger mit den gestalterischen Fragen.

»Wir definieren solche Systeme eigentlich nur über die technische Leistungsfähigkeit und erforschen weniger oder experimentieren weniger mit den gestalterischen Fragen.«

Gibt es von Seiten des BDA Bestrebungen, solche Fortbildungen zu fördern?
Jein. Der BDA bietet in dem Sinne für seine Mitglieder keine Fortbildungen an. Das ist nicht die Art und Weise, wie der BDA arbeitet. Aber der BDA stellt sich die Frage, welche Entwicklung hat grundsätzlich welche Auswirkung auf das Planen und Bauen. Wir haben vor einiger Zeit, bevor das mit der Debatte Dämmwahn, z.B. losging, uns mit der Frage auseinandergesetzt, inwiefern man eigentlich definieren kann, bei welchem Gebäude der Einsatz von Dämmung Sinn macht, bei welchem nicht und ob man nachweisen kann, dass Dämmung ein gestalterisches Element sein könnte. Das war eine spannende Frage, weil uns schon klar war, das Dämmen wird eines Tages stark in die Kritik geraten, weil wir auf die negativen Effekte hingewiesen haben. Das heißt, auf so einer Ebene, dass man sich das als grundsätzliches Thema anschaut, ja.

Also glauben Sie da, dass eine ausreichende Abdeckung zur Informationsbeschaffung gegeben ist?
Ja.

Wo sehen Sie zusammenfassend die wichtigsten planerischen Hemmnisse im Umgang mit solaraktiven Systemen?
Zum einen die technische Unsicherheit, also zu wenig Information, weil der technische Fortschritt sehr schnell ist und es für einen Architekten und ein Architek-

turbüro schwierig ist, da auf der Höhe der Zeit zu bleiben. Und das andere ist, dass man sich bei solchen Systemen immer nur technisch nähert und wenig Gestaltungsoptionen diskutiert. Wenn es ein Buch gäbe „Klug gestalten mit solaraktiven Systemen“, wo man sich Referenzen anschauen kann, wäre das ein Fortschritt, aber meines Erachtens gibt's das nicht.

Nein, gibt's nicht.
Das wäre auch ein Appell an die Hersteller. Selbstverständlich geben Hersteller in ihren Katalogen technische Leistungsfähigkeit und Details zu Anschlüssen, etc. preis, aber auch mal eine Projektauswahl, wo man für die unterschiedlichen Gestaltungsaufgaben eine entsprechende Lösung präsentieren kann, wäre z.B. auch sinnvoll. Oder dass man die Kataloge nach Gebäudetypen unterschiedlich darstellt auf Schulen, auf Verwaltungsgebäuden oder auf Industriegebäude.

Ich glaube, das ist ein Problem, weil es noch nicht so viele Beispiele dafür gibt. Die Auswahl ist noch relativ dünn ist.
Die nächsten beiden Kapitel werden mir schwer fallen.

Welche Fassaden, Dachflächen, bzw. Konstruktionen eines Gebäudes halten Sie für ungeeignet zur ergänzenden Integration solaraktiver Komponenten?
Die Frage kann ich nicht beantworten. Ich bin Volkswirt, kein Architekt, schon gar kein Fachplaner. Ich kann aber sagen, da wo die Nutzung von solaraktiven Komponenten das Erscheinungsbild des Gebäudes so stört, dass es einen negativen Einfluss auf die Gesamtwahrnehmung des Areals hat. Da wird es schwierig. Das heißt, im Bereich des Denkmalschutzes, im Bereich erhaltenswerter Quartiere ist es schwierig. Nehmen Sie Quedlinburg und irgendein Hausbesitzer macht auf ein Haus eine sehr unangenehm wirkende Solaranlage drauf. Das strahlt nicht nur negativ auf das eine Haus ab, sondern auf die Häuser in der Umgebung. Das wäre ungeeignet. Wenn das in das harmonische Gesamtbild unangemessen stark eingreift und das ist latent in denkmalgeschützten Arealen der Fall.

Wie schätzen Sie das Potenzial ein, das aktive Systeme auch weitere bautechnische oder physikalische Funktionen einer Gebäudehülle übernehmen könnte wie Sonnenschutzelemente, wasserführende Schicht in einem Dach, die Fassade oder auch die Wärmedämmung.
Das ist eine klare technische Frage, die ein Entwickler beantworten kann. Der sagen kann, ich schätze ein, dass wir in 20 Jahren folgende Entwicklung erreichen können. Das kann ich überhaupt nicht beurteilen. Ich kann zu dieser Frage nur sagen, je mehr aktive Systeme in der Lage sind, normale bautechnische und physikalische Funktionen zu übernehmen, je mehr sie sich also integrieren und nicht zusätzlich eingesetzt werden, desto höher ist die Möglichkeit der Nutzung und desto einfacher ist die wirtschaftliche Amortisation. Ich beantworte die Frage genau umgekehrt, nicht, wie hoch ist das Potenzial, das kann ich nicht beurteilen, sondern wenn man so was erreichen kann, dann ist das Potenzial zur Nutzung höher.

»[...] je mehr sie sich also integrieren und nicht zusätzlich eingesetzt werden, desto höher ist die Möglichkeit der Nutzung und desto einfacher ist die wirtschaftliche Amortisation.«

Worin bestehen Ihrer Meinung nach Beschränkungen im Einsatz von Photovoltaik? Welche Entwicklungspotenziale lässt die Photovoltaik zukünftig noch erwarten?

Das kann ich auch nur global beantworten. Es rückt mittlerweile stärker ins Bewusstsein, dass wir es bei dem Einsatz der Photovoltaik auch mit dem Einsatz Seltener Erden zu tun haben. Dass man nicht unbegrenzt weltweit Photovoltaik produzieren kann und die technische Entwicklung, dass einfachere Materialien verwendet werden könnten, das wäre ein hohes Potenzial.

Die Art der Produktion müsste sich dann verändern. Wo sehen Sie Beschränkungen im Einsatz der Solarthermie oder auch Entwicklungspotenziale?
Die Frage der Speicherfähigkeit ist entscheidend. Egal, welche solaraktive Systeme Sie haben, Sie haben sehr häufig eine Verschiebung zwischen der Produktion und Nutzung der Energie. Das eine ist Strom, das andere Wärme. Speicherfähigkeit wäre eine wesentliche Beschränkung, bzw. wenn man das verbessern könnte, eine deutliche Verbesserung oder ein Potenzial.

Würden Sie sagen, wenn es in einem Gebäudebezug um die Überlegung geht, eine solaraktives integriertes Fassadenelement zu bauen, das gleichzeitig auch immer die Frage der Positionierung oder der Einbau eines Speichers mit geklärt werden müsste? Also dass es quasi unzertrennlich zukünftig zusammenhängen wird, dass ein Energie erzeugendes Element in der Fassade gibt, aber es dann auch gleichzeitig ein Medium zum Speichern geben müsste?
Die Frage ist schwer zu beantworten, weil wir uns sozusagen die Stromerzeugung deswegen bequem machen, weil wir das an Netze anschließen und die Netze das ausfedern müssen. Man kann das ganze System auch nicht mit einem einzelnen Gebäude denken. Ich mache mein Gebäude fit, bei Sonnenschein so und so viel Kilowattstunden Strom zu produzieren und dann muss ich irgendeine Speichermasse haben, die das aufnehmen kann wie z.B. ein Auto im Keller. Das ist nicht die Frage, sondern da muss zumindest ein Quartiersgedanke sein, also ein Netzgedanke. Die Sonne scheint nun mal tagsüber. Haben wir z.B. Strom verbrauchende gewerbliche Anlagen in der Nähe und ein Gebäude braucht den Strom nicht, welches ihn produziert, dafür aber z.B. das Gewerbe, was nachts ruht. Grundsätzlich sollte man die Frage des Verbrauchers mitplanen, und auch der Speicherung. Es gibt ja Projekte, wo Solaranlagen auf dem Dach sind und Autos im Keller. Das leuchtet jedem ein, aber da darf man nicht vergessen, die Autos sind tagsüber meistens unterwegs. Wenn aber z.B. ein Carsharing Pool, der solarbetrieben ist, drei Straßenzüge weiter ist, dass es sich nicht nur auf das Gebäude bezieht, sondern vielleicht auch mehr Autos da hat, wo auch jeden Tag ein paar stehen bleiben, macht es vielleicht mehr Sinn. Ihre Frage würde ich insofern bejahen, dass ich sage, man sollte, wenn man die Stromerzeugung oder die Wärmeerzeugung einerseits mitplant, sollte man den Verbrauch auch mitplanen. Der sollte sich aber nicht nur auf das Gebäude, sondern zumindest auf das Quartier beziehen.

»Grundsätzlich sollte man die Frage des Verbrauchers mitplanen, und auch der Speicherung.«

Diese Vernetzung mit dem Quartier ist sehr gut auf der Stromebene, also im Bereich der Photovoltaik. Im Bereich der Solarthermie wäre das ja wahrscheinlich eine Beschränkung, die so nicht einfach greifen könnte?
Nein. Nehmen wir mal an, da wird ein Supermarkt gebaut, der einen Wärmeüberschuss hat und liegt am Rande einer Einfamilienhaussiedlung mit Gebäuden aus den 60er/70er Jahren, die man nur in bedingtem Maße energetisch optimieren kann. Die teilweise auch dauerhaft höhere Wärmebedarfe haben als es Neubauten haben würden. Dann könnte man den Wärmeüberschuss aus diesem Neubau dem

nicht zu wirtschaftlich sinnvollen Konditionen zu optimierenden Gebäuden zur Verfügung stellen. Das ist der Kerngedanke des Quartieransatzes, dass wir sagen, wir werden auch in Zukunft überproportionale Verbrauche haben und Gebäude können sich im Strombereich, aber auch im Wärmebereich untereinander subventionieren oder ausgleichen.

Dass man weg von der Bilanzgrenze der Gebäude zum Quartier hinkommt. Wieweit Ihnen jüngere Beispiele für den Einsatz von Luftkollektoren bekannt sind und ob Sie noch Entwicklungspotenzial für die Nutzung von Luftkollektoren sehen?
Muss ich passen.

Und zu den Hybridkollektoren?
Muss ich auch passen.

Welches wären Ihrer Meinung nach die wichtigsten konstruktiv-technischen Hemmnisse?
Die Einbindung ins Quartier. Die ist nicht so einfach. Bleiben wir bei dem Beispielgebäude, ein Supermarkt am Rande einer Einfamilienhaussiedlung zwischen Bestandsgebäuden errichtet, hat entweder einen Strom- oder Wärmeüberschuss und den könnte man prima mit den Gebäuden drum herum teilen. Wie gestalten Sie das vertraglich? Kann man das dem Bauherrn – Supermärkte mieten häufig, d.h. der Bauherr ist jemand anderes – zumuten, auch noch Contractor zu werden? Oder inwiefern holt man städtische Versorger mit ins Boot, so dass die genau diese Aufgabe übernehmen? Die vertragliche Lösung, dass man tatsächlich den Nutzen ins Quartier trägt, damit sich die Sachen finanziell ausgleichen, finanziell auch lohnen, das sehe ich als ein großes Hemmnis. Es ist nicht so sehr die Frage, was kann man technisch realisieren, was konstruktiv erreichen, sondern wie kriegt man das, was man mit einem Gebäude sinnvoll machen kann in einen Bezug zu den anderen Gebäuden?

Das kann nur über die Wirtschaftlichkeit fest gemacht werden?
Was das wichtigste Hemmnis ist? Die Frage der Amortisation. Sie können konstruktiv-technisch viel erreichen, aber es rechnet sich nicht, weil das Gebäude zu der Zeit vielleicht kein Verbraucher ist, dann brauchen Sie eine Speichermasse, das macht die Sache noch teurer. Wenn Sie aber einen Ausgleich zwischen den Gebäuden, also einen Quartiersbezug schaffen könnten, dann würde es rechnerisch besser sein, da haben Sie aber die vertragliche Unsicherheit.

Was müsste von Seiten der Politik unternommen werden, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern?
Die Frage ist so banal wie sie schwierig ist. Eine sehr ruhige und langfristige Förderkulisse mit ganz klar degressiven Ansätzen. Sie müssen eine Förderkulisse haben, die einen Zeitraum von ein, zwei Jahrzehnten umfasst mit einer klaren Reduktion der Fördermengen. Eine große Förderung am Anfang, die von Jahr zu Jahr oder von Volumen zu Volumen geringer wird. Beispiel – in manchen Städten hat man seinerzeit probiert, Gas betriebene Fahrzeuge im Bereich der Taxen einzusetzen, weil dies wenig Fahrzeuge sind, aber hohe Laufleistung haben. Da hat man gesagt, die ersten 5000 bekommen eine höhere Förderung als die zweiten 5000, um einen Anreiz zu schaffen. Und die dritten 5000 weniger, aber da waren auch die Preise der Fahrzeuge auch schon wieder tiefer. Das heißt, die langfristige Verlässlichkeit und Berechenbarkeit der Förderung ist wichtig. Das ist so banal, ist aber aufgrund

von Wahlzyklen fast nicht zu realisieren. Weil Politik dann doch in neuen Konstellationen Förderprogramme umstrukturiert und damit die Sicherheit verloren geht.

Welche Förderanreize müssten Ihrer Meinung nach gesetzt werden? Oder in welchen Bereich müsste die Förderkulisse hinzielen? Ist es in der Forschung? In der Produktion von Systemen? In der Errichtung von Systemen oder dann im Betrieb von Systemen?

Das ist eine schwierige Frage. Da kann ich auch nur eine ziemlich banale Antwort geben. Die Förderanreize sollten die Möglichkeit einer starken Differenzierung haben. Beispiel: Wir haben einen Privathaushalt in einem Einfamilienbereich mit Bewohnern, die 55 sind. Da ist für so eine Gruppe der direkte finanzielle Zuschuss viel sinnvoller, weil sie vielleicht gar nicht mehr eine 20-jährige Finanzierung – dann sind sie 75, also Rentenalter – durch eine Bank bekommen würden. Für so einen Haushaltstyp ist eine direkte finanzielle Förderung sinnvoll. Die Investitionskosten von Anfang an so zu reduzieren, dass die Finanzierung eh nur 15 Jahre dauert. Für Unternehmen ist vielleicht eine Abschreibungsregel sinnvoller. Oder dass man die Abschreibungsmodalitäten wählen kann. D.h., wir bräuchten eine Förderstruktur, die recht viel Flexibilität vorgibt, die deutlich differenzierter ist als zum jetzigen Zeitpunkt.

Werden denn Gesetze oder Verordnungen benötigt, um eine breitere Anwendung integrativer Systemlösungen zu befördern?

Ich würde sagen, es ist weniger eine Frage von zusätzlichen oder spezifischen Gesetzesverordnungen, sondern eher die Frage, ob Gesetze und Verordnungen – Gesetze sind es ja weniger systemneutral sind. Das sind viele nicht. Das ist nicht mehr die Frage, mit welchem Indikator misst man den Erfolg oder die Einhaltung einer Verordnung. Wenn wir die Energieeinsparverordnung sehen, privilegiert sie meines Erachtens zu sehr das Dämmen der Gebäudehülle. Das heißt, meines Erachtens müsste man darauf achten, dass die entsprechenden Verordnungen technikoffener sind. Wir müssen Ziele definieren. Dieses Gebäude verbraucht in Zukunft nur noch so viel Primärenergie. Wie Ihr das macht, ist egal. Das ist alles ein bisschen holzschnitzartig, aber ein Beispiel für „was ist eigentlich die Aufgabe einer guten Verordnung?“. Technikneutral zu sein. Und wenn sie dann technikneutral ist, dann findet der Markt im Laufe der Zeit dann sicher die optimale Lösung. Die Ansätze - will ich Stromgewinn, will ich Wärmegewinn, will ich etwas rückgewinnen, nutze ich Biokraftstoffe, sind sehr unterschiedlich und sie ändern sich immer je nachdem wie sich bei den Einzelnen technisch was ändert. Auch die Frage, es ist ja nicht nur die technische Zuverlässigkeit, sondern auch das banale Image. War eine Zeitlang total en Vogue, Biokraftstoffe zu verwenden. Heute haben wir die Debatte, ob die Biokraftstoffe nicht die Menschen in ärmeren Ländern das Essen wegnimmt. D.h., allein die Wahrnehmung einer solchen technischen Lösung, ob berechtigt oder unberechtigt, ändert auch deren Bereitschaft sie einzusetzen.

»[...] meines Erachtens müsste man darauf achten, dass die entsprechenden Verordnungen technikoffener sind. Wir müssen Ziele definieren. Dieses Gebäude verbraucht in Zukunft nur noch so viel Primärenergie.«

Sehen Sie einen Erweiterungs- oder Änderungsbedarf des Regelwerks der Energieeinsparverordnung speziell zur Steigerung der Anwendung Gebäude integrierter solaraktiver Systeme?

Ja, klar. Es wird keiner gerne hören, aber solange sich die Energieeinsparverordnung um den Bereich, der Bestandsbauten drückt, ist ¾ des Marktes nicht betrach-

tet. Wenn Sie wollen, dass solaraktive Anlagen eingesetzt werden, dann muss man Lösungen und auch Förderinstrumente und ggf. auch gesetzliche Vorgaben im Bereich der Modernisierung stattfinden.

Also dass man den Gebäudebestand stärker aufnimmt?
Das ist in dem Sinn ja nicht drin. Was anders wäre als im Neubau, wäre da, dass man z.B. bestimmte Werte, wenn man sie nicht erreicht, z.B. mit dem Einsatz von anderen Methoden kompensieren kann. Also die Kompensationsfähigkeit einer geringeren Gebäudedichtheit durch Einsatz z.B. von Wärme produzierenden Anlagen.

Ein Stück weit wie es in der 2014er Energieeinsparverordnung mit der Photovoltaik oder dem eigen erzeugten Strom gemacht wird, dass man ihn anrechnen kann auf die Gesamtbilanz.
Das kann ich im Detail nicht beurteilen.

Werden im Rahmen von Fördermaßnahmen zur Steigerung der Anwendung Energie erzeugender Systeme in der Gebäudehülle baukulturelle Rahmenbedingungen ausreichend berücksichtigt?
Nein. Fördermaßnahmen sind rein quantitativ, egal welche.

Sehen Sie eine Möglichkeit, ein Fördersystem oder eine Förderkulisse, die integrierte Installation von solaraktiven Systemen fördert, zu etablieren?
Das wird schwierig. Wie wollen Sie das messen? Das kann man, glaube ich, nur durch die Hintertür indirekt machen. Z.B. ist definiert, dass bei bestimmten Fördervolumina oder bei bestimmten Standorten in historischen Innenstädten, etc., dass das von einem Gremium wie ein Gestaltungsbeirat begutachtet werden muss. Sie können kein spezielles Förderprogramm dafür haben. Das weiß man gar nicht, wie man das formuliert, wie misst man baukulturelle Qualitäten. Aber dass man noch mal sozusagen sagt, das muss einer Überprüfung oder einer Begleitung unterliegen.

Das könnte nur über unabhängige Experten abgefragt werden.
Genau. Z.B., sie definieren, dass in einer erhaltenswerten Altstadt durchaus gefördert werden kann, aber hier zu berücksichtigen ist, dass baukulturelle Interessen, was vielleicht durch den Gestaltungsbeirat oder Denkmalbeirat oder was immer da vor Ort ist, begutachtet werden müssen. Ich hatte das Beispiel Altstadt von Quedlinburg erwähnt. Eine falsch gesetzte Solaranlage auf dem Dach stört das gesamte Erscheinungsbild. Deswegen lässt sich das auch begründen.

Und dass über ein zentrales Gremium. Wäre es denkbar, dass wenn das zentrale Gremium sein Ok gibt, dass es dann spezielle Förderungen gibt?
Ja, man sollte die Förderhöhen differenzieren, je nachdem wie sich das einpasst und wie gut die Bewertung ist. Ziel eines solchen Gremiums, wie der eines Gestaltungsbeirates, ist, das man eine gefundene technische oder gestalterische Lösung probiert, zu hinterfragen, um zu gucken, ob man sie nicht optimieren kann. Die Empfehlung der Gestaltungsbeiräte und deren Arbeit wären aber immer unverbindlich. Hier würde man sie noch mal steigern, in dem Sie einen Einfluss haben, in welcher Höhe Förderungen möglich sind. Man kann es auch ganz banal machen, eine Förderung ist möglich, aber eine Plus-Förderung geht nur mit einem Siegel – also ein Siegel, das die Fördermaßnahmen erhöhen könnte.

Durch einen entsprechenden Beirat.

Genau.

Sehen Sie Hemmnisse bei der Verbreitung solaraktiver Anlagen durch langfristige Gewährleistungsforderungen bei der Errichtung technischer Anlagen und Hüllkonstruktionen?

Das kann ich nicht wirklich beurteilen. Grundsätzlich ist es so, je höher die Auflagen sind und je mehr Risiko zu übernehmen ist, desto geringer ist die Neigung, zu experimentieren. Wir haben generell beim Planen und Bau mittlerweile einen Regulierungsgrad erreicht durch gewisse Normen, die alle einzuhalten sind, die sich aufgrund ihrer Unübersichtlichkeit teilweise widersprechen. Dafür haften Planer überproportional hoch. Das reduziert bei einem Planer die Neigung, Risiken, d.h. Experimente einzugehen. Wir haben im Bereich des Planens und Bauens das Problem, dass Forschung weniger als Grundlagenforschung universitär stattfindet wie es in gewissen industriellen Bereichen der Fall ist, sondern dass Forschung auch tatsächlich dadurch stattfindet, dass man im Planungs- und Bauprozess einfach mal was Neues macht. Dabei auch das Risiko eingeht, dass dieses nicht optimal ist. Und dieses Risiko wird überproportional stark bei den Planungsberufen abgeladen. Das ist – in Bezug auf Ihre Frage – natürlich ein Hemmnis. Die Antwort kann aber nicht sein, dass der Eigentümer alle Risiken selbst abfedert, indem ihm bei einem Planungsfehler, bei einem Ausführungsfehler, er niemand mehr in die Haftung nehmen kann. Also die Frage ist schwer zu beantworten. Auf den ersten Blick, ja klar, sind das Hemmnisse. Aber man kann sie so leicht nicht abbauen.

»Wir haben generell beim Planen und Bau mittlerweile einen Regulierungsgrad erreicht durch gewisse Normen, die alle einzuhalten sind, die sich aufgrund ihrer Unübersichtlichkeit teilweise widersprechen. Dafür haften Planer überproportional hoch.«

Es gibt aber auch andere Berufsbilder, in denen deutlich weniger Haftungen sind, wenn man z.B. an die Juristen denkt, die kann man auch nicht verantwortlich machen, wenn der Prozess verloren geht.

Die Architektenhaftung hat schon eine Dynamik angenommen, dass ganz banale Sachen wie die asymmetrischen Haftungszeit zum Problem werden. Das ausführende Gewerk hat 5 Jahre Gewährleistung nach Abnahme. Die Abnahme erfolgt durch den Architekten und der Architekt hat 5 Jahre Gewährleistung, nachdem seine Leistung abgenommen worden ist. Bei großen Projekten, die drei Jahre dauern, dementsprechend schon drei Jahre später. Das ist z.B. so ein Problem. Dann gibt es das Problem, dass die Versicherungen untereinander probieren, sich gegenseitig in Regress zu nehmen. D.h., dass ein Ausführungsgewerk durch Insolvenz oder durch Nachweisen eines Planungsfehlers probiert, sich von der Haftung los zu sprechen. Es gibt Vorschläge nicht mehr die Berufe zu versichern, sondern die Objekte. Alle Berufsgruppen müssten da einzahlen. Wenn an einem Objekt ein Haftungsschaden entstanden ist, zahlt das diese eine Versicherung.

Das würde heißen, dass alle Gewerke zu einem Schlüssel, der nach der Größe der Aufgaben, die sie übernehmen da einzahlen und Haftungen aus diesem Topf entnommen werden und dann nicht mehr die Querfinanzierung von einem zum anderen stattfindet. Wäre eine Vereinheitlichung von Prüf- und Genehmigungsverfahren förderlich für den Einsatz von solaraktiven Systemen?

Die Frage ist auch schwierig. Der erste Impuls, sie zu beantworten, war, ja klar. Ich bin da zurückhaltend, weil Vereinheitlichung bedeutet häufig, dass man probiert, alle möglichen Szenarien in ein Verfahren zu integrieren. Ich gebe ein anderes Beispiel, das mir gerade einfällt, Lärmschutz. Sie haben überall die Anforderungen

bei einem Neubau, dass Sie gemessen ein Meter vom Fenster weg in der Nähe der Lärmquelle, einen bestimmten Wert der Beschallung nicht überschreiten dürfen unabhängig davon, ob diese Fensterseite eine Seite ist, wo die Fenster jemals geöffnet werden. Sie könnten z.B. ein Gebäude haben mit Schallschutzfenstern und einer mechanischen Entlüftung mit Wärmetauscher. Das heißt, einheitliche Prüfverfahren führen häufig dazu, dass der Standard- und Regelfall für alle maßgeblich ist und lokale Gegebenheiten nicht berücksichtigt werden. Daher würde ich diese Frage latent eher mit Nein antworten. Eine gewisse Flexibilisierung der Prüf- und Genehmigungsverfahren wäre viel sinnvoller. Dass man vor Ort entscheiden kann, wenn vielleicht eine Eigenschaft nicht erreicht ist, dafür eine andere überproportional stark, ob das Gesamtergebnis nicht doch genehmigungsfähig ist.

Das müsste dann mehr im Einzelfall geprüft werden?
Genau, ein Ermessungsspielraum.

Könnten Normen ggf. eine Umsetzung von solaraktiven Hüllflächen erleichtern?
Wir haben verschiedene Normen und wir haben Normen, die sich sehr ausgeweitet haben und aufgrund der hohen Komplexität es teilweise sogar Widersprüche gibt. In einem Planungsprozess, wenn man sich innerlich damit beschäftigt, kann das durchaus zu Tage treten und der Architekt sagt, oh, was mach ich denn jetzt? Entweder verstoße ich gegen die eine oder die andere. Grundsätzlich haben Normen einen ordnenden Charakter und setzen Standards. Das heißt natürlich, die Standardsetzung ist sinnvoll, weil z.B. Anschlussproblematiken dadurch geklärt werden können. Die dürfen aber nicht zu überbordend werden. Deswegen ein vorsichtiges ja. Wenn die Normen Standards setzen, die für alle verbindlich sind, so dass sich wirtschaftliche Unsicherheiten reduzieren, dann ist eine Norm sinnvoll. Was nützt es, wenn ich heute eine solartechnische Anlage anbringe, die ich in 10 Jahren mit additiven Komponenten nicht mehr kombinieren kann, weil sich sämtliche Anschlüsse verändert haben. Da habe ich ein technisches Problem, da kann eine Norm helfen, indem sie definiert, nur folgende Anschlüsse gibt es.

Und damit eine Sicherheit schafft?
Ja.

Welches sind die wichtigsten politisch-rechtlichen Hemmnisse aus Ihrer Sicht?
Nach unserer Einschätzung zu hohe Voilatilität in den Förderbedingungen einerseits und in den ordnungspolitischen Rahmenbedingungen, d.h. in den Verordnungen andererseits. Wenn wir noch mal auf den Bestand gehen, wir haben momentan im Markt eine Reduktion der Investitionen im Bereich Modernisierung, weil die Eigentümer eine gewisse Unsicherheit über die Fördermöglichkeiten in Zukunft und auch über die Anforderungen, die in der Zukunft zu erreichen sind, haben. Dazu kommt noch eine dritte, für die die Politik nichts kann, das ist eine technische Unsicherheit. Wenn ich jetzt investiere, bin ich vielleicht zu früh und habe in 5 Jahren eine veralterte Technik. Sie haben also drei Unsicherheitsfaktoren. Verpasse ich vielleicht eine Förderung, die in zwei Jahren aufgelegt wird, die machen doch gerade ihr Energiekonzept, die Bundesregierung, da gibt es doch bestimmt Fördermilliarden. Ich warte mal lieber ab. Wenn ich mir die ganzen Verordnungen anschaue, weiß ich nicht, ob im Nachhinein ich vielleicht nicht zu kurz gesprungen bin, ich warte mal ab und das dritte ist, mein Nachbar hat sich eine Anlage aufsetzen lassen und die ist nach zwei Jahren schon veraltet. Das sind dann zu viele Unsicherheiten. Und deshalb bin

ich der Meinung, dass man im Förderbereich und im Normsetzungsbereich eine viel ruhigere Hand, viel mehr Langfristigkeit haben sollte.

Sehen Sie Kosteneinsparpotenzial im Herstellungs- und Vertriebsprozess?
Kann ich nicht beurteilen.

Oder liegen Kosteneinsparungspotenziale im Errichtungsprozess?
Auch als ganz pauschale Antwort – es gibt sicher Kosteneinsparpotenziale, weil die Planung solcher Anlagen noch nicht ausführlich genug ist und die Kollisionsprüfung mit anderen Spezifika des Gebäudes vielleicht nicht optimiert ist. Aufgrund der Unsicherheit und der Unerfahrenheit werden sicherlich Anlagen geplant, die, wenn man sie dann vor Ort installiert feststellt, dass das alles nicht so richtig passt. Sie haben im Prinzip zu wenig Monitoring. Wenn Sie sich das Energie-Plus-Haus auf der Fasanenstraße in Berlin anschauen, das ist eines der ganz wenigen, die ein penibles Monitoring haben, weil man damit eine politische Botschaft setzen wollte. Ich habe den Eindruck, dass viele Gebäude im privaten Bereich Verwaltungszentralen oder so, dass man da hinterher nicht so richtig draus lernt. Dass zwar der Nutzer feststellt, oh, meine Energieeinsparziele sind gar nicht erreicht worden und irgendwie funktioniert das alles nicht. Der hat seine Probleme vor Ort und es kommt ständig ein Techniker und stellt irgendwas neu ein, aber das fließt nicht zurück als Erfahrungsschatz in den gesamten Planungs- und Realisierungsprozess. Die Erfahrung aus einem systematischen Monitoring, da entwickeln sich sicher Einsparpotenziale, weil man Fehlplanungen vermeidet.

»Es gibt sicher Kosteneinsparpotenziale, weil die Planung solcher Anlagen noch nicht ausführlich genug ist und die Kollisionsprüfung mit anderen Spezifika des Gebäudes vielleicht nicht optimiert ist. Aufgrund der Unsicherheit und der Unerfahrenheit werden sicherlich Anlagen geplant, die, wenn man sie dann vor Ort installiert feststellt, dass das alles nicht so richtig passt. Sie haben im Prinzip zu wenig Monitoring. «

Würden Sie sagen, dass da auch eine Fachdisziplin, die diese Informationen bündelt, helfen könnte? Oder ein Verband oder ähnliches?
Es muss nicht eine ganze Disziplin oder ein ganzer Verband sein, aber im Prinzip ist es die wirklich konsequente Betrachtung der Lebenszykluskosten, über die wir auch alle immer reden, aber die de facto häufig wirklich nicht betrieben wird. Das ist eine Hilfe. Da brauchen Sie, glaube ich, keine neuen Planer und keinen neuen Verband. Da brauchen Sie Daten. Ich denke an das, das Baukosteninformationszentrum der Architektenkammer, wo der Architekt für eine Kostenschätzung mal schnell gucken kann, was habe ich hier für Referenzwerte. Das im Bereich der Nutzungskosten wäre sinnvoll. Das existiert so nicht. Die einzigen, die solche Daten haben und natürlich nicht raus rücken, sind die Manager selbst. Das ist ein Bereich, der sinnvoll wäre, mehr Datenmaterial, etc., um sowas abzuschätzen.

Und das auch nach außen zu tragen?
Ja. Marktbereiche, die bisher viel zu wenig erschlossen sind aufgrund des hohen Maßes an Unsicherheit. Deshalb ist schlicht und ergreifend der kleine, private Hausbesitzer extrem verhalten aufgrund der hohen Unsicherheiten und der geringen Beratungsqualität. Da werden meines Erachtens, die von der Bundesregierung geplanten Energieberater für 200 Euro wenig helfen. Ein Energieberater, der für 200 Euro ins Haus kommt, kann nur sehr globale Vorschläge machen.

Der kann keine Planungen machen. Der kann die Standardlösung vorschlagen.
Das heißt, die stark ausdifferenzierten kleinen Eigentümer und ihre Sanierungsbedarfe. Da ist ein hohes Marktvolumen, das nicht erschlossen ist.

Aber auch den Marktbereich der kleinen privaten Hausbesitzer sehen Sie speziell für den Bereich Integration als wesentlichen Marktbereich, der zu erschließen wäre? Sehen Sie dort speziell die Integration von Systemen in Gebäuden? Wenn ich Einfamilienhäuser anschaue aufgrund der Typologie, die damit verbunden ist, dass man da in integrierter Form solaraktive Systeme einsetzt?
Das sehe ich. Das sehe ich sehr häufig bezogen auf Eigentümerwechsel, Erbschaft. Solche Gebäudetypen haben meines Erachtens, also wenn Sie im Bestand sind, immer wieder Investitionszyklen, die was mit Eigentümerwechsel zu tun haben. Und wenn Sie ein Ein- oder Zweifamilienhaus aus den 60er Jahren haben, dann muss sich ein neuer Eigentümer überlegen, was mache ich damit. Dann sind die vielleicht noch mit einer Klinkerfassade ausgestattet, also nicht dämmfähig. Dann lässt sich überlegen, ob man nicht probiert, mit anderen Anlagen die mangelnde Dämmfähigkeit zu kompensieren. Das macht aber ein bestehender Bewohner, glaube ich, nicht, schon gar nicht, wenn er älter ist.

Nur in den entsprechenden Zyklen. Welche beeinflussbaren Marktmechanismen könnten die Steigerung der Wirtschaftlichkeit aktiver System wirksam fördern?
Der einfachste Marktmechanismus ist der Energiepreis, der von uns beeinflusst wird. Wir haben ja eine Ökosteuer. Wir haben eine Besteuerung fossiler Energieträger, etc. Ich kann kein Urteil abgeben, ob wir diese Beeinflussbarkeit in gebührlichem Maße überschritten haben oder nicht. Aber wenn man sich momentan die Erdöl-, die Gaspreise anschaut, dann stellt man durchaus fest, dass Energie momentan wieder sehr billig geworden ist, weil die Weltnachfrage niedrig ist. Das senkt jeden Anreiz. Ich bin der Meinung, dadurch dass fossile Energie endlich ist und nur eine künftige Verknappung durch höhere Preise den Menschen dazu zwingt, effizienter umzugehen, wäre meines Erachtens progressiv, mit Zeitverlauf steigende Energiebesteuerung sinnvoll. Die soziale Dimension macht diese Frage jedoch schwierig, was machen Sie mit energiearmen Haushalten. Im Prinzip haben wir keine progressive Komponente, die einen Anreiz setzt nach dem Motto „Energie wird immer teurer“. Zwar haben wir in unserem Kopf, Energie wird immer teurer, weil sie immer knapper wird, weil sie endlich ist, aber de facto ist es nicht. Die Energiepreise schwanken stark und wir haben auch immer wieder Phasen billiger Energie. Und da einzugreifen, um das zu kompensieren, dass Energie verlässlich in moderatem Maße von Jahr zu Jahr teurer wird. Das wäre so ein Mechanismus.

»Der einfachste Marktmechanismus ist der Energiepreis, der von uns beeinflusst wird.«

Sehen Sie Anpassungsbedarf für Förderung bzw. bei der Vergütung aktiver Systeme?
Kann ich nur schwer beantworten. Ich hatte bei einer vorherigen Frage gesagt, je nach Haushaltstyp oder Nutzertyp sind unterschiedliche Fördermechanismen sinnvoll. Tatsächlich wird meines Erachtens das System der Direktzahlung, der Zuzahlung, der finanziellen Förderung, wahrscheinlich unterrepräsentiert im Verhältnis zu Zinsvergünstigung und steuerliche Abschreibung. Ich habe da im Fokus Haushalte, die nicht mehr so einen langen Investitionshorizont haben.

50 oder 60-Jährige, die nicht mehr langfristig investieren wollen. Glauben Sie, dass die bisherige Honorarverordnung Planungsprozesse zur Integration aktiver Systeme abdeckt oder sehen Sie da eine Notwendigkeit zur Modifikation?
Hängt vom Auftraggeber ab. Vom Prinzip her sind das zusätzliche Leistungen, die da mehr oder weniger nicht drin sind. Das ist auch richtig, dass sie nicht drin sind, weil sie nicht in der gleichen Intention oder Intensität abgefragt werden. Das hängt davon ab, ob der Auftraggeber bereit ist, das als zusätzliche Leistung zu honorieren.

Da stellt sich mir die Frage, ob das wirklich die Honorarordnung so richtig regeln kann.

Sehen Sie Instrumente, die es regeln könnten? Also aus Ihrer Erfahrung, gibt es da andere Instrumente, über die man es regeln könnte?
Ja, in gewissem Rahmen existiert das schon. Das ist nicht der Stein des Weisen und nichts komplett Neues. Vom Prinzip her wird zu sehr vom Produkt her gedacht und das Produkt gefördert durch Zuzahlung oder Zinsvergünstigung und weniger die Planung. Die Planung hat das Risiko, Sie planen und dann stellen Sie fest, es funktioniert nicht und verwerfen es. Deswegen fängt man vielleicht gar nicht an zu planen. Meines Erachtens sollte es durchaus einen Anreiz geben, das ist auch Technologie offen mit dem Bestreben, ein Gebäude energetisch zu optimieren, dass da auch mit einem gewissen Planungsvolumen gefördert wird. Dass überhaupt die intensive Auseinandersetzung mit der Frage stattfindet. Wir haben da auch Anreizsysteme, ein Investor z.B., der Wohnimmobilien baut, um sie zu verkaufen. Was hat der für einen Anreiz, einem Planer ein um 3 % höheres Honorar zu bezahlen, um ein energetisch ausdifferenzierteres Gebäude zu realisieren? Das kriegt er vom Markt nicht wieder. Man müsste spezielle Anreizprogramme schaffen.

Also dass man einen Anreiz schafft, ein innovatives Energiekonzept zu planen?

Ja.

Das dann gefördert wird unabhängig davon, dass alles umgesetzt wird.
Genau. Ein bisschen existiert das schon. Wenn Sie die Programme zur energetischen Stadtsanierung sehen, wo jemand für die Erstellung eines Energiekonzeptes auf Quartiersebene Geld bekommt und dann später bei der Umsetzung durch einen so genannten Quartiersmanager auch Geld bekommt, das ist eine Förderung von Planung. Das ist aber meines Erachtens das erste Programm, das explizit nur die Planung fördert. Gerade im Altbaubestand macht es sicherlich Sinn, dass ein Privateigentümer, der eine ausführliche Energieplanung in Auftrag gibt, die 10.000 Euro kostet und die sich erst über viele Jahre amortisiert, weil er aufgrund der ausführlichen Energieplanung einen Stufenplan bekommt, im nächsten Jahr machst Du das, etc. gefördert wird. Die wenigsten Eigentümer können gleich ein großes Volumen umsetzen, die meisten machen das in Schritten. Jetzt hat der einen kaputten Kessel und müsste den Kessel austauschen. Das ist der Zeitpunkt, kurz innezuhalten. Oder einen alten Kessel, den er austauschen muss, dann wäre es sinnvoll zu sagen, ich lasse mir ein komplettes Energiekonzept machen und dann sehe ich, was ist eigentlich die optimierende unter den Maßnahmen. Kann ich vielleicht, indem ich zwei, drei Maßnahmen vorziehe, dann in drei Jahren einen deutlich leistungsärmeren Kessel nehmen. Das Ding ist aber, diese 10.000 Euro ist eine große Hürde. Soll ich die ausgeben, das lohnt sich doch nicht sofort. Deswegen wäre die Förderung einer solchen Grundsatzplanung sinnvoll.

Das klingt durchaus plausibel und zielführend, dass man sagt, es muss eine offene Ideenfindung sein, deren Vergütung nicht mit dem zwangsläufigen Erfüllen eines Ziels gekoppelt sein muss. Sondern die dann auch vielleicht dazukommt und man sagt, man kann gewisse Ziele erreichen.
Man kann durchaus ein langfristiges Ziel anstreben. Du kriegst die Förderung, musst sie zurückzahlen, wenn Du innerhalb von 10 Jahren nichts realisiert hast.

Zwangsläufig ist es dann Ziel KfW 40.
Ja. Das heißt aber noch, man kann durchaus Erfolgsmessungen drin haben, aber die muss dann auf jeden Fall eine Langfristigkeit drin haben. Und eine Technologieoffenheit oder ähnliches haben.
Es findet viel zu wenig Koordination statt.

Das sind diese Schnittstellen. Es war bis vor der Wahl zwei verschiedene Ministerien, das Umwelt- und das Bauministerium und Verkehr und Bauen wurde zusammen geführt.
Das ist nicht das Problem. Bauen und Verkehr passt genauso gut und genauso schlecht wie Bau und Umwelt. Das Problem ist, dass sehr viel Zuständigkeit im Energiebereich in ein baufernes Ministerium gegangen ist. Und diese mangelnde Ankopplung an den Baubereich halte ich für sehr schwierig. Sie machen sich hier viel Arbeit und wenn wir Pech haben, landet das nicht bei demjenigen, der die Verordnung macht. Deswegen habe ich gefragt, wo kommt das her.

So ein Projekt hat immer zwei Sachen, einmal die Forschungsergebnisse und dann natürlich auch die Möglichkeit, diese unabhängig von dem Abschlussbericht den weiteren Medien zu kommunizieren.
Genau. Deswegen war meine zweite Frage – der Auftraggeber, das ist mir jetzt klar – und wie werden die Ergebnisse präsentiert. Es gibt einen Bericht, wird das veröffentlicht oder nicht?