

TU Darmstadt
Fachbereich Architektur
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden anhand von 20 Beispielprojekten als konkrete Handlungslinie und Ar- beitshilfe für Planer

Abschlussbericht des Forschungsvorhabens,
gefördert unter AZ 24084-25 durch die
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

November 2007

von
Prof. Dipl.-Ing. M. Sc. Econ. Manfred Hegger
Dipl.-Ing. Matthias Fuchs
Dr.-Ing. Thomas Stark
Dipl.-Ing. Martin Zeumer

Der Schlussbericht liegt digital im Internet unter
<http://www.architektur.tu-darmstadt.de/ee/links/337,2132.fb15>
vor.

TU Darmstadt
Fachbereich Architektur
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden anhand von 20 Beispielprojekten als konkrete Handlungslinie und Ar- beitshilfe für Planer

Abschlussbericht des Forschungsvorhabens,
gefördert unter AZ 24084-25 durch die
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

November 2007

von
Prof. Dipl.-Ing. M. Sc. Econ. Manfred Hegger
Dipl.-Ing. Matthias Fuchs
Dr.-Ing. Thomas Stark
Dipl.-Ing. Martin Zeumer

Der Schlussbericht liegt digital im Internet unter
<http://www.architektur.tu-darmstadt.de/ee/links/337,2132.fb15>
vor.

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	24084	Referat	25	Fördersumme	80.143,00 €
Antragstitel		Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden anhand von 20 Beispielprojekten als konkrete Handlungslinie und Arbeitshilfe für Planer			
Stichworte		Ökobau, Kommunikation			
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
15 Monate	01.06.2006	01.08.2007	1		
Förderbereich	Architektur + Bauwesen				
Bewilligungsempfänger	Technische Universität Darmstadt			Tel	06151/16-2046
	Fachbereich Architektur			Fax	06151/16-5247
	Entwerfen und Energieeffizientes Bauen			Projektleitung	
	Prof. Manfred Hegger			Dipl.-Ing. Matthias Fuchs	
	El-Lissitzky-Str. 1			Bearbeiter	
	64287 Darmstadt			Dipl.-Ing. Matthias Fuchs	
Kooperationspartner ---					

Zielsetzung und Anlass des Vorhabens

Das Forschungsvorhaben widmet sich der objektivierten und umfassenden Bewertung von Bauobjekten. Es beabsichtigt damit, die bisher üblichen, partiellen und subjektiven Behauptungen oder essayistischen Darstellungen über den Grad der Nachhaltigkeit von Gebäuden durch nachvollziehbare und alle wesentlichen Aspekte der Nachhaltigkeit umfassende Bewertungsergebnisse zu ergänzen bzw. zu ersetzen. Die Analyse und Bewertung soll damit die Themenfelder der Nachhaltigkeit im Bauen einerseits möglichst umfassend abdecken. Andererseits sollen die Einzelergebnisse und die zusammenfassenden Ergebnisdarstellungen für Bauexperten wie für Laien gut lesbar und unmittelbar nachvollziehbar sein. Durch die konkrete Analyse prominenter gebauter Beispiele sollen Thema, Kriterien und Technologien des nachhaltigen Bauens in der Praxis des Planens und Bauens zusätzlich verankert werden. Die angesprochene Thematik soll über das Instrument der Bewertung bestehender und bautechnisch wie architektonisch allgemein respektierter „Leuchtturm“-Objekte eine neue Form von Aufmerksamkeit erfahren. Dem geplanten Forschungsvorhaben kommt somit die Aufgabe zu, für bestehende Gebäude nachvollziehbare und, soweit möglich und sinnvoll, quantifizierbare Sachverhalte aufzuzeigen, aus denen konkrete Handlungslinien und Arbeitshilfen für Planer ablesbar werden. Ein besonderes Augenmerk liegt bei der Entwicklung des Bewertungssystems auf gute Anwendbarkeit sowie auf die grafische Umsetzung im Sinne einer unmittelbar verständlichen Kommunikation.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

A. Grundlagen und Definitionen von Nachhaltigkeit

- Vergleichende Betrachtung des „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“, (D) sowie „Empfehlung SIA 112/1 Nachhaltiges Bauen Hochbau“, (CH)
- Entwicklung einer diagrammatischen Darstellung der Gliederung der Nachhaltigkeitsaspekte mit Darstellung ihres Wirkungsgefüges
- Wichtung der Kriteriengruppen und sinnvolle Quantifizierung von Kriterien

B. Analyse existierender Instrumente

- synoptische Übersicht der o.g. praktizierten Bewertungs-, Auditierungs-, und Zertifizierungssysteme
- Vergleich der vorhandenen Zertifizierungssysteme
- Analyse durch vergleichende Bewertung eines Projektbeispiels
- Vergleich unterschiedlicher Bewertungstiefen

C. Entwicklung eines Bewertungssystems für Nachhaltigkeit von Gebäuden

D. Anwendung der Nachhaltigkeitsbewertung auf Projektbeispiele (auch zur Veröffentlichung im „Atlas Nachhaltiges Bauen“ – Gebäudeevaluation)

- Auswahl und Vorprüfung der erforderlichen ca. 20 Beispielprojekte
- Einholung von Projektdaten und –informationen
- Anwendung, Evaluation und graphische Aufbereitung der Nachhaltigkeitsbewertung in ihren verschiedenen Dimensionen (soziale / kulturelle, ökonomische, ökologische)

E. Zuordnung und Konklusion im Zusammenhang zum vorgenannten Publikationsvorhaben

Ergebnisse und Diskussion

Eine Projektbeschreibung auf Basis des im Rahmen dieser Arbeit entwickelten „Diagnosesystems Nachhaltige Gebäudequalität“ umfasst eine im Verhältnis zu bislang üblichen Dokumentationen wesentlich verbesserte Informationsvielfalt und -breite. Über diesen Nutzen hinaus vermittelt das Diagnosesystem eine verdichtete und umfassende Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden. Die mit den Kriterien verbundenen Zieldefinitionen und die Erläuterungen sind zudem auch als Planungsinstrument und zur vergleichenden Beurteilung von Planungen einsetzbar. Dabei sind zwei Kategorien von Kriterien zu unterscheiden:

- Die qualitativen Kriterien als Basis des Diagnosesystems dokumentieren systematisch alle Bereiche und Themen der Nachhaltigkeit beschreibend und sind dadurch objektiv nachvollziehbar.
- Ergänzend werden diese Fakten mit quantifizierten Indikatoren (z.B. Primärenergiebedarf in kWh/soweit diese verfügbar sind).

Es hat sich gezeigt, dass insbesondere die Kosten für den Betrieb von Gebäuden bislang nicht oder nur unzureichend erfasst werden. Unabhängig von der meist fehlenden Zugänglichkeit für externe Analysten fehlen grundsätzlich einheitliche Standards zur Berücksichtigung der ökonomischen Kenndaten im Betrieb. Da wichtige Indikatoren zurzeit selbst für Modellprojekte kaum verfügbar sind, ist zukünftig eine bessere Verfügbarkeit dieser Kennwerte wünschenswert.

Sehr positiv ist das Interesse der Planenden einzustufen, das sich bei den persönlichen Gesprächen über die ausgewählten Projekte gezeigt hat. Dabei sind sowohl bewertende wie auch beschreibende Inhalte eine wertvolle Planungshilfe. Der hier entwickelte Ansatz der „Diagnose“ ist bezogen auf Bestandsgebäude sinnvoll und für Planer gut nach zu vollziehen. Dieses Prinzip lässt sich – auch mit Bestätigung der in der Praxis tätigen Planer – sehr gut auf den Planungsprozess im Neubau übertragen.

Es hat sich gezeigt, dass eine Bewertung der Nachhaltigkeit anhand von Kennwerten über den Energieverbrauch hinaus auf Basis des aktuellen Kenntnisstandes nicht oder nur unzulänglich möglich ist. Dies zeigt sich beispielhaft am Kennwert der Dichte (GRZ oder GFZ), für den keine verallgemeinerbaren Zielgrößen formuliert werden können. Für eine Bewertung qualitativer Entwurfskriterien fehlen bislang systematische Untersuchungen zu den spezifischen Konsequenzen einzelner Planungsentscheidungen in Abhängigkeit der erforderlichen Randbedingungen. Hier besteht ein erheblicher Forschungsbedarf für die Entwicklung zukünftiger Bewertungsmethoden.

Das Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität DNQ zeigt über die umfassende Struktur auch die jeweiligen Mängel in einzelnen Aspekten auf. Im Rahmen dieser Arbeit stand jedoch das Ziel im Vordergrund, die positiven Ansätze und Umsetzungen in den Beispielprojekten aufzuzeigen.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Als Ort für die Informationsvermittlung wurde die Atlanten Reihe der Edition Detail gewählt. Mit einer Erstaufage von 8.000 Exemplaren (5.000 Stück Paperback, 3.000 Stück Hardcover) wird bereits zum Erscheinen des „Energie Atlas – Nachhaltige Architektur“ eine große Öffentlichkeit erreicht. Die Buchserie verfügt über einen hohen Bekanntheitsgrad und genießt in Fachkreisen eine hohe Akzeptanz. Der Verlag plant kurzfristige Veröffentlichungen in weiteren Sprachen, zunächst in Englisch und Französisch, ggf. auch in Italienisch oder Chinesisch, was ein Weitertragen in andere Sprach- und Kulturkreise sicherstellt.

Fazit

Mit dem Projekt entstanden praktisch und wissenschaftlich verwertbare Ergebnisse für eine ganzheitliche Betrachtung von Gebäuden im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung. Das im Rahmen dieser Arbeit entstandene Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität kann als Grundlage für zukünftig zu entwickelnde Bewertungs- und Zertifizierungssysteme dienen. Hierbei hat sich gezeigt, dass eine Weiterentwicklung im Idealfall zwei sich widersprechende Anforderungen erfüllen muss:

- Zum Einen kann insbesondere bei einer Bewertung von Bestandsgebäuden die Kriterienliste weiter objektiviert werden. Neben der Entwicklung von allgemeingültigen Zielkorridoren und Benchmarks können und sollten umfangreiche Messdaten (z.B. Monitoring, Stichprobenmessungen etc.) sowie qualitative Informationen über die Behaglichkeit und den Nutzwert (Nutzerbefragung, statistische Auswertungen) in die Analyse einbezogen werden.
- Zum Anderen ist für den Erfolg einer Initiierung der Nachhaltigkeitsaspekte das spezifische Aufwand/Nutzen-Verhältnis von entscheidender Bedeutung. Nur wenn es gelingt, die Kriterien und Indikatoren schnell und unmittelbar in die Planungspraxis einzubinden, bewirkt dies eine Entwicklung in der erforderlichen Breite.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

1. Einleitung

- 1.1 Anlass des Vorhabens
 - Nachhaltige Architektur
- 1.2 Zielsetzung des Vorhabens
- 1.3 Leitkriterien – Stand des Wissens
 - Gesellschaft
 - Wirtschaft
 - Umwelt

2. Hauptteil - Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

- 2.1 Bestehende Instrumente
 - BREEAM
 - LEED
 - MINERGIE-ECO
- 2.2 Entwicklung eines Kriterienrasters zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Bestandsgebäuden
 - Kriteriensynopse
 - Zwischenstand bei der Entwicklung eines Beurteilungssystems für Bestandsgebäude
 - Darstellungsformen des Bewertungssystems
- 2.3 Methoden und Grundlagen für das Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)
- 2.4 Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)
- 2.5 Auswahl der 20 Referenzobjekte
- 2.6 Vorgehensweise bei der Datenerhebung
- 2.7 Anwendung und Dokumentation
- 2.8 Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation
- 2.9 Vermittlung

3. Zusammenfassung und Konklusion

- 3.1 Ergebnisse und Diskussion
- 3.2 Fazit

4. Literaturverzeichnis

Verzeichnis der Bilder, Grafiken und Tabellen

Abb. 1: Gebäudeeigenschaften und Vorteile bei der Immobilienwertentwicklung

Seite 12 [aus He07 Seite 190]

Abb. 2: Kriterien des nachhaltigen Bauens nach »Empfehlung SIA 112/1, Nachhaltiges Bauen – Hochbau«

Seite 15 [aus He07 Seite 191]

Abb. 3: Instrumente bzw. Hilfsmittel nach Typologie und Betrachtungsgegenstand

Seite 17 [aus He07 Seite 192]

Abb. 4: Kriteriensynopse

Seite 19 - 22

Abb. 5: Zwischenstand Beurteilungssystems für Bestandsgebäude

Seite 23 - 25

Abb. 6: Unterschiedliche Darstellungsvarianten des Bewertungssystems

Seite 26

Abb. 7: Schnittmengen der Nachhaltigkeitskriterien nach »Empfehlung SIA 112/1, Nachhaltiges Bauen – Hochbau«

Seite 27 [aus He07 Seite 192]

Abb. 8: Kriterien des nachhaltigen Bauens nach Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)

Seite 28 [aus He07 Seite 193]

Abb. 9: Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)

Seite 29 – 35

Abb. 10: Kriterien zur Auswahl der 20 Beispielprojekte

Seite 37

Abb. 11: Kurzbeschreibung der 20 Beispielprojekte

Seite 38 – 40

Abb. 12: Beispielhafte Projektdokumentation im Rahmen des Energie Atlas – nachhaltige Architektur am Beispiel des Forum Chriesbach

Seite 91 [aus He07 Seite 239 - 242]

Abb. 13: Beispielhafte Nachhaltigkeitsbeschreibung im Rahmen des Energie Atlas – nachhaltige Architektur am Beispiel des Umweltbundesamtes Dessau von Sauerbruch + Hutton Architekten
Seite 92 [aus He07 Seite 257]

Abb. 14: Beispielhafte Nachhaltigkeitsbeschreibung im Rahmen des Energie Atlas – nachhaltige Architektur am Beispiel einer Schule in Ladakh, Indien von Arup Associates
Seite 93 [aus He07 Seite 233]

Abb. 15: Beispielhafte Darstellung einer Schwerpunktbildung innerhalb der Nachhaltigkeitsbeschreibung am Beispiel
Seite 94 [aus He07]

Abb. 16: Auszug aus dem Flyer der Edition DETAIL zum Symposium Energie und Nachhaltigkeit, Stand 14. Nov. 2007
Seite 96 [Quelle Edition Detail]

Zusammenfassung

Das Forschungsvorhaben „Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden anhand von 20 Beispielprojekten als konkrete Handlungslinie und Arbeitshilfe für Planer“ widmet sich der objektivierten und umfassenden Bewertung von Bauobjekten. Es beabsichtigt damit, die bisher üblichen, partiellen und subjektiven Behauptungen oder essayistischen Darstellungen über den Grad der Nachhaltigkeit von Gebäuden durch nachvollziehbare und alle wesentlichen Aspekte der Nachhaltigkeit umfassende Bewertungsergebnisse zu ergänzen bzw. zu ersetzen. Die Analyse und Bewertung deckt somit die Themenfelder der Nachhaltigkeit im Bauen einerseits möglichst umfassend ab, andererseits werden die Einzelergebnisse und die zusammenfassenden Ergebnisdarstellungen für Bauexperten wie für Laien gut lesbar und unmittelbar nachvollziehbar.

Die konkrete Analyse prominenter gebauter Beispiele – seien es Neubauten oder sanierte Bauobjekte – trägt dazu bei Thema, Kriterien und Technologien des nachhaltigen Bauens in der Praxis des Planens und Bauens vermehrt zu verankern. Die angesprochene Thematik erfährt über das Instrument der Bewertung bestehender und bautechnisch wie architektonisch allgemein respektierter „Leuchtturm“-Objekte eine neue Form von Aufmerksamkeit. Das Forschungsvorhaben zeigt für bestehende Gebäude nachvollziehbare und, soweit möglich bzw. sinnfällig, quantifizierbare Sachverhalte auf, aus denen sich konkrete Handlungslinien und Arbeitshilfen für Planer ableiten lassen.

Das Projekt ist ein in sich selbstständiges Vorhaben, das durch eine parallel dazu veröffentlichte Publikation „Energie Atlas – Nachhaltige Architektur“ ein hohes Maß an Erstaufmerksamkeit erhält. Im Kapitel B des „Energie Atlas“ sind die wesentlichen Ergebnisse des Forschungsvorhabens dargestellt. Im TEIL C dieses Werkes erfolgte auf Grundlage des von den Verfassern entwickelten „Diagnosesystems Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)“ die Evaluation realisierter, zukunftsweisender Hochbauprojekte, um somit konkrete Hinweise aufzuzeigen, wie sich die vielfältigen Nachhaltigkeitsziele in die Praxis überführen lassen.

Die hohe Auflage des „Energie Atlas“ (Erstaufgabe 8.000 Exemplare in deutscher Sprache) sowie die internationale Verbreitung (englische, französische, italienische und chinesische Übersetzungen sind in Bearbeitung) stellen wiederum die breite Kommunikation der Ergebnisse des Forschungsvorhabens sicher und schaffen somit eine Voraussetzung zur Veränderung des Bewusstseins im Bauwesen.

Über die Veröffentlichung in dieser Buchpublikation ist die allgemeine Verfügbarkeit des „Diagnosesystems Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)“ sichergestellt. Das für Planende wie Laien unmittelbar lesbare Format soll zukünftig auch einschlägigen Fachzeitschriften dazu dienen, neue Bauobjekte einer unabhängigen und in Bezug auf Nachhaltigkeitskriterien kritischen Würdigung zu unterziehen.

1 Einleitung

1.1 Anlass des Vorhabens

Gebäude sind eine wesentliche und relativ stabile Ressource, sie überdauern Jahrzehnte und oft Jahrhunderte. Sie sind ein zentrales und wirtschaftlich das wertvollste Gut einer Gesellschaft. Die Herstellung von gebauter Umwelt stellt einen bedeutenden Faktor für Wirtschaft, Beschäftigung und Wertschöpfung dar. Der Bausektor bietet für rund eine Million Erwerbstätige eine Erwerbsgrundlage, weit mehr als die Hälfte aller Anlageinvestitionen sind in Gebäuden angelegt. Impulse für die Stabilisierung und Steigerung der Bauaktivität zu initiieren bedeutet somit gleichzeitig die Wirtschaftskraft in unserem Land zu sichern. Die Bauaktivitäten im Bereich der Bestandserneuerung und –sanierung machen inzwischen annähernd 70% aller Investitionen im Bausektor aus.

Architektur und Bauen sind in vielen Bereichen vom Ziel einer nachhaltigen Entwicklung weit entfernt. Angesichts der Fakten, dass in Gebäuden ca. 60 % aller Rohstoffe gebunden sind, ca. 50 % der Energien verbraucht werden und ihre Entsorgung den Löwenanteil des Abfallvolumens ausmacht, steht das Bauen noch ganz am Anfang einer Effizienzsteigerung – ökonomisch wie ökologisch. In anderen Wirtschaftsbereichen ist demgegenüber die Effizienz- und Nachhaltigkeitsoffensive bereits weiter entwickelt. Darüber hinaus bleiben in der bisherigen Betrachtung der Nachhaltigkeitsdimensionen im Bauwesen die sozialen und kulturellen Aspekte oftmals unberücksichtigt. Doch gerade die immateriellen gesellschaftlichen Werte wie z.B. Solidarität, Gesundheit, Existenzsicherung, Chancengleichheit, Integrations- und Kooperationsfähigkeit stellen wesentliche Schlüsselfaktoren für die nachhaltige, friedliche und freiheitliche Entwicklung einer Gemeinschaft dar.

Die Politik auf globaler, europäischer und nationaler Ebene nimmt sich des Nachhaltigkeitsdefizits im Bauen zunehmend an. Man hat erkannt, dass unverbindliche Empfehlungen nicht die erhoffte Wirkung auf die Bewältigung von Umweltproblemen entfalten und sich der technologische Rückstand der Bauindustrie kaum verringert hat. Anstelle dieser freiwilligen und kaum prüfbareren Erklärungen treten nun zunehmend rechtliche Anforderungen und Gesetze, aber auch weitere Impulse zur Verbesserung der Nachhaltigkeit im Bauen wie Auditierung, Ökobilanzierung und Energieausweis.

Obwohl Nachhaltigkeit gerade in Deutschland zu einem anerkannten gesellschaftlichen Leitbild geworden ist, gestaltet sich seine Umsetzung im Bauwesen infolge der Komplexität des Themas und der Besonderheiten des Planungs- und Bausektors zäh und langwierig. Unscharfe Zielformulierungen und die inflationäre Verwendung des umfassenden Begriffs „Nachhaltigkeit“ für singuläre Aspekte entwerfen dieses Bemühen immer wieder.

Nachhaltige Architektur

Oft wird nachhaltiges Bauen mit den Begriffen »ökologisches Bauen«, »energieeffizientes Bauen« oder »bioklimatische Architektur« gleichgesetzt; die entsprechenden Bemühungen beziehen sich allerdings jeweils nur auf Teilaspekte einer zukunftsfähigen Entwicklung. Der Ansatz des nachhaltigen Bauens stellt sich umfassender dar. Die Gesamtheit der architektonischen Produktion, d.h. ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte, ist in wechselseitigen Abhängigkeiten zu betrachten. Dabei sind die einzelnen Dimensionen bekannt und prägen – allerdings vielfach eindimensional – bereits die architekturgeschichtliche Entwicklung des 20. Jahrhunderts.

Wie aus Abb. 01 hervorgeht, weist nachhaltiges Bauen auch zahlreiche wirtschaftliche Vorteile bei der Wertentwicklung von Immobilien auf [LÜT05].

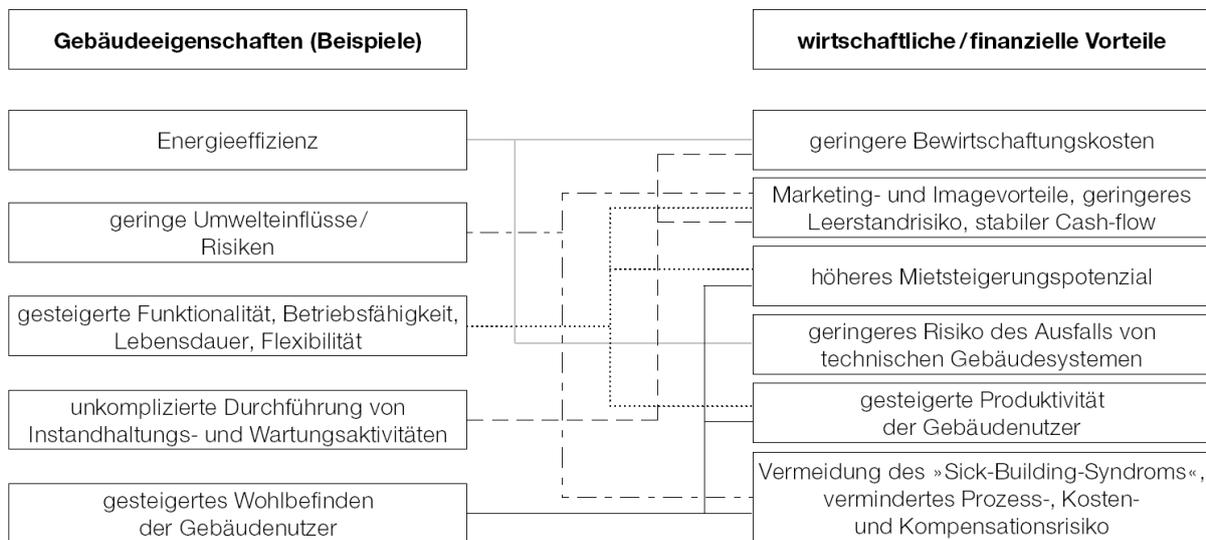


Abb. 1: Gebäudeeigenschaften und Vorteile bei der Immobilienwertentwicklung

Dennoch bleibt die alltägliche Praxis derzeit noch weit hinter den sich bietenden Möglichkeiten nachhaltigen Bauens zurück. Sie bietet auch die Chance, das gestalterische Repertoire der Architektur zu bereichern und wieder stärker mit gesellschaftlichen Schlüsselthemen zu verknüpfen.

Der Bedarf an Bewertung und Auditierung von Nachhaltigkeit im Bauwesen steigt zusehends. Dies gilt sowohl für die Beurteilung von Entwürfen in verschiedenen Planungsphasen wie Vorplanung, Entwurfsplanung oder Werkplanung, aber ebenso für Wettbewerbe sowie für die Beurteilung fertig gestellter Gebäude und des Gebäudebestandes.

Einige Länder haben für die Zertifizierung von Gebäuden bereits entsprechende Tools entwickelt und eingeführt. Diese Werkzeuge werden mit Erfolg eingesetzt und teilweise auch in andere Länder übertragen bzw. exportiert. Ihre Wirkung basiert unter anderem auf der einfachen und umfassenden Bewertung und Vermittlung von Bauqualität auf unterschiedlichen Ebenen der Nachhaltigkeitsbetrachtung in frühen Leistungsphasen vermitteln sie Planenden und Auftraggebern eine schnell durchführbare und erfassbare Projekt-Bewertung, daraus folgen auch Hinweise zur Verbesserung der Nachhaltigkeitseigenschaften. Betreibern und Nutzern wird ein nachvollziehbarer Beleg

der nachhaltigen Qualität von Architektur zu Verfügung gestellt, der soziale, ökologische und wirtschaftliche Faktoren umfasst. Die Zertifizierungssysteme anderer Länder lassen sich jedoch wegen der nicht nachvollziehbaren Grundlagen und Systemgrenzen, der Rahmenbedingungen anderer Länder und fachlicher sowie kultureller Unterschiede keinesfalls direkt übertragen oder für die Bewertung von fertig gestellten Gebäuden verwenden.

Derzeit haben die entsprechenden Instrumente (wie z.B. LEED) und Bewertungskriterien (wie vom Leitfadens Nachhaltiges Bauen oder der SIA 112/1 zur Verfügung gestellt) für Nachhaltigkeit im Bauwesen bislang kaum Berücksichtigung in der entsprechenden Fachliteratur gefunden. Auch fehlt eine praxisgerechte, beispielhafte Anwendung der Instrumente an baukulturell bedeutsamen Gebäuden, um konkret Irrwege von vorbildlichen Lösungsmöglichkeiten unterscheiden zu können.

Es wird eine zusammenfassende Betrachtung vermisst, die alle genannten Nachhaltigkeitsebenen vereint, auf die Betrachtungsweisen und Fragestellungen von Architekten sowie Bauingenieuren gleichermaßen abgestimmt ist und dazu beiträgt, über die kritische Analyse von Beispielen konkret auf die zukünftige Praxis einzuwirken. Der Planer benötigt für ein breites Spektrum vielfältiger Planungsentscheidungen entsprechende Informationen, die neben dem direkten Hinweis auch relevante Aspekte liefert, mit denen er die Konsequenzen einzelner Alternativen sicher und einfach abschätzen kann. Das Projekt schließt diese Lücke; es stellt eine umfassende, übersichtliche und intuitiv lesbare Darstellung der relevanten Parameter von Nachhaltigkeit bereit. In Form von Qualifizierungen und ausgewählten quantifizierten Kennwerten wird eine konkrete Hilfestellung für Planende angeboten und deren Einsatz an anerkannten gebauten Beispielen aufgezeigt.

1.2 Zielsetzung des Vorhabens

Durch kluge Entwurfs- und Planungsentscheidungen können wir Ressourcen sparsamer einsetzen und die Dauerhaftigkeit von Gebäuden verbessern, Umweltwirkungen reduzieren und auf diese Weise dauerhafte Werte schaffen und erhalten. Wir tragen damit zur nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft bei. Nachhaltiges Bauen berührt die Gesamtheit des planerischen Handelns und des Betriebens von Gebäuden, gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Anliegen. Sie entwickelt sich nicht nur aus den Qualitäten des Bauobjekts (Objektqualität), sondern auch aus seiner Lage (Standortqualität) und aus seinem Entstehungsprozess (Prozessqualität). Effizienz im Einsatz von Energie und Ressourcen wird zu einem zentralen Qualitätsmerkmal eines Gebäudes.

Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes sollen für die tägliche Arbeit von Architekten, Planern und Ingenieuren möglichst unmittelbar wirksam werden, was ihre Anknüpfung an prominenten gebauten Beispielen sinnvoll erscheinen lässt. Die Bedeutung des Beispiels, sei es positiv oder kritisch bewertet, ist gerade für den Bereich des Bauens nicht zu unterschätzen. Die komplexe Welt der Architektur lässt sich über die aggregierte Form des Bildes und der damit verknüpften, zusammenfassenden Form einer verbalen und grafisch leicht lesbar aufgearbeiteten Bewertung für Laien wie Fachleute

erschließen. Sie ermöglichen eine umfassende Sicht der Kriteriengruppen und nehmen dabei einen Verzicht auf wissenschaftlich mögliche, letzte Präzisierung in Kauf, weil die entsprechenden Daten heute noch nicht für alle Kriteriengruppen zur Verfügung stehen.

Das gesamte Feld der objektrelevanten Kriterien zur Bewertung von Nachhaltigkeit sollte dabei systematisch erarbeitet und dokumentiert werden. Im Ergebnis steht in komprimierter Form ein umfassender Fundus an Kriterien und Fachinformationen zur Verfügung. Dies ist die erste Voraussetzung einer belastbaren und nachvollziehbaren Bewertung bestehender Bauobjekte. Hierbei wird zwischen zwei prinzipiellen Kategorien an Informationen unterschieden:

- Soweit möglich und sinnvoll, waren die Einzelbewertungen mit „harten Faktoren“, durch Kennwerte bzw. Indikatoren hinterlegt.
- Nicht unmittelbar quantifizierbare „weiche Faktoren“, wie zum Beispiel „Soziale Kontakte“, „Sicherheit“ usw. sollten in klar nachvollziehbare qualitative Merkmale aufgeschlüsselt werden, um ebenfalls eine weitgehende Objektivität zu ermöglichen.

Anhand der Ergebnisse dieses Teils wurden im Rahmen des Projektes an 20 Beispielgebäuden entsprechende Evaluationen durchgeführt. Ein ausgewählter Teil dieser Praxisanalysen floss in die Publikation des „Energie Atlas – Nachhaltige Architektur“ ein.

1.3 Leitkriterien – Stand des Wissens

In der Absicht, das Leitbild »Nachhaltigkeit« für die Bereiche Bauen und Wohnen in Deutschland zu operationalisieren, erarbeitete die Enquête-Kommission in ihrem Abschlussbericht 1998 »Schutz des Menschen und der Umwelt« das so genannte Drei-Säulen-Modell mit ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Zielen. Basierend auf den Vorarbeiten der Kommission wurde im Jahr 2001 vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen der »Leitfaden Nachhaltiges Bauen« als Empfehlung für öffentliche Bauten eingeführt, um Schutzziele beim Planen, Errichten und Betreiben von Gebäuden weiter zu konkretisieren und Planungsleitlinien aufzuzeigen [BMVBS01]. In Anlehnung an das Drei-Säulen-Modell bietet der Leitfaden eine erste wertvolle Hilfestellung, Nachhaltigkeitskriterien für die Architektur und das Bauwesen zu verdeutlichen.

Einen vergleichbaren Ansatz stellt die »Empfehlung SIA 112/1, Nachhaltiges Bauen – Hochbau« [SIA06] des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) aus dem Jahre 2004 dar. Den Zieldimensionen des Drei-Säulen-Modells entsprechen die drei Bereiche Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt, die hier in mehrere Themen untergegliedert und denen wiederum mehrere Kriterien zugeordnet sind (Abb. 2). Die SIA-Empfehlung unterstützt Bauherrn und Planer zu Projektbeginn, die objekt-spezifischen Kriterien im Sinne einer Zielvereinbarung auszuwählen und zeigt Maßnahmen für die weitere Umsetzung auf.

Bereich	Thema	Kriterium
Gesellschaft	<i>Gemeinschaft</i>	Integration/Durchmischung soziale Kontakte Solidarität/Gerechtigkeit Partizipation
	<i>Gestaltung</i>	räumliche Identität/Wiedererkennung individuelle Gestaltung/Personalisierung
	<i>Nutzung, Erschließung</i>	Grundversorgung/Nutzungsmischung Langsamverkehr und öffentlicher Verkehr Zugänglichkeit und Nutzbarkeit für alle
	<i>Wohlbefinden, Gesundheit</i>	Sicherheit Licht Raumluft Strahlung sommerlicher Wärmeschutz Lärm/Erschütterungen
Wirtschaft	<i>Gebäudesubstanz</i>	Standort Bausubstanz Gebäudestruktur/Ausbau
	<i>Anlagenkosten</i>	Lebenszykluskosten Finanzierung externe Kosten
	<i>Betriebs- und Unterhaltskosten</i>	Betrieb und Instandhaltung Instandsetzung
Umwelt	<i>Baustoffe</i>	Rohstoffe: Verfügbarkeit Umweltbelastung Schadstoffe Rückbau
	<i>Betriebsenergie</i>	Wärme (Kälte) für Raumklima Wärme für Warmwasser Elektrizität Deckung Energiebedarf
	<i>Boden, Landschaft</i>	Grundstücksfläche Freianlagen
	<i>Infrastruktur</i>	Mobilität Abfälle aus Betrieb und Nutzung Wasser

Abb. 2: Kriterien des nachhaltigen Bauens nach »Empfehlung SIA 112/1, Nachhaltiges Bauen – Hochbau«

Gesellschaft

Die Qualität der gebauten Umwelt spiegelt menschliche Wertvorstellungen wider und verleiht generellen Vorstellungen von Kultur Ausdruck. Gebäude und alles, was zur gebauten Umwelt gehört, sind so wirksam und allgegenwärtig, dass sie unsere Lebensqualität in vielfältiger Weise beeinflussen. Die entsprechenden Kriterien lassen sich jedoch oft nicht quantifizieren, sie können nur qualitativ bzw. beschreibend beurteilt werden. Doch gerade die immateriellen gesellschaftlichen Werte wie z. B. Integration, räumliche Identität, Partizipation oder Gesundheit stellen wesentliche Schlüsselfaktoren für eine nachhaltige, friedliche und die Umwelt schonende Entwicklung der Gesellschaft dar.

Wirtschaft

Die Investitionskosten stehen bei Planungsentscheidungen oftmals im Zentrum der Betrachtung. Aus vornehmlich ökonomie-getriebenem Handeln resultieren häufig eindimensionale Projektentwicklungen, die einem langfristigen Denken widerstreben. Die Kosten für den Betrieb und Unterhalt von Gebäuden

können schon nach wenigen Jahren die Investitionskosten übersteigen. Eine künftige Planungspraxis sollte jedoch die Baukosten über den gesamten Lebenszyklus (Erstellung, Betrieb, Rückbau) betrachten. Abwägungen zwischen höheren Investitions- sowie niedrigeren Betriebs- und Unterhaltskosten müssen in die Planungsentscheidungen einbezogen werden. Hohe gestalterische Qualität hat seinen Preis, steigert allerdings langfristig den Wert einer Immobilie.

Umwelt

Bei der Herstellung von Gebäuden und beim Austausch von Bauteilen definiert primär der Stofffluss von Baumaterialien die ökologischen Wirkungen. Im Betrieb sind es demgegenüber der Energiebedarf, insbesondere für Heizung, Kühlung, Licht und Geräte, sowie Reinigung und Instandhaltung. Gebäude sind langlebig; bei einer für Mitteleuropa angenommenen Neubaurate von ca. 1 % würde die energetische und ökologische Erneuerung des Bestands 100 Jahre und mehr dauern. Deshalb liegen die größten CO₂-Reduktionspotenziale in der Sanierung des Gebäudebestands; die fortdauernde Nutzung bestehender Gebäude trägt im Vergleich zur Herstellung von Neubauten durch die Reduktion von Stoffströmen deutlich zur Ressourcenschonung bei.

1.4 Bestehende Instrumente

Schutzziele und Leitindikatoren bilden die Voraussetzung zur Überwindung des Nachhaltigkeitsdefizits. Um daraus konkrete Handlungsstrategien ableiten zu können, sind jedoch Instrumente erforderlich, die dem Planungsteam ermöglichen, Auswirkungen und Wechselbeziehungen von gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Dimensionen zu erkennen und im Planungs- bzw. Bauprozess zu behandeln. Zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Gebäuden existiert, international betrachtet, eine Vielzahl von Instrumenten und Hilfsmitteln wie Checklisten, EDV-Tools oder Gebäudelabels.

Das breite Spektrum verfügbarer Instrumente resultiert gerade im Bauwesen aus vielen unterschiedlichen Aufgabenstellungen (z.B. Wettbewerbe, Vor-, Entwurfs- bzw. Werkplanung, die Beurteilung fertiger Gebäude etc.), für die kein allgemeingültiges Instrument sämtliche Themenfelder abzudecken vermag. Abb. 3 zeigt eine Übersicht von verfügbaren Instrumenten bzw. Hilfsmitteln nach Typologie und Betrachtungsgegenstand [LÜT02, STE05].

Typologie	Instrument (Beispiele)	Land	Lph (HOAI)
Betrachtungsgegenstand			
Produktdeklaration Bauprodukte und -hilfsstoffe	• Typ I-III Umweltdeklaration (siehe Material, S. 171)	D	5–7
Empfehlungs- und Ausschlusskriterien Bauprodukte und -hilfsstoffe	• Schwarz, Jutta: Ökologie im Bau. Bern, Stuttgart, Wien 1998		5–7
Elementkataloge Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand	• SIA D 0123: Hochbaukonstruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten	CH	2–5
Ausschreibungshilfen ökologisch orientierte Leistungsbeschreibung	• ECOBIS/WINGIS: Ökologische Baustoff-/Gefahrstoff-Informationssysteme	D	3–7
	• BKP: Merkblätter nach Baukostenplan für Ausschreibungen	CH	3–7
	• ECO-DEVIS: Ökologische Leistungsbeschreibungen	CH	5–7
Energieausweise Beschreibung (und Bewertung) der Energieeffizienz von Gebäuden	• Energieausweis und Energiebedarfsausweis nach EnEV	D	2–8
Checklisten entsprechend Verwendungszweck (z. B. energiesparendes Bauen etc.)	• Preisig, Hansruedi (u. a.): Der ökologische Bauauftrag. München, 2001	CH/D	2–8
	• Checklisten für energiegerechtes, ökologisches Planen und Bauen des Schweizerischen Bundesamts für Energiewirtschaft	CH	2–8
Objektbeispiel (best practice) Gebäude mit vorbildlichen Lösungen	• SolarBau: MONITOR: Projektdatenbank »Energie-optimiertes Bauen« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie	D	2–4
Wettbewerbe (best practice) Entwürfe mit Energie- und Nachhaltigkeitsbewertungen	• SIA D 0200/SNARC: Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Architekturprojekten für den Bereich Umwelt	CH	1–2
Leitlinien Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern	• Leitfaden Nachhaltiges Bauen	D	1–9
	• SIA D 0216: SIA Effizienzpfad Energie	CH	1–8
	• SIA E 112/1: Nachhaltiges Bauen–Hochbau	CH	1–8
ganzheitliche Planungs- und Bewertungshilfsmittel (Tools) interaktive Werkzeuge zur Entscheidungsfindung für unterschiedliche Anwendungsgebiete (z. B. Wettbewerbe, Ökobilanzierung etc.), teilweise mit Datenbankverknüpfung	• LEGEP: Lebenszyklusbezogene Planung und ökologisch-ökonomische Bewertung	D	2–6
	• OGIP: Planungswerkzeug für die Optimierung von Kosten, Energieverbrauch und Umweltbelastung von Bauten	CH	2–6
	• VITRUVIUS: Kostenplanung, Immobilienbewertung, Projektentwicklung, Portfoliomanagement	CH	2–9
Gebäudelabel, -evaluationen bzw. -zertifikate Gebäudebewertung	• BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method	GB	2–8
	• GBC (GBTTool): Green Building Challenge	CAN	2–8
	• LEED: Leadership in Energy and Environmental Design	USA	2–8
	• MINERGIE-ECO: Nachweisverfahren	CH	2–8
	• TQB: Total Quality Building	A	2–8

Abb. 3: Instrumente bzw. Hilfsmittel nach Typologie und Betrachtungsgegenstand

Ein bedeutender Fortschritt bei der Nachhaltigkeitsbeurteilung basiert auf der Entwicklung von Gebäudelabels. Sie erlauben eine einfache und umfassende Bewertung von Bau- und Planungsqualität auf unterschiedlichen Präzisionsstufen. In frühen Leistungsphasen vermitteln sie Planenden und Auftraggebern eine Projekt-Bewertung, woraus sich auch Hinweise zur planungsbegleitenden Verbesserung der Nachhaltigkeitseigenschaften ableiten lassen. Für fertig gestellte Projekte dienen Gebäudezertifikate dazu, Nutzern und Betreibern einen nachvollziehbaren Beleg bezüglich der nachhaltigen Qualität ihres Gebäudes zu liefern. Die gegenwärtigen Evaluationswerkzeuge bieten ein breites Spektrum an, das von sehr einfachen, schnell durchführbaren, qualitativen

Bewertungsinstrumenten bis zu präzisen, auch quantifizierte Daten umfassenden Werkzeugen reicht. Die Auswahl des geeigneten Instruments muss deshalb immer in einer Abwägung zwischen objektiver Genauigkeit, jedoch zwangsläufig aufwendiger Ermittlung und der Verlässlichkeit subjektiver Bewertungen erfolgen. Eine kleine Auswahl der verfügbaren Evaluationswerkzeuge wird im Folgenden vorgestellt.

BREEAM

Das Gebäudelabel BREEAM wurde zu Beginn der 1990er-Jahre als erstes Bewertungsverfahren für Bürogebäude in Großbritannien entwickelt und liegt mittlerweile in verschiedenen Versionen für weitere Gebäudetypen (z.B. Warenhäuser, Supermärkte, Schulen, Industriegebäude und Wohnhäuser) und für unterschiedliche Kontinente wie Europa, Nordamerika und den Fernen Osten vor. Das Instrument vergibt für ausgewählte Indikatoren Punktbewertungen; je nach Gesamtpunktzahl wird ein Zertifikat »ausreichend«, »gut«, »sehr gut« oder »ausgezeichnet« erteilt. Die Indikatoren gliedern sich in die Bereiche Management, Gesundheit und Wohlbefinden, Energie, Transport, Wasserverbrauch, Baustoffe, Nutzung des Grundstücks, ökologische Standorterschließung sowie Luft- und Wasserverschmutzung. Das Verfahren ist besonders auf Architekten und Planer ausgerichtet. BREEAM zählt derzeit zu den am weitesten verbreiteten Gebäudelabels.

LEED

Der US Green Building Council führte LEED 1995 zunächst für den amerikanischen Immobilienmarkt ein. Inzwischen hat sich das Bewertungssystem aber auch zusehends in Europa und insbesondere in Asien verbreitet. Ähnlich wie bei BREEAM existieren spezifische Versionen für unterschiedliche Nutzungstypen, z.B. Büro- und Verwaltungsgebäude, Bestandsbauten, gewerbliche Innenraumprojekte oder Eigenheime. Auch bei diesem Label basiert die Gebäudebewertung (»zertifiziert«, »Silber«, »Gold«, »Platin«) auf der erreichten Gesamtpunktzahl des entsprechenden Kriterienkatalogs. Die Indikatoren unterteilen sich in die Bereiche nachhaltige Landschaftsplanung, effizienter Wasserhaushalt, Energie und Atmosphäre, Material und Ressourcen, Innenraum und Luftqualität sowie Innovation und Planungsprozess.

MINERGIE-ECO

In Abstimmung mit den Kriterien der SIA Empfehlung 112/1 »Nachhaltiges Bauen - Hochbau« wird in der Schweiz seit 2006 das Nachweisverfahren MINERGIE-ECO für Verwaltungsbauten, Schulen und Mehrfamilienhäuser angewandt. Eine Erweiterung für Einfamilienhäuser und Sanierungen ist in Vorbereitung. Das Gebäudelabel ergänzt den vorherigen MINERGIE-Standard mit dem Schwerpunkt Komfort und Energieeffizienz um die Themen Gesundheit und Bauökologie. Zu den Beurteilungskriterien gehören Licht, Lärm, Raumluft, Rohstoffe, Herstellung und Rückbau. Zudem wird in Bezug auf die Energieeffizienz vorgegeben, dass der Energieverbrauch des Gebäudes um mindestens 25 % und der fossile Energieverbrauch um mindestens 50 % unter dem durchschnittlichen Stand der Technik liegen muss. Um den Anforderungen des Labels zu genügen, müssen Gebäude Ausschlusskriterien für Einzelanforderungen erfüllen (z.B. Verzicht auf Biozide und Holzschutzmittel in Innenräumen) und Min-

desterfüllungsgrade erreichen. In der Summe der Ergebnisse müssen mindestens zwei Drittel der Kriterien den Vorgaben entsprechen.

2 Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

2.1 Entwicklung eines Kriterienrasters zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Bestandsgebäuden

Von Projektbeginn an wurde durch die Einberufung eines wissenschaftlichen Beirats aus nationalen und internationalen Experten die Diskussion verschiedener Projektzwischen Schritte sichergestellt. Das Gutachtergremium traf zu drei Sitzungen in Darmstadt zusammen und setzte sich aus folgenden Mitgliedern zusammen:

- Brian Cody, Prof. BSc(Hons) CEng MCIBSE, TU Graz
- Sabine Djahanschah, Dipl.-Ing. Architektin, DBU
- Thomas Lützkendorf, Prof. Dr.-Ing. habil., Universität Karlsruhe (TH)
- Hansruedi Preisig, Prof. Dipl. Arch. SIA, FH Winterthur
- Peter Steiger, Prof. em., TU Darmstadt

Ausgangssituation

Zunächst wurde untersucht inwieweit sich die Nachhaltigkeitskriterien bestehender Instrumente entsprechend der Gliederung und Inhalten des „Energie Atlas“ (Sachstand 11/2006) zuordnen lassen:

1. Stadtraum
2. Gebäude und Hülle
3. Material und Konstruktion
4. Energie und Technik
5. Planen und Bewerten

Kriteriensynopse

Im Folgenden wurden hierzu die Nachhaltigkeitskriterien des „Leitfaden nachhaltiges Bauen“ (D), der „Empfehlungen SIA 112/1“ (CH) sowie LEED (USA) mit der Struktur und möglicher Inhalte des Publikationsvorhabens abgeglichen.

Energie Atlas/ ee	Leitfaden n. Bauen (BRD)	SIA 112/1 (CH)	LEED (USA)
Stadtraum			
Standort / Grundstück	Umgang mit Bauland und natürlichen Ressourcen	Standort Boden / Landschaft	Nachhaltiger Bauort Auswahl des Bauplatzes
Dichte	Eingliederung in den Stadt-, Landschaftsraum	Grundstücksfläche	Bebauungsdichte
Unversiegelte Flächen / Grünflächen	Oberflächenversiegelung Flächenaufwand Verkehrsflächen		Schutz der Wiederherstellung des lokalen Freiraums ökologischer Fußabdruck

Energie Atlas/ ee	Leitfaden n. Bauen (BRD)	SIA 112/1 (CH)	LEED (USA)
	Erhalt von Naturräumen und ökologischen Strukturen		
Wiederverwendung bebauter Flächen / Flächenrecycling	Umnutzung Nutzung des Bodenaushubs (Massenausgleich)		Wiederverwendung bebauter Flächen
Wasserkreislauf	Schutz des Grundwassers	Wasser	Effizienter Wasserhaushalt: Verringerung um 50% Regenwassernutzung statt Bewässerung
Innovative Wasserkonzepte	Wasserverbrauch Regenwassernutzung innerhalb des Grundstückes Abwasser	Wasser	Innovative Abwasserkonzepte Regenwassermanagement: Umfang und Bemessung, Wasserbehandlung
Technische Infrastruktur		Infrastruktur Nutzung / Erschließung	
Verkehrsanbindung / ÖPNV	Anbindung an ÖPNV	Verkehr Langsamverkehr und öffentlicher Verkehr	Alternativer Transport: ÖPNV Anschluß, Fahrradabstellplätze u. Umkleiderräume, Parkkapazität u. Fahrzeugpool
Soziale / kulturelle Infrastruktur			
Gewährleistung Nahversorgung		Grundversorgung / Nutzungsmischung	
Einpassung in die Umgebung	Integration in die Umgebung	Umgebung	
Räumliche Wiedererkennung / Identifikation	Gestalterische Wirkung / Integration in die Umgebung	Räumliche Identität / Wiedererkennung	
Integration / Durchmischung / soziale Kontakte		Gemeinschaft Integration / Durchmischung Soziale Kontakte	
Personalisierung		Individuelle Gestaltung / Personalisierung	
Sicherheit / sicherer Raum		Sicherheit	
Faktor Arbeit / Erhalt von Wissen und Kultur			
	Denkmalschutz Formulierung des Baubedarfs Sanierung von Bodenbelastungen	Solidarität / Gerechtigkeit	Erosions- und Sedimentkontrolle
Gebäude und Hülle			
Flächenbewirtschaftung / Effizienz			
Flächenaufwand Hauptnutzfläche			
Nutzbarkeit / Adaptionsefähigkeit	Nutzbarkeit		
Flexibilität Tragwerk, Gebäudehülle, Ausbau	Modulare Bauweise	Gebäudestruktur / Ausbau	
Barrierefreiheit	Barrierefreiheit	Zugänglichkeit und Nutzbarkeit für alle	
Gebäudeform		Gebäudesubstanz	
Orientierung / Ausrichtung / Besonnung	Energiegerechte Bauweise		Freiraumplanung zur Reduzierung von Hitzeinseln: Gebäude, Dachfläche Reduzierung der Lichtverschmutzung
Kompaktheit			
Tageslichtautonomie	Tageslichtnutzung	Licht	Tageslicht und Ausblick

Energie Atlas/ ee	Leitfaden n. Bauen (BRD)	SIA 112/1 (CH)	LEED (USA)
	Behaglichkeit Thermisch , Akustisch, visuell, Raumluftqualität Gesundheitsschutz	Wohlbefinden / Gesundheit Raumluft Strahlung	
Material und Konstruktion			
Herstellung			CO2 Überwachung
Ressourcenaufwand für Baugrube und Terraingestaltung		Grauennergie	
Ressourcenaufwand für Rohbau		Grauennergie	
Ressourcenaufwand für den Ausbau		Grauennergie	
Kapitalbindung Herstellung		Rohstoffe Verfügbarkeit / Gewinnung Finanzierung	
Materialherkunft			
Wiederverwendung von Baureststoffen, Bauteilen oder Gebäudeteilen	Nutzung bestehender Gebäude Umnutzung		Gebäudewiederverwertung
Nutzung lokaler / regionaler Materialien		Bausubstanz Baustoffe	Nutzung lokaler / regionaler Materialien
Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen	Nachwachsende Rohstoffe		
Schadstofffreiheit	Umwelt- und gesundheitsverträgliche Baustoffe Emissionsarme Produkte Emissionsschutz	Schadstoffe	Gering emittierende Materialien Überwachung der innenräumlichen Verschmutzungsquellen
Nutzung	Hohe Dauerhaftigkeit / universelle Nutzbarkeit / Rückbau		
Dauerhaftigkeit	Dauerhaftigkeit Wartung / Inspektion		Schnell erneuerbare Materialien
Schallschutz		Lärm, Erschütterung	
Kapitalbindung Nutzung	Reinigung Abfall	Betriebs- und Unterhaltskosten Betrieb und Instandhaltung Instandsetzung	
Recycling	Hohe Dauerhaftigkeit / universelle Nutzbarkeit / Rückbau		Nutzung von Recyclingmaterial
Rückbau / Wiederverwendung / Verwertung	Rückbaumöglichkeiten Wiederverwendbarkeit Bauteile / Baustoffe	Rückbau Wiederverwendung / Verwertung	Wiederverwendung von Ressourcen
			Zertifiziertes Holz Sammlung und Lagerung von Recyclingmaterial Umgebungskontrolle für Belastungen mit Zigarettenrauch
Energie und Technik			
Verbrauch			Optimierter Energieverbrauch
Wärme	Niedrighausstandard / Hoher Wärmeschutz Passive Solarenergienutzung	Heizwärmebedarf Wärmebedarf für Warmwasser	
Sommerlicher Wärmeschutz	Sommerlicher Wärmeschutz		
Natürlich Lüften	Freie oder ventilatorgestützte Lüftung		Minimierte Lüftung Effektive Belüftungstechnik
Elektrizität		Elektrizitätsbedarf	Bemessung und Verifizierung

Energie Atlas/ ee	Leitfaden n. Bauen (BRD)	SIA 112/1 (CH)	LEED (USA)
			Ökostrom
Energietechnik	Rationelle Energieverwendung		
Anteil erneuerbarer Energien	Aktive Umweltenergienutzung		Nutzung erneuerbarer Energien
Kapitalbindung Herstellung	Investitionskosten Nach DIN 276	Anlagenkosten Externe Kosten	
Kapitalbindung Betrieb	Geringe Aufwendungen während der Nutzung Betriebskosten Nach DIN 18960 Passive Solarenergienutzung	Betriebsenergie Bedarfsdeckung Betriebsenergie Externe Kosten	
Energiekonzept	Integriertes Energieversorgungskonzept		Indienststellung eines grundsätzlichen Gebäudesystems
Nutzerfreundlichkeit			Kontrollierbarkeit des Systems: qualitativ, quantitativ Thermischer Komfort
Angemessenheit		Finanzierung	
			Ozonabbau Reduktion von Treibhausgasen in der Klimatechnik
Planen und Bewerten			
Prozessoptimierung			
Integrale Planung		Lebenszykluskosten Finanzierung	Hinzuziehung eines Leed-Experten
Partizipation		Partizipation	
Gebäudesimulation			
Monitoring			Gebäudemonitoring
Bauabfallmanagement	Abfall	Abfall	Bauabfallmanagement
Innovation			
Innovationspotentiale	Ästhetik	Gestaltung	Innovatives Design

Abb. 4: Kriteriensynopse

Zwischenstand bei der Entwicklung eines Beurteilungssystems für Bestandsgebäude

Basierend auf der vorgenannten Kriteriensynopse erfolgte die Bestimmung der „weichen“ bzw. „harten“ Faktoren, der Dimensionen / Erfassung, Zieldefinitionen sowie erforderlicher Unterlagen.

	Kriterium	weicher Faktor	harter Faktor	Dimension / Erfassung	Zieldefinition	erforderlicher Unterlagen
1.0	Stadtraum					
1.1	<i>Standort / Grundstück</i>					
1.1.1	Dichte		x	GFZ, BauNVO, GRZ	Schutz des Landschaftsraums über die Ressourcen Boden, Fläche und Biodiversität	Planunterlagen
1.1.2	Unversiegelte Flächen / Grünflächen		x	in % vom Grundstück	Optimiertes Verhältnis bebaute Fläche zu Freifläche	Planunterlagen
1.1.3	Wiederverwendung bebauter Flächen / Flächenrecycling		x	in % vom Bestand	Schutz des Landschaftsraums über die Ressourcen Boden, Fläche und Biodiversität	Baubeschreibung
1.1.4	Wasserkreislauf		x	in % vom Grundstück, % versiegelte Fläche	Vermeidung von Eingriffen in das Grundwasser	Baubeschreibung
1.1.5	Innovative Abwasserkonzepte	x		qualitativ	Schutz der Ressource Wasser	Projektbeschreibung
1.2	<i>Technische Infrastruktur</i>					
1.2.1	Verkehrsanbindung / ÖPNV	x		qualitativ	Langfristige Funktionsleistung und Sicherung der Infrastruktur	Karte/Stadtplan
1.3	<i>Soziale / kulturelle Infrastruktur</i>					
1.3.1	Gewährleistung Nahversorgung	x		qualitativ	Ressourcensparende Versorgung	Städtebauliches Umfeld
1.4	<i>Einpassung in die Umgebung</i>					
1.4.1	Räumliche Wiedererkennung / Identifikation	x		qualitativ	Entwicklung und Erhaltung der lokalen Identität	Öffentlichkeit / Presse
1.4.2	Integration / Durchmischung / soziale Kontakte	x		in % öffentlicher Flächen	Raum für Kommunikation und Austausch	Planunterlagen
1.4.3	Personalisierung	x		in % privater Flächen	Möglichkeit der individuellen Gestaltung	Planunterlagen
1.4.4	Sicherheit / sicherer Raum	x		Anteil öffentlicher und privater Flächen	Verminderung von Gefahrenpotentialen	Städtebauliches Umfeld
1.4.5	Faktor Arbeit / Erhalt von Wissen und Kultur	x		qualitativ	Baukultur als Träger	Gegeben durch Nutzung
2.0	Gebäude und Hülle					
2.1	<i>Flächenbewirtschaftung / Effizienz</i>					
2.1.1	Flächenaufwand Hauptnutzfläche		x	in % zur BGF	Optimierung und effiziente Ausführung des Raumprogramms	Planunterlagen Maßstab 1:100
2.2	<i>Nutzbarkeit / Adaptionfähigkeit</i>					
2.2.1	Flexibilität Tragwerk, Gebäudehülle, Ausbau	x		qualitativ	Hohe Flexibilität verschiedener Raum- und Nutzungsanforderungen	Planunterlagen Rohbau, Fassade, Schachtpläne

	Kriterium	weicher Faktor	harter Faktor	Dimension / Erfassung	Zieldefinition	erforderlicher Unterlagen
2.2.2	Barrierefreiheit		x	% von Gesamtnutzungseinheiten, qualitativ	Zugänglichkeit / ungehinderte Nutzung für alle Menschen	Planunterlagen Maßstab 1:100
2.3	<i>Gebäudeform</i>					
2.3.1	Orientierung / Ausrichtung / Besonnung	x		qualitativ	Nutzungsorientierte Ausrichtung und Gebäudezonierung	Lageplan
2.3.2	Kompaktheit		x	A/V-Verhältnis	Kompakte und einfache Baukörper	Planunterlagen
2.3.3	Tageslichtautonomie	x		Verglasungsanteil Hülle in %	Optimierung des Tageslichtes	Planunterlagen Maßstab 1:100, Eco-Bau
3.0	Material und Konstruktion					
3.1	<i>Herstellung</i>					
3.1.1	Ressourcenaufwand für Baugrube und Terraingestaltung		x	m³, MJ pro m² NF, Ökobilanzdaten	Geringer Verbrauch an Grauer Energie für die Herstellung	TQ-Österreich
3.1.2	Ressourcenaufwand für Rohbau und Gebäudehülle		x	m³, MJ pro m² NF, Ökobilanzdaten	Geringer Verbrauch an Grauer Energie für die Herstellung	TQ-Österreich
3.1.3	Ressourcenaufwand für den Ausbau		x	m³, MJ pro m² NF, Ökobilanzdaten	Geringer Verbrauch an Grauer Energie für die Herstellung	TQ-Österreich
3.1.4	Kapitalbindung Herstellung		x	KG 200 + 300	Minimierung der Kosten für KG 200 + 300	DIN 276
3.2	<i>Materialherkunft</i>					
3.2.1	Wiederverwendung von Baurestoffen, Bauteilen oder Gebäudeteilen	x		qualitativ	Herstellung von Materialkreisläufen innerhalb des Bauwesens	Planunterlagen / Baustoffatlas
3.2.2	Nutzung lokaler / regionaler Materialien	x		qualitativ	Ausbildung einer lokalen Identität / Stärkung des lokalen Arbeitsmarktes	Baustoffatlas
3.2.3	Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen		x	%	Bindung von CO2 in Gebäuden (CO2-Speicherung)	Baustoffatlas
3.2.4	Schadstofffreiheit	x		qualitativ	Schutz des Menschen und der Umwelt	Baustoffatlas
3.3	<i>Nutzung</i>					
3.3.1	Dauerhaftigkeit		x	Kennwerte	Erhalt von Wert,- und Qualitätsbeständigkeit	Rudolphi / Nachhaltigkeit im Bauwesen, Graubner
3.3.2	Schallschutz	x		qualitativ	Reduktion von Lärm	Planunterlagen, Eco-Bau
3.3.3	Kapitalbindung Nutzung		x		Minimierung der Aufwendungen während der Nutzungsphase	
3.4	<i>Recycling</i>					
3.4.1	Rückbau / Wiederverwendung / Verwertung	x		qualitativ	Herstellung von Materialkreisläufen innerhalb des Bauwesens	Eco-Bau, Konstruktionsdetails bis M 1:20
4.0	Energie und Technik					
4.1.	<i>Verbrauch</i>					

	Kriterium	weicher Faktor	harter Faktor	Dimension / Erfassung	Zieldefinition	erforderlicher Unterlagen
4.1.1	Wärme		x	kWh/m ² *a	Reduktion des Heizenergiebedarfs	
4.1.2	Sommerlicher Wärmeschutz	x		qualitativ oder Temperaturdaten	Vermeidung sommerlicher Überhitzung	Projektbeschreibung Konstruktionsdetails
4.1.3	Natürlich Lüften	x		qualitativ	Maximierung der Möglichkeit für natürliches Lüften	
4.1.4	Elektrizitätsbedarf		x	kWh/m ² oder tCO ₂ /m ² oder Punkte	Reduktion des Strombedarfs	
4.2	<i>Energietechnik</i>					
4.2.1	Anteil erneuerbarer Energien		x	in % des Gesamtenergiebedarfs	Maximierung des Anteils erneuerbarer Energie	
4.2.2	Kapitalbindung Technik		x	KG 400, € absolut	Minimierung der Kosten für KG 400	Projektbeschreibung Konstruktionsdetails
4.2.3	Kapitalbindung Betrieb		x	Energiekosten in €/a	Minimierung der Energiekosten für den Betrieb	
4.3	<i>Energiekonzept</i>					
4.3.1	Nutzerfreundlichkeit	x		qualitativ	Technische Einschränkungen / Bedienungs-freundlichkeit	
4.3.2	Angemessenheit	x		qualitativ	Aufwand Umsetzung / Kosten-Nutzen	
5.0	Planen und Bewerten					
5.1	<i>Prozessoptimierung</i>					
5.1.1	Integrale Planung		x	Art und Umfang	Optimierung der projektspezifischer und fachübergreifender Potentiale	
5.1.2	Partizipation	x		qualitativ	Transparente Mitwirkung am Planungsprozess	Bauherr
5.1.3	Gebäudesimulation		x	Art und Umfang	Optimierung der Kosten, Energieaufwand und Stoffströme	
5.1.4	Monitoring		x	Art und Umfang	Gebäudeüberwachung und -optimierung	
5.1.5	Bauabfallmanagement	x		qualitativ	Reduktion von Bauabfällen und Entsorgungskosten	
5.2	<i>Innovation</i>					
5.2.1	Innovationspotentiale	x		qualitativ	Entwicklung von langfristigen Zukunftskonzepten	

Abb. 5: Zwischenstand Beurteilungssystem für Bestandsgebäude

Darstellungsformen des Bewertungssystems

Um eine intuitiv ablesbare Bewertung bei der Evaluation der 20 Beispielprojekte zu ermöglichen, wurden unterschiedlichste Darstellungsvarianten untersucht.

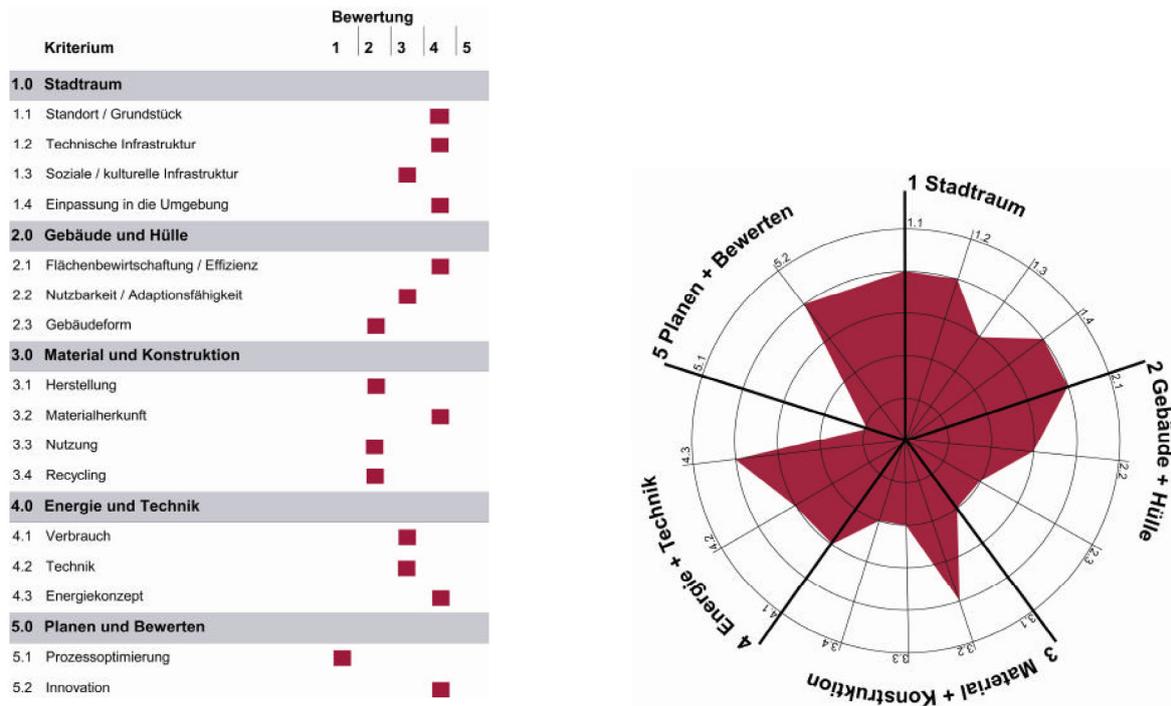


Abb. 6: Unterschiedliche Darstellungsvarianten des Bewertungssystems

2.2 Methoden und Grundlagen für das Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)

Die weitere Entwicklung des Fördervorhabens wurde durch die Hinweise des Beirates zum vorgeannten Arbeitsstand beeinflusst:

- Das Bewertungssystem sollte bestehende Ansätze stärker berücksichtigen und sich näher an ein bereits eingeführtes System anlehnen
- Die Bewertung der Nachhaltigkeitskriterien mit Punkten, Netzdiagramm o.ä. wurde zum derzeitigen Wissensstand als kaum praktikabel eingeschätzt. Es wurde empfohlen eher ein System zur „Beschreibung“ als der „Bewertung“ von Nachhaltigkeit zu entwickeln.

Das Diagnosesystem orientiert sich in seiner hierarchischen Struktur, seinen Themenfeldern und Erläuterungen an den Vorgaben der SIA Empfehlung 112/1 (siehe Abb. 2). Zum einen soll dies den Zugang für Architekten und Planer erleichtern; zum anderen vermeidet diese Gliederung Zuordnungsprobleme von Kriterien, die alle drei Nachhaltigkeitssäulen berühren, wie z.B. Umweltbelastung oder Deckung Energiebedarf (Abb. 7).

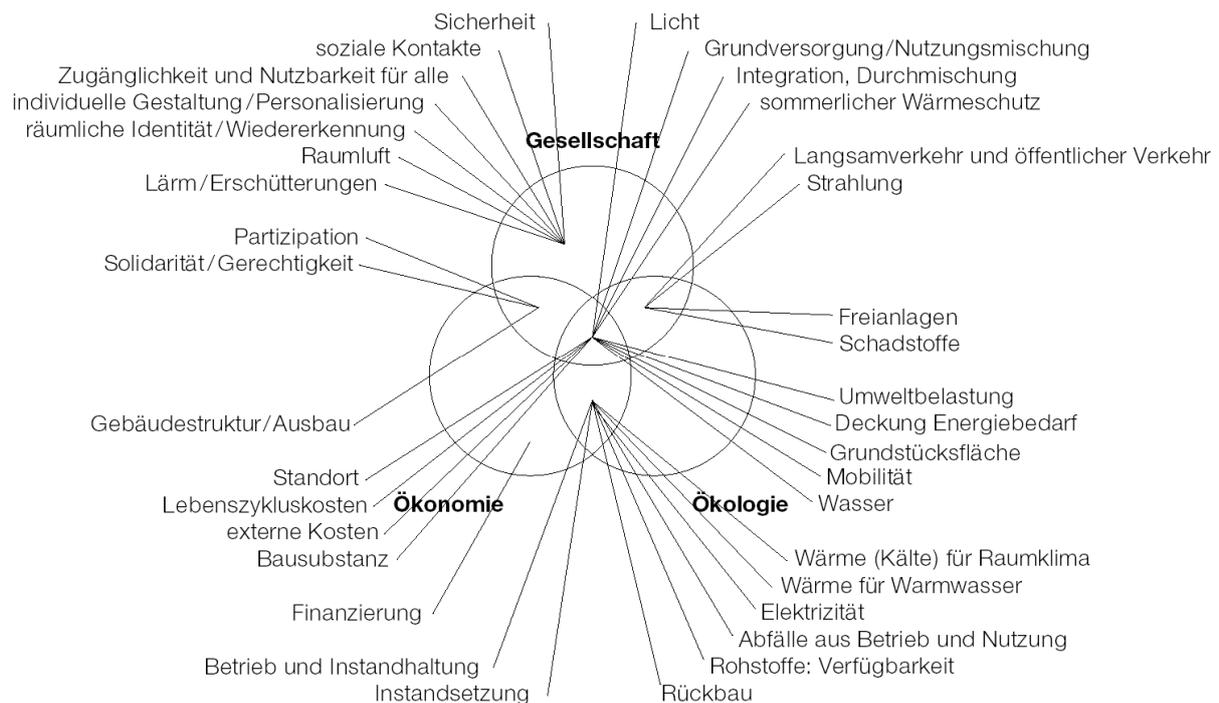


Abb. 7: Schnittmengen der Nachhaltigkeitskriterien nach »Empfehlung SIA 112/1, Nachhaltiges Bauen – Hochbau«

DNQ nimmt eine Neuordnung der Nachhaltigkeitsthemen vor, erweitert die Erläuterungen und bezieht zusätzliche Kriterien und Indikatoren ein. Darüber hinaus sind den Kriterien jeweils Indikatoren, qualitative Merkmale und Quellenangaben zugeordnet, die das Erfassen und Bewerten erleichtern.

Eine wesentliche Änderung erfolgte in der Gliederung der Themen nach Bereichen. Während die SIA Empfehlung 112/1 wie auch andere Quellen die Nachhaltigkeitsaspekte gemäß Drei-Säulen-Modell unter den Überschriften „Gesellschaft“, „Wirtschaft“ und „Umwelt“ gliedern, ordnet das Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ) nach den planungsbezogenen Kategorien Standort-, Objekt- und Prozessqualität (Abb. 8).

Diese Unterscheidung entwickelte sich aus der Analyse möglicher Betrachtungsebenen bzw. -grenzen. Die meisten Zertifizierungssysteme beurteilen ausschließlich das Gebäude oder das Gebäude mit Grundstück (DNQ = „Objektqualität“). Da allerdings bereits durch die Standortwahl wesentliche Nachhaltigkeitskriterien bestimmt werden (z.B. Energieangebot, Nutzungsmischung etc.) weist DNQ die entsprechenden Aspekte im Bereich „Standortqualität“ separat aus. Werden Architekten bereits frühzeitig in die Planung mit einbezogen, so können sie anhand dieser Kriterien die Potentiale unterschiedlicher Grundstücke miteinander vergleichen und die spezifische Planungsaufgabe mit der entsprechenden Lagequalität in Abgleich bringen.

Zusätzlich wurde das Diagnosesystem um den Bereich „Prozessqualität“ erweitert, da der gestiegene Komplexitätsgrad sowie die Spezialisierung in allen technischen Sparten des Bauwesens immer mehr Zusammenarbeit und Kommunikation erfordern um das spezifische Wissen zusammenzuführen und

neue, zukunftsfähige Lösungen zu entwickeln. Infolgedessen ist es erforderlich, nicht wie bisher üblich „nur“ das Objekt, sondern auch verstärkt den Prozess zu planen.

Bereich	Thema	Kriterium
Standortqualität		Energieangebot Grundverorgung/Nutzungsmischung Integration/Durchmischung Solidarität/Gerechtigkeit Nutzung Mobilität Lärm/Erschütterungen Strahlung
Objektqualität	<i>Erschließung/Kommunikation</i>	Verkehr soziale Kontakte Zugänglichkeit und Nutzbarkeit
	<i>Grundstück</i>	Grundstücksfläche Freiflächen
	<i>Gestaltung</i>	Baukultur Personalisierung
	<i>Wohlbefinden/Gesundheit</i>	Sicherheit Schall Licht Raumluft Raumklima
	<i>Gebäudesubstanz</i>	Bausubstanz Gebäudestruktur/Ausbau
	<i>Baukosten</i>	Investitionskosten Finanzierung
	<i>Betriebs- und Unterhaltskosten</i>	Betrieb und Instandhaltung Instandsetzung
	<i>Baustoffe</i>	Rohstoffe/Verfügbarkeit Umweltbelastung Schadstoffe Rückbau
	<i>Betriebsenergie</i>	Gebäudeheizung Gebäudekühlung Warmwasserbereitung Luftförderung Beleuchtung sonstige elektrische Verbraucher Energiebedarfsdeckung
	<i>Infrastruktur</i>	Abfälle aus Betrieb und Nutzung Wasser
Prozessqualität		nachhaltiges Bauen Bautradition Partizipation integrale Planung Analysen Monitoring Facility Management

Abb. 8: Kriterien des nachhaltigen Bauens nach Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)

Im Detail stellt sich das Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ) folgendermaßen dar.

2.3 Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)

Kriterium: Ziel	Erläuterung	Quellen	Qualitative Merkmale	Indikatoren Kennwerte
Standortqualität				
Energieangebot: lokal verfügbare Energieträger und Umweltenergien effizient nutzen	Eine dauerhaft zukunftsfähige Energieversorgung mit hoher Versorgungssicherheit in der Betriebsphase erfordert die effiziente Nutzung des lokal verfügbaren Energieangebots. Hierzu ist sowohl die örtliche technische Infrastruktur (z.B. Gasanschluss, Fernwärme, BHKW) als auch das Angebot an Umweltenergien (z.B. Globalstrahlung, Grundwasser, Windgeschwindigkeiten) auf ihre Eignung hinsichtlich einer nachhaltigen und effizienten Gestaltung des Energiekonzepts zu analysieren.	Angaben des örtlichen Energieversorgers, Klimadaten	standortspezifisches Energieangebot	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung • standortrelevante Klimadaten
Grundversorgung / Nutzungsmischung: kurze Distanzen, attraktive Nutzungsmischung im Quartier erreichen	Die Förderung des Quartierslebens sowie eine stete Nahversorgung im urbanen Raum sind notwendige Voraussetzungen einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Gemischte Nutzungen tragen dazu bei, Verkehr (und somit die »induzierte Energie«) zu reduzieren. Flexible Grundrisse, die sich an wandelnde Bedürfnisse anpassen lassen, können zur Verbesserung der Nutzungsmischung beitragen.	Bebauungsplan, Strukturkonzepte, Systemgrundrisse	Nutzungsmischung, Maßnahmen für flexible Gebäudestrukturen	<ul style="list-style-type: none"> • Einwohner / ha
Integration / Durchmischung: optimale Voraussetzungen für soziale, kulturelle und altersmäßige Integration und Durchmischung schaffen	Sozial, ethnisch und demografisch durchmischte Quartiere erweisen sich als besonders stabil und anpassungsfähig. Geeignete bauliche Maßnahmen können die Integration verschiedener Bevölkerungsgruppen unterstützen. Dazu zählen: vielfältiges Wohnungsangebot, unterschiedliche Wohnungsgrößen und Ausbaustandards, Mehrzweck- und Gemeinschaftsräume, zumietbare Wohn- und Arbeitsräume, gemeinsam nutzbare Infrastrukturen.	Entwicklungspläne, Bebauungsplan, Baubeschreibung, Grundrisse	politische und planerische Maßnahmen zur soziodemografischen Durchmischung	
Nutzung: eine langfristige, dem Standort entsprechende wirtschaftliche Nutzung gewährleisten	Der Standort sollte den Interessen von Bauherrn bzw. Investoren und Nutzern gleichermaßen entgegenkommen. Zu berücksichtigen sind Faktoren wie Image, landwirtschaftliche Qualität und Zugang zu Freiräumen, Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln, Distanz zu Bildungs-, Versorgungs- und Kultureinrichtungen.	Stadtkarte, Lageplan, Objektbeschreibung	Standort und Standortentwicklung im Zusammenhang mit dem Nutzungskonzept	
Mobilität: Mobilität umweltverträglich gestalten	Bauliche Maßnahmen und Anreizsysteme tragen dazu bei, den Individualverkehr auf öffentliche Verkehrsmittel (ÖPNV) zu verlagern. Die Einrichtung von leicht zugänglichen Fahrradstellplätzen, die kompakte Anordnung von Pkw-Stellplätzen sowie die Förderung des ÖPNV unterstützen diese Entwicklung.	Lageplan mit ÖPNV-Anbindung, Außenraumplanung mit Fahrradabstellplätzen	Maßnahmen zur umweltverträglichen Abwicklung der Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV in m • m² Fahrradabstellplätze pro Nutzer
Lärm / Erschütterungen: vor Immissionen durch Lärm und Erschütterungen schützen	Beeinträchtigungen durch Außenlärm und Erschütterungen lassen sich durch Anordnung der Räume, Ausrichtung der Fenster und geeignete technische Schallschutzmaßnahmen minimieren.	Baubeschreibung, Schallschutzgutachten	Schallschutzmaßnahmen im Außenraum und am Gebäude	
Strahlung: vor Immissionen durch ionisierende und nichtionisierende Strahlung schützen	In Radongebieten sind geeignete bautechnische Maßnahmen zu treffen. Hohe Intensität von nichtionisierender Strahlung (Elektromog) erfordert im Sinne der Vorsorge, empfohlene Maximalwerte (z.B. World Health Organisation: 5 kV / m) einzuhalten.	Radonkarte, Baubeschreibung, Messungen	Standortspezifische Belastungen sowie Strahlenschutzmaßnahmen	
Grundstücksfläche: Bedarf an Grundstücksfläche gering halten	Der Verzicht auf Nutzung unbebauter Fläche durch Flächenrecycling, wirtschaftliche Grundstücksausnutzung und bauliche Verdichtung ermöglicht einen sinnvollen Umgang mit der knappen Ressource Boden. Der	Baubeschreibung Lageplan, Grundrisse	Planerische Maßnahmen zur Reduktion des Grundflächenbedarfs	<ul style="list-style-type: none"> • GRZ / GFZ • BGF Bestand / Neubau

Kriterium: Ziel	Erläuterung	Quellen	Qualitative Merkmale	Indikatoren Kennwerte
	Bedarf an Grundstücksfläche ist durch Schaffung nutzungsneutraler, flexibler Räume und Weiternutzung bestehender Bauten zu minimieren.			
Freianlagen: Versiegelung minimieren, Artenvielfalt sichern	Bei der Außenraumgestaltung ist die Erhaltung bzw. Schaffung natürlicher Lebensräume (extensive Wiesen und Rasenflächen, roh belassene unversiegelte Flächen, Retentionsflächen und Biotope, Bäume und Hecken, Dach- und Fassadenbegrünung) notwendig. Dachbegrünung schafft einen gewissen Ersatz für baulich versiegelte Flächen.	Baubeschreibung Lageplan, Außenraumplanung	Maßnahmen zur Erhaltung bzw. Schaffung natürlicher Lebensräume	<ul style="list-style-type: none"> • GRZ • Fläche Dachbegrünung
Objektqualität				
<i>Gemeinschaft</i>				
soziale Kontakte: kommunikationsfördernde Begegnungsorte schaffen	Die Pflege von sozialen Kontakten unterstützt das Verantwortungsbewusstsein und den Aufbau sozialer Netze. Dies wird gefördert durch halböffentliche Bereiche, Erschließungszonen, ansprechende Außen- und Gemeinschaftsräume sowie ein gut abgestimmtes Zusammenwirken von privaten, halböffentlichen und öffentlichen Bereichen bei Gebäuden und ihrem Umfeld.	Lageplan, Außenraumplanung, Grundrisse	Qualität der Erschließungszonen, Gemeinschafts- und Außenräume	
Solidarität / Gerechtigkeit: benachteiligte Personen unterstützen	Eine gerechte und solidarische Gesellschaft setzt voraus, dass die räumlichen Bedürfnisse von sozial oder finanziell schwächer Gestellten verstärkt wahrgenommen werden und in die Planung einfließen.	unmittelbare Anschauung, Programme, Statistiken	Vitalität des Quartiers, Durchmischung, Sicherheitsempfinden	
<i>Gestaltung</i>				
räumliche Identität / Wiedererkennung: Orientierung und räumliche Identität durch Wiedererkennung verbessern	Wiedererkennung von gebauten Strukturen und Landschaften dient der menschlichen Orientierung im Raum und vermittelt das Gefühl von Sicherheit, Zugehörigkeit und Geborgenheit. Räumliche Identität fördert die Verantwortung gegenüber Umwelt und Mitmenschen. Gute Architektur schafft den besonderen Bezug zum Ort, eine spezifische Identität und sinnvolle Wechselbeziehungen zwischen Gebäude und Umgebung.	Erläuterung des Entwurfskonzepts, Baubeschreibung, Lageplan, Ansichten	räumliche Strukturen, spezifische Identität des Ortes	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb (ja / nein)
Gestaltqualität / Baukultur / Personalisierung: Identifikation herstellen, persönliche Gestaltungsmöglichkeiten eröffnen	Der Mensch benötigt Identifikation und Markierungen seines Territoriums. Architektur und Freiraum leisten dabei einen entscheidenden Beitrag. Innovation ist notwendig, um eine Unverwechselbarkeit des Ortes zu schaffen und aktuelle gesellschaftliche Fragestellungen zu lösen. Als Beitrag zur Baukultur sollten jedoch gleichzeitig Gestaltungsspielräume zur Selbstdarstellung und Identifikationsbildung zugelassen werden.	Entwurfskonzept, Baubeschreibung, Lageplan, Grundrisse	Innovation, Gestaltungsspielräume und Möglichkeiten zur Personalisierung	
<i>Nutzung / Erschließung</i>				
Verkehr: gute und sichere Erreichbarkeit und Vernetzung ermöglichen	Das Wege- und Verkehrsnetz bildet den Rahmen zur Entwicklung des Gebäude- und Erschließungskonzepts. Eine gute Wegevernetzung mit der Nachbarschaft, gute und unverwechselbare Orientierungsmöglichkeiten sowie Übersichtlichkeit schaffen individuelle und kollektive Sicherheit.	Erschließungskonzept, Lageplan, Erdgeschossgrundriss	Erschließungskonzept, Stellplatzorganisation, Fußweegeanbindung, Lage und Gestaltung der Eingangsbereiche	
Zugänglichkeit und Nutzbarkeit für alle: Gebäude und Umgebung barrierefrei gestalten	Eine gute Zugänglichkeit und Nutzbarkeit von Bauten und Anlagen sind wertvoll und attraktiv für alle, die in ihrer Bewegungsfreiheit dauerhaft oder zeitweilig eingeschränkt sind. Barrierefreie Gestaltung erhöht – richtig eingesetzt – die räumlichen Qualitäten von Architektur und Freiraum.	Baubeschreibung, Erschließungskonzept, Lageplan, Grundrisse, Schnitte	Barrierefreiheit (Gebäude und Außenanlagen). Nutzbarkeit (z. B. automatische Türen, Behinderten- WCs etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefreiheit (ja / nein)

Kriterium: Ziel	Erläuterung	Quellen	Qualitative Merkmale	Indikatoren Kennwerte
<i>Wohlbefinden / Gesundheit</i>				
Sicherheit: Gefahrenpotenziale vermindern, Sicherheitsempfinden fördern	Sicherheit trägt zur sozialen und wirtschaftlichen Stabilität bei. Nutzer sollen sich sowohl im Gebäude selbst (Unfall, Einbruch, Brand, Arbeitssicherheit) als auch in dessen Umgebung (Überfall, Naturgefahren) sicher fühlen. Entsprechend sind objektive Gefahrenpotenziale (z. B. standortspezifische Naturgefahren, Rutschsicherheit, Stolperfallen, Brand etc.) möglichst auszuschalten, Beiträge zum subjektiven Sicherheitsempfinden sind zu leisten (z.B. Übersichtlichkeit, gute Beleuchtung, soziale Kontrolle, Belebung, gute Sichtverbindung, etc.).	Baubeschreibung, Brandschutzkonzept, Lageplan, Außenanlagen, Grundrisse, Ansichten, Schnitte, Nutzerbefragung	Schutz vor Naturgefahren, Brandsicherheit, Absturzsicherung, Rutschsicherheit, Beleuchtung, Übersichtlichkeit, soziale Kontrolle Belebung, Sichtverbindung	
Schall: angenehme akustische Bedingungen schaffen	Unerwünschte Schallbelästigungen und ungünstige akustische Verhältnisse beeinflussen das Wohlbefinden und können die Gesundheit beeinträchtigen. Lärmbelästigungen zwischen Nutzungseinheiten (z.B. Luft- und Trittschall) sowie Störungen (Immissionen haustechnischer Anlagen, ungünstige Raumakustik) sind durch entsprechende bauliche und technische Vorkehrungen zu vermeiden	raumakustisches Gutachten, Schallschutzgutachten	bauliche Schallschutzmaßnahmen, raumakustische Maßnahmen	
Licht: optimale Tageslichtverhältnisse, gute Beleuchtung herstellen	Tageslicht beeinflusst über den Tagesverlauf den Hormonhaushalt und synchronisiert unsere »innere Uhr«. Dementsprechend sind Tageslichtstrategie, Ausrichtung des Gebäudes, Fensterflächenanteil, Raumtiefe, Blendschutz, die Gestaltung von Reflexionsflächen und die Farbgebung der umschließenden Bauteile (Boden, Wand, Decke) zu gestalten.	Baubeschreibung (ggf. Tageslichtsimulation), Schnitte, Grundrisse, Ansichten, Fassadenschnitt	passive und technische Maßnahmen zur optimalen Tageslichtnutzung, Blendschutz	• Tageslichtautonomie in % der Betriebsdauer / Jahresmittel
Raumluft: Raumluft durch Allergene und Schadstoffe möglichst gering belasten	Ein schlechtes Raumklima kann zahlreiche körperliche Symptome und Leistungsminde- rung zur Folge haben. Eine möglichst geringe Belastung der Raumluft (z.B. CO ₂ -Belastung, Reinigungsmittel, Tabakrauch, Schimmelpilze, Milben etc.) ist durch ein geeignetes Lüftungskonzept und unterstützendes Nutzerverhalten sicherzustellen.	Baubeschreibung, Lüftungskonzept, Nutzerbefragung, Raumluftmessungen	Lüftungskonzept und sonstige Maßnahmen zur Sicherstellung der Raumluftqualität	• Lüftungskonzept (natürlich / mechanisch)
Raumklima: hohe thermische Behaglichkeit	Die thermische Behaglichkeit beeinflusst wesentlich den menschlichen Wärmehaushalt und wirkt sich unmittelbar auf den Energieverbrauch von Gebäuden aus. Sie ist möglichst weitgehend durch bauliche, passive Maßnahmen zu optimieren: z.B. allgemein durch Bauweise, Wärmeschutz, abgestimmter Fensterflächenanteil und speicherfähige Bauteile; gegen Überwärmung durch Sonnenschutzvorrichtungen und Möglichkeiten zur Nachtkühlung.	Baubeschreibung, Entwurfspläne, Sonnenschutz, Grundrisse, Ansichten, Detailpläne	Beschreibung der Maßnahmen zur Optimierung des Raumklimas	• U-Werte Gebäudewerte in W/m ² K: • Betriebsstunden über 26 °C / a • Spezifische Speicherkapazität in Wh/m ² K
<i>Gebäudesubstanz</i>				
Bausubstanz: auf die Lebensdauer bezogene Wert- und Qualitätsbeständigkeit erreichen	Die Qualität der Bausubstanz und ihre sachgemäße Erhaltung sind entscheidend für den Erhalt des wirtschaftlichen Wertes eines Bauwerkes und seiner Lebensdauer. Bauliche Standards und Ressourceneinsatz sollten auf die beabsichtigte wirtschaftliche Lebensdauer Bezug nehmen.	Baubeschreibung, Detailpläne mit Materialangaben	Maßnahmen zum Erreichen einer auf die Lebensdauer bezogenen Wert- und Qualitätsbeständigkeit.	• Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer • Dauerhaftigkeit von Bauteilen
Gebäudestruktur / Ausbau: hohe Flexibilität für verschiedene Raum- und Nutzungsbedürfnisse sicherstellen	Ausbau- bzw. Anpassungsmöglichkeiten steigern die Werthaltigkeit von Gebäuden, um diese mit geringem Aufwand wandelnden Bedürfnissen entsprechend gestalten zu können. Das Raumprogramm sollte über die Bildung standardisierter Flächenmodule sowie neutraler Grundstrukturen Veränderungen erleichtern und ggf. alternative Nut-	Baubeschreibung, Nutzungskonzept, Raumprogramm, Grundrisse, Detailpläne	Nutzungskonzept, unter Einbeziehung der Anpassungs- und Ausbaufähigkeit, flexible Installationen, Trennung von	• alternative Nutzungen (ja / nein)

Kriterium: Ziel	Erläuterung	Quellen	Qualitative Merkmale	Indikatoren Kennwerte
	zungsszenarien vorsehen. Bei der Detailplanung ist das Prinzip einer möglichst weitreichenden Trennung von Tragsystem und Ausbau erstrebenswert.		Tragstruktur und Ausbau	
Baukosten				
Investitionskosten: Investition unter Berücksichtigung der Lebenszykluskosten tätigen	Niedrige Investitionskosten können die Zugänglichkeit baulicher Angebote für breite Bevölkerungsschichten verbessern, dürfen bei langlebigen Gebäuden allerdings nicht auf Kosten der Dauerhaftigkeit, Wartungsfreundlichkeit und des Energiebedarfs im Betrieb gehen. Die Lebenszykluskostenbetrachtung unterstützt die integrale Betrachtung aller Kostenelemente und kann zu niedrigen Betriebs- und Unterhaltskosten beitragen.	Baukostenermittlung, Nutzungskostenermittlung, Lebenszykluskostenberechnung	Maßnahmen zur Reduktion der Lebenszykluskosten, Verhältnis Bauherr / Nutzer (Mieter, Selbstnutzer, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten (KG 300+400) • Verhältnis KG 300 / 400 • Baukosten BGF / m²
Finanzierung: langfristige Finanzierung von Betriebs-, Instandsetzungs- und Rückbaukosten sichern	Das Kostengerüst sollte eine dauerhafte Finanzierung von Liegenschaften bis zu ihrem Rückbau sicherstellen. Es sind für Instandhaltung und Instandsetzung angemessene Rücklagen zu bilden. Gebäude müssen sich über ihre Nutzungsdauer amortisieren, damit am Ende die Mittel zur Verfügung stehen, um die Immobilie einem neuen Lebenszyklus zuzuführen bzw. sie ersetzen zu können.	Kostenermittlung, Verträge	Investitions-, Instandsetzungs- und Rückbaukosten, Förderprogramme	
Betriebs- und Unterhaltskosten				
Betrieb und Instandhaltung: niedrige Instandhaltungskosten durch frühzeitige Planung und kontinuierliche Instandhaltung sichern	Über die Lebensdauer eines Gebäudes betrachtet übersteigen die Betriebs- und Instandhaltungskosten meist die Investitionskosten. Sorgfältige Planung, die Wahl langlebiger, unterhaltsfreundlicher Materialien und Konstruktionen sowie Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs können zur Verringerung der Betriebskosten beitragen.	Baubeschreibung, Materialkonzept, Benchmarks	Maßnahmen zur Reduktion der Betriebs- und Instandhaltungskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten (DIN 18960 / KG 300) • Bauunterhalt (KG 400) • Energiekosten pro m² NF/a
Instandsetzung: niedrige Instandsetzungskosten durch gute Zugänglichkeit und Qualität gewährleisten	Die Qualität und die Lebensdauer der einzelnen Bauteile müssen möglichst auf die beabsichtigte Nutzungsdauer abgestimmt werden. Bauteile, Haustechniksysteme, Fügungen und Anschlussdetails sollten eine gute Zugänglichkeit und einfache Austauschbarkeit bei späteren Instandsetzungsmaßnahmen gewährleisten.	Grundrisse, Fassadenschnitt, Detailpläne, Installationspläne	Zugänglichkeit und Austauschbarkeit von Bauteilen, Reparaturfreundlichkeit, Fügungen und Anschlussdetails	
Baustoffe				
Rohstoffe / Verfügbarkeit: gut verfügbare Primärrohstoffe, vornehmlich jedoch nachwachsende und Sekundärrohstoffe einsetzen	Bei der Auswahl von Baustoffen sollten gut verfügbare, bevorzugt nachwachsende Rohstoffe wie z. B. Holz, gut recycelbare Stoffe und Bauteile sowie Sekundärrohstoffe usw. berücksichtigt werden.	Baubeschreibung, Materialkonzept, Ausschreibung	Materialkonzept	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe in % • Anteil Sekundärrohstoffe in %
Umweltbelastung: geringe Umweltbelastung bei der Herstellung anstreben	Die Herstellung von Baustoffen sollte mit möglichst geringen Umweltwirkungen erfolgen. Dies betrifft die einzusetzende (graue) Energie, die CO ₂ -Belastung, aber auch viele andere Faktoren, die Gegenstand der Ökobilanzierung sind (z. B. Ozonabbau, Versauerung, Überdüngung, Sommersmog).	Baubeschreibung, Materialkonzept, Ökobilanzierung, Ausschreibung	Maßnahmen zur Gewährleistung geringer Umweltbelastungen bei der Herstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenaufwand Rohbau MJ / m² NF
Schadstoffe: auf geringe Schadstoffgehalte in Baustoffen achten	Durch eine sorgfältige Auswahl von emissionsarmen bzw. -freien Baustoffen und Einrichtungen lässt sich die Schadstoffbelastung in Innenräumen wie in Außenbereichen deutlich reduzieren. Insbesondere Anstrichstoffe, Fugendichtstoffe, Holzwerkstoffplatten, Klebstoffe und Metalle bedürfen einer erhöhten Aufmerksamkeit.	Baubeschreibung, Materialkonzept, Ausschreibung, Nutzerbefragung, Raumluftmessungen	Maßnahmen zur Reduktion von Schadstoffemissionen aus Baustoffen	<ul style="list-style-type: none"> • emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl • AGW-Werte (Arbeitsplatzgrenzwert)
Rückbau:	Die Wiederverwendung und Verwertung	Baubeschreibung	Baustoffauswahl,	

Kriterium: Ziel	Erläuterung	Quellen	Qualitative Merkmale	Indikatoren Kennwerte
einfach trennbare Verbundstoffe und Konstruktionen zur Wiederverwendung bzw. Verwertung einsetzen	(Recycling) von Baustoffen spart Rohmaterial und Energie. Recycling setzt voraus, dass sich die Konstruktionen und Systeme in ihre ursprünglichen Komponenten auftrennen lassen. Fügungen sollten unter dem Aspekt von guter Auswechselbarkeit, guter Trennbarkeit und guter Rezyklierbarkeit geplant sein. Konstruktionen mit mechanischer Befestigung sind Verbundkonstruktionen vorzuziehen.	Baubeschreibung, Materialkonzept, Detailpläne	Rezyklierbarkeit, Ausführung von Fügungen und Konstruktionen	
Betriebsenergie				
Gebäudeheizung: minimierten Heizenergiebedarf anstreben	Der Heizwärmebedarf lässt sich durch passive Maßnahmen (Kompaktheit, Gebäudegeometrie, Gebäudetiefe, Ausrichtung, Minimierung der Verschattung, luftdichte Gebäudehülle, Wärmedämmung etc.) maßgeblich reduzieren.	Baubeschreibung, Haustechnikkonzept, Grundrisse, Ansichten, Detailschnitte der Hüllbauteile mit U-Werten	Passive und technische Maßnahmen zur Reduzierung des Heizenergiebedarfs	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf in kWh / m²a • Heizwärmebedarf in kWh / m²a • Endenergieverbrauch
Gebäudekühlung: technischen Kältebedarf durch bauliche und haustechnische Maßnahmen vermeiden oder minimieren	Durch passive Maßnahmen (z. B. Speichermassen, abgestimmter Fensterflächenanteil, Bauweise, Speicherkapazität von Innenbauteilen etc.) und baulich-technische Vorkehrungen (z. B. Sonnenschutzvorrichtungen, Nachtauskühlung) kann eine Überhitzung des Gebäudes vermieden werden. Eine aktive Kühlung ist bei Gebäuden mit geringen inneren Wärmelasten nicht geeignet.	Baubeschreibung, Haustechnikkonzept, Sonnenschutzkonzept, Ansichten	Beschreibung der passiven und technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Kältebedarfs	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf Kälte in kWh / m²a • Endenergieverbrauch
Warmwasserbereitung: Wärme- und Energiebedarf senken	Ein geringer Energiebedarf für Warmwasser lässt sich durch mengenbegrenzende Armaturen, konzeptionelle Maßnahmen wie konzentrierte Nasszonenbereiche und minimierte Leitungsführung erreichen. Der tatsächliche Verbrauch wird maßgeblich durch das Nutzerverhalten beeinflusst.	Baubeschreibung, Haustechnikkonzept, Installationspläne	Maßnahmen zur Reduzierung des Warmwasserbedarfs	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf Warmwasser in kWh / a • Endenergieverbrauch in kWh / a
Luftförderung: Strombedarf für Luftförderung minimieren	Als optimierte Lüftungsstrategie ist eine natürliche Lüftung zu bevorzugen. Wird eine maschinelle Luftförderung erforderlich, sollte diese mit Wärme- bzw. Kälterückgewinnung, günstigen Kanalquerschnitten und energieeffizienten Motoren ausgestattet sein.	Baubeschreibung, Haustechnikkonzept, Installationspläne	Bauliche und technische Maßnahmen zur Reduzierung des Strombedarfs	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroenergiebedarf Luftförderung in kWh/m²a
Beleuchtung: Strombedarf für Beleuchtung gering halten	Durch eine tageslichtoptimierte Gebäudeplanung lässt sich der Energiebedarf für Kunstlicht minimieren. Darüber hinaus sind energieeffiziente Beleuchtungssysteme, auf die Tätigkeit abgestimmte Beleuchtungskonzepte sowie tageslicht- und präsenzabhängige Steuerungstechnik einzusetzen.	Baubeschreibung, Haustechnikkonzept	Bauliche und technische Maßnahmen zur Reduzierung des Strombedarfs	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroenergiebedarf Beleuchtung in kWh/m²a
sonstige elektrische Verbraucher: geringen Elektrizitätsbedarf durch konzeptionelle und betriebliche Vorkehrungen verfolgen	Wichtige Faktoren sind sinnvolle Komfortansprüche, eine angemessene Ausstattung mit Betriebseinrichtungen sowie energieeffiziente Geräte und Anlagen.	Baubeschreibung	Auswahl energieeffizienter Geräte und Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroenergiebedarf Verbraucher in kWh / m²a
Energiebedarfsdeckung: Anteil an erneuerbarer Energie für die Bedarfsdeckung steigern	Zur Deckung des Energiebedarfs sollte ein möglichst hoher Anteil an erneuerbarer Energie genutzt werden. Möglichkeiten zur Nutzung von lokal verfügbaren erneuerbaren Ressourcen (z.B. Geothermie) sowie zur Integration von Solartechnik in die Gebäudehülle sind bereits in der Vorplanung zu berücksichtigen.	Baubeschreibung, Energiekonzept	Energiekonzept, Nutzung erneuerbarer Energien	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien in % • Solaraktive Flächen in m²
Infrastruktur				
Abfälle aus Betrieb und Nutzung: Infrastruktur für Abfall-	Bauliche Vorkehrungen bilden die Voraussetzung, um durch getrenntes Sammeln und Verwerten von Betriebs- und Haushaltsabfall-	Baubeschreibung, Grundrisse	Qualität der Infrastruktur für Abfalltrennung	

Kriterium: Ziel	Erläuterung	Quellen	Qualitative Merkmale	Indikatoren Kennwerte
trennung herstellen	len Stoffkreisläufe zu schließen. Neben der funktionalen Qualität von Entsorgungssystemen und einer geregelten Betreuung übt das Nutzerverhalten maßgeblichen Einfluss aus.			
Wasser: Trinkwasserverbrauch senken	Eine Absenkung des Grundwasserspiegels kann Ökosysteme einschneidend verändern. Die Aufbereitung von Trink- und Abwasser macht hohe Aufwendungen erforderlich. Durch geeignete Maßnahmen z.B. wassersparende Armaturen, Haushaltsgeräte und WCs, Nutzung von Regen- und Grauwasser sowie verändertes Nutzerverhalten sind erhebliche Verminderungen der Umweltwirkung erzielbar.	HLS- Planung, Außenraumplanung	Maßnahmen für geringen Trinkwasserverbrauch und geringe Abwassermengen	• Wasserverbrauch in m ³ pro Person und Tag
Prozessqualität				
nachhaltiges Bauen: Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und zur Stärkung des öffentlichen Bewusstseins leisten	Jedes Gebäude, ob neu errichtet oder saniert, kann durch seine besonderen Eigenschaften und seine Ausstrahlung zur Verbreitung des nachhaltigen Wirtschaftens beitragen. Auf diese Weise sollte sich eine neue Planungskultur entwickeln, deren besonderen Eigenschaften und Erfolge öffentlich kommuniziert werden.	Erfahrungsberichte, Veröffentlichungen	Maßnahmen zur Umsetzung eines nachhaltigkeitsorientierten Planungsprozesses	
Bautradition: Arbeit, Wissen und Baukultur erhalten	Zeugnisse guter Baukultur, handwerkliche Traditionen und die intelligente Bauweise sind im Zuge der Planung zu pflegen und weiterzuentwickeln. Die Bewahrung gestalterischer oder geschichtlicher Werte von Gebäuden trägt zum Erhalt und zur Fortentwicklung der regionalen Baukunst bei.	Baubeschreibung Detailpläne, eigene Anschauung	Maßnahmen zum Erhalt des kulturellen Erbes.	
Partizipation: hohes Maß an Akzeptanz durch Partizipation anstreben	Die Mitwirkung von Nutzern und Betroffenen im Planungsprozess unterstützt die Akzeptanz und kann die Nutzungsqualität von Baumaßnahmen verbessern. Die kritisch begleitete Berücksichtigung von Wünschen und Bedürfnissen späterer Nutzer kann soziale wie finanzielle Vorteile erzeugen. Ziele, Methoden, Umfang und Zeitpunkt der Partizipation von Interessengruppen müssen frühzeitig festgelegt werden.	Erfahrungsberichte	Partizipationskonzept	• Partizipation (ja / nein)
integrale Planung: projektspezifische Nachhaltigkeitspotenziale optimieren	Die frühzeitige Bildung eines integralen Planungsteams und seine Ausrichtung auf nachhaltigkeitsorientierte Planungsgrundsätze tragen maßgeblich zur Sicherung des Projekterfolgs bei. Die rechtzeitige und kollegiale Einbeziehung von Fachplanern sowie integrale Planungsgrundsätze muss zwischen Bauherr und Architekt erfolgen. Bereits in der Vorplanung sind entsprechende Benchmarks und Zielvorgaben zu definieren.	Baubeschreibung, Liste der Projektbeteiligten, Benchmarks	Projektbeteiligte und ihre Aufgabenbereiche, Beschreibung des integralen Planungsprozesses	• nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks
Analysen: Stoffströme, Energieaufwendungen und Betriebskosten verringern	Stoffstromanalysen und Gebäudesimulationen können maßgeblich zur Senkung von Umweltwirkungen und der Betriebskosten beitragen. Gesamt- und Detailanalysen sollten frühzeitig mit geeigneten Simulationstools bewertet und entsprechend weiterentwickelt werden.	Gebäudebeschreibung, Simulationsergebnisse	Simulationsverfahren, Optimierungsebenen	• Simulationsverfahren (ja / nein) und Optimierungsebenen
Monitoring: Gebäudeüberwachung und Optimierung einplanen	Beim Gebäudemonitoring unterliegen raumklimatische Einflüsse und technische Systeme einer kontinuierlichen Überwachung, um die Wirksamkeit geplanter Systeme zu prüfen und daraus Schlüsse für weitere Planungen ziehen zu können. Monitoring trägt dazu bei, Störeinflüsse frühzeitig zu erkennen und somit die Betriebskosten zu reduzieren.	Monitoringkonzept	Monitoringkonzept sowie Maßnahmen zur Gebäudeüberwachung und -optimierung	• Anzahl Messpunkte (ja / nein) • Monitoringphase in Monaten.
Facility Management: den Betrieb vorausplanen und organisieren	Als Steuerungselement für den Gebäudebetrieb trägt Facility Management (FM) dazu bei, betriebliche Aufwendungen und den	FM-Konzept FM-Vertrag	Konzept zur Optimierung der Aufwendungen	• FM- Konzept (ja / nein)

Kriterium: Ziel	Erläuterung	Quellen	Qualitative Merkmale	Indikatoren Kennwerte
ren	Energiebedarf zu minimieren, Wartungs- und Instandhaltungsprozesse zu steuern, das Gebäude sich wandelnden Anforderungen der Nutzung anzupassen und damit für einen wirtschaftlichen Betrieb, die Langlebigkeit des Gebäudes und seine nachhaltige Nutzbarkeit zu sorgen.		während der Nutzungsphase	

Abb. 9: Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)

Über diese Erstanwendung zur Beurteilung der Nachhaltigkeit fertig gestellter Gebäude hinaus, vermittelt das Diagnosesystem einen verdichteten und umfassenden Eindruck der Nachhaltigkeit von Gebäuden. Die mit den Kriterien verbundenen Zieldefinitionen und die Erläuterungen können dabei ebenso gut auch als Planungsinstrument und zur vergleichenden Beurteilung von Planungen dienen. Mit DNQ tritt neben die bislang übliche, nicht formalisierte verbale Beschreibung und die grafisch-visuelle Veranschaulichung von Objekten eine objektivierende und Vergleichbarkeit herstellende Beurteilung. Dabei sind zwei Kategorien von Kriterien zu unterscheiden:

- Die qualitativen Kriterien als umfassendes „Rückgrat“ des Diagnosesystems sprechen alle Bereiche und Themen der Nachhaltigkeit an. Auf der Grundlage der Kriterien und der Erläuterungen hierzu sind sie stichwortartig beschreibend gefasst und weitestgehend objektiv nachvollziehbar.
- Ergänzend hierzu sind quantifizierte Indikatoren hinterlegt (z.B. Primärenergiebedarf in kWh/soweit diese verfügbar sind).

2.4 Auswahl der 20 Referenzobjekte

Innerhalb des Projektes musste die Auswahl der 20 Referenzprojekte aufgrund der gegebenen Rahmenbedingungen vor der Erarbeitung des Diagnosesystems nachhaltige Gebäudequalität (DNQ) erfolgen. Die Auswahl der Projekte musste sich daher auf Anhaltspunkte einer möglichen nachhaltigen Planung stützen und gleichzeitig versuchen, eine möglichst umfassende Darstellung des Themas zu gewährleisten.

Auswahlprozess

Der Auswahlprozess erfolgte über die Analyse bestehender Periodika, Fachpublikationen sowie eine Internetrecherche einschlägig bekannter Architekturbüros. Es wurden ca. 500 potenzielle Projekte zusammengetragen. Da es keine einheitliche Architektursprache des energieeffizienten oder nachhaltigen Bauens gibt, war es innerhalb der Auswahl auch von Relevanz, in der Auswahl keine Position für die eine oder andere Objektqualität zu beziehen.

Die grundlegende Sortierung wurde nach der Gebäudenutzung vorgenommen. Zudem erfolgte die Definition von Rahmenbedingungen, wie z.B. der Maßgabe einer hohen Anzahl an Wohngebäuden (ca. 80% der Bauaufgaben in Deutschland sind Ein- und Zweifamilienhäuser) sowie an Bürogebäuden.

Im Detail wurden dann weitere Auswahlkriterien hinzugezogen, die zu einer hohen Varianz in der Auswahl führten. Diese waren:

- Varianz in den klimatischen Rahmenbedingungen
- Varianz der vor Ort herrschenden Bautradition und des Verständnisses energieeffizienten und nachhaltigen Bauens
- Auszeichnung durch Preise oder Zertifikate (z.B. LEED)
- Teilnahme an Forschungsprojekten mit „Leuchtturmfunktion“ (z.B. SolarbauMonitor) oder Rückgriff auf schon bestehende Planungstools zur Nachhaltigkeit (z.B. SNARC)
- Schwerpunktanalyse der Projekte nach den drei Säulen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und Soziales
- Mischung nationaler und internationaler Projekte

Nr	Projekt			Wohnen	Büro	Sondernutzung	Auszeichnungen / Zertifikate / Förde- rung
		national	international				
01	Buzzi-Huppert / Buzzi Haus im Haus, Gerra Gambarogno,		■	■			
02	Walter Unterrainer Wohnhaus Willeits, Satteins		■	■			
03	Brendeland & Kristoffersen Housing Development, Trondheim		■	■			
04	Thomas Hillig Architekten Wohnhaus Ritter, Berlin	■		■			Bauherrenpreis 2004
05	pos architekten / Treberspurg & Partner Schiestlhaus, Steiermark		■			■	
06	Siegfried Delueg Fernheizwerk, Sexten		■			■	
07	Felix Jerusalem Strohhaus, Eschenz		■	■			
08	Dietger Wissoung Alpen-Wohnheim, Steinfeld		■	■			
09	Kränzle + Fischer-Wasels Architek- ten Mehrgenerationenhaus, Darmstadt	■		■			
10	Allmann Sattler Wappner Sporthalle, Tübingen	■				■	
11	HHS-Architekten Fortbildungsakademie Mont-Cenis, Herne	■				■	
12	Arup Associates Druk White Lotus School, Shey		■			■	
13	Lapointe Magne &/Edifica Hotel- / Tourismusinstitut, Montreal	■				■	
14	Pfeifer Roser Kuhn Architekten Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Freiburg	■				■	
15	Bob Gysin + Partner Forum Chriesbach, Dübendorf		■		■		SNARC
16	Hascher & Jehle Architekten Lsv, Landshut	■			■		
17	Behnisch, Behnisch & Partner Genzyme Center, Cambridge		■		■		LEED Platin
18	Herzog + Partner Zentrum für Umweltkommunikation, Osnabrück	■				■	DBU gefördertes Projekt
19	Bill Dunsters BedZed, London		■	■	■		
20	Sauerbruch Hutton Architekten Umweltbundesamt, Dessau	■			■		SolarbauMonitor

Abb. 10: Kriterien zur Auswahl der 20 Beispielprojekte

Aus der beabsichtigten Veröffentlichung im Energie Atlas ergaben sich weitere Anforderungen, wie etwa:

- Hohe Aktualität (Baujahr möglichst nach 2000)
- Keine Mehrfachdarstellung einzelner Planungsteams
- Verfügbarmachung umfassender Planungsdaten durch das Planungsteam

Aus der Analyse der Aspekte ergab sich schlussendlich die Auswahl folgender 20 Projekte:

Nr	Architekt	Projekt	Baujahr	Land	Typologie	Abbildung / Image
01	Buzzi-Huppert / Buzzi	Haus im Haus, Gerra Gambarogno	2000	CH	Wohnungsgebäude EFH	
02	Walter Unterrainer	Wohnhaus Willeits	2002	A	Wohnungsgebäude EFH	
03	Brendeland & Kristoffersen	Housing Developmen, Trondheim	2005	N	Wohnungsgebäude MFH	
04	Thomas Hillig Architekten	Wohnhaus Ritter, Berlin	2004	D	Wohnungsgebäude (Sanierung) EFH	
05	pos architekten / Treberspurg & Partner	Schiestlhaus, Hochschwab Steiermark	2005	A	Sondernutzung - Alpine Schutzhütte	
06	Siegfried Delueg	Fernheizwerk, Sexten	2005	I	Sondernutzung - Fernheizwerk	
07	Felix Jerusalem	Strohhaus, Eschenz	2005	CH	Wohnungsgebäude EFH	
08	Dietger Wissouing	Alpen-Wohnheim, Steinfeld	2003	A	Wohnungsgebäude Senioren Wohnen	

Nr	Architekt	Projekt	Baujahr	Land	Typologie	Abbildung / Image
09	Kränzle + Fischer-Wasels Architekten	Mehrgenerationenhaus, Darmstadt	2005	D	Wohnungsgebäude MFH	
10	Allmann Sattler Wappner	Sporthalle, Tübingen	2004	D	Sondernutzung - Sporthalle	
11	HHS-Architekten	Fortbildungsakademie Mont-Cenis, Herne	1999	D	Hotel-, Tagungs-, Dienstleistungsgebäude	
12	Arup Associates	Druk White Lotus School, Shey	2001	IN	Schulgebäude	
13	Lapointe Magne &/Edifica	Hotel- / Tourismusinstitut, Montreal	2005	C	Hotelgebäude (Sanierung)	
14	Pfeifer Roser Kuhn Architekten	Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Freiburg	2006	D	Labor- und Bürogebäude	
15	Bob Gysin + Partner	Forum Chriesbach, Dübendorf (CH)	2006	CH	Schulungs- und Bürogebäude	
16	Hascher & Jehle Architekten	Lsv, Landshut	2003	D	Büro- und Verwaltungsgebäude	
17	Behnisch, Behnisch & Partner	Genzyme Center, Cambridge	2003	US	Büro- und Verwaltungsgebäude	
18	Herzog + Partner	Zentrum für Umweltkommunikation, Osnabrück	2002	D	Konferenz- und Ausstellungsbäude	
19	Bill Dunsters	BedZed, London	2002	GB	Wohnungs- und Bürogebäude	

Nr	Architekt	Projekt	Baujahr	Land	Typologie	Abbildung / Image
20	Sauerbruch Hutton Architekten	Umweltbundesamt, Dessau	2005	D	Büro- und Verwaltungsgebäude	

Abb. 11: Kurzbeschreibung der 20 Beispielprojekte

2.5 Vorgehensweise bei der Datenerhebung

Für eine umfassende Analyse der Nachhaltigkeit von gebauten Projekten ist eine sehr große Anzahl an Informationen erforderlich. Hierbei stehen zwei zentrale Fragestellungen im Mittelpunkt: Zum einen kann dokumentiert werden, welche Datenmengen und Datenqualitäten für eine umfassende Analyse und einen belastbaren Vergleich im idealen Fall zu Verfügung stehen sollten. Zum Anderen ist von Bedeutung, welche Daten unter realistischen Bedingungen und unter Berücksichtigung des Zeitaufwandes zu beschaffen sind. Dies betrifft bei Bestandsgebäuden insbesondere die theoretische Möglichkeit, den tatsächlichen Energieverbrauch festzustellen und ihn mit ursprünglichen Zielwerten zu vergleichen. Bei Vorabrecherchen hat sich jedoch herausgestellt, dass sowohl reduzierte Energieverbrauchsdaten als auch Informationen über Betriebskosten bei Bestandsgebäuden ohne Verpflichtung des Eigentümers bzw. Nutzers (z.B. über Förderbedingungen mit anschließendem Monitoring) nicht ermittelt werden können. Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Datenerfassung ist die Möglichkeit, die raumklimatische Leistungsfähigkeit des Gebäudes durch eine persönliche Begehung, durch Nutzerbefragung sowie durch messtechnische Untersuchungen zu ermitteln. Dies erfordert jedoch einen sehr hohen und dem Projekt nicht angemessenen Aufwand in der Umsetzung.

Umgesetzte Methodik

Im Hinblick auf den stark begrenzten zeitlichen und finanziellen Rahmen sowie die breite internationale Streuung der Standorte wurde daher im Rahmen der Projektbearbeitung beschlossen, die Datenerhebung für die beispielhafte Dokumentation des Diagnosesystems für Nachhaltige Gebäudequalität der 20 Beispielgebäude durch ein indirektes, rationalisiertes dreistufiges Konzept zu realisieren:

- Literatur- und Internetrecherche
In der ersten Phase wurden über umfangreiche Literatur- und Internetrecherchen alle öffentlich zugänglichen Informationen über die Beispielprojekte erfasst. Die zum Teil stark unterschiedliche Datenlage wurde anhand der Struktur des Diagnosesystems systematisch ausgewertet.
- Fragebogen / Checkliste
Aufbauend auf die Gliederung des Diagnosesystems für nachhaltige Gebäudequalität wurde ein vierseitiges Formular zur Datenerhebung entwickelt. Hierbei wurden sowohl qualitative Beschreibungen als auch konkrete Kennwerte abgefragt. Der Fragebogen wurde an alle rele-

vanten Architekten / Planer nach Vorankündigung versandt. Die Systematisierung in Anlehnung an den Planungsprozess und erläuternde Informationen zu den einzelnen Kriterien ermöglichen hierbei einen schnellen Zugang der Information gebenden Personen.

- **Persönliches Interview**

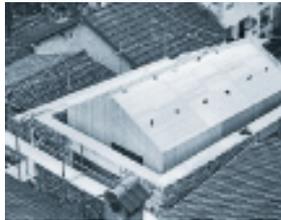
In der dritten Stufe fanden schließlich persönliche Gespräche der Projektbearbeiter mit den jeweiligen Architekten / Planern statt. In den Fällen, wo ein direktes Gespräch auf Grund der Entfernung nicht möglich war, wurde das Gespräch per Telefon durchgeführt. Als Grundlage des Informationsaustausches war der Fragebogen, der durch darüber hinaus gehende Gedanken und Anregungen der Architekten / Planer ergänzt wurde. Die Gespräche hatten eine durchschnittliche Dauer von ca. 2 Stunden, bei Bedarf wurden mehrere Telefonate durchgeführt. Unterlagen, die in diesem Zusammenhang zusätzlich vom Informationsgeber zur Verfügung gestellt werden konnten, wurden entsprechend in die Analyse eingebunden.

2.6 Anwendung und Präsentation

Im Folgenden werden die Datensätze zu den zwanzig ausgewählten Projekten in tabellarischer Form dargestellt.

Projekt 01

Haus in Haus



Projektbeschreibung

Wohngebäude in Gerra Gambarogno (CH) 2000
Ein Minimalhaus, das nach dem Haus-in-Haus-Prinzip die historische Steinhülle erhält und ein neues Fertigteilhaus aus Holz hineinsetzt

Architekt: Buzzi-Huppert + Buzzi, Locarno
Tragwerksplanung: Genazzi & Stoffele Giacomazzi, Locarno

Innovationen

- Hausrenovierung erhält historische Hülle und baut nach zeitgemäßem Standard neues Gebäude hinein.
- Kostengünstiges Minimalhaus aus Fertigteilen.

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1300 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: k. A.
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> regionaltypisches Bergdorf	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 134 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> Wohngebiet; hoher Tourismusanteil	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> Kostengünstiges Wohnen für Einheimische	
	<i>Nutzung:</i> ganzjährige Wohnnutzung	
	<i>Mobilität:</i> zentrale Lage im Ortskern; Tourismusstraße	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 40m (Bus)
	<i>Lärm / Erschütterung:</i> k. A.	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: keine
	<i>Soziale Kontakte:</i> hohe Bebauungsdichte; halböffentlicher Vorplatz	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> nur zu Fuß erreichbar; Anbindung an enges Wegenetz; Gebäude fußläufig erreichbar. Erschließung von Norden	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: nein
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> Nutzung bereits überbauter Fläche; Revitalisierung innerörtlicher Flächen. Flächenrecycling einer ehemaligen Scheune. Einbeziehung von Bestandsbauten in das Gesamtkonzept. Geringer Grundstücksbedarf durch Wegfall der Außenanlagen.	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{zul}: k. A. • GFZ_{vorh}: ca. 2,5 • GBF Bestand / BGF Neubau: ca. 150 m²
	<i>Freifläche:</i> unversiegelt	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: ca. 15%_{Grundstück} • Dachbegrünung: nein
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> respektvoller Umgang mit Bestand durch Weiternutzung der historischen Außenmauer; Erhalt des ortstypischen einheitlichen Erscheinungsbildes; Integration einer historischen Steinhülle in Entwurfskonzept (Haus-in-Haus Prinzip). Dialog zwischen Alt und Neu. Die Holz-Außenhaut steht der steinernen Ruhe alter Handwerkskunst gegenüber.	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb nein
	<i>Personalisierung:</i> Private Nutzung. Wohneinheiten für individuelle Gestaltungsspielräume.	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> hohe soziale Kontrolle; rutschfester Bodenbelag	
	<i>Schall:</i> Schallschutzzvorgaben in einem Anforderungskatalog definiert	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz Gebäudehülle: 35dB (A) • Schallschutz Geschosdecken: 45dB (A) • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> maximale Nutzung der der äußeren Wandöffnungen durch rahmenfreie Verglasung; Innenräume mit hellen Oberflächen; offene Innenräume mit mehrseitiger Belichtung; Energiesparlampen; Innenraum besteht aus weißen Gipsplatten sowie einem weißen Fußbodenbelag aus Gummi zur Steigerung des Reflexionsgrades des	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: k. A.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	Tageslichtes.	
	<i>Raumluft:</i> Natürliche Fensterlüftung	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung: natürlich 100%
	<i>Raumklima:</i> Speichermasse des Bestandes wirkt als Klimapuffer	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,2; Außenwand 0,3; Fenster 1,6 • Betriebsstunden: h über 26°C / a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> Weiternutzung der alten Bausubstanz als Witterungsschutz; hohe Präzision des Neubaus durch Vorfertigung; Erhalt alter Bausubstanz. Hohe Lebensdauer und Qualitätsbeständigkeit durch Auswahl sämtlicher Baustoffe und Konstruktionen unter Berücksichtigung der Dauerhaftigkeit.	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: 40a • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Öffnung der Raumstrukturen für hohe Variabilität	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Nutzungskonzepte: nein
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> Kosteneinsparung durch Verzicht auf Witterungsschutz (Bestand)	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 250.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: k. A. • Baukosten: 1.660 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> k. A.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> innere und äußere Fassade wartungsfrei	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> minimierte Technikausstattung; einfache Details	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> nahezu ausschließliche Verwendung von Holz; Lärchenholz und Fichte als nachwachsende Rohstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe 80 Vol % • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> Verwendung regional verfügbarer Materialien; Unbehandelte Lärchenholzfassade (Alterung in Schönheit)	<ul style="list-style-type: none"> • PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> Verzicht auf Formaldehyde	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja • Baustoffkataster: nein • Raumluftmessung: nein
	<i>Rückbau:</i> Gebäude sortenrein trennbar und vollständig recyclingfähig; Rückbaufähigkeit der Holzrahmenkonstruktion, Trennung von Innen- und Außenhülle.	<ul style="list-style-type: none"> • Rückbaukonzept: ja
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> kompaktes Gebäude; gute Dämmung der Neubauhülle	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf [kWh/ m²a] • Primärenergiebedarf [kWh/ m²a] • Endenergieverbrauch [kWh/ m²a]
	<i>Gebäudekühlung:</i> Die Fenster bestehen aus fertig montierten, unbehandeltem Lärchenholz-Rahmen mit Soloscreen-Vertikalstoren als Sicht- und Sonnenschutz. Aktivierung von Speichermassen	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> Holzofen; elektr. Trinkwassererwärmung; keine Solartechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: 60% • Solarfläche: Solarthermie 0 m², PV 0 m²
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> k. A.	
	<i>Wasser:</i> keine besonderen Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: nein
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> umfangreicher Anforderungskatalog mit bauphysikalischen und ökologischen Vorgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: über Anforderungskatalog

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Bautradition</i> : Konservierung historischer Architektur; Förderung der lokalen Handwerkstradition	
	<i>Partizipation</i> : keine besonderen Maßnahmen	• Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung</i> : enge Zusammenarbeit mit Bauphysiker und Holzbauunternehmen	
	<i>Analysen</i> : keine besonderen Maßnahmen	• Simulationsverfahren: nein
	<i>Monitoring</i> : keine besonderen Maßnahmen	• Monitoring: nein
	<i>Facility Management</i> : keine besonderen Maßnahmen	• FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Erläuterungen zum Konstruktionssystem, buzzu e buzzi

Anforderungskatalog: Umbau eines Rustico auf Parzellen, buzzi e buzzi

Planunterlagen und Bildmaterial, buzzi e buzzi

DB 9 / 01. Alt und Neu, Stuttgart 2001, S. 74-79

DBZ 1 / 02. Regionales Bauen, S. 36-39

A+U 05/2001

Telefoninterview mit Architekten: 06/2007

Projekt 02

Wohnhaus



Projektbeschreibung

Wohngebäude in Satteins (A) 2002
Passivhaus aus vorgefertigten Holzelementen mit einer Polycarbonatfassade und Fassadenintegrierten Flachkollektoren.

Architekt: Walter Unterrainer, Feldkirch
Tragwerksplanung: Merz Kaufmann, Dornbirn

Innovationen

- Polycarbonatfassade
- Passivhausbauweise
- Fassadenintegration von Flachkollektoren

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> hohe solare Globalstrahlung	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1400 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: k. A.
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> reines Wohngebiet; Anbindung an Ortskern	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 198 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> verschiedene Wohnformen	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> hohe Vitalität und Sicherheitsempfinden vorhanden	
	<i>Nutzung:</i> Wohnen, Büro	
	<i>Mobilität:</i> ländlicher Raum mit geringem öffentlichen Nahverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 250 m (Bus)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> keine Relevanz	
	<i>Strahlung:</i> n. R.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<p><i>Verkehr:</i> Wohnstraße, zwei Garagenstellplätze; Fahrradraum</p> <p><i>Soziale Kontakte:</i> gute nachbarschaftliche Verhältnisse; Offener Eingangsbereich und gute Zugänglichkeit zur Straße. Offene Bebauung. Keine Abgrenzung zur benachbarten Wohnbebauung.</p> <p><i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> EG vorgesehen für rollstuhlge-rechtes Wohnen; Barrierefreier Zugang zum Gebäude und des EG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 15 m² • Barrierefrei: ja (EG)
Grundstück	<p><i>Grundstücksfläche:</i> einfamilienhaustypischer Flächenbedarf; Offener platzartiger Eingangsbereich, der vom Wohngebäude und der Garage gefasst wird</p> <p><i>Freifläche:</i> unversiegelte Freiflächen; naturnahe Gestaltung der Gartenanlage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{vorn}: 0,25 • BGF Neubau: 190 m² • unvers. Fläche: 80 % Grundstück • Dachbegrünung: keine
Gestaltung	<p><i>Baukultur:</i> Gebäudevolumen wie traditionelle Umgebung, weiterentwickelter hocheffizienter Holzbau mit innovativer Polycarbonatfassade; Hoher Wiedererkennungswert durch markanten Polycarbonatfassade; Individuelle Gestaltung aller Innen- und Außenbereiche durch die private Nutzung. Der Bauherr ist gleichzeitig Nutzer.</p> <p><i>Personalisierung:</i> flexible Grundrissgestaltung und Raumnutzung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: nein
Wohlbefinden/ Gesundheit	<p><i>Sicherheit:</i> keine besonderen Maßnahmen</p> <p><i>Schall:</i> erhöhter Schallschutz, Absenkdichtungen in den Türen; hohe Masse in den Holzbalkendecken; schallgedämmte Überströmöffnungen in den Wänden</p> <p><i>Licht:</i> hoher Fensteranteil, mehrseitige Belichtung der Wohnräume; Hohe Tageslichtausnutzung aufgrund eines großen Verglasungsanteils</p> <p><i>Raumluft:</i> konstant gute Luftqualität durch maschinelle Lüftungsanlage mit hochwertigen Filtern, individuelle Fensterlüftung möglich</p> <p><i>Raumklima:</i> hohe Oberflächentemperaturen durch sehr gut gedämmte Gebäudehülle; außen liegender Sonnenschutz; Außenliegender Sonnenschutz und ein der Lüftungsanlage vorgeschaltetes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz Gebäudehülle: dB (A): k. A. • Nachhallzeit: k. A. • Tageslichtautonomie: k. A. • Lüftung: maschinell 100 % / NF • U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,12; Außenwand 0,13; Fenster 0,83; Boden 0,12

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	Erdregister zur Vorkonditionierung der Außenluft.	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<p><i>Bausubstanz:</i> hohe Bauqualität durch Vorfertigung; dauerhafte Außenhaut; Die hinterlüfteten Fassade aus Polycarbonatplatten bietet einen guten Witterungsschutz für die aus vorgefertigten Elementen erstellte Holzkonstruktion.</p> <p><i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Haus in zwei Wohnungen teilbar; Garage optional aufstockbar; Teileinheiten als Büro nutzbar; Gute Umnutzbarkeit und Erweiterbarkeit durch die zentrale Lage der Erschließungszone zwischen Wohngebäude und Garage gegeben. Garage ist aufstockbar, Statik und Erschließung vorbereitet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A. • Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<p><i>Investitionskosten:</i> Selbstnutzer</p> <p><i>Finanzierung:</i> Privatfinanzierung, ökologische Wohnbauförderung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 320.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: k. A. • Baukosten: 1680 EUR / m²_{BGF}
Betriebs- und Unterhaltskosten	<p><i>Betrieb und Instandhaltung:</i> wartungsfreie Gebäudehülle</p> <p><i>Instandsetzung:</i> zugängliche Dachabdichtung; Revisionsschächte für TGA; horizontale Kabelführung hinter abnehmbaren Sockelleisten; Austauschbarkeit einzelner Fassadenplatten gewährleistet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
Baustoffe:	<p><i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> Holzbau mit witterungsbeständiger Polycarbonatfassade; Erstellung des Gebäudes als Holzkonstruktion. Fassadenelemente aus Polycarbonatstegplatten</p> <p><i>Umweltbelastung:</i> komplette Vorfabrikation für optimierten Bauprozess; Verwendung Ökologisch nicht bedenklicher Materialien</p> <p><i>Schadstoffe:</i> Verwendung bekannter, risikoarmer Materialien</p> <p><i>Rückbau:</i> Verzicht auf Verbundmaterialien; Gebäude sortenrein trennbar und recycelbar; Durch einfache Fügung und großformatiger Elemente ist mit einem guten Rückbau zu rechnen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: 80 Vol % • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A. • PEI Rohbau: k. A. • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja • Baustoffkataster: nein • Raumlufmessung: nein • Rückbaukonzept: ja
Betriebsenergie	<p><i>Gebäudeheizung:</i> sehr gute Dämmung der Gebäudehülle; Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung; hohe passive solare Gewinne (Passivhausstandard); Aktive und passive Solarenergienutzung, Wärmedämmung in Passivhausstandard, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und vorgeschaltetem Erdregister, Notheizung in Form eines Holzofens</p> <p><i>Gebäudekühlung:</i> nicht erforderlich</p> <p><i>Warmwasserbereitung:</i> Erwärmung durch Solarthermie und Abluftwärmepumpe; Trinkwassererwärmung über fassadenintegrierte Flachkollektoren.</p> <p><i>Luffförderung:</i> kurze Kanalwege; effiziente Ventilatoren; Erdkanal (Länge 50 m, Durchmesser 18 cm)</p> <p><i>Beleuchtung:</i> hoher Tageslichtanteil; Energiesparlampen</p> <p><i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> technische Ausstattung mit bestmöglicher Energieeffizienz</p> <p><i>Energiebedarfsdeckung:</i> Heizung über Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung; Solarthermische Anlage; Abluftwärmepumpe; Holzofen als Notheizung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: 14,7 kWh/m²a • Primärenergiebedarf: (Q Wärme) 25,5 kWh/m²a • Endenergieverbrauch: k. A. • Primärenergiebedarf: n. R. • Endenergieverbrauch: n. R. • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A. • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A. • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A. • Deckungsrate erneuerbare Energien: ca. 75% • Solaraktive Fläche: Solarthermie 10m²
Infrastruktur	<p><i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> separater Müllraum, Kompostierung auf dem Grundstück</p> <p><i>Wasser:</i> kurze Leitungswege; Installation einer Regenwasserzisterne für die Gartenbewässerung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: m³/ Person · a: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität	<p><i>nachhaltiges Bauen:</i> : hohe Fachkenntnis des Architekten; umfangreiche Beratung des Bauherrn</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Bautradition:</i> Förderung der Holzbautradition durch Weiterentwicklung; Zielvorgabe: solarbeheiztes Passivhaus	
	<i>Partizipation:</i> k. A.	• Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung:</i> frühe Einbindung des Tragwerkplaners und des TGA-Installateurs	
	<i>Analysen:</i> Wärmebedarfsrechnung nach dem Passivhausprojektierungspaket (PHPP); Simulation der solarthermischen Anlage durch Fachfirma	• Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> keine besonderen Maßnahmen	• Monitoring: nein
	<i>Facility Management:</i> n. R.	• FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Graf, Anton: Neue Passivhäuser, München 2003 S 44-49

Vorarlberger Holzbaupreis, 2003

Planunterlagen und Bildmaterial, Architekt Unterrainer

Telefoninterview mit Architekten: 06/2007

Projekt 03

Wohnbebauung



Projektbeschreibung

Wohngebäude in Trondheim (N) 2004

Ensemble aus einem zwei- und einem fünfgeschossigem Holzhaus mit geringem Budget und mit niedrigem Aufwand erstellt, werten das ehemalige Industriegebiet der norwegischen Stadt Trondheim auf.

Architekt: Brendeland % Kristoffersen arkitekter, Trondheim

Tragwerksplanung: Reinertsen Engen Engineering, Trondheim

Innovationen

- Weltweit höchstes Massivholzgebäude zum Zeitpunkt der Erstellung
- Kostengünstiges Gebäudekonzept mit Benutzerintegration und Einbindung in ein urbanes Entwicklungskonzept.

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Strom aus erneuerbaren Energiequellen	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 600 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: k. A.
	<i>Grundversorgung/ Nutzungsmischung:</i> ehemaliges Arbeiterviertel in der Nähe eines Industriegebiets	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 476 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> Konversion (Industrienutzung), Aufwertung und Neudefinition des Standorts; Auftakt für langfristige Etablierung der Wohnnutzung	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> Schaffung von kostengünstigem Wohnraum	
	<i>Nutzung:</i> unterschiedliche Wohnformen, Kinderbetreuung, Läden, Cafeteria	
	<i>Mobilität:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 200 m (Bus)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> geschützter Innenhof	
	<i>Strahlung:</i> keine Relevanz	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Grundstück eingebunden in vorhandenes Erschließungssystem, Fahrradabstellplätze im Außenraum und im Gebäude.	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: k. A.
	<i>Soziale Kontakte:</i> sehr hoher Anteil an Gemeinschaftsflächen; gemeinschaftliche Nutzung von Küchen und Sanitäreinrichtungen	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> Erschließung der Wohnräume über gemeinsamen Innenhof, offene Treppensysteme und Laubengänge; Erschließung der Gebäude von der Nordseite durch einen gemeinsamen Hausdurchgang.	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja (EG)
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> kompakte Bauweise und außen liegende Erschließung zur Minimierung der Grundstücksversiegelung; Das Gebäudeensemble befindet sich in Hafennähe in einem ehemaligen Arbeiterviertel Trondheims; gute Grundstücksausnutzung durch 5-geschossige Bauweise und geringe Wohnungsgrößen; Standort in einem ehemaligen Industriegebiet.	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{vorh.}: 1,7 • BGF Neubau: 1.015 m²
	<i>Freifläche:</i> Außenraum komplett unversiegelt.	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: ca. 60% Grundstück • Dachbegrünung: keine
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> markantes Gebäude, konstruktive Innovationen im Holzbau; Hoher Wiedererkennungswert und markantes Erscheinungsbild des skulpturalen Gebäudeensembles.	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
	<i>Personalisierung:</i> Innenausbau und Gestaltung der Gemeinschaftsflächen erfolgen durch Bewohner; individuelle Gestaltung der Innenräume und gemeinschaftliche Nutzung des Innenhofes als Teil des Gesamtkonzeptes.	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> gute Übersichtlichkeit; hohe soziale Kontrolle; Hohes Maß an sozialer Kontrolle und eine offene Erschließung vermittelt ein Gefühl der Sicherheit.	
	<i>Schall:</i> hoher Schallschutz über massive Holzwände.	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz Gebäudehülle: dB

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		(A): k. A. • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> gute Ausleuchtung durch geringe Raumtiefen.	• Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> Sicherung der Raumluftqualität durch Fensterlüftung.	• Lüftung: natürlich 100% / NF
	<i>Raumklima:</i> hohe thermische Behaglichkeit durch unbehandelte Massivholzflächen im Innenraum; Aktivierung der Speichermassen aus Decke, Wand und Boden.	• U-Wert Gebäudehülle [W / m ² K] Außenwand 0,17; Verglasung 1,1; • Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> Massivholzkonstruktion mit hoher Qualität durch Vorfertigung; Solide Konstruktion als Vollholzelementen; Einfache Bauweise mit hohem Vorfertigungsgrad zur Kostenreduktion, Innovation im Brandschutz von Holzkonstruktionen, Einbindung eines Forschungsprojektes.	• Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> flexible Wohngrundrisse; unterschiedliche Wohnungsgrößen und Standards; Erschließungsflächen als Freiflächen nutzbar; Maximale Nutzungsflexibilität durch einfaches Raumkonzept. Geringe Ausbaurkosten durch die sichtbar gelassenen Vollholzelemente.	• Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> sehr geringe Investitionskosten; minimiertes Bauvolumen durch Auslagerung der Erschließung; geringer spezifischer Flächenverbrauch pro Person (22m ²); Verzicht auf Innenausbau;	• Baukosten (KG 300-400): 1071000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: 80 / 20 • Baukosten: 1.055 EUR / m ² _{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> Gründung einer Stiftung mit öffentlicher Unterstützung; Organisation durch Bewohner, Finanzierung durch Mieteinnahmen; Gebaut mit Fördergeldern der Stadt Trondheim	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> unbehandelte Holzoberflächen; minierte Technikausstattung	• Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> sehr einfache Gebäudekonstruktion und Detaillösungen zur Reduktion der Instandsetzungskosten; Einfache Konstruktion und gute Austauschbarkeit von Bauteilen.	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> fast ausschließliche Verwendung von Holz; Verwendung von Vollholzelementen für die gesamte Konstruktion	• Anteil nachwachsender Rohstoffe: 90 Vol % • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> hoher Vorfertigungsgrad; Geringe Umweltbelastung durch den Konsequenzen Einsatz von Vollholzelementen; Gebäude in Niedrigenergiestandard gebaut	• PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> Verzicht auf künstliche Materialien im Innenbereich – Wände, Böden und Decken aus unbehandeltem Lärchenholz	• Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja • Baustoffkataster: nein • Raumluftmessung: nein
	<i>Rückbau:</i> Gebäude sortenrein trennbar; Gute Rückbaumöglichkeiten aufgrund der einfachen Konstruktion und Fügechnik.	• Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> Stromdirektheizung mit hohem regenerativen Anteil bei der Stromerzeugung	• Heizenergiebedarf: k. A. • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: (Heizung und Trinkwasser) 130 kWh/ m ² a
	<i>Gebäudekühlung:</i> n. R.	• Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> elektrische Trinkwassererwärmung	• Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung:</i>	• Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i>	• Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: 45 kWh/ m ² a
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> technische Minimalausstattung	• Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> Wärmeerzeugung über Elektrosysteme (Stromerzeugung fast vollständig aus Wasserkraft)	• Deckungsrate erneuerbare Energien: 90 % (Strom aus Wasserkraft) • solaraktive Flächen: keine

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> gesetzlich vorgeschriebene Mülltrennung; Kompostierung	
	<i>Wasser:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: m³/ Person · a: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: nein
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> ökologisch-soziales Pilotprojekt, Entwicklung in enger Abstimmung mit Stadtentwicklungsplan	• Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: k. A.
	<i>Bautradition:</i> Projekt eingebunden in Forschungsprojekte zur Weiterentwicklung der traditionellen Holzbauweise	
	<i>Partizipation:</i> enge Einbindung und Mitspracherecht der zukünftigen Nutzer; Beteiligung der Bewohner auf politischer Ebene und im Planungsprozess; Leuchtturmprojekt in einem sozial benachteiligten Arbeiterviertel	• Partizipationskonzept: ja
	<i>Integrale Planung:</i> enge Zusammenarbeit mit Holzbauunternehmen	
	<i>Analysen:</i> k. A.	• Simulationsverfahren: k. A.
	<i>Monitoring:</i> k. A.	• Monitoring: nein
	<i>Facility Management:</i> k. A.	• FM- Konzept: k. A.

Literatur / Quellen

Arch+ 167/177, 2006

Architectural Review 12/2005

Japan Design 06/2005

Haus und Garten

Zeitschrift Zuschnitt 20/2005, S. 13ff

Bildmaterial und Projektdatenblatt, Brendeland & Kristoffersen Arkitekter

Telefoninterview mit Architekten: 06/2007

Projekt 04

Sanierung eines Wohnhauses



Projektbeschreibung

Wohnhaus, Berlin (D) 2003

Sanierung und Umbau eines zweigeschossigen Reihendhauses in Plattenbauweise in ein Wohngebäude

Architekt: Thomas Hillig, Berlin

Tragwerksplanung: Michael Grimm, Bischofsgrün / Berlin

Innovationen

- Umnutzung und gestalterische Aufwertung eines zweigeschossiger Plattenbaus

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Erdgasanschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.000kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: k. A.
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> Stadtrandlage; Wohngebiet	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 3817EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> Schaffung von kostengünstigem Wohnraum für Familien	
	<i>Solidarität Gerechtigkeit:</i>	
	<i>Nutzung:</i> nach Verwendung als Gästehaus und Jugendclub Revitalisierung als Wohnnutzung	
	<i>Mobilität:</i> Erschließungsstraße Wohngebiet	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 600 m (Straßenbahn, Bus)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> k. A.	
	<i>Strahlung:</i> n. R.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<p><i>Verkehr:</i> Garage im UG; Pkw-Stellplatz.</p> <p><i>Soziale Kontakte:</i> Erhöhung der Blickbeziehungen zum Außenraum; Der großzügige und sich zum Essbereich hin öffnende Eingangsbereich lässt viele Blickbeziehungen zu. Die eher öffentlicheren Bereiche wie Essen und Wohnen befinden sich im offen gestalteten Erdgeschoss, dem gartenseitig eine großzügige Terrasse angegliedert ist.</p> <p><i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> Erschließung über großzügige Treppenanlage; Terrasse auf EG-Niveau; Die Gebäudeerschließung erfolgt über eine gepflasterte Zuwegung und mündet mit einer Treppenanlage im Eingangsbereich</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: k. A. • Barrierefrei: nein
Grundstück	<p><i>Grundstücksfläche:</i> keine Erhöhung der überbauten Fläche durch Verzicht auf Anbau / Erweiterung; durch die Umnutzung eines schon bestehenden Gebäudes konnte der Landschaftsverbrauch minimiert werden</p> <p><i>Freifläche:</i> Außenbereich weitgehend unversiegelt; das Grundstück mit seiner weitläufigen Gartenanlage ist weitgehend unversiegelt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{vorn}: 0,3 • GBF Bestand: 280: m² • unvers. Fläche: ca. 80% Grundstück • Dachbegrünung: keine
Gestaltung	<p><i>Baukultur:</i> sensibler Umgang mit Bestand; energetische und architektonische Aufwertung mit geringem Kapitaleinsatz</p> <p><i>Personalisierung:</i> Das Gebäude weist mit dem Zusammenspiel von weißem Putz und einer Lärchenholzschalung einen hohen Wiedererkennungswert auf. Es tritt als saniertes Reihendhaus besonders hervor und wirkt besonders von der Straßenseite als weißer Kubus in einer durchgrünten Umgebung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: nein
Wohlbefinden/ Gesundheit	<p><i>Sicherheit:</i> hohe soziale Kontrolle im gewachsenen Wohngebiet; das Gebäude befindet sich in einem ruhigen Wohngebiet im Osten Berlins in unmittelbarer Nähe zum Obersee.</p> <p><i>Schall:</i> k. A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz Gebäudehülle: dB (A): k. A. • Nachhaltzeit: k. A.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Licht:</i> Stärkung der Tageslichtnutzung durch Vergrößerung der Fensterflächen; Großflächige Verglasung des Wohn- und Essbereiches nach Süden. Offene Raumaufteilung und Verglasung zum Treppenhaus	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> Fensterlüftung	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung: natürlich 100% / NF
	<i>Raumklima:</i> Erhöhung der Oberflächentemperaturen durch ergänzende Dämmung; hohe wirksame Speichermasse; außen liegender Sonnenschutz; Aktivierung der großen und nutzbaren Speichermassen. Verschattung der südlichen Fenster durch Markisen.	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle: k. A. • Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> Weiternutzung der hochwertigen Tragstruktur und Bodenbeläge; Erhalt und Aufwertung der Außenwände durch Dämmung und neuen Witterungsschutz; Zu Beginn der Sanierungsmaßnahmen befand sich das Gebäude in einem schlechten Zustand. Insbesondere die Installationen entsprachen nicht mehr dem Stand der Technik. Erneuerung der Fassade war nötig. Dagegen war die Tragstruktur aus Betonplatten noch nicht am Ende ihres Lebenszyklus angekommen und wird weitergenutzt.	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Öffnung der Grundrissstruktur für mehr Flexibilität; durch den guten Grundrisszuschnitt konnte der in den 70er Jahren als Gästehaus konzipierte Plattenbau in der Nachwendzeit zu einem Jugendclub und schließlich zu einem Wohnhaus umgenutzt werden. Bedingt durch die Schottenbauweise gab es wenige Möglichkeiten, Grundrissveränderungen vorzunehmen.	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> Minimierung der Investitionskosten durch Verzicht auf Abriss und Neubau; Durch eine Umnutzung eines bereits bestehenden Gebäudes konnten die Baukosten erheblich gesenkt werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 286.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: k. A. • Baukosten: 885 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> k. A.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> Verwendung von pflegeleichten Oberflächen im Innenraum	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> k. A.	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> Verlängerung des Lebenszyklus der Betonkonstruktion sowie der hochwertigen Bodenbeläge; Kerndämmte Betonplatten für die Außenwände, Massive Betonelemente für Innenwände und Decken.	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: 20 Vol % • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> Minimierung des Ressourcenbedarfs durch Bestandserhaltung	<ul style="list-style-type: none"> • PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> Verwendung natürlicher Materialien im Innenbereich; gewachstes Massivparkett	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja Baustoffkataloger: nein • Raumlufmessung: nein
	<i>Rückbau:</i> Durch die einfache Fügung des Plattenbaus und der großformatigen Elemente gut rückbaubar.	<ul style="list-style-type: none"> • Rückbaukonzept: nein
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> deutliche Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle; Durch das zusätzliche Anbringen einer Dämmschicht vor der Außenfassade konnte der Heizenergiebedarf erheblich gesenkt werden	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: k. A. Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> nicht erforderlich	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Lufförderung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i> Minimierung des Kunstlichtbedarfs durch Vergrößerung der Fensteröffnungen	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> Gasbrennwerttherme	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: k. A. • Solaraktive Fläche: keine

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> k. A.	
	<i>Wasser:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: nein
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> Ressourcenoptimierung durch Bestandsnutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: nein
	<i>Bautradition:</i> Erhalt von kulturellem Erbe (Plattenbauweise)	
	<i>Partizipation:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung:</i> : Einbindung eines Landschaftsplaners	
	<i>Analysen:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Simulationsverfahren: k. A.
	<i>Monitoring:</i> keine besonderen Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring: nein
	<i>Facility Management:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Deutscher Bauherrenpreis, 2005

Projektbeschreibung und Bildmaterial, Thomas Hillig, 2005

Architektenkammer Berlin, Architektur Berlin 04, Berlin 2004

Telefoninterview mit Architekten: 06/2007

Projekt 05

Alpine Schutzhütte



Projektbeschreibung

Alpine Schutzhütte bei St. Illgen (A) 2005
Energieautarker alpiner Stützpunkt in Passivhausbauweise

Architekt: pos Architekten; Wien / Treberspurg & Partner Architekten; Wien
Energiekonzept: Wilhelm Hofbauer, Wien
Tragwerksplanung: Robert Salzer, Hohenberg / Gerald Gallasch, Wien

Innovationen

- Erste Schutzhütte im Alpenraum in Passivhausqualität
- Autarke Energieversorgung über erneuerbare Energien (Photovoltaik, Solarthermie und rapsölbetriebenes BHKW)
- Hocheffizientes Lüftungskonzept mit Wärmerückgewinnung
- 100% Regenwassernutzung für Brauch- und Trinkwasser, Abwasserreinigungsanlage und Entsorgungskonzept

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Lage 2154 m ü. NN; hohe Temperaturschwankungen (min. - 25 °C, max. + 23 °C); keine öffentliche Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1300 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: Jahresmitteltemperatur -0,2°C, Wind bis zu 200 km/h
	<i>Grundversorgung/ Nutzungsmischung:</i> autarke Schutzhütte, Betriebszeit Mai bis Oktober	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: < 1 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> Für jeden fußläufig erreichbare Schutzhütte mit herbergartiger Aufenthalts- und Schlafqualität.	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> kostengünstige Übernachtungsmöglichkeit	
	<i>Nutzung:</i> Pension mit Restaurant; Veranstaltungen	
	<i>Mobilität:</i> nur fußläufig erreichbar; alle 8 Wochen Ver- und Entsorgung per Helikopter	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 12 km (Bus)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> sehr winddichte Bauweise und hohe Schalldämmwerte minimieren Windgeräusche	
	<i>Strahlung:</i> n. R.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Erschließung nur fußläufig oder mit Helikopter möglich. Nord-Süd Ausrichtung. Kompakte Gebäudeform. Interne Erschließung im Norden. Externe Erschließung über umlaufende Terrasse im Süden. Materialseilbahn bis auf 1600 m	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: keine
	<i>Soziale Kontakte:</i> zentraler Gemeinschaftsraum; Mehrbettzimmer; unterschiedliche Schlafräumgrößen; gemeinsame Sanitärbereich; Gemeinschaftsraum dient als Mehrzweckraum. Schlafräume sind als Mehrbettzimmer ausgebildet; Öffentlich zugängliche Terrasse bildet Erschließungszone mit Aufenthaltsqualität.	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> Gebäude mit Vorplatz; Erschließung auf windabgewandter Seite und über Terrasse; gemeinschaftlich nutzbarer Balkon	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: nein
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> Grundfläche wie Bestandsgebäude; Rückbau der alten Hütte nach Fertigstellung des Neubaus; neues Schiesthaus ersetzt 120-jährigen Altbau auf dem Grundstück.	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{vorn}: 0,24 • GBF Bestand: ca. 490 m²/ BGF Neubau: 626 m²
	<i>Freifläche:</i> keine Versiegelung des Außenraums; große aufgeständerte Terrasse; Erhaltung der Grünflächen und Artenvielfalt durch naturbelassene Flächen.	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: 90% Grundstück • Dachbegrünung: keine
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> Neuinterpretation der Schutzhüttenarchitektur in traditioneller Holzbauweise; Baukörper optimiert für solare Energiegewinnung; Lage und Fassadengestaltung maximieren Außenbezug (Fernblick); Berücksichtigung der extremen Höhenlage und der spezifischen Nutzung in ein energieautarkes Gebäudekonzept. Solitäre Lösung am Gipfel markiert einen klaren Abschluss, zeigt sich dennoch harmonisch mit seinem Umfeld und der Landschaft.; Passive Bauweise als ökologisches und ökonomisches Vorbild für	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: k. A.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	andere alpine Schutzhäuser	
	<i>Personalisierung:</i> k. A.	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> k. A.	
	<i>Schall:</i> gute Raumakustik durch absorbierende Holzoberflächen; hoher Schallschutz bei der Geschossdecke, schallgedämmtes Lüftungssystem	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz Gebäudehülle: > 55 dB (A) • Schallschutz Fenster: > 35 dB (A) • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> Verglasungsqualität ermöglicht großzügige Panoramafenster mit optimierter Tageslichtnutzung	• Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> konstant gute Luftqualität durch kontrollierte, vorerwärmte Zuluft; Passivhaustechnologie; Dichte Hülle; Kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung (85%). Thermische Nutzungszonen; Küchenabluft über Wärmetauscher	• Lüftung: maschinell 100 % / NF
	<i>Raumklima:</i> hohe Aufenthaltsqualität durch sehr hohe Luftdichtheit und Oberflächentemperaturen	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,1; Außenwand 0,1; Fenster 0,8; Kellerdecke 0,2 • Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> für Transport und kurze Bauzeit optimierte vorgefertigte Holz-Leichtbau-Struktur; Tragstruktur aus Holz.	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: > 100 a • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Flexibles Gebäudekonzept richtet sich thermisch nach der Ausnutzung der Schlafräume aus (Schaltung in „Klimazonen“).Ausbau: solar orientierte Zonierung der Nutzung, Aufenthaltsräume im Süden, Nebenräume und Erschließung im Norden; beheizte Fläche flexibel in Abhängigkeit von der Belegungsdichte	• Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> relativ hohe Kosten durch aufwendiger Materialtransport im Gebirgsumfeld, sehr kurze Montage- und kurze Bauzeit sowie erhöhtem Planungs- und Transportaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 2.000.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: k. A. • Baukosten: 3200 EUR / m²_{BGF} (Prototyp)
	<i>Finanzierung:</i> öffentliche Förderung; Förder- und Entwicklungsprogramm „Haus der Zukunft“ des BMVIT. Im Rahmen des Trinkwasserschutzes: Gemeinde Wien. Land Steiermark für Technologieförderung und Tourismusförderung.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> wartungsfreie Fassade (Lärchenholz) und Dachfläche (Edelstahl); niedrige Energiekosten; Idee des Passivhauses und der autarken Energieversorgung für geringere Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> k. A.	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> überwiegend heimische Hölzer; Verwendung von unbehandelter Lärche als Außenverkleidung; Zellulose-dämmung; BSH Decken.	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: Vol % • Anteil Sekundärrohstoffe: 80 Vol%
	<i>Umweltbelastung:</i> : Das Gebäude wurde weitgehend aus nachwachsenden Rohstoffen erstellt. Schließung der Stoffkreisläufe vor Ort.	• PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> Holzoberflächen nur geölt und gewachst; Verwendung emissionsfreier Baustoffe.	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja • Baustoffkataster: k. A. • Raumluftmessung: k. A.
	<i>Rückbau:</i> Fertigteilbauweise; Gebäude sortenrein trennbar; Durch elementierte Bausweise gut rückbaubar.	• Rückbaukonzept: ja
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> Kompaktheit; passive Solarnutzung (Verglasung); Wärmedämmung / Passivhausstandard; Abluftanlage mit WRG; Solare Wärmerückgewinnung über Solarthermie und Rapsöl- BHKW. Hoher baulicher Wärmeschutz. Kompakter Baukörper.	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: 11 kWh/ m²a • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Luftförderung:</i> Lüftungsgeräte mit Bypass-Klappen, manuell regelbar	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i> Energiesparlampen; Energiesparende Beleuchtung.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> höchstmögliche Energieeffizienzklasse; energiesparende Haushaltsgeräte, spezielle energieeffiziente und wassersparende Waschmaschinen	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> fassadenintegrierte Solarthermie und PV; Blockheizkraftwerk (Pflanzenöl) als Backup; Festholzkessel für Küche; Verwertung des Bestandshüttenholzes nach Rückbau; : Deckung des Strombedarfs mittels Photovoltaik (7,5 kWp / 65%) und Rapsöl- BHKW (14kw / 35%). Energiemanagement; 100%ige autarke Energiebedarfsdeckung bei Vollbelegung.	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: 100 % • solaraktive Flächen: Solarthermie 64m², PV 70 m²
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> hocheffiziente Fettabscheidung; Abfallreduzierung durch waschbare Filter im Abluftsystem der Küche	
	<i>Wasser:</i> Regenwassersammlung in Zisterne (38 m ³); Aufbereitung zu Trinkwasser; hochwertige biologische Abwasserreinigung, Versickerung auf dem Grundstück; Trockentoiletten; Regenwassernutzung und Abwasseraufbereitung mit sehr hohem Reinigungsgrad (99% = Badewasserqualität). Trinkwasserversorgung über Regen- und Dachwasser. 34 m ³ Zisterne. Mehrstufige Abwasserreinigung. Nutzung von Trockentoiletten.	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: m³/ Person · a • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> Pilotprojekt einer Passivhaus-Schutzhütte	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja
	<i>Bautradition:</i> traditionelle Elemente mit neuen, technisch hohen Anforderungen kombiniert	
	<i>Partizipation:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung:</i> seit Projektbeginn; Projektierung im Rahmen eines Forschungsprogramms	
	<i>Analysen:</i> Standortwahl nach Sonnenlaufanalyse; umfangreiche Simulationen	<ul style="list-style-type: none"> • Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> Fernüberwachung des Gebäudezustands, Stromlastmanagement zur Vermeidung hoher Leistungsanforderungen und Maximierung der Lebensdauer der Batterien	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring: ja
	<i>Facility Management:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • FM- Konzept: k. A.

Literatur / Quellen

XIA Intelligente Architektur: Passivhaus auf +2154m, Martin Treberspurg, Wilhelm Hofbauer, Ausgabe 55, April 2006

Internetartikel

www.nextroom.at
www.schiestlhaus.at
www.nachhaltigkeitswirtschaften.at
www.pos-architekten.at
www.energyagency.at
www.atb-becker.com

Bauen mit Holz 9/2005

DBZ 06/ 2006

Projektbeschreibung und Planunterlagen, pos architekten

Telefoninterview mit Energieplaner: 06/2007

Projekt 10

Sporthalle



Projektbeschreibung

Sporthalle in Tübingen (D) 2004
Multifunktionssporthalle für Schul-, Vereins- und Breitensport mit einer Kapazität von bis zu 3.000 Zuschauern

Architekt: Allmann Sattler Wappner, München
Energiekonzept: Transsolar Energietechnik, Stuttgart
Tragwerksplanung: Werner Sobek Ingenieure, Stuttgart

Innovationen

- Vollflächige PV-Integration im Bereich der Südfassade
- Fassaden nehmen zusätzliche Nutzungen auf (Solarfassade, Halfpipe, Kletterwand)

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Deckung Heizwärmebedarf durch Nahwärmeverbund mit benachbartem Schwimmbad	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.120 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: n. R.
	<i>Grundversorgung/ Nutzungsmischung:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 775 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> n. R.	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> n. R.	
	Nutzung: Standortwahl ergänzt sinnfällig vorhandene Freizeiteinrichtungen (Schwimmbad, Sportvereine, Festplatz); Nutzung durch ortsnahe Ganztagschule, Profi- und Leistungssport sowie Trend- und Breitensport	
	<i>Mobilität:</i> kompakte Anordnung der Stellplätze im Verbund mit angrenzenden Einrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 30m (Bus); 1.000m (Regional- und Fernbahn)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> Ausrichtung des Gebäude sowie Lage der Öffnungen berücksichtigt Lärmemissionen der nördlichen Hauptverkehrsstraße	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Haupteingang orientiert sich zur verkehrsberuhigten Nebenstraße; auskragendes Obergeschoss erzeugt wettergeschützten Vorplatz	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 25 m²
	<i>Soziale Kontakte:</i> Ausprägung der Außenfassade eröffnet ganztägige Freizeitmöglichkeiten (Skaten, Streetball, Kletterwand)	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> klare übersichtliche Gebäudestruktur; Absenkung der Halle ermöglicht schwellenlosen Zugang; Großzügiges Foyer dient als Verteilerzone bei Großereignissen; Rampe EG/UG;	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> Reduktion des Grundflächenbedarfs durch Überlagerung unterschiedlicher Sportarten und Mehrfachnutzungen	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ vorh.: 1,4 • BGF Neubau: 6.500 m²
	<i>Freifläche:</i> extensive Dachbegrünung	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: 20% Grundstück • Dachbegrünung: 60% überbaute Fläche
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> öffentlicher Bau markiert Stadteinfahrt; Signalwirkung der vollflächigen PV-Südfassade; differenzierte Grüntöne der unterschiedlichen Fassaden schafft spezifische Identität und stellen Bezüge zur Auenlandschaft her; gestaltete Dachlandschaft aufgrund der Topographie sichtbar	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
	<i>Personalisierung:</i> n. R.	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> Prallwände im Bereich der Sportarena; Brandgasventilator mit 10-fachem Luftwechsel	
	<i>Schall:</i> geräuscharme Lüftungsanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz: n. R. • Nachhallzeit: k. A.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Licht:</i> optimierte Flächenanteile der Dach- und Fassadenöffnungen; Ausleuchtung über transluzente Oberlichtbänder gewährleistet blendfreie Ausleuchtung; Kunstlichtkonzept erzeugt 1.000 Lux auf Spielfläche (fernsehtauglich); helle Oberflächengestaltung der Decke und Fachwerkträger (Reflexionsgrad > 70%)	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: 4%
	<i>Raumluft:</i> Querlüftung möglich; zugluftfreie Quellüftung, Vorkonditionierung der Außenluft über Erdkanäle	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung: maschinell 100% / NF
	<i>Raumklima:</i> offene Speichermassen; max. Sommertemperaturen 27°C; VIP-Bereiche teilklimatisiert (Kühlung)	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,27; Außenwand (im Mittel) 0,36; Fenster 1,5; Boden gegen Erdreich 0,38; Oberlichter 2,5 • Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> robuste Materialien im Innen und Außenbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Nutzungsflexibilität durch ausfahrbare Tribünen; multifunktionale, teilbare Arena	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 7.150.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: ca. 80/20 • Baukosten: 1.100 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> k. A.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> niedrige Energiekosten; Lüftungskonzept reduziert jährliche Betriebskosten um ca. 36% (im Vergleich zu konv. Systemen); dauerhafte, pflegeleichte Materialien verringern den Wartungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> klare Trennung zwischen Tragwerk und Ausbau	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> kompakter Baukörper minimiert Material- und Baustoffbedarf deutlich und trägt somit zur Reduktion der Umweltbelastungen bei	<ul style="list-style-type: none"> • PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: k. A. • Baustoffkataster: k. A. • Raumluftmessung: k. A.
	<i>Rückbau:</i> Vermeidung von Verbundbaustoffen	<ul style="list-style-type: none"> • Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> kompakter Baukörper; Windfang; vorkonditionierte Zuluft, Abluftanlage mit WRG; effiziente Deckenstrahlheizung	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: k. A. • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> Erdkanal für Grundversorgung; (normaler Sportbetrieb); zusätzliche Kältemaschine mit 180kW für Spitzenlastabdeckung (Großveranstaltungen)	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung:</i> minimierter Luftwechsel durch Quellüftung (2,5-fach); Reduktion von Ventilatoren – Abluftsystem nutzt Thermik	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i> sehr gute Tageslichtversorgung; Kunstlichtkonzept basiert auf Leuchtstofflampen (Grundausleuchtung); sowie zusätzliche Halogenmetall dampflampen (1000Lux)	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> 4 Erdkanäle á 50m – Kühlleistung ca. 70 kW, Heizleistung ca. 90 kW; Stromertrag PV-Fassade mind. 24.000 kWh/a; Reduktion der CO ₂ - Emissionen um mind. 40t/a	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: k. A. • Solaraktive Flächen: PV 525 m²
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> k. A.	
	<i>Wasser:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung:

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		k. A.
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen</i> : k. A.	• Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: k. A.
	<i>Bautradition</i> : n. R.	
	<i>Partizipation</i> : n. R.	• Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung</i> : interdisziplinäres Planungsteam seit Wettbewerb	
	<i>Analysen</i> : umfangreiche Tageslicht- und Kunstlichtsimulation; thermisch- dynamische Simulation	• Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring</i> : k. A.	• Monitoring: nein
	<i>Facility Management</i> : k. A.	• FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Intelligente Architektur, 51/2005, S. 21-31

Baumeister 3/2005

Glas, 2/2005, S. 34-41

Internetrecherche:

<http://www.solarserver.de>

Telefoninterview mit Architekten: 08/2007

Projekt 11

Fortbildungsakademie



Projektbeschreibung

Fortbildungsakademie in Herne (D) 1999

Eine mikroklimatische Hülle vereint die Fortbildungsakademie und ein Stadtteilzentrum auf der ehemaligen Zeche Mont Cenis

Architekt: Jourda et Perraudin; Lyon/Paris; Hegger Hegger Schleiff, Kassel

Energiekonzept: Ove Arup und Partners, London; HL- Technik, München

Tragwerksplanung: Ove Arup und Partners, London; Schlaich Bergermann und Partner, Stuttgart

Innovationen

- Glashalle als »mikroklimatische Hülle« zur passiven Solarenergienutzung
- Dach- und Fassadenintegration einer PV-Anlage mit einer Leistung von 1MWp
- Innovatives Holztragwerk mit gerüstloser Montage
- Mit Grubengas betriebenes BHKW

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Grubengas	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 960 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: keine
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> Akademie, Hotel, Restaurant, Sporteinrichtung, Bürgerzentrum, öffentliche Bibliothek, Stadtteilverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 3231 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> Landesbildungseinrichtung sowie öffentliche Einrichtungen für den Stadtteil in einkommensschwachem Umfeld; Ausbildung eines Stadtteilzentrums	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> k. A.	
	<i>Nutzung:</i> Zeichen für den Strukturwandel einer Region	
	<i>Mobilität:</i> Fahrradstellplätze, Leihräder im Haus	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 100m (Bus)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> Schallimmissionsschutz durch Klimahülle	
	<i>Strahlung:</i> Abdichtung gegen Grubengas	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Haupteingang über städtischen Platz	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 80 m²
	<i>Soziale Kontakte:</i> Klimahülle als zentraler und öffentlicher Kommunikationsraum; Akademie Gäste und lokale Bevölkerung mischen sich; Vernetzung über zugeordnete Treppen und Laubengänge; halböffentliche Zonen und eine differenzierte Innengestaltung fördern soziale Kontakte	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> 24 h öffentliche Zugänglichkeit; Barrierefreiheit aller Gebäudeteile ist gewährleistet. Außenanlage nur bedingt barrierefrei.	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> Flächenrecycling; ehem. Zechen- und Kokereigelände	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ vorh.: 0,48 • GBF Klimahülle: 12.326 m²/ • BGF Innenhäuser 14.346 m²
	<i>Freifläche:</i> flächige, elliptische Niederschlagsversickerung »Pappellipse« mit Überlauf in Vorfluter (Bach) als gestalterisches Element	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: 40 % Grundstück • Dachbegrünung: 0% überbaute Fläche
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> Endpunkt eines regionalen Grünzugs; hohe Signifikanz schafft lokale Identität im Stadtteil; neue räumliche Qualitäten durch Klimahülle	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
	<i>Personalisierung:</i> k. A.	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> übersichtliche Gestaltung von Außenraum und Klimahülle; behindertengerechte Orientierung	
	<i>Schall:</i> absorbierende Innenfassaden	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz: k. A. • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> optimierte Fensterflächenanteile; Light Shelves und HOE zur Tageslichtlenkung	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> Erdkanäle zur Lüftung der Innenhäuser; nat. Lüftung von Büros und Seminarräumen	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung: natürlich 100% / NF_{Kli-mahülle}; maschinell 100% / NF_{In}

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		nenhäuser
	<i>Raumklima:</i> hohe Raumlufthygieneforderungen; offene Speicher- masse; Zwischenklima in Klimahülle	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle: k. A. • Betriebsstunden: h über 26°C/a: ca. 80 • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> dauerhafte Materialien und Details; Klimahülle als Witterungsschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: 50 a • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Trennung von Rohbau, Ausbau und Installationen	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> nutzungsübliche Baukosten trotz zusätzlichen Baus der Klimahülle; Reduktion der Investitionskosten durch einheit- liches Grundraster	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 41.500.000 EUR; Innenhäuser: (KG 300: 15,5 Mio. €; KG 400: 5 Mio. €); Klimahülle: (KG 300: 11,5 Mio. €; KG 400: 9,5 Mio. € incl. PV) • Verhältnis KG 300 / 400: 65/35 • Baukosten: 2.896 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> Finanzierung des gebäudeintegrierten Photovoltaik- Kraftwerks durch lokales Energieversorgungsunternehmen	
Betriebs- und Unter- haltungskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> planungsbegleitende Variantenanalyse von Investitions- und Betriebskosten, niedrige Energiekosten	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> Einsatz dauerhafter und alterungsfreundlicher Materialien	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> Konstruktion/ Ausbau in unbehandeltem Holz; alle Hüllbauteile stammen aus NRW	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: ca. 50 Vol % • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> Planung gemäß Ökobilanz- Daten	<ul style="list-style-type: none"> • PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> Schadstoffprüfung von Ausbaumaterial	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja Baustoffkatas- ter: k. A. • Raumluftmessung: nein
	<i>Rückbau:</i> elementierte Konstruktion	<ul style="list-style-type: none"> • Rückbaukonzept: ja
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> reduzierter Energiebedarf durch unbeheizte Klimahülle, hohe Dämmqualität der Innenfassaden, Heizung über Nahwärmenetz, Lüftungsanlagen mit WRG	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: 56 kWh/ m²a • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> Speichermasse in dauerhaft genutzten Gebäuden, Nachtauskühlung; passive Kühlungsmaßnahmen durch offenbare Fassaden – und Dachelemente. Nutzung von Wasserbecken. Küh- lung der Innengebäude über Erdkanäle	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> zentral über Nahwärmenetz	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung:</i> dezentral je Baukörper, natürliche Lüftung (außer Küche)	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i> Regelung über Präsenz- und Tageslichtsensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> dach- und fassadenintegrierte Photovoltaik 1 MW _{peak} mit Batteriespeicher 1200 kWh zur Spitzenlastabdeckung, Grubengas- BHKW 2,9 MW (1150 kW _{el} + 1740 kW _{therm})	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: 100 % • Solaraktive Flächen: PV 8.400 m²
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> Wertstoff-Sammelstelle im UG	
	<i>Wasser:</i> wassersparende Armaturen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> Modellprojekt des Landes NRW für nachhalti- ges Bauen, energieeffizientes Bauen und behindertengerechtes Bauen	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja
	<i>Bautradition:</i> Holztragwerk assoziiert ehem. Anwendung als Stütz- werk im Bergbau	

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Partizipation</i> : prozessbegleitende Information der lokalen Öffentlichkeit; »offene Baustelle«	• Partizipationskonzept: ja
	<i>Integrale Planung</i> : interkulturelles und -disziplinäres Planungsteam mit Nutzerbeteiligung während des Planungs- und Bauprozesses	
	<i>Analysen</i> : thermische Simulation, Strömungs-, Energiebedarfs- und Tageslichtsimulation, Windkanaluntersuchungen	• Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring</i> : k. A.	• Monitoring: nein
	<i>Facility Management</i> : planungsbegleitende Einführung	• FM- Konzept: ja

Literatur / Quellen

Fortbildungsakademie Mont-Cenis. Lebendige Architektur. Jourda, F.-H., Jourda, Hegger, M. (Hrsg.), 2001

AIT Intelligente Architektur, Heft-Nr. 19, 1999, S. 29-43

www.fortbildungsakademie.nrw.de/de/akademie/tagungsstaette/

Architectural Review 10/1999

Herrmann, Ingo: Gebäudeintegrierte Photovoltaik. Köln 2002

Telefoninterview mit Architekten: 08/2007

Projekt 12

Schule



Projektbeschreibung

Druck White Lotus School in Shey (IND) 2001

Nahezu energieautarke Schulanlage für 750 Schüler unter klimatischen extremen Bedingungen im nordindischen Teil des Himalaya

Architekt: Arup Associates, London

Energiekonzept: Arup & Arup Associates

Tragwerksplanung: Arup & Arup Associates

Innovationen

- Synthese von lokalen Bautraditionen bzw. -techniken mit zeitgenössischen Computersimulationen und Analysen

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Lage 3500 m ü. NN; hohe Temperaturschwankungen (auch in Sommernächten bis -10 °C); sehr trocken und windig; kaum öffentliche Infrastruktur (kein Strom, Wasser oder Abwasser)	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.800 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: Außenlufttemperatur im Winter bis -30°C
	<i>Grundversorgung/ Nutzungsmischung:</i> Masterplan umfasst neben Schule und Internat auch berufsbildende Workshops, Computerarbeitsplätze, Küche, Krankenstation	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 3 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> Unterricht für alle Bevölkerungsschichten und Altersstufen von Kindergarten bis High-School; Unterkünfte für Schüler aus entfernten Dörfern	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> Entwicklunghilfeprojekt; Unterstützung und Berufsqualifikation der einkommensschwachen Landbevölkerung	
	<i>Nutzung:</i> n. R.	
	<i>Mobilität:</i> Nähe zur Hauptverkehrsverbindung; Bushaltestelle	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: k. A.
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> k. A.	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Konzentration der Parkplätze und zentrale Anlieferung im Bereich der Zufahrtsstrasse, Schulgelände wird v. a. fußläufig erschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: k. A.
	<i>Soziale Kontakte:</i> zentraler Versammlungsplatz; Sportplatz; Bibliothek; Unterrichtsräume im Außenbereich; Spielplatz; Ruheräume; Gemeinschaftswohnbereiche	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: k. A.
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{vorh.}: k. A. • BGF Neubau: 4.445 m²
	<i>Freifläche:</i> Vegetation gewährleistet Wind- und Sonnenschutz; befestigte Flächen überwiegend unversiegelt, naturnahe Gestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: ca. 40% Grundstück • Dachbegrünung: nein
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> Orientierung des Baukörpers am Erscheinungsbild der ortsnahen Klöster- und Dorfstrukturen; unmittelbarer Ortsbezug durch Verwendung von Granitstein der direkten Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: nein
	<i>Personalisierung:</i> Innovationen im Kontext von »Low-Tech« (Bautradition) und »High-Tech« (Optimierung durch Simulation)	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> erdbebensichere Dachkonstruktion	
	<i>Schall:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz: k. A. • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> großflächige Südverglasung; gleichmäßige und blendfreie Tageslichtausleuchtung der Klassenräume durch zusätzliches Nordlicht; helle Oberflächen von Wänden und Decken	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> Querlüftung der Klassenräume; solar unterstützte Entlüftung der Sanitärräume	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung: natürlich 100% / NF

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Raumklima:</i> passive Verschattung, windgeschützte Innenhöfe; Nord-Südausrichtung; Geschlossene Ost- und Westseite; aussenliegender Sonnenschutz; Aktivierung von Speichermassen.	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle: k. A. • Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> Auswahl robuster und alterungsfähiger Materialien und Konstruktionen: Außenwände aus Granit, Innenwände aus Lehmziegeln. Dachkonstruktion aus Pappelholz	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Massivbau; flexible Klassenräume; kaum Installationen; Sanitäreanlagen in separatem Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Nutzungskonzepte: nein
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> geringe Baukosten; Minimierung des Kapitaleinsatzes	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 1.900.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: 93/7 • Baukosten: 430 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> ca. 40 % durch Spenden	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> geringe Betriebs-, Unterhalts- und Energiekosten	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> reparatur-freundliche und austauschfähige Konstruktions- und Detailausbildung; minimale Anlagentechnik	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> überwiegend erneuerbare bzw. lokal verfügbare Baustoffe wie Holz, Lehm, Naturstein	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: ca. 40 Vol % • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> geringer Primärenergiegehalt; Gebäude nicht unterkellert; Verzicht auf Baumaschinen während der Bauphase	<ul style="list-style-type: none"> • PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja • Baustoffkataster: ja • Raumluftmessung: nein
	<i>Rückbau:</i> z. T. lösbare Verbindungen; keine Verbundbaustoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> maximale Ausnutzung der solaren Gewinne; Klassenräume süd-ost-orientiert; Windfang; Trombewand; Holzöfen	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: k. A. • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> Speichermassen; Dachüberstände Beleuchtung: Klassenräume ohne Kunstlicht	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: n. R. • Endenergieverbrauch: n. R..
	<i>Warmwasserbereitung:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: n. R. • Endenergieverbrauch: n. R..
	<i>Luftförderung:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: n. R. • Endenergieverbrauch: n. R.
	<i>Beleuchtung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> PV für Wasserpumpe und elektr. Geräte; Biomasse (Holz)	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: 100% • Solaraktive Flächen: k. A.
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> überwiegende Schließung aller Rohstoffkreisläufen	
	<i>Wasser:</i> Wasserversorgung aus Grundwasser (30 m Tiefe); Vorrats-tank; wasserlose Komposttoiletten; Bewässerung der Vegetation durch Grauwassernutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> Modellprojekt zur nachhaltigen Entwicklung; autarke Energieversorgung; Vermittlung von Nachhaltigkeit als Bestandteil des Schulunterrichts	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja
	<i>Bautradition:</i> Materialwahl, Konstruktions- und Detailausbildungen auf Basis lokaler Bautraditionen und -techniken; Wissenstransfer	
	<i>Partizipation:</i> Selbsthilfe; Einbindung ortsansässiger Handwerker und Tagelöhner in den Bauprozess	<ul style="list-style-type: none"> • Partizipationskonzept: ja
	<i>Integrale Planung:</i> zweijährige Studien der spezifischen Standortbedingungen; interdisziplinäres Vor-Ort-Planungsteam aus Ingenieuren und Architekten	

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Analysen:</i> Trombewand; Tageslicht- und thermisch-dynamische Simulation	<ul style="list-style-type: none"> • Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring: nein
	<i>Facility Management:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Architectural Review 05/2005

Casabella Dez/Jan 2006/2007

Telefoninterview mit Architekten: 08/2007

Projekt 13

Hotel und Tourismusinstitut



Projektbeschreibung

Hotel und Tourismusinstitut in Toronto (CDN) 2005
Energetische und räumliche Sanierung weitgehend während des Gebäudebetriebs

Architekt: Lapointe Magne & /-Edifica Architekten, Montreal
Tragwerksplanung: Les Consultants Généplus, Montreal

Innovationen

- Sanierung mit Umbau in der Nutzungsphase
- Energetische Fassade

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Erdgasanschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.200 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: keine
	<i>Grundversorgung/ Nutzungsmischung:</i> zentrale, innerstädtische Lage; Angebote für unterschiedliche Nutzergruppen	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 4.439 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> Trainingshotel, Hörsaal, Multimedia-Dokumentationszentrum	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> n. R.	
	<i>Nutzung:</i> Repräsentations-, Forschungs- und Ausbildungsstätte des Tourismus-, Hotel- und Gaststättengewerbes, öffentlichkeitswirksame Neuprägung des Standorts	
	<i>Mobilität:</i> gebäudeintegrierte U-Bahn-Station im Erdgeschoss	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 0m (U-Bahn)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> doppelschalige Fassade; Zurückgesetztes Hochhaus mit schalltechnisch zu schützenden Nutzungen (z. B. Hotelzimmer) auf Sockelgeschoss	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> hohe Einbindung in das öffentliche Wegenetz durch zahlreiche Zugänge, nach Himmelsrichtungen unterschiedliche Fassadengestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: k. A.
	<i>Soziale Kontakte:</i> öffentlich zugängliche Flächen im Erdgeschoss, Kommunikationsflächen, Workshopangebote (z. B. in Demonstrationsküchen)	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> großzügige Verkehrs- und Bewegungsfläche	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> Weiternutzung und Revitalisierung des Gebäudebestands	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{vorb}: 5,9 • GBF Bestand: 27.000: m²
	<i>Freifläche:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: 0 % Grundstück • Dachbegrünung: k. A.
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> verlängerte Nutzungsdauer des Bestands durch Umgestaltung, Erhöhung von Transparenz verstärkt die Wechselbeziehungen (z. B. Kommunikation der Nutzung) zum Umfeld	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: k. A.
	<i>Personalisierung:</i> n. R.	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> k. A.	
	<i>Schall:</i> reduzierte Schallimmissionen durch Doppelfassade	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz Gebäudehülle: k. A. • Schallschutz Geschosdecken: k. A. • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> gute Tageslichtversorgung durch hohen Verglasungsanteil	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> maschinelle Lüftung, Fensterlüftung im Hotelbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung:, maschinell 100 % / NF

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	möglich; Zuluftvorerwärmung durch Doppelfassade	
	<i>Raumklima:</i> Steigerung des thermischen Komforts durch erhöhte Oberflächentemperaturen der Bestandsfassade	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle: k. A. • Betriebsstunden: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> Substanznutzung eines Gebäudes aus den 1970er-Jahren	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> Sanierungskosten entsprechen ca. 50 % der Kosten eines vergleichb. Neubaus; reduzierte Betriebskosten ermöglichen verdoppelte Öffnungszeiten mit erhöhtem Dienstleistungsangebot bzw. Umsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 25.000.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: k. A. • Baukosten: 930 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> k. A.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> langlebige Materialwahl (Fassade); leicht zu reinigende Oberflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: 2002: 1810 €/m² 2005: 1755 €/m²
	<i>Instandsetzung:</i> modularer Stahlbau; einfache Regeldetails	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> schadstoffreduzierte Beschichtungen und Bodenbeläge (z. B. Linoleum)	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja • Baustoffkataster: k. A. • Raumlufmessung: k. A.
	<i>Rückbau:</i> modulare, rückbaufähige Stahlkonstruktion	<ul style="list-style-type: none"> • Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> energetische Sanierung durch Doppelfassade als Klimapuffer; Lüftung mit WRG; Energiebedarf < 40 % unter nationalem Standard	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch (2002- vor Sanierung) Betriebsstunden 8.108 h/a; Gasverbrauch 3.407.580 kWh/a; Stromverbrauch 8.873.794 kWh/a; Endenergieverbrauch Heizen, Kühlen, Licht, Geräte 455 kWh/m²a • Energieverbrauch (2005- nach Sanierung) Betriebsstunden 16712 h/a; Gasverbrauch 2.871.690 kWh/a; Stromverbrauch 8.100.000 kWh/a; Endenergieverbrauch Heizen, Kühlen, Licht, Geräte 406 kWh/m²a • Primärenergiebedarf: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> effiziente Kompressionskältemaschinen	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Lufförderung:</i> strombedarfsreduzierte Ventilatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> alternativ betriebene Küchengeräte (Gas)	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> Strom (100 % Wasserkraft)	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: 100% (Strom) • Solaraktive Flächen: k. A.
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> Recyclingstation pro Etage; nachgeschaltete Sortierung im Gebäude	
	<i>Wasser:</i> vorbereitende Planung von Regen- und Grauwassernutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung:

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		Vorbereitet
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen</i> : energetische Sanierung; Erhöhung der Akzeptanz des Gebäudes durch deutliche Umprägung; Anregung einer Architekturdiskussion durch eine Ausstellung in ortsnahe Galerie	<ul style="list-style-type: none"> Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: k. A.
	<i>Bautradition</i> : Weiterentwicklung industrieller Vorfertigungsprozesse zur Bauzeitverkürzung	
	<i>Partizipation</i> : n. R.	<ul style="list-style-type: none"> Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung</i> : interdisziplinäres Planungsteam (z. B. Beteiligung von Restaurationsberatung)	
	<i>Analysen</i> : thermisch-dynamische Simulation	<ul style="list-style-type: none"> Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring</i> : Vorbereitung von Messpunkten	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring: nein
	<i>Facility Management</i> : extern	<ul style="list-style-type: none"> FM- Konzept: ja

Literatur / Quellen

Canadian Architect 05 /2006

Telefoninterview mit Architekten am 28.8.07

Mails von Architekten am 24.8.07 und 30.8.07

Projekt 14

Institutsgebäude



Projektbeschreibung

Institutsgebäude in Freiburg (D) 2006
Modellprojekt eines energie- und ressourcenschonenden Laborgebäudes

Architekt: Pfeifer. Kuhn. architekten; Freiburg
Energiekonzept: Ingenieurbüro Kuder, Flein (technische Gebäudeausrüstung) / Delzer Kybernetik, Lörrach (Simulation)
Tragwerksplanung: Mohnke Bauingenieure, Denzlingen

Innovationen

- Energiegärten und Luftkollektor sind wesentliche Bestandteile des Gestaltungs- und Energiekonzeptes
- Rund 50%-ige Reduktion des Energieverbrauchs gegenüber herkömmlichen Laborgebäuden.

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Fernwärme KWK; zentrales Kältenetz	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.160 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: keine
	<i>Grundversorgung/ Nutzungsmischung:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 1.411 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> n. R.	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> n. R.	
	<i>Nutzung:</i> Standortwahl im Kontext des Neuordnungskonzepts der klinisch-theoretischen Institute	
	<i>Mobilität:</i> zentrale Tiefgarage für alle Institutsgebäude (geplant)	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 50m (Bus); 150m (Straßenbahn)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> Anordnung der Nutzungen gemäß akustischen Anforderungen, Labore straßenseitig orientiert	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Erschließung über autofreie »Forscherstraße«; gute Vernetzung mit den benachbarten Nutzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 40 m²
	<i>Soziale Kontakte:</i> Verkehrs- und Erschließungsbereiche als Kommunikationszonen ausgebildet (z. B. Bibliothek, offene Teeküchen).	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> kompakter Baukörper	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{zul}, GFZ_{vorn}: k. A. • BGF Neubau: 5.076m²
	<i>Freifläche:</i> minimierter Versiegelungsanteil; Versickerungsmulden	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: k. A. • Dachbegrünung: 90% überbaute Fläche
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> gestaltprägende Kollektorfassade; Mehrfachcodierung aller Bauteile und -systeme (funktional, energetisch, konstruktiv, visuell)	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
	<i>Personalisierung:</i> k. A.	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> gute Orientierung durch klare Grundrisszonierung; Sichtverbindung zu den Laboren (Glastrennwände); im Brandfall achtfacher Luftwechsel	
	<i>Schall:</i> partiell abgehängte Akustikelemente Licht: optimierte Fensterflächenanteile; gute Tageslichtversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz: k. A. • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> Erdkanal; Büros natürlich, Labore maschinell belüftet; Erhöhung der Luftwechselrate in den Labors durch Einzelauslösung	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung: natürlich 56% / NF, maschinell 44% / NF
	<i>Raumklima:</i> offene Speichermassen; Sommertemperaturen max. 26,7 °C; »Energiegärten«	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle: H_T: 0,55 W/m²K • Betriebsstunden über 26°C/a: 160 h • Wirk. Speicherkapazität:

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		218,5 Wh/ m ² _{NF}
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> Materialwahl unter Berücksichtigung der Dauerhaftigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Skelettbau mit aussteifenden Kernen; flexible Grundrisszonierung; außenseitige, gut revidierbare Schächte	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> Lebenszykluskostenbetrachtung	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 7.084.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: 61/39 • Baukosten: 1.395 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> Förderung durch Innovationsfond	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> sehr geringe Betriebs-, Unterhalts- und Energiekosten	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: 20,26EUR / m²_{NFA} • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: 22,77 EUR / m²_{NFA}
	<i>Instandsetzung:</i> wartungsarme Oberflächen; gute Zugänglich- und Austauschbarkeit von Bauteilen und Installationen	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> bevorzugte Baustoffe sind Holz (18 cm Brettstapelfassade), Beton, Glas	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> k. A..	<ul style="list-style-type: none"> • PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja Baustoffkatalog: k. A. • Raumluftmessung: k. A.
	<i>Rückbau:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> kompaktes Volumen; passive solare Gewinne aus Kollektorfassade und »Energiegärten«; vorkonditionierte Zuluft; Abluftanlage mit WRG; Wärmepumpe; Bauteilaktivierung; zusätzliche Heizkörper nur für extreme Kälteperioden	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: 47,6 kWh/ m²_a • Primärenergiebedarf: 26,8 kWh/ m²_a • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> Nord-Süd-Ausrichtung mit abgestimmtem Fensterflächenanteil; hohe Speicherkapazität; Nachtauskühlung; Wärmepumpe; Sorptionskältemaschine; Bauteilaktivierung	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: 7,5 kWh/ m²_a
	<i>Warmwasserbereitung:</i> nur Kaltwasser in den WCs	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung:</i> minimierter Luftwechsel (vierfach statt achtfach); Luftkollektor reduziert Anzahl an Abluftventilatoren durch thermischen Auftrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: 12,0kWh/ m²_a
	<i>Beleuchtung:</i> Tageslichtsensoren; Präsenzmelder	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: kWh/ m²_a • Endenergieverbrauch: kWh/ m²_a
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: 31,0 kWh/ m²_a
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> Erdkanal; Luftkollektor; Strombedarfsdeckung durch »Ökostrom«; Ertrag PV ca. 20 000 kWh / a	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: k. A. • Solaraktive Fächer: PV 145 m²
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> Anbindung an unterirdische Klinik-Versorgungsstraße, automatisches Ver- und Entsorgungssystem, zentrale Abfallsammelstelle	
	<i>Wasser:</i> Zisterne; Grauwassernutzung für WC-Spülung und Bewässerung der Außenanlagen; wasserlose Urinale	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> Modellprojekt; ökologisch orientierte Wettbewerbsvorgaben: Ressourcenschonung (Material und Energie), Regenwassernutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja
	<i>Bautradition:</i> k. A.	
	<i>Partizipation:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Partizipationskonzept: nein

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Integrale Planung:</i> seit Wettbewerb	
	<i>Analysen:</i> kybernetischer Entwurfsansatz; Tageslichtsimulation, thermisch-dynamische Simulation	<ul style="list-style-type: none"> • Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> 12 Monate (relative Feuchte, Temperatur)	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring: nein
	<i>Facility Management:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Planungsunterlagen der Architekten

Telefoninterview mit Architekten und TGA-Planer: 08/2007

Projekt 15

Institutsgebäude



Projektbeschreibung

Institutsgebäude in Dübendorf (CH) 2006
Zukunftsweisendes „Nullenergie“-Bürogebäude für das Wasserforschungsinstitutes Eawag
entsprechend Vision 2000-Watt-Gesellschaft

Architekt: Bob Gysin + Partner, Zürich
Energiekonzept: 3-Plan Haustechnik, Winterthur
Tragwerksplanung: Henauer Gugler, Zürich

Innovationen

- Umfassendes Nachhaltigkeitskonzept
- Reduktion des Primärenergiebedarfs um den Faktor 4

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Fernwärme KWK (Energiebezug nur bei sehr niedrigen Außentemperaturen); zentrales Kältenetz	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.300 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: keine
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> Tagesstätte für Kinder von Beschäftigten auf dem Grundstück	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 1.671 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> k. A.	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> k. A.	
	<i>Nutzung:</i> Standortwahl ergänzt sinnfällig bestehendes Forschungsareal der EAWAG und EMPA	
	<i>Mobilität:</i> Reduktion von Pkw-Stellplätzen (sechs Besucherparkplätze, keine Neuausweisung)	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 200m (Straßenbahn, geplant); 700m (S-Bahn)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> k. A.	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Areal öffentlich zugänglich; gute Wegevernetzung mit benachbarten Gebäuden; markanter Haupteingang	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 60 m²
	<i>Soziale Kontakte:</i> Atrium bietet Orientierung und Raum für informelle Gespräche; Restaurant; Bibliothek; Seminar- und Vortragsräume	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> Kontakte Zugänglichkeit und Nutzbarkeit: alle Geschosse barrierefrei erschließbar, mit Behinderten-WC's	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> kompakter Baukörper	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{zul.}, GFZ_{vorn.}: k.A • BGF Neubau: 8.533 m²
	<i>Freifläche:</i> naturnah gestalteter Freiraum, heimische Vegetation; geplante Renaturierung des angrenzenden Chriesbach; geringer Versiegelungsanteil; offene Wasserfläche	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: % Grundstück: k.A • Dachbegrünung: 55 % überbaute Fläche
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> zukunftsweisendes Nachhaltigkeitskonzept, Reduktion Primärenergie um Faktor 4 (entsprechend Vision 2000-Watt-Gesellschaft)	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
	<i>Personalisierung:</i> Identitätsstiftender, offener Innenraum für Kommunikation	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> gute Sichtverbindungen; umlaufende Fluchtbalkone; Sprinkleranlage	
	<i>Schall:</i> Schallschutzgläser zwischen Büros / Atrium, schallabsorbierende Bürotrennwände (perforiert)	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz: k. A. • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> Lichtlenkende Glaslamellen; separater Blendschutz; Büros zweiseitig belichtet	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> Erdkanal; maschinelle Zu- und Abluft	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung: maschinell 100% / NF
	<i>Raumklima:</i> außen liegender Sonnenschutz; offene Speichermaßen; z. T. Lehtrennwände; Nachtlüftung	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,1; Außenwände 0,11; Fenster 0,7; Boden gegen Er-

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> dreifach 0,13 Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<p><i>Bausubstanz:</i> sehr dauerhafte Bodenbeläge (Steinholz) und Wetterschutzschicht (Glaslamellen)</p> <p><i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Skelettbau; flexible Bürogrundrisse; konsequente Trennung von Tragwerk / Ausbau / TGA</p>	<ul style="list-style-type: none"> Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A. Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<p><i>Investitionskosten:</i> k. A.</p> <p><i>Finanzierung:</i> k. A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Baukosten (KG 300-400): 13.430.000 EUR Verhältnis KG 300 / 400: k. A. Baukosten: 1.575 EUR / m²_{BGF}
Betriebs- und Unterhaltskosten	<p><i>Betrieb und Instandhaltung:</i> sehr niedrige Energie- und Betriebskosten; Verzicht auf eine konventionelle Heizanlage. Nutzung der Abwärme. Beheizung über Lüftungsanlage</p> <p><i>Instandsetzung:</i> gut zugängliche Schächte, flexible Installationen; Auswahl wartungsarmer Materialien und Oberflächen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Betriebskosten: k. A. Bauunterhalt: k. A. Energiekosten: k. A.
Baustoffe:	<p><i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> Recyclingbeton; elementierte Holzaußenwände; Lehm Trennwände</p> <p><i>Umweltbelastung:</i> geringer Primärenergiegehalt (43 201 GJ); Vorgabe 5000 MJ / m²_{BGF}</p> <p><i>Schadstoffe:</i> Einzelprüfung aller Baustoffe; Verzicht auf Lösemittel</p> <p><i>Rückbau:</i> Rückbaukonzept Bestandteil der Entwurfsplanung</p>	<ul style="list-style-type: none"> Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. Anteil Sekundärrohstoffe: k. A. PEI Rohbau: 3.000 MJ/m²_{NF} Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja Baustoffkatalog: ja Raumluftmessung: k. A. Rückbaukonzept: ja
Betriebsenergie	<p><i>Gebäudeheizung:</i> minimierte Transmissionswärmeverluste durch Kompaktheit, hohen Dämmstandard, luftdichte Hülle, thermische Zonierung (Büros 20 °C, Verkehrsflächen 18 °C); Pufferzonen; keine konventionelle Heizanlage (Zulufterwärmung, Nutzung der Serverabwärme); Abluftanlage mit WRG</p> <p><i>Gebäudekühlung:</i> nachgeführter Sonnenschutz; Nachtauskühlung; hohe Speicherkapazität; vorkonditionierte Zuluft; Kühldecken in Seminarräumen</p> <p><i>Warmwasserbereitung:</i> k. A.</p> <p><i>Luftförderung:</i> minimierter Luftwechsel</p> <p><i>Beleuchtung:</i> Tageslichtsensoren; Präsenzmelder</p> <p><i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> energieeffiziente Geräte</p> <p><i>Energiebedarfsdeckung:</i> 80 Erdkanäle à 20 m; Ertrag Vakuumröhrenkollektoren 24 000 kWh / a, PV 60 300 kWh / a</p>	<ul style="list-style-type: none"> Heizwärmebedarf: 14,4 kWh/m²_a Primärenergiebedarf: (Heizung und Trinkwarmwasser) 2,7 kWh/m²_a Endenergieverbrauch: k. A. Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: 1,2 kWh/m²_a Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A. Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A. Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch (gesamter Elektroenergiebedarf): 48,6 kWh/m²_a Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A. Deckungsrate erneuerbare Energien: 46 % Solaraktive Flächen: Solarthermie 50m², PV 459 m²
Infrastruktur	<p><i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> k. A.</p> <p>Gründach; Wassergarten; wasserlose Urinale; No-Mix-Toiletten (Regenwassernutzung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Wasserverbrauch: k. A. Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<p><i>nachhaltiges Bauen:</i> Bauen: Modellprojekt; vorbildliche Wettbewerbsvorgaben: Ressourcenschonung, »Nullenergiegebäude«, Strombedarfsdeckung PV 33 %, Regenwassernutzung Integrale Planung: seit Wettbewerb; frühzeitige Einbindung Generalunternehmer</p> <p><i>Bautradition:</i> n. R.</p> <p><i>Partizipation:</i> n. R.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja Partizipationskonzept: nein

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Integrale Planung:</i> von Projektbeginn	
	<i>Analysen:</i> umfangreiche Simulationen	• Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> 2 Jahre	• Monitoring: ja
	<i>Facility Management:</i> k. A.	• FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Eawag, Forum Chriesbach

Bob Gysin +Partner, Ein Haus ohne Heizung

Schweizer Solarpreis, S 22-23

Werk, Bauen und Wohnen 11/2006

Telefoninterview mit Architekten: 08/2007

Projekt 16

Bürogebäude



Projektbeschreibung

Bürogebäude in Landshut Gambarogno (D) 2003
Niedrigenergie-Bürogebäude, bestehend aus vier Büroriegeln und einem Kopfbau, die über eine verglaste Erschließungszone miteinander verbunden sind

Architekt: Hascher & Jehle Architekten, Berlin
Energiekonzept: Climaplan GmbH, München
Tragwerksplanung: Seeberger, Friedl und Partner, München

Innovationen

- 4-geschossige, 120m lange Erschließungshalle mit komplexer Geometrie und ausgereiftem Holztragwerk

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> keine besonderen Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.100 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: keine
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 944 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> n. R.	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> n. R.	
	<i>Nutzung:</i> landschaftlich reizvolle Umgebung mit angrenzenden städtischen, kommerziellen und ehemals militärischen Nutzungen; Flächenangebot ermöglicht Zusammenlegung aller Unternehmenseinheiten	
	<i>Mobilität:</i> Gute Verkehrsanbindung. Lage an Haupteinfahrtsstraße	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 200 m
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> Erschließungshalle (Magistrale) entlang der Haupteinfahrtstraße nach Landshut schirmt die Büronutzungen vor Lärmimmissionen ab; Orientierung der Cafeteria zum Innenhof.	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<p><i>Verkehr:</i> kompakte Stellplatzorganisation unter Einbeziehung der vorhandenen Vegetation; markante Gestaltung des Eingangsbereichs</p> <p><i>Soziale Kontakte:</i> lärmgeschützte Innenhöfe; Magistrale dient als Foyer, Haupteintragsachse, Kantine und bietet Raum für informelle Kontakte; pro Büroriegel und -geschoss sind offene Teeküchen als Treffpunkte ausgebildet</p> <p><i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> klare Baukörperstruktur – gute Übersichtlichkeit, Nutzbarkeit sowie Organisation der Aufzugsanlagen; Kennzeichnung des Eingangsbereich durch markanten Kopfbau</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 80 m² • Barrierefrei: ja
Grundstück	<p><i>Grundstücksfläche:</i> Revitalisierung eines ehemaligen Kasernengeländes; landschaftlich reizvolle Lage in Isarnähe</p> <p><i>Freifläche:</i> die Positionierung des Baukörpers sichert den Erhalt des straßenseitigen Baumbestands; Förderung der Artenvielfalt durch Wasserflächen und vielschichtige Bepflanzungen; spezifisch gestaltete Themenhöfe zwischen Büroriegeln</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ vorh.: 0,6 • BGF Neubau: 18.000m² • unvers. Fläche: 65 % Grundstück • Dachbegrünung: k.A
Gestaltung	<p><i>Baukultur:</i> Kopfbau und Magistrale erzeugen signifikante Landmarke; kammartig angelagerte Büroriegel stellen Bezüge zum Raster der benachbarten Kasernenbauten her; komplexe Geometrie der Südfassade und ausgereiftes Hallentragwerk durch umfangreichen Formfindungsprozess.</p> <p><i>Personalisierung:</i> n. R.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
Wohlbefinden/ Gesundheit	<p><i>Sicherheit:</i> trotz Holzkonstruktion der Halle durch entsprechende Dimensionierung der Profilquerschnitte Verzicht auf Brandabschnitte möglich</p> <p><i>Schall:</i> Akustikdecken in Sitzungssaal und Besprechungsräumen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz: k. A.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> gute Tageslichtversorgung; Ost-west-Ausrichtung der Büroriegel; Zellenbüros mit Oberlichtern zum Flur	<ul style="list-style-type: none"> Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft:</i> natürliche Querlüftung der Magistrale; Fensterlüftung in den Büros; Sitzungsbereiche, Kantine und Küche maschinell belüftet	<ul style="list-style-type: none"> Lüftung: natürlich 95% / NF, maschinell 5 % / NF
	<i>Raumklima:</i> Büros mit außen liegendem Sonnenschutz; umfangreiche Maßnahmen gewährleisten Behaglichkeit der Magistrale – innen liegender, hinterlüfteter Sonnenschutz; Wintertemperaturen > 18 °C; Vermeidung von Kaltluftabfall (u. a. Fußbodenheizung, Deckenheizstrahlplatten); Teich erzeugt angenehmes Mikroklima im Restaurantbereich	<ul style="list-style-type: none"> U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,23; Außenwand(im Mittel) 0,27; Fenster (Büroriegel und Magistrale) 1,4; Boden gegen Erdreich 0,44 Betriebsstunden: k. A. Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> funktional autarke Riegel; flexible Nutzung möglich	<ul style="list-style-type: none"> Alternative k. A. / nein
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> wirtschaftlicher Bürogrundriss (Zweibund); effiziente Tragstruktur; baugleiche Riegel	<ul style="list-style-type: none"> Baukosten (KG 300-400): 24.000.000 EUR Verhältnis KG 300 / 400: 73/27 Baukosten: 1.360 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung:</i> k. A.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> Reduktion der Energiekosten um etwa 15 % (im Vergleich zu konventionellen Bürogebäuden)	<ul style="list-style-type: none"> Betriebskosten: k. A. Bauunterhalt: k. A. Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> zugängliche Schächte	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> regionale Hölzer (z. B. Dachstühle, Tragwerk Erschließungshalle, Fenster, Parkett) Umweltbelastung: Reduktion CO ₂ -Emissionen um 110 t (Vergleich: Holz- zu Stahlkonstruktion / Halle)	<ul style="list-style-type: none"> Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: k. A. Baustoffkataster: k. A.
	<i>Rückbau:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> thermische Zonierung, Pufferzone, solare Gewinne der Magistrale	<ul style="list-style-type: none"> Heizwärmebedarf: 60.0 kWh/m²a Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> Berücksichtigung von Eigenverschattung und Baumbestand; offene Speichermassen; natürliche Lüftung der Halle; Verdunstungskühlung Teich; Sonnenschutzverglasung; effektiver Sonnenschutz; Nachtauskühlung	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Deckungsrate erneuerbare Energien: 0 % Solaraktive Flächen: k. A.
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> k. A.	
	<i>Wasser:</i> Regenwassernutzung zur Gartenbewässerung	<ul style="list-style-type: none"> Wasserverbrauch: k. A. Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: k. A.
	<i>Bautradition:</i> Förderung der regionalen Holzbautradition	

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Partizipation:</i> n. R.	• Partizipationskonzept: k. A.
	<i>Integrale Planung:</i> interdisziplinäre Entwicklung der Magistrale – Formfindung, Thermodynamik, effizientes Tragwerk	
	<i>Analysen:</i> Tageslicht-, Verschattungs- und Strömungssimulation; thermisch-dynamische Simulation	• Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i>	• Monitoring: nein
	<i>Facility Management:</i>	• FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

db, 04/2005, S.54-57

AIT 12/2003

Telefoninterview mit Architekten: 08/2007

Projekt 17

Verwaltungsgebäude



Projektbeschreibung

Verwaltungsgebäude in Cambridge (USA) 2003
Büro- und Verwaltungsgebäude mit differenziert ausgebildeten Bürozonen und vielfältigen, kommunikativen Treffpunkten

Architekt: Behnisch, Behnisch % Partner, Stuttgart / Venice
Tragwerks- und Haustechnikplanung: Buro Happold, Bath / New York
Lichtplaner: Bartenbach Lichtlabor, Aldrans

Innovationen

- Ausleuchtung des Atriums mit Tageslicht durch ein System von Lichtlenkelementen
- Elementierte Vorhangsfassade mit offenen Fenstern über zwölf Geschosse

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Fernwärme KWK	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.450 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: k. A.
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> öffentliche Nutzungen im Erdgeschoss vorgehalten (z. B. Läden, Café)	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 6.086 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> n. R.	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> n. R.	
	<i>Nutzung:</i> Standortwahl befördert Entwicklung eines neuen Subzentrums; Harvard University und Massachusetts Institute of Technology (MIT) fußläufig erreichbar	
	<i>Mobilität:</i> firmeneigener Fuhrpark mit vier Hybrid- Pkw, Stromtankstelle für Elektroautos	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: ca. 500m (U-Bahn)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> k. A.	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Pkw-Tiefgarage mit Fahrradabstellplätzen (inkl. Umkleiden, Duschen)	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 70 m²
	<i>Soziale Kontakte:</i> Vielfältige Kommunikations- und Begegnungsbereiche: unternehmensinterne Kantine im 12. OG; Konferenzbereich; Ruhezonnen; Cafébar pro Geschoss	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> gute Orientierung und Nutzbarkeit; großzügige Verkehrs- und Bewegungsflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> Flächenrecycling einer ehemaligen Industriebrache, hohe Ausnutzung (12 Geschosse)	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{vorb}: 11,2 • BGF Neubau: 35.500 m²
	<i>Freifläche:</i> versiegelt, vereinzelt Straßenbäume; z. T. Dachbegrünung als Ausgleich	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: 0 % Grundstück • Dachbegrünung: 20 % überbaute Fläche
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> entsprechend den strikten städtebaulichen Vorgaben ausgeformtes Bauvolumen; differenzierte Fassadengestaltung; Ausbildung des Innenraums als vertikale Stadt, Atrium erzeugt horizontale und vertikale Nachbarschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
	<i>Personalisierung:</i> vielfältige, flexible Bürolandschaft (Einzel-, Kombi-, büros); hohe Identifikation der Beschäftigten	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> gute Übersichtlichkeit; Zugangskontrolle ab 1. OG	
	<i>Schall:</i> Akustikdecken und Teppichböden in den Büros	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz: k. A. • Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht:</i> alle Büroarbeitsplätze mit Außenbezug; lichtlenkende Jalousien; Atrium Tageslichtversorgung, sieben Heliostaten mit zusätzlichen Lichtlenkelementen (»Lightwalk«, »Mobile«), reflektierende Oberflächen und Wasserbecken im Atrium	<ul style="list-style-type: none"> • Tageslichtautonomie: 2% (bezogen auf mindestens 75% der Bürogeschossfläche)

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Raumluft:</i> Büros mit maschineller Zuluft (vollklimatisiert), Abluft über Atrium; Fenster CO ₂ -Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung:, maschinell 100 % / NF
	<i>Raumklima:</i> seit Neubezug 5 % geringerer Krankenstand	<ul style="list-style-type: none"> • U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] k. A. • Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> Skelettbau; alle Geschosse mit unterschiedlichen, z. T. flexiblen Grundrissen	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten:</i> Abwägung von Investitions- und Betriebskosten (Lebenszykluskostenbetrachtung)	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 107.500.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: k. A. • Baukosten: 3.300 EUR / m²_{BGF} (Angaben entsprechen 140.000.000 US-Dollar, einschließlich Innenausstattung)
	<i>Finanzierung:</i> k. A.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung:</i> Reduktion der Energiekosten um 42 % (im Vergleich zum amerikanischen Standard); pflegeleichte Bodenbeläge in den Verkehrszonen	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung:</i> k. A.	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit:</i> Minimierung der Transportdistanz (50 % innerhalb 800 km-Radius); zertifiziertes Holz	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. • Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung:</i> Baustoffe mit erhöhtem Recyclinganteil	<ul style="list-style-type: none"> • PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe:</i> zertifizierte Baustoffe (Label)	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja Baustoffkatalog: nein • Raumluftmessung: nein
	<i>Rückbau:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung:</i> solare Gewinne aus Doppelfassade, Klimapuffer	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: k. A. • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung:</i> Atriumdach mit Prismen-Sonnenschutzsystem; innen liegender Sonnenschutz in den Büros; Nachtauskühlung; dezentrale Absorptionskühlgeräte	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung:</i> Minimierung von Ventilatoren durch thermischen Auftrieb im Atrium)	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung:</i> hohe Tageslichtautonomie; Tageslichtsensoren; Spiegelrasterleuchten (Halogenmetallampfleuchten (Atrium)	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: kWh/ m²a • Endenergieverbrauch: kWh/ m²a
	<i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Energiebedarfsdeckung:</i> Strombedarfsdeckung durch »Öko-Strom«	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate erneuerbare Energien: k. A. • Solaraktive Flächen: PV 30 m²
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> Recycling von 90 % der Bauabfälle	
	<i>Wasser:</i> Reduktion des Wasserverbrauchs um 32 %; wasserlose Urinale; Regenwassernutzung (Bewässerung, Vegetation, Kühlwasser)	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> höchste Zertifizierung nach US Green Building Council (»LEED Platinum«)	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja
	<i>Bautradition:</i> n. R.	
	<i>Partizipation:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung:</i> seit Wettbewerb	

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	<i>Analysen:</i> Tageslicht, thermisch-dynamische Simulation	• Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> k. A.	• Monitoring: ja
	<i>Facility Management:</i> k. A.	• FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

DBZ 03/2005 S 26-31

Detail 06/2005 S 645 -649

Architectural Review 04/2004

Steele, Jams: Genzyme Center. Stuttgart 2004

Telefoninterview mit Architekten: 08/2007

Projekt 18

Konferenz- und Ausstellungsgebäude



Projektbeschreibung

Konferenz- und Ausstellungsgebäude in Osnabrück (D) 2001
Neubau eines Konferenz – und Ausstellungsgebäudes der DBU in Niedrigenergiebauweise

Architekt: Herzog+ Partner, München
Energietechnik: ZAE Bayern, München-Garching
Gebäudetechnik: NEK Ingenieurgruppe, Braunschweig

Innovationen

- Hohe Grundrissflexibilität für ein Gebäude dieser Nutzung
- Innovatives Lüftungs- und Kühlungskonzept
- Membrandachkonstruktion zur optimalen Tagelichtausnutzung.

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Versorgungsstruktur der Bestandsgebäude der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU); oberflächennahes Grundwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 960 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: n. R.
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> Veranstaltungen Ausstellungen und kleinere Messen für unterschiedliche Bevölkerungsgruppen	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 1.364 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> Veranstaltungen, Ausstellungen und kleinere Messen von unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen; Slogan: „gute Ideen und interessierte Menschen zusammenbringen“	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> Veranstaltungen zu Umweltgerechtigkeit und sozialen Themen; Ziel ist ein „Multiplikatoreffekt“ der Wirkungen von Projekten, die durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert wurden	
	<i>Nutzung:</i> Standortwahl ergänzt den DBU- Gebäudebestand; Nähe zu städtischem Park	
	<i>Mobilität:</i> gute Verkehrs- und ÖPNV- Anbindung; fußläufig durch Park erschlossen; Standortwahl nimmt Bezug auf die Verkehrsanbindung	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 200m (Bus); 900m (Regionalbahn)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> Abrücken des Baukörpers von der Hauptschließung; Orientierung der Haupträume zu Freiflächen	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Areal öffentlich zugänglich; Pkw-Stellplätze an einer Einfallsstraße; gut sichtbarer Eingangsbereich; getrennte Fahrradabstellplätze für Besucher und Bedienstete	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 25 m²
	<i>Soziale Kontakte:</i> entspannte Atmosphäre, kommunikationsfördernde Erschließungs-, Versammlungs- und Ausstellungsflächen; definierter Übergang zur Büronutzung; Terrasse mit direktem Zugang zum Park, der als Ruhebereich bei Veranstaltungen mitgenutzt werden kann	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> barrierefreie Gestaltung aller Innen- und Außenräume (NF); ein teilbarer Veranstaltungssaal deckt unterschiedliche Bedarfe ab	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> kompakte Bauweise, Verdichtung im Areal der DBU; Baufeld unmittelbar neben der DBU- Geschäftsstelle in Osnabrück in einem innerstädtischen Park	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ vorh.: 0,4 • BGF Neubau: 3.000 m²
	<i>Freifläche:</i> differenzierte Grünflächen für hohe Artenvielfalt; Wasserbecken zur Mikroklimaregelung; wasserdurchlässige Pkw-Stellplätze	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: 40 % Grundstück • Dachbegrünung: keine
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> Hoher Wiedererkennungswert; markantes »Leuchtturmprojekt« für ökologisches und energieeffizientes Bauen; Holzbau durch farbige Holzlasur herausgestellt; Innovation Dach weithin sichtbar; Eingliederung des Baukörpers in die Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
	<i>Personalisierung:</i> n. R.	
Wohlbefinden/ Gesundheit	<i>Sicherheit:</i> k. A.	
	<i>Schall:</i> guter Schallschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz Gebäudehülle:

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> k. A. Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht</i> : hoher Tageslichtanteil, Beleuchtung über transluzente Dach-Verglasung, hohe und gleichmäßige Leuchtdichteverteilung	<ul style="list-style-type: none"> Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft</i> : Vorkonditionierung der Außenluft mittels Grundwasserwärmetauscher; maschinelle, bedarfsgesteuerte Lüftungsanlage	<ul style="list-style-type: none"> Lüftung: maschinell 100 % / NF
	<i>Raumklima</i> : außen liegender, tageslichtgesteuerter Sonnenschutz, mechanische Nachtlüftung; hoher Strahlungsanteil bei der Wärmeübergabe durch Fussbodenheizung	<ul style="list-style-type: none"> U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,20; Außenwand (Holzständerbau) 0,23; Außenwand (Beton) 0,20; Boden 0,25 U-Werte dynamisch berechnet: N 0,53, O/W 0,11, S 0,34, opakes Membrandach 0,25 Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz</i> : dauerhafte Holzskelettkonstruktion; konstruktiver Holzschutz; Innovative Gestaltung der Dachkonstruktion	<ul style="list-style-type: none"> Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau</i> : nutzungsflexible Raumanordnung innerhalb der Skelettkonstruktion, Umnutzbarkeit und Teilrückbau möglich	<ul style="list-style-type: none"> Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten</i> : nutzungsübliche Investitionskosten	<ul style="list-style-type: none"> Baukosten (KG 300-400): 6.750.000 EUR Verhältnis KG 300 / 400: k. A. Baukosten: 2.250 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung</i> : k. A.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung</i> : Kostenreduktion in Betrieb und Instandhaltung durch effiziente Gebäudetechnik; Benchmarks: Unterschreitung der WSV0 um 50%; max. Heizwärmebedarf von 28 kWh/m ² a	<ul style="list-style-type: none"> Betriebskosten: k. A. Bauunterhalt: k. A. Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung</i> : Umsetzung bekannter und innovativer Elemente mit einfacher Austauschbarkeit	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit</i> : hoher Anteil an ern. Rohstoffen mit naturnaher Verwendung	<ul style="list-style-type: none"> Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung</i> : Holzbaustoffe mit CO ₂ -Bindung	<ul style="list-style-type: none"> PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe</i> : Verwendung von nachwachsenden und „naturnahen“ Materialien	<ul style="list-style-type: none"> Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja Baustoffkataster: k. A. Raumluftmessung: k. A.
	<i>Rückbau</i> : Rückbaufähigkeit durch Modulbauweise; Verzicht auf Verbundwerkstoffe.	<ul style="list-style-type: none"> Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung</i> : minimierte Transmissionswärmeverluste, thermische Zonierung, Blower-Door-Test; Wärmeerzeugung mit KWK (Gas); Wärmeübergabe durch Zuluft- und Fußbodenheizung; Abluftanlage mit WRG; Vorkonditionierung der Außenluft über Grundwasserwärmetauscher	<ul style="list-style-type: none"> Heizwärmebedarf: 29 kWh/ m²a Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung</i> : energieeintragsgesteuerter Sonnenschutz; mech. Nachtlüftung; Sohlplattenaktivierung zur Grundwasserkühlung	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: 8 kWh/ m²a
	<i>Warmwasserbereitung</i> : solarthermisch unterstützte Warmwasserbereitung mit Vakuumröhrenkollektoren	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung</i> : minimierter Luftwechsel	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung</i> : Sonnenschutz zur Sicherstellung eines bedarfsgerechten Tageslichtangebots	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher</i> : k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch (gesamter Strombedarf): 18 kWh/ m²a
	<i>Energiebedarfsdeckung</i> : Grundwasser; BHKW fossil (Gas); Photovoltaik; Solarthermie über Vakuumröhrenkollektoren	<ul style="list-style-type: none"> Deckungsrate erneuerbare Energien: k. A. Solaraktive Flächen: Solarthermie ca. 5m², PV ca. 38 m²

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> Sammlung in funktional gelegener Abfallbucht, Standard- und Sonderfraktionen (z. B. Toner, Batterien, Paletten)	
	<i>Wasser:</i> Mulden-Rigolen-System zur Niederschlagsversickerung;	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> : Programmatik der DBU; Unterschreitung von Energiebenchmarks	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja
	<i>Bautradition:</i> Fortentwicklung des Holzbaus	
	<i>Partizipation:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung:</i> interdisziplinäres Planungsteam	
	<i>Analysen:</i> dynamische Simulation (z. B. Heizwärme, Kühllast, Behaglichkeit); Heiztechniksystemvergleich; Dachstudie am 1:7 Modell	<ul style="list-style-type: none"> • Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> Heizwärme- sowie Luftqualitätsmonitoring (z. B. CO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring: ja
	<i>Facility Management:</i> Betreibermanagement durch die gemeinnützige Tochtergesellschaft der DBU	<ul style="list-style-type: none"> • FM- Konzept: ja

Literatur / Quellen

Archicreation 06/2003

Rassegna 12/2006

Zentrum für Umweltkommunikation, Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) Rasch Verlag Bramsche, 2003

Mailverkehr mit Architekten: am 28.8.2007

Telefoninterview mit Betreiber ZUK: am 27.8.2007

Projekt 19

Wohn- und Büroanlage



Projektbeschreibung

Wohn- und Büroanlage in London (GB) 2002
 Passivhaussiedlung, bestehend aus 82 Wohneinheiten mit weiteren Geschäfts-, Büro und Gemeinschaftsbereichen

Architekten: Bill Dunsters architects, ZEDfarcory, Surrey
 Energiekonzept: Ove Arup & Partners, London

Innovationen

- Nullenergiesiedlung: 100%-ige Deckung des Energiebedarfs über erneuerbare Energien
- Aufbereitung des Abwassers für Toiletten und die Gärten in eigener Pflanzenkläranlage

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: ca. 800 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: keine
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> 82 Wohnungen, 2400 m ² Gewerbe, Kindergarten, Clubraum, Sportzentrum, Café, Supermarkt	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 787 EW / km² (Metropolregion London; London/ Stadt 4.784)
	<i>Integration / Durchmischung:</i> vielfältiges Wohnungsangebot: Stadthäuser, Maisonett-, 1- und 2-Zimmerwohnungen; anmietbare Flächen für Kleinunternehmen	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> 23 Wohnungen staatlich teilfinanziert, 10 Wohnungen mit vergünstigten Mieten, 15 Sozialwohnungen	
	<i>Nutzung:</i> standortkonform; gute Anbindung an städtische Nutzungen	
	<i>Mobilität:</i> umfassendes Mobilitätskonzept: Reduktion der Personenkilometer um 65 %, Car-Sharing-Pool, Stromtankstelle für 40 Elektroautos	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 100m
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> k. A.	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<p><i>Verkehr:</i> Konzentration der Stellplätze, autofreie Erschließung über Wohnwege</p> <p><i>Soziale Kontakte:</i> hohe Qualität der Außen- und Erschließungszonen, viele Gemeinschaftsbereiche und Treffpunkte, differenzierte Ausbildung halböffentlicher und privater Bereiche, gemeinsame Homepage aller BedZED- Bewohner</p> <p><i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> k. A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradstellplätze: 115 m² • Barrierefrei: k. A.
Grundstück	<p><i>Grundstücksfläche:</i> Flächenrecycling ehemaliges Klärwerk</p> <p><i>Freifläche:</i> private Gärten, Dachbegrünung; weitgehend ortsspezifische, naturnahe Gestaltung der Freiflächen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ vorh.: 0,6 • BGF Neubau: 10.388 m² • unvers. Fläche: % Grundstück: k. A. • Dachbegrünung: 20% überbaute Fläche
Gestaltung	<p><i>Baukultur:</i> größte CO₂-neutrale Wohnsiedlung in GB; signifikante Lüftungskamine</p> <p><i>Personalisierung:</i> Vor-, Winter- und Dachgärten bieten individuelle Gestaltungsspielräume; hohe Identifikation der Bewohner</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: k. A.
Wohlbefinden/ Gesundheit	<p><i>Sicherheit:</i> gute Übersichtlichkeit; soziale Kontrolle</p> <p><i>Schall:</i> k. A.</p> <p><i>Licht:</i> Tageslichtoptimierung, Gewerbe mit Nordlicht</p> <p><i>Raumluft:</i> maschinelle Zu- und Abluft</p> <p><i>Raumklima:</i> hoher baulicher Wärmeschutz, offene Speichermassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutz:: k. A. • Nachhallzeit: k. A. • Tageslichtautonomie: k. A. • Lüftung: natürlich 100 % / NF • U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,10; Außenwand (im Mit-

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> tel) 0,11; Fenster 1,20; Boden gegen Erdreich 0,10 • Betriebsstunden: h über 26°C/a: k. A. • Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<p><i>Bausubstanz:</i> Auswahl von alterungsfähigen und dauerhaften Materialien (z. B. Klinker, unbehandelte Eichenschalung)</p> <p><i>Gebäudestruktur/ Ausbau:</i> flexible Grundrisse und Wohnungsgrößen möglich</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: 120 a • Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A. • Alternative Nutzungskonzepte: ja
Baukosten	<p><i>Investitionskosten:</i> k. A.</p> <p><i>Finanzierung:</i> Staatliche Förderung; Mietzuschüsse</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten (KG 300-400): 10.200.000 EUR • Verhältnis KG 300 / 400: k.A • Baukosten: 1.620 EUR / m²_{BGF}
Betriebs- und Unterhaltskosten	<p><i>Betrieb und Instandhaltung:</i> Minimierung der Anlagentechnik, sehr geringe Betriebs-, Unterhalts- und Energiekosten</p> <p><i>Instandsetzung:</i> Haustechnik gut zugänglich; reparaturfreundliche Materialien</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebskosten: k. A. • Bauunterhalt: k. A. • Energiekosten: k. A.
Baustoffe:	<p><i>Rohstoffe / Verfügbarkeit:</i> hoher Anteil an Recyclingbaustoffen und wiederverwendeten Bauteilen; überwiegend regional verfügbare Baustoffe (52 % innerhalb 55 km-Radius); zertifiziertes Holz</p> <p><i>Umweltbelastung:</i> Verzicht auf Unterkellerung; Reduktion der CO₂-Emissionen auf 675 kg / m² (< 20 – 30 % gegenüber Vergleichsbauten)</p> <p><i>Schadstoffe:</i> Einzelprüfung aller Baustoffe</p> <p><i>Rückbau:</i> keine Verbundbaustoffe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. • Anteil Sekundärrohstoffe: 15Vol % • PEI Rohbau: k. A. • Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja • Baustoffkataster: ja • Raumlufmessung: ja • Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<p><i>Gebäudeheizung:</i> Ausrichtung; thermische Zonierung; Wintergarten; geschosshohe Südverglasung; hoher baulicher Wärmeschutz; Dreifachverglasung; keine konventionelle Heizanlage (Zulufterwärmung); Abluftanlage mit WRG</p> <p><i>Gebäudekühlung:</i> Ost-West-Fassaden überwiegend geschlossen; Nachtauskühlung</p> <p><i>Warmwasserbereitung:</i> Nutzung des BHKW zur Trinkwarmwassererzeugung; Verteilung über ein Nahwärmenetz</p> <p><i>Luftförderung:</i> Windfänger erzeugen Überdruck, keine Ventilatoren</p> <p><i>Beleuchtung:</i> gute Tageslichtversorgung</p> <p><i>sonstige elektr. Verbraucher:</i> k. A.</p> <p><i>Energiebedarfsdeckung:</i> BHKW nutzt Holzabfälle der Kommunalverwaltung; 11 % Strombedarfsdeckung aus PV</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Heizwärmebedarf: k. A. • Primärenergiebedarf: k. A. • Endenergieverbrauch: k. A. • Deckungsrate erneuerbare Energien: 100 % • Solaraktive Flächen: PV 777m²
Infrastruktur	<p><i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> Zielvorgabe – Reduktion der Haushaltsabfälle um 60 %; zentrale Recyclingstation</p> <p><i>Wasser:</i> Grauwassernutzung für Toilettenspülung und Dachgärten; Reduktion des Trinkwasserverbrauchs um 50 % durch wassersparende Armaturen und WCs, Pflanzenkläranlage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<p><i>nachhaltiges Bauen:</i> Passivhausstandard; Reduktionsziele: Personenkilometer 50 %, Heizung 90 %, Warmwasser 33 %, Elektrizität 33 %, Wasserverbrauch 33 %</p> <p><i>Bautradition:</i> k. A.</p> <p><i>Partizipation:</i> k. A.</p> <p><i>Integrale Planung:</i> interdisziplinäre Planung zwischen Architekt, Ingenieur, örtlicher Umweltorganisation und Wohnungsbaugesell-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja • Partizipationskonzept: k. A.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
	schaft	
	<i>Analysen:</i> umfangreiche Simulationen	• Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> fünfjähriges Monitoringkonzept, ausführliche Projektdokumentation	• Monitoring: ja
	<i>Facility Management:</i> k. A.	• FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Architectural Review 11/2003

A+U 8/2004

taz Magazin Nr. 6905, 16.11.2002, Seite 7

The Arup Journal, 1/2003, S. 10- 16

Internetenzyklopädie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/bedzed>

Telefoninterview mit Architekten: 08/2007

Projekt 20

Umweltbundesamt



Projektbeschreibung

Umweltbundesamt in Dessau (D) 2005
Modellprojekt für einen öffentlichen Verwaltungsbau mit nachhaltigem Energiekonzept und zeitgemäßer Gestaltung.

Architekt: sauerbruch hutton, Berlin
Tragwerksplanung: Krebs und Kiefer, Berlin
Energiekonzept: Zibell, Willner & Partner, Köln / Berlin

Innovationen

- Nutzung erneuerbarer Energien unter Berücksichtigung passiver und aktiver Maßnahmen.
- Zukunftsweisendes Energiekonzept durch Abstimmung vielfältiger Einzelmaßnahmen, wie z.B. Erdwärmetauscher, PV, Solarthermie, Tageslichtlenkung, solare Kühlung, natürliche Lüftung, etc.
- Viergeschossige Holzfassade mit hohem Vorfertigungsgrad und gerüstloser Montage.
- Modellprojekt für integrale Planung und prozessoptimiertes Bauen mit Monitoring in der Nutzungsphase.

Diagnose Nachhaltige Gebäudequalität

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Standortqualität		
	<i>Energieangebot:</i> Fernwärme KWK (z. T. Deponiegas)	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1.000 kWh/m²a • Standortrelevante Klimadaten: keine
	<i>Grundversorgung / Nutzungsmischung:</i> Grundversorgung / Nutzungsmischung: öffentliche Einrichtungen, z. B. Informationszentrum, Bibliothek, Hörsaal, Cafeteria Nutzung: Standortwahl als Zeichen für den Strukturwandel der Region; Revitalisierung innerstädtischer Flächen	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte: 423 EW / km²
	<i>Integration / Durchmischung:</i> n. R.	
	<i>Solidarität / Gerechtigkeit:</i> n. R.	
	<i>Nutzung:</i> k. A.	
	<i>Mobilität:</i> ÖPNV-Anreizsystem für Beschäftigte	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung ÖPNV: 100m (Bus); 350m (Regional- und Fernverkehr)
	<i>Lärm/ Erschütterung:</i> Verbundfenster; maschinelle Lüftung schallexponierter Büros	
	<i>Strahlung:</i> k. A.	
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	<i>Verkehr:</i> Anbindung des Haupteingangs zum Park; rückseitige Besucherstellplätze mit Zufahrt zur Tiefgarage; Forum dient als Foyer	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 120 m²
	<i>Soziale Kontakte:</i> öffentlich zugänglicher Park; Atrium bildet internen Kommunikationsraum – gute Vernetzung der Nutzungsbereiche durch Brücken; prägnantes Gebäudeleitsystem	
	<i>Zugänglichkeit und Nutzbarkeit:</i> Barrierefreie Ausbildung aller Außen- und Innenräume (NF)	<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefrei: ja
Grundstück	<i>Grundstücksfläche:</i> Standortwahl Dessau als Symbol für Strukturwandel der Region. Revitalisierung innerstädtischer Flächen; Flächenrecycling eines ehem. Industriegebietes. Austausch kontaminierter Böden. Einbeziehung von Bestandsbauten (Bibliothek, Informationszentrum)	<ul style="list-style-type: none"> • GFZ_{vorth}: 1,5 • GBF Bestand: 522 m²/ BGF Neubau: 39265 m²
	<i>Freifläche:</i> heimische Kulturpflanzen in Kombination mit exotischen Gehölzen; Wasserflächen; hohe Artenvielfalt	<ul style="list-style-type: none"> • unvers. Fläche: 40% Grundstück • Dachbegrünung: 30% überbaute Fläche
Gestaltung	<i>Baukultur:</i> Außenraumgestaltung markiert ehemaligen Eingang zum Wörlitzer Gartenreich; Integration denkmalgeschützter Industriebauten; hohe Gestaltqualität und räumliche Identität; Gebäudeform erzeugt vielfältige Raumqualitäten; prägnantes Farbkonzept	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerb: ja
	<i>Personalisierung:</i> hohe Identifikation der Mitarbeiter	
Wohlbefinden/	<i>Sicherheit:</i> Rezeption; Sicherheitskontrolle	

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
Gesundheit	<i>Schall</i> : Sehr guter Schallschutz der außenliegenden Büros durch Verbundfenster	<ul style="list-style-type: none"> Schallschutz: k. A. Nachhallzeit: k. A.
	<i>Licht</i> : tageslichtoptimierte Fensterflächenanteile; Tageslichtlenkung; reflektierende Oberflächen im Atrium	<ul style="list-style-type: none"> Tageslichtautonomie: k. A.
	<i>Raumluft</i> : Erdkanal; Fensterlüftung aller Büroräume möglich	<ul style="list-style-type: none"> Lüftung: natürlich 10% / NF, maschinell 90% / NF
	<i>Raumklima</i> : außen liegender Sonnenschutz; Nachtlüftung; offene Speichermassen; z. T. Lehm Trennwände	<ul style="list-style-type: none"> U-Wert Gebäudehülle [W / m²K] Dach 0,13; Außenwand im Mittel) 0,23; Fenster 1,2; Boden gegen Erdreich 0,35; H⁻: 0,49 Betriebsstunden über 26°C/a: 200 h Wirk. Speicherkapazität: k. A.
Gebäudesubstanz	<i>Bausubstanz</i> : Materialwahl unter Berücksichtigung hoher Dauerhaftigkeit	<ul style="list-style-type: none"> Projektierte wirtschaftliche Nutzungsdauer: k. A. Dauerhaftigkeit von Bauteilen: k. A.
	<i>Gebäudestruktur/ Ausbau</i> : : flexible Grundrisszonierung der Fachbereiche möglich, z. T. Doppelböden, Trennung von Rohbau und Ausbau	<ul style="list-style-type: none"> Alternative Nutzungskonzepte: k. A.
Baukosten	<i>Investitionskosten</i> : k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Baukosten (KG 300-400): 56.500.000 EUR Verhältnis KG 300 / 400: 68/32 Baukosten: 1.420 EUR / m²_{BGF}
	<i>Finanzierung</i> : k. A.	
Betriebs- und Unterhaltskosten	<i>Betrieb und Instandhaltung</i> : niedrige Energiekosten; planungsbegleitende Variantenuntersuchung von Investitions- und Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> Betriebskosten: k. A. Bauunterhalt: k. A. Energiekosten: k. A.
	<i>Instandsetzung</i> : Auswahl wartungsarmer Materialien und Oberflächen	
Baustoffe:	<i>Rohstoffe/ Verfügbarkeit</i> : Holzelementfassade; Zellulosedämmung	<ul style="list-style-type: none"> Anteil nachwachsender Rohstoffe: k. A. Anteil Sekundärrohstoffe: k. A.
	<i>Umweltbelastung</i> : Berücksichtigung von Ökobilanzdaten; hoher Vorfertigungsgrad der Fassade und Dachkonstruktion; Auswahl der Baustoffe auf Basis von Ökobilanzdaten	<ul style="list-style-type: none"> PEI Rohbau: k. A.
	<i>Schadstoffe</i> : Vermeidung von Risikostoffen; planungsbegleitende Einzelprüfung aller Baustoffe; sehr hohe Raumhygiene	<ul style="list-style-type: none"> Emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl: ja Baustoffkataster: ja Raumluftmessung: ja
	<i>Rückbau</i> : k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Rückbaukonzept: k. A.
Betriebsenergie	<i>Gebäudeheizung</i> : kompakter Baukörper (A / V-Verhältnis 0,34); Unterschreitung 53 %; Atrium als Klimapuffer; Abluftanlage mit WRG	<ul style="list-style-type: none"> Heizwärmebedarf: 38,5 kWh / m²a Primärenergiebedarf (gesamt): 76,6 kWh / m²a Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Gebäudekühlung</i> : effektiver Sonnenschutz; Nachtauskühlung; hohe Speicherkapazität; solargestützte Adsorptions- (EDV-Räume) bzw. Kompressionskältemaschine (Hörsaal) Warmwasserbereitung: dezentral (Teeküchen, Putzräume)	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Warmwasserbereitung</i> : Dezentrale Warmwasserbereitung (Putzräume, Teeküchen)	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Luftförderung</i> : k. A.	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>Beleuchtung</i> : Tageslichtsensoren; Präsenzmelder	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: k. A.
	<i>sonstige elektr. Verbraucher</i> : effiziente Geräte und Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> Primärenergiebedarf: k. A. Endenergieverbrauch: Gesamtstrombedarf 40,4 kWh/m²NFa
	<i>Energiebedarfsdeckung</i> : Vakuumröhrenkollektoren; dachintegrierte PV (Forum) mit ca. 32 kWp.; Erdkanal mit 86 000 kWh / a Wärme bzw. 125 000 kWh / a Kälteleistung	<ul style="list-style-type: none"> Deckungsrate erneuerbare Energien: 11% (in den ersten fünf Jahren beträgt die Deckungsrate von erneuerbare

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert / Indikator
		Energien 20%, aufgrund der „Ausgasung“ der Deponie reduziert sich der Anteil ab dem sechsten Jahr auf 11%) <ul style="list-style-type: none"> • Solaraktive Flächen: Solarthermie 354 m², PV 228 m²
Infrastruktur	<i>Abfälle aus Betrieb und Nutzung:</i> Wertstoffsammelstelle; <i>Wasser:</i> Gründach; Zisterne; Rigolen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserverbrauch: k. A. • Regen-/ Grauwassernutzung: ja
Prozessqualität		
	<i>nachhaltiges Bauen:</i> Modellprojekt; vorbildliche Wettbewerbsvorgaben: Unterschreitung WSVO 1995 um 50 %, Heizwärmebedarf < 30 kWh / ökologische Baustoffwahl	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks: ja
	<i>Bautradition:</i> n. R.	
	<i>Partizipation:</i> n. R.	<ul style="list-style-type: none"> • Partizipationskonzept: nein
	<i>Integrale Planung:</i> interdisziplinäres Expertenteam während der gesamten Planungsphase	
	<i>Analysen:</i> Strömungs-, Tageslicht- und thermisch-dynamische Simulation; Ökobilanzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Simulationsverfahren: ja
	<i>Monitoring:</i> drei Jahre, Teilnahme »SolarBau: MONITOR«	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring: ja
	<i>Facility Management:</i> k. A.	<ul style="list-style-type: none"> • FM- Konzept: nein

Literatur / Quellen

Sauerbruch, M.; Hutton, L.: Umweltbundesamt Dessau, Sauerbruch Hutton Architekten, 2005

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE: Umweltbundesamt Dessau. Portrait Nr. 23. (Hrsg.) SolarBau: Monitor, 1. Auflage, 2005

Umweltbundesamt in Dessau, Detail 2005/11, Dokumentation, S. 1259-1265

Schoof, J.: UBA Umweltbundesamt Dessau. Musterhaus. (Hrsg.) AIT, o.A., S. 24-31

Verwaltungsgebäude. Anerkennung. (Hrsg.) DB 6/06, 2006, S. 46-49

„Schlangenlange“ Holz-Glassassaden. Ingenieur-Holzbau. (Hrsg.) Bauen mit Holz 5/2006, 2006, S. 5-9

Architectural Review 02/ 1999

Intelligente Architektur 18/1999

Telefoninterview mit Architekten: 08/2007

2.7 Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Im Themenfeld der nachhaltigen Entwicklung ist die Bedeutung der Kommunikation im Verhältnis deutlich gestiegen. Erst die Kenntnis der vielzähligen Nachhaltigkeitsaspekte ermöglicht neuartige Lösungen und ist somit ein zentraler Baustein des hier beschriebenen Projektes. Um das Ziel der möglichst weiten Verbreitung zu erreichen, muss sich die Informationsvermittlung an planende Architekten und Ingenieure wenden, aber auch ihren Nachwuchs – Studenten insbesondere der Fachbereiche Architektur und Bauingenieurwesen.

Präsentationsmedium

Als Ort für die Informationsvermittlung wurde die Atlanten Reihe der Edition Detail gewählt. Mit einer Erstauflage von 8.000 Exemplaren (5.000 Stück Paperback, 3.000 Stück Hardcover) wird bereits zum Erscheinen des „Energie Atlas – Nachhaltige Architektur“ eine große Öffentlichkeit erreicht. Die Buchserie verfügt über einen hohen Bekanntheitsgrad und genießt in Fachkreisen eine hohe Akzeptanz. Der Verlag plant kurzfristig Veröffentlichungen in weiteren Sprachen, zunächst in Englisch und Französisch, ggf. auch in Italienisch oder Chinesisch, was ein Weitertragen in andere Sprach- und Kulturkreise sicherstellt.

Die Integration der Ergebnisse des Forschungsprojektes hat dabei sogar zu einem zusätzlichen Untertitel für das Buch geführt. Ausgehend von dem ursprünglichen Arbeitstitel „Energie Atlas“ konnte der Brückenschlag zur Nachhaltigkeit besetzt und inhaltlich gefüllt werden. Mit der Präsentation der Forschungsergebnisse im „Energie Atlas – Nachhaltige Architektur“ gingen jedoch auch Anforderungen in Form von graphischer Darstellung, Layout und maximal zur Verfügung stehendem Platzangebot einher. Das Diagnosesystem DNQ mit den planungsrelevanten Verknüpfungen integriert sich innerhalb des Buches im Hauptkapitel Planung. Es stellt auf 6 Seiten eine Zusammenfassung und Ausleitung dar und schärft den Fokus des Planenden für die zukünftigen Aufgaben. Auf insgesamt vier Seiten wird das Tool umfassend dargelegt, die Themen nachhaltigen Bauens mit den dazugehörigen Bearbeitungsfeldern beschrieben und in seinem Umfang genauer qualifiziert. Darstellung und Grafik korrespondieren mit den im Teil C des Buches dargestellten Projektbeschreibungen aus Sicht der Nachhaltigkeit. Sie stellen so den Bezug zwischen den erarbeiteten Grundlagen und der Anwendung dieser am praktischen Beispiel her.

Projektbeschreibungen

Um eine über das Thema Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen sinnhafte Varianz und damit eine hohe Projektanzahl darstellen zu können, musste die Anzahl der pro Projekt zur Verfügung stehenden Seiten auf drei begrenzt werden.

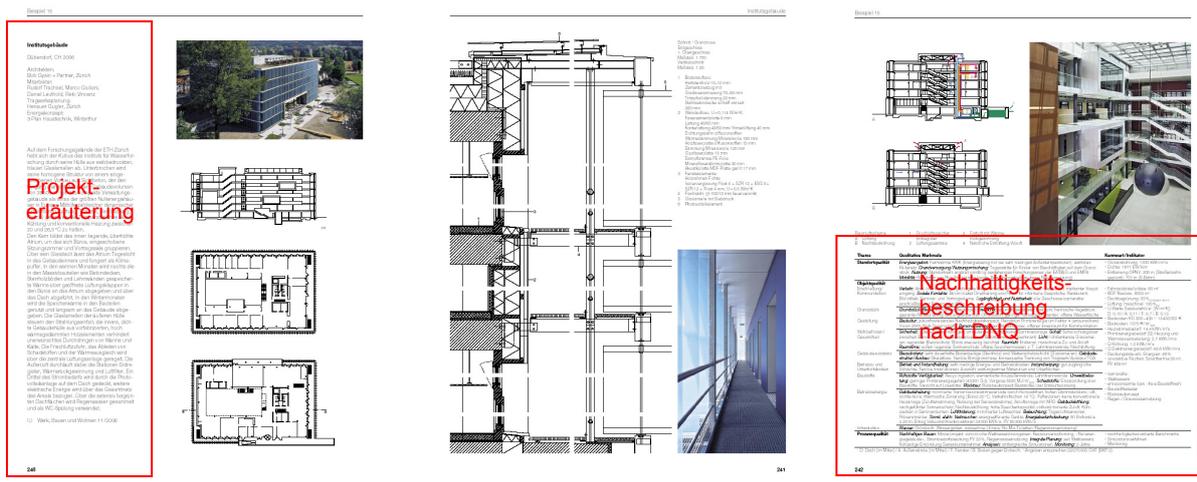


Abb. 12: Beispielhafte Projektdokumentation im Rahmen des Energie Atlas – nachhaltige Architektur am Beispiel des Forum Chriesbach

Eine Projektdarstellung innerhalb der Atlanten Serie zeichnet sich durch einen reduzierten Textanteil bei detaillierter graphischer Darstellung aus. Diese Darstellungsform schätzen insbesondere Architekten. Sie ist eines der Qualitätsmerkmale der Edition DETAIL, deren Stil zwingend erhalten werden musste.

Informationsverdichtung

Für die zusammenfassende, textliche Darstellung konnte maximal eine halbe Seite reserviert werden, was eine Verdichtung der erarbeiteten Informationen notwendig machte. Dazu wurden zunächst alle Möglichkeiten der Kürzung der einzelnen Textbausteine, z.B. schlagwortartige Darstellung angewendet. Es wurde dabei immer auf den Unterschied der Beschreibung eines Kriteriums des nachhaltigen Bauens und seiner Quantifizierung geachtet. Als Beispiel einer typischen Schreibweise kann „kompakter Baukörper (A/V-Verhältnis 0,34)“ beim Projekt Umweltbundesamt gelten. Hier wird zunächst die aus Sicht der Nachhaltigkeit sinnvolle Kompakte Bauweise als Kriterium bezeichnet bevor eine Quantifizierung über den Kennwert erfolgt. So wird vermieden, dass sich die Auflistung nur auf technische Beschreibungen bezieht, sondern immer direkt die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung transportiert.

Die Verdichtung war bei einzelnen Projekten nicht ohne eine Reduktion der Gesamtinformationen möglich. Diese erfolgt auf zwei Ebenen:

- Einerseits erfolgte durch die Analyse schon vorliegender Publikationen die Ermittlung einer reduzierten Anzahl als besonders beschreibenswert hervortretender Faktoren.
- Zweitens erfolgte eine weitere Auswahl von Kriterien mit dem Ziel, die gesamte Breite der im Sinne der Nachhaltigkeit erforderten Maßnahmen des Projektes zu beschreiben und individuell, innovativ oder ungewöhnlich umgesetzte Aspekte als Lösungsmöglichkeit für eine Fragestellung herauszuarbeiten.

In nur wenigen Fällen blieben darüber einzelne Effekte und Aspekte unberücksichtigt. Viel mehr erfolgte eine Straffung und Schärfung der entwerferischen Themen je Projekt, da die einzelnen Aspekte nur in ihrem zentralen Kriterium abgebildet wurden. Die Nachhaltigkeitstabellen verfügen im Endeffekt etwa über die doppelte Zeichenanzahl im Verhältnis zu den einleitenden Projektbeschreibungen.

graphische Darstellung

Graphisch sollte die Informationsvermittlung als zusätzliche Informationsebene für den Leser hervortreten. Andererseits führt eine zu stark herausgehobene „Sonderrolle“ der Informationen zu einer geringeren Identifikation durch den Leser und damit mitunter zu reduziertem Transfer der Informationen in die tägliche Arbeitswelt von Planern. Im Sinne einer Vorbildfunktion zielte die graphische Umsetzung darauf ab, die Darstellung innerhalb des Buches so selbstverständlich wie möglich wirken zu lassen.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert/Indikator
Standortqualität	Energieangebot: Fernwärme KWK (z.T. Deponiegas) Grundversorgung/Nutzungsmischung: öffentliche Einrichtungen, z.B. Informationszentrum, Bibliothek, Hörsaal, Cafeteria Nutzung: Standortwahl als Zeichen für den Strukturwandel der Region; Revitalisierung innerstädtischer Flächen Mobilität: ÖPNV-Anreizsystem für Beschäftigte Lärm/Erschütterung: Verbundfenster; maschinelle Lüftung schallexponierter Büros	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: 1000 kWh/m²a • Dichte: 423 EW/ha • Entfernung ÖPNV: 100 m (Bus); 350 m (Regional- und Fernbahn)
Objektqualität	Verkehr: Anbindung des Haupteingangs zum Park; rückseitige Besucherstellplätze mit Zufahrt zur Tiefgarage; Forum dient als Foyer Soziale Kontakte: öffentlich zugänglicher Park; Atrium bildet internen Kommunikationsraum – gute Vernetzung der Nutzungsbereiche durch Brücken; prägnantes Gebäudeleitsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrradabstellplätze: 120 m² • GFZ_{park}: 1,5 • BGF Bestand: 522 m² • BGF Neubau: 39265 m² • unversiegelte Fläche: 40 %_{Grundstück}
Erschließung/Kommunikation	Grundstück: Grundstücksfläche: Flächenrecycling – Austausch kontaminierter Böden; Bestandsnutzung Freifläche: heimische Kulturpflanzen in Kombination mit exotischen Gehölzen; Wasserflächen; hohe Artenvielfalt	<ul style="list-style-type: none"> • Dachbegrünung: 30 %_{überbaute Fläche} • Lüftung: nat. 10 %_{NEF}, masch. 90 %_{NEF} • U-Werte Gebäudehülle¹ [W/m²K]: H⁺: 0,49 / D: 0,13 / A: 0,23 / F: 1,2 / B: 0,35
Grundstück	Gestaltung: Baukultur: Außenraumgestaltung markiert ehemaligen Eingang zum Wörliitzer Gartenreich; Integration denkmalgeschützter Industriebauten; hohe Gestaltqualität und räumliche Identität; Gebäudeform erzeugt vielfältige Raumqualitäten; prägnantes Farbkonzept Personalisierung: hohe Identifikation der Mitarbeiter	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsstunden über 26 °C/a: 200 h • Baukosten KG 300–400: 56.500.000 € • Verhältnis KG 300/400: ca. 68/32 • Baukosten: 1420 €/m²_{EGF} • Heizwärmebedarf: 38,5 kWh/m²a • Primärenergiebedarf gesamt: 76,6 kWh/m²a
Gestaltung	Sicherheit: Rezeption; Sicherheitskontrolle Licht: tageslichtoptimierte Fensterflächenanteile; Tageslichtlenkung; reflektierende Oberflächen im Atrium Raumluft: Erdkanal; Fensterlüftung aller Büroräume möglich Raumklima: außen liegender Sonnenschutz; Nachtlüftung; offene Speichermassen; z.T. Lehmputzinnenwände	<ul style="list-style-type: none"> • Deckungsrate ern. Energien²: 11 % • solaraktive Flächen: Solarthermie 354 m², PV 228 m²
Wohlbefinden/Gesundheit	Bausubstanz: Materialwahl unter Berücksichtigung hoher Dauerhaftigkeit Gebäudestruktur/Ausbau: flexible Grundrisszonierung der Fachbereiche möglich, z.T. Doppelböden, Trennung von Rohbau und Ausbau	<ul style="list-style-type: none"> • barrierefrei • Wettbewerb • emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl • Baustoffkataster • Raumluftmessung
Gebäudesubstanz	Betrieb und Instandhaltung: niedrige Energiekosten; planungsbegleitende Variantenuntersuchung von Investitions- und Betriebskosten Instandsetzung: Auswahl wartungsarmer Materialien und Oberflächen	
Betriebs- und Unterhaltskosten	Rohstoffe/Verfügbarkeit: Holzelementfassade; Zellulosedämmung Umweltbelastung: Berücksichtigung von Ökobilanzdaten; hoher Vorfertigungsgrad der Fassade und Dachkonstruktion Schadstoffe: Vermeidung von Risikostoffen; planungsbegleitende Einzelprüfung aller Baustoffe; sehr hohe Raumhygiene	
Baustoffe	Gebäudeheizung: kompakter Baukörper (A/V-Verhältnis 0,34); Unterschreitung H ⁺ _{Trms} 53%; Atrium als Klimapuffer; Abluftanlage mit WRG Gebäudekühlung: effektiver Sonnenschutz; Nachtauskühlung; hohe Speicherkapazität; solargestützte Adsorptions- (EDV-Räume) bzw. Kompressionskältemaschine (Hörsaal) Wärmwasserbereitung: dezentral (Teeküchen, Putzräume) Beleuchtung: Tageslichtsensoren; Präsenzmelder Sonst. elektr. Verbraucher: effiziente Geräte und Anlagen Energiebedarfsdeckung: Vakuumröhrenkollektoren; dachintegrierte PV (Forum); Erdkanal mit 86.000 kWh/a Wärme- bzw. 125.000 kWh/a Kälteleistung	
Betriebsenergie	Abfälle aus Betrieb und Nutzung: Wertstoffsammelstelle Wasser: Gründach; Zisterne; Rigolen	
Infrastruktur	Prozessqualität: Nachhaltiges Bauen: Modellprojekt; vorbildliche Wettbewerbsvorgaben; Unterschreitung WSVO 1995 um 50 %; Heizwärmebedarf < 30 kWh/m ² a, ökologische Baustoffwahl Integrale Planung: interdisziplinäres Expertenteam während der gesamten Planungsphase Analysen: Stroms-, Tageslicht- und thermisch-dynamische Simulation; Ökobilanzierung Monitoring: drei Jahre, Teilnahme »SolarBau: MONITOR«	<ul style="list-style-type: none"> • nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks • Simulationsverfahren • Monitoring

¹ H⁺: mittlerer U-Wert / D: Dach (im Mittel) / A: Außenwände (im Mittel) / F: Fenster (Außenfassade) / B: Boden gegen Erdreich

² In den ersten fünf Jahren beträgt die Deckungsrate erneuerbarer Energien 20 %, aufgrund der »Ausgasung« der Deponie reduziert sich der Anteil ab dem sechsten Jahr auf 11 %.

Abb. 13: Beispielhafte Nachhaltigkeitsbeschreibung im Rahmen des Energie Atlas – nachhaltige Architektur am Beispiel des Umweltbundesamtes Dessau von Sauerbruch + Hutton Architekten

Ausgehend von der graphisch geprägten Darstellungsweise der Projekte wurde zur Darstellung eine tabellarische Form gewählt. Um eine blockartige, abgeschlossene Wirkung zu vermeiden, wurde die Tabelle nur mit horizontalen Linien, und diese auch weitgehend nicht über die gesamte Seitenbreite unterteilt und graphisch unterstützt. Gegliedert nach den einzelnen Themen des Nachhaltigkeitsdiagnosesystems DNQ wurden die jeweiligen Unterthemen in den „qualitativen Merkmalen“ über kursive Schreibweise hervorgehoben. Obwohl die Spalte „Qualitative Merkmale“ in Form eines Fliesstexts erstellt wurde, konnte so eine schnelle und überfliegende Leseweise weiterhin gewährt werden. Den jeweiligen Qualitätsebenen wurden einzelne qualifizierende Kennwerte und Indikatoren zugeordnet. Da nicht immer eine einzelne Wirkungskategorie gegeben ist, sind diese nicht den einzelnen Unterthemen zugeordnet sondern stehen dem Leser als weiterführende Informationsebene in Form eines eigenen Textblockes zur Verfügung. Eine Trennung zwischen harten und weichen Faktoren erfolgt

über die Art der möglichen Qualifizierung. Indikatoren die sich zahlenmäßig belegen lassen, wurden zuerst dargestellt. Weiche Indikatoren, die über ja/nein bewertet wurden, sind en bloc im Anschluss ausgewiesen. Sie wirken dabei mehr als eine Zusammenfassung der Indikatoren und zeigen auf, wie innerhalb der Nachhaltigkeit die verschiedenen Themen übergeordneten Zielen dienen können.

Schwerpunktbildung

Ausgehend von einem Projekt ist innerhalb des Systems DNQ nicht immer eine Zuordnung oder Datenerhebung über alle Zielindikatoren möglich. Dies liegt daran, dass nicht in jedem Projekt alle Ebenen der Nachhaltigkeit angesprochen und bearbeitet sind. Planerteams legen - teilweise bewusst, teilweise unbewusst - Schwerpunkte innerhalb ihrer Projektbearbeitung.

Thema	Qualitative Merkmale	Kennwert/Indikator
Standortqualität	Energieangebot: Lage 3500 m ü. NN; hohe Temperaturschwankungen (auch in Sommernächten bis -10 °C); sehr trocken und windig; kaum öffentliche Infrastruktur (kein Strom, Wasser oder Abwasser) Grundversorgung/Nutzungs Mischung: Masterplan umfasst neben Schule und Internat auch berufsbildende Workshops, Computerarbeitsplätze, Küche, Krankenstation Integration/Durchmischung: Unterricht für alle Bevölkerungsschichten und Altersstufen von Kindergarten bis High-School; Unterkünfte für Schüler aus entfernten Dörfern Solidarität/Gerechtigkeit: Entwicklungshilfeprojekt; Unterstützung und Berufsqualifikation der einkommensschwachen Landbevölkerung Mobilität: Nähe zur Hauptverkehrsverbindung; Bushaltestelle	<ul style="list-style-type: none"> • Globalstrahlung: ca. 1800 kWh/m²a • standortrelevante Klimadaten: Außenlufttemperatur im Winter bis -30 °C • Dichte: 3 EW/km²
Objektqualität		
Erschließung/ Kommunikation	Soziale Kontakte: zentraler Versammlungsplatz; Sportplatz; Bibliothek; Unterrichtsräume im Außenbereich; Spielplatz; Ruheräume; Gemeinschaftswohnbereiche	<ul style="list-style-type: none"> • BGF Neubau: 4445 m² • unversiegelte Fläche: ca. 40 %_{Grundstück}
Grundstück	Freifläche: Vegetation gewährleistet Wind- und Sonnenschutz; befestigte Flächen überwiegend unversiegelt	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung: natürlich 100 %_{NEF}
Gestaltung	Baukultur: Orientierung des Baukörpers am Erscheinungsbild der ortsnahen Kloster- und Dorfstrukturen; unmittelbarer Ortsbezug durch Verwendung von Granitstein der direkten Umgebung Personalisierung: Innovationen im Kontext von »Low-Tech« (Bautradition) und »High-Tech« (Optimierung durch Simulation)	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten KG 300-400: 1 900 000 € • Verhältnis KG 300/400: ca. 93/7 • Baukosten: 430 €/m²_{BGF} • Anteil nachw. Rohstoffe: 40 Vol.-% • Deckungsrate ern. Energien: 100 %
Wohlbefinden/ Gesundheit	Sicherheit: erdbebensichere Dachkonstruktion Licht: großflächige Südverglasung; gleichmäßige und blendfreie Tageslichtausleuchtung der Klassenräume durch zusätzliches Nordlicht; helle Oberflächen von Wänden und Decken Raumluft: Querlüftung der Klassenräume; solar unterstützte Entlüftung der Sanitärräume Raumklima: passive Verschattung, windgeschützte Innenhöfe	<ul style="list-style-type: none"> • emissionsarme bzw. -freie Baustoffwahl • Baustoffkataster • Regen-/Grauwassernutzung
Gebäudesubstanz	Bausubstanz: Auswahl robuster und alterungsfähiger Materialien und Konstruktionen Gebäudestruktur/Ausbau: Massivbau; flexible Klassenräume; kaum Installationen; Sanitäranlagen in separatem Gebäude	
Baukosten	Investitionskosten: geringe Baukosten; Minimierung des Kapitaleinsatzes Finanzierung: ca. 40 % Spenden	
Betriebs- und Unterhaltskosten	Betrieb und Instandhaltung: geringe Betriebs-, Unterhalts- und Energiekosten Instandsetzung: reparaturfreundliche und austauschfähige Konstruktions- und Detailsbildung; minimale Anlagentechnik	
Baustoffe	Rohstoffe/Verfügbarkeit: überwiegend erneuerbare bzw. lokal verfügbare Baustoffe wie Holz, Lehm, Naturstein Umweltbelastung: geringer Primärenergiegehalt Rückbau: z. T. lösbare Verbindungen	
Betriebsenergie	Gebäudeheizung: maximale Ausnutzung der solaren Gewinne; Klassenräume süd-ost-orientiert; Windfang; Trombewand; Holzöfen Gebäudekühlung: Speichermassen; Dachüberstände Beleuchtung: Klassenräume ohne Kunstlicht Energiebedarfsdeckung: PV für Wasserpumpe und elektr. Geräte; Biomasse (Holz)	
Infrastruktur	Wasser: Wasserversorgung aus Grundwasser (30 m Tiefe); Vorratstank; wasserlose Komposttoiletten; Bewässerung der Vegetation durch Grauwassernutzung	
Prozessqualität	Nachhaltiges Bauen: Modellprojekt zur nachhaltigen Entwicklung; autarke Energieversorgung; Vermittlung von Nachhaltigkeit als Bestandteil des Schulunterrichts Bautradition: Materialwahl, Konstruktions- und Detailsbildungen auf Basis lokaler Bautraditionen und -techniken; Wissenstransfer Partizipation: Selbsthilfe; Einbindung ortsansässiger Handwerker und Tagelöhner in den Bauprozess Integrale Planung: zweijährige Studien der spezifischen Standortbedingungen; interdisziplinäres Vor-Ort-Planungsteam aus Ingenieuren und Architekten Analysen: Trombewand; Tageslicht- und thermisch-dynamische Simulation	<ul style="list-style-type: none"> • nachhaltigkeitsorientierte Benchmarks • Partizipationskonzept • Simulationsverfahren

Abb. 14: Beispielhafte Nachhaltigkeitsbeschreibung im Rahmen des Energie Atlas – nachhaltige Architektur am Beispiel einer Schule in Ladakh, Indien von Arup Associates

An Beispiel des Schulprojektes in Ladakh lässt sich graphisch auf einen Blick erkennen, dass das Projekt durch einen Schwerpunkte bei Standortqualität und Prozessqualität entwickelt wurde. Innerhalb der vergleichenden Beschreibung von 20 Projekten zeigen sich hier einzelne Projekte als im Sinne der Nachhaltigkeit sehr gleichwertig bearbeitet, bei anderen ist eine deutliche Schwerpunktbildung herauslesbar. Sie deckt dabei auf, inwieweit weiche Faktoren in die Gestaltung von Architektur mit einfließen und schlussendlich die Qualität eines Gebäudes mitbestimmen.

Das System wird seit seiner Erstellung vom Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen im Rahmen der Lehre verwendet. Es wird dort einerseits als Handreichung für die Studenten innerhalb der Entwurfsbearbeitung und andererseits als Zieldefinition für mögliche Ergebnisse herangezogen. Es ermöglicht dort, einerseits die Komplexität der einzelnen Aufgaben für die Studenten zu verdeutlichen, andererseits zu einer Bestimmung von Zielqualitäten beizutragen.

Forschung

Die Anwendung der Methodik des DNQ wird im Forschungsprojekt Minimum-Impact-Haus der Deutschen Bundesstiftung Umwelt schon in der Planungsphase stattfinden. Die Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro Drexler Guinand Jauslin Architekten wird Möglichkeiten zur Integration des DNQ in laufende Planungsprozesse aufdecken und so zu einer weiteren Optimierung des Tools beitragen können.

Weitere Publikationen

Die Publikation des „Diagnosesystem nachhaltige Gebäudequalität (DNQ)“ ist in Periodika erfolgt. Hier ist unter anderem die Zeitschrift Thema Forschung der TU Darmstadt oder das German Council Magazine zu nennen. Da es in der bisherigen Diskussion aus Architektensicht bisher noch kein sinnhaftes System zur Verfügung steht, stand zunächst eine Sensibilisierung für das Gesamtthema im Vordergrund. Die Aufbereitung erfolgte anhand von beispielhaften Planungen, die die Vorteile der Systematik dargestellt. Weiterhin wurden der Nutzen und die Chance eines solchen Elements für den Planungsprozess thematisiert.

Vermittlung auf Veranstaltungen

Private wie öffentliche Stellen sind aktuell dabei, die Möglichkeiten einer Nachhaltigkeitszertifizierung in Deutschland zu prüfen. Im Rahmen einer Veranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) wurde das System präsentiert. Ebenso wurde das System dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) vorgestellt. Die Forschungsergebnisse konnten dabei Bestandteil der aktuellen Diskussion werden.

Symposium Energie und Nachhaltigkeit

Die Ergebnisse des Gesamtprojektes werden auch im Rahmen eines Symposiums anlässlich der Veröffentlichung des Buches weiter getragen. Den sich verstärkt auf Nachhaltigkeit beziehenden Fokus der Veranstaltung zeigt sich durch den Wandel des Titels. Zur Buchveröffentlichung des „Energie Atlas“ erfolgt das „Symposium Energie und Nachhaltigkeit“ statt. Die am 14. und 15. Dezember stattfindende Veranstaltung für ca. 250 Teilnehmer wird die Erfahrungen und Ergebnisse im Bereich energieeffizientes und nachhaltiges Bauen zusammenfassen und der Öffentlichkeit präsentieren. Die Veranstaltung wird ideelle durch verschiedene öffentliche Stellen unterstützt. Neben dem Verband beratender Ingenieure (VBI), dem Bund deutscher Architekten (BDA), der Bundesarchitektenkammer, sind dies die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) und das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Damit greift die Veranstaltung auf eine breite Basis zurück. Sie erfährt auch durch die Architektenkammer Hessen Unterstützung. Diese vergibt für die Veranstaltung

„Fortbildungspunkte“ für Architekten. Bei der letzten ähnlichen Veranstaltung, dem Baustoff Symposium, hat diese Maßnahme zu einer hohen Teilnehmerzahl praktizierender Architekten geführt.

Da es bis heute keinen „Mainstream“ innerhalb des nachhaltigen Bauens gibt, ist die Zusammenstellung der Vortragenden auf ein breites Spektrum hin ausgerichtet. Es werden Vertreten aus Politik, Wirtschaft und Bauwesen vertreten sein.



**DETAIL
Symposium**

**ENERGIE UND
NACHHALTIGKEIT**

**14./15. Dezember 2007
Darmstadt**

REFERENTEN UND THEMEN

Prof. Dr. Werner Durth
Die Wiederentdeckung der Natur –
Reformbewegungen im Maschinenzeitalter

Dr. Robert Kaltenbrunner
Architektur und Nachhaltigkeit: eine schwierige Beziehung

Prof. Manfred Hegger
Nachhaltige Architektur und Energie

Dr. Hermann Scheer
Energiewende

Sabine Djahanschah
Nachhaltigkeit initiieren

Hans-Dieter Hegner
Nachhaltiges und energieeffizientes Bauen
aus der Sicht des Bundes

Prof. Hansruedi Preisig
Die 2000-Watt-Gesellschaft und ihre Bauten

Podiumsdiskussion:
Zukunft bauen – Planer, Industrie und Politik im Dialog

Prof. Dr. Gerhard Hausladen
Ganzheitliches Planen –
eine wichtige Voraussetzung für nachhaltiges Bauen

Prof. Walter Unterrainer
Architektur in Vorarlberg:
effizient – ökologisch – finanzierbar

Dr. Thomas Volz
Unternehmensziel Nachhaltigkeit

Prof. Günter Pfeifer
Kybernetische Architektur

Prof. Dr. Werner Sobek
High-Tech, Ökologie und Design

Moderation: **Andrea Georgi-Tomas**

Abb. 16: Auszug aus dem Flyer der Edition DETAIL zum Symposium Energie und Nachhaltigkeit, Stand 14. Nov. 2007

Die Auswahl der Themen der Veranstaltung richtet sich auf eine Anregung des lokalen und nationalen Diskurses zur Nachhaltigkeit. Sie beginnt bei der inhaltlichen Diskussion, möchte aber, wie aus der Anzahl der praktizierenden Referenten besonders die Anwendung der Themen der Nachhaltigkeit in der Praxis und den daraus entstehenden Mehrwert ansprechen und für die Besucher offen legen.

3. Zusammenfassung und Konklusion

3.1 Ergebnisse und Empfehlungen

Auf Grundlage der durchgeführten Arbeiten lassen sich folgende Ergebnisse und Empfehlungen ableiten (noch ohne Gliederung bzw. Hierarchie):

- Eine Projektbeschreibung auf Basis des im Rahmen dieser Arbeit entwickelten „Diagnosesystems Nachhaltige Gebäudequalität“ umfasst eine im Verhältnis zu bislang üblichen Dokumentationen wesentlich verbesserte Informationsvielfalt und – breite. Über diesen Nutzen hinaus vermittelt das Diagnosesystem eine verdichtete und umfassende Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden. Die mit den Kriterien verbundenen Zieldefinitionen und die Erläuterungen sind zudem auch als Planungsinstrument und zur vergleichenden Beurteilung von Planungen einsetzbar. Mit DNQ tritt neben die bislang übliche, individuelle verbale Beschreibung und die grafisch-visuelle Veranschaulichung von Projekten eine objektivierende Beurteilung, die eine Vergleichbarkeit ermöglicht. Dabei sind zwei Kategorien von Kriterien zu unterscheiden:
 - Die qualitativen Kriterien als Basis des Diagnosesystems dokumentieren systematisch alle Bereiche und Themen der Nachhaltigkeit beschreibend und sind dadurch objektiv nachvollziehbar.
 - Ergänzend werden diese Fakten mit quantifizierten Indikatoren (z.B. Primärenergiebedarf in kWh/soweit diese verfügbar sind).
- Es hat sich gezeigt, dass insbesondere die Kosten für den Betrieb von Gebäuden bislang nicht oder nur unzureichend erfasst werden. Unabhängig von der meist fehlenden Zugänglichkeit für externe Analysten fehlen grundsätzlich einheitliche Standards zur Berücksichtigung der ökonomischen Kenndaten im Betrieb. Da wichtige Indikatoren zurzeit selbst für Modellprojekte kaum verfügbar sind, ist zukünftig eine bessere Verfügbarkeit dieser Kennwerte wünschenswert, die als Planungsdaten und/oder durch Monitoring verifizierte Objektdaten Aufschluss über Energie- und Materialeffizienz von Gebäuden geben. Sie können ganz wesentlich dazu beitragen, die laufende fachliche Diskussion zu objektivieren und Anreize zu mehr Sorgfalt im Umgang mit Ressourcen und Energie im Bauwesen schaffen. Rechtlich verbindliche Energie- und Nachhaltigkeitsnachweise, wie sie z.B. durch die EnEV, den Energieausweis oder die Ökobilanzierung verlangt werden, schaffen mittelfristig die notwendige Datengrundlage.
- Sehr positiv ist das Interesse der Planenden einzustufen, das sich bei den persönlichen Gesprächen über die ausgewählten Projekte gezeigt hat. Die Nachfrage nach geeigneten Hilfsmitteln für die Gebäudeplanung wird als bedeutungsvolle Herausforderung erkannt und nachgefragt. Dabei sind sowohl bewertende wie auch beschreibende Inhalte eine wertvolle Planungshilfe. Der hier entwickelte Ansatz der „Diagnose“ ist bezogen auf Bestandsgebäude sinnvoll und für Planer gut nach zu vollziehen. Dieses Prinzip lässt sich – auch mit Bestäti-

gung der in der Praxis tätigen Planer – sehr gut auf den Planungsprozess im Neubau übertragen.

- Es hat sich gezeigt, dass eine Bewertung der Nachhaltigkeit anhand von Kennwerten über den Energieverbrauch hinaus auf Basis des aktuellen Kenntnisstandes nicht oder nur unzulänglich möglich ist. Dies zeigt sich beispielhaft am Kennwert der Dichte (GRZ oder GFZ), für den keine verallgemeinerbaren Zielgrößen formuliert werden können. Für eine Bewertung qualitativer Entwurfskriterien fehlen bislang systematische Untersuchungen zu den spezifischen Konsequenzen einzelner Planungsentscheidungen in Abhängigkeit der erforderlichen Randbedingungen. Hier besteht ein erheblicher Forschungsbedarf für die Entwicklung zukünftiger Bewertungsmethoden.
- Das Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität DNQ zeigt über die umfassende Struktur auch die jeweiligen Mängel in einzelnen Aspekten auf. Im Rahmen dieser Arbeit stand jedoch das Ziel im Vordergrund, nur die positiven Ansätze und Umsetzungen in den Beispielprojekten aufzuzeigen. Das System wurde bewusst nicht im Sinne eines rein objektiven Bewertungstools eingesetzt, sondern als analytisches Hilfsmittel für die Dokumentation herausragender Beiträge zu Einzelaspekten des nachhaltigen Bauens. In diesem Sinne ist das Diagnosesystem als anregendes und motivierendes Instrument für zukünftige Projekte zu verstehen.

3.2 Fazit

Mit dem Projekt entstanden praktisch und wissenschaftlich verwertbare Ergebnisse für eine ganzheitliche Betrachtung von Gebäuden im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung. Das im Rahmen dieser Arbeit entstandene Diagnosesystem Nachhaltige Gebäudequalität kann als Grundlage für zukünftig zu entwickelnde Bewertungs- und Zertifizierungssysteme dienen. Hierbei hat sich gezeigt, dass eine Weiterentwicklung im Idealfall zwei sich widersprechende Anforderungen erfüllen muss:

- Zum Einen kann insbesondere bei einer Bewertung von Bestandsgebäuden die Kriterienliste weiter objektiviert werden. Neben der Entwicklung von allgemeingültigen Zielkorridoren und Benchmarks können und sollten umfangreiche Messdaten (z.B. Monitoring, Stichprobenmessungen etc.) sowie qualitative Informationen über die Behaglichkeit und den Nutzwert (Nutzerbefragung, statistische Auswertungen) in die Analyse einbezogen werden. Dies würde eine belastbare Beurteilung und vergleichende Einordnung wissenschaftlich untermauern. Es ist daher zu empfehlen, zukünftig durch entsprechende Regelungen sicherzustellen, dass die während der Planungsphase entstehenden relevanten Gebäudekennwerte systematisch erfasst werden und damit für Nachhaltigkeitsaudits ohne hohen Aufwand zur Verfügung stehen.
- Zum Anderen ist für den Erfolg einer Initiierung der Nachhaltigkeitsaspekte das spezifische Aufwand/Nutzen-Verhältnis von entscheidender Bedeutung. Nur wenn es gelingt, die Kriterien und Indikatoren schnell und unmittelbar in die Planungspraxis einzubinden, bewirkt dies eine Entwicklung in der erforderlichen Breite.

4. Literaturverzeichnis

- [BMVBS01] Bundesamt für Verkehr, Bauen und Wohnen (Hrsg.): *Leitfaden Nachhaltiges Bauen*. 2001
- [Glu05] GLÜCKLICH, D.: *Ökologisches Bauen*, Deutsche Verlags-Anstalt München, 2005, München
- [He05] HEGGER, M., FUCHS, M., AUCH-SCHWELG, V. und ROSENKRANZ, T.: *Baustoff-Atlas*, Institut für internationale Architekturdokumentation / Birkhäuser, 2005, München
- [He07] HEGGER, M., FUCHS, M., STARK, T. und ZEUMER, M.: *Energie Atlas – nachhaltige Architektur*, Edition DETAIL / Birkhäuser, 2007, München
- [LÜT02] LÜTZKENDORF, T. (et al.): *Nachhaltiges Planen, Bauen und Bewirtschaften von Bauwerken. Ziele, Grundlagen, Stand und Trends. Bewertungsmethoden und -hilfsmittel*. Kurzstudie für das BMVBW. 2002
- [LÜT05] LÜTZKENDORF, T. (et al.): *Nachhaltigkeitsorientierte Investments im Immobilienbereich. Trends, Theorie und Typologie*; 2005, S. 11f.
- [SIA06] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (Hrsg.): *Empfehlung SIA 112/1. Nachhaltiges Bauen – Hochbau*. Zürich 2006
- [STE05] STEIGER, P.: *Der kritische Weg zur nachhaltigen Bauweise*. In: *Baustoff-Atlas*, Institut für internationale Architekturdokumentation / Birkhäuser, 2005, München, S. 19