

F 3062

Frank Hülsmeier, Adrian Heller, Stefan Huth
Sarah Knechtges, Jana Reise

SOLAR.shell – Die parametrisch optimierte Fassade als Energiequelle

F 3062

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) 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 reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2018

ISBN 978-3-7388-0201-6

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/tauforschung

ABSCHLUSSBERICHT

SOLAR^{SHELL}

Die parametrisch optimierte Fassade als Energiequelle

Forschungsstelle: Hochschule für Technik, Wirtschaft
und Kultur Leipzig
ai:L Architektur-Institut Leipzig
Karl-Liebknecht-Str. 132
04277 Leipzig

Förderkennzeichen: SF-SWD-10.08.18.7-15.56

Projektleiter: Prof. Frank Hülsmeier

Projektbearbeitung: Adrian Heller, Dipl.-Ing. (FH)
Stefan Huth, M. A. | Architekt
Sarah Knechtges, M. Sc.
Jana Reise, Dipl.-Ing. (FH)

Laufzeit: 01.12.2015 bis 30.11.2017

Ort, Datum: Leipzig, 15.12.2017

GEFÖRDERT VOM:



IM RAHMEN VON:

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU

INHALT

1	Einleitung	3
2	Grundlagen	4
2.1	Parametrisch-generatives Entwerfen.....	4
2.2	Evaluierung von PV-Technologien	6
2.3	Gebäudeintegrierte Photovoltaik.....	10
2.3.1	Rahmenbedingungen & Potentiale.....	11
2.3.2	Lebensdauer	12
2.4	Eigenschaften & Potentiale verschiedener Fassadenmaterialien & -systeme.....	12
2.4.1	Fassadenmaterialien	12
2.4.2	Oberflächenbeschaffenheit von Fassadenmaterialien.....	18
2.4.3	Fassadenarten	21
2.4.4	Kombinationspotentiale.....	25
2.5	Ökonomische & ökologische Kriterien.....	26
2.5.1	Ökonomische Kriterien.....	26
2.5.2	Ökologische Kriterien.....	27
2.6	Kontaktierungs- & Verschaltungsprinzipien	29
2.7	Baurechtliche Voraussetzung	32
2.8	Zusammenfassung der Grundlagen.....	33
3	Voruntersuchungen	34
3.1	Entwurf und Gestaltungsansätze solar optimierter Gebäudehüllen.....	34
3.1.1	Allgemeine Geometriestudien.....	34
3.1.2	Kleinmaßstäbliche solare Vorberechnungen	37
3.1.3	Fallstudien im urbanen Kontext	40
3.2	Kombinationsmöglichkeiten & Verbindungsarten	46
3.3	Kombinationskonzepte	48
3.3.1	Metallfassade & Photovoltaik.....	48
3.3.2	Ziegelfassade & Photovoltaik	50
3.3.3	Sichtbetonfassade & Photovoltaik.....	50
3.4	Zusammenfassung der Voruntersuchungen	51

4	Lösungsvarianten und Bewertung	52
4.1	Strategie parametrisch-generativer Optimierung am Beispiel einer gefalteten Fassade	52
4.2	Vergleich der optimiert ausgerichteten PV mit einer vertikal-planar ausgerichteten PV	61
4.3	Architektonische Entwurfsvarianten.....	65
4.3.1	Variante A Gefaltete Fassade mit integrierter Photovoltaik	65
4.3.2	Variante B Mauerwerksfassade mit steinintegrierter Photovoltaik.....	67
4.3.3	Variante C Kiemenstruktur-Fassade mit auflaminierter Photovoltaik.....	70
4.3.4	Zusammenfassung: Vergleich der Varianten	71
5	Ausarbeitung der Entwurfsvariante „Gefaltete Metallfassade mit integrierter Photovoltaik“ ...	73
5.1	Konstruktiver Aufbau des PV-Moduls.....	73
5.2	Konstruktiver Aufbau des Fassaden-Basismoduls.....	74
5.3	Fügen von Photovoltaik- & Basismodul.....	76
5.4	Eigenschaften der Einzelkomponenten und deren Zusammenspiel.....	77
5.5	Fassadenbefestigung	78
5.6	Demonstrator.....	83
5.6.1	Demonstratorplanung	83
5.6.2	Herstellung von Testelementen	93
5.6.3	Finaler Demonstrator	95
6	Planungstool für Architekten	98
7	Fazit	100
8	Quellennachweise	101