

Gerhard Hausladen, Hana Riemer, Julia Drittenpreis

**Entwicklung eines energetischen und raumklimatischen Planungswerkzeugs für Architekten und Ingenieure in der Konzeptphase bei der Planung von Nichtwohngebäuden sowie Erstellung eines Anforderungs- und Bewertungskatalogs für Architekturwettbewerbe**



Bundesamt  
für Bauwesen und  
Raumordnung

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

2010

ISBN 978-3-8167-8357-2

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](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

[www.irb.fraunhofer.de/bauforschung](http://www.irb.fraunhofer.de/bauforschung)



Entwicklung eines energetischen und raumklimatischen Planungswerkzeugs  
für Architekten und Ingenieure in der Konzeptphase bei der Planung von  
Nichtwohngebäuden sowie Erstellung eines Anforderungs- und Bewertungs-  
katalogs für Architekturwettbewerbe

Impressum:

„Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

(Aktenzeichen: Z 6 - 10.08.18.7 - 07.28/II 2 - F 20-07-09)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.“

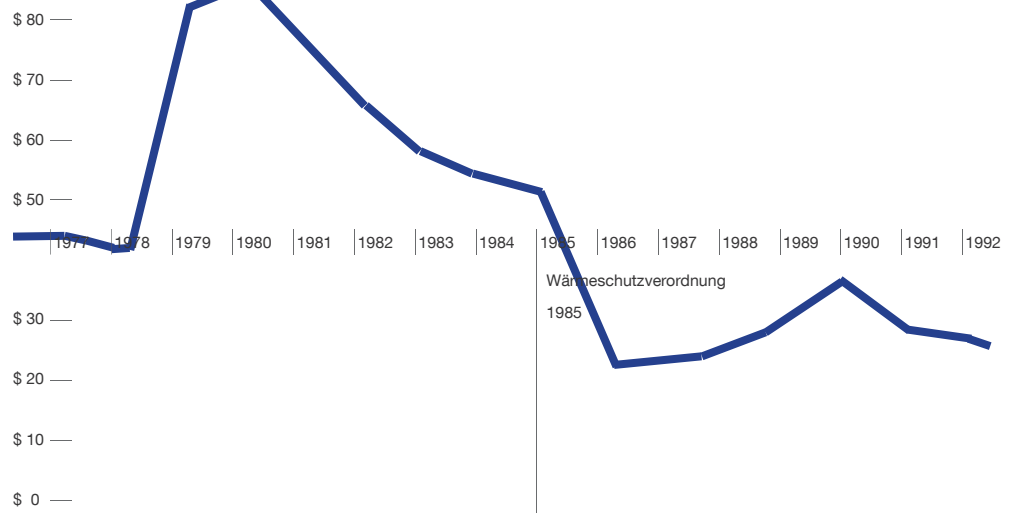


Technische Universität München  
Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik  
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hausladen  
Dipl. Ing. Hana Riemer  
Dipl. Ing. (FH) Julia Drittenpreis

# Inhaltsverzeichnis

|       |                                                                                                              |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | ClimaDesign Competition                                                                                      | 8  |
| 1.1.  | Potenzial und Einsatzgrenzen                                                                                 | 10 |
| 1.2.  | Informationspool                                                                                             | 11 |
| 2.    | Analyse und Recherche                                                                                        | 14 |
| 2.1.  | Wettbewerbsregelments                                                                                        | 14 |
| 2.2.  | Richtlinien für Planungswettbewerbe - RPW 2008                                                               | 14 |
| 2.3.  | Architekten- und Ingenieurkammern                                                                            | 16 |
| 2.4.  | Gesetzliche Bestimmungen                                                                                     | 16 |
| 2.5.  | Experteninterviews                                                                                           | 19 |
| 2.6.  | Analyse von Nutzungstypologien                                                                               | 20 |
| 2.6.1 | Schulen                                                                                                      | 21 |
| 2.6.2 | Büro- und Verwaltungsgebäude                                                                                 | 23 |
| 2.6.3 | Sporthallen                                                                                                  | 24 |
| 2.7.  | Wettbewerbsanalysen                                                                                          | 25 |
| 2.8.  | Analyse vorhandener Softwaretools und -methoden                                                              | 30 |
| 2.8.1 | Wettbewerbsverfahren bei staatlichen Hochbaumaßnahmen; energetische Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen / OBB | 30 |
| 2.8.2 | Individuelle energetische Vorprüfungsmethoden                                                                | 32 |
| 2.8.3 | Wettbewerbsprognosen mit dem Berechnungsprogramm „Solarcomputer“                                             | 32 |
| 2.8.4 | Energy Design Guide                                                                                          | 33 |
| 2.8.5 | Bewertungsmethodik SNARC                                                                                     | 34 |
| 2.9.  | Analyseergebnisse und Thesen                                                                                 | 36 |
| 3.    | Leitfaden für die Optimierung von Wettbewerbsverfahren mit energetischen Hintergrund                         | 42 |
| 3.1.  | Wettbewerbsdurchführung                                                                                      | 42 |
| 3.2.  | Festlegung der Wettbewerbsart und des -verfahrens                                                            | 44 |
| 3.3.  | Beteiligte an einem Wettbewerbsverfahren                                                                     | 48 |
| 3.4.  | Vorgaben, Hinweise und Planungsziele                                                                         | 50 |
| 3.5.  | Wettbewerbsleistungen                                                                                        | 53 |
| 3.6.  | Beurteilungskriterien in der Auslobung                                                                       | 58 |
| 3.7.  | Bearbeitung Konzepterstellung                                                                                | 59 |
| 3.8.  | Vorprüfung                                                                                                   | 59 |
| 3.9.  | Preisgerichtssitzung                                                                                         | 61 |
| 4.    | Bewertungsmethodik                                                                                           | 66 |
| 4.1.  | Herleitung der Kriterien                                                                                     | 66 |
| 4.1.1 | Sommerlicher Komfort                                                                                         | 70 |
| 4.1.2 | Nutzungsintensität                                                                                           | 76 |
| 4.1.3 | Tageslichtkonzept                                                                                            | 78 |
| 4.1.4 | Energieversorgungskonzept                                                                                    | 82 |
| 4.1.5 | Technisches Raumkonzept                                                                                      | 84 |
| 4.1.6 | Technikintegration im Gebäude                                                                                | 86 |
| 4.1.7 | Detailqualität                                                                                               | 88 |
| 4.2.  | Ergebnisdarstellung der Vorprüfungskriterien                                                                 | 90 |

|      |                                   |     |
|------|-----------------------------------|-----|
| 5.   | Anhang                            | 94  |
| 5.1. | Abbildungsverzeichnis             | 94  |
| 5.2. | Tabellenverzeichnis               | 96  |
| 5.3. | Literaturquellenverzeichnis       | 97  |
| 5.4. | Richtlinien und Normenverzeichnis | 98  |
| 5.5. | Literaturverzeichnis              | 100 |



## 1. KlimaDesign Competition

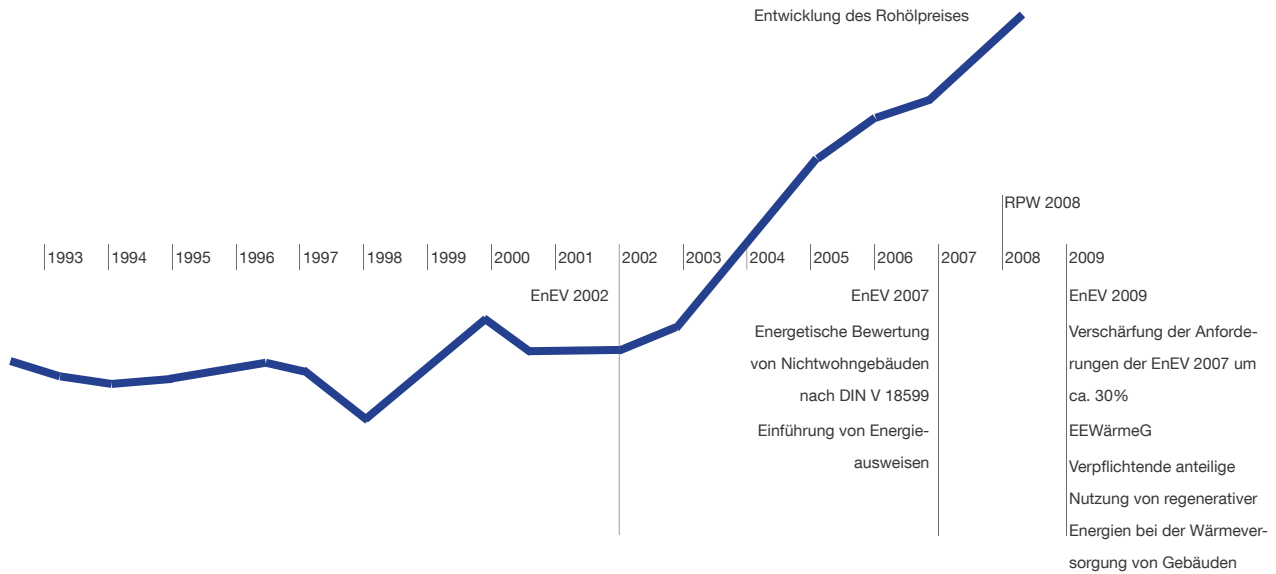
„Mit weniger Technik mehr leisten“ – damit ist in der Philosophie des Klimadesigns ein nachhaltiger Planungsansatz verankert. Ziel ist es, Gebäude zu entwickeln, die mit niedrigen Energie- und Stoffströmen zu betreiben sind und auch langfristig einen hohen Komfort bieten. Die Baubranche erlebt momentan einen Wandel. Früher waren Planungs- und Herstellungskosten von größter Bedeutung. Bedingt durch die sich verschärfenden gesetzlichen Mindeststandards und die Betriebskostensteigerungen, steigt nun das Interesse der Bauherrenschaft und der Mieter an energieeffizienten Gebäuden.

Damit energieeffiziente Gebäude gesellschaftsfähig werden, sind anspruchsvolle Lösungen unabdingbar. Wettbewerbe bieten die Möglichkeit ästhetische Lösungen durch eine Vielzahl an Varianten zu finden. Neben den ästhetischen Anforderungen, spielen Faktoren wie Wirtschaftlichkeit und Qualitätssicherung eine Rolle. Dies zeigt auch der Umstand, dass die Nachfrage nach Gebäudezertifizierungen steigt und der Markt in diesem Bereich wächst. Immer mehr Gebäude werden nach Kriterien der DGNB, LEED oder BREAM zertifiziert, um eine hohe Qualität sicherzustellen und den Marktwert der Immobilien zu

steigern. Um ästhetisch anspruchsvolle energieeffiziente Gebäude in hoher Qualität zu erstellen, ist es notwendig bereits im frühen Entwurfsstadium den Aspekt der Energieeffizienz zu berücksichtigen. Hier wird bereits der Grundstein für ein effizient zu betreibendes Gebäude gelegt. Änderungen in späteren Phasen führen zu erhöhten Planungskosten oder wirken sich spätestens als erhöhte Betriebskosten aus.

Die Anforderungen an die Energieeffizienz im Gebäudebereich haben sich in den letzten Jahren zunehmend verschärft. Die Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV 2009 wurden gegenüber den Anforderungen der EnEV 2007 um 30% verschärft. Zudem schreibt das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz seit dem 01.01.2009 den Einsatz erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung von Gebäuden vor. Für die Erstellung neuer Gebäude und Sanierungen gilt deshalb den Energiebedarf durch eine passive Gebäudekonzeption zu reduzieren.

Nur durch die Optimierung der vielfachen Systemschnittstellen entstehen Gebäude, die den Anforderungen aus ihrer Nutzung und einem hohen Anspruch an Funktionalität, Ästhetik und Bauqualität gerecht werden. Wettbewerbe bieten die Möglichkeit durch Variantenbildung



einen fachlichen Leistungsvergleich für die Lösung einer individuellen Bauaufgabe. Aus diesen Gründen hält das Thema Energieeffizienz zunehmend Einzug in Wettbewerbsverfahren. Für die Bewertung und Implementierung der Energieeffizienz im Wettbewerbsverfahren fehlen jedoch systematisierte Vorgehensweisen. In den Auslobungen formulierte Anforderungen sind häufig zu allgemein, um den Architekten tatsächliche Anhaltspunkte für ihre Entwurfsarbeit zu geben. Ungenaue, zu detaillierte und aufwändige Leistungsanforderungen können Teilnehmer überfordern. Die Relevanz der Ergebnisse im Vergleich zum Entwurfsstand wird häufig in Frage gestellt. Aus diesem Grund tritt die zunächst als wichtig deklarierte energieeffiziente Bauweise bei der Bearbeitung und der Bewertung in den Hintergrund.

Der Untersuchungsschwerpunkt des Forschungsvorhabens befasst sich demzufolge mit der Entwicklung einer Bewertungsmethodik für die Beurteilung der Energieeffizienz und des Komforts von Architekturentwürfen und mit der Formulierung von verfahrensrelevanten Empfehlungen für die Durchführung von Wettbewerben.



## 1.1. Potenzial und Einsatzgrenzen

Das Ergebnis des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer systematisierten Vorgehensweise für die Durchführung von Architekturwettbewerben unter dem Gesichtspunkt Energieeffizienz und Komfort und deren Bewertung.

Die Forschungsergebnisse sind in einem Forschungsbericht bestehend aus drei Kapiteln zusammengefasst. Zusätzlich wurde ein Softwaretool für die Ergebnisdarstellung der Bewertung der Wettbewerbsarbeiten entwickelt. Im ersten Teil „Analyse und Recherche“ werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen dargestellt. Der zweite Teil „Leitfaden für die Optimierung von Wettbewerbsverfahren mit energetischem Hintergrund“ beinhaltet verfahrensrelevante Hinweise und Empfehlungen für die einzelnen Wettbewerbsphasen. Der „Bewertungsmethodik“ im Teil 3 liegt ein Kriterienkatalog zu Grunde, der eine Beschreibung der Kriterien und Materialien als Hintergrundinformationen aber auch Bewertungsvorschläge für die Vorprüfung zusammenfasst. Diese Materialsammlung ist thematisch in energierelevante und gestaltbildende Kriterien wie z.B. Sommerlicher Komfort, Nutzungsintensität und Tageslichtnutzung zusammengefasst und kann auch für die Konzeptentwicklung herangezogen werden. Es können zusätzliche Berechnungsmethoden für die Bewertung herangezogen werden. Die „Bewertungstrenge“ erfolgt entsprechend den in der Auslobung festgelegten energetischen Zielsetzungen.

## 1.2. Informationspool

In das Ergebnis des Forschungsprojektes sind die Erkenntnisse, die durch die Mitwirkung in den verschiedenen Phasen von Wettbewerbsverfahren und die Analyse von Wettbewerbsauslobungen, -beiträgen und gebauten Beispielen eingeflossen. Durch verschiedene Forschungsaufgaben aus dem Gebäudebereich und durch die langjährige Betreuung von studentischen Architekturentwürfen entstand ein umfangreicher Erfahrungsschatz für die Herangehensweise bei der Entwicklung integraler Lösungen für Gebäudekonzepte und deren Bewertung.

Während der Bearbeitung wurde Wert darauf gelegt Diskussionsrunden und Meinungsaustausch mit verschiedenen Fachexperten zu führen. In Gesprächen mit der Bayerischen Architektenkammer, der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Architekten, Preisrichtern, Bauherren und Vorprüfbüros wurden die Ergebnisse der Untersuchung diskutiert.

Das Forschungsvorhaben wurde von einem Forschungsbeirat begleitet. Beteiligt waren Prof. Dipl. Ing. M. Sc. Econ. Manfred Hegger, TU Darmstadt, Fachgebiet Entwerfen und energieeffizientes Bauen und Dipl. Ing. Architekt Rainer Vallentin in Vertretung für Dr. Ing. Wolfgang Feist, Passivhausinstitut, Darmstadt. Im Rahmen des Arbeitsgruppentreffens wurde die Zielrichtung des Forschungsvorhabens geschärft. Die Ergebnisse sind in die Arbeit eingeflossen.

Durch die Analyse von Wettbewerbsverfahren und bestehender Bewertungsmethoden wurde eine Übersicht über aktuelle Herangehensweisen für Durchführung und Bewertung von Wettbewerben mit energetischen Hintergrund erarbeitet. Die Definition und Gewichtung der Bewertungskriterien für Energieeffizienz und Komfort in Wettbewerben begründet sich in durchgeführten Analysen verschiedener Gebäudetypologien, Simulationsrechnungen und in Recherchen von Forschungsprojekten. (siehe Abb.1)

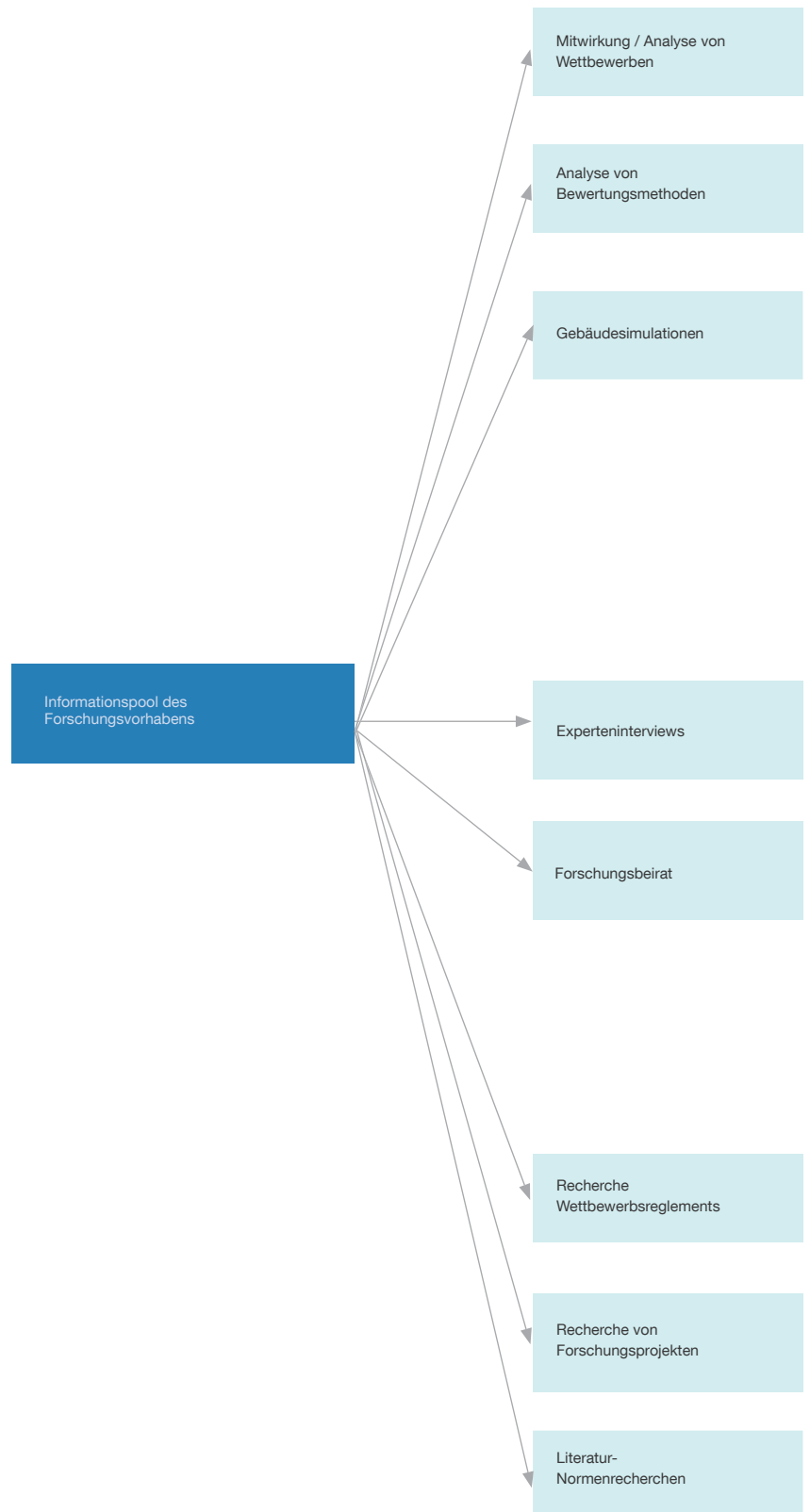


Abb. 1 Informationspool des Forschungsvorhabens



#### Literatur und Quellen:

[RPW] RPW 2008 -Richtlinien für Planungswettbewerbe RPW 2008 Fassung vom 12. September 2008

[EFE RPW] Einführungserlass, BMVBS, 2008

[SIA 142] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Wettbewerbsbegleitung der SIA-Kommissionen 142 für Architekten und Ingenieurwettbewerbe, 2002

## 2. Analyse und Recherche

### 2.1. Wettbewerbsregelments

Um für das Instrument des Planungswettbewerbes die öffentlichen, insbesondere aber auch die privaten Auslober zu gewinnen, muss die Durchführung möglichst einfach und kostengünstig gestaltet werden können. [vgl. RPW 2008] Für die Durchführung von Wettbewerben stehen in Deutschland mehrere Regelments zu Verfügung.

*„Alle Regeln für Planungswettbewerbe in Deutschland beruhen auf den bereits 1867 definierten elementaren Grundsätzen und Prinzipien. Diese Grundsätze haben bis heute ihre Gültigkeit:*

- Die Gleichbehandlung aller Teilnehmer im Wettbewerb, auch im Bewerbungsverfahren
- Die klare und eindeutige Aufgabenstellung
- Das angemessene Preis-Leistungs-Verhältnis
- Das kompetente Preisgericht
- Die Anonymität der Wettbewerbsbeiträge
- Das Auftragsversprechen“ [RPW 2008]

### 2.2. Richtlinien für Planungswettbewerbe - RPW 2008

Ziel ist es einen schlanken Wettbewerb zu fordern, indem Kosten und Aufwand der Aufgabenstellung angemessen sind. Aus diesem Grund hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zusammen mit der Bundesarchitekten- und Bundesingenieurkammer die „Grundsätze und Richtlinien für Wettbewerbe auf den Gebieten der Raumplanung, des Städtebaues und des Bauwesens“ (GRW 1995) in Abstimmung mit den Ländern und den kommunalen Spitzenverbänden überarbeitet und verschlankt. Die RPW 2008 soll mittelfristig auch die „Regeln für die Auslobung von Wettbewerben“ (RAW 2004) ersetzen. Diese wurde als vereinfachte Alternative zur GRW 1995

entwickelt, ist aber nur in einigen Bundesländern eingeführt worden. [vgl. EFE RPW] und [RPW 2008]

Die RPW 2008 wurde im Bundesanzeiger Nr. 182 vom 28.11.2008 veröffentlicht. Mit der Wirkung zum 1. Januar 2009 wurde sie für den Bundesbau verbindlich eingeführt. Die Länder sowie die Kommunen wurden aufgefordert die RPW 2008 auch für ihren Zuständigkeitsbereich einzuführen. Es steht ihnen jedoch offen die RPW 2008 verbindlich einzuführen und zu modifizieren. In der Regel haben nur die Bauverwaltungen von Bund und Ländern die Anwendung dieser Wettbewerbsordnung verbindlich vorgeschrieben. Im Bereich von kommunalen Auslobungen kann zwischen den jeweils gültigen Wettbewerbsregelments der Länder gewählt werden. Privaten Planern steht die Anwendung der RPW 2008 offen. Architekten sind berufsrechtlich dazu verpflichtet, sich nur an solchen Wettbewerben zu beteiligen, in denen ein fairer Leistungswettbewerb sichergestellt ist. Dies ist der Fall, wenn eine der oben genannten Wettbewerbsordnungen zugrunde liegt. [vgl. EFE RPW und RPW 2008]

Die Implementierung der Nachhaltigkeit im Bauwesen, soll mit der RPW 2008 gefördert werden. Die neuen Aufgaben werden im Schwerpunkt kostenbewusstes und nachhaltiges Bauen gesehen, was eine hohe Kompetenz des Planungsteams erfordert. Die Durchführung von interdisziplinären Wettbewerben wird besonders betont: „Interdisziplinäre Wettbewerbe erhalten einen neuen Schwerpunkt: Wo immer möglich, sind den zunehmend stärker ins Gewicht fallenden Bedeutungen des Zusammenspiels von Architektur, Städtebau, Tragwerksplanung, Technischer Gebäudeausrüstung und Bauphysik Rechnung zu tragen und Wettbewerbe interdisziplinär auszuloben, um insbesondere auch energieeffizientes und nachhaltiges Bauen als fachübergreifendes Thema betonen zu können.“ [EFE RPW] Als Empfehlung für Wettbewerbsarten wird folgende Aussage getroffen: „Der Durchführung von offenen Wettbewerben ist weiterhin der Vorrang zu geben, um insbesondere die Teilnahme von jungen Büros zu fördern.“ [EFE RPW]

| Land        | Wettbewerbsordnung                                                                                                                                 |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deutschland | GRW 95 - Grundsätze und Richtlinien für Wettbewerbe auf den Gebieten der Raumplanung, des Städtebaus und des Bauwesens)                            |
|             | RAW 2004 - Regeln für die Auslobung von Wettbewerben, Anwendung nur in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Bremen               |
|             | RPW 2008 - Richtlinien für Planungswettbewerbe                                                                                                     |
| Österreich  | WOA - Regeln der Wettbewerbsordnung der Architekten                                                                                                |
| Schweiz     | In der Schweiz gestalten sich Architektenwettbewerbe nach dem Merkblatt 142 (Ordnung für Architektur- und Ingenieurwettbewerbe) der SIA-Kommission |

Tab. 1 Auszug geltender Wettbewerbsreglements in Deutschland, Österreich und Schweiz

Zu Tab. 1 In der Schweiz werden Wettbewerbsverfahren nach dem Merkblatt 142 Ordnung für Architektur- und Ingenieurwettbewerbe der SIA-Kommission (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) geregelt. In der „Wegleitung der SIA-Kommission 142“ werden Empfehlungen für die Durchführung von Wettbewerben im Architektur und -Ingenieurbereich gegeben. Die Empfehlungen zielen darauf ab das Wettbewerbsverfahren in „zweckmäßiger Art durchgeführt werden, die der Aufgabe gerecht sind und für die Teilnehmer ein befriedigendes Verfahren ergibt“ [SIA 142].

Ein weiterer Focus der Überarbeitung liegt in der Reduzierung der Kosten. Um die Entscheidung für die Durchführung von Wettbewerben in Hinblick auf die entstehenden Kosten für die Preisauszeichnungen zu erleichtern, wurden die Wettbewerbssummen auf das Einfache des üblichen Honorars für die geforderte Wettbewerbsleistung, unabhängig von der Höhe des Basishonorars, als Mindestsumme reduziert. Durch diese Regelung entstehen finanzielle Vorteile für die Auslober, womit potenzielle Bauherren insbesondere aus dem privaten Bereich für die Durchführung von Planungswettbewerben motiviert werden können [vgl. RPW 2008]. In Deutschland werden die Honorare für Architekten und Ingenieure über die HOAI 2009 (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) geregelt. Daher steht die Durchführung von Wettbewerben auch in Zusammenhang mit dem Leistungsbild der HOAI.

[vgl. EFE RPW und RPW 2008]

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass durch die RPW 2008 die Implementierung der Themen der Nachhaltigkeit in Architekturwettbewerben vorangetrieben wird. Durch Vereinfachungen und Kostenreduzierungen werden Wettbewerbe in der Praxis gefördert. Das Forschungsvorhaben liefert die Instrumente die Aspekte der Energieeffizienz im Wettbewerbsverfahren

zu integrieren und die Durchführbarkeit von Wettbewerben zu erhalten.

HOAI 2009 - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

Diese Verordnung regelt die Berechnung der Entgelte für die Leistungen von Architekten und Ingenieuren. Die Anwendung der Mindestsätze der HOAI ist für die Honorierung von Architekten und Ingenieuren bindend und kommt somit auch in Architekturwettbewerben zum tragen. In der HOAI ist der Bauablauf in verschiedene Leistungsphasen untergliedert. Insgesamt umfasst die HOAI neun Leistungsphasen. Jeder Leistungsphase werden bestimmte Leistungen zugeordnet. Der Umfang und die Bearbeitungstiefe der Aufgabenstellung eines Architekturwettbewerbs orientieren sich an der Leistungsbeschreibung der HOAI. Je nach Aufgabenstellung wird in der Regel die Leistungsphase 1-2 und ggf. Teile aus anderen Leistungsphasen oder Leistungen aus anderen Fachrichtungen abgedeckt. [vgl. byak BRdW] (siehe Tab. 2). Die Leistungen für Wettbewerbe orientieren sich üblicherweise an der Leistungsphase 2. Diese sind:

- Lageplan 1:500
- Grundrisse, Schnitte und Ansichten im Maßstab 1:200
- Flächen- und Kubaturberechnungen

#### Literatur und Quellen:

[RPW] RPW 2008 -Richtlinien für Planungswettbewerbe RPW 2008 Fassung vom 12. September 2008

[HOAI] HOAI - Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen, Fassung vom 18.08.2009

[byak BRdW] Bayerische Architektenkammer: Beispielsberechnungen der Wettbewerbssumme, [http://www.byak.de/media/Info\\_fuer\\_Mitglieder/Recht/WuV/RPW\\_2008\\_Beispielsberechnungen\\_der\\_Wettbewerbssumme\\_08\\_2009.pdf](http://www.byak.de/media/Info_fuer_Mitglieder/Recht/WuV/RPW_2008_Beispielsberechnungen_der_Wettbewerbssumme_08_2009.pdf), (Oktober 2009)

[byak MAL] Bayerische Architektenkammer: Richtlinien für Planungswettbewerbe RPW 2008 Auslobungsmuster, [http://www.byak.de/media/Info\\_fuer\\_Mitglieder/Recht/WuV/RPW\\_2008\\_Auslobungsmuster\\_Stand\\_September\\_2009.pdf](http://www.byak.de/media/Info_fuer_Mitglieder/Recht/WuV/RPW_2008_Auslobungsmuster_Stand_September_2009.pdf), (Oktober 2009)

- Erläuterungen zum Entwurf, soweit erforderlich  
Zusätzliche Leistungen wie im folgenden dargestellt müssen gesondert vergütet werden:

- Modelle, Perspektiven, Renderings etc.
- Weitere Plandarstellungen, z.B. Fassadenschnitte- grundrisse- und -ansichten 1:50 oder 1:20
- Zusätzliche Berechnungen
- Erläuterungen und Konzepte zu besonderen Themen, wie z.B. Energie, Ökologie, nachhaltigem Bauen, kostensparendem Bauen, kostengünstiger Betrieb und Unterhaltskosten  
[vgl. byak BRdW]

Die Ermittlung des Honorars muss der Aufgabenstellung angemessen sein. Für die Ermittlung des Wettbewerbshonorars sind alle abgefragten Leistungen auch der verschiedenen Fachrichtungen und gegebenenfalls Teile aus anderen Leistungsphasen und besondere Leistungen zu berücksichtigen. Diese sind entsprechend dem Schwierigkeitsgrad und dem Aufwand nach Zeitaufwand zu vergüten. Als Mindestberechnungsgrundlage werden die Leistungsphasen 1 und 2 der HOAI zu Grunde gelegt. Die Bestimmung der Mindestwettbewerbssumme erfolgt bei Gebäudeplanungen nach § 33 i.V.m. Anlage 11 HOAI 2009. [vgl. byak MAL]

In der RPW 2008 wird die Festlegung der Wettbewerbssumme geregelt und stellt eine Untergrenze dar. Nach § 7 der RPW 2008 (2) Wettbewerbssumme, wird die Wettbewerbssumme wie folgt festgelegt. *„Für Preise und Anerkennungen stellt der Auslober als verbindlichen Rahmen einen Gesamtbetrag (Wettbewerbssumme) zur Verfügung. Die Berechnungsgrundlage der Wettbewerbssumme ist mindestens das Honorar, das üblicherweise für die geforderte Wettbewerbsleistung nach der jeweils geltenden Honorarordnung vergütet wird. Die ausgelobte Wettbewerbssumme ist auszuschöpfen. Die Aufteilung der Wettbewerbssumme kann durch einstimmigen Beschluss des Preisgerichts neu festgelegt werden. Die Höhe der Wettbewerbssumme ist der Bedeutung und Schwierigkeit der Aufgabe und*

*der geforderten Leistung angemessen. Ist eine Umsetzung des Projekts von vornherein nicht vorgesehen, wird das Preisgeld angemessen erhöht....“* [RPW 2008]

#### 2.3. Architekten- und Ingenieurkammern

Architekten- und Ingenieurkammern wirken vor, während und nach einem Wettbewerb mit. Der Wettbewerb wird von den jeweils zuständigen Kammern registriert. Mit der Registrierung wird bestätigt, dass die Auslobungsbedingungen den Richtlinien entsprechen. Die Zuständigkeit der Kammern richtet sich nach der jeweiligen Aufgabenstellung und der Art des gewählten Verfahrens.

#### 2.4. Gesetzliche Bestimmungen

Seit dem 01. Oktober 2009 ist die Energieeinsparverordnung EnEV 2009 in Kraft getreten. Die Anforderungen wurden gegenüber der EnEV 2007 um 30% verschärft. Die HOAI in Lph. 2 gibt vor, dass „Das übliche Maß [...] für Maßnahmen zur Energieeinsparung durch die Erfüllung der Anforderungen gegeben,“ ist, „die sich aus Rechtsvorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik ergeben;“ [HOAI] Die EnEV ist eine rechtsverbindliche Verordnung. Deshalb gilt, dass der energetische Mindeststandard für alle Gebäudekonzepte durch die jeweils gültige EnEV verpflichtend vorgegeben ist.

| Allgemeines Leistungsbild                                                                                                                                                                               | Besondere Leistungen                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leistungsphase 1- Grundlagenermittlung                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |
| Klären der Aufgabenstellung<br>Beraten zum gesamten Leistungsbedarf<br>Formulieren von Entscheidungshilfen für die Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter<br>Zusammenfassen der Ergebnisse | Bestandsaufnahme, Standortanalyse, Betriebsplanung<br>Aufstellung eines Raumprogramms<br>Aufstellen eines Funktionsprogramms<br>Prüfen der Umwelterheblichkeit |

Mindestleistungen der LPH 1-2 der HOAI

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leistungsphase 2 - Vorplanung (Projekt und Planungsvorbereitung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Analyse der Grundlagen<br>Abstimmen der Zielvorstellungen (Randbedingungen, Zielkonflikte)<br>Aufstellen eines planungsbezogenen Zielkatalogs (Programmziele)<br>Erarbeiten eines Planungskonzepts einschließlich Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten nach gleichen Anforderungen mit zeichnerischer Darstellung und Bewertung, zum Beispiel versuchsweise zeichnerische Darstellungen, Strichskizzen, gegebenenfalls mit erläuternden Angaben<br>Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter<br>Klären und Erläutern der wesentlichen städtebaulichen, gestalterischen, funktionalen, technischen, bauphysikalischen, wirtschaftlichen, energiewirtschaftlichen (zum Beispiel hinsichtlich rationeller Energieverwendung und der Verwendung erneuerbarer Energien) und landschaftsökologischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen, sowie der Belastung und Empfindlichkeit der betroffenen Ökosysteme<br>Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit<br>Kostenschätzung nach DIN 276 oder nach dem wohnungsrechtlichen Berechnungsrecht<br>Zusammenstellen aller Vorplanungsergebnisse | Untersuchen von Lösungsmöglichkeiten nach grundsätzlich verschiedenen Anforderungen<br>Ergänzen der Vorplanungsunterlagen auf Grund besonderer Anforderungen, Aufstellen eines Finanzierungsplanes<br>Aufstellen einer Bauwerks- und Betriebskosten-Nutzen-Analyse, (Mitwirken bei der Kreditbeschaffung)<br>Durchführen der Voranfrage (Bauanfrage), Anfertigen von Darstellungen durch besondere Techniken, wie zum Beispiel Perspektiven, Muster, Modelle<br>Aufstellen eines Zeit- und Organisationsplanes<br>Ergänzen der Vorplanungsunterlagen hinsichtlich besonderer Maßnahmen zur Gebäude- und Bauteiloptimierung, die über das übliche Maß der Planungsleistungen hinausgehen, zur Verringerung des Energieverbrauchs sowie der Schadstoff- und CO <sub>2</sub> -Emissionen und zur Nutzung erneuerbarer Energien in Abstimmung mit anderen an der Planung fachlich Beteiligten. Das übliche Maß ist für Maßnahmen zur Energieeinsparung durch die Erfüllung der Anforderungen gegeben, die sich aus Rechtsvorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik ergeben; |



Zu Tab. 2 LPH 3 Optionale Leistungen  
die zusätzlich vergütet werden  
müssen

Literatur und Quellen:

[HOAI] HOAI - Verordnung über  
die Honorare für Architekten- und  
Ingenieurleistungen, Fassung vom  
18.08.2009

| Leistungsphase 3<br>Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Durcharbeiten des Planungskonzepts (stufenweise Erarbeitung einer zeichnerischen Lösung) unter Berücksichtigung städtebaulicher, gestalterischer, funktionaler, technischer, bauphysikalischer, wirtschaftlicher, energiewirtschaftlicher (zum Beispiel hinsichtlich rationeller Energieverwendung und der Verwendung erneuerbarer Energie) und landschaftsökologischer Anforderungen unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zum vollständigen Entwurf</p> <p>Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter</p> <p>Objektbeschreibung mit Erläuterung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach Maßgabe der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung</p> <p>Zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfs, zum Beispiel durchgearbeitete, vollständige Vorentwurfs- und/oder Entwurfszeichnungen (Maßstab nach Art und Größe des Bauvorhabens; bei Freianlagen: im Maßstab 1:500 bis 1:100, insbesondere mit Angaben zur Verbesserung der Biotopfunktion, zu Vermeidungs-, Schutz-, Pflege und Entwicklungsmaßnahmen sowie zur differenzierten Bepflanzung; bei raumbildenden Ausbauten: im Maßstab 1:50 bis 1:20, insbesondere mit Einzelheiten der Wandabwicklungen, Farb-, Licht- und Materialgestaltung), gegebenenfalls auch Detailpläne mehrfach wiederkehrender Raumgruppen</p> <p>Zusammenfassen aller Entwurfsunterlagen</p> | <p>Analyse der Alternativen/Varianten und deren Wertung mit Kostenuntersuchung (Optimierung)</p> <p>Wirtschaftlichkeitsberechnung</p> <p>Kostenberechnung durch Aufstellen von Mengengerüsten oder Bauelementkatalog</p> <p>Ausarbeitung besonderer Maßnahmen zur Gebäude- und Bauteiloptimierung, die über das übliche Maß der Planungsleistungen hinausgehen, zur Verringerung des Energieverbrauchs sowie der Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen und zur Nutzung erneuerbarer Energien in Abstimmung mit anderen an der Planung fachlich Beteiligter. Das übliche Maß ist für Maßnahmen zur Energieeinsparung durch die Erfüllung der Anforderungen gegeben, die sich aus Rechtsvorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik ergeben;</p> |

Tab. 2 Auszug des Leistungsbildes der HOAI 2009 für die Leistungsphasen 1-3.

Wettbewerbe gliedern sich in der Regel in die Leistungsphasen 1-2 und in Teilbereichen in die Leistungsphase 3 ein.  
Quelle: [HOAI] HOAI - Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. 2009



## 2.5. Experteninterviews

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden neben der Zusammenstellung eigener Erfahrungen Interviews mit Vertretern der Baubranche geführt. Als Zielgruppe wurden Architekten, Investoren, Projektsteuerer, Bauherren, die Bayerische Architektenkammer, die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Vorprüfungsinstanzen, Preisrichter und Fachberater in Wettbewerben ausgewählt. Die diskutierten Fragestellungen bezogen sich auf Detailfragen hinsichtlich der Bewertungsmethodik für Energieeffizienz und Komfort, der verfahrensrelevanten Fragestellungen, der Ergebnisdarstellung etc. Das Ergebnis der Befragungen und Gespräche kann in folgender Weise zusammengefasst werden:

- Ein Planungs- und Bewertungsinstrument für Energieeffizienz und Komfort ist wünschenswert um die Defizite der Planer im Bereich des energieeffizienten Bauens zu minimieren. Es besteht zudem ein großer Bedarf nach einer methodischen Vorgehensweise bei der Durchführung von Wettbewerben.
- Der erforderliche Leistungsumfang für die Beurteilung der Entwürfe soll sich an dem üblichen Leistungsumfang für Wettbewerbe (Lph. 2 der HOAI) orientieren. Es soll kein oder nur ein geringfügiger zusätzlicher Aufwand entstehen.
- Eine Verbreitung und Anwendung der Methodik ist nur dann gegeben, wenn die Bewertungsmethodik als eine Hilfe und nicht als eine zusätzliche Arbeitsleistung oder gar Bevormundung seitens der Teilnehmer und der Preisrichter verstanden wird.
- Die Anwendung der Bewertungsmethodik sollte verständlich und ohne Einarbeitungsaufwand möglich sein.
- Die Untersuchung wird als sehr wichtig angesehen, wenn deren Ergebnis unter Anderem das Aufzeigen des Einflusses des bereits frühen Gebäudeentwurfes auf die Gesamteffizienz deutlich macht.
- Der Definition und Gewichtung der gestaltbildenden energierelevanten Parameter, welche in der frühen Pha-

se (Lph.2) festgelegt werden und im weiteren Entwurfsprozess als nahezu konstante Entwurfsparameter behandelt werden, wird das meiste Gewicht zugeordnet.

- Eine Zusammenstellung von verfahrensrelevanten Empfehlungen für die differenzierten Aufgabenstellungen von Wettbewerbsverfahren ist erwünscht, dabei sollten Empfehlungen gegeben werden:
- Welche energetischen Ziele sollten vorgegeben werden?
- Wie hoch sollte die Informationstiefe der Vorgaben sein?
- Welche Leistungen sollen abgefragt werden? Wie werden diese formuliert?
- Welche Wettbewerbsarten und -verfahren sind zielführend bei Wettbewerben mit energetischen Schwerpunkt?
- Wie können die Ergebnisse der energetischen Vorprüfung im Preisgericht dargestellt werden?

Die Kategorisierung in Gebäudetypologien ermöglicht eine Zuordnung von Gebäuden zu Gruppen, die sich durch ihre Nutzung in ihrer Morphologie unterscheiden. Aus der Funktion eines Gebäudes lassen sich differenzierte Anforderungen ableiten. Unter Beachtung weiterer Faktoren, wie z.B. des Standorts und der baurechtlichen Vorgaben können Optimierungspotenziale und Konzepte für den Innenausbau und das Raumklima unter den Gesichtspunkten der Behaglichkeit, der energieeffizienten Betriebsweise und der Funktionseignung ausgearbeitet werden. Entsprechend der jeweiligen Gebäudetypologie muss sich das Konzept des Gebäudes und dessen Versorgungsstruktur mit den Aspekten Grund- und Aufriss, räumliche Beziehungen, Raumdimensionen, Material, Raumklima, Systembedienbarkeit etc. auseinandersetzen. Aus der Untersuchung von nutzungsspezifischen Eigenschaften, wie z.B. der Nutzungsintensität und -kontinuität, Nutzungsstunden zur Tag- und Nachtzeit, Belegungsdichte, interne Lasten, Anforderungen an die Tageslichtnutzung und Belichtungsqualität, Anforderungen an Akustik, Raumtemperatur, Luftqualität, Brandschutz etc. können ganzheitliche Lösungen der Konzepterstellung herausgearbeitet werden. Dabei zeigt sich, dass es keine allgemeingültigen Lösungen gibt. Aus den jeweils unterschiedlichen Anforderungen ergeben sich jeweils individuell abgestimmte Konzepte für das Gesamtsystem Gebäude.

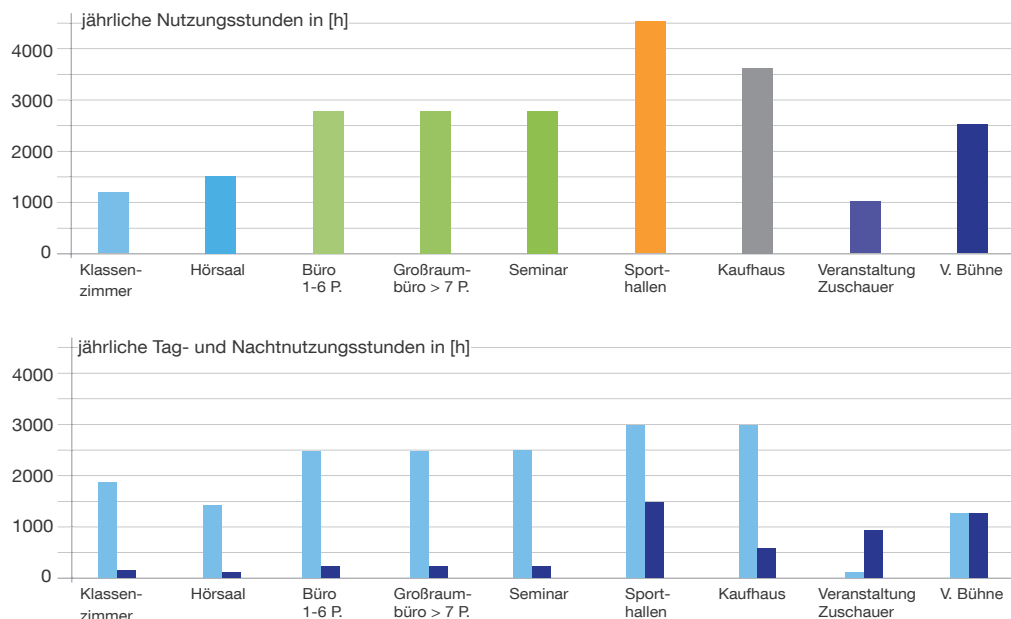


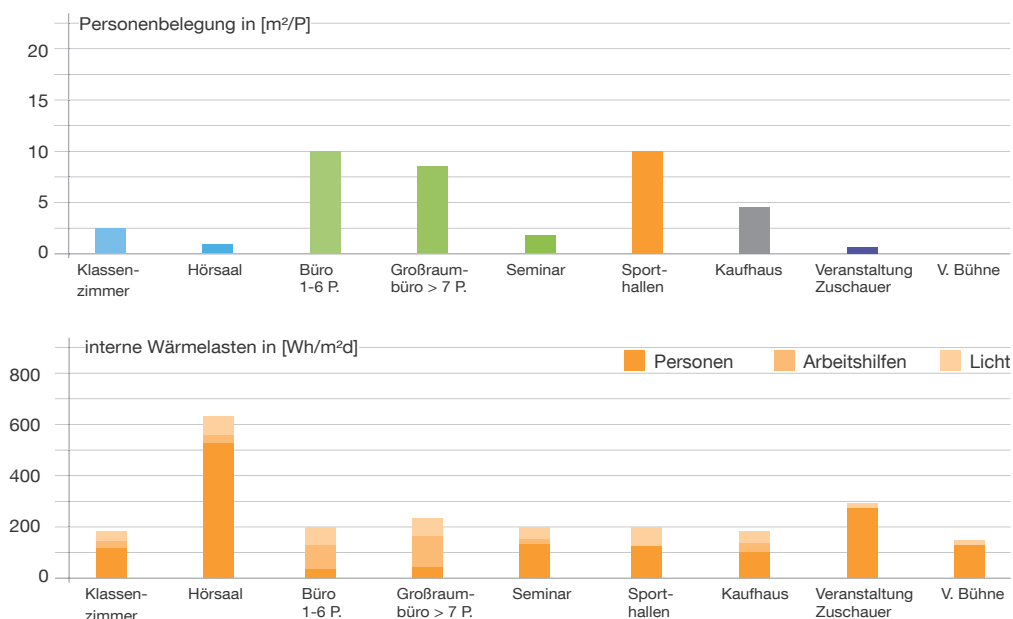
Abb. 2 Nutzungsprofile für unterschiedliche Gebäudetypologien, Quelle: Daten entnommen aus 18599-10

## 2.6. Analyse von Nutzungstypologien

Der Einfluss des Außenklimas auf die Verhältnisse im Innenraum ist von der Eigenpassivität des Gebäudes und den gewählten Technologien abhängig. Je nach Gebäudetypus übernimmt die Fassade eine abschirmend passive bis funktional aktive Funktion zwischen Gebäude und seiner Umgebung. Als eine Struktur, welche das Gebäude umfasst, kann sie bestens zur Integration von Systemen verwendet werden. Grundsätzlich kann man zwei übergeordnete Gebäudetypologien unterscheiden: extrovertierte und introvertierte. Introvertierte Gebäude schirmen sich zu ihrer Umgebung ab, da sich ihre Funktion nach innen orientiert. Der Anteil transparenter Flächen in der Fassade ist meist gering. Die Gebäudehülle bildet eine Schnittstelle, die kaum Austausch zwischen dem Innen- und Außenraumklima zulässt. Für die Nutzer ist es nicht möglich, individuell in die Raumklimagestaltung einzugreifen. Eine Optimierung von Systemen, die den Einfluss des Aussenraum- auf das Innenraumklima beeinflussen, wie z.B. Speichermassen, Tageslichtnutzung oder natürliche Lüftung sind meist nicht zielführend. So wird in Einkaufszentren z.B. das Tageslicht großteils ausgegrenzt, da allein die Einsehbarkeit der Geschäfte und Auslagen von Außen die Gestaltung der Gebäude-

hülle prägt. Introvertierte Gebäude sind z.B. Konzert- und Veranstaltungshallen, Labore, Einkaufszentren etc.

Extrovertierte Gebäude stehen aufgrund ihrer Nutzung und Funktion in enger Beziehung zu ihrer Umgebung. Die Gebäudehülle ist eine Schnittstelle, die den Stoffwechsel zwischen Innen und Außen aktiv filtert. Sie wird durch die Gebäudeform und -funktion bestimmt und kann nicht losgelöst aus ihrer Verbindung von Außen und Innen betrachtet werden. Die städtebauliche Position des Gebäudes, seine Orientierung und das Außenklima, der Verlauf der tages- und jahrestypischen Witterungsschwankungen und die sich im Tagesgang ändernden Lichtverhältnisse können je nach Gebäudekonzeption visuell aber auch klimatisch im Innenraum wahrgenommen werden. Der äußere Klimaeinfluss hängt von der Orientierung der Räume, der Gebäudekonstruktion, der Größe des Fensterflächenanteils, der Wahl des Sonnenschutzes, aber auch durch weitere Maßnahmen, wie z.B. Tageslichtlenkung ab. Bei Gebäuden mit hohen internen Lasten, wie z.B. in Büro- und Verwaltungsgebäuden oder Schulen, ist neben der Reduzierung des Wärmebedarfs insbesondere auf die Reduzierung der externen Lasten zu achten. Extrovertierte Gebäude sind z.B. Wohngebäude, Bürogebäude, Schulen und Sporthallen.



| Belegungsdichte         | P/m²  |
|-------------------------|-------|
| Klassenzimmer           | 0,4   |
| Hörsaal                 | 0,5   |
| Büro 1-6P.              | 0,1   |
| Großraumbüro >7P.       | 0,125 |
| Seminar                 | 0,25  |
| Sporthallen             | 0,1   |
| Kaufhaus                | 0,25  |
| Veranstaltung Zuschauer | 1     |

Tab. 2a Dichte der Personenbelegung für unterschiedliche Gebäudetypologien anhand des Verhältnisses der Personenanzahl bezogen auf einen Quadratmeter Raumfläche bestimmter Nutzung

Abb. 3 Nutzungsprofile für unterschiedliche Gebäudetypologien, Quelle: Daten entnommen aus DIN V 18599-10

In manchen Gebäuden richtet sich das Raumklima nicht nach den Kriterien für menschliche Behaglichkeit. Für Lager und Labore bestimmen z.B. die Verderblichkeit der Waren oder streng definierte Richtlinien die raumklimatischen Verhältnisse. In Museen müssen meist besondere Bedingungen eingehalten werden, um die Kunstwerke vor äußeren Einwirkungen zu schützen. Akustikanforderungen prägen die innenräumliche Gestaltung von Kulturhallen.

### 2.6.1 Schulen

Die Schule als Ort der Wissensvermittlung, der Kommunikation und der Persönlichkeitsentwicklung ist ein wichtiger Antriebsmotor für unsere Gesellschaft. Um eine hohe Konzentrations- und Leistungsfähigkeit bei der Vermittlung des wertvollen Guts „Wissen“ zu erreichen, spielt die Behaglichkeit für Schüler, Studenten und Lehrkräfte in Lehr- und Schulgebäuden eine wichtige Rolle. In den Unterrichtsräumen entstehen hohe Komfortanforderungen, besonders an die Belichtung, an die Versorgung mit Frischluft und an die Akustik. Besonders hier sind ganzheitliche und bedienfreundliche Architektur- und Technikkonzepte gefragt. Die hohen Anforderungen an das Innenraumklima durch die spezifische Nutzung sollten schon in der Entwurfsphase weitgehend sichergestellt werden.

Nutzung. Gab es früher überwiegend Schulen, die nur am Vormittag genutzt wurden, so lässt sich heute der Trend zu Ganztagschulen feststellen. Dadurch erweitert sich der Bedarf an Räumlichkeiten für die Verpflegung, die Lehre und die Freizeitgestaltung der Schüler. Gebäude für die Lehre bestehen aus verschiedenartigen Nutzungsbereichen mit unterschiedlichen Nutzungsintensitäten und funktionellen Anforderungen. Die Nutzungsstruktur über die Werkzeuge ist durch Stundenpläne fest vorgegeben. Die Nutzung über das gesamte Jahr hinweg ist geprägt durch die Abfolge von Unterrichts- und Ferienzeiten. Die Anforderungen an das Raumklima können klar mit einer zeitlichen Nutzungsphase in Zusammenhang gebracht werden. Die vordefinierten Betriebszeiten ermöglichen eine bedarfsgerechte Regelung des Raumklimas.

Raumkonditionierung und Technikintegration. In Unterrichtsgebäuden gibt es in der Regel unterschiedliche Räume mit einer fest zugewiesenen Nutzung, wie z.B. Klassenzimmer, Seminarräume, EDV-Räume, Hausaufgabenräume, Werkstätten, Mensen, etc.. Die Aufteilung der Räume bleibt meist über viele Jahre bestehen. Eine hohe Organisations- und Nutzungsflexibilität für die Raumaufteilung spielt daher für das Gebäude eine untergeord-

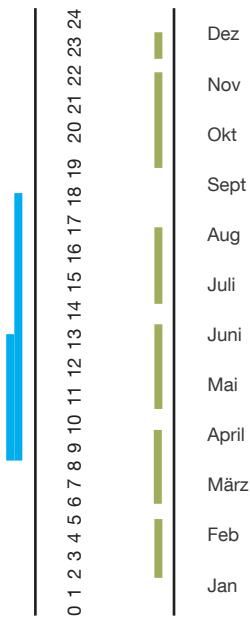


Abb. 4 Nutzung am Tag / Nutzung im Jahr von Schulen

nete Rolle. Aus diesem Grund stehen für die Installations- und Technikführung die Flächen von Böden, Decken, Fassaden und Innenwänden zur Verfügung. Die Integration von Wärmeübertragungssystemen in Innenwänden setzt eine gezielte Planung der Möblierung wie z.B. von Pinnwänden und Schränken und auch der Akustik Elemente voraus. Je nach Unterrichtsfach und Anzahl der Schüler, wechselt die Klasse entsprechend dem Stundenplan die Räume. Dadurch sind die Zuständigkeitsbereiche für die Lüftung und Regelung der Heizung häufig nicht geklärt. Deshalb entstehen hier Anforderungen an robuste Systeme, die optimale Klimabedingungen auch ohne menschlichen Eingriff ermöglichen können und dennoch die Flexibilität für ein Eingreifen bieten.

Für den Lernprozess spielen Sehen und Beobachten eine wichtige Rolle. Eine gute Lernatmosphäre erfordert ein gutes Beleuchtungskonzept für die unterschiedlichen Sehaufgaben, wie z.B. Lesen und Schreiben, verfolgen von medialen Projektionen und Tafelbildern. Ziel eines energetisch und klimatisch optimierten Unterrichtsgebäudes ist eine möglichst hohe Tageslichtausnutzung. Ein ungehinderter Ausblick ins Freie von jedem Platz aus ist wichtig für die Konzentrationsfähigkeit. Sehr hohe Leuchtdichtekontraste im direkten Blickfeld der Schüler sollten vermieden werden, da dies zu Blendungen führt. Störende Schattenbildung durch starkes Schlaglicht sollte im Arbeitsbereich vermieden werden. Eine gute Ausleuchtung der Räume wird durch geeignete Raumgeometrien und Grundrissorientierung entlang der Längsseite der Fassade erreicht. Dadurch kann eine gleichmäßige Belichtung und der Ausblick ins Freie gewährleistet werden. Kontraste, Blendungen und unerwünschte Reflexionen an der Tafel können durch eine gleichmäßige Belichtung von zwei Seiten verringert werden. Für Zeiten ohne eine ausreichende Tageslichtversorgung sollte das Kunstlichtkonzept eine gleichmäßige Belichtung gewährleisten. Durch Präsenzmelder kann der Strombedarf für die Kunstlichtversorgung reduziert werden. Für mediale Präsentationen sollten Verdunklungsmöglichkeiten in den Klassenzimmern vorgesehen werden.

Durch die hohe Belegungsdichte in Klassenräumen entstehen sehr hohe interne Lasten vergleichbar mit denen von Bürogebäuden. Jedoch werden die internen Lasten durch Personen verursacht und nicht durch einen hohen Installationsgrad. Der geringe Installationsgrad macht es möglich, die Speichermasse von Wänden, Decken und Böden für passive Kühlmaßnahmen zu aktivieren. Um eine Überhitzung aufgrund der hohen internen Lasten zu vermeiden, müssen die externen Lasten in den Sommermonaten durch ein entsprechendes Gebäudekonzept weitgehend minimiert werden. Die Wahl des Fensterflächenanteils und der Sonnenschutzmaßnahmen muss unter gleichzeitiger Beachtung einer ausreichenden Tageslichtversorgung getroffen werden. Niedertemperatursysteme, wie thermoaktive Decken (TAD) und Fußbodenheizungen können im Sommer auch zur Kühlung aktiviert werden, und so einer Überhitzung aufgrund der hohen Belegungsdichte entgegenwirken. In Verbindung mit geeigneten Standortpotenzialen kann Umweltenergie, z.B. in Form von Grundwasser, zur Heizung und Kühlung eingesetzt werden. Flächenintegrierte Systeme haben zudem den Vorteil weniger anfällig für Vandalismus zu sein.

Ein wichtiges Sinnesorgan für den Lernprozess ist das Gehör. Neben der Belastung durch Außenlärm spielen die akustischen Verhältnisse innerhalb eines Raumes eine wichtige Rolle. Wenn die gesprochenen Worte im Unterricht durch einen hohen Lärmpegel nur schwer verstanden werden können, lässt bei Lehrern wie Schülern schnell die Konzentration nach. Räume mit leichten, mitschwingenden Bauteilen z.B. aus Holz kommen häufig ohne zusätzliche Akustikmaßnahmen aus. Wenn in den Klassenräumen aus thermischen Gründen ein hohes Maß an Speichermasse wirksam werden soll, müssen zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Raumakustik getroffen werden.

## 2.6.2 Büro- und Verwaltungsgebäude

Ein behagliches Arbeitsklima ist ein wichtiger Einflussfaktor für die Effektivität der Arbeit und somit ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor eines Unternehmens. Um eine hohe Leistungsfähigkeit der arbeitenden Menschen zu ermöglichen, sind behagliche Verhältnisse hinsichtlich Wärme, Kälte, Luft, Licht und Akustik in den Büro- und Besprechungsräumen erforderlich.

Der Ausstattungs- und Installationsgrad in Büro- und Verwaltungsgebäuden ist nicht nur abhängig von der Art des Betriebes und der Raumnutzung, sondern auch von den Vorgaben des Bauherrn bzw. des Investors und gegebenenfalls von der gewünschten Imagedarstellung in der Öffentlichkeit. Die Festlegung des Ausstattungsstandards hat einen großen Einfluss auf den Technisierungsgrad von Bürogebäuden und damit auf die technischen Systeme im Innenausbau. Grundsätzlich ist bei Büro- und Verwaltungsgebäuden mit kleinteiligen Strukturen die Wahrung eines behaglichen Raumklimas ohne den Einsatz von aktiven Kühlmaßnahmen möglich.

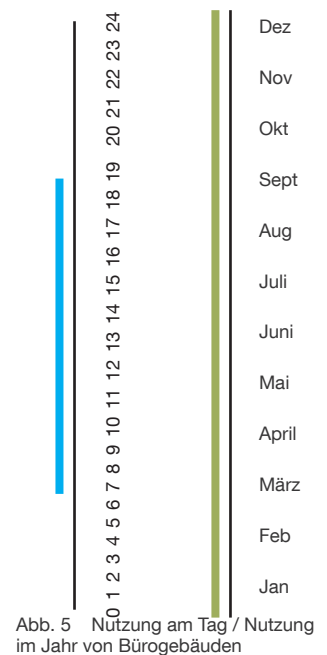
Nutzung. Gab es früher überwiegend statische Einzel- und Doppelbüros, so stieg durch den Wandel in der Arbeitswelt der Bedarf an der Flexibilität der Räume. Wechselnde Anforderungen an Belegungsdichte und Raumnutzung machen eine Veränderbarkeit der Raumstrukturen notwendig. In Abhängigkeit von der jeweiligen Büroform ergeben sich unterschiedliche Konsequenzen für Belüftung, Belichtung, Heizung und gegebenenfalls Kühlung und somit für die erforderliche Technik und deren Integration. Büro- und Verwaltungsräume werden überwiegend tagsüber und an Werktagen genutzt. Die Nutzung findet regelmäßig über das ganze Jahr hinweg statt. Der Nutzungsrhythmus und die Belegungsdichte sind gleichmäßig und vorhersehbar. Somit ist eine bedarfsgerechte Regelung des Raumklimas möglich.

Der Innenausbau muss flexibel auf Veränderungen reagieren können. Die Möblierungsstrukturen werden häufig projektbezogen und damit in kurzen Zeitabständen verändert. Die Veränderung des technischen Ausstattungsgrades durch Arbeitshilfen, wie z.B. Computer und der Nutzung der Räume erfordern

anpassungsfähige Gebäudeinfrastrukturen. Demontierbare Ausbauelemente und eine Standardisierung der Arbeitsplätze ermöglichen eine hohe Organisations- und Nutzungsflexibilität. Variable Grundrissstrukturen für unterschiedliche Organisationsformen sind deshalb bereits in der Planung als Varianten hinsichtlich Energie-, Medien- und Datenversorgung zu berücksichtigen, um bei veränderten Nutzungsanforderungen aufwändige technische und bauliche Nachrüstungen zu vermeiden. Durch die Trennung von Konstruktion und Techniksystemen ist eine höhere Flexibilität möglich.

Raumkonditionierung und Technikintegration. Die Wahl eines Raumkonditionierungssystems ist abhängig von den vorherrschenden Standortpotenzialen, dem Gebäudekonzept und den technischen Ausstattungsansprüchen des Nutzers. Für die Installations- und Technikintegration stehen die Flächen von Fassaden, Brüstungen, Decken und Böden zur Verfügung. Innenwände sind durch die hohen Anforderungen an die Flexibilität der Grundrissorganisation eher ungeeignet.

Bedingt durch hohe interne Lasten können in Bürogebäuden im Sommer und in der Übergangszeit hohe Innenraumtemperaturen zu unbehaglichen Verhältnissen führen. Büroräume sollten jedoch so konzipiert sein, dass sich behagliche Raumklimaverhältnisse ohne energieaufwändige, aktive Kühlmaßnahmen einstellen. Der Einsatz von passiven Kühlsystemen setzt eine gezielte Detailoptimierung des Gebäudekonzeptes voraus. Eine konsequente Vermeidung von externen Wärmelasten, durch einen moderaten Fensterflächenanteil und entsprechenden Sonnenschutz ist notwendig, damit der Kühlbedarf des Gebäudes weitgehend minimiert und eine Überhitzung vermieden werden kann. Die internen Wärmelasten können durch die Wahl der Büroform und die Grundrissstruktur beeinflusst werden. Verfügbare Speichermassen bewirken eine Stabilisierung des Raumklimas. Sie puffern Lastspitzen im Tagesgang ab. Hohlraumböden und abgehängte Decken für die Installationsführung trennen jedoch die wirksamen thermischen Speichermassen des Raumes vom Raumklima. Aus diesem Grund ist bei der Planung der





räumlichen Gestaltung auf die Installationsführung, die Raumakustik und die Möblierung darauf zu achten, dass Speichermassen möglichst verfügbar bleiben und gegebenenfalls aktiviert werden können.

Eine natürliche Raumlüftung über Fenster ist aufgrund der geringen Raumtiefen und Belegungsdichten in Einzelbüros und kleinen Gruppenbüros möglich. Kurzzeitig unbehagliche Verhältnisse im Zusammenhang mit der Fensterlüftung nehmen die Nutzer eher in Kauf, da sie selbst das Raumklima beeinflussen können. Allerdings ist die Qualität der natürlichen Lüftung stark abhängig von den vorherrschenden Standortfaktoren. Die Raumnutzung oder Standortbedingungen machen es in bestimmten Fällen notwendig, das Innenraumklima von den Außenraumbedingungen abzukoppeln.

In dicht belegten Gruppen- und Großraumbüros sowie in Besprechungsräumen ist eine individuelle Regelbarkeit des Raumkonditionierungssystems durch den einzelnen Nutzer kaum gegeben. Wenn für eine große Anzahl von Nutzern ein angenehmes Raumklima sichergestellt werden soll und der hohe Frischluftbedarf nicht durch eine Fensterlüftung allein bewerkstelligt werden kann, ist in der Regel eine mechanische Lüftung notwendig. Natürliche Lüftung kann weiterhin eine ergänzende Funktion haben.

Für eine hohe Konzentrationsfähigkeit ist die visuelle Behaglichkeit des Menschen wichtig. Hierbei spielt das Tageslicht, vor allem in Räumen, in denen sich der Mensch tagsüber aufhält, eine wichtige Rolle. Die Optimierung der Tageslichtnutzung und die gleichzeitige Reduzierung der solaren Einträge im Sommer ist bei Büro- und Verwaltungsgebäuden wesentlich. Durch die Ausbildung der Fassade, die Grundrissstruktur und die Material- und Farbwahl wird das nutzbare Tageslichtpotenzial erhöht. Die Raumnutzung und die Raumgeometrie haben einen hohen Einfluss auf das Tageslichtnutzungspotenzial und den daraus entstehenden Kunstlichtbedarf. Grundsätzlich eignen sich geringe Raumtiefen von Einzelraum- und Gruppenbüros für eine gute natürliche Belichtung. In Großraumbüros ist das Potenzial einer Tageslichtnutzung geringer und eine kontinuierliche Ergän-

zungsbeleuchtung notwendig. Dadurch erhöhen sich die internen Lasten und der damit verbundene Kühlbedarf.

Die Einbindung von thermischen Speichermassen in das Energiekonzept steht oft im Widerspruch zur Anbringung von Schalldämpfungs- und Akustikelementen. Sie schränken die Wirksamkeit von deckenintegrierten Systemen ein und sollten deshalb nicht flächendeckend eingesetzt werden.

### 2.6.3 Sporthallen

Der Mensch braucht einen Ausgleich zu seiner täglichen Lern- oder Arbeitsleistung. Durch den überwiegend statischen Alltag in Schulen oder am Arbeitsplatz sind für die Förderung der Gesundheit ausreichende Bewegungsmöglichkeiten notwendig. Den Rahmen für optimale Bedingungen bei sportlicher Betätigung in Innenräumen bieten eine gleichmäßige, blendfreie Belichtung, gemäßigte Temperaturen und eine ausreichende Frischluftzufuhr. Zudem folgt die Innenraumgestaltung von Sporthallen bestimmten Regeln, um das Risiko von Verletzungen zu minimieren.

Die kompakte Kubatur von Sporthallen ergibt sich aus der Größe des Spielfeldes und der erforderlichen Höhe des Raumes. Die zugeordneten Nutzräume, wie Umkleiden, Duschen, Lager- und Geräteräume nehmen verhältnismäßig wenig Platz ein. Bei größeren Schulkomplexen werden flexibel nutzbare Großhallen, z.B. als Zwei- oder Dreifachturnhallen benötigt. Diese sind je nach Bedarf teilbar, um von mehreren Gruppen oder Schulklassen genutzt werden zu können. Bei größeren Veranstaltungen wird meist die gesamte Fläche beansprucht. Insbesondere in kleineren Gemeinden ohne eigene Stadthallen oder ausreichend große Gemeindezentren werden Sporthallen neben ihrer eigentlichen Nutzung für den Sport auch für Kulturveranstaltungen, wie Theateraufführungen, Tanzveranstaltungen, Bälle, etc. genutzt. Dies erfordert zusätzliche technische Maßnahmen und Räume, z.B. Stuhllager und flexible Bühnen.

Nutzung. Tagsüber werden Sporthallen überwiegend von Schulklassen im

Sportunterricht genutzt. Die Abend- und Nachtstunden werden meist durch Vereine abgedeckt. Somit weisen Sporthallen eine hohe Nutzungsintensität auf. Im Jahresverlauf schwankt die Belegungsdichte tagsüber aufgrund von Schulferien oder der Möglichkeit zu Spiel und Sport im Freien. Aber auch an warmen Tagen werden zumindest die Nebenräume, wie Umkleiden und Duschen benötigt.

Raumkonditionierung und Technikintegration. Sportliche Aktivitäten und Ballspiele erfordern eine gewisse Robustheit der Materialien, der Oberflächen und der Raumsysteme. Diese müssen von vielen wechselnden Nutzern ohne Einarbeitungsaufwand schnell und adaptiv bedienbar sein. Das gilt für funktionelle Einrichtungen wie Öffnungsmechanismen der Tore von Geräteräumen bis zu regelbaren technischen Systemen wie Sonnenschutz, Fensteröffnungsmechanismen und gegebenenfalls der Handhabung der Bedienelemente von Heizung und Lüftung.

Die Sportnutzung stellt hohe Anforderung an die visuelle Behaglichkeit. Insbesondere der Bezug nach Außen, eine gleichmäßige Ausleuchtung, die Gewährleistung der Blendfreiheit und die Oberflächenqualität der Materialien sind bei der Raumgestaltung wesentlich. Eine gleichmäßige Belichtung mit Tageslicht über die gesamte Breite der Halle kann über längsseits angeordnete Lichtbänder weitgehend bewerkstelligt werden. Aufgrund der großen Tiefe des Raumes sind hinsichtlich einer guten Tageslichtnutzung und Minimierung des Kunstlichtbedarfs eine zweiseitige Belichtung oder zusätzliche Deckenoberlichter erforderlich.

Da sich die Fenster aus Sicherheitsgründen meist oberhalb von zwei Meter Höhe über dem Fußboden befinden, sollte bei der Wahl der Verschattung auch darauf Rücksicht genommen werden, dass ein Ausblick möglich bleibt, auch wenn die Hauptblickrichtung von unten ist. Durch einen geeigneten Sonnenschutz, der auf die Gebäudeorientierung abgestimmt ist, ist bei diesem Gebäudetypus der Schutz vor Überhitzung ohne den Einsatz konventioneller Kühlsysteme weitgehend gegeben. Der dämpfende Einfluss der

thermischen Wärmespeicherkapazität von Bauteilen ist, aufgrund des gegebenen Raumvolumens, der überwiegend in leichter Konstruktion ausgeführten Decke und der Wandverkleidung, verringert.

Bedingt durch die Nutzung und das Raumvolumen ist eine Wärmeübergabe mit hohem Strahlungsanteil durch Flächensysteme sinnvoll. Im Gegensatz zu anderen Nichtwohngebäuden ist der Bedarf an Warmwasser in Sporthallen hoch. Wenn nicht an bestehende Wärmeversorgungsnetze angeschlossen werden kann, ist für dessen Bereitstellung, bzw. Speicherung zusätzlicher Raumbedarf erforderlich.

Während des normalen Sportbetriebs sind die Belegungsdichten im Vergleich zu kulturellen Veranstaltungen verhältnismäßig gering. Durch das große vorhandene Luftvolumen ist die erforderliche Luftwechselrate gering und grundsätzlich durch eine natürliche Lüftung zu bewerkstelligen. Eine günstige Anordnung der Fenster gewährleistet die Durchströmung der Halle. Soll die Sporthalle häufig für große Veranstaltungen genutzt werden oder ist der Standort beispielsweise in innerstädtischen Lagen durch Lärm oder hohe Abgasemissionen vorbelastet, so ist für die Halle eine mechanische Lüftungsanlage sinnvoll. [vgl. Ausbauatlas 2009]

## 2.7. Wettbewerbsanalysen

Um die Optimierungspotenziale für die Durchführung von Wettbewerben mit energetischen Schwerpunkt zu finden, wurden alle Phasen in einem Wettbewerbsverfahren untersucht. Anhand einer Schwächen- Stärkenanalyse konnten Thesen erarbeitet werden. Die dargestellte Analyse zeigt vier unterschiedliche Wettbewerbskategorien mit dem Schwerpunkt Energieeffizienz. In die einzelnen Kategorien A bis D wurden insgesamt 15 Wettbewerbsverfahren eingeordnet (siehe Tab. 3-6). Die Analyse und die daraus abgeleiteten Thesen konnten durch die Mitwirkung an Wettbewerben in allen Phasen als Bauherrenberatung, Vorprüfung, Sachverständige und Preisrichter erarbeitet werden.

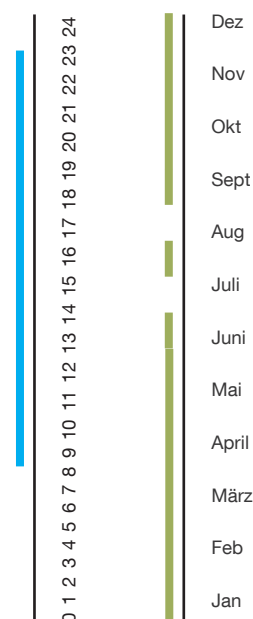


Abb. 6 Nutzung am Tag / Nutzung im Jahr von Sporthallen

### Literatur und Quellen:

[Ausbauatlas, 2009] Ausbauatlas. Integrale Planung. Innenausbau. Haustechnik. Gerhard Hausladen, Karsten Tichlmann. Kapitel: Konzepte und Gebäudetypologien. Autoren: Julia Drittenpreis, Hana Riemer. Seite 80 - 97. Edition Detail. München. 2009

| Auslobung                                                                                                                                      |  | Wettbewerbstyp A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Vorprüfung                                                                                              |  | Preisgericht                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Wettbewerbsverfahren: Wettbewerbssart und -verfahren: 5 eingeladenen Architekturbüros, zwingende Zusammenarbeit mit Fachplanern Gebäudetechnik |  | Wettbewerbsverfahren: 1 Vertreter im Fachpreisgremium mit energetischer Fachkompetenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Ursache                                                                                                 |  | Beteiligte:                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Zusammenfassung des Preisgerichts:                                                                                                             |  | 2 Sachverständige mit energetisch / technischer Fachkompetenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Methodik und Auswertung:                                                                                |  | Darstellung des energetischen Vorprüfberichtes:                                                                                                                                                                                                   |  |
| Sachverständige:                                                                                                                               |  | - Konkrete Zielformulierung von $Q_p$ und $H_p$ in Relation zur gültigen EnEV 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Wettbewerbsbetreuung / Vorprüfung:                                                                                                             |  | - Integriertes Gesamtkonzept energetisches Konzept: - Gebäudehülle: Art der Verglasung, Kompaktheit des Gebäudes, Konzeption der Wärmedämmebene etc. - In der Auslobung werden keine Angaben zu den Standortpotenzialen gemacht, es werden Vorgaben für ein konkretes Energieversorgungskonzept                                                                                                                                                             |  |                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Planungsziele, Vorgaben und Hinweise:                                                                                                          |  | - technische Systeme: Lüftung, Nutzung von Solarthermie, Wärmeversorgung, konkreter Zielwert zum Anteil der erneuerbaren Energien - technische Adaptivität: Bedienbarkeit technischer Systeme und Nutzereingriff                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| geforderte Leistungen zur Energieeffizienz:                                                                                                    |  | - Skizzenhafte und textliche Darstellung der energetischen Gesamtgebäudekonzeption (Energie, Technik und Gebäudehülle) - Dynamische Annuitätenrechnung - Teilfassadenschnitt und -ansicht 1:20 mit Bauteilbeschreibung - Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes - Verschattungsstudie unter Berücksichtigung der Umgebung - EnEV Berechnungen nach dem Monatsbilanzverfahren - Übertragen der Ergebnisse der Berechnung in einen vorgefertigten Datenbogen |  |                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Beurteilungskriterien Energieeffizienz:                                                                                                        |  | - Energiekonzept: Effizienz, Nutzerfreundlichkeit, Wirtschaftlichkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Positiv:                                                                                                                                       |  | Plausible Wahl der Wettbewerbsart zum geforderten Leistungsumfang (interdisziplinär und kooperativ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Positiv:                                                                                                |  | Darstellung der Ergebnisse durch energetische Vorprüfung                                                                                                                                                                                          |  |
| Klare Zieldefinitionen                                                                                                                         |  | hohe Informationsdichte für Wettbewerbsteilnehmer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Durchführung einer energetischen Vorprüfung Integration des energetischen Vorprüfberichtes möglich      |  | Einbindung der Fachkompetenz                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Probleme:                                                                                                                                      |  | Der große Interpretationsspielraum der Leistungsbeschreibung spiegelte sich in der Darstellungsweise und -umfang der Projektbeiträge wieder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | gute Abstimmung mit formaler Vorprüfung und Durchführungsinanz                                          |  | Probleme: Einerseits wurde die scheinbare Genauigkeit der Berechnungsergebnisse (bis auf Kommastellen) angezweifelt, andererseits wurde versucht auf Grund der Berechnungsergebnisse für die Platzierung der Wettbewerbsarbeiten zu argumentieren |  |
| Beurteilungskriterien:                                                                                                                         |  | Nur allgemeine Formulierung der Beurteilungskriteriums zur Energieeffizienz, keine Nennung der Bewertungskriterien der Vorprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Anwendung unterschiedlicher Berechnungsprogramme, dadurch schwere Vergleichbarkeit, Nachvollziehbarkeit |  | Andere durch die Vorprüfung bewertete Aspekte wie z.B. Plausibilität des Gesamtkonzeptes, energetische Gebäudekonzeption etc. wurden, wenn überhaupt, erst nachrangig berücksichtigt                                                              |  |

Tab. 3 Die Kategorie A fasst Wettbewerbe mit energetischer Vorprüfung in allen Phasen des Verfahrens und einem sehr umfangreichen Leistungsbild zusammen.



| Wettbewerbstyp B                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Preisgericht                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auslobung                                                                                                          | Wettbewerbstyp B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vorprüfung                                                                                                                                                                                       | Beteiligte                                                                                                                                                                                                                   |
| Wettbewerbsart<br>-verfahren:                                                                                      | Auszeichnungsverfahren für integrale Konzepterstellung für die Sanierung von Wohnquartieren, Offener kooperativer Wettbewerb, unter Auflagen für die Teilnahmerechtsberechtigung. Alle bewertungsfähigen Konzepte wurden honoriert.                                                                                                            | Beteiligte:                                                                                                                                                                                      | Beteiligte:                                                                                                                                                                                                                  |
| Zusammensetzung des Preisgerichts:                                                                                 | nicht in der Auslobung genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Methodik und Auswertung:                                                                                                                                                                         | Auswertung durch eine energetische Vorprüfung                                                                                                                                                                                |
| Sachverständige:                                                                                                   | nicht in der Auslobung genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |
| Energetische Vorprüfung:                                                                                           | nicht in der Auslobung genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |
| Planungsziele, Vorgaben und Hinweise:                                                                              | Entwicklung integrierter Konzepte unter Berücksichtigung energetischer, wohnungswirtschaftlicher, städtebaulicher und demografischer Aspekte.                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |
| geforderte Leistungen zur Energieeffizienz:                                                                        | textueller Erläuterungsbericht mit 5-8 DIN A4 Seiten:<br>Bestandsaufnahme<br>Aufzeigen der Modernisierungsmaßnahmen der Gebäudehülle<br>Maßnahmen für Wärmeerzeugung<br>Vergleich der Investitionskosten und Energieeinsparungskosten<br>Umsetzbarkeit<br>Standardisiertes Datenerfassungsblatt für überschlägige einheitliche Kennwertfassung |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |
| Beurteilungskriterien:                                                                                             | ....<br>Energieeffizienzkonzept (wurde im Gesamtkonzept zu den anderen Teilkonzepten gewichtet)                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Positiv:                                                                                                                                                                                         | Probleme:                                                                                                                                                                                                                    |
| Positiv:                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Die Zusammenarbeit aller Vorprüfer mit dem Auslober während des ganzen Verfahrens                                                                                                                | Das „Energieeffizienzkonzept“ war eines der Hauptziele des Wettbewerbes und wurde auch entsprechend berücksichtigt.                                                                                                          |
| Plausible Wahl der Wettbewerbsart zum geforderten Leistungsumfang (offenes Preisausschreiben)                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | die im Vorfeld strukturierte Kriterienaufstellung und Festlegung zur Gewichtung                                                                                                                  | Probleme:                                                                                                                                                                                                                    |
| Ziele, Vorgaben und Hinweise: Konkret genannte Ziele für die Aufgabenstellung und den Zweck des Preisausschreibens |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | automatisches Auswertungstool für die Eingabe der Ergebnisse                                                                                                                                     | Die automatische Ermittlung durch die Datenbögen, ist aufgrund der hohen Fehlerquelle bei der Eingabe kritisch. Die Ergebnisse wurden im Zusammenhang mit der restlichen Bewertung der energetischen Vorprüfung hinterfragt. |
| Beurteilungskriterien: Nennung der relevanten Bewertungskriterien                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Probleme:                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                              |
| aufgrund mangelnder Regelungen Rechtsunsicherheit                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Unterschiedlicher Informationsgehalt der abgegebenen textuellen Erläuterungsberichte, unterschiedliche Angaben von energetischen Kennwerten<br>--> Schwere Vergleichbarkeit, Nachvollziehbarkeit |                                                                                                                                                                                                                              |

Tab. 4 Die Kategorie B ist stellvertretend für Wettbewerbe bzw. Mehrfachbeauftragungen mit aufwändiger strukturierter Vorprüfung

| Wettbewerbstyp C                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorprüfung |                          | Preisgericht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auslobung                                   | Wettbewerbstyp C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ursache    | Beteiligte:              | Auswertung durch eine energetische Vorprüfung, die jedoch in der Auslobung nicht aufgeführt ist                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Beteiligte:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wettbewerbstyp C                            | Einstufiger, begrenzt offener anonymer Realisierungswettbewerb mit offenen Bewerbungsverfahren zur Auswahl von 18 Teilnehmern, Empfehlung zur Zusammenarbeit mit energetischen Fachplanern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | siehe Pkt. Auslobung und energetische Vorprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Zusammensetzung des Preisgerichts:          | keine Fachkompetenz aus dem Bereich des energieeffizienten Bauens in der Auslobung genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            | Methodik und Auswertung: | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorprüfung anhand der eingereichten Pläne und textlichen Erläuterungsberichte</li> <li>- Berechnung des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2</li> <li>- Berechnung der <math>AV_{10}</math>-Verhältnisse</li> <li>- Überprüfung anhand frei festgelegter Kriterien: Tageslicht, Winterlicher Wärmeschutz, Sommerlicher Wärmeschutz wie z.B. Speichermassen und Sonnenschutz, Energiekonzept, Nutzereingriff und Technikintegration, Passivhaus-tauglichkeit, Zusammenfassende Aussagen zum Gesamtkonzept</li> <li>- Erstellen der Druckversion für den allgemeinen Vorprüfbericht in textlicher Form</li> </ul> | <p>Druckversion: textliche, zusammenfassende, stichpunktartige Konzepterläuterung und -bewertung in ca. 7 Zeilen</p> <p>Mündliche Darstellung: Informationsrundgang: ausführliche Darstellung des Energiekonzeptes durch die energetische Vorprüfung</p> <p>Weitere Wertungsrundgänge: Diskussionsbeiträge durch energetische Vorprüfung, Klärung von Fragestellungen</p> <p>Zusammenfassende Beurteilung der Arbeiten: Mitwirkung der energetischen Vorprüfung, Formulierungen zur Einschätzung des Energiekonzeptes</p>                                                                                            |
| Sachverständige:                            | keine Sachverständigen zur Energieeffizienz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Energetische Vorprüfung:                    | nicht in der Auslobung genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Planungsziele:                              | Umsetzung eines Passivhausstandards mit Angabe der zu erfüllenden Kennwerte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Vorgaben und Hinweise:                      | <p>„Der Auslober erwartet einen Lösungsvorschlag, der planerisch die Anforderungen energiesparender Bauweise berücksichtigt. Dabei geht es weniger um technisch aufwändige Lösungssätze, sondern vielmehr um die Fragen der Gebäudekonzeption wie Minimierung von Wärmeverlusten durch ein sinnvolles Oberflächen-Volumen-Verhältnis, Wärmedämm- und Speicherfähigkeit der Bauteile, Gebäudeorientierung, Möglichkeiten natürlicher Belichtung und Belüftung etc.</p> <p>Im Erläuterungsbericht werden ergänzende Angaben zum Gebäudekonzept, Einsatz regenerativer Energien – wie die Integration solarthermischer oder fotovoltaischer Anlagen – erwartet.“</p> |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| geforderte Leistungen zur Energieeffizienz: | Teilfassadenschnitt, -ansicht und Grundriss in 1:50, mit Aussagen zu energetischen Konstruktionsmerkmalen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Beurteilungskriterien:                      | <p>textlicher Erläuterungsbericht max. 2 DIN A 4 Seiten zur Beschreibung der baulichen Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Verwendung erneuerbarer Energien</p> <p>Wirtschaftlichkeit, nachhaltige Bauweise, Maßnahmen zur Energieeinsparung (Energie und Haustechnikkonzept)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Positiv:                                    | Plausible Wahl der Wettbewerbsart zum geforderten Leistungsumfang (beschränkter Wettbewerb)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | Positiv:                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der textliche energetische Vorprüfbericht wurde in den Gesamtbericht integriert</li> <li>- Die Darstellung des Teilfassadenschnittes, -grundrisses und -ansicht im Maßstab 1:50, stellte sich als sehr positiv vor allem für die Bewertungsmöglichkeit der energetischen Vorprüfung heraus.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Positiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei der Entscheidung der prämierten Arbeiten wurde die Energieeffizienz berücksichtigt</li> </ul> <p>Probleme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfängliche Unsicherheiten über die Relevanz der vorgetragenen Bewertungskriterien</li> <li>- keine Besetzung des Preisgerichts mit einer Kompetenz aus dem Bereich des energieeffizienten Planens und Bauens, dadurch fehlte der Nachdruck bei der Beurteilung</li> <li>- sehr hoher Zeitaufwand, da im Informationsrundgang alle Arbeiten sehr ausführlich dargestellt worden sind</li> </ul> |
| Ziele, Vorgaben und Hinweise:               | Klare Zieldefinitionen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            | Probleme:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterschiedlicher Informationsgehalt und Umfang der abgegebenen textlichen Erläuterungsberichte zum Energiekonzept</li> <li>- Problem: Schwere Vergleichbarkeit, Nachvollziehbarkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Beurteilungskriterien:                      | Berücksichtigung der Energieeffizienz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Probleme:                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Tab. 5 Die Wettbewerbskategorie C fasst Wettbewerbe mit begrenzten Umfang und Einbindung der energetischen Vorprüfung ab der Vorprüfungsphase zusammen

| Auslobung                                   | Wettbewerbstyp D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ursache | Vorprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Preisgericht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wettbewerbsart<br>-verfahren:               | Auszeichnungsverfahren für abgeschlossene Bauten, Offener Wettbewerb für mehrere Gebäudekategorien Wohnungsbau, Bürobau und Städtebau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | Auswertung durch eine energetische Vorprüfung die durch die formale Vorprüfung veranlasst wurde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Beteiligte:<br><br>- Preisrichter mit einer Kompetenz aus dem energieeffizienten Planen und Bauen (Architekt)<br>- Auslober<br>- formale und energetische Vorprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Zusammensetzung des Preisgerichts:          | nicht in der Auslobung genannt, nur Hinweis auf Kompetenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | - Vorprüfung anhand der eingereichten Projektdarstellungen und des elektronischen Datenblattes<br><br>- Überprüfung und Beschreibung anhand frei festgelegten Kriterien: Heizsystem, Dämmsystem, Lüftungstechnik, Verwendete Materialien, Energiekennwerte und Innovation<br><br>- Zusammenfassende Bewertung des Projektes anhand einer „Energieampel“<br><br>- Erstellen der Druckversion für den allgemeinen Vorprüfbericht in textlicher Form                                                                                                           | Darstellung des energetischen Vorprüfberichtes:<br><br>Druckversion:<br>strukturierte, textliche, zusammenfassende, stichpunktartige Konzepterläuterung<br>Gesamtbewertung durch „Energieampel“ (grün = hervorragend, gelb= überdurchschnittlich, rot=durchschnittlich<br><br>Mündliche Darstellung:<br>Informationsrundgang: ausführliche Darstellung des Energiekonzeptes durch die energetische Vorprüfung<br>Weitere Wertungsroundgänge: Diskussionsbeitrag durch energetische Vorprüfung, Klärung von Fragestellungen                                                                                                                                                              |
| Sachverständige:                            | nicht in der Auslobung genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Energetische Vorprüfung:                    | nicht in der Auslobung genannt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Planungsziele:                              | Auszeichnung für nachhaltige Lösungen für energetische Gebäudemodernisierung und modellhafte energetische Konzepte für Quartiere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Vorgaben und Hinweise:                      | Teilnehmerspezifikation Architekten und Bauherren mit beispielhaften umgesetzten Projekten zu dem Thema „Energieeffiziente Erneuerung“ im Gebäudebereich und genehmigte Städtebau- und Versorgungskonzepte für Quartiere<br>Projektdarstellung anhand von Plänen in 1:200, Lageplan und Fotos vorher - nachher<br>elekt. Datenblatt für die energetische Kennwerterfassung<br>„Modellhaftigkeit der energieeffizienten Erneuerung<br>- Innovation und Impulswirkung des Projekts<br>- Nachhaltigkeit<br>- funktionale und strukturelle Einbindung in das Stadt- und Ortsgefüge<br>- Beitrag zur Aufwertung des innerörtlichen Quartiers<br>- städtebauliche und architektonische Qualität<br>- ökonomischer Aspekt.“ |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| geforderte Leistungen zur Energieeffizienz: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Beurteilungskriterien:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Positiv:                                    | Plausible Wahl der Wettbewerbsart zum geforderten Leistungsumfang (offenes Preisausschreiben)<br>Ziele, Vorgaben und Hinweise: Konkret genannte Ziele für die Aufgabenstellung und den Zweck des Preisausschreibens<br>Beurteilungskriterien: Nennung der relevanten Bewertungskriterien<br>Probleme: -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         | Positiv:<br>Der textliche energetische Vorprüfberichtes wurde in den Gesamtbericht integriert<br><br>Gute Ablesbarkeit der Sanierungskonzepte für die Gebäudehülle anhand der Projektdarstellung<br><br>Probleme:<br>Unterschiedlicher Informationsgehalt der abgegebenen textlichen Erläuterungsberichte aus dem Datenblatt zum Energiekonzept, unterschiedliche Angaben von energetischen Kennwerten<br>--> Schwere Vergleichbarkeit, Nachvollziehbarkeit<br><br>Aufgrund der nachträglichen Hinzuschaltung der energetischen Vorprüfung, hoher Zeitdruck | Positiv:<br>Da „energetische Sanierung“ das Thema des Preisausschreibens war, wurde bei der Plämierung der prämierten Arbeiten die Energieeffizienz stark berücksichtigt<br><br>Probleme:<br>Der Textbeitrag der energetischen Vorprüfung im Vorprüfbericht, war informativ, jedoch in der knappen Zeit für die Preisrichter nicht erfassbar<br><br>Die kurze Bewertungsform anhand der „Energieampel“ wurde teilweise aufgrund der vielfältigen Aspekte eines energetischen Konzeptes angezweifelt<br>Die Farbcodierung führte zu Missverständnissen. So ist die Farbe rot im Allgemeinbewußtsein mit der Bedeutung: kritisch, fehlerhaft u.ä. anstattmit „durchschnittlich“ verbunden |

#### Literatur und Quellen:

[WSH] Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Wettbewerbsverfahren bei staatlichen Hochbaumaßnahmen; energetische Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen, Stand 2003

## 2.8. Analyse vorhandener Softwaretools und -methoden

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden Tools und -methoden untersucht, welche den Anspruch erheben, als Optimierungsinstrumente für die Konzeptphase und/oder zur Bewertung von Vorentwurfskonzepten herangezogen werden zu können. Stellvertretend werden auf den folgenden Seiten Methoden vorgestellt, welche in ihrem Umfang die Themen des vorliegenden Forschungsberichtes behandeln, oder bereits breite Anwendung finden.

### 2.8.1 Wettbewerbsverfahren bei staatlichen Hochbaumaßnahmen; energetische Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen / OBB

*„Nach Beschluss des Bayerischen Landtags [...] sind neue Hochbauvorhaben [...] wirtschaftlich sinnvoll energiesparend zu planen und auszuführen. Dieser Grundsatz ist unter anderem bereits bei der Auslobung von Architektenwettbewerben als Entscheidungskriterium festzulegen.“*  
[WSH]

Für die Einbindung der Energieeffizienz in Wettbewerben wurde aus diesen Gründen ein Katalog mit Empfehlungen für die Durchführung von Wettbewerben, von der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern - Arbeitsgruppe Energie, entwickelt. Darin werden grundlegende Aspekte für die Durchführung von Wettbewerbsverfahren erläutert. Das Dokument schlägt folgende Grundsätze vor:

Die energetische Bewertung eines Wettbewerbsbeitrages findet anhand der Beurteilung des Gebäudekonzeptes hinsichtlich der Gebäudegeometrie und der -hülle statt. Technische Aspekte werden in der Regel noch nicht beurteilt. Daher wird die Zusammenarbeit mit Ingenieuren in der Regel nicht als notwendig gesehen. Im Einzelfall, bei besonderen Planungsaufgaben, kann die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Vorteil sein.

Die zweite Leitlinie besagt, dass sich der Leistungsumfang an dem Planungsstand eines Vorentwurfes der Leistungsphase 2 orientieren soll. Damit kann verhindert werden, dass durch eine umfangreiche Bearbeitungstiefe der Planungsaufwand und die Kosten gesteigert werden. Die Hauptbeurteilungskriterien für das Gebäudekonzept sind der winterliche- und der sommerliche Wärmeschutz. [vgl. WSH]

Im Einzelnen werden für die energetische Bewertung folgende Beurteilungskriterien vorgeschlagen:

- Die Kompaktheit  $A / V_e$
- Der Transmissionswärmebedarf aller Außenhüllflächen unter der Annahme von standardisierten U-Werten und Abminderungsfaktoren  $F_x$
- Der sommerliche Wärmeschutz nach DIN 4108-2 Nachweis des sommerlichen

## Wärmeschutzes

- Gegebenenfalls der Jahreskühlenergiebedarf (zu ermitteln analog dem Verfahren Transmissionswärmebedarf)

Für die Durchführung der Wettbewerbsverfahren werden folgende Empfehlungen gegeben:

### „Auslobung

- In den Auslobungsunterlagen ist deutlich zu formulieren, dass die eingereichten Wettbewerbsarbeiten auch hinsichtlich ihrer energetischen Eigenschaften bewertet werden; die Beurteilungs-Kriterien und ihre Gewichtung sind darin eindeutig zu beschreiben.
- Die Wettbewerbsteilnehmer erhalten mit den Auslobungsunterlagen eine Vorlage (Datenträger, Formblatt odgl.) zur Lieferung der erforderlichen Volumen- und Flächenangaben, die als Grundlage für die energetischen Berechnungen dienen.
- [...] Ergänzend können von den Wettbewerbs-Teilnehmern – im Rahmen des Erläuterungsberichtes – differenziertere Angaben verlangt werden hinsichtlich der Baukonstruktion, innovativen Ansätzen zur Energieeinsparung, dem Einsatz regenerativer Energien, rationeller Energietechnik etc.[...]

### Vorprüfung

Die vom Architekten gelieferten Angaben zur Gebäudehülle werden auf Plausibilität überprüft. Die Vorprüfung ermittelt bzw. überprüft

- das  $A/V_e$ -Verhältnis
- den Transmissionswärmebedarf  $Q_T$  bzw. Jahreskühlenergiebedarf  $Q_K$  (anhand standardisierter U-Werte)
- die Einhaltung der Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz.

Anhand der rechnerischen Ergebnisse ergibt sich – im Vergleich der Arbeiten untereinander – eine Rangfolge der Entwürfe mit einer Bewertung „gut“, „durchschnittlich“ oder „unterdurchschnittlich“.

Neben der Bewertung der genannten Kriterien erfolgt eine verbale Erläuterung sonstiger energierelevanter Aspekte des

Entwurfes bzw. Überlegungen des Entwurfsverfassers.

In einer Pilotphase soll für die energetische Beurteilung der Wettbewerbsbeiträge jeweils ein sachverständiger Berater hinzugezogen werden, der in Folge auch das Preisgericht berät.

### Preisgericht

- Das vorgesehene Verfahren ist mit den beteiligten Fach- und Sachpreisrichtern des Preisgerichts abzustimmen. Die Bauverwaltung als Bauherrenvertreter formuliert die Berücksichtigung der energetischen Qualitäten der Wettbewerbsbeiträge als Zielvorgabe.
- Das Preisgericht würdigt das Kriterium ‚Energieeffizienz‘ der Wettbewerbsbeiträge verbindlich im Rahmen der sonstigen Wertungskriterien. In den Preisgerichtssitzungen ist ein sachverständiger Berater – nach 3.4.3 GRW – anwesend (s.o.).

### Wettbewerbskosten

- Für Beratungstätigkeit im Rahmen der Vorprüfung sowie des Preisgerichtes fallen zusätzliche Kosten an.“ [WSH]

[vgl. WSH]

Diese Methodik beinhaltet Empfehlungen zur Durchführung von Wettbewerben mit energetischem Hintergrund und schlägt konkrete Kriterien zur Beurteilung von Wettbewerbsbeiträgen vor. Die Beurteilung beschränkt sich auf die Thematik des winterlichen und sommerlichen Wärmeschutzes. Die Bereiche Technik und Konzeptplausibilität werden nicht behandelt.



#### Literatur und Quellen:

[HOAI] HOAI - Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen, Fassung vom 18.08.2009

[nach MEInW] BundesBau Blatt, Hardkop J., Vorwerk H., Sonderdruck aus BundesBauBlatt 2/2004, Mit Energie um neue Wettbewerbe

[PinPoint] [http://www.pinpoint-online.ch/home/page.aspx?page\\_id=510](http://www.pinpoint-online.ch/home/page.aspx?page_id=510)  
(Dezember 2009)

### 2.8.2 Individuelle energetische Vorprüfungsmethoden

Neben auf folgenden Seiten beschriebenen Verfahren und Methoden zur Berücksichtigung und Bewertung des Themas Energieeffizienz in Wettbewerben und in der Konzeptentwicklung gibt es eine Reihe individueller Herangehensweisen von Ingenieurbüros und Vorprüfungsinstanzen, die Kompetenz auf diesem Gebiet ausweisen. Diese haben gemein, dass gestaltbildende Aspekte von Konzepten abgefragt werden und beschreibend wertende Aussagen zur Einschätzung der thermischen Qualitäten des Gebäudes getroffen werden. Die Ergebnisse werden auf unterschiedliche Art und Weise dargestellt. Bevorzugt werden projektbezogene und vergleichende Übersichten im Vorprüfbericht abgebildet. Teilweise basiert die Wertung auf rechnerisch ermittelten Kennwerten, wie z.B. Primärenergiebedarf oder dem spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust (HT). Dieser ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen. Diese Werte müssen durch Berechnungen ermittelt werden. Dazu werden überwiegend die derzeit gültigen Berechnungsnormen, wie z.B. DIN V 18599, DIN 4108 Teil 6 und Teil 2 und die DIN 4701 Teil 10 angewandt. Durch die Anwendung dieser normierten Berechnungsmethoden kann eine grobe Abschätzung des Energiebedarfs der Wettbewerbsentwürfe unter standardisierten Annahmen gegeben werden. Für die Durchführung der Berechnungen lassen sich grundsätzlich zwei Methoden feststellen. Aus der Analyse von Wettbewerbsverfahren, in denen diese zwei unterschiedlichen Methoden angewandt wurden, konnten Erfahrungen für die Festlegung einer strukturierten und einheitlichen Methode gesammelt werden. Die erste Methode sieht vor, dass die energetischen Berechnungen von den Wettbewerbsteilnehmern durchgeführt werden und als eine Wettbewerbsleistung gefodert werden. Die Plausibilität muss von der Vorprüfung hinsichtlich der getroffenen Annahmen, wie der bauphysikalischen Eigenschaften der Bauteile und der Flächenangaben, geprüft werden. Die thermischen Eigenschaften der Bauteile und die technischen Kennwerte werden

also von den Wettbewerbsteilnehmern individuell festgelegt. Diese Vorgehensweise verursacht einen hohen Aufwand für alle Wettbewerbsbeteiligten, weist eine hohe Fehlerquote auf und liefert kaum vergleichbare Ergebnisse.

Bei der zweiten Herangehensweise werden die Wettbewerbsbeiträge von der Vorprüfung nach standardisierten Annahmen, wie gleiche U-Werte und unter Verwendung einer einheitlichen Methode berechnet. Dieses Vorgehen vermindert den Aufwand für die teilnehmenden Architekten, bedeutet für die Vorprüfung je nach verwendetem Berechnungsverfahren eine Aufwandssteigerung.

### 2.8.3 Wettbewerbsprognosen mit dem Berechnungsprogramm „Solarcomputer“

Mit diesem Programm können Prognosen für den Energiebedarf der Gebäudeentwürfe eines Wettbewerbs erstellt werden. Über die Eingabe der Hüllflächen und der Volumen erfolgt die Berechnung des Energiebedarfs. Als Berechnungsgrundlage für das Programm dient unter anderem die VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“ Blatt 10 „Energiebedarf beheizter und klimatisierter Gebäude“ und Blatt 11 - „Rechenverfahren zum Energiebedarf beheizter und klimatisierter Gebäude“. Mit dieser Richtlinie können Vergleiche unterschiedlicher baulicher und anlagentechnischer Lösungen erstellt werden. Dabei werden Bedarfswerte anhand von Nutzung, von Anlagen und von Energieversorgung ermittelt. [vgl. VDI 2067] Für die Berechnung müssen seitens der Architekten alle Hüllflächen aufgeteilt in opake und transparente Bereiche und in Abhängigkeit der Orientierung eingegeben werden. Hierfür steht eine digitale Eingabemaske zur Verfügung, welche als eine Wettbewerbsleistung eingereicht werden muss. Für die unterschiedlichen Bauteile werden für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse seitens der Vorprüfung gleiche Wärmedurchgangskoeffizienten für Bauteile zu Grunde gelegt. Diese werden einheitlich entsprechend des festgelegten Energiestandards des Gebäudes definiert.

Die Vorgaben für die Energieprognose und die damit verbundene digitale Flächenermittlung werden in der Auslobung festge-

legt. Die Entwurfsdaten werden von der energetischen Vorprüfung automatisch ausgewertet. Für die Bewertung werden die Kennwerte für den Jahresenergiebedarf für Kühlen und Heizen, die Heizlast und die Kühllast ermittelt. Desweiteren können auch z.B. die künftigen Energiekosten und die CO<sub>2</sub>-Emissionen prognostiziert werden. [vgl. MEinW]

Die Bewertung der Arbeiten erfolgt anhand eines Ampelsystems oder ähnlich der Darstellung in Energieausweisen mit einem Farbverlaufbalkensystem. Die Anzahl der Ergebnisse wird gedrittelt und der jeweiligen Bandbreite zugeordnet. Das erste Drittel erhält die Farbe grün, das Mittelfeld die Farbe orange und die Arbeiten im letzten Drittel die Farbe rot.

Das Programm Solarcomputer berücksichtigt Energiekennwerte mit standardisierten Annahmen (U-Werte). Qualitative Aussagen hinsichtlich der Planungsqualität und des Komforts werden nicht getroffen. Die Ergebnisse des Berechnungsverfahrens können für die Bewertung der Kriterien „Sommerlicher Wärmeschutz“ und als ein Teilaspekt des Kriteriums „Nutzungsintensität“ verwendet werden. (siehe Kapitel 4 Bewertungsmethodik)

#### 2.8.4 Energy Design Guide

Das Programm Energy Design Guide I kann in einer frühen Entwurfsphase angewendet werden, um den Gebäudeentwurf mit passiven Strategien zu optimieren.

Die Energy Design Guide I Methodik basiert auf der Erkenntnis, dass der Temperaturverlauf eines Raumes unter dem Einfluss des Klimas von zwei wesentlichen Größen abhängt. Diese sind zum einen die thermische Trägheit und zum anderen das Gewinn-zu-Verlust-Verhältnis solarer Energieeinträge. Dabei werden nur die „Solargewinne“ berücksichtigt, wenn sie innerhalb des Komfortbereichs genutzt werden können. Als Ergebnis wird die Anzahl der sogenannten Nullenergiestunden ermittelt. Als Nullenergiestunden werden Stunden bezeichnet, in denen keine Heiz- oder Kühlenergie für die Aufrechterhaltung der Innenraumtemperaturen innerhalb des Komfortbereichs benötigt wird. Je höher die Anzahl der Nullenergiestunden, desto besser und passiver ist der Gebäudeentwurf.

Für die Optimierung und Auswertung des Entwurfes hinsichtlich der Nullenergiestunden werden folgende Größen ins Verhältnis gesetzt: Speicherkapazität in Abhängigkeit der Bauweise (leicht, mittel, schwere), U-Werte, Flächen der opaken und transparenten Aussenwandelemente, Volumen, Luftwechsel und die Grundfläche des Raumes. Die Auswertung und Optimierung erfolgt anhand von Diagrammen. [vgl. PinPoint]

Die Methode kann insbesondere für die Optimierung von Konzeptentwürfen angewendet werden.



#### Literatur und Quellen:

[SNARC] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, SNARC. Systematik und Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt, 2004  
Download des Forschungsberichtes SNARC - Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit unter: <http://www.eco-bau.ch/resources/uploads/SNARCD.pdf>

### 2.8.5 Bewertungsmethodik SNARC

Die Bewertungsmethodik SNARC ist eine Systematik zur Beurteilung von Architekturentwürfen im Bereich Umwelt. Die Bewertungsmethodik ist das Ergebnis einer angewandten Forschung der Züricher Hochschule in Winterthur. Die Bewertungsmethodik untersucht nachhaltigkeitsrelevante Aspekte und ermöglicht einen Vergleich hinsichtlich der Nachhaltigkeit im Bereich Umwelt. Der erste Gesamtentwurf des Forschungsvorhabens ist 2001 vorgelegt worden. In einer 2-jährigen Testphase wurde das Instrument mit dem Ziel überarbeitet, nur Kriterien aufzuführen, die in der frühen Phase des Wettbewerbs von Bedeutung sind und sich aus den vorhandenen Unterlagen bewerten lassen. Die Anzahl der Kriterien wurde dabei stark reduziert.

Die SNARC Methode ist so aufgebaut, dass für die Wettbewerbsteilnehmer kein zusätzlicher Aufwand entsteht. Von den Wettbewerbsteilnehmern werden Fähigkeiten erwartet, die entwurfspezifischen Aspekte mit komplexen Zusammenhängen zwischen Gebäudeform, Orientierung, innere Organisation und Aussenraum aus ökologischer Sicht zu erkennen und zu optimieren. Die Kriterien bewerten das Ausmass des Eingriffes in den Naturhaushalt, den Stoff- und Energiefluss während des Lebenszykluses und die Funktionalität des Gebäudeentwurfs. In diese Studie flossen Erfahrungen aus Wettbewerben ein. Hierbei wurde festgestellt, dass eingereichte energetische Berechnungen in vielen Fällen fehlerhaft, kaum nachvollziehbar und oft nicht vergleichbar sind.

Mit dieser Bewertungsmethode können Neubauten und Sanierungen von Büro- und Verwaltungsgebäuden, Schulbauten, Sport- und Mehrzweck- und Ausstellungshallen, Werkhöfe, Gefängnisse, Feuerwehrdepots, Kulturgebäude, Krankenhäuser, Alters- und Pflegeheime und Wohngebäude untersucht werden. Die Auswahl der Kriterien richtet sich nach der jeweiligen Projektierungsaufgabe. Ein vorrangiges Ziel des Forschungsprojektes war es einen „schlanken Wettbewerb“ zu fördern. Die SIA-Kommission für Architektur und Ingenieurwettbewerbe verweist darauf, dass es Aufgabe

der Preisrichter ist, die Anwendung der SNARC Kriterien für die Aufgabe kritisch zu prüfen und die erforderlichen Berechnungen im Rahmen einer Vorprüfung erstellen zu lassen. Für die Anwendung der Methode müssen von den Wettbewerbsteilnehmern folgende Unterlagen und Leistungen (siehe Abb. 7) erbracht werden.

Für die Prüfung der Wettbewerbsarbeiten nach der SNARC-Methode wird empfohlen die Prüfung nur bei einer engeren Auswahl der Projekte durchzuführen. Die Prüfung von mehr als 10 Projekten ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Durch Nichtoffene- Einladungs- und zweiphasige Wettbewerbe kann der Arbeitsaufwand reduziert werden. Bei zweiphasigen Wettbewerben wird empfohlen, dass bei der Auswahl der energien Wahl bereits eine erste Wertung im Umweltbereich vorgenommen wird und in die Diskussion des Beurteilungsgremiums miteinfließt.

Die Vorprüfung der Arbeiten nach den SNARC Kriterien sollte von einer Fachperson durchgeführt werden. Es wird empfohlen die Kriterien in einem Quervergleich zu allen Projekten anzuwenden, um sicherzustellen, dass gleiche Massstäbe angesetzt werden und die Unterschiede der einzelnen Projekte zum Ausdruck kommen. Die Bewertung der Kriterien kann quantitativ und qualitativ erfolgen. Die Ergebnisse werden in einem Bericht zusammengefasst und mündlich im Preisgericht vorgetragen.

Weiter wird empfohlen, dass im Beurteilungsgremium eine Fachperson aus dem Umweltbereich vertreten ist. Somit kann sichergestellt werden, dass Umweltaspekte bei der Entscheidungsfindung und Projektauswahl berücksichtigt werden. Die Fachperson hat die verantwortungsvolle Aufgabe das Umweltthema im Preisgerichtsgeschehen zu tragen und zu vertreten. Das Beurteilungsgremium muss darauf hingewiesen werden, dass sich Umweltaspekte in einem späteren Stadium des Planungsverfahrens nur noch in einem begrenzten Maße berücksichtigen lassen. Für die Weiterbearbeitung der Projekte wird empfohlen, dass in die Beurteilung der Wettbewerbsergebnisse Hinweise aus dem Bereich Umwelt einfließen.

|          | Kriterien                                       | Erfassung/Beurteilung                                                                                                           | Auswirkungen                                                                                                                             | Unterlagen                                                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Grundstück</b>                               |                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
| 1.1      | Grünflächen                                     | Quantitativ als Anteil in % vom Grundstück                                                                                      | Schaffung und Erhaltung von Biodiversität und minimale Eingriffe in den Wasserhaushalt                                                   | Keine                                                                                                                             |
| 1.2      | Wasserhaushalt                                  |                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
| <b>2</b> | <b>Ressourcenaufwand Erstellung und Betrieb</b> |                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
| 2.1      | Baugrube und Terraingestaltung                  | Quantitativ als Herstellungenergie von Gebäude und Baustoffen anhand von Kennwerten.                                            | Alle direkt oder indirekt mit der Nutzung von nicht erneuerbaren und beschränkt verfügbaren Energieträgern verbundenen Umweltbelastungen | Geschossfläche GF nach Norm SIA 416*<br>Fassadenbereich Schnitt und Ansicht im Massstab 1:20 evtl. 1:50                           |
| 2.2      | Rohbau                                          |                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
| 2.3      | Betrieb                                         | Quantitativ als Betriebsenergie des Gebäudes basierend auf dem Heizwärmebedarf, umgerechnet auf Primärenergie während 30 Jahren |                                                                                                                                          | Energiebezugsfläche EBF nach Norm SIA 380/1*<br>Aussagen zur Erreichung des Standards**<br>Rechnerische Nachweise nicht prioritär |
| <b>3</b> | <b>Funktionstüchtigkeit</b>                     |                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
| 3.1      | Tragwerk                                        | Qualitativ als Beurteilung der Funktionstüchtigkeit basierend auf Vorgaben des Vorprüfers                                       | Schaffung von Voraussetzungen für eine geringe Ressourcenintensität                                                                      | Tragwerkkonzept                                                                                                                   |
| 3.2      | Haustechnik - Medien                            |                                                                                                                                 |                                                                                                                                          | Schachtkonzept                                                                                                                    |
| 3.3      | Gebäudehülle                                    |                                                                                                                                 |                                                                                                                                          | Fassadenbereich Schnitt und Ansicht im Massstab 1:20 evtl. 1:50                                                                   |
| 3.4      | Sommerlicher Wärmeschutz                        |                                                                                                                                 | Schaffung von Voraussetzungen für eine gute Behaglichkeit                                                                                |                                                                                                                                   |
| 3.5      | Lärmschutz                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                                          | Keine                                                                                                                             |

\* Flächenberechnungen mittels Schemata nachvollziehbar dargestellt

\*\* Die Aussagen mit nachvollziehbarem Projektbezug

Abb. 7 Kriterien, Erfassung und Ablesbarkeit der Bewertungsmethodik SNARC Quelle: SNARC, Seite 19

In den Beurteilungskriterien der Auslobungsunterlagen sind die angewendeten SNARC Kriterien zu beschreiben. Dadurch ist die Transparenz im Verfahren für alle Teilnehmer gewährleistet. [vgl. SNARC]

Die Snarc Methode weist eine logische Struktur auf. Sie beinhaltet Hinweise für die Durchführung von Wettbewerben mit dem Schwerpunkt Umwelt und umfasst zudem eine reduzierte Kriterienliste zur Beurteilung von Wettbewerbsbeiträgen. Durch die Überarbeitung nach der Evaluierung konnte das Verfahren vereinfacht und harmonisiert werden.

## 2.9. Analyseergebnisse und Thesen

Die durchgeführten Analysen und Recherchen zeigen, dass die Implementierung des Themas der Energieeffizienz in Wettbewerben zwar vermehrt stattfindet, dies aber häufig zur Erhöhung des Arbeits- und Kostenaufwandes aller Beteiligten führt. Dies wirkt sich zum Teil negativ auf die Durchführbarkeit des Wettbewerbs und auf die Qualität der eingereichten Arbeiten aus. Es wird deutlich, dass eine Herangehensweise notwendig ist, die einerseits hinsichtlich der Energieeffizienz zielführend ist, aber andererseits Wettbewerbe nicht mit zusätzlichen Leistungen überfrachtet. Somit kann sich dieses Thema in Architekturwettbewerben wiederfinden und das Instrument des Architekturwettbewerbes in der Praxis erhalten bleiben. Im Folgenden werden die Ergebnisse der durchgeführten Analysen und Recherchen zusammengefasst und daraus Thesen für das Forschungsprojekt abgeleitet.

Für eine optimale Durchführung eines Wettbewerbes mit der Einbindung der Energieeffizienz können keine allgemeingültigen Aussagen getroffen werden. Vielmehr geht es darum, dass die durchgeführten Wettbewerbe ihrer Aufgabenstellung angemessen sind. Diese Angemessenheit wird durch die Wahl einer geeigneten Wettbewerbsart- in Kombination mit dem richtigen Verfahren, durch eine klare und eindeutige Formulierung von Leistungen, durch die Besetzung des Preisgerichts, durch die Einbindung von Fachleuten und durch die Formulierungen der Planungsziele, Vorgaben und Hinweise sichergestellt. Das Thema Energieeffizienz und Komfort muss sich deshalb in allen Teilen einer Auslobung wiederfinden. Die Wettbewerbsteilnehmer müssen wissen, was von Ihnen erwartet wird, was die Vorprüfung später prüft und nach welchen Beurteilungskriterien das Preisgerichtsgremium urteilt. Für alle Beteiligten wird somit eine hohe Transparenz im Verfahren erreicht.

Beteiligte. Die Analyse zeigt, dass wenn die energetische Vorprüfung aus der Auslobung nicht hervorgeht, dies zu Unsicherheiten bei den Wettbewerbsteilnehmern führt, wie z.B. die abgeforderten

Leistungen geprüft werden. Dies kann dazu führen, dass genannte Bewertungskriterien vernachlässigt werden. Dadurch kann sich die Qualität bzw. der Umfang der Projektbeiträge hinsichtlich der Energieeffizienz mindern. Dies steht jedoch oft im Gegensatz zu den vom Bauherren erwarteten Ergebnissen.

Es sollte eine ausreichende Kompetenz in der Vorprüfung und im Preisgericht für das Thema Energieeffizienz vertreten sein.

Zieldefinition. Die Analyse hat ergeben, dass die Thematik des energieeffizienten Bauens vielfach nur ohne quantifizierbare Aussagen als Absichtserklärung in der Auslobung erwähnt wird, ohne jedoch eine Hilfestellung für die Wettbewerbsteilnehmer zu sein. Dies führt häufig zur Verunsicherung. Einerseits ist dieses Thema für die Bauherren oft von großer Wichtigkeit, andererseits wird es aufgrund der nicht ernsthaften Handhabung und unpräziser Formulierungen der Anforderungen nicht weiter verfolgt oder ernstgenommen. Die getroffenen Aussagen in den Entwürfen sind im Gegenzug entsprechend unklar dargestellt und bieten keine verlässliche Grundlage für die Bewertung. Hierbei ist wichtig zu berücksichtigen, dass der Bauherr oft nicht die Kompetenz besitzt eine klare Zieldefinition für die energetische Qualität des Bauvorhabens festzulegen. Es zeigt sich, dass hier eine Art Beratungsleistung für den Bauherren stattfinden muss.

Es ist wichtig, dass der Bauherr vor Beginn des Wettbewerbprozesses hinsichtlich der unterschiedlichen Möglichkeiten für die Durchführung eines geeigneten Verfahrens und der energetischen Zielsetzungen beraten wird. Durch klare Zielsetzungen und ein abgestimmtes Wettbewerbsverfahren wird die spätere Qualität der Wettbewerbsarbeiten erheblich beeinflusst. Die Nutzungsrandbedingungen und die energetischen Anforderungen sind deutlich herauszustellen. Nicht getroffene Entscheidungen dürfen nicht auf die Architekten abgewälzt werden.

Leistungsumfang. Desweiteren hat die Analyse gezeigt, dass wenn der Leistungsumfang zu allgemein und ohne konkrete Bezüge zu einer Darstellungsform formuliert ist, dies eine Unsicherheit

bei den Wettbewerbsteilnehmern hervorruft. Auf Grund des großen Interpretationsspielraumes, entsteht eine hohe Varianz in der Darstellungsform wie z.B. umfangreiche Textausführungen. Dies verursacht einen hohen Überprüfungsaufwand. Die Vergleichbarkeit der Projekte ist durch die unterschiedliche Informationstiefe und Qualität der Angaben kaum gegeben.

Desweiteren hat die Analyse gezeigt, dass ein sehr hoher Leistungsumfang, der teilweise sogar die Kompetenzen des Architekten überschreitet, nicht zu einer Erhöhung der Qualität der Beiträge führt. Die Qualität und Aussagekraft dieser Leistungen ist oft fraglich, weil sie aufgrund des hohen Zeitdrucks und der teilweisen Kompetenzüberschreitung nicht präzise dargestellt werden kann. Zudem entspricht der Detaillierungsgrad des frühen Entwurfsstandes oft nicht dem Detaillierungsgrad der abgefragten Leistungen wie z.B. Berechnungen zum Energiebedarf. Die eingereichten energetischen Berechnungen von den Wettbewerbsteilnehmern sind aufgrund der unterschiedlichen Herangehensweisen kaum vergleichbar.

Es zeichnet sich ab, dass der Leistungsumfang und die Art der Leistungen gemäß dem Entwurfsstand und den Kompetenzbereichen der Wettbewerbsteilnehmer entsprechen muss.

Ziel ist es anhand von Leistungen die in der Regel sowieso abgefordert werden, Aussagen zur Energieeffizienz zu treffen. Daher ist eine gezielte Abstimmung von Leistungen, die auch brauchbare Ergebnisse für die Bewertung der Energieeffizienz in diesem Entwurfsstadium liefern, wichtig. Energetische Berechnungen sind kein Bestandteil der Abgabeleistungen, wie z.B. überschlägige Berechnungen aus dem Statikbereich. Textliche Erläuterungen sollten nur in einem begrenzten Umfang und standardisiert abgefragt werden. Das Ziel sollte die Optimierung des Gebäudekonzeptes hinsichtlich der Passivität sein. So ist das Konzept für eine Energieversorgung bei Aufgabenstellungen mit einfachem Komplexitätsgrad in der Regel noch zu früh. Bei komplexen Bauaufgaben ist dagegen eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Ingenieuren sinnvoll.

Beurteilungskriterien. Die Wettbewerbsanalyse ergab, dass wenn das Thema Energieeffizienz in den Beurteilungskriterien aufgeführt wird, dies nicht nur bei den Teilnehmern, sondern auch im Preisgericht Berücksichtigung findet.

Die energetische Vorprüfung muss die Beurteilungskriterien entsprechend dem Detaillierungsgrad der übrigen Kriterien in der Auslobung formulieren.

Vorprüfungsdurchführung. Die Untersuchung hat ergeben, dass es ungünstig ist, wenn die energetische Vorprüfung erst am Ende des Vorprüfungsverfahrens hinzugezogen wird. Es stellt sich dagegen als positiv heraus, wenn die energetische Vorprüfung in Abstimmung mit der formalen Vorprüfung zeitgleich und von Beginn an stattfindet.

Häufig wird für die Darstellung des energetischen Konzeptes ein textlicher Erläuterungsbericht gefordert. Für Vorprüfer ergibt sich aber ein dem Informationsgehalt unverhältnismäßig hoher Aufwand. Die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse und die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Projekten ist kaum sicherzustellen.

Zudem wurde festgestellt, dass standardisierte Berechnungstools, die seitens der Teilnehmer bearbeitet werden, einen hohen Überprüfungsaufwand bedeuten und eine hohe Fehlerquote aufweisen.

Als positiv hat sich herausgestellt, wenn der Bericht der energetischen Vorprüfung in den Bericht der formalen Vorprüfung integriert wird. Somit finden die Ergebnisse der energetischen Vorprüfung Eingang ins Preisgericht.

Deweiteren hat sich als positiv herausgestellt, wenn die Kriterien für die Bewertung der Projekte im Vorfeld des Verfahrens aufgestellt und abgestimmt werden. Zudem hat eine knappe und übersichtliche Bewertung Vorteile für die schnelle Information der Preisrichter. Hierzu können automatisierte, vorstrukturierte Vorlagen hilfreich sein.

Es besteht die Notwendigkeit einen allgemeingültigen Kriterienkatalog und eine Methodik für die Vorprüfung der Energieeffizienz aber auch für die Konzeptoptimierung während der Bearbeitungsphase aufzustellen. Eine methodische

Vorgehensweise reduziert den Aufwand für die energetische Vorprüfung und erhöht die Transparenz der Bewertung und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Die Ergebnisse der Vorprüfung sollten in einer knappen, informativen und transparenten Darstellungsweise präsentiert werden. Die Energiekompetenz der Vorprüfung sollte in der Lage sein, anhand der dargestellten Zeichnungen das Potenzial des Gebäudekonzeptes hinsichtlich Energieeffizienz und Komfort zu bewerten.

Preisgericht. Erfahrungsgemäß sind detaillierte Projektvorstellungen der energetischen Vorprüfung im Informationsrundgang mit einem sehr hohen Zeitaufwand verbunden. Da in der Regel im ersten Wertungsrundgang Projekte ausgesiebt werden, die den architektonischen und städtebaulichen Anforderungen nicht entsprechen, ist das Thema Energieeffizienz und Komfort in dieser Phase noch nachrangig. Die Informationstiefe entspricht noch nicht dem Wissenstand der Preisrichter über die vielzähligen Projekte. Das Thema gewinnt erst in weiteren Bewertungsrundgängen an Bedeutung. Lange textliche Erläuterungsberichte im Vorprüfungsbericht können meist aufgrund des hohen Zeitdruckes während des Preisgerichts von den Preisrichtern nicht berücksichtigt werden.

Die energetische Bewertung von Projekten anhand einer Gesamtnote oder einer Farbzuzuweisung z.B. mit einer Ampelbewertung führt häufig zu Diskussionen aufgrund des undurchsichtigen Bewertungshergangs und der Gewichtung der Kriterien. Häufig entsteht das Gefühl einer Bevormundung durch eine zusammenfassende Benotung. Es zeigt sich, dass es wichtig ist, die bewerteten Kriterien und ihre Gewichtung einzeln darzustellen.

Findet das Thema Energieeffizienz Eingang in die schriftliche Beurteilung der Projekte, wird dadurch die Wichtigkeit und die Relevanz dieses Themas im Wettbewerbsverfahren unterstrichen. Die Teilnehmer erhalten dadurch eine Rückkopplung, dass die in der Auslobung genannten Anforderungen durchgängig bis zum Ende des Verfahrens und auch bei der Preisvergabe berücksichtigt wurden.

Die Präsentation der Ergebnisse der Vorprüfung muss sowohl projektweise

als auch vergleichend über alle Beiträge stattfinden. Hierbei ist wichtig, dass die Schwächen und Stärken eines Projektes schnell erfassbar sind. Dies kann anhand einer grafischen Auswertung erreicht werden. Mündliche Berichte und detaillierte Aussagen werden erst in einer fortgeschrittenen Phase der Preisgerichtssitzung nach Bedarf vorgetragen. Der Umfang der Darstellungen muss der Aufgabenstellung angemessen sein. Durch die Anwendung der standardisierten Methodik und der Vorgehensweise kann die Einbindung der Energieeffizienz in Wettbewerben selbstverständlich werden.

Damit Energieeffizienz zu einer Selbstverständlichkeit im Bauwesen wird, ist es notwendig diesen Aspekt verbindlich und standardisiert in Wettbewerbsverfahren abzufragen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Thema der Energieeffizienz in allen Phasen eines Wettbewerbes von der Beratung des Bauherren über die Auslobungszusammenstellung, Vorprüfung bis hin im Preisgericht berücksichtigt werden muss (siehe Abb. 8). Ziel ist es der Aufgabenstellung angemessene Wettbewerbsverfahren durchzuführen um Architekturwettbewerbe praktikabel zu erhalten. Die Kosten und der Aufwand für alle Beteiligten sollen in einem verhältnismäßigen Rahmen zum Ergebnis und zur Projektaufgabe stehen. Die jeweiligen Kammern wirken beratend bei der Durchführung von Wettbewerben mit. Die Beratung ist in den Länder-Kammergesetzen geregelt.



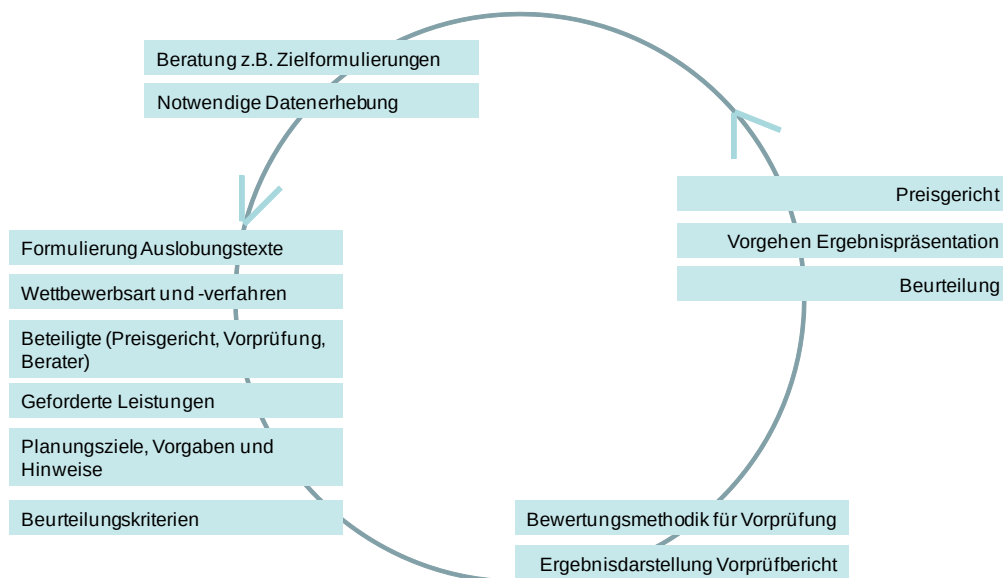


Abb. 8 Implementierung der Energieeffizienz

Zu Abb. 8

Das Thema der Energieeffizienz muss in allen Phasen eines Wettbewerbes Berücksichtigung finden.

Literatur und Quellen:

[byak MAL] Bayerische Architektenkammer: Richtlinien für Planungswettbewerbe RPW 2008 Auslobungsmuster, [http://www.byak.de/media/Info\\_fuer\\_Mitglieder/Recht/WuV/RPW\\_2008\\_Auslobungsmuster\\_Stand\\_September\\_2009.pdf](http://www.byak.de/media/Info_fuer_Mitglieder/Recht/WuV/RPW_2008_Auslobungsmuster_Stand_September_2009.pdf), Oktober 2009

## CHECKLISTE: IMPLEMENTIERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ, DES KOMFORTS UND DER PLANUNGSQUALITÄT IN EINER AUSLOBUNG

### TEIL 1. ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

- ☐ Anwendung und Anerkennung des jeweils gültigen Wettbewerbsreglements (RPW, GRW, RAW), Registrierung des Wettbewerbs
- ☐ Wettbewerbsgegenstand
- ☒ Wettbewerbsart
- ☐ Zulassungsbereich
- ☐ Auslober
- ☒ Teilnahmeberechtigung
- ☒ Preisgericht
- ☒ Sachverständige
- ☒ Vorprüfer
- ☒ Wettbewerbssumme, Preise, Ankäufe, Bearbeitungshonorar
- ☒ Wettbewerbsunterlagen
- ☒ Wettbewerbsleistungen
- ☐ Kennzeichnung der Arbeiten
- ☐ Termine
- ☐ Zulassung der Arbeiten
- ☐ Weitere Bearbeitung (Auftragsver-

sprechen)

- ☐ Beauftragung durch den Auslober
- ☐ Eigentum, Rücksendung, Haftung
- ☐ Urheberrechte/Nutzung
- ☐ Bekanntmachung des Ergebnisses und Ausstellung

### TEIL 2. WETTBEWERBSAUFGABE

- ☒ Anlass, Sinn und Zweck des Wettbewerbs /detaillierte Beschreibung der Wettbewerbsaufgabe)
- ☒ Allgemeine Angaben und Forderungen des Auslobers, getrennt nach verbindlichen Vorschriften und Anregungen zur freien Beachtung

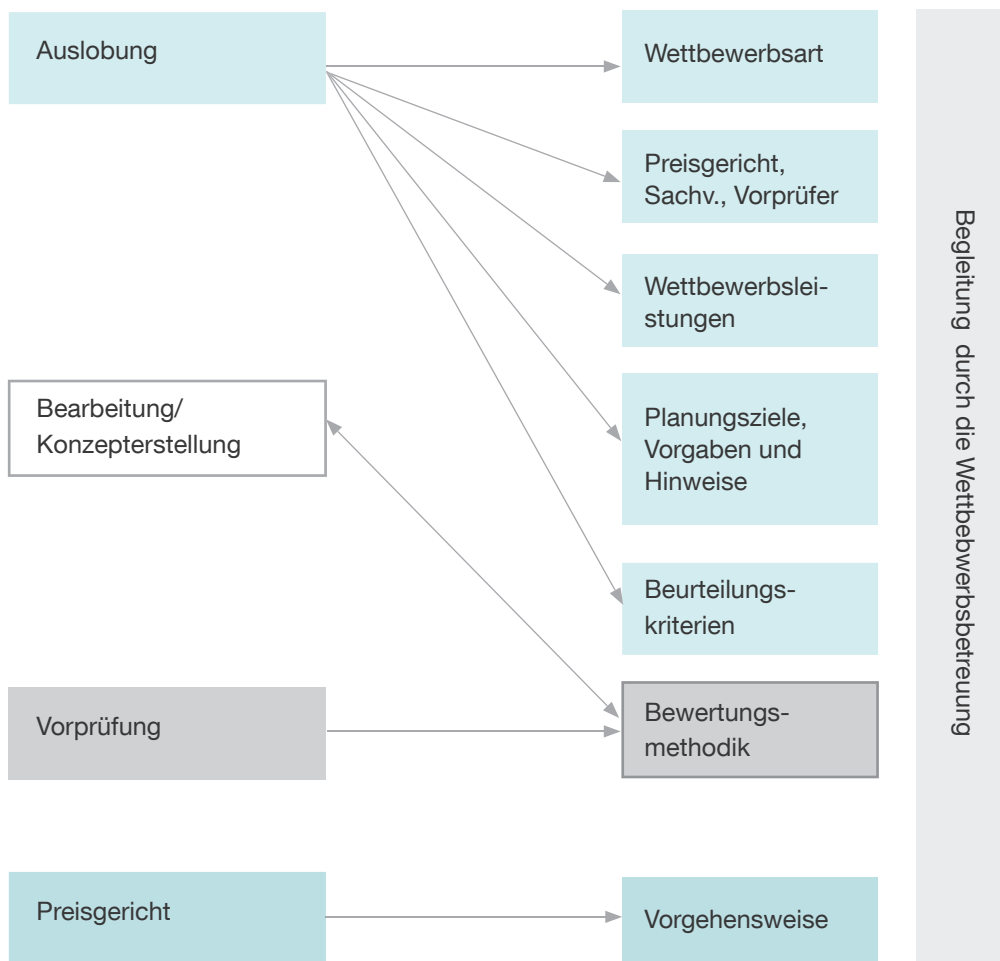
### TEIL 3. RAUM- UND FLÄCHENPROGRAMM

- ☒ Erläuterung des geforderten Raumprogramms mit Raumbezeichnungen und Größen, Geschossen und Funktionszusammenhängen

### TEIL 4. BEURTEILUNGSKRITERIEN

- ☒ Kriterien für die Beurteilung

Gliederung in Anlehnung [byak MAL]



Ziel ist es allen Beteiligten an der Durchführung eines Planungswettbewerbes in den verschiedenen Phasen eine Hilfestellung zu geben.

Der vorliegende Leitfaden enthält verfahrensrelevante Empfehlungen mit Textbausteinen und Erläuterungen. Die Empfehlungen und vorgeschlagenen Textbausteine sind der individuellen Aufgabenstellungen anzupassen.

Der Aufbau des Leitfadens gliedert sich gemäß dem Aufbau eines Wettbewerbs in vier Phasen (siehe Abb. 9). Die unterschiedlichen Schritte werden im folgenden Bericht analog der RPW 2008 - Richtlinien für Planungswettbewerbe dargestellt. Somit ist der Bezug zu derzeit gültigen Wettbewerbsreglements hergestellt.

Abb. 9 Struktur eines Wettbewerbsverfahrens



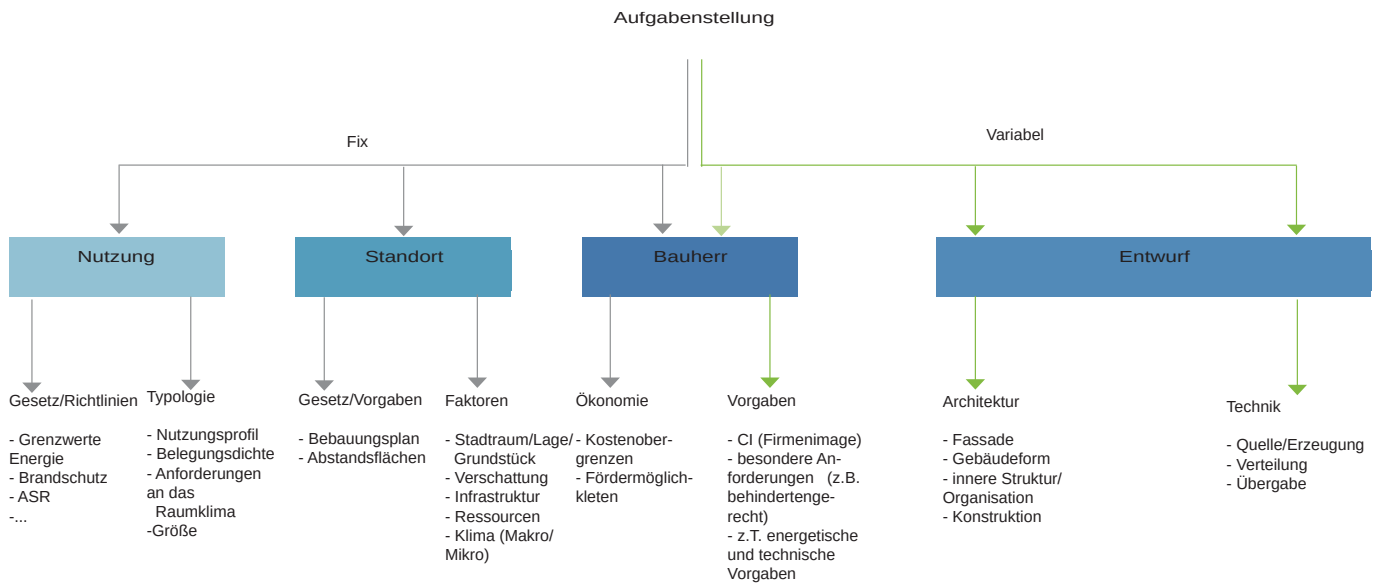


Abb. 10 Entwurfsrelevante Einflussgrößen

### 3. Leitfaden für die Optimierung von Wettbewerbsverfahren mit energetischen Hintergrund

#### 3.1. Wettbewerbsdurchführung

RPW 2008, § 5 Wettbewerbsdurchführung  
(1) Auslobung

„Der Auslober beschreibt in der Auslobung die Aufgabe und die Wettbewerbsbedingungen klar und eindeutig. Er definiert die Anforderungen und die Zielvorstellungen, benennt seine Anregungen und verbindlichen Vorgaben und legt die verlangten Leistungen und die Kriterien zur Beurteilung der Entwurfsvorschläge fest.“ [RPW]

Durch die schriftliche Fixierung der Vorgaben in Form einer Auslobung werden die gewünschten Vorstellungen und Ziele den Wettbewerbsteilnehmern übermittelt. Die Auslobung selbst ist wie ein Filter zwischen Bauherren und Wettbewerbsteilnehmern zu verstehen. Je klarer die Zieldefinitionen und Rahmenbedingungen beschrieben sind, desto größer ist die Übereinstimmung der Wettbewerbsergebnisse mit dem Zielkatalog des Bauherren. Desweiteren ist die Auslobung auch wie ein Filter zwischen dem Preisgerichtsgremium und dem Auslober zu verstehen.

Das Preisgericht hat zur Aufgabe die bestmögliche Lösung für die Bauaufgabe, die in der Auslobung beschrieben ist, zu finden. Bei der Prämierung der Wettbewerbsarbeiten müssen die Beurteilungskriterien der Auslobung berücksichtigt werden.

#### Vorbereitung der Auslobung.

Diese Phase ist sehr entscheidend für die spätere Qualität der Wettbewerbsergebnisse. Es muss der grundsätzliche Zielkatalog für das spätere Gebäude festgelegt werden. Darauf aufbauend sollten die geeigneten Wettbewerbsarten und -verfahren festgelegt werden, um zielführende und der Aufgabenstellung angemessene Wettbewerbsergebnisse zu erhalten. Bei der Klärung dieser Fragestellung ist es sinnvoll, dass die energetische Vorprüfung den Bauherren berät. Hierbei sollten Fragestellungen über energetische Standards, Komfortbedingungen, nutzungsspezifische Anforderungen und Konsequenzen aus den Standortbedingungen geklärt werden (siehe Abb. 10). Durch eine umfassende Analyse des Standortes und dessen Potenziale und einen klar definierten Zielkatalog können verlässliche Randbedingungen und Orientierungshilfen für die Wettbewerbsteilnehmer geschaffen werden (siehe Abb. 11). Hierfür gilt es zu klären, welche Untersuchungen, wie z.B. Machbarkeitsstudien gegeben

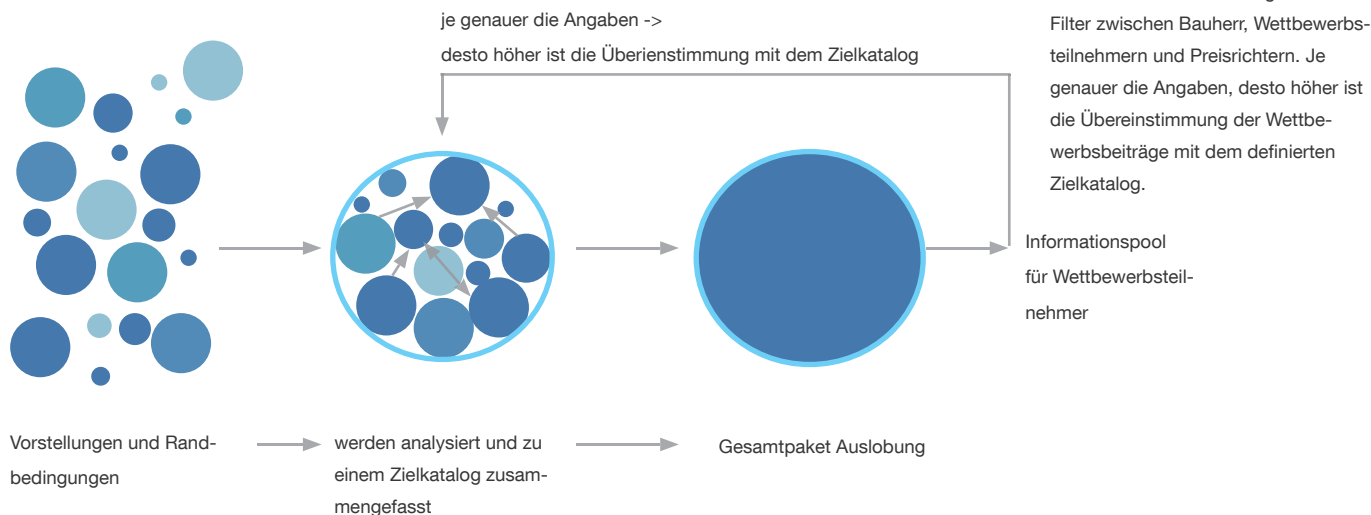


Abb. 11 Definition des Zielkatalogs

nenfalls durchgeführt werden müssen. Die Ergebnisse aus den Beratungsgesprächen fließen in die Auslobung ein. Alle durchgeführten Machbarkeitsstudien und Voruntersuchungen sollten den Wettbewerbsteilnehmern im vollen Umfang und unter Nennung der Verfasser zur Verfügung gestellt werden. Dies erhöht die Glaubwürdigkeit und die Transparenz im Verfahren.

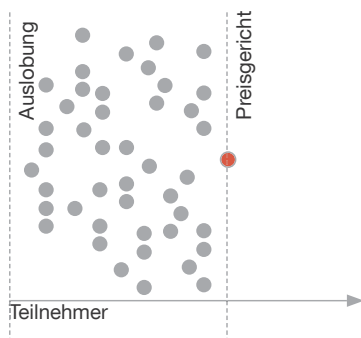
Eine wichtige Fragestellung, die in dieser Phase generell geklärt werden muss ist, welche Relevanz die Erstellung eines technischen Energieversorgungskonzeptes für das zu konzipierende Gebäude und das Ergebnis des Wettbewerbsverfahrens hat. Dies hängt in erster Linie von der Komplexität der Aufgabenstellung und von den Zielvorstellungen des Bauherren ab. Dies hat wiederum Einfluss auf die Wahl der Wettbewerbsart und des -verfahrens, auf die geforderten Leistungen, den Umfang und die Informationstiefe der textlichen Erläuterungen in der Auslobung und die Preisgerichtszusammensetzung. Bei einfachen Aufgabenstellungen ist es in der Regel sinnvoll, dass die Gebäudekonzepte nach deren passiven Potenzial bewertet werden. Das technische Energieversorgungskonzept wird in diesem Fall erst in der weiteren Entwurfsplanung integriert. Eine weitere Möglichkeit ist, dass vor Beginn des Wettbewerbes ein Konzept für die Energieversorgung erstellt wird, welches in den Auslobungsunterlagen als

Grundlage beschrieben wird. Dabei werden Punkte aufgeführt, die von den Architekten berücksichtigt werden müssen, wie z.B. zu integrierende Techniksysteme und Nachweise für Technikflächen. Dies eignet sich vor allem dann, wenn es bereits feste Vorstellungen oder standortspezifische Potenziale gibt, die genutzt werden sollen. Bei komplexeren Bauaufgaben wie z.B. Konzert- und Veranstaltungsgebäuden ist es sinnvoll, dass Architekten und Ingenieure die Wettbewerbsarbeit interdisziplinär lösen. (siehe Abb. 14)

Quellen und Hintergrundinformationen:

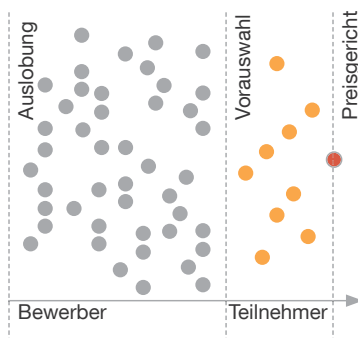
[RPW] RPW 2008 -Richtlinien für Planungswettbewerbe RPW 2008 Fassung vom 12. September 2008

offenes Wettbewerbsverfahren



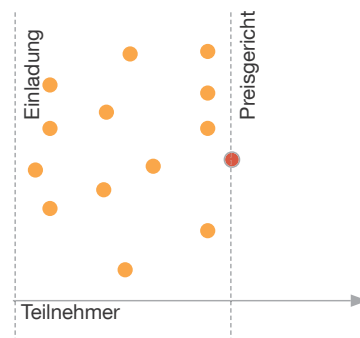
● unbestimmte Anzahl an Teilnehmern

nichtoffenes Wettbewerbsverfahren



● Auswahl an Teilnehmern

Einladungswettbewerb



● Prämierter Entwurf

Abb. 12 Mögliche Wettbewerbsverfahren

### 3.2. Festlegung der Wettbewerbsart und des -verfahrens

Wettbewerbe unterscheiden sich grundsätzlich durch zwei verschiedene Ziele für das spätere Wettbewerbsergebnis. Dies ist zum einen;

- nach § 1 (2) RPW der „Ideenwettbewerb“ zur „Lösung konzeptioneller Aufgaben“. Hierbei besteht keine unmittelbare Realisierungsabsicht;

und zum anderen

- nach § 1 (2) RPW der „Realisierungswettbewerb“ zur Findung alternativer Ideen von optimierten Konzepten für die Lösung von individuellen Planungsaufgaben und des geeigneten Auftragnehmers. Hierbei wird ein Auftragsversprechen gegeben. [RPW]

Die Kriterien zur Wahl einer bestimmten Verfahrensart sind abhängig von den angestrebten Zielen eines Wettbewerbes. Durch die Kombinationsmöglichkeit ergeben sich vielfältige Wettbewerbsformen. Wettbewerbe können ein- bis mehrphasig, kooperativ und/oder interdisziplinär ausgeführt werden.

In der Auslobung ist eindeutig anzugeben, inwiefern bestimmte Fachrichtungen teilnahmeberechtigt sind. Es besteht die Möglichkeit, dass eine Fachrichtung allein,

oder nur in Zusammenarbeit mit einer anderen Fachrichtung teilnahmeberechtigt ist. Hierbei muss erkennbar sein, ob die Zusammenarbeit verpflichtend oder lediglich empfohlen ist. Dies muss bei der Ermittlung der Wettbewerbssumme Berücksichtigung finden. Im Falle der verpflichtenden Zusammenarbeit ist das Wettbewerbsverfahren interdisziplinär. Das Auftragsversprechen muss sich auf die Arbeitsteams beziehen.

**Offene Wettbewerbe.** Offene Wettbewerbe sind nach RPW 2008, §3, (1) wie folgt geregelt und definiert: „Auslober schreiben den Wettbewerb öffentlich aus. Interessierte Fachleute, welche die fachlichen und persönlichen Anforderungen an die Teilnahme erfüllen, können einen Lösungsvorschlag einreichen. Private Auslober können den Teilnehmerkreis einschränken (z.B. regional).“ [RPW]

Beim offenem Wettbewerb hat der Auslober keinen Einfluss auf die Anzahl der Arbeiten, die eingereicht werden. Offene Wettbewerbe haben den Vorteil, dass durch die erfahrungsgemäß hohe Teilnehmeranzahl eine große Variantenanzahl an Lösungen am Ende des Verfahrens zur Verfügung steht. Die Teilnahme von jungen Büros wird gefördert, da es keine zusätzlichen Zugangsbeschränkungen gibt. Von der Bauherrenseite besteht kein Einfluss

interdisziplinär

kooperativ

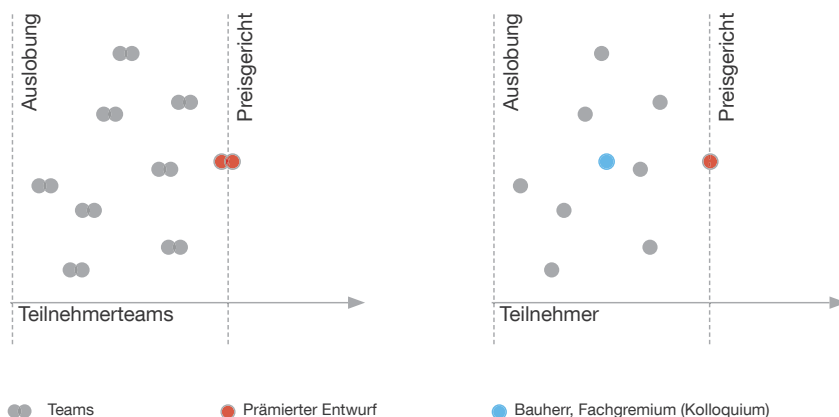


Abb. 13 Mögliche Wettbewerbsarten

auf die fachlichen Qualifikationen und Erfahrungshorizonte der teilnehmenden Büros.

Besonders bei dieser Art des Wettbewerbsverfahrens ist darauf zu achten, die Wettbewerbsleistungen einzugrenzen und fixe Vorgaben so zu formulieren, dass der Aufwand für die Teilnehmer angemessen bleibt. Alle geforderten Leistungen müssen im späteren Verfahren auch beurteilt werden. Dies kann zu einem erhöhtem Aufwand, nicht nur für die Teilnehmer aber auch insbesondere für die Vorprüfung führen, wenn die Anzahl der Teilnehmer sehr groß ist und gleichzeitig viele Leistungen abgefordert werden. Das Ergebnis bei offenen Wettbewerben sollte es sein, eine große Bandbreite an Alternativlösungen zu erhalten. Die Detailtiefe ist hierbei eher nachrangig.

**Nichtoffene Wettbewerbe.** Nichtoffene Wettbewerbe sind nach RPW 2008, § 3 Wettbewerbsarten und -verfahren, (2) wie folgt geregelt: „Auslober fordern interessierte Fachleute öffentlich zur Bewerbung auf. In der Wettbewerbsbekanntmachung bzw. der Aufforderung zur Bewerbung sind die angestrebte Zahl an Teilnehmern, die vorzulegenden Nachweise, das zur Auswahl der Teilnehmer angewandte Verfahren sowie ggf. die Namen bereits ausgewählter Teilnehmer anzugeben. Die Teilnehmerzahl soll der Größe und

*Bedeutung der Wettbewerbsaufgabe angemessen sein. Auslober wählen die Teilnehmer anhand eindeutiger, nicht diskriminierender und in der Regel aufgabenbezogener qualitativer Kriterien aus dem Kreis der Bewerber aus. Ist die Bewerberanzahl nach einer objektiven Auswahl entsprechend diesen Kriterien zu hoch, kann die Auswahl unter den verbleibenden Bewerbern durch Los getroffen werden. Private Auslober können die Teilnehmer auch direkt oder durch Los bestimmen. Bei Nichtoffenen Wettbewerben werden die ausgewählten Teilnehmer in der Regel namentlich in der Auslobung aufgeführt“ [RPW]*

Bei nichtoffenen Wettbewerbsverfahren besteht somit die Möglichkeit auf die Anzahl und die fachliche Qualifikation der teilnehmenden Büros Einfluss zu nehmen. Diese Art des Wettbewerbsverfahrens eignet sich besonders bei Bauaufgaben bei denen ein spezielles Fachwissen und Erfahrungshorizont vorauszusetzen sind. Durch die Qualifizierung des Teilnehmerkreises kann die Bearbeitungstiefe erweitert und spezialisiert werden.

**Kooperative Verfahren.** Kooperative Verfahren sind nach RPW 2008, § 3 Wettbewerbsarten und -verfahren, (4) wie folgt geregelt: „Wenn eine Aufgabe oder ihre Ziele vom Auslober nicht eindeutig defi-

niert werden können, z.B. bei städtebaulichen Aufgaben, kann er das kooperative Verfahren wählen. Besonderes Kennzeichen ist die schrittweise Annäherung an Aufgabe und Ziele in einem Meinungsaustausch zwischen den Beteiligten. Dabei müssen alle Teilnehmer auf dem gleichen Informationsstand gehalten werden. Die Anonymität nach § 1 kann ausnahmsweise, z.B. zur Präsentation von Zwischen- und Endergebnissen, aufgehoben werden. Bei Wettbewerben der öffentlichen Auslober im Anwendungsbereich der VOF ist das Kooperative Verfahren nicht anzuwenden.“ [RPW]

Kooperative Verfahren ermöglichen die Einflussnahme des Bauherrens auf die Entwürfe. In Kolloquien können Diskussionen zwischen allen Beteiligten über die Weiterentwicklung stattfinden. Besonders bei komplexeren Bauaufgaben mit hohen energetischen Zielsetzungen, schwierigen Standortpotenzialen, bauherrenspezifischen Vorgaben und einer geringen Anzahl an fixen Vorgaben ist diese Art des Verfahrens geeignet. Wegen der höheren Betreuungsintensität kann ein hoher Organisationsaufwand für alle Beteiligten entstehen. Es wird empfohlen die Teilnehmeranzahl einzuschränken.

Interdisziplinäre Verfahren. Die RPW 2008, § 1 Grundsätze (1) besagt folgendes zu interdisziplinären Teambildungen: „Wettbewerbe können sich insbesondere auf folgende Aufgabenfelder erstrecken und sollen in geeigneten Fällen interdisziplinär angelegt sein:

- Städtebau, Stadtplanung, Stadtentwicklung
- Landschafts- und Freiraumplanung
- Planung von Gebäuden und Innenräumen
- Planung von Ingenieurbauwerken und Verkehrsanlagen
- technische Fachplanungen“ [RPW]

Die Wahl eines interdisziplinären Verfahrens muss der Aufgabenstellung angemessen sein. Besonders bei Wettbewerbsaufgaben mit hohen technischen Anspruch wie z.B. Museum, Veranstaltungsgebäude und Laborgebäude kann eine interdisziplinäre Teambildung sinnvoll sein. Durch die komplexe Aufgabenstellung sollten die Verfahren mit eingeschränkter Teilnehmeranzahl ausgelobt werden. Die Reduzierung der Teilneh-

meranzahl ist auch sinnvoll in Hinblick auf die Möglichkeit der Bildung von interdisziplinären Teams, da erfahrungsgemäß mehr Architekturbüros als Ingenieurplaner regional verfügbar sind. Bei einer interdisziplinären Teambildung, ergibt sich der Anspruch auf weitere Bearbeitung im Falle eines Auftrags für alle Teampartner.

Wenn auf Wunsch des Bauherrens bereits in der Wettbewerbsphase ein Energieversorgungskonzept entwickelt werden soll, ist für die Erzielung sinnvoller Ergebnisse die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Architekten und Ingenieuren unbedingt zu empfehlen. Die Entwicklung von Energieversorgungskonzepten liegt nicht im allgemeinen Tätigkeitsfeld des Architekten.

Bei einem interdisziplinären Wettbewerb mit der Beteiligung von Ingenieuren als Wettbewerbsteilnehmer und im Preisgericht, muss die Auslobung neben der Architektenkammer auch bei der Ingenieurkammer registriert werden.

Bei der Teilnahme von Ingenieurbüros als Wettbewerbsteilnehmer, muss zwingend auch ein Ingenieur als Preisrichter im Preisgericht vertreten sein. Dies gilt auch umgekehrt. Soll im Preisgericht ein Ingenieur als Preisrichter vertreten sein, muss das Planungsteam interdisziplinär mit einem Ingenieur aufgestellt sein.

Mehrphasige Wettbewerbsverfahren.

RPW 2008, § 3 Wettbewerbsarten- und verfahren, (3) „Offene und Nichtoffene Wettbewerbe können auch in zwei Phasen nach folgenden Maßgaben durchgeführt werden:

1. Phase:

- die Teilnahme steht allen teilnahmeberechtigten Personen offen;
- Beschränkung auf grundsätzliche Lösungsansätze;
- die Teilnehmer für die 2. Phase werden nach Beurteilung der Lösungsansätze durch das Preisgericht ausgewählt.

2. Phase:

- die Zahl der Teilnehmer muss der Bedeutung der Wettbewerbsaufgabe angemessen sein;
- die Besetzung des Preisgerichts bleibt unverändert.“ [RPW]

Für Aufgabenstellungen mit einer höheren Komplexität kann die Kombination mit einem zweiphasigen Verfahren zielführend sein. Für eine definierte Anzahl von Arbeiten kann in der zweiten Phase eine



Abb. 14 Mögliche Wettbewerbsarten- und verfahren

Vertiefung der Wettbewerbsleistungen hinsichtlich der technischen Durcharbeitung stattfinden. Denkbar ist auch in der 2. Phase des Wettbewerbs die Aufgabenstellung in interdisziplinärer Teamarbeit auszuschreiben. Somit ist die Anzahl der teambildenden Büros eingeschränkt und der geforderten Bearbeitungstiefe angepasst.



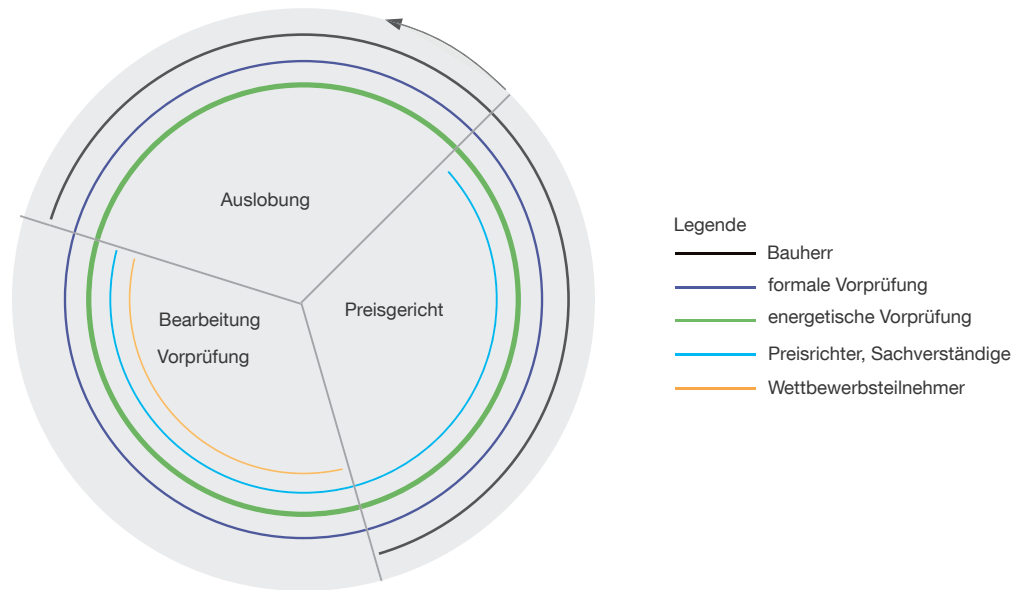


Abb. 15 Beteiligte an einem Wettbewerbsverfahren in den unterschiedlichen Phasen

### 3.3. Beteiligte an einem Wettbewerbsverfahren

**Auslober.** RPW 2008, § 2 Wettbewerbsbeteiligte (1) Auslober: „Auslober sind öffentliche oder private Auftraggeber, die zur Lösung einer Aufgabe einen Wettbewerb ausschreiben. Der Auslober definiert die Aufgabe, lobt den Wettbewerb aus, bestimmt die Verfahrensart und beruft das Preisgericht.“ [RPW]

Die Mitwirkung des Bauherrns ist sehr entscheidend für die Qualität der Wettbewerbsergebnisse. Je präziser die Aufgabenstellung und deren Ziele formuliert sind und je sorgfältiger die Auswahl der Beteiligten erfolgt, desto höher ist die Qualität der Ergebnisse für die Bauaufgabe. Bei Wettbewerben mit dem Schwerpunkt Energieeffizienz liegt es im Interesse des Auslobers, die Thematik von Anfang an in das Verfahren zu integrieren und bis hin zur Öffentlichkeitsarbeit zu tragen.

**Zusammensetzung des Preisgerichts.**  
RPW 2008, § 2 Wettbewerbsbeteiligte (3) Preisgericht: „Das Preisgericht ist unabhängiger Berater des Auslobers. Es sollte bei der Vorbereitung und Auslobung des Wettbewerbs, z.B. im Rahmen einer Preisrichtervorbesprechung, mitwirken. Das Preisgericht entscheidet über die Wettbewerbsarbeiten.“ [RPW]

RPW 2008, § 6 Preisgericht

(1) Zusammensetzung und Qualifikation  
„Die Mitglieder des Preisgerichts haben ihr Amt persönlich und unabhängig allein nach fachlichen Gesichtspunkten auszuüben. Das Preisgericht darf nur aus natürlichen Personen bestehen, die von den Teilnehmern des Wettbewerbs unabhängig sind. Bei Wettbewerben der öffentlichen Auslober setzt sich das Preisgericht in der Mehrzahl aus Preisrichtern mit der beruflichen Qualifikation der Teilnehmer (Fachpreisrichter) zusammen; hiervon ist die Mehrheit unabhängig vom Auslober. Die Zahl der Preisrichter ist ungerade. Davon abweichend besteht bei Wettbewerben der privaten Auslober mindestens die Hälfte der Preisrichter aus Fachpreisrichtern; hiervon ist die Mehrheit unabhängig vom Auslober.“

Der Auslober bestimmt die Preisrichter und Stellvertreter. Bei interdisziplinären Wettbewerben ist jede Fachrichtung vertreten. Zur Sicherstellung der Beschlussfähigkeit beruft der Auslober eine ausreichende Anzahl von Stellvertretern. Das Preisgericht wählt seinen Vorsitzenden aus dem Kreis der unabhängigen Preisrichter mit der beruflichen Qualifikation der Teilnehmer [...]“ [RPW]

Die Zusammensetzung des Preisgerichtes und deren Qualifikationen ist von sehr hoher Bedeutung für die Beurteilung und Jurierung der Wettbewerbsarbeiten. Das



Preisgerichtsgremium muss sich aus Personen zusammensetzen, die in der Lage sind die geforderten Themenbereiche einer Aufgabenstellung zu beurteilen. Wenn es also ein ernsthaftes Ziel des Wettbewerbes ist ein energieeffizientes Gebäudekonzept zu erhalten, muss sich dies auch in der Zusammensetzung des stimmberechtigten Preisgerichts abbilden. Denn geforderte Leistungen müssen auch anhand der in der Auslobung festgeschriebenen Beurteilungskriterien fachgerecht beurteilt werden können. Daher ist es notwendig, dass im Preisgericht mindestens eine Fachkompetenz mit Stimmrecht aus dem Bereich des energieeffizienten Bauens als Preisrichter vertreten ist. Bei der Besetzung des Preisgerichtes durch einen Ingenieur ergeben sich Konsequenzen für das Wettbewerbsverfahren (siehe Kapitel 3.2 Festlegung der Wettbewerbsart und des -verfahrens). Bei reinen Architekturwettbewerben empfiehlt es sich daher, das Preisgericht mit einem Architekten mit entsprechender Kompetenz aus dem Bereich des energieeffizienten Bauens zu besetzen. In der Auslobung sollten die Fachkompetenzen der Preisrichter in kurzer Form wie z.B. „Architektur, Energieeffizienz“ angegeben werden. Somit wird für alle Wettbewerbsteilnehmer ersichtlich, dass die Thematik der Energieeffizienz sich auch in der Zusammensetzung des Preisgerichts widerspiegelt. Preisrichter können durch Stellvertreter gleicher Kompetenz ersetzt werden.

**Sachverständige.** Es besteht die Möglichkeit Fachberater in das Verfahren mit einzubinden. Fachexperten haben kein Stimmrecht und können zur Beratung von fachspezifischen Fragestellungen hinzugezogen werden.

*RPW 2008, § 2 Wettbewerbsbeteiligte (4) Weitere Beteiligte: „Sachverständige sind anerkannte Fachleute ihres Fachgebietes. Der Auslober kann sie zur Beratung bei der Vorbereitung des Wettbewerbs, bei der Vorprüfung und im Preisgericht hinzuziehen.“ [RPW]*

**Wettbewerbsbetreuung.** RPW 2008, § 2 Wettbewerbsbeteiligte (4) Weitere Beteiligte „Wettbewerbsbetreuer nehmen die Interessen des Auslobers wahr. Sie wirken bei der Erstellung der Auslobung, bei der

*Organisation und Durchführung des Verfahrens mit und übernehmen in der Regel die Vorprüfung. Sie haben die Qualifikation der Teilnehmer. Fachkundige Auslober können die Wettbewerbsbetreuung auch selbst erbringen. Sachverständige sind anerkannte Fachleute ihres Fachgebietes. Der Auslober kann sie zur Beratung bei der Vorbereitung des Wettbewerbs, bei der Vorprüfung und im Preisgericht hinzuziehen.“*

Die Erfahrungen zeigen, dass es sinnvoll ist die energetische Vorprüfung von Anfang an in das Wettbewerbsverfahren mit einzubinden. Dadurch entstehen viele Vorteile z.B. eine hohe Transparenz im Verfahren und die Schaffung von Grundlagen für die Findung einer möglichst optimalen Lösung der Bauaufgabe im Sinne des Bauherrn.

Durch die beratende Tätigkeit und Mitwirkung bei der Erstellung des aufgabenspezifischen Zielkataloges (siehe Abb. 11 Definition des Zielkatalog) werden klare Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsauslobung geschaffen. Die energetische Vorprüfung wirkt bei der Formulierung der Auslobungsunterlagen mit und stellt sicher, dass die Kriterien zur Bewertung der Energieeffizienz Eingang finden. Dies muss sich in der Formulierung der Wettbewerbsziele, der geforderten Wettbewerbsleistungen und in den Beurteilungskriterien widerspiegeln.

Die eingereichten Wettbewerbsarbeiten werden von der energetischen Vorprüfung hinsichtlich der geforderten Wettbewerbsziele fachgerecht und im erforderlichen Umfang bewertet (siehe Kapitel 4. Bewertungsmethodik).

Während der Preisgerichtssitzung können fachspezifische Problemstellungen geklärt werden. Auch bei der Redaktion des Juryberichts und bei der späteren Öffentlichkeitsarbeit kann somit das Thema Energieeffizienz kompetent dargestellt werden. Die entstehenden Kosten für die zusätzliche energetische Vorprüfung sind je nach Leistungsumfang mit dem Bauherren zu vereinbaren. In Kapitel 3.8 Vorprüfung sind die relevanten Leistungen für die energetische Vorprüfung aufgeführt.

Hintergrundinformationen:

Bayerische Architektenkammer -  
Möglicher Leistungskatalog für Vorprüfungsleistungen. Download unter:  
<http://www.byak.de/start/informationen-fur-mitglieder/recht-vergabe-und-wettbewerb/rechtsgrundlagen>

### 3.4. Vorgaben, Hinweise und Planungsziele

RPW 2008, § 5 Wettbewerbsdurchführung, (1) Auslobung: „Der Auslober beschreibt in der Auslobung die Aufgabe und die Wettbewerbsbedingungen klar und eindeutig. Er definiert die Anforderungen und die Zielvorstellungen, benennt seine Anregungen und verbindlichen Vorgaben und legt die verlangten Leistungen und die Kriterien zur Beurteilung der Entwurfsvorschläge fest.“ [RPW]

Die Erfahrung zeigt, dass eine unpräzise Formulierung der Planungsziele, Vorgaben und Hinweise die Qualität der Wettbewerbsergebnisse negativ beeinflusst. Bei der Formulierung der Wettbewerbsaufgabe muß das richtige Maß an Informationen vorgegeben werden. Eine zu kurze und allgemeine Form hat keinen ausreichenden Informationsgehalt.

Es ist nicht zielführend die Planer mit einer Datenermittlung zu belasten, da dies sowohl auf der Seite der Planer als auch auf der Seite der Unternehmen und der zuständigen Informationsstellen einen hohen Zeitaufwand verursacht. Andererseits sollen die Rahmenbedingungen für alle Teilnehmer gleich sein, was bei individueller Datenermittlung nicht garantiert werden kann.

Es ist angezeigt die Ziele des Wettbewerbes insbesondere hinsichtlich der Energieeffizienz eindeutig zu formulieren. Nicht getroffene Entscheidungen dürfen nicht auf die Wettbewerbsteilnehmer übertragen werden. Aus der zuvor stattgefundenen Analyse der Standortfaktoren, der Nutzungsfaktoren und bauherrenspezifischer Vorgaben (siehe Abb. 10-11) müssen Formulierungen für die Planungsziele, Vorgaben und Hinweise für die Auslobung entwickelt werden. Dabei ist abzuwägen, welche Faktoren verbindlich sind wie z.B. der Einsatz einer Lüftungsanlage und welche durch den Entwurf individuell bestimmt werden können wie z.B. Integration von Photovoltaik. Die Machbarkeitsstudien und Voruntersuchungen sollen den Wettbewerbsteilnehmern mit der Auslobung als Informationsgrundlage zur Verfügung gestellt werden.

In der Auslobung selbst sollten jedoch keine konkreten Lösungen wie z.B. sturzfreie Fenster und Festlegung des Fenster-

flächenanteils, damit die Entwurfsfreiheit nicht zusätzlich eingeschränkt wird.

Grundsätzlich müssen folgende Angaben in der Auslobung formuliert werden:

1. **Energiestandard.** Der Energiestandard ist ein Richtwert für die Planer, da dieser die Gebäudekonzeption entscheidend beeinflusst. (siehe Kapitel 4. Bewertungsmethodik)

2. **Vorgaben des Standorts.** Je nach Aufgabenstellung müssen Angaben zu den Standortbedingungen und energetischen Potenzialen gemacht werden. Die Informationstiefe ist von der Zielsetzung und der Art und des Umfangs des Wettbewerbsverfahrens abhängig. Bei komplexen Wettbewerben, die in interdisziplinärer Zusammenarbeit gelöst werden, müssen detaillierte, sachdienliche Hinweise für die Erstellung des Energieversorgungskonzeptes gemacht werden.

- Angaben zu Immissions- und Emissionsbelastung. Dies beeinflusst die innere Grundrissorganisation und die Positionierung im städtebaulichen Raum.
- Angaben zur energetischen Infrastruktur. Informationen zum Potenzial vorhandener Wärmeversorgungsstrukturen, der Grundwasser- und Erdwärmenutzung etc. Wenn eine bestimmte Versorgungsart bereits festgelegt oder gewünscht ist, sollte dies vorgegeben werden.
- Ausrichtung, Lage im Gebiet und Zugschnitt des Grundstückes (Lageplan)
- Höhen der umliegenden Bebauung, Topographie und zu erhaltender Baumbestand (Verschattung)

3. **Nutzungs- und bauherrenspezifische Vorgaben.** Es sollten die verbindlichen nutzungs- und bauherrenspezifischen Vorgaben hinsichtlich folgender Themen formuliert werden.

- Angaben zum technischen Ausstattungsgrad beziehen sich auf die Nutzung und evtl. besondere Bauherrenvorstellungen. So ist zum Beispiel die Ausstattung von Klassenräumen mit Computerarbeitsplätzen mit einem hohen Installationsgrad an Datenleitungen verbunden. Der dadurch erhöhte Platz- und Integrationsbedarf,

muss im Entwurf berücksichtigt werden z.B. Hohlraumboden.

- Angaben zur Belüftungsart des Gebäudes. Die Entscheidung der Einbindung einer Lüftungsanlage in das Gebäudekonzept, obliegt nicht dem Architekten. Diese grundsätzliche Entscheidung sollte vorab vom Bauherren geklärt und vorgegeben werden. Die Frage der Belüftung ist neben der Energieeffizienz auch ein Komfortkriterium. Darüber hinaus hat das Lüftungskonzept Einfluss auf den Platzbedarf der erforderlichen Technikintegration im Gebäude. Neben dem Einfluss auf die Grundrissgestaltung als wirtschaftliches Kriterium, hat die ausreichende Dimensionierung von Schächten und Technikflächen auch einen hohen Einfluss auf den energieeffizienten Betrieb von Lüftungsanlagen. Wenn durch fehlenden Platzbedarf, in der späteren Planungsphase Lüftungsleitungen mit geringem Querschnitt verbaut werden müssen, erhöht sich der Energiebedarf für den Betrieb der Lüftungsanlage erheblich. Wenn die Entscheidung für eine Lüftungsanlage je nach Entwurf konzeptabhängig ist, z.B. wenn sich das Gebäude zu einer lärmbelasteten Straße orientiert und die Entscheidung dem Planer überlassen bleibt, sollte dies entsprechend formuliert werden.
- Vorgabe aktiver Solarenergienutzung. Ist die Einbindung der regenerativen Energiebereitstellung durch Photovoltaik oder Solarthermie aus wirtschaftlichen oder energetischen Gründen plausibel und vom Bauherren gewünscht, sollten Angaben zu deren Art und ein überschlägiger Flächenbedarf angegeben werden. Steht es den Teilnehmern frei, sollte dies in der Auslobung ausdrücklich erwähnt werden.
- Angaben zum technischen Flächenbedarf. Abhängig von der Technikkonzepterstellung, sollen Angaben zum voraussichtlichen Bedarf für Technikflächen gemacht werden. Diese können überschlägig nach VDI 2050 in Abhängigkeit der Bruttogrundfläche BGF ermittelt werden. (siehe Kriterium: Technikintegration im Gebäude)

4. Planungsziele. Die in der Auslobung beschriebenen Planungsziele müssen sich an den Kriterien der Bewertungsmethodik orientieren. Diese wurde für die Entwicklung und Bewertung von Konzepten entwickelt. Sie beinhaltet die grundsätzlichen Strategien für die Entwurfsoptimierung hinsichtlich der Energieeffizienz und des Komforts. (siehe Kapitel 4. Bewertungsmethodik und Kapitel 3.1 Wettbewerbsdurchführung). Im folgenden werden Textbausteine als Hilfestellung für die Erstellung der Auslobung aufgeführt. Diese sind der Aufgabenstellung individuell anzupassen.

Als Hilfestellung für die Auslobung werden Textbausteine vorgeschlagen, diese müssen je nach Relevanz und Bedeutung angepasst werden.

#### zu Punkt „1. Energiestandard“

*Der Auslober erwartet ein Gebäudekonzept, dass den Verbrauch von Energie minimiert und Ressourcen schont. Als Richtwert für das Gebäudekonzept wird der energetische Standard EnEV 2009 –xxx% angestrebt. Das Gebäude soll sich auszeichnen durch eine hohe Eigenpassivität hinsichtlich des Wärme- und Kühlenergiebedarfs und der Tageslichtautonomie. Für die spätere Umsetzung und Planung sollte sich das Gebäude durch eine hohe Planungsqualität auszeichnen.*

#### zu Punkt „4. Planungsziele“

##### a. Gebäudekonzept: Energie und Komfort

*Es wird insbesondere Wert auf ein ausgewogenes Gebäudekonzept gelegt, das die Aspekte der Energieeffizienz und des Komforts berücksichtigt. Dabei müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:*

##### - Sommerlicher Komfort

*Der Entwurf soll ein hohes Potenzial zur Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes mit passiven Kühlstrategien aufweisen. Ziel ist das Erreichen behaglicher Innenraumverhältnisse während der Sommermonate ohne die Notwendigkeit des Einsatzes von energieintensiven Kühlmaßnahmen. Dies wird durch die Reduktion externer Wärmelasten möglich. Gestaltbildende Aspekte sind: Fensterflächenanteil, geeigneter Sonnenschutz, Orientierung, Speichermassen.*

##### - Tageslichtnutzung

*Der Entwurf soll ein hohes Potenzial für die Nutzung von Tageslicht aufweisen. Die relevanten Entwurfsgrößen für die Nutzung des Tageslichts im Innenraum sind die Größe und Positionierung der Fenster, die Aspekte der Raumgeometrie, wie Raumhöhe und Raumtiefe, Gebäudeform und die baulichen Verhältnisse im Außenraum.*

##### - Nutzungsintensität

*Durch eine hohe Flächeneffizienz von Hauptnutzfläche zur Bruttogrundfläche BGF, reduziert sich der Heizwärmebedarf, die erforderliche Beleuchtungsleistung und die einzusetzende Baumaterialmenge.*

##### b. Planungsqualität

*Der Auslober erwartet einen Lösungsvorschlag, der die planerischen Anforderungen einer energiesparenden Bauweise berücksichtigt. Hierbei wird Wert auf die Einbindung technischer Systeme und die einfache Umsetz- und Machbarkeit eines energieeffizienten Gebäudes gelegt. Hierfür müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:*

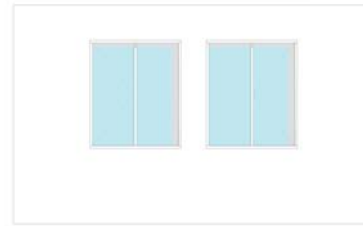
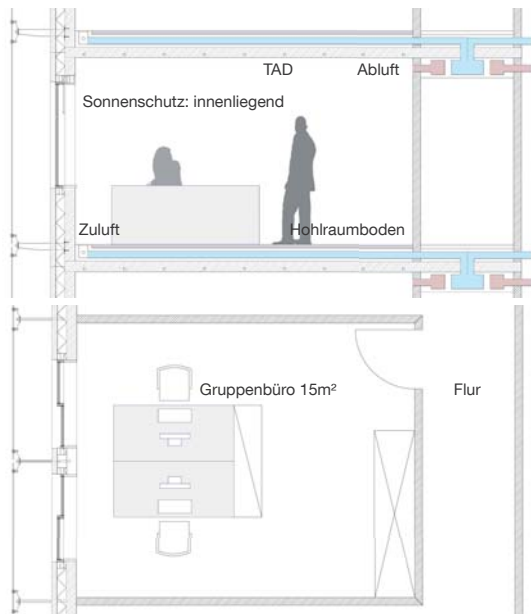
##### - technisches Raumkonzept. Der Entwurf soll eine plausible Lösung für die Integration erforderlicher Techniksysteme auf Raumebene aufzeigen. Als maßgebender Aspekt dieses Kriteriums wird auch die Möglichkeit des individuellen Nutzereingriffs gesehen.

##### - Detailqualität

*Der Entwurf soll ein hohes Potenzial hinsichtlich der Vermeidung von Wärmebrücken aufweisen.*

##### - Technikintegration im Gebäude

*Der Entwurf soll erforderliche Flächen und Volumen nach Vorgabe für die Integration technischer Systeme aufweisen. Zudem wird die Plausibilität und Integration von aktiven Solarenergienutzungssystemen betrachtet. (Nur wenn dies als eine Zielvorgabe definiert ist).*



Zu Abb. 16  
Schnitt, Ansicht und Grundriss in M 1:50 eines Standardraumes mit Flurzone. Anhand der zeichnerischen und stichpunktartigen Darstellung beurteilt die energetische Vorprüfung die räumliche Integration der Systeme für Wärmeübertragung, Lufteinbringung, Medienführung und deren Plausibilität. Zusätzlich können die Kriterien Tageslichtversorgung und Maßnahmen zum sommerlichen Wärmeschutz bewertet werden.

Abb. 16 Schnitt / Ansicht / Grundriss in M 1:50

### 3.5. Wettbewerbsleistungen

Alle Leistungen, die von den Teilnehmern abgefragt werden, müssen auch fachgerecht beurteilt werden können. Das bedeutet - je höher der Leistungsumfang für die Wettbewerbsteilnehmer, desto höher ist auch der Aufwand für die Vorprüfung und das Preisgericht. Auch vor dem Hintergrund der Kosten, die durch den erhöhten Arbeitsaufwand entstehen, sollten die Wettbewerbsleistungen gezielt an die Wettbewerbsaufgabe angepasst werden. Der Umfang der Leistungen sollte sich nach der Komplexität der Aufgabenstellung und der Art des gewählten Wettbewerbsverfahrens richten. Bei der Durchführung von Architekturwettbewerben sollten Leistungen abgefragt werden, die auch von Architekten bearbeitet werden können. Bei komplexeren Aufgabenstellungen, die z.B. die Entwicklung eines Energieversorgungskonzeptes erfordern, empfiehlt sich eine interdisziplinäre Teambildung. Bei Leistungen über den üblichen Entwurf hinaus (Lph. 2), muss die Wettbewerbssumme entsprechend erhöht werden.

Die **ClimaDesignCompetition** Methode zielt darauf ab, die Gebäude anhand einer einfachen Bewertungsmethode hinsichtlich des Potenzials der Eigenpassivität und der Planungsqualität des Gebäude-

konzeptes zu überprüfen. Das Ergebnis der Forschungsarbeit zeigt, dass es zielführend ist anhand der Leistungen, die in einem Wettbewerbsverfahren üblich sind, zu bewerten.

Wenn die Aufgabenstellung es jedoch erfordert, dass zusätzlich vergleichende energetische Berechnungen durchgeführt werden, sollten diese bei Architekturwettbewerben nur von der Vorprüfung vorgenommen werden. Zu dieser Fragestellung hat auch die SIA-Kommission Stellung bezogen. In der Veröffentlichung „Wegleitung der SIA-Kommission 142“ werden Empfehlungen für die Durchführung von Wettbewerben im Architektur- und Ingenieurbereich in der Schweiz gegeben. Zum Thema Berechnungen und Nachweise wird folgende Aussage getroffen: *„Bei der häufigsten Wettbewerbsart, dem Architektenwettbewerb, ist die Abgabe von Berechnungen selten sinnvoll. In der Tat ist der Aufwand für deren Kontrolle und die Ermittlung und deren individuellen Handhabung meist aufwendiger als wenn sie gezielt durch den Wettbewerbsbegleiter und allfällige ergänzende Fachpersonen für die in der engeren Wahl stehenden Eingaben nach einheitlicher Methode durchgeführt werden. Dies ergibt auch eine bessere Kontrolle.“* [SIA 142]

Bei der Analyse von Wettbewerben hat

#### Literatur und Quellen:

[SIA 142] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Wettbewerbsbegleitung der SIA-Kommission 142 für Architekten und Ingenieurwettbewerbe, 2002



Zu Abb. 17

Bei interdisziplinären Wettbewerben kann das Energieversorgungskonzept anhand eines schematischen Gebäudeschnittes mit Darstellung der Energieerzeugung, -verteilung und -übergabe dargestellt werden.

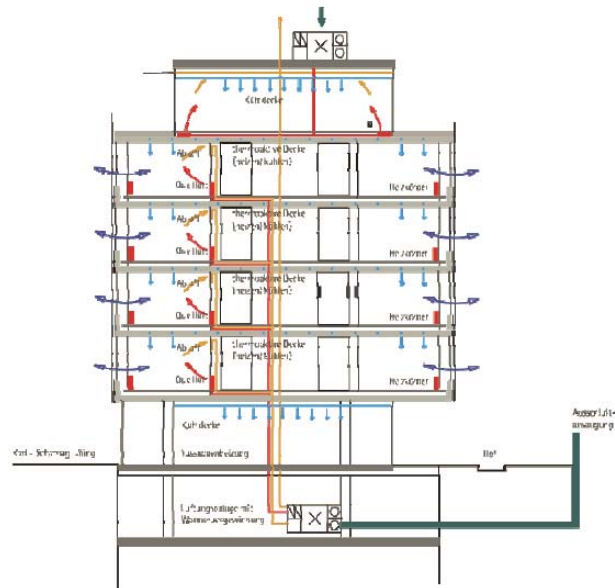


Abb. 17 Schemaschnitt des Energieversorgungskonzeptes

sich auch herausgestellt, dass durch unpräzise Formulierungen von Wettbewerbsleistungen die Abgabeleistungen sehr unterschiedliche Bandbreiten an Informationsgehalt aufweisen. Die Daten sind zum Teil kaum vergleichbar und in vielen Fällen ist die Nachvollziehbarkeit für die Vorprüfung schwierig. Um die Wettbewerbsarbeiten jedoch untereinander vergleichen zu können, müssen sie einen gleichwertigen Informationsgehalt haben.

Alle Abgabeleistungen sind in digitaler Form abzugeben. Dies erleichtert die Prüfung durch die Vorprüfungsinstanzen und auch die spätere Darstellung der Arbeiten in der Öffentlichkeit.

Grundsätzlich müssen folgende Leistungen zur Beurteilung der Energieeffizienz und des Komforts abgefragt werden:

1. Schnitt, Ansicht und Grundrissauschnitt M 1:50 (Darstellung siehe Abb.16)  
In vielen Wettbewerben werden bereits Fassadenschnitte-, ansichten und Grundrissauschnitte im Maßstab 1:50 abverlangt. Anhand dieser Darstellung können Aussagen zur Planungsqualität und Energieeffizienz getroffen werden. Es können z.B. Aussagen zum sommerlichen Komfort, Nutzereinfluss, Tageslichtversorgung, Detailqualität und zur Lösung der

technischen Integration im Raum getroffen werden.

Für die Auslobung kann der folgende Textbaustein als Hilfestellung herangezogen werden (ist je nach Aufgabenstellung und Raumnutzungstyp anzupassen):  
*Anhand eines typischen Raumes (Hauptnutzung) sind in Schnitt, Ansicht und Grundriss im Maßstab 1:50 Konstruktion, Maßnahmen zum sommerlichen Wärmeschutz, Integration von Wärmeübertragungssystem, Lufteinbringung, ?Kälteübertragungssystem, Leitungsführung von ?Medien und ?Luft, ?Maßnahmen zur ?Akustik zeichnerisch und mit textlicher Bezeichnung darzustellen. Es müssen jeweils die Raum- und die angrenzende Flurzone ablesbar sein.*

Bei interdisziplinären Wettbewerben in denen ein Energieversorgungskonzept abgefragt wird, kann das Leistungsbild in folgender Weise erweitert werden:  
*Schemaschnitt des gesamten Gebäudes mit der Darstellung der Versorgung unterschiedlicher Räume in Abhängigkeit der Nutzung in zeichnerischer Form und mit Bezeichnungen aller Systeme. Es werden Aussagen zu Energieerzeugung, Verteilung und Übergabe von Wärme, Warmwasser, Kälte und Luft erwartet. Bei Bedarf soll das Energieversorgungskonzept im Lageplan dargestellt werden.*

| Kriterium                                          | Leistungen und Hinweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie 1 - Gebäudekonzept: Energie- und Komfort |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sommerlicher Komfort                               | Pläne M 1:200 und M 1:50<br>Anmerkung: muss verständlich in zeichnerischer Form mit Bezeichnungen der Systeme wie z.B. zwischenliegender Sonnenschutz, dargestellt sein.<br>Angabe der Grundfläche des Standardraumes und des Fensterflächenanteils in m <sup>2</sup>                                                                                                       |
| Nutzungsintensität                                 | Pläne M 1:200, Anmerkung: die Nutzung und Größe der Räume muss aus den Plänen ablesbar sein                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tageslichtnutzung                                  | Pläne M 1:200 und M 1:50<br>Anmerkung: muss verständlich in zeichnerischer Form mit Bezeichnungen der Systeme wie z.B. Blendschutz, lichtlenkende Elemente, in M 1:50 ablesbar sein                                                                                                                                                                                         |
| (Energieversorgungskonzept)                        | Projekt-Datenblatt - Energieversorgungskonzept<br>ggf. Lageplan mit Darstellung des Energieversorgungskonzeptes<br>Schemaschnitt des gesamten Gebäudes mit zeichnerischer Darstellung und Bezeichnungen der Energieerzeugung, Verteilung und Übergabe für die Bereiche der Wärme-, Kälte- und Luftversorgung                                                                |
| Kategorie 2 - Planungsqualität                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Technikintegration Gebäude                         | Pläne M 1:200<br>Anmerkung: die Nutzung und Größe der Räume muss aus den Plänen ablesbar sein                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Technisches Raumkonzept                            | Darstellung eines oder mehrerer Standardräume (Hauptnutzung) in M 1:50,<br>Anmerkung: muss verständlich in zeichnerischer Form mit Bezeichnungen der Systeme wie z.B. Wärmeübertragungssystem, Lufteinbringung, evtl. Kälteübertragungssystem, Leitungsführung für Medien und Luft, Maßnahmen zur Akustik dargestellt werden (je nach Aufgabenstellung und Raumnutzungstyp) |
| Detailqualität                                     | Pläne M 1:200 und M 1:50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Tab. 7 Ablesbarkeit der Beurteilungsaspekte in den abgefragten Leistungen mit Hinweisen für die Darstellung in den Planunterlagen

## 2. Projekt-Datenblatt: Energieversorgungskonzept

Durch ein standardisiertes Datenblatt zur Konzeptbeschreibung kann eine gleiche Informationstiefe geschaffen werden. Die Darstellung der Konzepte ist dadurch einheitlich. Der Arbeitsaufwand gegenüber sonst üblichen textlichen Erläuterungsberichten zur energetischen Konzeption wird reduziert. Auch wird dem Planer eine Hilfestellung gegeben welche Punkte systematisch abzuarbeiten und darzustellen sind.

Das Projekt-Datenblatt: Energieversorgungskonzept wird für interdisziplinäre Aufgabenstellungen angewandt. Das Datenblatt sollte je nach Aufgabenstellung angepasst und verändert werden. So müssen z.B. für die Ermittlung der überschlägigen Kühllast Standardvorgaben für Klima und Bauteilkennwerte (U-Werte) von der energetischen Vorprüfung vorgegeben werden. Es steht den Wettbewerbsteil-

nehmern als elektronisches Dokument zur Verfügung. Hierin werden alle Systeme für Wärme, Luft und Kühlung von der Erzeugung bis zur Übergabe und überschlägige Berechnungen zur Kühl- und Heizlast abgefragt. Für die Darstellung des Konzeptes sind kurze Erläuterungen zulässig.

Formulierter Textbaustein als Hilfestellung für die Auslobung:

*Die Erläuterungen zum Energieversorgungskonzept sind in das beiliegende standardisierte, elektronische Datenblatt einzutragen.*



## Projekt-Datenblatt: Energieversorgungskonzept

\* nur für Wettbewerbe in denen das Energieversorgungskonzept abgefragt wird

Heizlast in W/m<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_  
ang. Einzellasten (z.B. solar, intern, etc.) \_\_\_\_\_

Kühllast in W/m<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_  
ang. Einzellasten \_\_\_\_\_

### Wärme

| Energieträger                                          | Energieerzeugung | °C Vorlauf / Rücklauf | Wärmeübergabe | Nutzung                      |
|--------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|---------------|------------------------------|
| Grundwasser                                            | Wärmepumpe       | 35 / 28               | TAD           | Hzg. Großraumbüro/Einzelbüro |
| Holz                                                   | Pelletkessel     | 60 / 55               | Heizkörper    | Hzg. Einzelbüro; Warmwasser  |
|                                                        |                  |                       |               |                              |
| kurze Beschreibung falls erforderlich max. 100 Zeichen |                  |                       |               |                              |

### Kälte (wenn erforderlich)

| Energieträger | Energieerzeugung | Temperatur | Kälteübergabe | Nutzung                        |
|---------------|------------------|------------|---------------|--------------------------------|
| Grundwasser   | Wärmetauscher    | 12         | TAD           | Hzg. Besprechung, Großraumbüro |
|               |                  |            |               |                                |

### Aktive Solarenergienutzung Wärme / Kälte / Strom

| Art        | Größe              | Neigung | Aufstellort | Energieertrag              | Einbindung und Deckungsgrad |
|------------|--------------------|---------|-------------|----------------------------|-----------------------------|
| Solthermie | 100 m <sup>2</sup> | 30°     | Dach        | 30000 kWh/m <sup>2</sup> a | Heizungsunterstützung 20%   |
| PV         | 100 m <sup>2</sup> | 30°     | Dach        | 15000 kWh/m <sup>2</sup> a | Einspeisung                 |

### Luft

| Art der Lüftung     | Anlage                   | WRG | Lüftungsführung vertikal/horizontal                               | Übergabeart  | Nutzung                   |
|---------------------|--------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|
| Mechanische Lüftung | Zentrale Lüftungsanlage  | 80% | Führung in abgehängten Decke in den Gängen, vertikal in Schächten | Quelllüftung | Besprechung, Großraumbüro |
| Natürliche Lüftung  | Lüftungselemente Fenster |     |                                                                   |              | Einzelraumbüros           |
|                     |                          |     |                                                                   |              |                           |

### evtl. Strom

| Art  | Beschreibung | Energieertrag        | Deckungsgrad |
|------|--------------|----------------------|--------------|
| BHKW | wärmegeführt | kWh/m <sup>2</sup> a |              |
|      |              |                      |              |

## Wettbewerbsarten

## Verfahren

Leistungsumfang

Offener Wettbewerb

Einphasiges Verfahren

Voll

Zweiphasiges Verfahren

1. Phase beschränkt  
2. Phase voll

Nichtoffener Wettbewerb

Einphasiges Verfahren

voll

Einphasig, kooperativ

voll

Zweiphasig, kooperativ

1. Phase beschränkt  
2. Phase kooperativ,  
voller Leistungsumfang

Zweiphasig,  
interdisziplinär

1. Phase beschränkt  
2. Phase interdisziplinär  
voller Leistungsumfang

Zweiphasig, kooperativ,  
interdisziplinär

1. Phase beschränkt  
2. Phase kooperativ,  
interdisziplinär,  
voller Leistungsumfang

Einladungswettbewerb \*

Einphasiges Verfahren

voll

Einphasig, kooperativ

voll

Einphasig,  
interdisziplinär

voll

Einphasig, kooperativ,  
interdisziplinär

voll

Abb. 19 Matrix Wettbewerbsleistungen, -arten und -verfahren

beschränkter Leistungsumfang =  
nur Zeichnungen im üblichen Maßstab  
1:200 / evtl. 1:100

voller Leistungsumfang =  
Fassadenschnitt, Grundriss und Ansicht eines typischen Standardraumes  
in M 1:50

bei interdisziplinären Wettbewerben  
Projekt-Datenblatt für Erläuterung des  
Energieversorgungskonzeptes und  
konzeptionelle Schemaschnittzeichnung des Energieversorgungskonzeptes

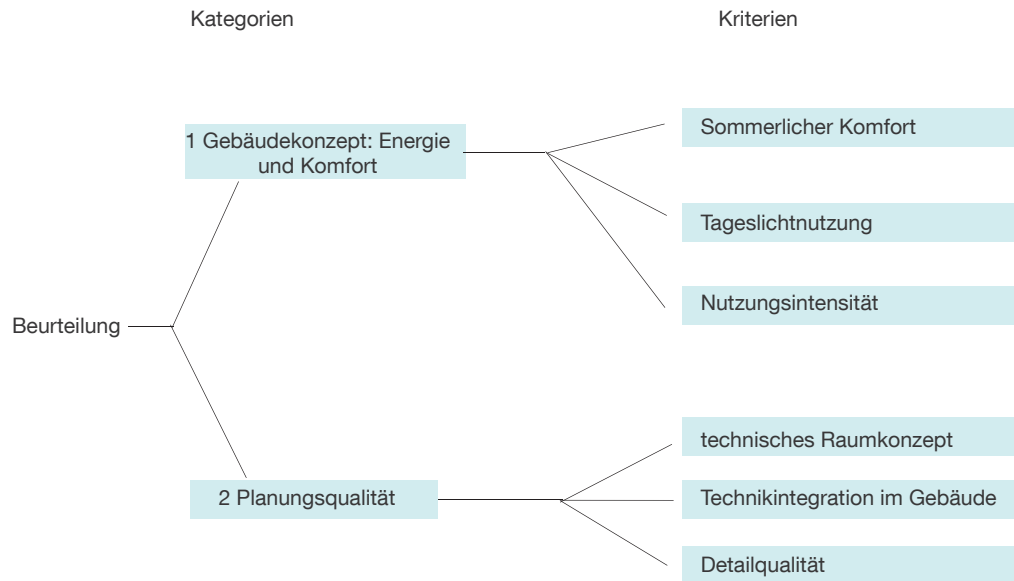


Abb. 20 Energie- und Komfortrelevante Kriterien

### 3.6. Beurteilungskriterien in der Auslobung

RPW 2008, § 6 Preisgericht (2) *Arbeitsweise*: „[...] Das Preisgericht bewertet die Wettbewerbsarbeiten nach den in der Auslobung bezeichneten Vorgaben des Auslobers und den dort bzw. in der Bekanntmachung genannten Entscheidungskriterien. Es wählt die Arbeiten aus, die den Anforderungen der Auslobung am besten gerecht werden.“ [RPW]

Inwieweit auch die einzelnen „Bewertungskriterien“ aufgezählt werden, sollte auch von der Informationstiefe der übrigen architektonischen Beurteilungskriterien abhängig gemacht werden.

Die Implementierung der Themen Energieeffizienz und Komfort in den Beurteilungskriterien ist entscheidend für die Qualität der Wettbewerbsergebnisse. Das Beurteilungskriterium Energieeffizienz und Komfort wird gleichrangig neben die architektonischen, städtebaulichen, wirtschaftlichen etc. Beurteilungskriterien gestellt. Als Beurteilungskriterien sollten die gleichen Kategorien der Bewertungsmethodik, wie im folgendem Textbaustein dargestellt, verwendet werden:

1. Architektur
2. Städtebauliche Qualität
3. xxx
4. Gebäudekonzept: Energieeffizienz und Komfort; Planungsqualität

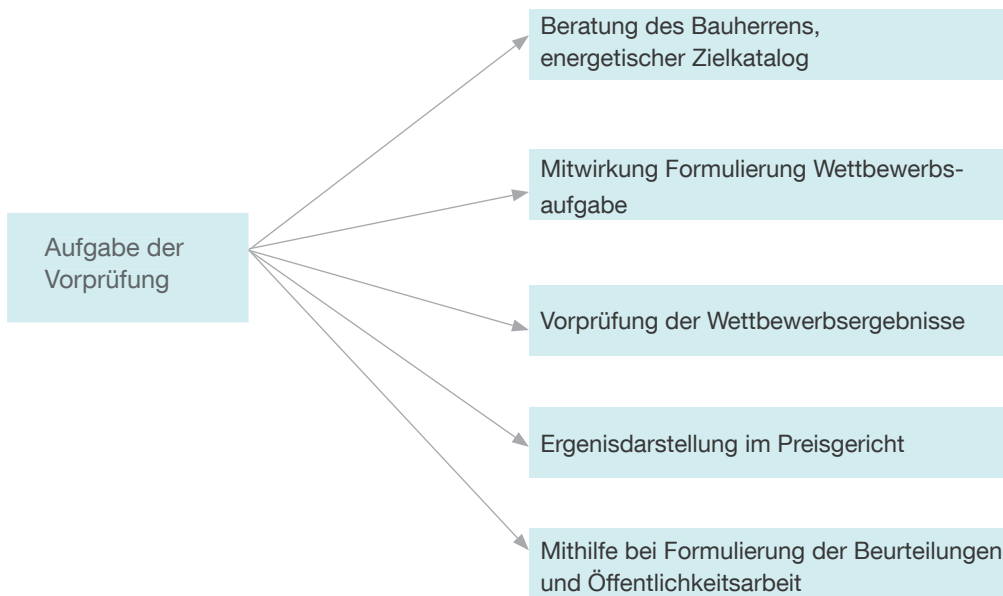


Abb. 21 Aufgabenbereich der energetischen Vorprüfung

### 3.7. Bearbeitung Konzepterstellung

Es ist sinnvoll, für die Wettbewerbsteilnehmer einen Hinweis auf den Kriterienkatalog in der Auslobung zu geben. (siehe Kapitel 4 Bewertungsmethodik) Dieser Katalog enthält Materialien zur Optimierung der Gebäudekonzepte hinsichtlich der Energieeffizienz und des Komforts. Der Kriterienkatalog sollte den Wettbewerbsteilnehmern mit den Wettbewerbsunterlagen zur Verfügung gestellt werden.

### 3.8. Vorprüfung

In dieser Phase eines Wettbewerbs werden die Wettbewerbsergebnisse hinsichtlich der geforderten Leistungen und der Zielvorstellungen gemäß der Auslobung überprüft. Die Ergebnisse der Vorprüfung werden in einem Vorprüfbericht zusammengefasst.

Um das Potenzial der Wettbewerbsergebnisse in Hinsicht auf die Energieeffizienz und den Komfort einstufen zu können, ist eine Bewertungsmethodik erforderlich (siehe Kapitel 4 Bewertungsmethodik). Auf den folgenden Seiten wird der Aufgabenbereich der energetischen Vorprüfung gegenüber der formalen Vorprüfung detailliert dargestellt.

- mögliches Aufgabenfeld der formalen Vorprüfung
- empfohlenes Aufgabenfeld der energetischen Vorprüfung

Quellen und Hintergrundinformationen:

[byak LKV] Organisation und Vorprüfung von Wettbewerben GRW 1995 / RPW 2008, Leistungskatalog unter: [http://www.byak.de/media/Info\\_fuer\\_Mitglieder/Recht/WuV/RPW\\_GRW\\_Organisation\\_und\\_Vorpruefung.pdf](http://www.byak.de/media/Info_fuer_Mitglieder/Recht/WuV/RPW_GRW_Organisation_und_Vorpruefung.pdf)

## LEISTUNGSKATALOG VORPRÜFUNG

Die Bayerische Architektenkammer hat einen Leistungskatalog für die formale Vorprüfung bei der Betreuung von Wettbewerben erstellt. Dieser wurde mit den Leistungen der energetischen Vorprüfung ergänzt und kann als Checkliste verwendet werden:

### AUSLOBUNG

- ● Klärung der Eckdaten für die Wettbewerbsauslobung

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Beratung des Auslobers hinsichtlich der Umsetzungsmöglichkeiten des Energiestandards und der notwendigen durchzuführenden Untersuchungen

- ● Mitwirkung bei der Formulierung der Wettbewerbsaufgabe durch den Auslober

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Mitwirkung bei der Formulierung der energetisch relevanten Vorgaben, Hinweise und Planungsziele

- ● Allgemeine Bedingungen, Termine, geforderte Wettbewerbsleistungen

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Formulierung der Wettbewerbsleistungen in Hinblick auf die Bearbeitungstiefe des geforderten Wettbewerbsverfahrens und der Aufgabenstellung

- ● Wettbewerbsaufgabe

Darstellung der Situation und der relevanten Rahmenbedingungen (Planungsvorgaben, Raumprogramm), Fotoaufnahmen, Erläuterung der Planungsziele, Mitwirkung bei der Formulierung der Aufgabenstellung

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Darstellung der Ergebnisse aus der Bauherrenberatung, der Zielsetzung, der Potenzialerhebung, der Standortuntersuchungen

- ● Vorschlag von Beurteilungskriterien

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Die Beurteilungskriterien orientieren sich nach den Kategorien, die durch die energetische Vorprüfung bewertet werden

- Erstellung der Planvorlagen (Plankopien, Datenträger)

- Betreuung der Modellherstellung

- ● Abstimmung der Auslobungsunterlagen mit dem Auslober, den beteiligten Behörden, dem Preisgericht und der Architektenkammer

- ● Überarbeiten und Fertigstellen des Auslobungstextes nach der Preisrichtervorbesprechung

- Koordination der Vervielfältigung der Auslobungsunterlagen

### VERFAHRENSBEGLEITUNG

- ● Beratung des Auslobers in allen das Wettbewerbsverfahren betreffenden Fragen

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Beratung des Auslobers z.B. zu geeigneten Verfahren, Wettbewerbsleistungen, Zieldefinitionen, evtl. Möglichkeiten der Einbindung eines Energieversorgungskonzeptes in die Aufgabenstellung

- Terminkoordination und Betreuung des Preisgerichts (Information, Hotelreservierung etc.)

- Vorbereitung (Organisation von Räumlichkeiten, Einladung, Versand des Auslobungstextentwurfes) und Mitwirkung an Preisrichtervorbesprechung

- Verpacken, Versand/Ausgabe der Wettbewerbsunterlagen an die Teilnehmer

- ● Vorbereitung und Durchführung eines Kolloquiums (Organisation von Räumlichkeiten, Einladung an das Preisgericht, Protokollführung und Beantwortung der Rückfragen, ggf. Ergänzen von Unterlagen)

### VORPRÜFUNG

- Planerische Beratung bei der Vorbereitung (Räume, Ausstattung)

- ● Inhaltliche Vorbereitung (Entwurf Prüfungssystematik, Erstellen Checklisten)

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Anwendung der ClimateDesign Competition Methodik

- Annahme und formale Prüfung (Fristen, Vollständigkeit, Chiffrierung), Kennzeichnung, Aufhängen/Aufstellen der Wettbewerbsbeiträge, Fotoaufnahmen

- ● Inhaltliche Prüfung (Prüfung jedes Wettbewerbsbeitrages hinsichtlich Nutzung, Funktion, Erschließung und Gestaltung nach Planungs- und Raumprogramm, rechnerische Überprüfung; bzw. nach Kriterien des Auslobers)

**Hinweis energetische Vorprüfung:**

Anwendung der ClimaDesign Competition Methodik mit den zur Verfügung gestellten Arbeitsmaterialien (Kriterienkatalog und die Softwarelösung zur grafischen Bewertung von Architekturwettbewerben „ClimaDesignCompetition“)

- ● Zusammenstellen der Prüfergebnisse in einem vielfältigen Bericht (Text, Fotos, Grafiken, Diagramme etc.)

**Hinweis energetische Vorprüfung:**

Mit dem Softwaretool ClimaDesignCompetition können sowohl Auswertungsgrafiken für jedes einzelne Projekt dargestellt werden als auch Grafiken die eine Übersicht über den gesamten Querschnitt der Wettbewerbsarbeiten zeigen.

## PREISGERICHTSSITZUNG

- Organisatorische Vorbereitung (Einladung)

- ● Teilnahme an Preisgerichtssitzung  
Vorstellen der Beiträge, Beratung des Preisgerichtes, Protokollführung, Bereitstellen eines Schreibdienstes für die Preisgerichtssitzung

**Hinweis energetische Vorprüfung:**

Vorstellung der Potenziale und Schwächen der einzelnen Arbeiten (siehe Kapitel 3.9 Preisgerichtssitzung, Checkliste)

- Vorbereitung der Ausstellung

- Versand des Protokolls an Teilnehmer und Preisgericht

- Abhängen und Verpacken der Arbeiten, Rücksendung durch Auslober

Quelle: in Anlehnung an den Leistungskatalog der Bayerischen Architektenkammer, der für das Forschungsvorhaben zur Verfügung gestellt wurde. [byak LKV]

## 3.9. Preisgerichtssitzung

nach RPW 2008, § 6 Preisgericht, (2) Arbeitsweise: „Das Preisgericht tagt in der Regel nicht öffentlich. Die Fachpreisrichter müssen während der gesamten Preisgerichtssitzung anwesend sein. Bei Ausfall eines Fachpreisrichters beruft das Preisgericht für die gesamte weitere Dauer der Preisgerichtssitzung einen stellvertretenden Preisrichter an seine Stelle, der während der bisherigen Sitzung des Preisgerichts ständig anwesend war. Die übrigen Preisrichter können vorübergehend von ihren Stellvertretern ersetzt werden, wenn sie in den Meinungsbildungsprozess eingebunden bleiben. Das Preisgericht entscheidet grundsätzlich mit einfacher Mehrheit. Für Preisrichter besteht Abstimmungszwang. Bei Wettbewerben der privaten Auslober hat in Pattsituationen der Vertreter des Auslobers die Entscheidungskompetenz. Die Preisrichter haben bis zum Beginn der Preisgerichtssitzung keine Kenntnisse von den eingereichten Wettbewerbsarbeiten.“ (Dies trifft bei kooperativen Verfahren nicht zu.)

„Das Preisgericht lässt alle Arbeiten zu, die

- den formalen Bedingungen der Auslobung entsprechen,
- die bindenden Vorgaben der Auslobung erfüllen,
- in wesentlichen Teilen dem geforderten Leistungsumfang entsprechen,
- termingerecht eingegangen sind,
- keinen Verstoß gegen den Grundsatz der Anonymität erkennen lassen.

Das Preisgericht bewertet die Wettbewerbsarbeiten nach den in der Auslobung bezeichneten Vorgaben des Auslobers und den dort bzw. in der Bekanntmachung genannten Entscheidungskriterien. Es wählt die Arbeiten aus, die den Anforderungen der Auslobung am besten gerecht werden. Das Preisgericht hat die für eine Preisverleihung in Betracht zu ziehenden Arbeiten in ausreichender Zahl schriftlich zu bewerten und eine Rangfolge unter ihnen festzulegen. Es soll eine Empfehlung für die zweckmäßige weitere Entwicklung und Bearbeitung der Aufgabe aussprechen. Das Preisgericht erteilt Preise und Anerkennungen auf der Grundlage der



- allgemein
- energetische Vorprüfung

Quellen und Hintergrundinformationen:

[RPW] BMVBS, Richtlinien für Planungswettbewerbe, 2008

*Rangfolge der Arbeiten der engeren Wahl. Der Entscheidungsprozess wird nachvollziehbar dokumentiert (Protokoll).“ [RPW]*

Auch der Verlauf eines Preisgerichts kann optimiert werden, damit die Themen der Energieeffizienz und des Komforts entsprechende Beachtung und Eingang in die Beurteilung der Jury finden. Die Empfehlungen zum Ablauf fußen auf eigenen Erfahrungen und Empfehlungen von Experten. In der RPW 2008 ist der Regelablauf von Preisgerichtssitzungen festgelegt. Anhand der dokumentierten Vorgehensweise werden Empfehlungen für die energetische Vorprüfung in Preisgerichtssitzungen gegeben:

#### CHECKLISTE VORGEHENSWEISE PREISGERICHTSSITZUNG

##### PHASE 1 - KONSTITUIERUNG DES PREISGERICHTS DURCH DEN AUSLOBER

- Feststellung der Vollzähligkeit des Preisgerichts
- Wahl des Vorsitzenden und seines Stellvertreters
- Prüfung der Anwesenheitsberechtigung weiterer nicht zum Preisgericht gehörender Personen einschließlich eventueller Zulassung von Hilfskräften sowie Bestimmung eines Protokollführers
- Versicherung jedes Anwesenden, dass er außerhalb von Kolloquien
  - keinen Meinungsaustausch mit Wettbewerbsteilnehmern über die Wettbewerbsaufgabe und deren Lösung geführt hat,
  - während der Dauer des Preisgerichts nicht führen wird,
  - bis zum Preisgericht keine Kenntnis der Wettbewerbsarbeiten erhalten hat, sofern er nicht an der Vorprüfung mitgewirkt hat,
  - das Beratungsgeheimnis gewahrt wird,
  - die Anonymität aller Arbeiten aus seiner Sicht gewahrt ist und
  - es unterlassen wird, Vermutungen über den Verfasser einer Arbeit zu äußern
- ● Erläuterung des Wettbewerbsverfahrens, der Preisgerichtssitzung und der

Wettbewerbsaufgabe, insbesondere der Beurteilungskriterien und der sonstigen bindenden Vorgaben anhand der Auslobung und der Protokolle über Rückfragenbeantwortung und Kolloquien

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

An dieser Stelle sollte die energetische Vorprüfung die Beurteilungskriterien der Auslobung und den Zusammenhang mit den Bewertungskriterien erläutern

- Persönliche Verpflichtung der Preisrichter auf eine objektive, allein an der Auslobung orientierte Beurteilung

#### PHASE 2 - GRUNDSATZBERATUNG

- Übernahme des Vorsitzes durch den Vorsitzenden des Preisgerichts

- ● Bericht der Vorprüfung sowie Stellungnahme der Sachverständigen zum Ergebnis der Vorprüfung

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Kurze Erläuterung der **ClimaDesignCompetition** Methode und der Ergebnisdarstellung

- ● Ausführliche, wertungsfreie Erläuterung aller Arbeiten in einem Informationsrundgang durch die Vorprüfung, wobei dem Preisgericht die wesentlichen funktionalen und wirtschaftlichen Merkmale der Wettbewerbsarbeit aufzuzeigen sind

#### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Kurze Erläuterung und Einschätzung der Beiträge hinsichtlich des Gesamtpotenzials für Energieeffizienz und Komfort in 1 - 2 Sätzen

- Besichtigung des Wettbewerbsgebietes oder des Baugrundstückes und schriftliche Festlegung evtl. gewonnener zusätzlicher Erkenntnisse

#### PHASE 3 - ZULASSUNG DER WETTBEWERBSARBEITEN

- Bericht der Vorprüfung
- Stellungnahme von Sachverständigen
- Entscheidung über die Zulassung, wobei das Preisgericht alle Wettbewerbsarbeiten zur Beurteilung zuzulassen hat, die
  - den formalen Bedingungen der Auslobung entsprechen,
  - die bindenden Vorgaben des Auslobers

erfüllen,

- in wesentlichen Teilen dem geforderten Leistungsumfang entsprechen,
- termingemäß eingegangen sind und
- keinen absichtlichen Verstoß gegen den Grundsatz der Anonymität erkennen lassen; von der Beurteilung auszuschließen sind Teilleistungen, die über das geforderte Maß nach Art und Umfang hinausgehen

#### PHASE 4 - BEWERTUNG DER ZUGELASSENEN ARBEITEN

- ● Wertende Rundgänge je nach Zahl der Arbeiten mit schriftlicher Festlegung der auszuscheidenden Arbeiten mit jeweiliger Beurteilung nach Art des Verfahrens unter Heranziehung der Erläuterungsberichte der Verfasser und der Stellungnahme der Vorprüfung und der Sachverständigen, Ausschluss im 1. Rundgang nur bei einstimmigem Beschluss

##### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass im 1. Rundgang meist Arbeiten ausscheiden, die für die gestellte Aufgabe hinsichtlich des Städtebaus, der Wirtschaftlichkeit, der Nutzung und der Architektur für eine Lösung der Bauaufgabe nicht in Frage kommen. Aus diesen Gründen wird vorgeschlagen in dieser Phase nur für Rückfragen bereit zu stehen. Die Bewertungsscheibe (siehe Kap. 4.9 Ergebnisdarstellung der Vorprüfungskriterien) kann informativ neben den Arbeiten ausgestellt werden. Im 2. Rundgang sind in der Regel nur noch Arbeiten vorhanden, die ein hohes Potenzial hinsichtlich einer gesamtheitlichen Beurteilung also auch der energetischen Aspekte aufweisen. In dieser Phase empfiehlt es sich anhand der Bewertungsscheibe auf die genauen Stärken und Schwächen hinsichtlich des Potenzials für eine hohe Energieeffizienz, einen hohen Komfort und Planungsqualität einzugehen und die Projekte detaillierter zu erläutern. Hier ist es sinnvoll die Konzepte der Projekte zusammenfassend darzustellen und eine Stellungnahme zur Bewertung der Potenziale abzugeben. In dieser Phase gewinnen die Kriterien der Kategorie 2 „Planungsqualität“ an Bedeutung, da die Kriterien der Kategorie 1 „Gebäudekonzept: Energie und Komfort“ schwerpunktmäßig zur Vorauswahl der

Projekte herangezogen werden. (siehe Kap. 4.9)

- ● Bestimmung der in der engeren Wahl verbleibenden Wettbewerbsarbeiten mit schriftlicher Beurteilung

##### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

In der schriftlichen Beurteilung der Projekte muss auch eine kurze Zusammenfassung der Beurteilung der Potenziale zur Energieeffizienz und Komfort gegeben werden

- Festlegung der Rangfolge der Arbeiten
- Festlegung der Preise und Anerkennungen sowie Beschlussfassung über Empfehlung für die Weiterbearbeitung, sowie sonstige bedeutende Fragen

- ● Empfehlungen für die weitere Bearbeitung und zu sonstigen vom Auslober zu berücksichtigenden Fragen

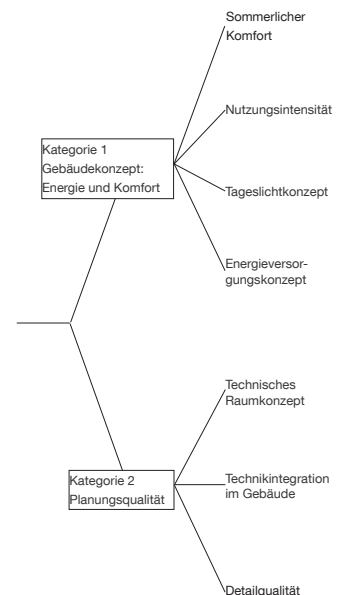
##### **Hinweis energetische Vorprüfung:**

Bei den Empfehlungen für die Weiterbearbeitungen muss das Thema Energieeffizienz und Komfort berücksichtigt werden. Bei der Formulierung der Empfehlungen sollte die energetische Vorprüfung den Preisrichtern beratend zur Seite stehen

#### PHASE 5 - ABSCHLUSS DER PREISGERICHTSSITZUNG

- Verlesung des schriftlichen Protokolls und Unterzeichnung des Protokolls durch alle Preisrichter
- Öffnung der Umschläge mit den Verfassererklärungen, Feststellung der Verfasser, Festhalten des Ergebnisses in einer Anlage zum Protokoll der Preisgerichtssitzung
- ● Entlastung der Vorprüfer
- Übergabe des Vorsitzes an den Auslober
- Schlusswort des Auslobers unter Bekanntgabe von Ort und Zeit der öffentlichen Ausstellung der Wettbewerbsarbeiten

in Anlehnung an Anlage IV: Regelablauf der Preisgerichtssitzung, RPW 2008



Im ersten Rundgang wird der Focus insbesondere auf die Kriterien der Kategorie 1 „Gebäudekonzept: Energie und Komfort“ gelegt. Diese sind für die Bewertung der Passivität des Gebäudekonzeptes entscheidend. Nach der Vorauswahl der Projekte gewinnen die Kriterien der Kategorie 2 „Planungsqualität“ an Bedeutung. Die Kriterien „Technisches Raumkonzept“, „Technikintegration im Gebäude“ und „Detailqualität“ sind bei der engeren Wahl für die Rangfolgenentscheidung wichtig, da sie das Umsetzungspotenzial und das Planer-know-how abbilden.



| Gestaltbildende Entwurfsparameter                                                                                         | Nutzungstypologische Energiekennwerte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Energiebilanzierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Behaglichkeitskriterien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projektstudien von:<br>Gebäudeentwürfen,<br>Wettbewerbsarbeiten,<br>abgeschlossenen und<br>gebauten Wettbewerben<br>..... | Verbraucherkenwerte 2005, Energie- und Wasserverbrauch in der BRD, Ages GmbH Münster<br><br>VDI 3807 Blatt 1/2/4 Energie- und Verbrauchskennwerte für Gebäude<br><br>DIN V 18599 - Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten<br><br>Projektstudien von unterschiedlichen Gebäudetypologien<br>..... | DIN V 18599 - Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung Teil 1-10<br><br>VDI 2067 - Blatt 10/11 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen<br><br>Projektstudien und Simulationen von unterschiedlichen Gebäudetypologien<br><br>DIN 4108-6: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärmes und des Jahresheizenergiebedarfs<br><br>PHPP/PHVP: Berechnungsmethode der Passivhausprojektierung ..... | DIN EN ISO 7730:2005 - Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit<br><br>DIN EN 15251:2007-08 (D) Eingangsparemeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden - Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik<br><br>DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Mindestanforderungen an den Wärmeschutz<br>..... |

Tab. 8 Auszug aus dem Informationspool und Grundlagen für die Herleitung der Kriterien für die Bewertung von Wettbewerbsentwürfen

## 4. Bewertungsmethodik

### 4.1. Herleitung der Kriterien

Die erste Gebäudekonzeptionierung sowie der Entwurfsstand in einem Wettbewerbsverfahren entsprechen der Leistungsphase 2 ggf. teilweise 3 der HOAI. Diese Entwurfsphasen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Idee für ein Gebäude hinsichtlich der Gestalt festgelegt wird. Der Grundstein für ein energieeffizientes Gebäude wird ebenfalls bereits in der Leistungsphase 2, durch die Festlegung der Gebäudemorphologie gelegt. Kriterien für die Bewertung der Energieeffizienz müssen deshalb unmittelbar diesem Entwurfsstand entsprechen. Die im Folgenden festgelegten Kriterien für die Bewertung von Energieeffizienz und Komfort beziehen sich deshalb nur auf Aspekte des Gebäudeentwurfes, welche energierelevant und gleichzeitig tatsächlich gestaltprägend sind.

**Gestaltbildende Aspekte.** Für die Definition gestaltbildender Aspekte eines Entwurfes wurden Analysen von Wettbewerben im entsprechenden Planungsstand und Maßstab durchgeführt. Daraus ließen sich Aspekte ableiten, die auch bei einer fortgesetzten Planung gestaltbildend und prägend für einen Entwurf sind. Diese sind z.B. die Gebäudekubatur, die Verteilung

von transparenten und opaken Flächen in der Fassade und die innere Grundrissstruktur. Die Analyse von gebauten Wettbewerbsergebnissen unterschiedlicher Nutzungstypen bestätigt die Prägung des Gebäudes durch diese Faktoren. Dagegen hat sich herausgestellt, dass Faktoren der Gebäudehülle, wie z.B. die bauphysikalischen Eigenschaften der Bauteilaufbauten, eine sehr geringe Entwurfsrelevanz aufweisen. In späteren Phasen kann durch einen Materialwechsel und Änderung der bauphysikalischen Werte wie z.B. der Wärmeleitfähigkeit die thermische Qualität verbessert werden, ohne dass das Gesamtbild des Gebäudeentwurfes, für das Auge erfassbar, verändert wird. Deshalb ist der U-Wert zwar ein energierelevanter Parameter, ist aber nicht als ein gestaltbildendes Merkmal in einem Gebäudekonzept auszumachen.

**Energierelevante gestaltbildende Kriterien.** Damit entschieden werden kann, welche entwurfsprägenden Aspekte der einzelnen Gebäudetypologien hinsichtlich der Energieeffizienz Einfluss haben, wurden Untersuchungen von Berechnungsverfahren und Energiekennwerten durchgeführt. Die Energiekennwerte wurden aus Verbrauchsstudien der AGES Studie 2005 und der VDI 3807 Blatt 2-4 entnommen. Deren Analyse zeigt, in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzungstypologien, die Verteilung der einzelnen Verbrauchsgrößen für

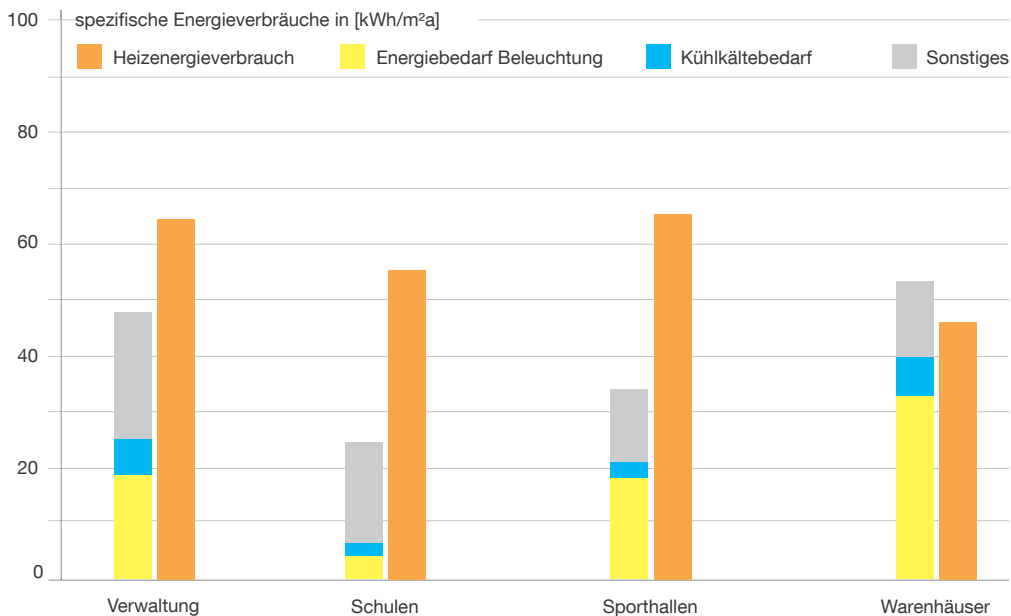


Abb. 22 Vergleich der Energieverbrauchskennwerte unterschiedlicher Gebäudetypologien.  
Quelle: nach VDI 3807 Blatt 1/2/4

Wärme, Kälte und Strom. Für die Entwicklung der Kriterien und deren Gewichtung sind die Verhältniswerte dieser Größen von Bedeutung (siehe Abb. 22). Zudem lassen sich daraus Eigenschaften der Nutzungen aufzeigen. Neben den Energiekennwerten von Nichtwohngebäuden lieferte diese Untersuchung Informationen über die einzelnen Flächenverhältnisse innerhalb der jeweiligen Typologien. Als ein entscheidender Faktor für die Bewertung der Gebäudeeffizienz lässt sich der Verhältniswert der Hauptnutzfläche (HNF) zur Bruttogrundfläche (BGF) ableiten. Durch dieses Verhältnis wird neben der Ressourcenschonung und der Material- und Flächeneinsparung auch wesentlich der Energiebedarf für Wärme, Kälte und Licht beeinflusst (siehe Kriterium: „Nutzungsintensität“).

Damit die einzelnen gestaltbildenden Faktoren, die auf Wärme, Kälte und Licht Einfluss haben, isoliert werden konnten, wurde deren Eingang in die Energiebilanzen analysiert. Untersucht wurden die Energiebilanzierungen nach DIN V 18599, VDI 2067 Blatt 10/11, DIN 4108-6 und Passivhausprojektierung (PHPP/PHVP). Diese Verfahren werden für die Berechnung der Energiebilanz von Gebäuden und für detaillierte Konzepte angewendet. Dabei werden thermische Vorgänge in einem Gebäude anhand von Wärmequellen und -senken bilanziert. Die Gleichungen decken die Bereiche der Wärme, der Kälte und ergänzend nach der DIN V 18599-4 den Energiebedarf für Beleuchtung ab. In einem weiteren Schritt wurden alle Eingangsparameter der Bilanzen auf die Beeinflussbarkeit durch den Entwurf untersucht. Die „beeinflussbaren“ Parameter wurden dann mit den Ergebnissen aus der Wettbewerbsanalyse abgeglichen. Somit können im Entwurf „sichtbare“ und „beeinflussbare“ Einzelparameter herausgefiltert werden. Diese filternde Herangehensweise definiert diejenigen Entwurfsparameter, welche sowohl „energierelevant“ und vom Architekten „beeinflussbar“ sind, als auch eine „gestaltprägende“ Wirkung haben. (siehe Abb. 23)

Da bei Nichtwohngebäuden der Energiebedarf für Kälte verhältnismäßig hoch ist, ist es notwendig für die Beurteilung eines Entwurfes ein Kriterium für den sommerlichen Wärmeschutz zu definieren. Der Einfluss des Kühlenergiebedarfs wird durch die Summe der internen und externen Lasten bestimmt. Auf die Größe der externen Lasten hat der solare Eintrag durch transparente Bauteile den größten Einfluss. Dieser wird durch gestaltbildende Aspekte, wie den Fensterflächenanteil, die Art des Sonnenschutzes in Abhängigkeit von der Raumorientierung bestimmt. Die internen Wärmelasten sind nur bedingt beeinflussbar, da diese oft durch das Raumprogramm und die nutzungs-

Zu Abb. 22 Die Energiebedarfskennwerte für Licht, Kälte und Sonstiges beziehen sich auf die jeweilige Nutzungsflächen wie z.B. Klassenzimmer, Büroraum oder Sporthalle etc. Die Heizenergieverbrauchskennwerte beziehen sich auf die jeweilige Bruttogrundfläche der Gebäude. Die Gewichtung der Kriterien erfolgte anhand der Bewertung der Teilergebnisse für Wärme- Kälte- und Lichtbedarf. Zusätzlich wurden die Aspekte der Beeinflussbarkeit der Verbrauchs- und Bedarfskennwerte in Abhängigkeit des Gebäudeentwurfes berücksichtigt. Dabei ergibt sich, dass die Gewichtung des Kriteriums „sommerlicher Komfort“ und „Nutzungsintensität“ die größte Bedeutung haben. Das Kriterium „Tageslichtnutzung“ ist untergeordnet, weil der Einfluss des Gebäudekonzeptes durch die Faktoren der Nutzung wie z.B. Betriebszeiten zur Tages- und Nachtzeit vermindert ist (siehe Abb. 26 und Kriterium: „Sommerlicher Komfort“). In interdisziplinären Wettbewerben wird das Kriterium „Energieversorgungskonzept“ gleichrangig mit den Kriterien „sommerlicher Komfort“ und „Nutzungsintensität“ gestellt. Die Kriterien „Detailqualität“ und „Technikintegration im Gebäude“ aus der Kategorie 2 -Planungsqualität werden im Verhältnis zu den energierelevanten Kriterien niedriger eingestuft. Diese haben zwar eine gestaltbildende Wirkung, deren Qualität kann jedoch in einer späteren Planungsphase nachgebessert werden. Das Kriterium „Technisches Raumkonzept“ hat hinsichtlich der Entwurfsrelevanz und der Plausibilität der Klimagestaltung auf Raumebene sowohl eine raumgestaltbildende, energie- und komfortrelevante Wirkung.



Abb. 23 Filter „beeinflussbarer“ und „gestaltbildender“ Entwurfsparameter der DIN V 18599, Quelle: eigene Darstellung, Daten entnommen aus DIN V 18599



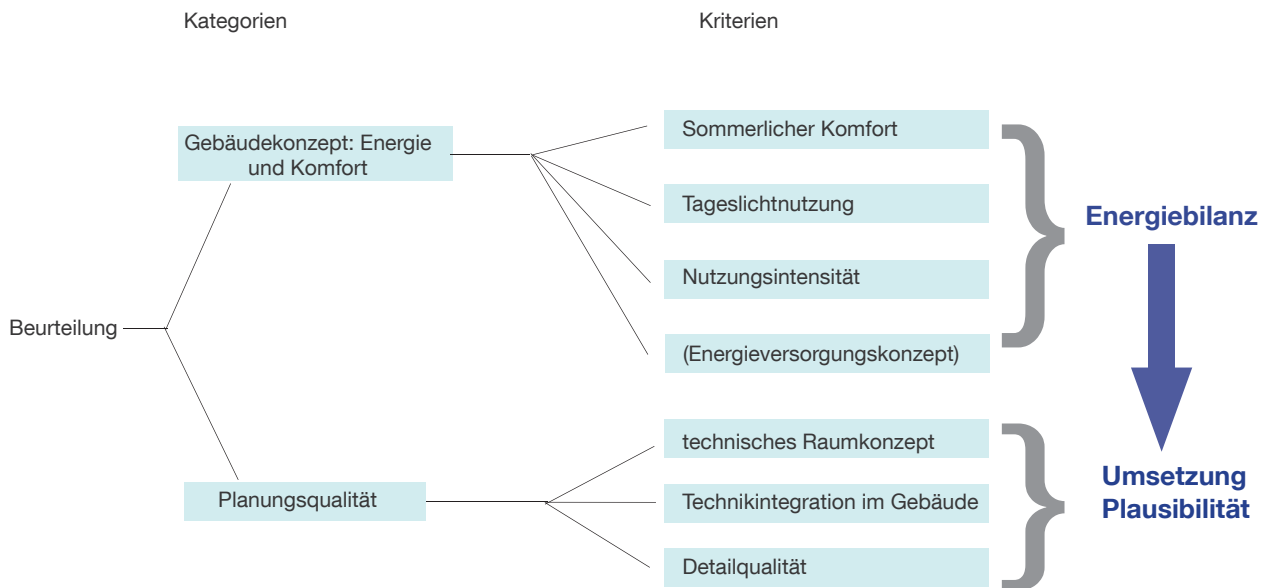


Abb. 24 Aufteilung der Bewertungskriterien auf die übergeordneten Kategorien - Gebäudekonzept: Energie und Komfort und Planungsqualität

spezifischen Anforderungen festgelegt sind. Neben der energetischen Relevanz hinsichtlich des Kühlbedarfs spielen auch Aspekte der Behaglichkeit eine Rolle (siehe Kriterium: „Sommerlicher Komfort“).

In der DIN V 18599-4 wird der Kunstlichtbedarf anhand der Größe der tageslichtversorgten Bereiche ermittelt. Die Größe der Fläche der tageslichtversorgten Bereiche hängt im wesentlichen von der Raumgeometrie, der Fensterhöhe und -positionierung in der Fassade ab. Ein weiterer Faktor für den Kunstlichtbedarf ist die Betriebszeit zu Tages- und Nachtzeiten. Dieser Parameter ist jedoch von der Nutzungstypologie des Gebäudes vorgegeben und kann nicht durch den Entwurf beeinflusst werden (siehe Kapitel 2.6 Analyse von Nutzungstypologien). Da Tageslichtnutzung die Behaglichkeit wesentlich beeinflusst, ist dieses Kriterium sowohl energie- als auch komfortrelevant (siehe Kriterium: „Tageslichtnutzung“).

Ein Energieversorgungskonzept kann hinsichtlich seiner Effizienz und Nachhaltigkeit bei interdisziplinären Wettbewerben bewertet werden. Dieser Aspekt ist nur bedingt gestaltbildend. Die Effizienz des Energieversorgungskonzeptes hat Einfluß auf den Endenergiebedarf und die primärenergetische Bewertung eines Gebäudes. (siehe Kriterium: „Energieversorgungskonzept“).

Aus Erfahrung von durchgeführten Wettbewerben und durch die Betreuung von Studentendarbeiten ergibt sich unter der ganzheitlichen Betrachtung der Bedarf nach einer Beurteilung nicht nur der reinen energie- und komfortrelevanten Aspekte. Ganzheitliches Planen und Bauen erfordert eben auch die Berücksichtigung der praktischen Umsetzbarkeit. So spielen die Aspekte der Technikintegration auf Raum- und Gebäudeebene eine wichtige Rolle. (siehe Kriterium: „Technisches Raumkonzept“ und „Technikintegration im Gebäude“).

Für die Umsetzbarkeit eines energetischen Gebäudekonzeptes spielt die Sorgfalt mit dem Umgang bauphysikalisch relevanter Details, wie z.B. Anschlüsse von Bauteilen und das Planer-Know-how eine wichtige Rolle. (siehe Kriterium: „Detailqualität“)

Durch die Herangehensweise für die Einteilung der Kriterien nach Energierelevanz und Planungsqualität lassen sich zwei Kategorien festlegen. Die Kategorie 1 - „Gebäudekonzept: Energie und Komfort“ fasst Kriterien zusammen, die gestaltbildend und Einfluß auf die Energiebilanz haben. Kategorie 2 - „Planungsqualität“ beinhaltet Kriterien, welche das Potenzial der praktischen Umsetzbarkeit beschreiben (siehe Abb. 24).



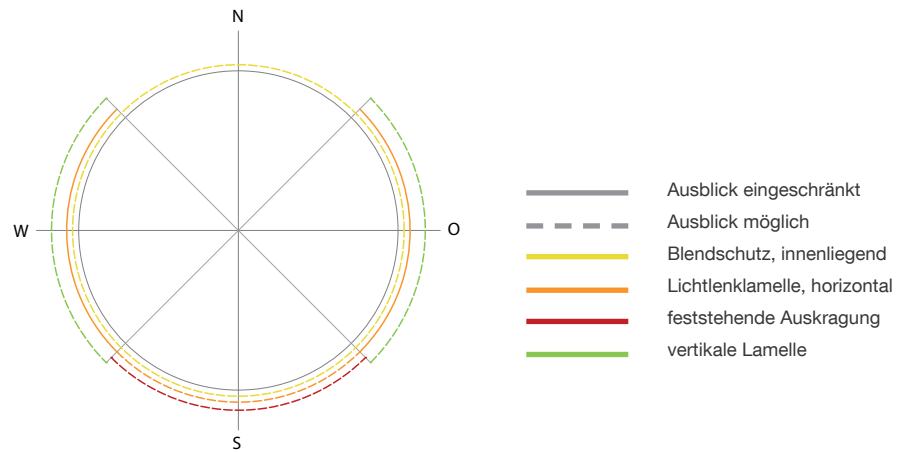
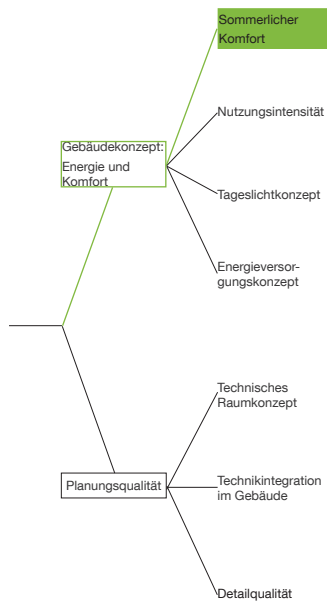


Abb. 25 Empfehlungen für die Wahl eines Sonnenschutzes unter Berücksichtigung der Orientierung, der Tageslichtnutzung und des Ausblicks, Quelle: modifiziert nach KlimaSkin, 2006, S. 46

## Ziel

- Reduktion externer Kühllasten

## Gestaltbildende Aspekte

- Fensterflächenanteil
- Sonnenschutz
- Orientierung
- Verschattung
- Speichermaßen
- Raumgeometrie

fix oder gering beeinflussbare Aspekte:

- Raumnutzung (Büro, Klassenzimmer, Besprechungsraum)
- Belegungsichte (Bürotypus)

## Erforderliche Leistungen

- Konzeptschnitt -grundriss und -ansicht M 1:50
- Grundrisse und Ansichten im üblichen Maßstab

## 4. 1.1 SOMMERLICHER KOMFORT

25% / 20%

Ermittlung: quantitativ

### Ziel und Bedeutung

Dieses Kriterium beschreibt das Potenzial des Entwurfs zur Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes mit passiven Kühlstrategien. Ziel ist das Erreichen behaglicher Innenraumverhältnisse während der Sommermonate ohne die Notwendigkeit des Einsatzes von energieintensiven Kühlmaßnahmen. Entscheidend hierbei ist die Reduktion externer Wärmelasten. Die relevanten Entwurfsaspekte, die hierauf Einfluß haben, sind der Fensterflächenanteil und ein geeigneter Sonnenschutz hinsichtlich der Orientierung des betrachteten Raumes. Zudem spielen die standortspezifischen Parameter, wie z.B. die Orientierung und Verschattung durch die Umgebung eine Rolle. Eine Reduktion interner Lasten ist in diesem frühen Entwurfsstadium kaum möglich. Dieser Aspekt hängt sehr von der Aufgabenstellung hinsichtlich der Nutzung und der jeweiligen Raumfunktion ab. Deshalb können für die Bewertung nur pauschalisierte Annahmen entsprechend der jeweiligen Typologie und entsprechend der Raumnutzungsart angenommen werden. Im Bürobau, kann durch die Belegungsichte Einfluß auf die internen Wärmelasten

genommen werden. So unterscheidet sich der interne Wärmeeintrag in Wh/(m²d) durch Arbeitshilfen und Personen, je nach Büroart, um bis zu 30% [nach DIN V 18599-10]. Häufig stehen jedoch Vorgaben, wie z.B. die Anforderung an eine hohe Flexibilität dieser Entscheidungsfreiheit in einem Wettbewerb entgegen. Entsprechend der Gebäudetypologie und der vom Bauherren definierten Randbedingungen hat der Entwurfsverfasser deshalb mehr oder weniger Einfluß. Damit ist die durch den Entwurf und die Gebäudekonzeption am meisten wirksame Stellenschraube, für einen hohen sommerlichen Komfort, die Reduzierung des externen Wärmeeintrags durch solare Einstrahlung.

### Gestaltbildende Aspekte

Fensterflächenanteil. Die Größe der Fensterflächen hat einen entscheidenden Einfluß auf das sommerliche Verhalten von Räumen und stellt hierbei die größte Einflussgröße bei der Optimierung von Konzepten dar (siehe Abb. 26). Der Fensterflächenanteil kann normalerweise schnell überschlägig anhand der Grundrisse und Fassadenansichten ermittelt werden.

Sonnenschutz. Die Art des Sonnenschutzes ist eine entscheidende Einflussgröße für die Reduzierung von externen Wärmelasten. Die Größe des Reduzierungspotenzials eines Sonnenschutzes ist

von seiner Position hinsichtlich der Fassade abhängig. Desweiteren ist die Wahl der Art des Sonnenschutzes abhängig von der Orientierung (siehe Abb. 25).

Die Art des Sonnenschutzes ist in den Wettbewerbsplänen in Schnitt und Ansicht im Maßstab 1:50 ersichtlich. Der Sonnenschutz muss in zeichnerischer Form und mit einer kurzen Bezeichnung aus den Plänen ablesbar sein. In der Auslobung sollte ein Hinweis auf diese Darstellungsforderung gegeben werden.

Speichermassen. Um die „Passivität“ eines Gebäudes hinsichtlich des sommerlichen Wärmeschutzes zu erhöhen, ist die Ausnutzung vorhandener Speichermassen sinnvoll. Einerseits ist es möglich diese als reine „Wärmespeicher“ mit begrenzter Kapazität ins Konzept zu integrieren, andererseits gibt es die Möglichkeit diese zusätzlich zu aktivieren wie z.B. als Thermoaktive Decken (TAD). In beiden Fällen muss sichergestellt werden, dass die eingespeicherte Energie wieder entladen werden kann. Bei aktivierten Bauteilen geschieht dies üblicherweise über die Durchspülung mit Wasser. Somit kann eine dauernde oder auch zeitweise Durchspülung und dadurch kontinuierliche „Entladung“ realisiert werden. Thermisch nicht aktivierte Bauteile werden z.B. durch die Umspülung mit Luft entladen. Damit ein Wärmeﬂuß stattfinden kann, muss die Temperatur der Luft unterhalb der Oberflächentemperatur des Bauteils liegen. Dies ist im Sommer häufig nur durch eine Nachtlüftung zu bewerkstelligen. Aufgrund der Temperaturschwankungen und der vorherrschenden Druckverhältnisse kann die Entladung bei einer reinen Fensterlüftung unterschiedlich hinreichend funktionieren.

Bei der Beurteilung eines Entwurfs muss mit berücksichtigt werden, ob die raumumschliessenden Bauteile eine nutzbare Speicherfähigkeit aufweisen. Hierbei sind schwere und massive Konstruktionen günstiger als leichte Konstruktionen einzustufen. Dabei muss beachtet werden, ob eine Nutzung der vorhandenen Speichermassen möglich ist (siehe Kriterium: „Technisches Raumkonzept“). Hier ist insbesondere auf den Raumbedarf für die Integration von Leitungsführungen bei hoch installierten Gebäuden, wie z.B. in Bürogebäuden zu achten. Offen liegende

Speichermassen mit schallharten Oberflächen können bei dicht belegten Räumen ohne zusätzliche Maßnahmen zu akustisch nachteiligen Verhältnissen führen. Die technische Integration, die Verfügbarkeit von Speichermassen und bei Bedarf die akustischen Maßnahmen sollten im Entwurf gelöst werden.

Im folgenden werden die Verfahren zur überschlägigen Ermittlung der Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes nach VDI 2078 und SIA 2021 gegenübergestellt. Die VDI 2078 erläutert ein Kurzverfahren zur Kühllastberechnung. In diesem Verfahren wird die momentane Kühllast in  $[W/m^2]$  ermittelt. Die Speicherfähigkeit der Bauteile wird nur am Rande berücksichtigt und nicht selbst als „Kühlsystem“ angerechnet. Mit diesem Verfahren werden die maximal auftretenden Kühllasten ermittelt.

Die SIA 2021 zeigt ein abweichendes Verfahren auf zur überschlägigen Ermittlung der Tagessumme der Gesamtwärmelast. Dieses Verfahren eignet sich besser für die Bewertung der Eigenpassivität des Gebäudes. Hierbei sind nicht nur die in wenigen Stunden maximal auftretenden Lasten ausschlaggebend. Die Betrachtung des Raumes und der Nutzungsbedingungen erfolgt über einen längeren Zeitraum wie z.B. einen Tag. Die speichernden Bauteile werden als Zwischenspeicher für die überschüssige Wärme herangezogen. Somit trägt das Gebäude selbst zur Reduzierung der Kühllast bei. Die im Laufe des Tages anfallende Wärme in  $[Wh/m^2d]$ , als Summe der internen Lasten  $Q_i$  und der solaren Last  $Q_s$ , wird dem Potenzial der vorhandenen Kühlsysteme Energie abzuführen gegenübergestellt. Gegenüber von klimatisierten Räumen funktioniert dieses Prinzip träge, ermöglicht aber den Einsatz regenerativer Energien. Die Passivität des Systemes ist dann gegeben, wenn die Bilanz des Wärmeeintrages und der Wärmeabführung über den betrachteten Zeitraum ausgeglichen ist.

Wenn  $Q_s + Q_i < Q_{\text{Speicher}}$

--> hohe Eigenpassivität

Wenn  $Q_s + Q_i > Q_{\text{Speicher}}$

--> Wärme kann nicht ausschließlich über passive Systeme abgeführt werden, zusätzliche Kühlsysteme sind erforderlich.

Zu Abb. 26 Die Abbildung zeigt beispielhaft das Verhältnis interner und solarer Wärmeeinträge in einem kleinen Büroraum. Die internen Wärmelasten setzen sich zusammen aus Wärmeeinträgen durch Personen, Geräte und Kunstlichtbeleuchtung. Da die internen Wärmelasten nur begrenzt beeinflussbar sind, liegt der Focus auf der Reduzierung der solaren Wärmelasten. Das dargestellte Summenverhältnis der beiden Anteile  $Q_i$  und  $Q_s$  stellt einen optimierten Auslegungsfall dar, da die solaren Lasten deutlich geringer als die internen Lasten ausfallen. Je nach Technisierungsgrad liegt der interne Wärmeeintrag zwischen 150 und 250  $\text{Wh/m}^2\text{d}$ , bei überwiegend mit Kunstlichtbelegten Räumen oder hoher Belegungsdichte entsprechend höher. Der Bereich für die solare Einstrahlung liegt auch bei guter Tageslichtversorgung zwischen 90 und 120  $\text{Wh/m}^2\text{d}$ .

Zu Tab. 9 Die in der Tabelle dargestellten Werte stellen die Globalstrahlung im Tagesverlauf auf die betrachtete Fassade dar. Sie setzt sich aus den Anteilen der Globalstrahlung über und unter  $150\text{W/m}^2$  zusammen. Bei einer Globalstrahlung unter  $150\text{W/m}^2$  kann davon ausgegangen werden, dass der Sonnenschutz nicht betätigt wird, bei einer höheren Einstrahlung wird der Sonnenschutz geschlossen. Die Werte beziehen sich auf das Schweizer Mittelland, können aber für die überschlägige Ermittlung der Gesamtwärmelast in Deutschland verwendet werden.

Tab. 10 Abminderungsfaktoren für Sonnenschutzsysteme

Tab. 11 Kennwerte zur Ermittlung interner Lasten.

Tab. 12 Nutzungszeiten

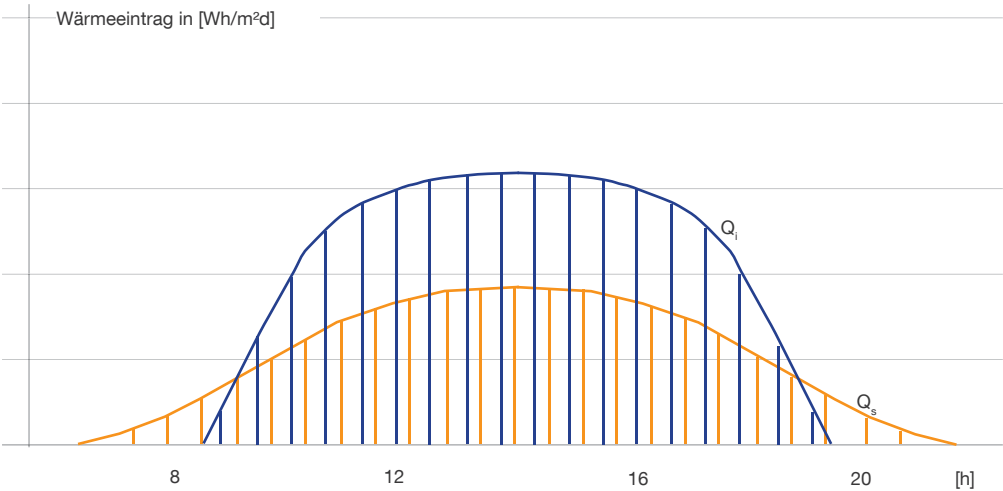


Abb. 26 Wärmeeintrag im Laufe des Tages anhand von den Anteilen der internen und solaren Wärmelasten. Der geringfügige Anteil von Wärmeeinträgen durch opake Bauteile wird nicht berücksichtigt.  
Quelle: modifiziert nach Dokumentation Primero Komfort. Thermische Behaglichkeit - Komfort in Gebäuden. S. 3. 2002

| Sonnenschutz Orientierung | <sup>1</sup> Sonnenschutz offen $G_{\text{oben}}$ [Wh/m²d] | <sup>1</sup> Sonnenschutz geschlossen $G_{\text{unten}}$ [Wh/m²d] | <sup>1</sup> ohne Sonnenschutz $G_{\text{gesamt}}$ [Wh/m²d] |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Nord                      | 1183                                                       | 521                                                               | 1704                                                        |
| Nordost                   | 744                                                        | 1607                                                              | 2351                                                        |
| Ost                       | 598                                                        | 2692                                                              | 3290                                                        |
| Südost                    | 510                                                        | 3184                                                              | 3694                                                        |
| Süd                       | 377                                                        | 3194                                                              | 3571                                                        |
| Südwest                   | 507                                                        | 3145                                                              | 3652                                                        |
| West                      | 617                                                        | 2646                                                              | 3263                                                        |
| Nordwest                  | 768                                                        | 1585                                                              | 2353                                                        |
| Horizontal                | 244                                                        | 5402                                                              | 5646                                                        |

Tab. 9 Mittlere Tagessummen der Globalstrahlung. Quelle: SIA Merkblatt 2021: Gebäude mit hohem Glasanteil-Beaglichkeit und Energieeffizienz. S. 17. Zürich 2002

| Abminderungsfaktoren für Sonnenschutzvorrichtungen | <sup>3</sup> ohne Sonnenschutz $F_c$ | <sup>3</sup> Innen liegender Sonnenschutz $F_c$ | <sup>3</sup> Außen liegender Sonnenschutz $F_c$ |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                    | 1,0                                  | 0,75                                            | 0,25                                            |

| interne Lasten | <sup>2</sup> Personen | <sup>2</sup> Geräte - Büroräume | <sup>2</sup> Geräte - Klassenzimmer | Kunstlichtbedarf                 |
|----------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
|                | 70 W/Person           | 100 W/Person                    | 4 W/m² <small>Raumfläche</small>    | 8 W/m² <small>Raumfläche</small> |

| Nutzungszeiten                     | Einzelbüro       | Gruppenbüro       | Großraumbüro      | Klassenzimmer    |
|------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| Nutzungszeit (Personen und Geräte) | <sup>1</sup> 9 h | <sup>1</sup> 7 h  | <sup>1</sup> 6 h  | <sup>2</sup> 5 h |
| Beleuchtungsdauer ab 4m Raumtiefe  | <sup>1</sup> 9 h | <sup>1</sup> 12 h | <sup>1</sup> 12 h | 5 h              |

### Schritt 1: Berechnung der mittleren täglichen solaren Wärmelast im Raum $Q_{\text{solar}}$

$$Q_{\text{solar}} = (g_{\text{Glas}} \times F_w \times G_{\text{oben}} + g_{\text{tot}} \times G_{\text{unten}}) A_g / (NF \times 1,1) \quad \text{Wh/(m}^2\text{d)}$$

|                    |                                                                                     |                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| $Q_{\text{solar}}$ | Mittlerer täglicher solarer Lastanfall im Raum                                      | Wh/(m <sup>2</sup> d) |
| $g_{\text{Glas}}$  | g-Wert der Verglasung bei vertikalen Fenstern                                       | -                     |
| $F_w$              | g-Wert-Korrekturfaktor für nicht senkrechten Strahlungseinfall                      | ca. 0,85              |
| $G_{\text{oben}}$  | Tagessumme der Globalstrahlung (Sonnenschutz oben)                                  | Wh/(m <sup>2</sup> d) |
| $g_{\text{tot}}$   | $g_{\text{tot}} = g_{\text{Glas}} \times F_c$ ( $g_{\text{Glas}}$ und Sonnenschutz) | -                     |
| $F_c$              | Abminderungsfaktor Sonnenschutz                                                     | -                     |
| $G_{\text{unten}}$ | Tagessumme der Globalstrahlung (siehe Tab. 9)                                       | Wh/(m <sup>2</sup> d) |
| $A_g$              | Glasfläche                                                                          | m <sup>2</sup>        |
| NF                 | Nutzfläche des Raumes                                                               | m <sup>2</sup>        |

Randbedingungen:

<sup>1</sup> SIA 2021

<sup>2</sup> DIN V 18599-10

<sup>3</sup> DIN 4108-2

<sup>4</sup> Umrechnungsfaktor Nutzfläche auf Bruttogeschosßfläche

### Schritt 2: interne Wärmelast $Q_{\text{int}}$

$$Q_{\text{int}} = 0,9 \times (q_{\text{Bel}} \times t_{\text{Bel}} \times A_{\text{IZ}} / NF + q_{\text{int}} \times t_{\text{int}}) \quad \text{Wh/(m}^2\text{d)}$$

|                  |                                                    |                  |
|------------------|----------------------------------------------------|------------------|
| $q_{\text{Bel}}$ | Installierte Beleuchtungsleistung der Innenzone    | W/m <sup>2</sup> |
| $t_{\text{Bel}}$ | Nutzungszeit Beleuchtung der Innenzone (> 4 m)     | h/d              |
| $A_{\text{IZ}}$  | Hintere Nutzfläche der Innenzone (> 4 m Raumtiefe) | m <sup>2</sup>   |
| NF               | Nutzfläche des Raumes                              | m <sup>2</sup>   |
| $q_{\text{int}}$ | Interne Wärmelast Personen und Elektrogeräte       | W/m <sup>2</sup> |
| $t_{\text{int}}$ | Nutzungszeit Personen und Elektrogeräte            | h/d              |

### Schritt 3: Gesamtwärmelast $Q_{\text{total}}$

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{solar}} + Q_{\text{int}} \quad \text{Wh/(m}^2\text{ d)}$$

### Schritt 4: Vergleich und Bewertung

Wenn  $Q_s + Q_i < Q_{\text{Speicher}}$  Wh/(m<sup>2</sup> d)  
 -> hohe Eigenpassivität

Wenn  $Q_s + Q_i > Q_{\text{Speicher}}$  Wh/(m<sup>2</sup> d)  
 -> zusätzliche Kühlsysteme sind erforderlich

| Bauart / Bauteile | <sup>1</sup> Decken               | <sup>1</sup> Trennwände          | <sup>1</sup> Außenwand | <sup>1</sup> Grenzwerte der Tagessummen der Gesamtlast $Q_i + Q_s$ [Wh/(m <sup>2</sup> d)] |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leicht            | Leicht oder abgehängte Unterdecke | leicht                           | kaum relevant          | < 150                                                                                      |
| Mittel            | Leicht oder abgehängte Unterdecke | massiv, leicht (z.B. porenbeton) | kaum relevant          | 185                                                                                        |
| Schwer            | Massivdecke ohne Unterdecke       | massiv, leicht (z.B. porenbeton) | kaum relevant          | > 210                                                                                      |

Tab. 13 Überschlägige Einteilung der Art der Bauweise hinsichtlich der Speicherkapazität.

Die letzte Spalte weist überschlägige Wert der Tagessummen der internen und externen Wärmelasten, welche über die entsprechenden verfügbaren Speichermassen des Raumes abgeführt werden können.

| mögliche Kälte-<br>nergiesysteme | <sup>1</sup> natürliche Lüftung<br>Tag / Tag und<br>Nacht | <sup>1</sup> TAD        | <sup>1</sup> Kühldecke  | <sup>1</sup> mech. Lüftung |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
|                                  | 30 / 150 [Wh/m <sup>2</sup> d]                            | 200 Wh/m <sup>2</sup> d | 300 Wh/m <sup>2</sup> d | 200 Wh/m <sup>2</sup> d    |

Tab. 15 Überschlägiges Kühlpotenzial von Kühlsystemen.

In der Tabelle werden exemplarische Kennwerte für eine überschlägige Bilanzierung der Kühllast aufgeführt. Als Variablen können Nutzungsstunden nach DIN V 18599-10 angesetzt werden.

## Bewertung

Der Entwurf soll immer im Gesamtkontext bewertet werden. Hierzu sind alle entwurfsrelevanten Aspekte und die Vorgaben der Auslobung zu berücksichtigen. Anhand der Wahl eines für das Gebäudekonzept typischen Standardraums wie z.B. Einzelbüro oder Klassenzimmer kann eine Bewertung stattfinden. Hierbei werden die Aspekte Fensterflächenanteil, Art des Sonnenschutzes und Orientierung unter Berücksichtigung der internen Lasten durch Raumbelastung und Ausstattungsgrad und der Verfügbarkeit von Speichermassen in gegenseitiger Abhängigkeit bewertet. Grundsätzlich gilt es die Summe der internen und externen Lasten so gering zu halten, dass mit passiven Systemen deren Abtransport bewerkstelligt werden kann. Unter passiven Systemen werden insbesondere die Konzepte von Nachtlüftung und Aktivierung der Speichermasse angesehen.

Bei der Beurteilung der Energieeffizienz wird Wert darauf gelegt, dass der Umfang der Systeme zur Raumkonditionierung möglichst gering gehalten wird und notwendige Systeme/Technologien in ihrer Betriebsweise einen möglichst geringen energetischen Aufwand verursachen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn lokal vorhandene, günstig zu erschliessende Energiequellen, wie z.B. Grundwasser genutzt werden können. Das Potenzial wird der Auslobung entnommen.

Die Gesamtbewertung des Kriteriums kann aufgrund von Expertenerfahrung, mit Hilfe einer überschlägigen Kühllastberechnung nach SIA 2021 oder durch den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 oder mit weiteren Berechnungsverfahren durchgeführt werden. Die Ergebnisse können dann den Bewertungsstufen zugeordnet werden. Die gewählte Methode sollte vorab von der energetischen Vorprüfung mit dem Bauherren abgeklärt und einheitlich für alle Projekte angewendet werden. Die Wahl der Methode ist abhängig von der Arbeitsweise der Vorprüfungsinstanz, der individuellen Aufgabenstellung und der Vorgaben durch den Bauherren.

## Gewichtungsvorschläge

### 1. „kein bis geringes Potenzial“

$$(Q_s + Q_i \gg Q_{\text{Speicher}})$$

Der Entwurf lässt erwarten, dass aufgrund der Wahl und der Kombination der einzelnen Aspekte wie Fensterflächenanteil, Sonnenschutz, Orientierung, Speichermassen etc. der sommerliche Komfort nicht eingehalten wird und es zu Überhitzung kommt. Das Potenzial für den Einsatz energieeffizienter Technologien zur Raumkonditionierung ist dadurch sehr gering. Die Einhaltung von behaglichen Innenraumverhältnissen kann nur durch einen hohen Energieaufwand sichergestellt werden.

### 2. „Potenzial vorhanden“

$$(Q_s + Q_i > Q_{\text{Speicher}})$$

Das behagliche sommerliche Raumklima kann nicht allein durch passive Maßnahmen eingehalten werden. Die Gesamtärmelast kann beispielsweise durch eine TAD abgeführt. Aufgrund der ablesbaren Entwurfsaspekte ist aber in einer weiteren Bearbeitungsstufe eine Optimierung ohne große Veränderungen des Gebäudeentwurfs möglich. Auch Entwürfe, welche „grenzwärtig“ sind, sowohl zu der Einstufung als „hohes Potenzial“ als auch zu der Einstufung „kein bis geringes Potenzial“ gehören in diese Kategorie.

### 3. „hohes Potenzial“

$$(Q_s + Q_i > Q_{\text{Speicher}})$$

Der sommerliche Wärmeschutz und die Berücksichtigung von Behaglichkeitskriterien ist im Entwurf deutlich erkennbar und als ein Bestandteil des Gesamtkonzeptes auszumachen.

| FFA / HNF     | Potenzial              |
|---------------|------------------------|
| bis 15 %      | <div><div></div></div> |
| > 15 % - 55 % | <div><div></div></div> |
| > 55 %        | <div><div></div></div> |

West

| FFA / HNF     | Potenzial              |
|---------------|------------------------|
| bis 20 %      | <div><div></div></div> |
| > 20 % - 30 % | <div><div></div></div> |
| > 30 %        | <div><div></div></div> |

West

| FFA / HNF     | Potenzial              |
|---------------|------------------------|
| bis 22 %      | <div><div></div></div> |
| > 22 % - 48 % | <div><div></div></div> |
| > 48 %        | <div><div></div></div> |

Nord \* innenliegender Sonnenschutz

| FFA / HNF     | Potenzial              |
|---------------|------------------------|
| bis 28 %      | <div><div></div></div> |
| > 28 % - 36 % | <div><div></div></div> |
| > 36 %        | <div><div></div></div> |

Nord \* innenliegender Sonnenschutz

| FFA / HNF     | Potenzial              |
|---------------|------------------------|
| bis 18 %      | <div><div></div></div> |
| > 18 % - 60 % | <div><div></div></div> |
| > 60 %        | <div><div></div></div> |

Ost

| FFA / HNF     | Potenzial              |
|---------------|------------------------|
| bis 22 %      | <div><div></div></div> |
| > 22 % - 32 % | <div><div></div></div> |
| > 32 %        | <div><div></div></div> |

Ost

| FFA / HNF     | Potenzial              |
|---------------|------------------------|
| bis 22 %      | <div><div></div></div> |
| > 22 % - 65 % | <div><div></div></div> |
| > 65 %        | <div><div></div></div> |

Süd

| FFA / HNF     | Potenzial              |
|---------------|------------------------|
| bis 24 %      | <div><div></div></div> |
| > 24 % - 32 % | <div><div></div></div> |
| > 32 %        | <div><div></div></div> |

Süd

Nutzung: Einzel - Doppelbüro

$A_{\text{Fassade}} / \text{HNF}$ : 75 %

Belegungsdichte: 9 m<sup>2</sup>/Person

Sonnenschutz: Aussenliegend  $F_c$  0,25

Energiedurchlassgrad: 0,5 (3 SVG)

Nutzung: Klassenzimmer

$A_{\text{Fassade}} / \text{HNF}$ : 40 %

Belegungsdichte: 3 m<sup>2</sup>/Person

Sonnenschutz: Aussenliegend  $F_c$  0,25

Energiedurchlassgrad: 0,5 (3 SVG)

Zu Abb. 27

Exemplarische Untersuchung eines Büroraumtypus und eines Klassenzimmers mithilfe von zwei Bewertungsmethoden; einer überschlägigen Kühl-lastbilanzierung und dem Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2. Untersucht wurden hierbei unterschiedliche Fensterflächenanteile, die Art des Sonnenschutzes in Abhängigkeit der Orientierung und der Speichermasse. Es wurden Bewertungen hinsichtlich des Potenzials des sommerlichen Komforts vorgenommen. Ein sehr hohes Potenzial weisen Konzepte auf, in denen die Wärmelasten ohne den Einsatz aktiver Kühlmaßnahmen nur durch Entladung der Speichermassen (Decke) durch Nachtlüftung statt findet. Ist die Erhöhung des Fensterflächenanteils durch die Hinzuschaltung einer Thermoaktiven Decke (TAD) zu kompensieren, wurde das Potenzial mit „Potenzial vorhanden“ bewertet. Bei einer Überschreitung des Kompensationspotenzials einer TAD, wird das Kriterium „Sommerliche Komfort“ mit „kein bis geringes Potenzial“ eingestuft.

Abb. 27 Exemplarische Bewertung eines Büroraumes und eines Klassenzimmers hinsichtlich des passiven Potenzials des sommerlichen Wärmeschutzes

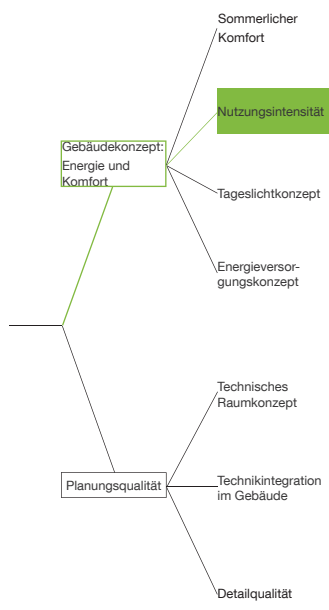


Abb. 28 Verhältnis HNF/BGF

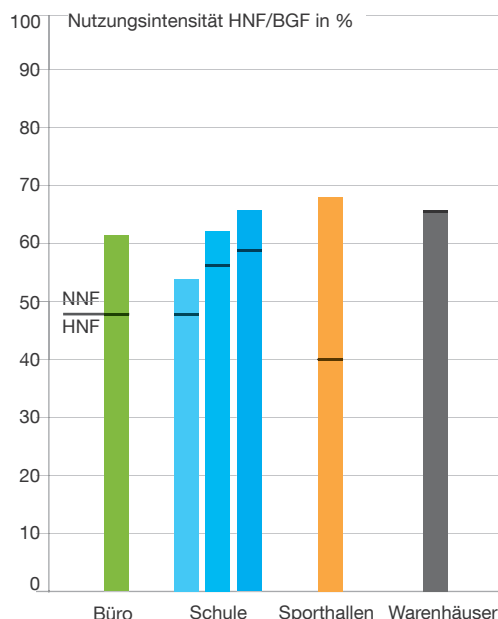


Abb. 29 Auswertung der Nutzungsintensität  
Quelle: Daten entnommen aus VDI 3807 Blatt 1

#### Ziel

- Energieeinsparung von Wärme, Kälte, Licht
- Ressourcenschonung

#### Gestaltbildende Aspekte

- Grundrissorganisation

#### Erforderliche Leistungen

- Grundrisse mit Nutzungszuweisungen
- Verhältniswerte HNF/BGF der formalen Vorprüfung

#### 4.1.2 NUTZUNGSINTENSITÄT

25% / 20%

Ermittlung: quantitativ

#### Ziel und Bedeutung

Die Nutzungsintensität eines Gebäudes ist neben dem wirtschaftlichen Aspekt auch ein Kriterium der Energieeffizienz durch Energieeinsparung von Wärme-, Kälte- und Strombedarf und der Ressourcenschonung durch Material- und Flächeneinsparung. (siehe Abb. 28)

#### Gestaltbildende Aspekte

Grundrissorganisation. Der Zweck von Bauvorhaben wird zunächst an dem Bedarf an Hauptnutzflächen, wie z.B. Büro- und Unterrichtsräume festgemacht. Die Gesamtkubatur des Gebäudes definiert sich aber aus der Summe aller Flächen, also auch der dienenden Flächen, wie Nebennutzflächen, Funktionsflächen, Verkehrsflächen und Konstruktionsflächen. Die Kompaktheit des Gebäudevolumens und die beanspruchte/genutzte Fläche sind entscheidende Aspekte bei der Beurteilung der erforderlichen Energiemengen für Wärme, Kälte und Licht. Das bekannte Verhältnis von  $A/V_g$  ist ein wesentlicher Faktor für die Beurteilung des winterlichen Wärmeschutzes. Jedoch sollte die Gesamtkubatur des Gebäudes gleichzeitig

eine hohe Nutzungsintensität aufweisen.

Als eine hohe Nutzungsintensität wird ein hoher prozentualer Anteil der Hauptnutzfläche HNF zur Bruttogrundfläche BGF bezeichnet. Unterschiedliche Gebäudetypologien weisen unterschiedliche Mittelwerte auf. Die Kennwerte wurden der VDI 3807 Blatt 1 entnommen. (siehe Abb. 29) Die z.B. durch eine Energiebilanz ausgewiesenen Werte sind spezifisch und beziehen sich auf die beheizte Bruttogrundfläche BGF des Gebäudes, jedoch ohne die Berücksichtigung des Flächenausnutzungsgrades des Gebäudes. Um eine tatsächliche Vergleichbarkeit der Werte zu erreichen sollte der spezifische Gesamtenergiebedarf mit dem Faktor der „Inneren Kompaktheit“ (HNF/BGF) relativiert werden.

#### Bewertung

Das Kriterium Nutzungsintensität hat einen großen Bezug zur jeweiligen Aufgabenstellung. Da jede Bauaufgabe zumindest in Bezug auf den Standort und die Nutzungsvorgaben ein Prototyp ist, können keine allgemein gültigen Kennwerte HNF/BGF zur Bewertung definiert werden. Aus diesem Grund passiert die Beurteilung im Wettbewerb innerhalb der Bandbreite der eingereichten Beiträge. Somit kann die Lösung der individuellen Bauaufgabe im Quervergleich der Varianten bewertet werden. Die Eingruppierung der Beiträge



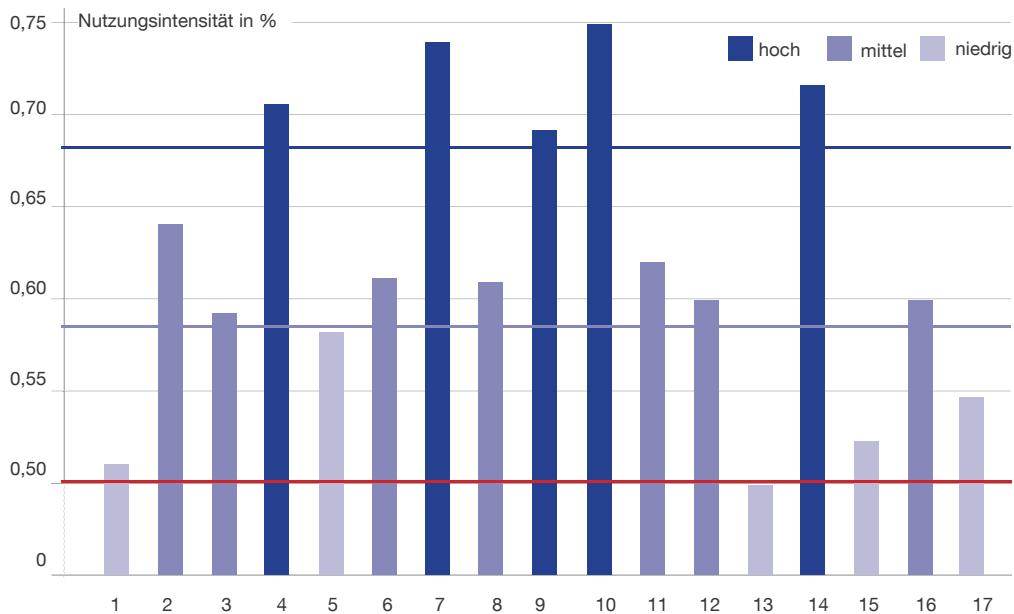


Abb. 30 Auswertung der Nutzungsintensität eines Wettbewerbentwurfs für ein Bürogebäude

zu Abb. 30

Die Abbildung zeigt exemplarisch die Auswertung der Nutzungsintensität von 17 Wettbewerbsbeiträgen für ein innerstädtisches Bürogebäude. Der Mittelwert der Nutzungsintensität der eingereichten Beiträge beträgt 62%. Der durchschnittliche Mittelwert für Verwaltungsgebäude nach VDI 3807 Blatt 1 beträgt 61%.

erfolgt nach der Zuordnung zu Klassen. Die Skala liegt zwischen dem ermittelten Maximum und Minimum und teilt sich in drei gleich große Wertebereiche auf. Werte mit der höchsten Nutzungsintensität werden dem oberen Drittel zugeordnet. Beiträge mit niedrigeren Nutzungsintensitäten werden entsprechend dem mittleren oder unteren Bereich zugewiesen. (siehe Abb. 30)

Eine Ausnahme können Konzepte sein, welche nicht oder sehr niedrig beheizte Verkehrsflächen als Pufferräume aufweisen. In diesem Fall sollte dies bei der Ermittlung der Nutzungsintensität (HNF/BGF) mit einem geeigneten Faktor berücksichtigt werden.

Die Werte der Nutzungsintensität werden üblicherweise von der formalen Vorprüfung ermittelt und können zur energetischen Bewertung herangezogen werden.

#### Gewichtungsvorschläge

Bei der Angabe der Maximal- und Minimalwerte der Verhältnisse HNF/BGF sollte darauf geachtet werden, dass Werte, die deutlich außerhalb des Bereichs der übrigen Ergebnisse liegen („Ausreisser“), nochmals überprüft werden und gegebenenfalls nicht in der Grenzwertfestlegung berücksichtigt werden. Dadurch könnte unter Umständen die Eingruppierung der Ergebnisse stark verfälscht werden. Für die betroffenen Einreichungen muss dann

gesondert eine Beurteilung abgegeben werden z.B. in schriftlicher Form.

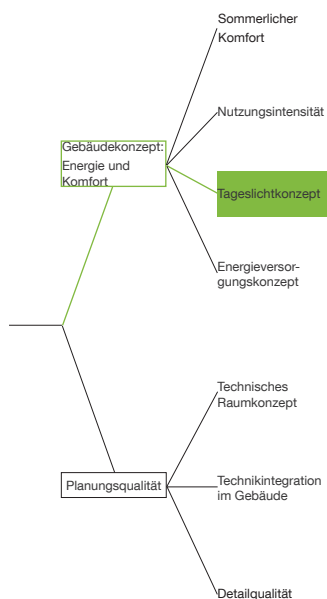
In das automatisierte **ClimaDesign-Competition Tool** werden in der ersten Abfragemaske die Minimum- und Maximumwerte eingetragen. Bei der projektbezogenen Bewertung wird der jeweilige Wert abgefragt und automatisch den drei Wertebereichen zugewiesen.

Bezeichnungen für Flächen nach DIN 277

HNF Hauptnutzfläche  
+ NNF – Nebennutzfläche  
= NF Nutzfläche

NF Nutzfläche  
+ FF Funktionsfläche (Schächte)  
+ VF Verkehrsfläche (Treppen, Flure)  
= NGF Netto-Grundfläche

NGF Netto-Grundfläche  
+ KF Konstruktionsfläche  
= BGF Brutto - Grundfläche



#### Ziel

- Sichtverbindung nach Außen
- Gleichmäßigkeit der Tageslichtversorgung
- Energieeinsparung durch Kunstlichtreduktion

#### Gestaltbildende Aspekte:

- Fensterflächenanteil
- Fensterposition
- Raumgeometrie
- Raumorientierung zur Fassade
- Eigenverschattung, Verbauungsgrad
- Sonnenschutz
- Orientierung

#### Erforderliche Leistungen

- Konzeptschnitt -grundriss und -ansicht M 1:50
- Fassaden
- Grundrisse, Ansichten und Schnitte im üblichen Maßstab
- Lageplan

### 4.1.3 TAGESLICHTKONZEPT

20% / 15%

Ermittlung: quantitativ

#### Ziel und Bedeutung

Dieses Kriterium beschreibt das Potenzial des Entwurfes hinsichtlich der Nutzung von Tageslicht. Das Tageslicht ist sowohl aus der Sicht der Behaglichkeit, als auch aus der Sicht der Energieeinsparung ein wesentlicher Planungsfaktor. Natürliches Licht hat vielfältige Auswirkungen, sowohl physischer als auch psychischer Art auf den menschlichen Organismus. Es wirkt sich auf das Wohlbefinden und die Produktivität aus.

Das im Außenraum zur Verfügung stehende Tageslicht hängt von der geographischen Lage, den klimatischen Verhältnissen, der Tages- und Jahreszeit und dem städtebaulichen Kontext ab.

Die relevanten Entwurfsaspekte für die Nutzung des Tageslichts im Innenraum sind die Größe und Positionierung von Fenstern, die Aspekte der Raumgeometrie, wie Raumhöhe und Raumtiefe und die Möblierung. Außerdem spielen die Gebäudeform durch Eigenverschattung oder feststehende Fassadenelemente wie auskragende Bauteile, die baulichen Verhältnisse im Außenraum durch Verbauungsgrad oder Bewuchs eine wichtige Rolle.

Für die Beurteilung des Tageslichtpotentials sollten anhand von typischen Räumen folgende Faktoren berücksichtigt werden: Sichtverbindung nach Außen, Gleichmäßigkeit der Tageslichtversorgung und Größe der tageslichtbeleuchteten Fläche. Zudem sind die Aspekte des Sonnenschutzes und der Blendungsfreiheit, falls möglich, mit bei der Beurteilung zu berücksichtigen.

Sichtverbindung nach Außen. Der Mensch ist hauptsächlich auf visuelle Wahrnehmungen bei Tageslicht angepasst. Die Wahrnehmung des Licht- und Farbenwechsels und die Wahrnehmung von Wettererscheinungen ist für unser Wohlbefinden wichtig. Aufenthaltsräume müssen deshalb durch durchsichtige, verzerrungsfreie und möglichst farbneutrale Fenster einen Ausblick ermöglichen.

Die Mindestwerte für die Breite, Höhe der Sichtverbindungsfenster und der Höhe der Brüstung sind in der Arbeitsstättenrichtlinie 7 /1 und in der Norm DIN 5034 definiert.

Gleichmäßigkeit der Tageslichtversorgung. Durch eine gleichmäßige Verteilung der Fenster in der Außenwand wird der Innenraum gleichmäßig beleuchtet. In Räumen mit nur einem Fenster wird die Gleichmäßigkeit naturgemäß am größten, wenn das Fenster in der Mitte der Außenwand angeordnet ist. Dies hängt aber auch entscheidend von der Gesamtbreite des Raumes ab. Durch die Anordnung von Fenstern in gegenüberliegenden Wänden können Räume mit größerer Raumtiefe gleichmäßiger belichtet werden. Sehr große Raumtiefen können meist nur durch Oberlichter ausreichend mit Tageslicht beleuchtet werden. Hierbei ist zu beachten, dass gegenüber horizontal angeordneten Glasflächen der Winkel zwischen der Neigung der Tageslichtöffnung und der Horizontalen den Tageslichteinfall verringert. So benötigen Sheddächer z.B. eine größere Verglasungsfläche als etwa Dächer mit Lichtkuppeln. [vgl. DIN 5034-1, Kap. 5.1 und 5.2 Räume mit Fenstern, Räume mit Oberlichtern"]

Energieeinsparung durch Kunstlichtreduktion. Die Größe, Lage und Beschaffenheit von Tageslichtöffnungen und der Einfluss abschattender Objekte, wie Verbauung und Vegetation bestimmen, in welchem Maße Innenräume mit Tageslicht versorgt werden können. Im Verwaltungsbau und in Schulen sind tageslichtversorgte Arbeitsplätze ein wichtiges anzustrebendes Planungsziel, sowohl aus der Sicht des Komforts und der Behaglichkeit, als auch aus der Sicht der Energieeinsparung. Das Energieeinsparungspotenzial von Kunstlicht wird detailliert in der DIN V 18599-4 durch das Verhältnis des tageslichtversorgten Bereichs  $A_{TL}$  zu dem Raumbereich der nicht mit Tageslicht versorgt ist  $A_{KTL}$  ermittelt. Der Bilanzierung werden die Werte in Abhängigkeit des Nutzungsprofils für die Tages- und Nachtstunden aus der DIN V 18599-10 hinterlegt. (vgl. DIN V 18599-4, 10)

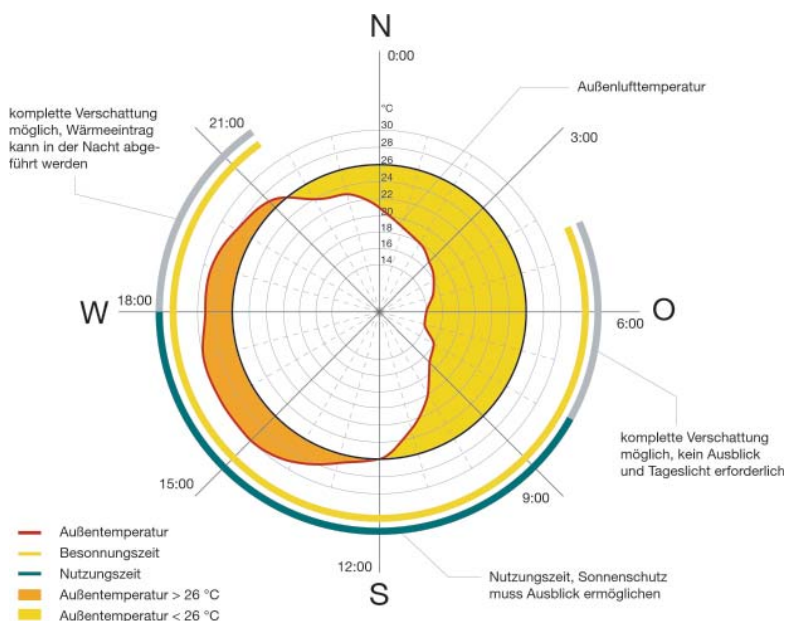


Abb. 31 Funktionale Wechselbeziehungen je nach Fassadenorientierung, Quelle: ClimaSkin, 2006, S.41

### Gestaltbildende Aspekte

Fensterflächenanteil. Betrachtet man die Auswirkung der Tageslichtnutzung auf die Reduktion des Strombedarfs, zeigt sich in Abhängigkeit unterschiedlicher Orientierungen (Abb. 26), dass der maximal nutzbare Fensterflächenanteil in der Fassade zwischen 40% und 55% liegt. Danach sinkt der Strombedarf für Kunstlicht nur noch sehr langsam. Demgegenüber steigt aber deutlich der Bedarf an Kühlenergie durch den erhöhten Wärmeeintrag durch die Sonneneinstrahlung. Zwischen 50% und 60% des Fensterflächenanteils in der Fassade liegen bis zu 60% der Raumfläche eines durchschnittlichen Einzel- oder Doppelbüros in einem Bereich, der mit einer „nutzbaren“ Leuchtstärke UDI zwischen 100lx-2000lx versorgt sind.

Fensterposition. Da die Tageslichtautonomie nicht ausschliesslich vom Fensterflächenanteil abhängig ist, sondern auch von der Position der Fenster, können auch mit weniger als 60% Fensterflächenanteil in der Fassade optimale Ergebnisse erreicht werden. Bei gleichem Verglasungsanteil können beispielsweise einzelne schmale und hohe Fenster eine günstigere Tageslichtversorgung für den Raum aufweisen, als ein durchgehendes Fensterband in mittlerer Höhe, bzw. mit einem Fenstersturz. Die Raumtiefe bestimmt maßge-

bend die Beleuchtung durch Tageslicht.

Bei einer einseitigen Fensteranordnung können nur bis zu einer bestimmten Raumtiefe ausreichende Tageslichtversorgungsverhältnisse ermöglicht werden. Die Tiefe des Tageslichtversorgungsbereichs ist abhängig von der lichten Höhe des Innenraumes und dem gewünschten Beleuchtungsniveau. (siehe Abb. 32) Bei tieferen Arbeitsräumen ist eine ständige Tageslicht-Ergänzungs-Beleuchtung, in der Regel durch künstliche Beleuchtung erforderlich (vgl. DIN 5035-1 und DIN 5035-2). Zusätzliche Öffnungen an einer zweiten Raumseite ermöglichen die Ausleuchtung tieferer Raumbereiche. Vorbauten oberhalb des Fenstersturzes (Balkone, Vordächer, Dachüberstände) und gegebenenfalls auch seitliche Begrenzungen (vorspringende Wandteile, Trennwände von Balkonen) sowie Tageslichtlenksysteme und Sonnenschutzeinrichtungen (z. B. drehbare, nicht verschiebbare Lamellen) schränken den Tageslichteinfall ein. Dies sollte bei der Beurteilung der Tageslichteigenschaft des Raumes unbedingt berücksichtigt werden. Hierbei ist immer darauf zu achten, dass das Potential zur Tageslichtnutzung entsprechend der Raumorganisation hinsichtlich des Grundstücks weitgehend ausgeschöpft wird. Sonnenschutzgläser weisen eine geringere Lichttransmission auf als herkömmliche Verglasung. (vgl. DIN 5034-1, Kapitel 5.3.)

Zu Abb. 31

„Dargestellt sind funktionale Anforderungen, der Verlauf der Außenlufttemperatur und die Besonnungszeit an einem warmen Sommertag (TRY Würzburg, 1. August) In den frühen Morgenstunden und am Abend kann der Sonnenschutz komplett geschlossen werden, da weder Tageslicht im Raum noch Ausblick notwendig sind. Während der Nutzungszeit von 8.00 – 18:00 Uhr müssen die Behaglichkeitsgrenzen eingehalten werden, der Ausblick gegeben sein und eine ausreichende Tageslichtversorgung sichergestellt werden (grüne Linie). In den Nachtstunden bis zum Mittag des folgenden Tages liegt die Außenlufttemperatur meist unter 26 Grad und kann zur Wärmeabfuhr genutzt werden (gelbe Fläche).“

Quelle: [ClimaSkin]

### „Blendungsbegrenzung

Für die Güte einer Beleuchtung von Innenräumen mit Tageslicht ist neben der Beleuchtungsstärke auf der Nutzfläche die Blendungsbegrenzung von wesentlicher Bedeutung.

In jedem Raum muss zumindest bei den Tageslichtöffnungen, die besonnt werden können, ein Schutz gegen mögliche Blendung durch die Sonne, den Himmel, besonnte Flächen oder Spiegelungen an externen Verglasungen vorhanden sein.“ (DIN 5034-1, Kap. 4.3.3) Die frühe Planungsphase, die sich in einem Wettbewerb darstellt, ermöglicht selten die Beurteilung, bzw. Festlegung eines Blendeschutzes. Deshalb ist dieser Punkt informativ zu verstehen. Hinsichtlich der Besonnungsdauer werden an Arbeitsräume keine gesonderten Anforderungen gestellt.

Quelle: DIN 5034-1, Kap. 5.1 und 5.2 Räume mit Fenstern, Räume mit Oberlichtern

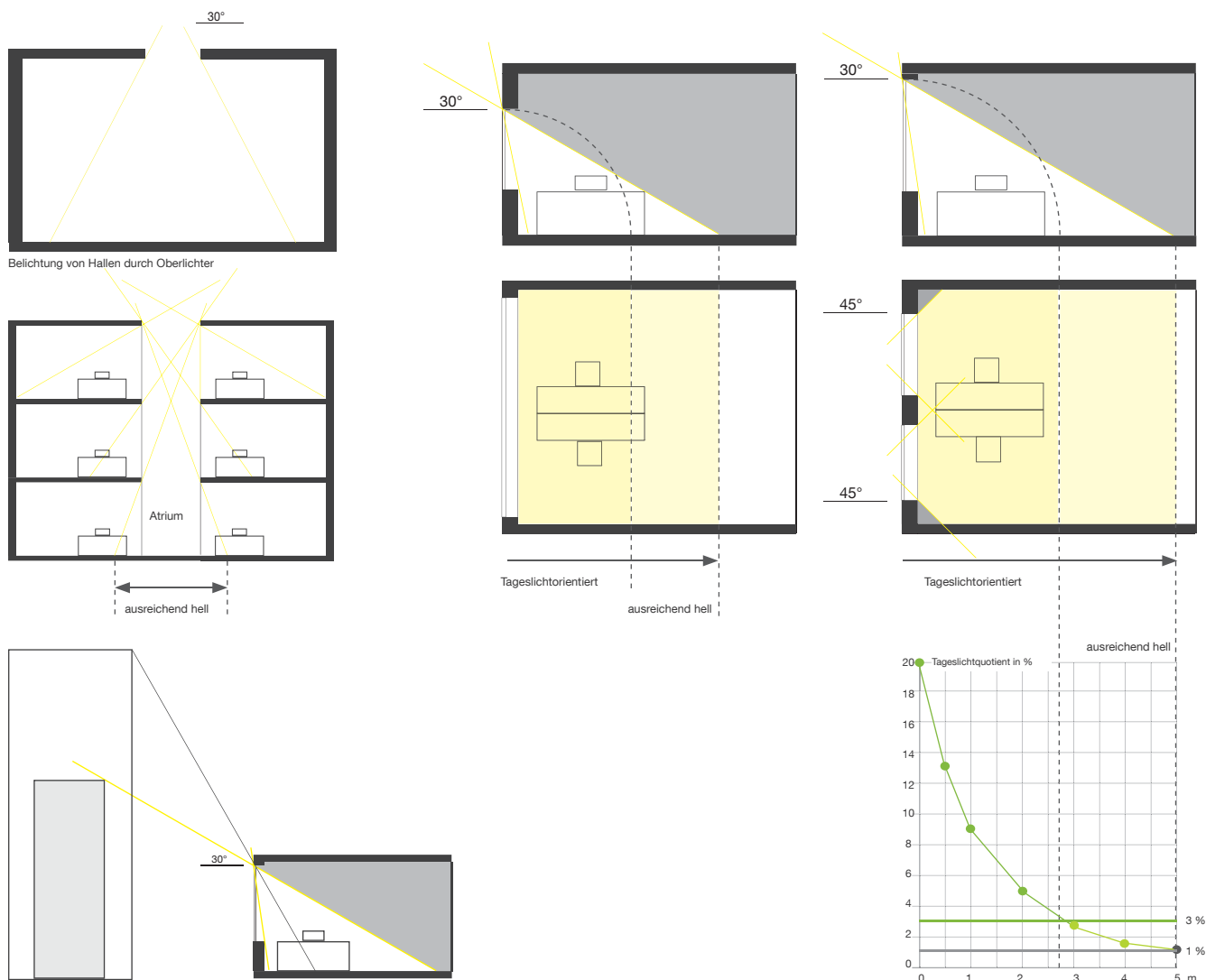


Abb. 32 Einfluss der Fensterposition, Verbauungsrad und Raumzuschnitt auf die Tageslichtverhältnisse im Innenraum. Quelle: in Anlehnung an Brandt [DTK], Seite 20 - 24. Die Größe des tageslichtorientierten Bereichs kann, wie in den Abbildungen dargestellt, grafisch ermittelt werden.

|                                                            |                                                            |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| für $b_{\text{Raum}} \leq 5 \text{ m}$                     | $FF \geq 1,25 \text{ m}^2$                                 |
| für $b_{\text{Raum}} > 5 \text{ m}$                        | $FF \geq 1,5 \text{ m}^2$                                  |
|                                                            | $FF_{\text{min}} \geq 0,3 \cdot A_{\text{Raum}}$           |
| für $A \leq 600 \text{ m}^2$                               | $\sum FF \geq 0,1 \cdot A_{\text{Raum}}$                   |
| für $600 \text{ m}^2 < A_{\text{Raum}} < 2000 \text{ m}^2$ | $\sum FF \geq 60 \text{ m}^2 + 0,01 \cdot A_{\text{Raum}}$ |

Mindestmaße von durchsichtigen Fensterflächen von Arbeitsräumen nach der ASR 7/1 und DIN 5034-1

Bei Räumen mit Raumhöhe  $> 3,5 \text{ m}$  sollte die Fensterhöhe mindestens  $1,30 \text{ m}$  betragen. Die Breite des Fensters als Summe aller Fenster sollte mindestens  $55\%$  der Breite des Arbeitsraumes betragen.

Eigenverschattung und Verbauungsgrad. Durch den Verbauungsgrad wird die Verschattung beeinflusst. Folgende Werte können für die Einschätzung des Verbauungsgrades herangezogen werden. Die Ermittlung erfolgt mit Hilfe des Verhältnisses von Abstand A zur Höhe H der Nachbarbebauung:

„A:H  $> 2,7$  keine Beeinträchtigung (weitgehend verschattungsfrei)

A:H  $> 2,0$  geringe Beeinträchtigung

A:H  $> 1,0$  starke Beeinträchtigung

A:H  $< 1,0$  sehr starke Beeinträchtigung“ [DTK]

Bei Gebäuden mit Atrien kann die Bewertung entsprechend vorgenommen werden (siehe Abb. 32).

Möblierung/Raumnutzung/Raumorganisation. Die Möblierung von Arbeitsplätzen

sollte sich nach der Lichteinfallrichtung orientieren. Zur Ausnutzung von Tageslicht sollten Arbeitsplätze je nach Sehaufgabe in der Fensternähe entsprechend dem zum Fenster hin ansteigendem Tageslichtquotient D angeordnet werden. Dabei sollte die Hauptblickrichtung, insbesondere bei Bildschirmarbeitsplätzen parallel zur Fensterfläche sein. Es ist wichtig zu überprüfen, ob sich der Raum sinnvoll möblieren lässt. Hierbei ist auf die Positionierung der Arbeitsbereiche und auf die Anordnung aus tageslichttechnischer Sicht untergeordneter Funktionen zu achten.

Der Tageslichtquotient D bildet die Qualität der Tageslichtversorgung auf Höhe der Nutzebene ab. Er beschreibt das Verhältnis der Beleuchtungsstärke an einem Punkt im Raum zur Beleuchtungsstärke

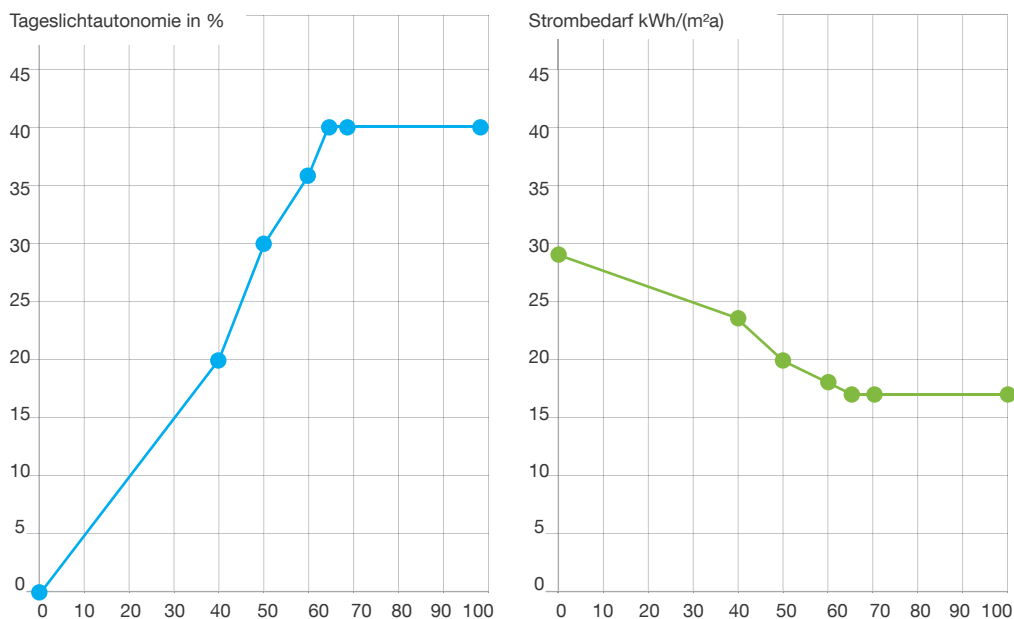


Abb. 33 Tageslichtautonomie und Strombedarf für Beleuchtung bei Variation des Fensterflächenanteils, Quelle: Brandt [DTK], Seite 24

bei bedecktem Himmel im Außenraum. Er hängt von den geometrischen Verhältnissen des Raumes, der Fenster und dem Verschattungsgrad und der Lichttransmission der Fenster ab. Der Tageslichtquotient kann rechnerisch ermittelt werden, das Rechenverfahren ist in der DIN 5034-3 abgebildet. Die Abb. 32 zeigt den Verlauf des Tageslichtquotienten für einen Beispielraum. Der Mindestwert von  $D=1\%$  besagt, dass in der überwiegenden Nutzungszeit im Jahr der Raum nicht zu düster wirkt, weil die Kunstlicht-Einschaltgrenze von 75lx erreicht wird. Der überwiegende Teil der Hauptnutzfläche sollte diesen Minimalwert erreichen. Durch die Anwendung der 30% / 45%-Regel (siehe Abb. 32) kann der tageslichtversorgte Bereich überschlägig ermittelt werden. Bei üblichen Raumgeometrien und ohne nennenswerte Verschattung kann bis zu einer Raumtiefe, welche der Höhe vom Boden bis zum Sturz entspricht ein Tageslichtquotient von 3% erreicht werden. Dies ist ein Bereich, welcher als tageslichtorientiert bezeichnet wird. Hier kann an bis zu 50% der Nutzungsstunden im Jahr eine Beleuchtungsstärke von 300lx erreicht werden. [vgl. DTK]

In der DIN V 18599-4 wird der tageslichtversorgte Bereich  $A_{TL}$  in Räumen mit Seitenlicht mit der Gleichung als Produkt der Tiefe und Breite des Tageslichtbereiches ermittelt.

$$A_{TL} = 2,5 \cdot (h_{OK \text{ Fenster}} - h_{Nutzebene}) \cdot \sum \text{Fensterbreiten} \cdot 0,5 \cdot [2,5 \cdot (h_{OK \text{ Fenster}} - h_{Nutzebene})]$$

#### Bewertung

Die Bewertung erfolgt anhand eines typischen Raumes unter Berücksichtigung der Faktoren Sichtverbindung nach Außen, gleichmäßige Tageslichtversorgung und Energieeinsparung durch Kunstlichtreduzierung unter Anwendung der beschriebenen Methoden.

#### Gewichtungsvorschläge

##### 1. „kein bis geringes Potenzial“

Der Entwurf weist erhebliche Mängel aufgrund unzureichender Tageslichtversorgung auf.

##### 2. „Potenzial vorhanden“

Die überwiegende Anzahl der Arbeitsplätze befindet sich im tageslichtorientierten Bereich.

##### 3. „hohes Potenzial“

Die Arbeitsplätze sind tageslichtorientiert, der Tageslichtkomfort ist hoch. Eventuelle Berücksichtigung von besonderen Maßnahmen, wie z.B die Verbesserung der Tageslichtsituation in innenliegenden Bereichen.

Zu Abb. 33

Aus der Grafik wird ersichtlich, dass die Tageslichtautonomie und der damit zusammenhängende Strombedarf ab einem Fensterflächenanteil in der Fassade von 65 % keine Verbesserungen mehr aufweist. Die Fensterflächen unterhalb der Nutzebene bringen keine Verbesserungen hinsichtlich der Tageslichtversorgung, das Risiko sommerlicher Überhitzung steigt.

Werte aus Simulation eines typischen Büroraumes:

Raummaße T 6m / B 4m / H 2,7m,  
Fensterband Brüstungshöhe 0,85m,  
Sturzhöhe 1,85m

[vgl. DTK]

Planungshinweise/Faustregeln:

1. Der Arbeitsplatz ist gut versorgt, wenn man durch das Fenster wesentliche Teile des Himmels unverstellt sehen kann. Bietet der Blick aus dem Fenster nur noch den Blick auf den Horizont wird der Raum zu düster.
2. Je höher die Fensteroberkante, desto mehr Tageslicht gelangt in die Raumtiefe.
3. Je niedriger die Fensterunterkante, desto besser ist der Ausblickskomfort.
4. Fensterflächen unterhalb der Bezugsebene haben nur einen geringen Einfluß auf die Tageslichtoptimierung.
5. Hohe Brüstungen verschlechtern die Tageslichtverhältnisse im nahen Fensterbereich.
6. Nicht allzu hohe Verbauungen wirken sich in der Raumtiefe aus. Fensterplätze werden weniger beeinträchtigt.
7. Die Obergrenze für eine Tageslichtbelichtung liegt bei ca. 50-65%FFA zur Fassade.
8. Die max. Raumtiefe, die mit Tageslicht bei normaler Geschosshöhe und ohne zusätzliche Maßnahmen ausleuchtbar ist, beträgt ca. 6m.

[vgl. DTK]



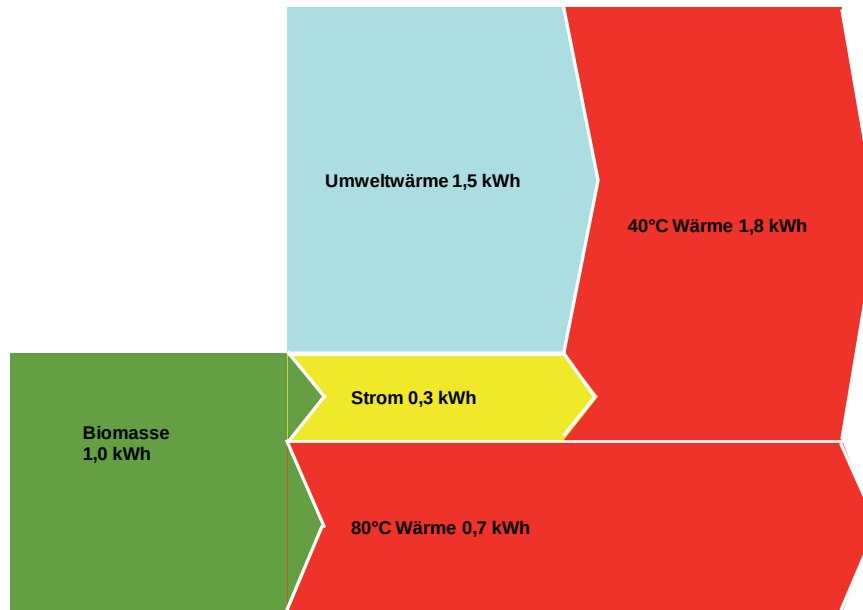
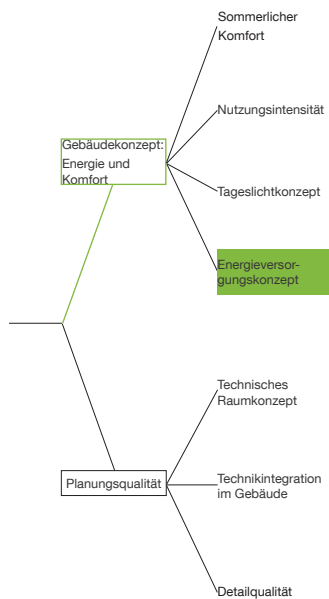


Abb. 34 Die Abbildung zeigt die Wertigkeit der Energien und das Potenzial zur Deckung des Bedarfs von hoch- und niedrigen Temperaturniveaus unter Einbeziehung von Umweltwärme.

## Ziel

- Nachhaltige Energieversorgung

## Gestaltbildende Aspekte

- integrale Planung

## Erforderliche Leistungen

- Konzeptschnitt der Energieversorgung
- Datenblatt: Energieversorgungskonzept
- Konzeptschnitt, -ansicht und möblierter Grundriss M 1:50
- Lageplan mit eingezeichneten Standorten für die Energieversorgung

## 4.1.4 ENERGIEVERSORGUNGS-KONZEPT

- / 20%

(bei interdisziplinären Wettbewerben)

Ermittlung: qualitativ

### Ziel und Bedeutung

Bei der Erstellung von Neubauten rückt die Frage der nachhaltigen Energieversorgung immer mehr in den Blickpunkt. Neben einer ansprechenden städtebaulichen und architektonischen Lösung ist dieser Fokus auch vermehrt in den Anforderungen von Wettbewerben zu finden. Da die komplexen Sachverhalte einer nachhaltigen Energieversorgung nicht zu den Kernkompetenzen von Architekten gehören, können nach Bedarf vorläufige Energiekonzepte im Vorfeld der Wettbewerbe skizziert werden. Diese bilden die Grundlage als feste Randbedingung für den Entwurf. Ist dies nicht möglich oder gewollt oder ausreichend, empfiehlt sich die Einbeziehung von interdisziplinären Teams aus Architekten und Versorgungsingenieuren zur Lösung der Aufgabenstellung. Dies erfordert andere Herangehensweisen bei der Durchführung von Wettbewerben und hat einen erheblichen Einfluß auf das Verfahren (siehe Kapitel 3. Leitfaden für die Optimierung von Wettbewerbsverfahren mit energetischem Hintergrund 3.2 und 3.4).

### Erfassungsgröße

Primäre Nutzung vorhandener Energiepotenziale. Die vorhandenen Energiepotenziale werden in der Auslobung beschrieben. Optimalerweise wird im Vorfeld des Wettbewerbs eine „Potenzial- und Bestandsanalyse“ durchgeführt. Somit stehen die erforderlichen Daten den Planern im gleichen Umfang zur Verfügung. (siehe Kapitel 3.4 Vorgaben, Hinweise und Planungsziele) Die Wahl eines geeigneten Energieträgers kann z.B. entsprechend der Prioritätenliste, wie in der Tabelle 15 getroffen werden. Weitere Entscheidungskriterien sind: Temperaturniveau, Nutzungstyp und -spezifikationen des Gebäudes, zeitliche Verfügbarkeit der Energie und Lastverlauf (Grundlast/Vollast).

Plausible Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Energieträger und sinnvolle Anpassungsstrategien innerhalb eines Systems. Die Komplexität von Gebäuden begründet in ihrer Nutzung kann erfordern, dass Kombinationen unterschiedlicher Energieversorgungssysteme oder Anpassungsstrategien zur sinnvollen Energie(aus)nutzung notwendig sind. Ein sinnvolles Konzept zeichnet sich durch die Abstimmung der Temperaturniveaus, der technischen Systeme im Gebäude und der Energieversorgung aus. Der Bedarf an Wärme, Kälte, Warmwasser und Luft wird durch die Nutzungsart des Gebäudes bestimmt. Die ausschlaggebenden

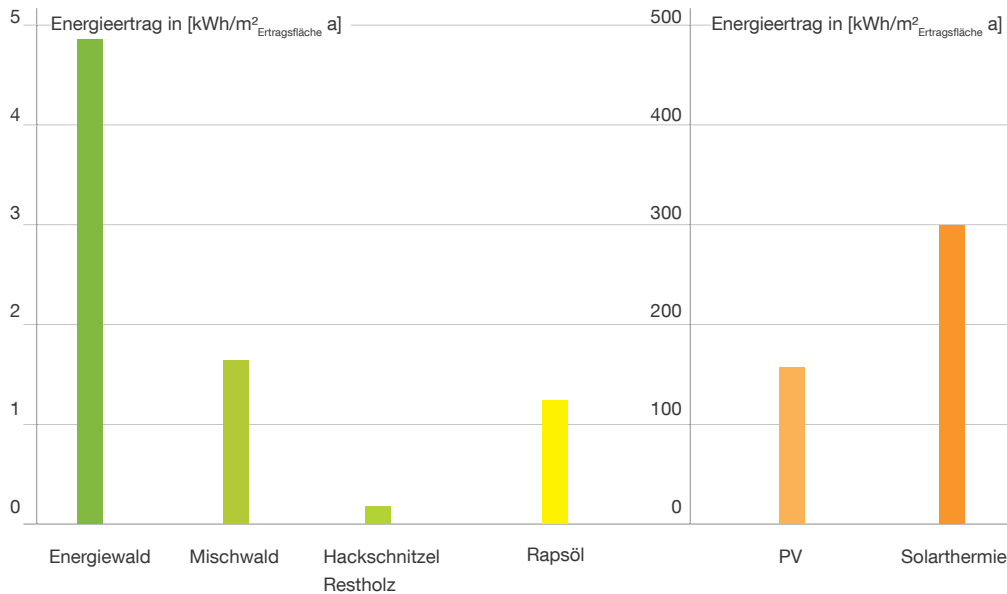


Abb. 35 Gegenüberstellung der jährlichen Energieerträge unterschiedlicher Energielieferanten in Bezug auf 1m² Erzeugungsfläche ohne Berücksichtigung der primärenergetischen/exergetischen Gewichtung. Quelle: Daten entnommen aus [Enzkreis]

Parameter für die Wahl der Raumkonditionierungssysteme sind die Raumnutzung, die Anforderungen an Regelbarkeit und erforderliche Temperaturniveaus. Zudem müssen die Faktoren zeitliche Übereinstimmung und Lastverlauf hinsichtlich der Energieversorgung und des Gebäudes übereinstimmen.

#### Bewertung

Bei einem Entwurf muss beurteilt werden, ob die gewählten Systemvarianten mit dem in der Nutzung verankertem Bedarf an hochwertiger, bzw. exergetisch niedrig bewerteter Energie übereinstimmen.

Die Konzepterstellung und -bewertung erfordern Abwägungsprozesse zwischen den Planungs-, Bedarfs- und Energiepotenzialfaktoren. Ähnlich wie in einem architektonischen Entwurfsprozess werden Entscheidungen nicht seriell, sondern in paralleler Abstimmung zwischen Architektur und Technik getroffen. So sind z.B. die Vorteile einer Niedertemperaturheizung, bzw. -kühlung immer mit dem Nutzungskonzept, den Behaglichkeits- und Komfortansprüchen und dem Gebäudekonzept in Einklang zu bringen. Bei der Beurteilung sollten neben den ökologischen und sozialen Aspekten, wie der Nutzereinfluss auch ökonomische Randparameter betrachtet werden. So bieten z.B. zentrale Versorgungssysteme folgende Vorteile. Durch die Anbindung oder Neuentstehung von Netzen können bessere Konditionen für

den Ankauf von Energiemengen erwirtschaftet werden. Positiv stellt sich auch die Versorgungssicherheit größerer Netze durch vorhandene redundante Systeme dar. Die vereinfachte, bzw. lokal und hinsichtlich der Verantwortlichkeiten konzentrierte Wartung und Bedarfsanpassung kann für die Lösungsaufgabe vorteilhaft sein. Leitungsgebundene Wärme- bzw. Kältesysteme bieten größere Anpassungsmöglichkeiten bei dem Wechsel der Energieerzeugung, bzw. des Energieträgers als dezentrale Versorgungssysteme. Bei hoher Auslastung und optimierter Gesamtkonfiguration entstehen weitere wirtschaftliche Vorteile.

#### Gewichtungsvorschläge

##### 1. „kein bis geringes Potenzial“

Das Energieversorgungskonzept weist keine sinnvolle Abstimmung von Bedarf, Nutzungsanforderungen und Energiepotenzialen des Standortes auf.

##### 2. „Potenzial vorhanden“

Das Energieversorgungskonzept weist eine sinnvolle Abstimmung von Bedarf, Nutzungsanforderungen und Energiepotenzialen des Standortes auf. Teilweise ist jedoch Optimierungspotenzial vorhanden.

##### 3. „hohes Potenzial“

Das Energieversorgungskonzept weist eine optimale und innovative Abstimmung von Bedarf, Nutzungsanforderungen und Energiepotenzialen des Standortes auf.

Tab. 15 Prioritätenliste für eine nachhaltige Energieversorgung.

1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme - langfristig zur Verfügung stehende Energiequelle wie z.B. Industrieabwärme
2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme - Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen, Industrie sowie Umweltwärme die mittels Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird.
3. Leitungsgebundene fossile Energieträger - optimal in Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplung KWK
4. Regional gebundene erneuerbare Energieträger - z.B. Holz, Solarenergie
5. Örtlich ungebundene Umweltwärme - z.B. Wärme aus Umgebungsluft
6. Frei verfügbare fossile Energieträger - z.B. Öl optimal in Verbindung mit KWK

Die Reihenfolge ist entsprechend der Eignung als leitungsgebundene Energieträger, des Temperaturniveaus und der Sowieso-Verfügbarkeit festgelegt worden. So ist z.B. der Nutzung einer hochtemperaturigen Abwärme, welche „sowieso“ vorhanden ist, wie z.B. benachbarte Industrieabwärme Vorrang vor einer konventionellen Nutzung eines Gasnetzes durch Standardkessel zu gewähren. Diese Prioritätenliste stammt aus dem Forschungsbereich Energienutzungsplan des Lehrstuhls für Bauklimatik und Haustechnik der Technischen Universität München.



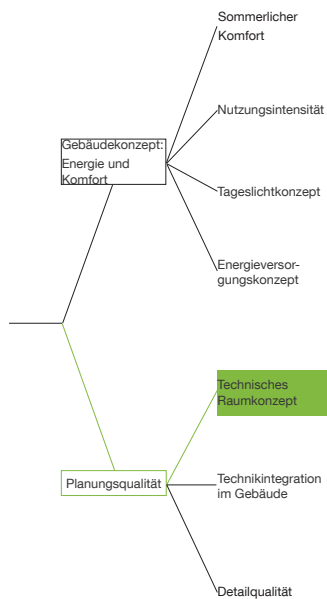


Abb. 36 Die Technikintegration im Raum beeinflusst die Raumgestalt Brandhorst Musuem. links: Museum Brandhorst, Quelle: <http://www.museum-brandhorst.de/de/multimedia/innenansichten/7.html>, Stand Februar 2010, München; rechts: Ingenieurbüro Hausladen, Heimstätten

#### Ziel

- Umsetzbarkeit des Entwurfes hinsichtlich der Technikintegration im Raum

#### 4.1.5 TECHNISCHES RAUMKONZEPT

20% / 15%

Ermittlung: qualitativ

#### Gestaltbildende Aspekte

- Raumgestalt

#### Ziel und Bedeutung

Dieses Kriterium betrachtet auf Raumebene den integralen Ansatz des Entwurfes. Als weiterer Aspekt dieses Kriteriums wird auch die Möglichkeit zur individuellen Raumklimaanpassung gesehen. Die Entwurfsrelevanz ist in der Berücksichtigung erforderlicher Flächen und Volumina für Installationen, wie z.B. abgehängte Decke und Hohlraumböden bei der Festsetzung von Raumhöhen begründet.

#### Erfassungsgrößen

Technikintegration. Ein Raumkonditionierungssystem ist abhängig von den vorherrschenden Standortpotenzialen, dem Gebäudekonzept und den technischen Ausstattungsansprüchen des Nutzers. Entsprechende Vorgaben werden entweder durch die Auslobung vorgegeben, oder bei interdisziplinären Wettbewerben als Entwurfsleistung abgefragt (siehe Kriterium: „Energieversorgungskonzept“). Für die Installations- und Technikintegration stehen die Flächen von Fassaden, Brüstungen, Decken und Böden zur Verfügung. Bei der Integration von Flächensystemen in Wänden, Decken oder Böden

ist eine abgestimmte Grundriss- und Möblierungsstruktur von großer Bedeutung. Der Aspekt der Technikintegration und die Rückkopplung zum Entwurf (Geschosshöhen) spielt insbesondere dann eine wichtige Rolle, wenn RLT-Anlagen erforderlich sind. Ergibt sich die Anforderung nach einer RLT-Anlage aus der Auslobung, oder ist diese Anforderung durch den individuellen Entwurf begründet, so hat dies Konsequenzen nicht nur auf die erforderlichen Technikflächen für Zentralen (siehe Kriterium: „Technikintegration im Gebäude“), sondern auch auf die Raumgestaltung. Hier muss das Volumen und der Raumbedarf für Leitungsführungen bei der Wahl der Geschosshöhe berücksichtigt werden, da durch Abhängungen im Bereich der Decke, bzw. durch das Aufständern von Fußböden sich die nutzbare Höhe reduziert.

Plausibilität/Funktionstüchtigkeit. Dieser Aspekt berücksichtigt den Zusammenhang zwischen dem nutzungsbedingten technischen Raumkonzept und dem Klimakonzept. Zum Beispiel herrscht in Büroräumen eine hohe Installationsdichte an Elektro- und Datenleitungen vor. Hierfür werden häufig Räume in abhängenden Decken, bzw. in aufgeständerten Fußböden vorgesehen. Die Entkoppelung der massiven Konstruktion vom Raum durch die Abhängung wirkt sich jedoch nachteilig

lig auf die Verfügbarkeit von Speichermassen aus (siehe Kriterium: „Sommerlicher Komfort“). Zudem wird die Integration von flächenwirksamen Heiz- und Kühlsystemen, wie z.B. einer TAD, oder Fußbodenheizung/Kühlung dadurch erschwert. Es ist deshalb notwendig die Integration der unterschiedlichen Systeme für die Versorgung mit Wärme, bzw. Kälte, Luft, Elektro und Daten auf Raumebene zu lösen. Ein weiterer Aspekt bei der Raumkonzipierung ist die Berücksichtigung der Raumakustik. Insbesondere in größeren Bürobereichen oder Klassenzimmern ist auf die Kompensation akustischer Beeinträchtigung bei schallharten Oberflächen, wie z.B. einer Thermoaktiven Decke TAD, zu achten.

**Nutzereingriff.** Das frühe Stadium des Entwurfs erlaubt keine abschliessende Beurteilung des individuellen Nutzereingriffs. Trotzdem kann dieser Aspekt abhängig von der Entwurfsaufgabe für die Bewertung relevant sein. Die Möglichkeit der individuellen Raumklima-Gestaltung ist von vielen Randbedingungen beeinflusst. So ist in Arbeitsräumen mit niedriger Belegungsdichte die Eingriffsmöglichkeit in Abhängigkeit des Raumkonditionierungssystems grundsätzlich hoch. Mit höherer Belegung steigt auch der Abstimmungsbedarf. In dicht belegten Gruppen- und Großraumbüros sowie in Besprechungsräumen ist eine individuelle Regelbarkeit des Raumkonditionierungssystems durch den einzelnen Nutzer kaum gegeben.

Die Faktoren für den Nutzereingriff sind offenbare Fenster, bedienbarer Sonnenschutz und Regelbarkeit des Heizsystems. Eine natürliche Raumlüftung über Fenster ist aufgrund der geringen Raumtiefen und Belegungsdichten in Einzelbüros und kleinen Gruppenbüros möglich. Kurzzeitig unbehagliche Verhältnisse im Zusammenhang mit der Fensterlüftung nehmen die Nutzer eher in Kauf, da sie selbst das Raumklima beeinflussen können. Allerdings ist die Qualität der natürlichen Lüftung stark abhängig von den vorherrschenden Standortfaktoren, wie z. B. dem Lärmeintrag. Die Raumnutzung oder Standortbedingungen machen es in bestimmten Fällen notwendig, dass Innenraumklima von den Außenraumbedingungen abzukoppeln.

## Bewertung

Das vorgeschlagene technische Konzept und die Integration von Technik werden auf Plausibilität hin geprüft. Außerdem soll der Nachweis erforderlicher Flächen und Volumina für die Integration der Raumkonditionierungssysteme, wie z.B. der Lüftung und erforderlicher Medieninstallation bei der Bewertung berücksichtigt werden.

Ist durch die Vorgaben der Nutzung oder andere Randbedingungen der individuelle Nutzereingriff nicht gegeben, sollte dieser Aspekt nicht nachteilig bewertet werden. Bei reinen Architekturwettbewerben liegt der Focus der Bewertung auf der Berücksichtigung städtebaulicher Randbedingungen auf der Organisation der Nutzungszuweisungen der Räume. Gibt der Standort unterschiedliche Standortqualitäten vor, z.B. durch die Lage an einer stark befahrenen Straße, so können z.B. Besprechungsräume, die ohnehin eine mechanische Lüftungsanlage benötigen und die aufgrund ihrer Nutzung kaum eine Möglichkeit zur individuellen Einflußnahme auf das Raumklima erlauben, hierzu orientiert sein. Kleine Büroräume hingegen können durch die Positionierung zur lärmabgewandten Seite das Potenzial zur natürlichen Fensterlüftung ausschöpfen. Bei interdisziplinären Wettbewerben können neben der optimalen Grundrissorganisation auch die technischen Systeme hinsichtlich der individuellen Regelungsmöglichkeit auch im Bezug auf die Nutzung bewertet werden.

## Gewichtungsvorschläge

1. „kein bis geringes Potenzial“

Das technische Raumkonzept ist nicht ausreichend dargestellt und gelöst.

2. „Potenzial vorhanden“

Das technische Raumkonzept weist eine sinnvolle Abstimmung aller Komponenten auf. Teilweise ist jedoch Optimierungspotenzial vorhanden.

3. „hohes Potenzial“

Das technische Raumkonzept ist schlüssig.

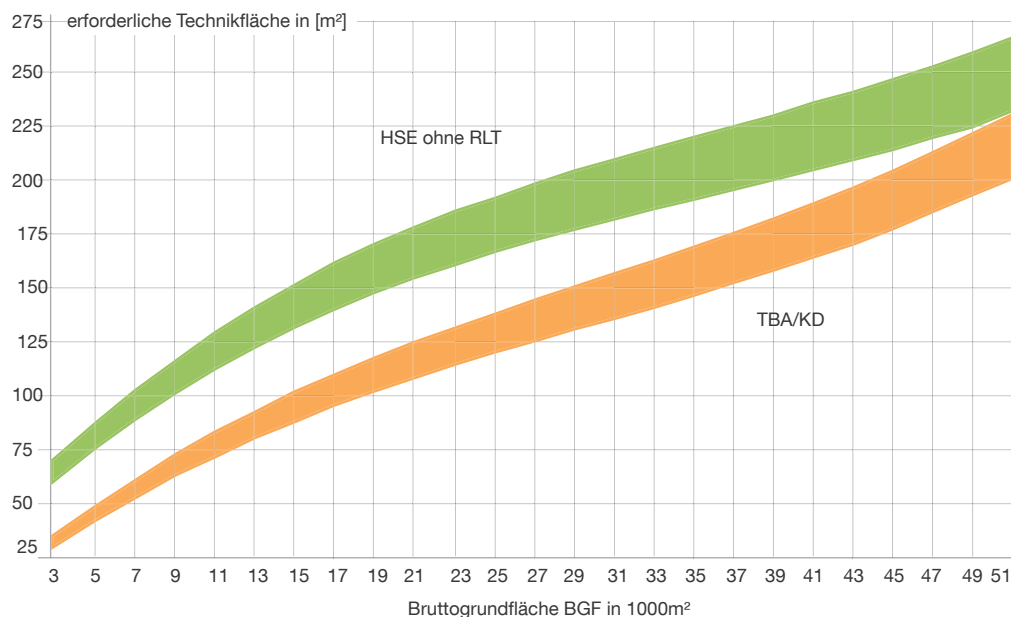
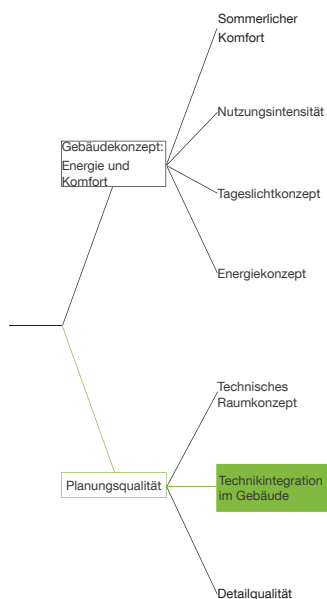


Abb. 37 Erforderliche Technikflächen für Heizung, Sanitär, Elektro und Kälte ohne Lüftungsanlage  
Quelle: VDI 2050 Blatt 1

#### Ziel

- technische Umsetzbarkeit des Entwurfs
- Integration von regenerativen Energiebereitstellungsanlagen

#### Gestaltbildende Aspekte

- Technikflächen im Grundriss
- Grundrissorganisation

#### Erforderliche Leistungen

- Schnitte und Ansichten im üblichen Maßstab
- Grundrisse mit Nutzungszuweisungen und Flächenangaben im üblichen Maßstab
- Lageplan

#### 4.1.6 TECHNIKINTEGRATION IM GEBÄUDE

5% / 5%

Ermittlung: qualitativ

##### Ziel und Bedeutung

Das Kriterium bewertet die Umsetzbarkeit des Entwurfs hinsichtlich des erforderlichen Flächenbedarfs für sogenannte Funktionsflächen. Der Bedarf an Technik wirkt sich durch Flächen- und Volumenbedarf für die Integration von Energiebereitstellungsanlagen, der Verteilungen bis hin zum Übergabesystem auf das Gesamtgebäude aus. Werden diese Flächen nicht berücksichtigt, muss der Entwurf im folgendem Planungsprozeß angepaßt werden. Dies kann zu deutlichen Veränderungen der Gebäudekubatur und der inneren Organisation, bzw. der inneren Kompaktheit führen. Ein weiterer Punkt ist die Beurteilung der Plausibilität der Integration regenerativer technischer Systeme, wie z.B. der Photovoltaik und der Solarthermie in das Gesamtkonzept.

##### Erfassungsgrößen

Technikflächenintegration im Entwurf.

In Abhängigkeit vom architektonischen und energetischen Gesamtkonzept, von der Gebäudegröße und der Art der Nutzung und der notwendigen Technik kann der prozentuale Anteil der Technikflächen

ohne Berücksichtigung der notwendigen Erschließung und Konstruktionsflächen 2% bis zu 9,5% betragen. Da die tatsächliche Hauptnutzfläche HNF eines Gebäudes in Abhängigkeit von seiner Nutzung zwischen 60% und maximal 70% Prozent liegt, wird die Bedeutung der Technikflächen, Verkehrsflächen und der Konstruktion im Verhältnis deutlich (siehe Kriterium: „Nutzungsintensität“). Aus wirtschaftlicher und aus Sicht der technischen Machbarkeit ist auch die Anordnung von Sanitärflächen in übereinander liegenden Geschossen von großer Bedeutung.

Für die Planung, bzw. Dimensionierung von Technikflächen in Verwaltungsgebäuden, Einzelhandelsgebäuden und Küchen gibt die VDI 2050, Blatt 1: „Anforderungen an Technikzentralen. Technische Grundlagen für Planung und Ausführung“ einen Anhaltspunkt. Mit Hilfe von Diagrammen kann mit dieser Richtlinie schnell der Bedarf an erforderlichen Technikflächen in Abhängigkeit von der Gebäudenutzung, der Bruttogrundfläche BGF und der vorgesehenen technischen Systeme ermittelt werden. Diese Richtlinie wurde eigens für die frühe Entwurfsphase und für Architekturwettbewerbe entwickelt.

In Abhängigkeit von der Auslobung und dem Wettbewerbsverfahren können die erforderlichen Flächen vom Auslober unter Anwendung der VDI 2050 Blatt 1 über-

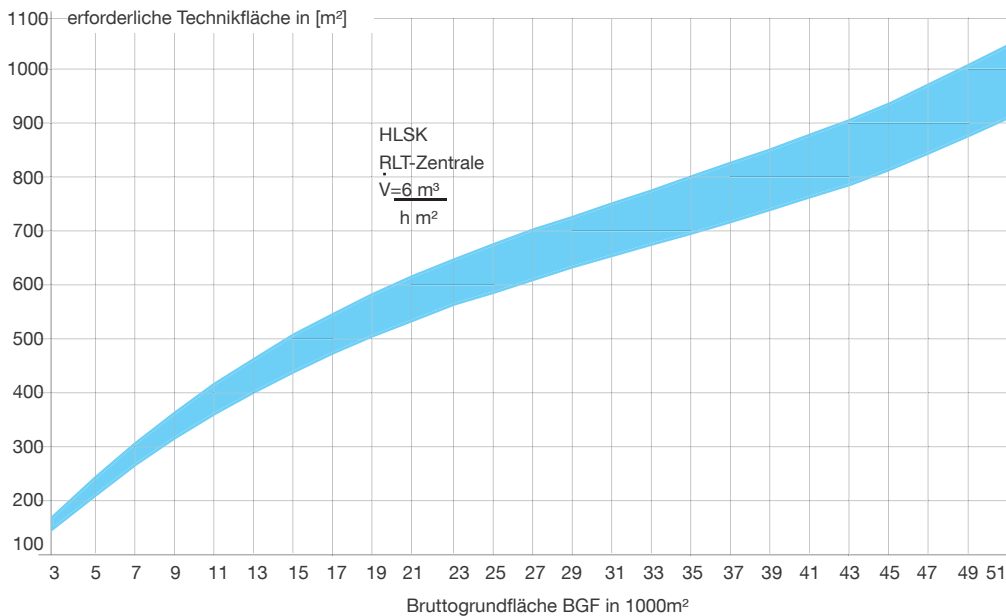


Abb. 38 Erforderliche Technikflächen für Heizung, Sanitär, Elektro und Kälte mit Lüftungsanlage  
Quelle: VDI 2050 Blatt 1

schlägig ermittelt und angegeben werden. Zusätzlich kann ein Hinweis auf die VDI 2050 in der Auslobung gegeben werden, damit konzeptionell bedingte zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. eine Lüftungsanlage bei einer Gebäudeorientierung zu einer lärmbelasteten Straße auch flächenmäßig im Entwurf berücksichtigt werden können. Bei interdisziplinären Wettbewerben ist die Dimensionierung der erforderlichen Technikflächen ein Bestandteil der Entwurfsaufgabe.

**Integration von Systemen.** Wird im Wettbewerb die Einbindung regenerativer Systeme ins Gebäudekonzept gefordert, wie z.B. Photovoltaik oder Solarthermie, müssen diese im Entwurf nachgewiesen werden. Dabei muss die Forderung nach einer städtebaulich-architektonisch anspruchsvollen Lösung in den Zielvorgaben der Auslobung formuliert werden. Die energetische Vorprüfung prüft den Flächennachweis in Gebäudeansichten und Lageplan und die Plausibilität der Maßnahmen. Hierbei spielen die Faktoren Verschattungsfreiheit, Orientierung und Flächenbedarf eine Rolle.

#### Bewertung

Das Kriterium Technikintegration im Gebäude überprüft den Nachweis erforderlicher Flächen und Volumen für die Integration technischer Systeme wie

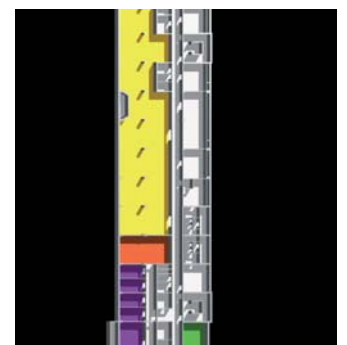
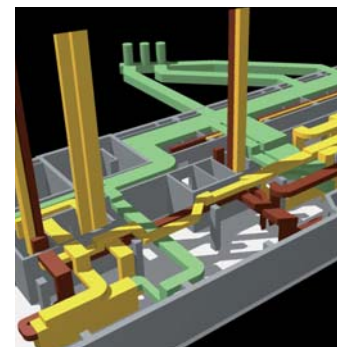
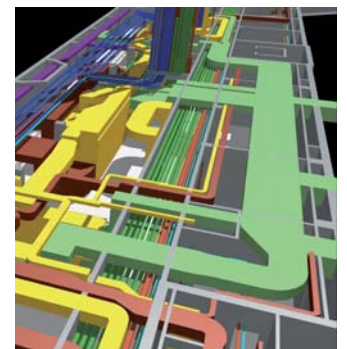
Wärme- und Kälteerzeugungs-, RLT- und Sanitäranlagen. Zudem wird die Darstellung und Integration von regenerativen Energiebereitstellungssystemen im und am Gebäude erfasst.

#### Gewichtungsvorschläge

1. „kein bis geringes Potenzial“  
Der Flächennachweis und die Leitungsführung sind unzureichend dargestellt oder weichen deutlich von den überschlägig ermittelten Werten ab. Der Entwurf weist deutliche Defizite in der vertikalen Organisation der Schächte auf. Geg. wurde im Entwurf keine Integration der geforderten regenerativen Systeme berücksichtigt.
2. „Potenzial vorhanden“  
Der Entwurf ist mit geringen Abschlägen plausibel.
3. „hohes Potenzial“  
Die Technikintegration im Gebäudekonzept ist hinsichtlich der horizontalen, vertikalen und volumenmäßigen Lösung plausibel. Die eventuelle Integration weiterer Systeme ist gelungen.

Zu Abb. 37-38 Die VDI 2050 bezieht sich auf die Flächenermittlung von Technikflächen für Standardgebäude. Sie kann orientierungsmäßig für einen überschlägigen Flächenbedarf für Technikzentralen herangezogen werden. Deutlich ins Gewicht fallen die Technikflächen für RLT Anlagen. Die Abbildungen können zur Beurteilung und Orientierung hinsichtlich der Plausibilität der dargestellten Technikflächen herangezogen werden.

Abb. 39 Leitungsführung und erforderliche Technikflächen





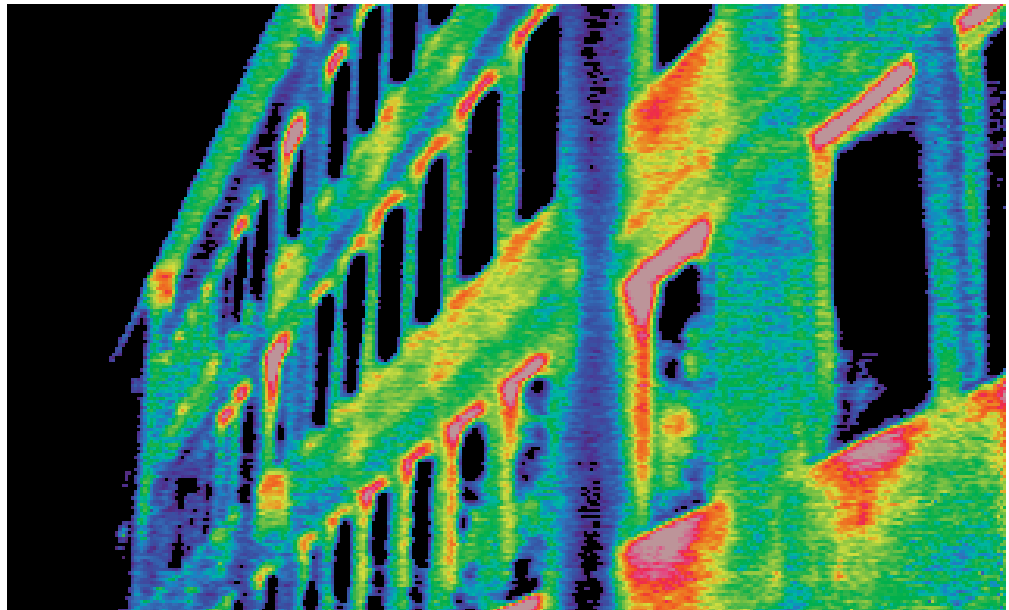
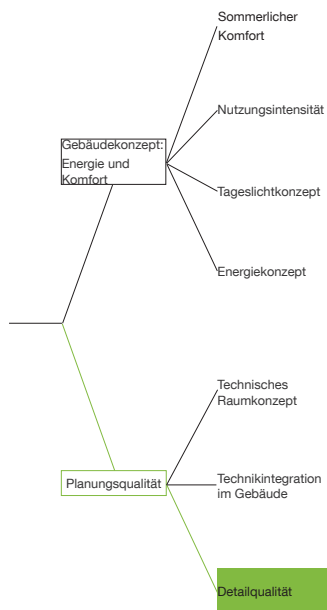


Abb. 40 Thermografieaufnahme

#### Ziel

- Wärmebrückenvermeidung
- Einschätzung des Planer-Know-how

#### Gestaltbildende Aspekte

- Darstellung der Anschlüsse
- Position der Fenster zur Wärmedämmung
- konstruktive Wärmebrücken (Konstruktion und Gebäudeform)

#### Erforderliche Leistungen

- Konzeptschnitt, Grundriss, Fassadenansicht M 1:50
- Grundrisse, Schnitte und Ansichten M 1:100 bzw. 1:200

#### 4.1.7 DETAILQUALITÄT

5% / 5%

Kriterium: qualitativ

##### Ziel und Bedeutung

Das Kriterium Detailqualität ist ein rein informatives Kriterium und bietet die Möglichkeit die eingereichten Wettbewerbsarbeiten hinsichtlich der Wärmebrückenvermeidung zu bewerten. Zudem dient es der Beurteilung des Planer-Know-how hinsichtlich der Umsetzung einer energieeffizienten Bauweise. Dieses Kriterium ist für das Preisgericht und den Bauherren rein informativ, da erst der weitere Detaillierungsgrad über konkrete Lösungen Auskunft geben kann.

Wärmebrückenvermeidung und Einschätzung des Planer-Know-how. Besonders bei der Umsetzung von energieeffizienten Gebäuden ist die Reduzierung der Wärmebrücken ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Durch Wärmebrücken können erhöhte Wärmeverluste, Bauschäden und hohe Kostenaufwendungen entstehen. Um dieses Kriterium bewerten zu können ist deshalb der Gebäudeentwurf hinsichtlich konstruktiver und geometrischer Wärmebrücken zu prüfen. Dabei ist auf entwurfsbedingte Wärmebrücken, die durch die Gebäudemorphologie oder konstruktiv bedingte Materialwechsel, wie

z.B. Balkone etc. entstehen können, zu achten. Hierbei sollte auf die Verfolgung der geometrischen Ebene und die funktionale Kopplung von Bauteilen geachtet werden. Der Blick auf die dargestellten Bauteilanschlüsse wie z.B. Anschlüsse der Fenster im M 1:50 Schnitt und Grundriss gibt Auskunft über die Sorgfalt des Planers in Bezug auf bauphysikalisch relevante Details. Somit können Rückschlüsse auf die Fähigkeit des Planers zur Umsetzung von energieeffizienten Gebäuden gezogen werden.

##### Bewertung

Die Bewertung bezieht sich auf die Wärmebrückenvermeidung im gesamten Entwurf und wird anhand der Darstellungsweise aller Zeichnungen untersucht.

##### Gewichtungsvorschläge

1. „kein bis geringes Potenzial“  
Der Entwurf und die Darstellung weisen auf ein hohes Wärmebrückenrisiko hin.
2. „Potenzial vorhanden“  
Der Entwurf weist ein mittleres Potenzial zur Vermeidung von Wärmebrücken auf.
3. „hohes Potenzial“  
Der Entwurf ist weitgehend wärmebrückenarm, die Darstellungsweise ist sorgfältig.

Zu Abb. 41 Bewertungsscheibe  
Anhand der farblichen Darstellung der Segmente werden die Potenziale der einzelnen Kriterien aufgezeigt. Ein ausgefülltes Segment bis zum dunkelblauen Ring steht für ein hohes Potenzial. In der Abbildung sind beispielhaft zwei Projekte bewertet. Die linke Bewertungsscheibe zeigt einen Wettbewerbsentwurf mit durchschnittlichen „mittleren Potenzial“. Die rechte Scheibe weist über die meisten Kriterien ein sehr hohes Potenzial auf. Die Potenziale der Wettbewerbsbeiträge können aus der Einfärbung der Segmente leicht abgelesen und dadurch verglichen werden. Für die Ergebnisdarstellung der Vorprüfungskriterien steht der Vorprüfung ein automatisches Auswertungstool zur Verfügung. Die Ergebnisse können in das Tool eingegeben werden. Durch eine grafische und textliche Ausgabe-schnittstelle können die Ergebnisse als Scheiben, Gesamtauswertungen und ggf. Textnotizen in einen Vorprüfbericht exportiert werden.

Ausblick und Erweiterungsmöglichkeiten:

Es wird vielfach von Preisrichtern angemerkt das Vorprüfberichte in überwiegend textlicher Form in der Kürze der Zeit nicht erfasst werden können. Es ist wünschenswert, dass auch die Ergebnisse der formalen Vorprüfung in einer ähnlichen Art und Weise wie die Bewertungsscheibe schnell erfassbar grafisch dargestellt werden. Die Ergebnisse können dann in der Bandbreite der aufgezeigten Lösungen einsortiert werden wie z.B. Nutzungsintensität. Somit sind alle Informationen (Bewertungen, Kennwerte etc.) neben den ausgestellten Plänen präsentiert und für den Preisrichter auf einen Blick zu erfassen.

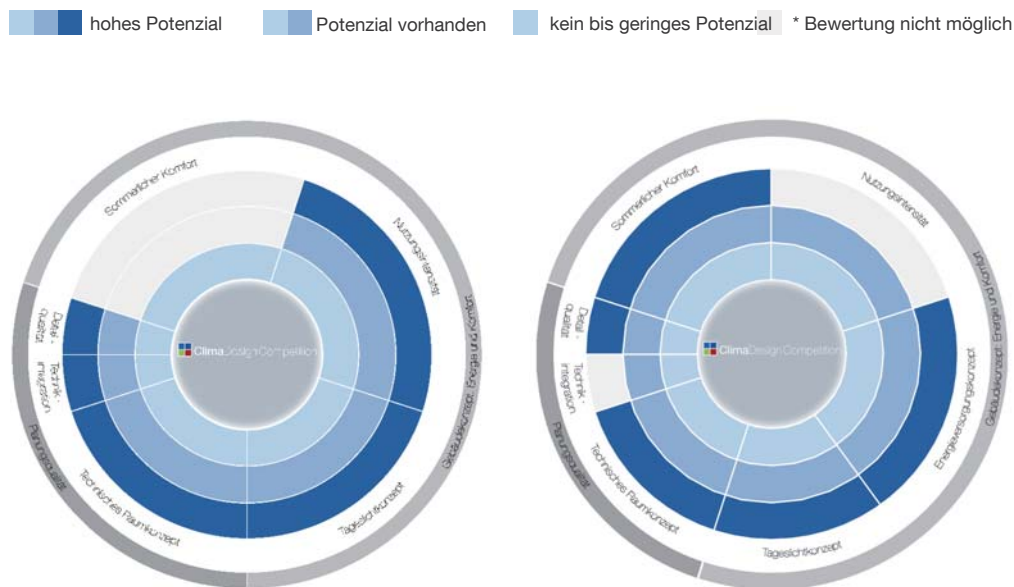


Abb. 41 Bewertungsscheibe für die projektbezogene Ergebnisdarstellung mit 6 Kriterien (links) und 7 Kriterien (rechts)

#### 4.2. Ergebnisdarstellung der Vorprüfungskriterien

Die Ergebnisdarstellung der Vorprüfungskriterien bedarf einer knappen und schnell lesbaren Darstellungsweise. Hierfür eignet sich eine grafische Auswertung. Diese muss die einzeln bewerteten Kriterien differenziert abbilden. So ist es den Preisrichtern möglich das Ergebnis in kurzer Zeit zu erfassen. (siehe Kapitel 3.9 Preisgerichtssitzung)

Durch die Aufteilung in einzelne Kriterien können die „starken“ und „schwachen“ Bereiche eines Konzeptes aufgezeigt werden. In der Summe kann das Gesamtpotenzial erfasst werden.

Für die Darstellungform wurde eine „Bewertungsscheibe“ angelehnt an die DGNB Ergebnisdarstellung entwickelt. Die einzelnen Segmente bilden entsprechend der festgelegten Gewichtung die Bewertungskriterien nach (siehe Kapitel 4.1 Herleitung der Kriterien). Die drei Bewertungsstufen: „kein bis geringes Potenzial“, „Potenzial vorhanden“ und „hohes Potenzial“ werden im jeweiligen Segment des Kriteriums farblich abgestuft als Ringe abgebildet. Je größer das Potenzial des jeweiligen Kriteriums ist, desto kräftiger erscheint die Darstellung durch Farbe und Flächenzuwachs. Die Kriterienssegmente sind beschriftet und in die beiden Kriterienkategorien „Gebäudekonzept: Energie

und Komfort“ und „Planungsqualität“ zusammengefasst.

Die Bewertungsscheibe gibt es in zwei Ausführungen, die entsprechend der Wettbewerbsart und dem Leistungsumfang gewählt werden. Für die Durchführung interdisziplinärer Wettbewerbe (siehe Kapitel 3.2 Festlegung der Wettbewerbsarten und des -verfahrens) kann die Bewertungsscheibe mit 7 Kriterien verwendet werden, bei Wettbewerben ohne die Berücksichtigung des Kriteriums „Energieversorgungskonzept“ kommt die Scheibe mit 6 Kriterien zur Anwendung. Die Scheibendarstellung ist projektbezogen und kann informativ neben den Plänen angebracht werden. (siehe Abb. 41)

Für den Vorprüfungsbericht wird neben der projektbezogenen Bewertungsscheibe und kurzem Erläuterungstext eine Übersicht über alle Wettbewerbsbeiträge gegeben. Diese dient dem Quervergleich über alle Kriterien und Projekte. Aus der Abbildung ist ebenfalls der jeweilige Erfüllungsgrad einzelner Kriterien ersichtlich. Zudem kann eine Sortierung anhand einer Gesamtnote vorgenommen werden. Diese wird aus der Summe der gewichteten Erfüllungsgrade (0%, 30% und 100%) berechnet. (siehe Abb. 42 und Kapitel 4.1 Herleitung der Kriterien)

Für die Vorprüfung wird ein automatisches Eingabeprogramm „ClimaDesignCompetition“ mit grafischer Auswertung zur Verfügung gestellt. (siehe Abb. 43)



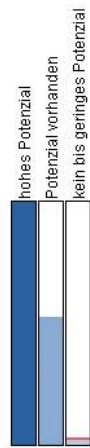
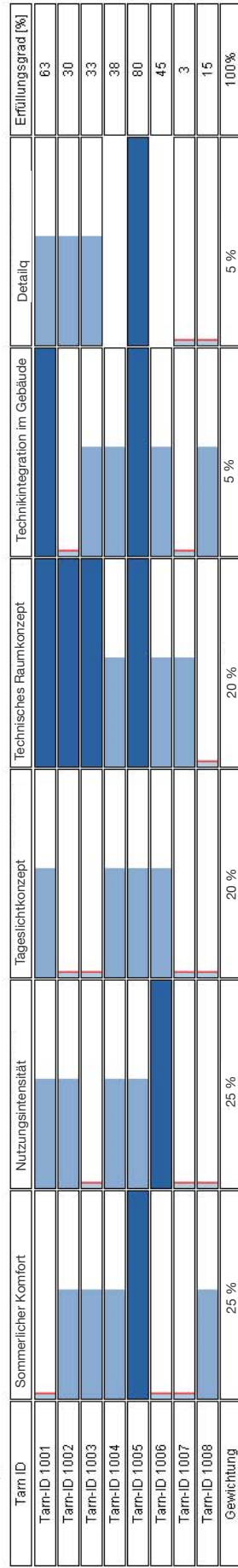
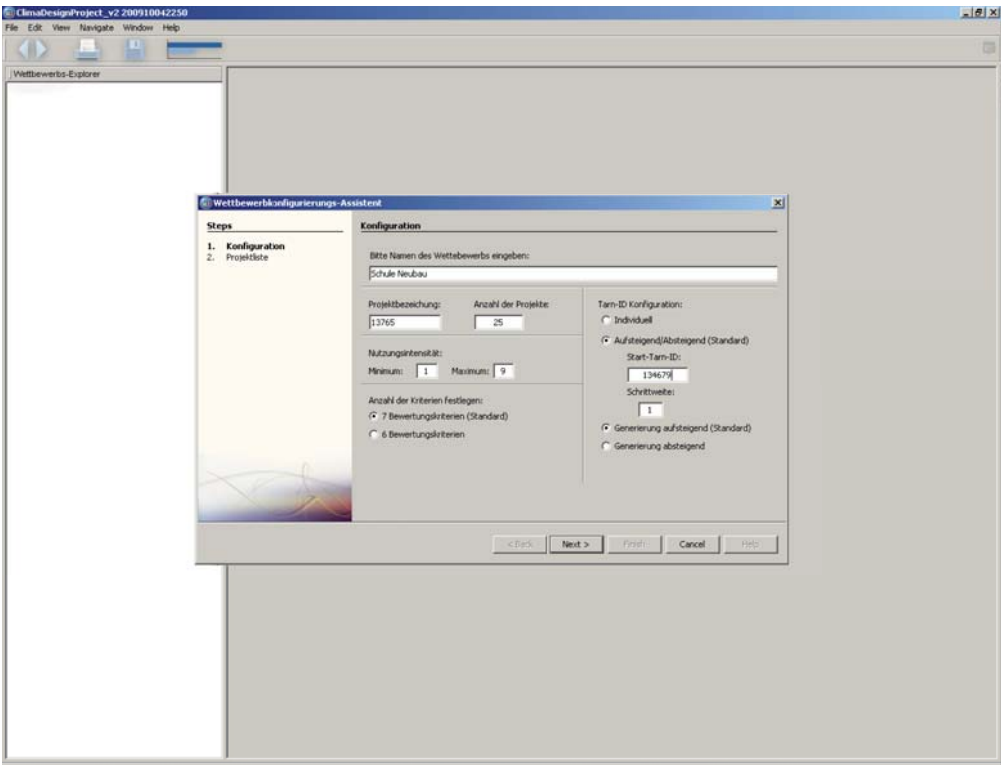
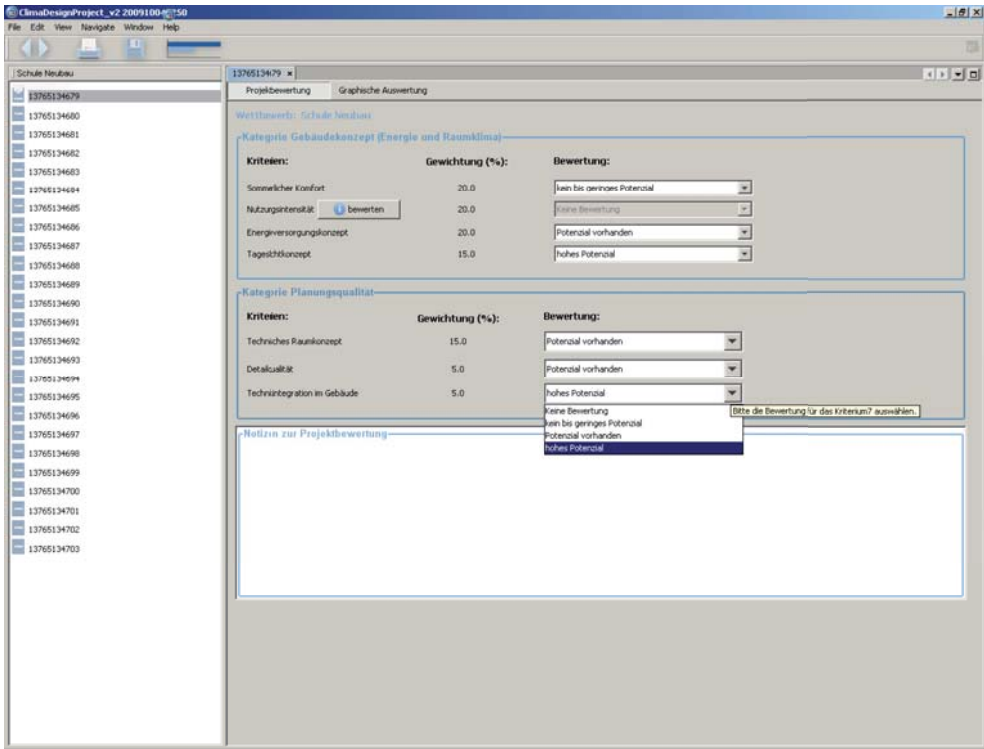


Abb. 42 Gesamtauswertung aller Projekte. Darstellung der einzelnen Erfüllungsgrade der Kriterien und einer Gesamtauswertung anhand eines Gesamterfüllungsgrades

Abb. 43 Automatisiertes **ClimaDesign** Competition Tool



Schritt 1: Eingangsmaske zur Eingabe der Randparameter des Wettbewerbes wie Anzahl der Teilnehmer, Name des Wettbewerbes, Tarnzahlensystematik und Eingabe der Maximal- und Minimalwerte für die Nutzungsintensität



Schritt 2: Projektweise Ansicht mit Eingabe der Bewertungen der Potenzielle der Kriterien

ClimateDesignProject\_v2 200910042250

File Edit View Navigate Window Help

Schule Neubau

13705134679  
13705134680  
13705134681  
13705134682  
13705134683  
13705134684  
13705134685  
13705134686  
13705134687  
13705134688  
13705134689  
13705134690  
13705134691  
13705134692  
13705134693  
13705134694  
13705134695  
13705134696  
13705134697  
13705134698  
13705134699  
13705134700  
13705134701  
13705134702  
13705134703

13705134679

Projektbewertung Graphische Auswertung

Wertbewerte: Schule Neubau

Kategorie Gebäudekonzept (Energie und Raumklima)

| Kriterien:                 | Gewichtung (%): | Bewertung:                  |
|----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Sonnenlichter Komfort:     | 30.0            | kein bis geringes Potenzial |
| Nutzungsintensität:        | 30.0            | potenzial                   |
| Energieversorgungskonzept: | 20.0            | Potenzial vorhanden         |
| Tageslichtkonzept:         | 15.0            | hohes Potenzial             |

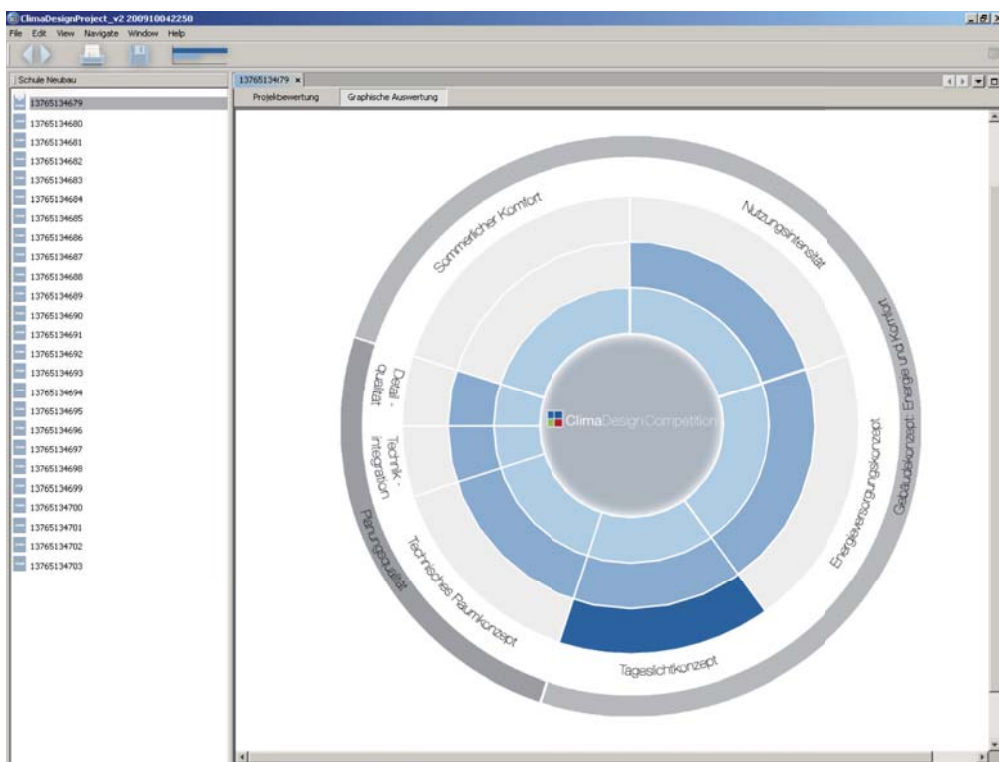
Kategorie Planungsqualität

| Kriterien:                     | Gewichtung (%): | Bewertung:          |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| Technisches Raumkonzept:       | 15.0            | Potenzial vorhanden |
| Detailqualität:                | 5.0             | Potenzial vorhanden |
| Technikintegration in Gebäude: | 5.0             | hohes Potenzial     |

Notizen zur Projektbewertung:

Sehr gutes Tageslichtkonzept. Gute Gesamtausleuchtung bei geringen Strahlungsintensitäten im gesamten Gebäude. Licht als Mittel der räumlichen Zonierung innovativ eingesetzt. Ruhebereiche werden unter Ausschluss eines direkten Eintrags von Tageslicht zu Ruhezeiten deklariert. Bereiche hoher Arbeitsintensität werden mittels innovativer Beleuchtung durch natürliches Tageslicht entspannt und laden zum entspannten Lernen ein.

Schritt 3: Eingabe von zusätzlichen textlichen Informationen



Schritt 4: Projektweise, grafische Auswertung der Kriterienbewertung

## 5. Anhang

### 5.1. Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Informationspool des Forschungsvorhabens, S. 11
- Abb. 2 Nutzungsprofile für unterschiedliche Gebäudetypologien, Quelle: Daten entnommen aus 18599-10, S.20
- Abb. 3 Nutzungsprofile für unterschiedliche Gebäudetypologien, Quelle: Daten entnommen aus 18599-10, S.21
- Abb. 4 Nutzung am Tag / Nutzung im Jahr von Schulen, S.22
- Abb. 5 Nutzung am Tag / Nutzung im Jahr von Bürogebäuden, S.23
- Abb. 6 Nutzung am Tag / Nutzung im Jahr von Sporthallen, S.25
- Abb. 7 Kriterien, Erfassung und Ablesbarkeit der Bewertungsmethodik SNARC Quelle: SNARC, Seite 19, S.35
- Abb. 8 Implementierung der Energieeffizienz, S.39
- Abb. 9 Struktur eines Wettbewerbsverfahrens, S.41
- Abb. 10 Entwurfsrelevante Einflussgrößen, S.42
- Abb. 11 Definition des Zielkatalogs, S.43
- Abb. 12 Mögliche Wettbewerbsverfahren, S.44
- Abb. 13 Mögliche Wettbewerbsarten, S.45
- Abb. 14 Mögliche Wettbewerbsarten- und -verfahren, S.47
- Abb. 15 Beteiligte an einem Wettbewerbsverfahren in den unterschiedlichen Phasen, S.48
- Abb. 16 Schnitt / Ansicht / Grundriss in M 1:50, S.53
- Abb. 17 Schemaschnitt des Energieversorgungskonzeptes, S.54
- Abb. 18 Projekt-Datenblatt Energieversorgungskonzept, S.56
- Abb. 19 Matrix Wettbewerbsleistungen, -arten und -verfahren, S.57
- Abb. 20 Energie und Komfortrelevante Kriterien, S.58
- Abb. 21 Aufgabenbereich der energetischen Vorprüfung, S.59
- Abb. 22 Vergleich der Energieverbrauchskennwerte unterschiedlicher Gebäudetypologien. Quelle: nach VDI 3807 Blatt 1/2/4, S.67
- Abb. 23 Filter „beeinflussbarer“ und „gestaltbildender“ Entwurfparameter der Energieberechnungsparameter der DIN V 18599, Quelle: eigene Darstellung, Daten entnommen aus DIN V 18599, S.68
- Abb. 24 Aufteilung der Bewertungskriterien auf die übergeordneten Kategorien - Gebäudekonzept: Energie und Komfort und Planungsqualität, S.69
- Abb. 25 Empfehlungen für die Wahl eines Sonnenschutzes unter Berücksichtigung der Orientierung, der Tageslichtnutzung und des Ausblicks, Quelle: modifiziert nach ClimaSkin, 2006, S. 46, S.70
- Abb. 26 Wärmeeintrag im Laufe des Tages anhand von den Anteilen der internen und solaren Wärmelasten.  
Quelle: modifiziert nach Dokumentation Primero Komfort. Thermische Behaglichkeit - Komfort in Gebäuden. S. 3. 2002, S.72
- Abb. 27 Exemplarische Bewertung eines Büroraumes und eines Klassenzimmers hinsichtlich des passiven Potenzials des sommerlichen Wärmeschutzes, S.75
- Abb. 28 Verhältnis HNF/BGF, S.76
- Abb. 29 Auswertung der Nutzungsintensität Quelle: Daten entnommen aus VDI 3807 Blatt 1, S.76
- Abb. 30 Auswertung der Nutzungsintensität eines Wettbewerbentwurfs für ein Bürogebäude, S.77
- Abb. 31 Funktionale Wechselbeziehungen je nach Fassadenorientierung, Quelle: ClimaSkin, 2006, S.41, S.79
- Abb. 32 Einfluss der Fensterposition, Verbauungsrad und Raumzuschnitt auf die Tageslichtverhältnisse im Innenraum.  
Quelle: in Anlehnung an Brandi [DTK], Seite 20 - 24, S.80
- Abb. 33 Tageslichtautonomie und Strombedarf für Beleuchtung bei Variation des Fensterflächenanteils,  
Quelle: Brandi [DTK], Seite 24, S.81
- Abb. 34 Die Abbildung zeigt die Wertigkeit der Energien und das Potenzial zur Deckung des Bedarfs von hoch- und niedrigen Temperaturniveaus unter Einbeziehung von Umweltwärme., S.82
- Abb. 35 Gegenüberstellung der jährlichen Energieerträge unterschiedlicher Energielieferanten in Bezug auf 1m<sup>2</sup> Erzeugungsfläche ohne Berücksichtigung der primärenergetischen/exergetischen Gewichtung.  
Quelle: Daten entnommen aus [Enzkreis], S.83

- Abb. 36 Die Technikintegration im Raum beeinflusst die Raumgestalt Brandhorst Musuem. links: Museum Brandhorst, Quelle: <http://www.museum-brandhorst.de/de/multimedia/innenansichten/7.html>, Stand Februar 2010, München; rechts: Ingenieurbüro Hausladen, Heimstätten, S.84
- Abb. 37 Erforderliche Technikflächen für Heizung, Sanitär, Elektro und Kälte ohne Lüftungsanlage  
Quelle: VDI 2050 Blatt 1, S.86
- Abb. 38 Erforderliche Technikflächen für Heizung, Sanitär, Elektro und Kälte mit Lüftungsanlage  
Quelle: VDI 2050 Blatt 1, S.87
- Abb. 39 Leitungsführung und erforderliche Technikflächen, S.87
- Abb. 40 Thermografieaufnahme, S.88
- Abb. 41 Bewertungsscheibe für die projektbezogene Ergebnissdarstellung mit 6 Kriterien (links) und 7 Kriterien (rechts), S.90
- Abb. 42 Gesamtauswertung aller Projekte, S.91
- Abb. 43 Automatisiertes **Clima**DesignCompetition Tool, S.92

## 5.2. Tabellenverzeichnis

- Tab. 1 Auszug geltender Wettbewerbsreglements in Deutschland, Österreich und Schweiz, S.15
- Tab. 2 Auszug des Leistungsbildes der HOAI 2009 für die Leistungsphasen 1-3, S.18
- Tab. 2a Dichte der Personenbelegung für unterschiedliche Gebäudetypologien anhand des Verhältnisses der Personenanzahl bezogen auf einen Quadratmeter Raumfläche bestimmter Nutzung
- Tab. 3 Die Kategorie A fasst Wettbewerbe mit energetischer Vorprüfung in allen Phasen des Verfahrens und einem sehr umfangreichen Leistungsbild zusammen, S.26
- Tab. 4 Die Kategorie B ist stellvertretend für Wettbewerbe mit aufwändiger strukturierter Vorprüfung, S.27
- Tab. 5 Die Wettbewerbskategorie C fasst Wettbewerbe mit begrenzten Umfang und Einbindung der energetischen Vorprüfung ab der Vorprüfungsphase zusammen, S.28
- Tab. 6 Die Wettbewerbskategorie D beschreibt Wettbewerbe mit einer sehr knappen energetischen Vorprüfung und einer zusammenfassenden „Endnote“, S.29
- Tab. 7 Ablesbarkeit der Beurteilungsaspekte in den abgefragten Leistungen mit Hinweisen für die Darstellung in den Planunterlagen, S.55
- Tab. 8 Auszug aus dem Informationspool und Grundlagen für die Herleitung der Kriterien für die Bewertung von Wettbewerbsentwürfen, S.66
- Tab. 9 Mittlere Tagessummen der Globalstrahlung. Quelle: SIA Merkblatt 2021: Gebäude mit hohem Glasanteil- Behaglichkeit und Energieeffizienz. S. 17. Zürich 2002, S.72
- Tab. 10 Abminderungsfaktoren für Sonnenschutzsysteme, S.72
- Tab. 11 Kennwerte zur Ermittlung interner Lasten, S.72
- Tab. 12 Nutzungszeiten, S.72
- Tab. 13 Überschlägige Einteilung der Art der Bauweise hinsichtlich der Speicherkapazität, S.73
- Tab. 15 Überschlägiges Kühlpotenzial von Kühlsystemen, S.73
- Tab. 15 Prioritätenliste für eine nachhaltige Energieversorgung, S.83



### 5.3. Literaturquellenverzeichnis

#### A

[ASR 7/1] Arbeitstätten-Richtlinie, Sichtverbindung nach außen. S. 82

[Ausbautalas 2009] Ausbauatlas. Integrale Planung. Innenausbau. Haustechnik. Gerhard Hausladen, Karsten Tichlmann. Kapitel: Konzepte und Gebäudetypologien. Autoren: Julia Drittenpreis, Hana Riemer. Seite 80 - 97. Edition Detail. München. 2009. S. 20-25

#### B

[byak BRdW] Bayerische Architektenkammer, RPW 2008. Beispielsberechnung der Wettbewerbssumme. S. 16

[byak LKV] Bayerische Architektenkammer; Organisation und Vorprüfung von Wettbeerben GRW 1995 / RPW 2008. 65

[byak MAL] Bayerische Architektenkammer, Auslobungsmuster - Richtlinien für Planungswettbewerbe 2008. S. 16, 43

#### D

[DIN 5034] Tageslicht in Innenräumen. S. 80, 81

[DIN 5035] Beleuchtung mit künstlichem Licht. S. 81

[DIN V 18599] Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. S. 80

[DTK] Brandi U.; Edition Detail; Tageslicht Kunstlicht. Grundlagen. Ausführung. Beispiele. S. 82, 83

#### E

[EFE RPW] Einführungserlass. RPW 2008. S. 14, 15

[Enzkreis] [www.enzkreis.de/media/custom/179\\_3512\\_1.PDF](http://www.enzkreis.de/media/custom/179_3512_1.PDF) (Stand Dezember 2009). S. 85

#### H

[HOAI] Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. S. 16, 18

#### M

[MEinW] Hardkop J.; Vorwerk H. Bundes Bau Blatt 2/2004; Mit Energie in neue Wettbewerbe. S. 37

#### P

[PinPoint]

Keller B.; Rutz S.; PINPOINT. Fakten der Bauphysik zu nachhaltigem Bauen. S. 37

#### R

[RPW 2008] Regeln für Planungswettbewerbe. S. 14, 15, 16, 46, 48, 49, 67

#### S

[SNARC] Schweizerischer Ingenieur- Architektenverein (sia); Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt. S. 39

[SIA 142] Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Wettbewerbsbegleitung der SIA- Kommission 142 für Architekten und Ingenieurwettbewerbe. S. 15, 57

#### V

[VDI 2050] VDI 2050 Blatt 1, Anforderungen an Technikzentralen - Technische Grundlagen für Planung und Ausführung. S. 88, 89

[VDI 2067] VDI 2067 Blatt 10/11 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. S. 36

#### W

[WSH] Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Wettbewerbsverfahren bei staatlichen Hochbaumaßnahmen; energetische Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen. S. 34, 35

#### 5.4. Richtlinien- und Normenverzeichnis

ASR 5 Lüftung

ASR 6/1, 3 Raumtemperatur

ASR 7/1 Sichtverbindungen nach außen

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Richtlinien für Planungswettbewerbe RPW 2008. Berlin 2008

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Einführungserlass RPW 2008, BMVBS. Berlin 2009

DIN 12464 Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten. Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen. 2003-03

DIN 276 Kosten im Bauwesen; Teil 1: Hochbau. 2008

DIN 277-1 Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau - Teil 1: Begriffe, Ermittlungsgrundlagen. 2005-02-00

DIN 4108 Wärmeschutz und Energie -Einsparung in Gebäuden; Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. 2003-07

DIN 4701 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen. Teil 10: Heizung, Trinkwarmwasser und Lüftung. 2003-08

DIN 5034 Tageslicht in Innenräumen Teil 1: allgemeine Anforderungen. 1999-10. Teil 2: Grundlagen. 1985-02, Teil 3: Berechnung. 2007-02

DIN EN 1264 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung. Teil 5: Heiz- und Kühlflächen in Fußböden, Decken und Wänden - Bestimmung der Wärmeleistung und der Kühlleistung; Deutsche Fassung EN 1264-5:2008, 2009-01

DIN EN 13363-1 Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen - Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades - Teil 1: Vereinfachtes Verfahren; Deutsche Fassung EN 13363-1:2003+A1:2007

DIN EN 15251 Eingangsparmeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden - Raumlufqualität, Temperatur, Licht und Akustik; Deutsche Fassung EN 15251: 2007. 2007-08

DIN EN 832, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs; Wohngebäude; Deutsche Fassung EN 832:1998. 1998-12

DIN EN ISO 13791 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Sommerliche Raumtemperaturen bei Gebäuden ohne Anlagentechnik Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren (ISO 13791:2004); Deutsche Fassung EN ISO 13791:2004

DIN EN ISO 7730 ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD - Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit. 2006-05

DIN V 18599 Teil 1-10: Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End-, und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung. 2007-08

DIN V 4108-6 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs. 2003-06

Energieeinsparverordnung 2009, (EnEV 2009)

Erneuerbare-Energien-Gesetz, (EEG 2009)

HOAI Honorarordnung für Architekten und Ingenieure. 2009

SIA Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Wettbewerbsbegleitung der SIA-Kommission 142 für Architekten und Ingenieurwettbewerbe. 2002

SIA Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein, Merkblatt 2021. Gebäude mit hohem Glasanteil - Behaglichkeit und Energieeffizienz. 2002

SIA Schweizerischer Ingenieur- Architektenverein (sia); Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt. Zürich. 2004

VDI 2050 Anforderungen an Technikzentralen Blatt 1: Technische Grundlagen für Planung und Ausführung. 2006-12

VDI 2067 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Blatt 10: Energiebedarf beheizter und klimatisierter Gebäude. 1998-06

VDI 3807 Verbrauchskennwerte. Blatt 1: Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude - Grundlagen. 2007-00.

Blatt 2: Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude - Heizenergie- und Stromverbrauchskennwerte, 1998-00.

Blatt 4: Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude - Teilkenwerte elektrische Energie. 2008-08

## 5.5. Literaturverzeichnis

- Bayerische Architektenkammer, Auslobungsmuster - Richtlinien für Planungswettbewerbe. 2008
- Bayerische Architektenkammer, RPW 2008. Beispielberechnung der Wettbewerbssumme. 2009
- Bayerische Architektenkammer; Organisation und Vorprüfung von Wettbewerben GRW 1995 / RPW 2008. 2009
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz,  
Bayerisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst in Zusammenarbeit mit der Obersten Bau-  
behörde im Bayerischen Staatsministerium der Finanzen: Schulbau in Bayern. München 1995
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie. (Hrsg.): Oberflächennahe Geother-  
mie, Heizen und Kühlen mit Energie aus dem Untergrund. München 2007
- Brandi, U.: Tageslicht. Kunstlicht. Grundlagen, Ausführung. Beispiele. München 2005
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Bundesamt für Raumwesen (BBR), Energieeinspa-  
rung contra Behaglichkeit, Autoren: Prof. Dr.-Ing. Karsten Voss, Dr.-Ing. Jens Pfafferott. Bonn 2007
- Daniels, K.: Gebäudetechnik – Ein Leitfaden für Architekten und Ingenieure, München 2000
- Daniels, K.: Low-Tech Light-Tech High-Tech, Bauen in der Informationsgesellschaft, Basel / Boston / Berlin 1998
- Dentel, A.; Dietrich, U.; HCU HafenCity Universität Hamburg und ieg Institut für Energie und Gebäude: Dokumentation  
Primero - Komfort. Thermische Behaglichkeit - Komfort in Gebäuden. 2008
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. : <http://dgnb.de>, Stand 08.2009
- Eisele, J; Staniek, B.: Bürobau Atlas. München 2005
- Engel, H.: Methodik der Architektur-Planung. Berlin 2003
- Erneuerbare Energien in Bayern, München 2002
- Fox-Kämper, R.; Grewe, E.: Planungshilfe Energiesparendes Bauen. Aachen 2003
- Hardkop J.; Vorwerk H. : Mit Energie in neue Wettbewerbe. Bundes Bau Blatt Sonderdruck 2/2004
- Hausladen, G.; de Saldana, M.; Liedl, P.; ClimaSkin – Konzepte für Gebäudehülle, die mit weniger Energie mehr leisten.  
München 2006
- Hausladen, G.; de Saldana, M.; Liedl, P.; Sager, Ch.: ClimaDesign – Lösungen für Gebäude, die weniger Technik mehr  
können. München 2004
- Hausladen, G.; de Saldana: Einführung in die Bauklimatik. Berlin 2003
- Hausladen, G.; Tichelmann, K.: Ausbau Atlas. Integrale Planung, Innenausbau, Haustechnik. Edition Detail. München  
2009
- Hegger, M.; Fuchs, M.; Stark, T., Zeumer, M.: Energie Atlas. München/Basel 2007

Hellwig R; Steiger, S. Hauser, G.Holm, A.; Sedlbauer K.: Kriterien des nachhaltigen Bauens: Bewertung des thermischen Raumklimas-ein Diskussionsbeitrag, in: Bauphysik Band 30 Heft 3, Sonderdruck. Berlin 2008

Herzog, T.; Krippner, R.; Lang, W.: Fassaden Atlas. München/Basel 2004

Hirschberg, R.: Energieeffiziente Gebäude. Köln 2008

Keller, B.; Stephan, R.: Pinpoint. Fakten der Bauphysik zu nachhaltigem Bauen. Zürich 2007

Klaus, D.: Gebäudetechnik – Ein Leitfaden für Architekten und Ingenieure. München 2000

Kornadt, O.: Gebäude von morgen. Düsseldorf 1997

Köster, H.: Tageslichtdynamische Architektur. Basel/Boston/Berlin 2004

Laasch, E.; Vogler, K: Haustechnik - Grundlagen, Planung, Ausführung. Stuttgart 2005

Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren (Hrsg.); Hausladen, G.; Meindl, H.; Huber, Ch.; Barth, S.; Fröhler, R.: Ökologischer Wohnungsbau. München 2006

Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren (Hrsg.); Hausladen, G.; Ausstellung Energieeffizientes Planen und Bauen. München 2006

Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Wettbewerbsverfahren bei städtischen Hochbaumaßnahmen; energetische Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen

Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik. Planungsgrundlagen und Beispiele. Band 2: Heizung/Lüftung / Beleuchtung / Energiesparen. Köln 2009

Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik. Planungsgrundlagen und Beispiele. Band 1: Allgemeines/Sanitär/Elektro/ Gas. Köln 2009

Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik 05/06. München 2005

Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk Aktiengesellschaft (Hrsg.): RWE Bau Handbuch. Frankfurt a. M. 2008

Verbrauchskennwerte 2005. Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland. Forschungsbericht der ages GmbH, Münster 2005

Voss, K.; Löhnert, G.; Herkel, S.; Wagner, A.; Wambsganß, M.: Bürogebäude mit Zukunft. Berlin 2007

Voss, K.; Pfafferrott, J.: Energieeinsparung contra Behaglichkeit. Bonn 2007

Wellpott, E.: Technischer Ausbau von Gebäuden. Stuttgart /Berlin / Köln 2000

Wir bedanken uns herzlich bei allen Kollegen des Lehrstuhls für Bauklimatik und Haustechnik der Technischen Universität München für die fachliche sowie organisatorische Unterstützung und Ideen bei Diskussionsrunden. Insbesondere möchten wir uns bei M.Eng. Robert Fröhler, Dipl. Ing. Christian Huber und unserer ehemaligen Kollegin M.Tech. Chandrayee Basu bedanken für Ihren fachlichen Input. Für die gestalterische Umsetzung der Auswertungsgrafiken, die Unterstützung bei der Entwicklung des Softwaretools und für die vielen hilfreichen Ideen bedanken wir uns herzlich bei Cand.Arch. Benedikt Gasteiger. Für die Einsatzbereitschaft und die ideenreiche Programmierung des Softwaretools bedanken wir uns bei unserem Freund Dipl. Ing. (FH) Michael Krappmann.

Ein herzlicher Dank gilt auch dem Forschungsbeirat bestehend aus Prof. Dipl. Ing. M. Sc. Econ. Manfred Hegger, TU Darmstadt, Fachgebiet Entwerfen und energieeffizientes Bauen und Herrn Dipl. Ing. Architekt Rainer Vallentin in Vertretung für Dr. Ing. Wolfgang Feist, Passivhausinstitut Darmstadt.

Für die inspirierenden Gespräche und Ideen bedanken wir uns bei Herrn Dipl.-Ing. Oliver Voitl, Architekt und Stadtplaner, Referent Wettbewerb und Vergabe bei der Bayerischen Architektenkammer und Herrn Dipl. Ing. Architekt Jens Oberst. Für die hilfreichen Informationen danken wir Frau Dipl. Ing. Arch. Barbara Thiel-Lintner, Baudirektorin, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern.