INFORMATIONSDIENST **HOLZ**

Baustoff Holz: nachhaltig³

2009

Impressum

Fachtagung Holzbau 2009
Baustoff Holz: nachhaltig³
Tagungsband zur Fachtagung
am 14. Januar 2009 im
Internationalen Congress Center München

Projektleiter:
Dipl.-Ing. (FH) Architekt Ludger Dederich

Redaktion und Gestaltung:
Fachagentur Holz, Düsseldorf

HOLZABSATZFONDS
Absatzförderungsfonds der
deutschen Forst- und Holzwirtschaft
Godesberger Allee 142–148
53175 Bonn
Tel. 02 28 / 308 38 0
Fax 02 28 / 308 38 30
info@holzabsatzfonds.de

Weitere Informationen im Internet:
www.informationsdienst-holz.de
www.infoholz.de
www.holzabsatzfonds.de

Inhalt

Seite 3 _ **Einführung**
Ludger Dederich, Bonn

4 **1** _ **Unscharfe Relationen – Was heißt Nachhaltigkeit in der und für die Architektur?**
Dr. Robert Kaltenbrunner, Bonn

10 **2** _ **Nachhaltigkeit und Gebäudetransparenz – Von der Vermutung zur Berechnung**
Holger König, Karlsfeld

18 **3** _ **Umweltbundesamt in Dessau – Nachhaltiges Bauen als dynamischer Planungsprozess**
Andrew Kiel, Berlin

28 **4** _ **Gemeindezentrum St. Gerold – Neue energietechnische und ökologische Maßstäbe**
Andreas Cukrowicz, Bregenz (A)

34 **5** _ **Warum wir gerne mit Holz bauen.**
Dietmar Riecks, Bochum

40 **6** _ **Solar Decathlon – Visionen, Gestaltung und Technologien für 2015**
Team Solar Decathlon 2009, Darmstadt

46 _ **Bildnachweis, Adressen, Quellennachweis**

Technische Anfragen an:
Überregionale Fachberatung:
0 18 02 / 46 59 00 (0,06 Euro / Gespräch aus dem Festnetz der Deutschen Telekom AG, ggf. abweichende Preise aus den Mobilfunknetzen)
fachberatung@infoholz.de
www.informationsdienst-holz.de

Die technischen Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Drucklegung den anerkannten Regeln der Technik. Eine Haftung für den Inhalt kann trotz sorgfältigster Bearbeitung und Korrektur nicht übernommen werden. Hinweise zu Änderungen, Ergänzungen und Errata unter: www.informationsdienst-holz.de

Einführung

Mit der provokanten Feststellung „Die Welt ist aus den Fugen, aber wir trinken Glühwein." leitet Thomas Assheuer einen Beitrag zum Thema Klimawandel in der ZEIT [1] ein. Angesichts der sich aus den Symptomen eines sich verändernden Weltklimas ergebenden Herausforderungen und dem damit verbundenen begrifflichen Durcheinander, ist man geneigt, diesen Rückzug auf das Konkrete, diese Flucht in das allzu Menschliche nachvollziehbar, wenn nicht gar zu verzeihen.

Allein, es hilft nicht, so zu tun, als würden wir nicht aufgefordert sein, mit gutem Beispiel voran zu gehen. Die Zeit ist reif, dass das Bauen an sich zum Vorreiter wirklich innovativen Handelns wird, das auf Wissen und Kompetenz aufbaut, die sich im Laufe der Menschheitsgeschichte entwickeln konnten. „Nachhaltig bauen" sollte (und muss) nicht aufgesetzter Slogan eines neuen Epochengefühls, sondern in Rückbesinnung auf die Verantwortung, die wir Bauschaffenden tragen, selbstverständlich sein. In diesen Tagen sollte uns die Situation der Automobilindustrie Mahnung genug sein, die in ihrer Beharrlichkeit zum Problemfall geworden ist, weil sie die Zeichen der Zeit nicht erkennen wollte. Und selbst wenn der Klimawandel nicht von Mensch gemacht sein sollte, so müsste unser Handeln davon geprägt sein, endliche Ressourcen zu meiden und regenerative Roh- und Baustoffe nutzen.

Der Ansatz, Gebäude hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeitsqualitäten zu bewerten, macht die Dinge nicht unbedingt einfacher oder greifbarer. Dabei war und ist die Definition von Nachhaltigkeit zunächst ganz konkret: Nicht mehr aus einem Vorrat (bezogen auf Holz aus der Fabrik Wald) zu entnehmen, als nachwächst. Dass diese Festlegung im Laufe der zurückliegenden 300 Jahre sich verändern, erweitert werden würde, war zu erwarten, ist angesichts komplexerer Zusammenhänge und Auswirkungen unseres Tuns angemessen.

Mit dem konfrontiert, was aktuell im Zusammenhang mit der Entwicklung des Deutschen Gütesiegels für Nachhaltiges Bauen diskutiert wird, drängt sich der Eindruck auf, dass nach dem Motto verfahren wurde „Viel hilft viel!". Sicher, die Dinge müssen belastbar entwickelt und ordentlich anwendbar sein, aber: Das Baugeschehen ist vor der Folie eines sich weiter verdichtenden Netzes von Vorschriften nicht nur komplexer, sondern auch komplizierter geworden. Von daher stellt sich die Frage: „Warum nicht einfacher, konkreter und begreifbarer? Warum nicht einfach guten Beispielen folgen?"

So sind in diesem Band ausgehend von einer übergeordneten Betrachtung eine Reihe von Beispielen dargestellt, die zur Nachahmung auffordern sollen. Ihnen ist gemein, dass nicht lange terminologische Diskurse zum Thema „Nachhaltigkeit" vorgeschaltet waren, sondern man sich bewusst gemacht hat, was „auf der Hand lag". Abgeschlossen wird diese Reihe mit einem Ausblick in die Zukunft, die dann, wenn die präsentierten Ansätze in all ihren Komponenten Serienreife erreicht haben, glücklicherweise nicht aussehen muss wie die Welt in „Blade Runner".

Es ist ein Kunsthistoriker, der – ohne Wissen wahrscheinlich um die Diskussion zur Bewertung der Nachhaltigkeitskriterien von Gebäuden – nachhaltiges Bauen ganz einfach (neu) formuliert: „Wir sollten in unserer Architektur die Grenzen des Wachstums wieder beachten, Maß und Kleinteiligkeit als Werte erkennen. Der Baum ist das einzige Lebewesen, das aufrecht steht wie der Mensch. Darum ist Holzarchitektur, die das Maß der Bäume, das Verhalten des Holzes berücksichtigt, auch eine menschliche Architektur." [2] Schließlich ist es immer der Mensch, der im Mittelpunkt steht.

Ludger Dederich
Leiter Holzbaufachberatung
Holzabsatzfonds

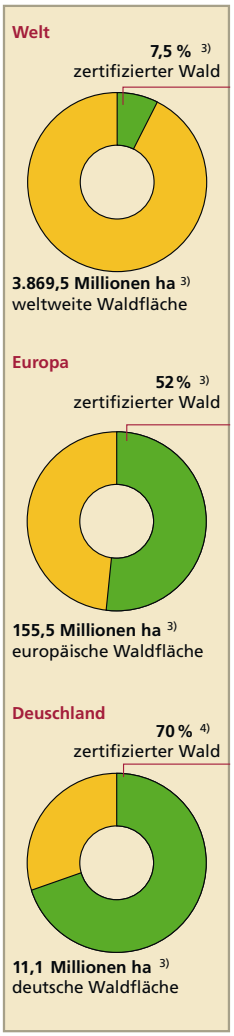


Abb. 1
Zertifizierte Waldfläche im Vergleich

1 _ Unscharfe Relationen – Was heißt Nachhaltigkeit in der und für die Architektur?

Dr.-Ing., Dipl.-Ing. Robert Kaltenbrunner
geboren 1960 in Vilseck / Opf.

1980 – 1986
Studium der Architektur und des Städtebaus an der TU Berlin

1986 – 1990
freiberuflich in diversen Arbeitsfeldern tätig

1990 – 1999 Senatsverwaltung für Bau- und Wohnungswesen, Berlin (Projektleiter für Wohnungsbaugroßvorhaben)

1992
Promotion (Städtebauliche Leitbilder beim Umbau Shanghais in den 1950er / 60er Jahren)

seit 2000
Leiter der Abteilung „Bauen, Wohnen, Architektur" im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Bonn u. Berlin)
Zahlreiche Veröffentlichungen zu verschiedenen Themen des Planen und Bauens.

Fraglos ist es ernüchternd. Was jüngst die Klimakonferenz in Posen zutage förderte, möchte man mit dem polnischen Satiriker Stanislav Lec so kommentieren: „Dass die Augen vor den Problemen verschlossen werden, ist das größte Problem, vor dem heute die Augen verschlossen werden." Recht kurzsichtig stehen wir insbesondere dem Bauen gegenüber, obgleich es die ressourcen- und materialintensivste menschliche Tätigkeit überhaupt ist. Natürlich weiß man, dass 40% des Energiebedarfs in Deutschland auf den Gebäudesektor entfallen. Gleichwohl schwebt die Nachhaltigkeitsdebatte in der Gefahr, sich in technischen Spezifikationen zu verlieren.

Und wenn sich die Architektur des Themas annimmt, scheinen die Ergebnisse auch nicht unbedingt zu befriedigen. So schrieb die FAZ vor einiger Zeit in einem vermeintlichen Rückblick: „Im ‚Nullenergiehaus' las man in dunkelgraues Recyclingpapier hineingedruckte Traktate über ‚Entschleunigung' und aß selbstgeschrotete Slow-Food-Brötchen, die so flach und hart waren, dass der Schlachtruf ‚weniger!' bald auch für die Zähne wahr wurde." Augenscheinlich kommt die Architektur in ihrem Bemühen um Nachhaltigkeit bislang nicht gut weg. Tatsächlich ist es ja so, dass die architekturhistorischen Hauptströmungen der letzten Jahrzehnte – ob nun Postmoderne, Dekonstruktivismus oder, mit stark städtebaulichem Einschlag, die neue Einfachheit des ‚steinernen Berlin' – die heraufziehenden Probleme der Ökologie schlichtweg ignorierten. Und die architektonischen Randgruppen, die sich um das Thema bemühten, wirkten, als seien sie aus dem Hochland der Esoterik nur besuchsweise in die Niederungen des Alltags herabgestiegen.

Ob nachhaltig, ökologisch, ressourcenschonend, umweltgerecht, biologisch oder energiesparend: Gleichgültig, unter welcher Überschrift man sie einordnen möchte, auf eine solche Art zu bauen erhebt den Anspruch, dezentral, integriert und selbstgenügsam zu sein. Allen Begriffen gemein jedoch ist die Herkunft: nämlich aus den 1960er Jahren, in denen das etablierte System ins Kreuzfeuer – vornehmlich jugendlicher – Kritik geriet. Es entstammt somit einer sozialen Bewegung, nicht einer bloß technischen Innovation. Doch in der zeitgenössischen Diskussion erscheint Nachhaltigkeit wie eine Dame ohne Unterleib, abgeschnitten von den kulturellen Fermenten und den sozialen Katalysatoren, ohne die ihr gesellschaftlicher Gebrauch nicht zu haben sind. Photovoltaik, Passivhausstandard, Wärmerückgewinnung: Bloße naturwissenschaftlich-technische Ansätze greifen nicht. Solange die Denkweise der Beteiligten in erster Linie technisch-rational und zu wenig auf die Komplexität des menschlichen Verhaltens ausgerichtet bleibt, solange das Bauen nicht in breite gesellschaftspolitische Ansätze eingebettet und mit entsprechenden Strategien zur Durchsetzung seiner Ziele ausgestattet ist, wird sich das nicht ändern.

Mögen klare Kriterien und halbwegs messbare Indikatoren von Nachhaltigkeit auf der konkre-

ten Gebäudeebene noch benennbar sein, so wird man kaum behaupten können, dass es aus Sicht von Stadtplanung und Stadtökologie bereits einen tragfähigen Ansatz zur Bestimmung und Realisierung einer optimalen Relation aus Dichte, Stadtgröße, Umwelt- und Lebensqualität gibt. Schon die Frage nach Art und Lage des Grundstücks kann die Parameter für ein „nachhaltiges Bauprojekt" entscheidend verändern. Beispielsweise führen die einzelwirtschaftlichen Standortentscheidungen von Haushalten und Betrieben in Richtung Stadtumland zweifellos in der Summe zu erheblichen ungedeckten Folgekosten oder Externalitäten, vor allem in den Bereichen Infrastruktur, Verkehr, Umwelt und Städtebau. Damit sind gesellschaftliche Nachteile verbunden, die in die Bilanzierung von (individuellen wie gesamtwirtschaftlichen) Kosten und Nutzen der Suburbanisierung bisher nicht hinreichend eingehen.

Überhaupt neigt unsere Gesellschaft dazu, Fragen des baulichen Bedarfs auf eine bestimmte – wie auch immer geartete – architektonische Antwort zu verkürzen. Dem gegenüber braucht es heute den nicht zuletzt intellektuellen Umstieg auf Systeme, die ganz anders aussehen als bisher, aber die gleiche, womöglich sogar eine bessere Leistung liefern. Dafür wiederum muss man Architektur eher als Organismus denn als Maschine begreifen: Eine Maschine steht der Umwelt in fremder Unabhängigkeit gegenüber; sie vollbringt ihre Leistung nur aus ihrer internen Logik. Ein Organismus dagegen hat einen Stoffwechsel, der ihn mit seiner Umwelt verbindet. Das ist ein wesentlicher Unterschied.

Um es am Beispiel zu verdeutlichen: Die planerischen Utopien der Vergangenheit gingen stets von einer tabula rasa aus. Ein Neuanfang gleichsam im freien Feld, bei dem alles – baulich, technisch und gesellschaftlich – „besser" gemacht werden sollte. Der zukunftsträchtige Umgang mit dem, was physisch und mental vorhanden ist, war bei den großen Visionen nie sonderlich beliebt. Indes: Historische Bausubstanz gehört, wie der Boden, zu den nicht mehr vermehrbaren und vor allem zu den nicht mehr wiederholbaren Ressourcen unserer Umwelt. Was bedeutet der behutsame und schonende Umgang mit dem bereits Gebauten anderes als eine nachhaltige Strategie, die grundsätzlich Anpassungsfähigkeit und Wiedernutzbarkeit unterstellt, die also „alten Gebäuden" eine zweite Chance gibt? Bei allen Fortschritten, die sich im Neubau schon haben verwirklichen lassen, darf man ja nicht übersehen, dass das größte ökologische Potenzial im Bereich der Bestandssanierung liegt. Eine „kluge Ressourcennutzung" muss in Architektur und Städtebau einen Paradigmenwechsel begründen, der gesellschaftlich

Abb. 1
Siebengeschossiges Mehrfamilienhaus in Berlin, Kaden Klingbeil Architekten, Berlin

Abb. 2
Aufstockung „Klara Zenit“ in Stockholm (S), Arch. Equator, Stockholm

Auf dem Flachdach eines ehemaligen Postbankgebäudes aus den 1960er Jahren wurde in hochverdichteter Innenstadtlage eine komplette Wohnsiedlung gebaut.

Abb. 3
Möbelverkaufshaus in Erolzheim, Architekturbüro Keck, Ochsenhausen

Europas erstes Möbelverkaufshaus in Passivhaus-Energiestandard.

getragen wird: Weg von der marktwirtschaftlich orientierten Schnelllebigkeit im Lebenszyklus, hin zu einer neuen Wertschätzung der Dauerhaftigkeit. Was aber umgekehrt nicht heißt, dass das Bestehende unantastbar ist. Vielmehr geht es um Strategien des Umbaus, und auch um neue Baustrukturen an und auf bestehenden Gebäuden. (Da in Zeiten des demografischen Wandels innerstädtische Wohnlagen für Betagte wieder attraktiver werden, Baugrundstücke jedoch knapp sind, könnte beispielsweise ein Ansatz im „Wohnen obendrauf“ liegen.)

Hinzuweisen wäre in diesem Zusammenhang auf eine systematische Unterschätzung einheimischer Materialien und Techniken; namentlich der nachwachsende Rohstoff „Holz“ bietet eine große Bandbreite – notabene auch industrialisierbarer – Einsatzmöglichkeiten. Mittlerweile gibt es dafür auch schöne Beispiele: Unlängst ist in Berlin, in der Esmarchstraße im nördlichen Prenzlauer Berg, ein immerhin siebengeschossiges Wohnhaus als Baulückenschließung fertiggestellt worden. Die Architekten Tom Kaden und Tom Klingbeil haben mit einer kreativen Interpretation der Bauordnung einen massiven urbanen Holzbau geschaffen, wobei es ihnen nicht um einen ästhetischen Imperativ ging – dem Haus sieht man gar nicht an, dass es aus Holz ist –, sondern um die gleichsam selbstverständliche Verwendung eines Rohstoffs mit vorteilhafter Ökobilanz.

Was jedenfalls nicht (mehr) geht, ist, nachhaltiges Bauen als eine Alternative unter vielen misszuverstehen. Um das Thema wirksamer im Alltag zu verankern, bedarf es nicht so sehr exzeptioneller Öko-Avantgarde-Projekte. Die gibt es bereits. Vielmehr sind praktische Beispiele vorzuführen, muss der Gebrauch von kostengünstigen, bereits gängigen und bewährten Technologien im Lebensalltag vieler bewiesen und anschaulich gemacht werden. Was heißt das? Bei energetisch ‚hochgerüsteten' Gebäuden ist das Nutzerverhalten (mangelnde Kenntnis, Sorglosigkeit) von entscheidendem Einfluss auf Energieverbrauch. Ist man sich dessen nicht permanent bewusst oder stellt der Regelungsbedarf selbst eine Überforderung dar, dann nützen auch die schönsten Maßnahmen wenig. Wer den Anspruch erhebt, der Umwelt und ihren Ressourcen angepasst zu bauen, darf eben nicht auf in sich geschlossene, höchst komplizierte technische Systeme bestehen, zu deren Regulierung es eines ingenieurtechnischen Hochschulabschlusses bedarf.

Ernst Friedrich Schumachers Axiom „small is beautiful" bietet eine Art Richtschnur – weniger im ideologischen Sinne als vielmehr in seiner Tendenz, dass nicht Großtechnologien, sondern benutzerorientierte (ergo: kleine), für den Einzelnen handhabbare Systeme zu kultivieren wären. Nähme man den Anspruch ernst und formulierte daraus ein Programm, so ginge es eben nicht mehr bloß um die arbeitsteilige Spezialisierung des wirtschaftenden Menschen, sondern tendenziell um ein anderes Menschenbild. Dafür wäre es möglicherweise hilfreich, eher das Spielerische zum Thema des Ausdrucks zu machen als den Verzichtanspruch, in dem doch immer nur Bevormundung mitschwingt. Nachhaltigkeit positiv zu gestalten, ist demnach heute die zentrale Aufgabe des Metiers.

Abb. 4 und 5
Umbau Mehrfamilienhaus in Köln,
Lüderwaldt Verhoff Architekten, Köln

Ein komplett in der Werkstatt vorgefertigter Holzkörper, der mit einem Kran durch das Dachgeschoss eingehoben wurde, verbindet in einem Gründerzeithaus zwei kleine Wohnungen und ein Dachgeschoss zu einer dreigeschossigen Maisonettewohnung.

Nachhaltigkeit nicht nur im Munde zu führen, sondern als Grundwert mit Handlungsverpflichtung zu begreifen, hieße beispielsweise, dass

1. ein bestehendes Gebäude ökologisch wertvoller sein kann als ein neu gebautes. (Die Altbauressource zu nutzen, hat einen Vorsprung in der Energiebilanz und im Materialfluss).

2. es zur Verpflichtung wird, Regenwasser an Ort und Stelle zu versickern, auch wenn dies auf Kosten der Baudichte und der überbaubaren Fläche geht. (Denn nur so werden sich im Laufe der Jahrzehnte die denaturierten Wasserkreisläufe in verstädterten Regionen wieder regenerieren.).

3. das „solare Bauen" mit dem Ziel, den Wärme- und Strombedarf CO_2-neutral zu gestalten, zum Maßstab wird.

4. man die Wiederverwendbarkeit von Baumaterialien als selbstverständliche Produktionsvoraussetzung begreift. (Vielleicht ist ja irgendwann eine Umstellung von der Grunderwerbssteuer auf eine Bewertung und Besteuerung der Baustoffe nach ökologischen Gesichtspunkten denkbar: Das würde vieles ändern und modernen, voll recycelbaren Materialen zum Durchbruch verhelfen.)

5. bei Siedlungsflächen und Gebäuden der Weg in die Kreislaufwirtschaft eingeschlagen werden muss – bis hin zu einer „Rücknahmeverpflichtung", die Karl Ganser für neue Gebäude schon bei der Baugenehmigung als nachgewiesen und finanziell abgesichert fordert.

6. nicht zuletzt aber wird es darauf ankommen, dass eine Übersetzung solch ‚technischer Programmpunkte' in die gelebte Alltagspraxis von Bewohner und Benutzern erfolgt, dass „Nachhaltigkeit" baulich-räumlich in die Gesellschaft transferiert wird.

7. Und dafür wiederum ist es erforderlich, dass man „Nachhaltigkeit" gestaltet, sie aufregend und erstrebenswert macht.

Abb. 6 und 7
Aufstockungen in Karlsruhe
Dietrich Oertel Architekten, Karlsruhe

Nachverdichtung einer ehemaligen Militärsiedlung

Denn dem nachhaltigen Bauen hängt noch immer ein Verzichtsimage nach, das nicht zielführend und zugleich wenig attraktiv ist. Nun mag dies darauf zurückzuführen sein, dass frühe ökologische Architektur an Wohn- und Lebensformen gebunden wurde, die den konventionellen widersprachen (hier sei nur auf Aussteigermodelle oder Landkommunen verwiesen). Die damaligen Öko-Häuser sahen aufgrund eines missionarischen Anspruchs so aus, wie sie eben aussahen. Zwar hat sich da mittlerweile vieles geändert, aber die sinnlich-ästhetische Komponente ist weithin unterrepräsentiert. Nachhaltigkeit braucht indes auch ein lustvolles Element: Wer will von einem hässlichen Gebäude schon wissen, dass es tüchtig ist? Eben weil Architektur nicht Selbstzweck ist, besteht heute ihre dringendste Aufgabe darin, Bewohner und Benutzer gleichsam zur Nachhaltigkeit zu motivieren.

Freilich, einen Nachhaltigkeits-Stil gibt es nicht. Und wird es auch in Zukunft nicht geben. Ein solches Bauen verlangt keine einheitliche Ästhetik und keine allgemeinverbindlichen Regeln, es sei denn diejenigen eines vernünftigen, die Umwelt nicht zerstörenden (zumindest nicht beeinträchtigenden) Verhaltens. Insofern ist der mitunter angeführte Widerspruch zwischen Gestaltung und Umweltanspruch ein scheinbarer. Seit Galilei wissen wir, dass die Erde sich um die Sonne dreht. Tagtäglich aber erleben wir, wie die Sonne im Osten auf und im Westen untergeht. Vertraute Maßstäbe und moderne Dimensionen leben nebeneinander, miteinander und gegeneinander. So widersprüchlich gestalten sich auch die menschlichen Maßstäbe und räumlichen Dimensionen, und wir müssen sie – im Sinne der Nachhaltigkeit – auf eine so neue wie einfühlsame Weise bewältigen.

2 _ Nachhaltigkeit und Gebäudetransparenz – Von der Vermutung zur Berechnung

Dipl.-Ing. Architekt Holger König

Hochschulstudium mit Ingenieurabschluss
Städtebauliches Planungsbüro in München bis 1981

Geschäftsführer Firma Ascona, Gesellschaft für ökologische Projekte
Architekturbüro König-Voerkelius, Karlsfeld

Geschäftsführer LEGEP Software GmbH (seit 2001)

Projektleiter ökologisch orientierter Forschungsprojekte gefördert von BMBF, FNR und DBU
Akkreditiert durch ECOS für CEN TC 350 „Sustainability of construction works“

Mitglied des Deutschen Teams für B08 in Melbourne, 1. Preis für die drei nachhaltigsten Projekte und deren Dokumentation.
Akkreditiert für TaskForce des BMVBS und DGNB für das Zertifizierungssystem Deutschland

Deutschland repräsentiert in Europa sicherlich einen hohen Baustandard und deutsche Ingenieursleistung genießt international einen sehr guten Ruf. Wieso hallt dann bei jeder neuen Verordnung aus Brüssel, die den Baubereich betrifft, der Ruf nach Überregulierung durch die Gassen? Bei genauerem Hinsehen ist dies nicht immer so. Verbessert eine Verordnung die Absatzchancen heimischer Produkte, dann ist diese seitens der Industrie willkommen. Störend werden vor allem Verordnungen empfunden, die mehr Transparenz für den Verbraucher schaffen.

1 _ Gesetz und Verordnungen in Europa

In den vergangenen Jahren gab es einige EU-Verordnungen, die nationales Recht verschärft haben und die von einigen Bauproduktherstellern als unnötiger Verwaltungsaufwand angesehen wurden:

- das Bauproduktengesetz mit den Bauregellisten (BauPG)
- das Chemikaliengesetz (ChemG, ChemVerbotsV)
- die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-AbfG)
- die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
- die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- das Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG)
- die Energieeinsparverordnung (EnEV)

Alle diese Gesetze und Verordnungen haben ein gemeinsames Ziel: den Warenverkehr in der Europäischen Union ökologischer zu machen und die damit verbundenen Risiken für alle Beteiligten zu minimieren. Damit ist die Bewegung für mehr Ökologie und Gesundheit im Bauwesen, die Anfang der 1970er Jahre die ersten großen Skandale entfachte (Asbest, PCP) im Berufsalltag angekommen. Dass dies so unspektakulär über trockene Normen passiert, mag manchen Fundamentalisten enttäuschen. Der mit einer ins Baurecht übernommenen Norm oder mit einem Gesetz verbundene Umsetzungszwang hat dennoch weit reichende Folgen für die Baupraxis.

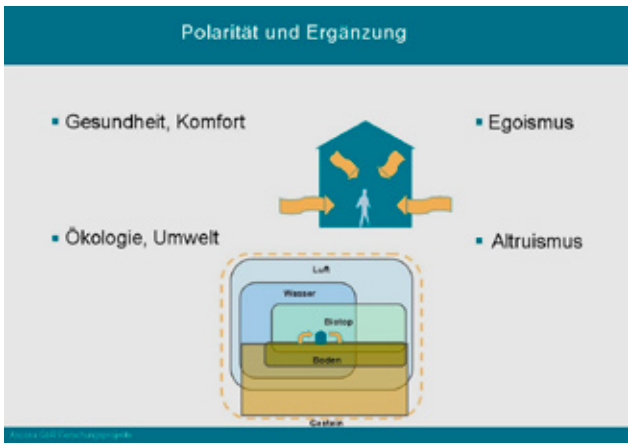


Abb. 1
Zwei Ziele

2 _ Zwei Themenfelder Ökologie – Gesundheit

Die EU bereitet seit dem Jahr 2000 auf den beiden großen Themenfeldern

– Ökologie = Reduzierung der Umweltbelastung
– Gesundheit = Reduzierung der Risiken

weitere wichtige Verordnungen vor.

REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) steht für Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von chemischen Stoffen und beinhaltet die Verschärfung des geltenden Chemikaliengesetzes. In Zukunft müssen alle produzierten Chemikalien, man spricht hier von „Zubereitungen", am Sitz der Registrierungsstelle in Helsinki angemeldet werden. Dabei müssen in Abhängigkeit von der Produktionstonnage mehr oder weniger Stoffinformationen vorgelegt werden. Vor allem die Risikostoffe sollen in Zukunft besser erfasst werden. Damit sind jene ca. 1.000 besonders besorgniserregenden Stoffe gemeint, die als CMR-Stoffe (cancerogen, mutagen, reproduktionstoxisch), d.h. krebserzeugend, erbgutverändernd und fortpflanzungsgefährdend eingestuft sind. Diese Stoffe sind nicht zu verwechseln mit den Gefahrstoffen. Gefahrstoffe sind alle übrigen Stoffe, die aufgrund von wissenschaftlich anerkannten Methoden ein Gefährdungspotenzial aufweisen und in den entsprechenden Gefahrstofflisten aufgeführt sind, das sind ca. 5.500 Stoffe. Entscheidend ist dabei eine eindeutige Regelung der Verantwortlichkeit in der Produktkette vom Hersteller bis zum Handwerker. Jeder ist dem nachfolgenden Abnehmer zur Auskunft verpflichtet.

Diese Verschärfung der Deklarationspflicht ist eine der Lehren, die aus den umfangreichen Altlastensanierungen gezogen werden kann, die das Bauen im Bestand finanziell erheblich belasten. Fungizide, Pestizide, Feinstäube oder Kohlenwasserstoffemissionen, dieses späte Erbe der Bauproduktion der 1950er bis 1980er Jahre kostet heute die Immobilienwirtschaft Milliarden. Dies soll und darf sich nicht noch einmal wiederholen. Von der „Volldeklaration aller Inhaltsstoffe" ist man aber noch immer weit entfernt.

Das andere große Thema der Normengesetzgebung für das Bauwesen ist die Klärung der Umweltbelastung durch Bauprodukte. Seit den 1980er Jahren werden in internationalen Forschungsprojekten die Stoff- und Energieströme der Produktion insgesamt erfasst, berechnet und bewertet. Auch für den Baubereich liegen entsprechende Daten vor. Die Regeln für Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declaration, EPD) werden zurzeit aus der ISO-Normung in die europäische Normung übertragen (TC 350 „Sustainability in Construction Works"). Mit diesem Dokument, das ein Bauproduktthersteller seinen Kunden zu

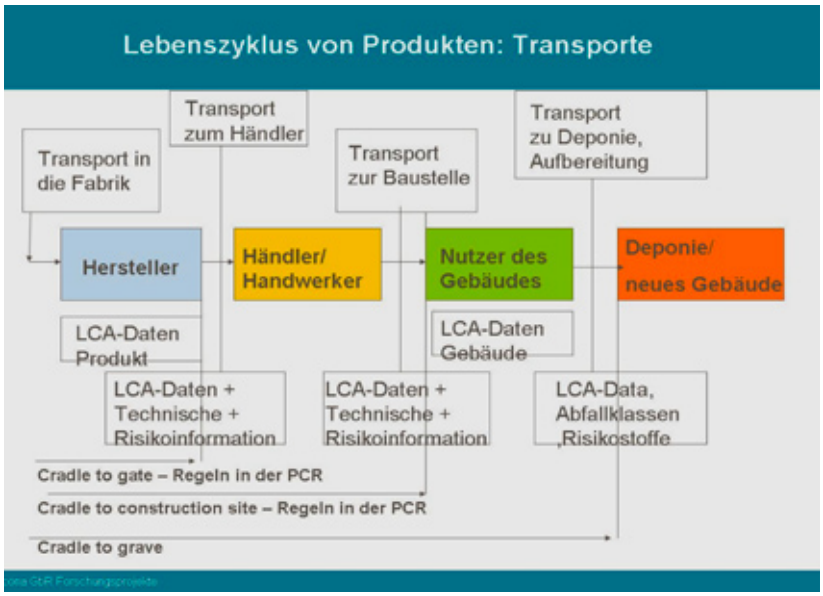


Abb. 2
Produkte und Informationskette

Verfügung stellt, sollen die Umweltbelastungen durch verschiedene Indikatoren für den Käufer oder Nutzer des Produkts kenntlich gemacht werden. Diese Daten sind nicht bewertend, eine eindeutige Kaufunterstützung wie bei den Effizienzklassen für einen Kühlschrank darf man hier nicht erwarten. Die Daten sind aber notwendige Voraussetzung für die vollständige Bilanzierung eines Gebäudes hinsichtlich seiner Umweltbelastung. Man muss deshalb sorgfältig zwischen Information (nicht bewertet) und Label (bewertete Information) unterscheiden.
Für den Informationssucher stehen dafür in Zukunft unterschiedliche Quellen bereit.

Der letzte Baustein in der sich aufbauenden Informationskette ist die zu erwartende Gebäudezertifizierung, die 2008 in Deutschland eingeführt wird. Der Bund und die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen haben ein Zertifizierungssystem entwickelt. Beide Systeme sollen aufeinander abgestimmt werden. Die Schutzziele der Zertifizierung umfassen sechs Aspekte:

- Standortqualität und Lage
- Prozessqualität
- Ökonomie
- Ökologie
- Technik
- Soziales und Funktion

Jeder Teilaspekt erhält im Rahmen des Gesamtsystems seine Bedeutung durch die Gewichtungsprozente (siehe Abb. 4). Durch einen Übergang von überwiegend qualitativen zu

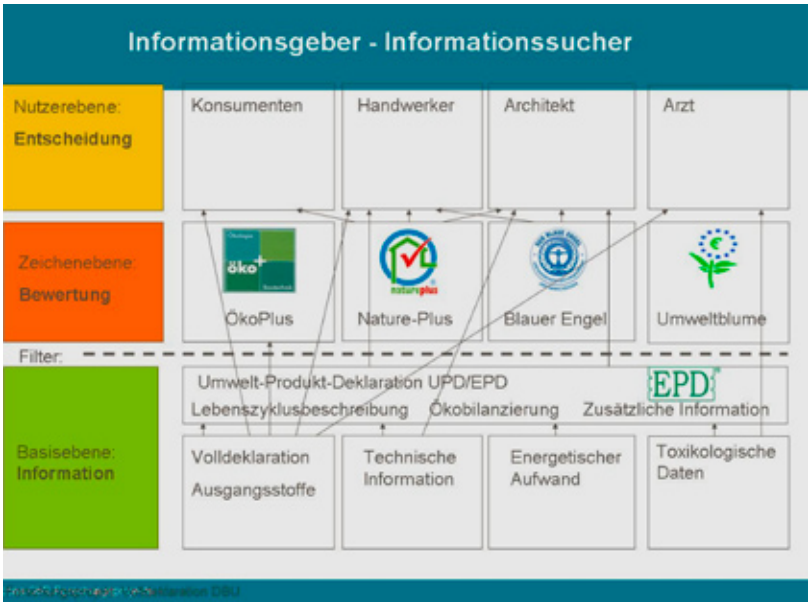


Abb. 3
Informationsgeber – Informationssucher

Abb. 4
Gewichtung der Säulen im Zertifizierungssystem

überwiegend quantitativen Bewertungskriterien treten Aspekte einer unmittelbaren und direkten Beurteilung und Einbeziehung von Bauteilen und Systemen (z.B. Regenwassernutzung, Gründach) bzw. von Bauprodukten (z.B. Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen, Einsatz von Recyclingbaustoffen) in den Hintergrund. Diese müssen und können nun im Rahmen einer quantitativen Bewertung ihre Vorteile z.B. über die Ökobilanzierung und Lebenszykluskostenrechnung oder auch über die Wirkung auf Komfort und Nutzerzufriedenheit ausdrücken. Insofern besteht ein Bedarf an dafür geeigneten Informationen und Rechen-/Bewertungsregeln. Bauprodukte selbst sind daher also nicht ein unmittelbarer Betrachtungs- und Bewertungsgegenstand – sie sind vielmehr Quelle von Informationen, die in ihren Auswirkungen auf das Bauwerk und seinen Lebenszyklus zu bewerten sind.

Die Fragen der Bewertung der Nachhaltigkeit lassen sich somit nicht auf die Empfehlung oder den Ausschluss von Bauprodukten reduzieren. Vielmehr müssen alle Produkte durch Bereitstellung geeigneter Informationen nachweisen, dass sie – auch quantitativ belegbar – zur z.B. ökologischen und ökonomischen Vorteilhaftigkeit von Gebäuden beitragen. Dies trifft auch und insbesondere für Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen zu, die bisher häufig „gefühlsmäßig" als positiv und als Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung angesehen wurden. Nun geht es darum, dies zu belegen, zu quantifizieren und nachzuweisen.

3 _ Wirkungen auf die globale Umwelt – Ökobilanz

Mit den Kriterien 1–5 des Zertifizierungssystems werden die Wirkungen auf die globale Umwelt auf Basis einer Ökobilanz beschrieben. In diese Ökobilanz fließen ein

- die Herstellung und Errichtung des Bauwerkes inklusive aller energetischer und stofflicher Vorstufen,
- die Instandhaltung über einen Betrachtungszeitraum hinweg (inklusive aller energetischer und stofflicher Vorstufen, der Herstellung, der Baustellenprozesse, der Rückbau- und Entsorgungsprozesse),
- der Aufwand für die Beheizung, Warmwasserbereitung, Kühlung und Klimatisierung und für die Beleuchtung inklusive der Antriebs- und Hilfsenergie über einen Betrachtungszeitraum hinweg,
- Rückbau und Entsorgung.

Derzeit ist der Betrachtungszeitraum (unabhängig von der ggf. längeren Nutzungsdauer des Gebäudes) auf 50 Jahre festgelegt. Der Anteil an der Ökobilanz über 50 Jahre, der durch die Bauproduktauswahl unmittelbar beeinflusst wird, beträgt je nach Kriterium zwischen 20 und 40%.

Für Holz und Holzwerkstoffe werden Ökobilanzdaten benötigt. Diese sind erforderlich in Form hersteller- und produktneutraler Daten für frühe Phasen der Planung sowie zusätzlich in Form hersteller- und produktspezifischer Daten für spätere Phasen der Planung. Es wird empfohlen, sich bei der Bereitstellung von Daten an den EPD (Environmental Product Declaration) zu orientieren. Hersteller- und produktneutrale Datensätze werden für die Ökobilanzierung von Gebäuden über die Internetplattform des BMVBS öffentlich zur Verfügung gestellt (siehe detaillierte Informationen, Hinweise und Daten zur Datenbank ÖkoBAUdat unter http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeudedaten/oekobaudat.html).

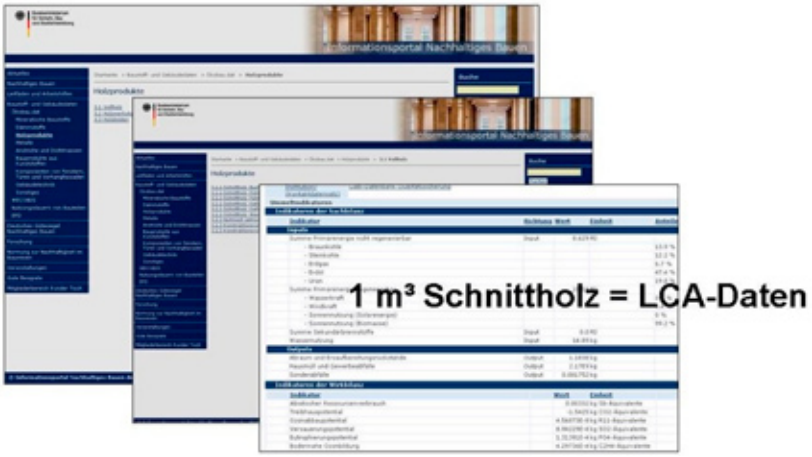


Abb. 5
Ökobau.dat mit Angaben zu Basisstoffen

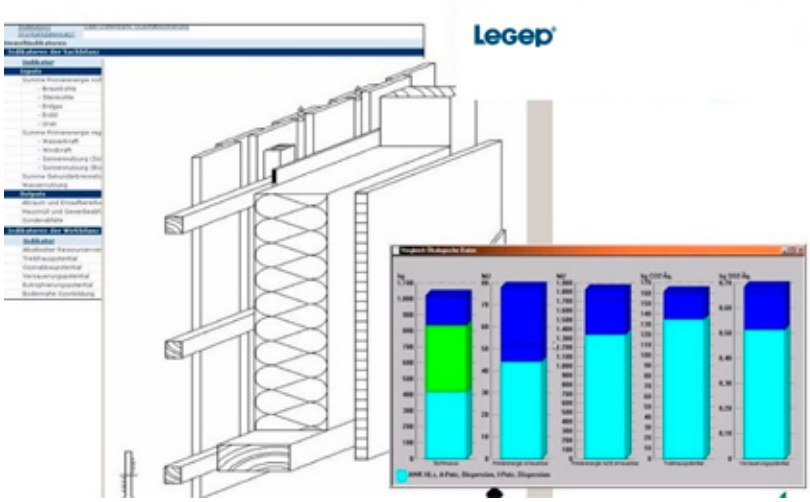


Abb. 6
Bauelemente in der LEGEP-Datenbank

Da es für einen Planer kaum möglich ist, die Inhaltstoffe seiner Konstruktionen bis in alle Einzelheiten für eine korrekte Ökobilanz zu erfassen, wird empfohlen, die Informationen nicht nur für Holz und Holzwerkstoffe, sondern auch für komplette Konstruktionen („Elemente") zur Verfügung zu stellen. Dies wird bereits in der für den Baubereich konfigurierten Datenbank „LEGEP" umgesetzt. Es werden für mehrere tausend Konstruktionen die Inhaltsstoffe auf der Basis von Materialangaben in der Ausführungsposition erfasst. Durch Zusammenbau der Positionen zu Schichtelementen und Konstruktionselementen werden dem Planer hochkomplexe, vollständig beschriebene Bauelemente mit allen benötigten Daten zum

- Herstellungspreis
- U-Wert
- Reinigungs-, Wartungs-, Instandsetzungskosten
- Rückbau und Entsorgungsaufwand
- Umweltbilanz

zur weiteren Bearbeitung im Projekt zur Verfügung gestellt.

Zur Abschätzung der Umweltwirkungen im Zusammenhang mit der Instandhaltung sind Angaben zur technischen Lebensdauer, zur durchschnittlichen Verweildauer sowie zu Instandsetzungszyklen erforderlich. In Bezug auf Durchschnittsdaten wird momentan auf den Leitfaden „Nachhaltiges Bauen" zurückgegriffen. Eine Aktualisierung, Erweiterung und Präzisierung derartiger Angaben ist derzeit Gegenstand von Forschungsaktivitäten (siehe u.a. http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeudedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html).

4 _ Gesundheit und Risiken

Die Innraumluftqualität von neu errichteten Bürogebäuden wird unter anderem auf der Basis von Messungen in ausgewählten Referenzräumen beschrieben und bewertet. Messtechnisch wird die Konzentration folgender Substanzen in der Raumluft erfasst und bewertet: TVOC (Total Volatile Organic Compounds) als Summenparameter, Toluol, Pentachlorphenol, Dichlormethan, Styrol, Tris-2-chlor-ethylphosphat, bicyclische Terpene, Naphtalin. Aliphatische Kohlenwasserstoffe, Formaldehyd. Es wird eine Messung vier Wochen nach Fertigstellung jedoch noch vor Möblierung vorgegeben. In der derzeitigen Phase der Erprobung und Einführung erfolgt eine Konzentration auf TVOC und Formaldehyd. Eine Auseinandersetzung mit den Emissionspotenzialen bei übrigen Stoffen wird dennoch empfohlen.

Hersteller und Anbieter können durch das Ausweisen von Emissionswerten und Abklingkurven sowie insbesondere durch eine Kennzeichnung emissionsarmer Bauprodukte (u.a. nach dem Bewertungsschema des „Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten, AgBB" bzw. unter Verwendung des „Blauen Engels") die Planer bei der Einhaltung vorgegebener Immissionsgrenzwerte unterstützen. In der Phase der Erprobung und Einführung des Systems kann der Nachweis des Einsatzes emissionsarmer Produkte ersatzweise für die Bewertung der Einhaltung von Anforderungen an die Sicherung einer ausreichenden Innenraumluftqualität herangezogen werden.

Die bereits erwähnten Informationsquellen REACH und Umweltproduktdeklaration liefern die Basis für die Bauproduktbewertung. In der neuen DIN/EN 15 251 werden schadstoffarme und besonders schadstoffarme Gebäude definiert. Diese Definitionen werden in Zukunft bei Gebäudezertifizierung und in der Folge bei der Auswahl bestimmter Produkte erheblichen Einfluss haben. Die Hersteller von Holzwerkstoffen haben in der Vergangenheit bereits erhebliche Anstrengungen in Richtung Emissionsreduzierungen unternommen.

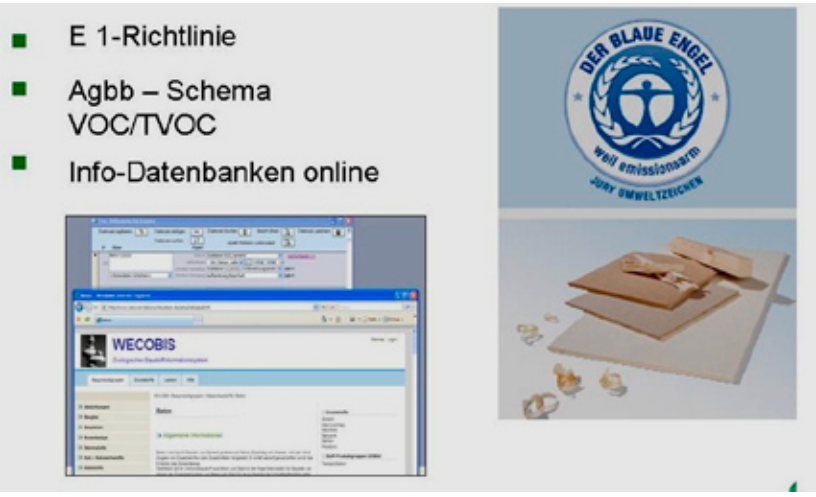


Abb. 7
Holzwerkstoffe und Innenraumluftbelastung

5 _ Schlussfolgerung

Damit wird deutlich, dass sich das Bauern in Deutschland aus der

– Preisnachfrage –
der Billigste bekommt den Zuschlag

entfernen wird, hin zu der

– Qualitätsnachfrage –
Was bekomme ich für mein Geld?

Der demographische Wandel und die Entwicklung der Energiepreise werden diesen Prozess noch beschleunigen. Sehr gute Gebäude werden nachweisen müssen, dass sie für einen bestimmten Preis

– einen niedrigen Energieverbrauch,

– einen hohen Komfort und Nutzerzufriedenheit,

– günstige Nutzungskosten aufweisen, und

– bei Rückbau und Entsorgung keine Probleme bereiten.

Dass eine derartige Leistung nicht unmöglich ist, haben in den letzten Jahren immer wieder besondere Gebäude in Deutschland bewiesen. Mit der integralen Software LEGEP wurden diese Gebäude während der Planungsphase begleitend berechnet. Durch die Auswertung der Daten zu Baukosten, Nutzungskosten, Energiebedarf und Umweltbelastung konnten die Entscheidungen der Planer kritisch reflektiert und optimiert werden. Einige dieser Gebäude wurden im Programm „Solarbau“ des Bundeswirtschaftsministeriums gefördert.

Abb. 8
Solarbauprojekt „Lebenshilfe Lindenberg“, Lichtblau Architekten, München

Nachhaltigkeit beim Bauen soll mehrere Aspekte gleichermaßen berücksichtigen:

– das Prinzip der Wirtschaftlichkeit,

– die Umweltbelastung,

– die Gesundheit und Kultur.

Mit den beschriebenen Entwicklungen sind Europa und Deutschland auf einem guten Weg.

3 _ Umweltbundesamt in Dessau – Nachhaltiges Bauen als dynamischer Planungsprozess

M. Arch. Andrew Kiel
1964 geboren in Flemington, New Jersey, USA

1987
B.S. Architecture, University of Virginia

1987–1993
Architekt in Architekturbüros in Deutschland und den USA

1993
Master of Architecture, Princeton University, Princeton

1994–1998
Architekt in verschiedenen deutschen Architekturbüros

1999
Projektleiter, Sauerbruch Hutton Architekten

2005
Assoziierter, Sauerbruch Hutton Architekten

Das Umweltbundesamt (UBA) wurde am 11. Mai 2005 eröffnet. Die Idee, das UBA nach Sachsen-Anhalt zu verlagern, entstand jedoch 13 Jahre früher mit den Empfehlungen der Föderalismuskomission des Bundestages, die das in Berlin ansässige Umweltbundesamt nach Dessau verlegen wollte, um einen Beitrag zur Förderung der neuen Bundesländer zu leisten. Nach Prüfung dieser Empfehlungen wurde im Mai 1996 die Stadt Dessau als künftiger Sitz des UBA ausgewählt.

Das Grundstück liegt im nördlichen Teil des ehemaligen Gasviertels in Dessau, dem Ort, von dem um 1855 die Industrialisierung der Stadt ausgegangen war. Ein Gaswerk und zahlreiche Betriebe fielen 1945 einem Luftangriff zum Opfer, sie wurden nach dem Krieg wieder aufgebaut. Als nach der Wende 1991 die letzten Betriebsstätten stillgelegt wurden, blieben leere Gebäude und ein erheblich kontaminierter Boden zurück. Auf Beschluss des Stadtrats wurde der größte Teil der leerstehenden Bausubstanz 1995 abgerissen.

Bis heute sind die umliegenden Stadtviertel sehr heterogen: Im Westen befinden sich die Gleisanlagen des Hauptbahnhofs und bis vor Baubeginn die Gleisanlagen des Wörlitzer Bahnhofs. Im Osten befindet sich ein gründerzeitliches Wohnquartier, im Süden eine Mischung aus Wohnungs- und Gewerbebauten. Von den Bestandsgebäuden konnten auf Grund der Kontaminationen lediglich das sogenannte Gebäude 109 und der Wörlitzer Bahnhof erhalten bleiben. Mit der Wahl des Standorts fiel auch die Entscheidung für die Erneuerung dieser bedeutenden innerstädtischen Fläche. Der Neubau des UBA auf diesem Grundstück sollte ein Signal für eine nachhaltige Entwicklung innerhalb bestehender Stadtgrenzen sein.

Heute ist die stillgelegte Bahntrasse ist zu einer öffentlichen Freifläche, das kleine Bahnhofsgebäude zu einer Insel eines neuen innerstädtischen Parks geworden. Die scharfe Trennung von Stadt und Landschaft ist einem Kontinuum gewichen, das Architektur und Natur zu verbinden versucht. Teile des Neubaus sind in diese Parklandschaft ausgelagert: Die Cafeteria des Amts wird in einem Pavillon im Park unterbracht und auch der Wörlitzer Bahnhof hat eine kleine Erweiterung erhalten, in der ein Informationszentrum des UBA untergebracht ist.

Die Form des Hauptgebäudes ist einerseits den Assoziationen an die Landschaft geschuldet, andererseits bot die industrielle Topographie des Standorts willkommene Anknüpfungspunkte. An der Unruhstraße lagert sich der Neubau an das denkmalgeschützte Gebäude 109 an, hier wird die Bibliothek des UBA – die größte Umweltbibliothek europaweit – untergebracht. Sowie das Gebäude sich in den Grünraum hinein ausbreitet, dringt auch die Textur des Parks in das Gebäude ein. Der große Eingangsraum, das Forum und das Atrium (der überdachte Innenhof inmitten des Gebäudes) sind beide üppig begrünt, so dass der Park buchstäblich in das Haus hineingezogen wird.

Eine Schlange mit Hunderten von Bürozellen
Die Aufgabenstellung für das Umweltbundesamt – im Wettbewerb und während der Planung – verlangte ein zeitgemäßes Verwaltungsgebäude für über 800 Beschäftigte mit einer Hauptnutzfläche von zunächst ca. 17.350 m². Die Büros sind im schlangenförmigen Hauptgebäude untergebracht. Alle öffentlichen Räume des UBA befinden sich rund um das Foyer: die Bibliothek und das Besucherzentrum, eine Ausstellungsfläche sowie ein Auditorium mit 360 Sitzplätzen.

Die Form des Hauptgebäudes entstand auch aus einer strukturellen Überlegung: Wie kann man eine „Schlange" mit Hunderten von Bürozellen so strukturieren, dass man sich nicht auf kafkaesken Fluren zwischen zahllosen Türen verliert? Wenn man die Gebäudelänge einmal faltet, entsteht ein Hof, von dem die einzelnen Treppenhäuser übersichtlich erschlossen werden können. Verschiebt man die Gebäudeenden zueinander, entsteht eine räumliche Differenzierung: ein Teil des Hofes öffnet sich nach außen, ein Teil schließt sich ab. Biegt man das Ganze, so dass sich die Figur zwischen die Grenzen eines etwas eigen geschnittenen Grundstückes und das bestehende Industriegebäude 109 einfügt, entsteht die Grundrissfigur des UBA.

Insgesamt acht Jahre vergingen zwischen Wettbewerb und Fertigstellung des UBA. Der im November 1997 von der Bundesrepublik ausgelobte Wettbewerb hatte zwei Phasen – eine offene erste Phase mit 160 Architekturbüros und eine zweite Phase mit 29 ausgewählten Teilnehmern. Im Mai 1998 hat sich das Preisgericht für den Entwurf von Sauerbruch Hutton entschieden.

Im Juli 2000 wurde nach zweijähriger Planungszeit die Haushaltsunterlage eingereicht. Die Bauarbeiten begannen Anfang 2002, im April 2002 wurde die Grundsteinlegung und im Juli 2003 das Richtfest gefeiert.

Abb. 1
Dem Umweltbundesamt gelingt es, ressourcenschonende Architektur mit einer innovativen Bauweise gestalterisch überzeugend zu verbinden. Es genügt einem Maximum an ökologischen Anforderungen bei minimalen Kosten.

Abb. 2
Lageplan:
Die industrielle Topographie des Standorts bot willkommene Anknüpfungspunkte.

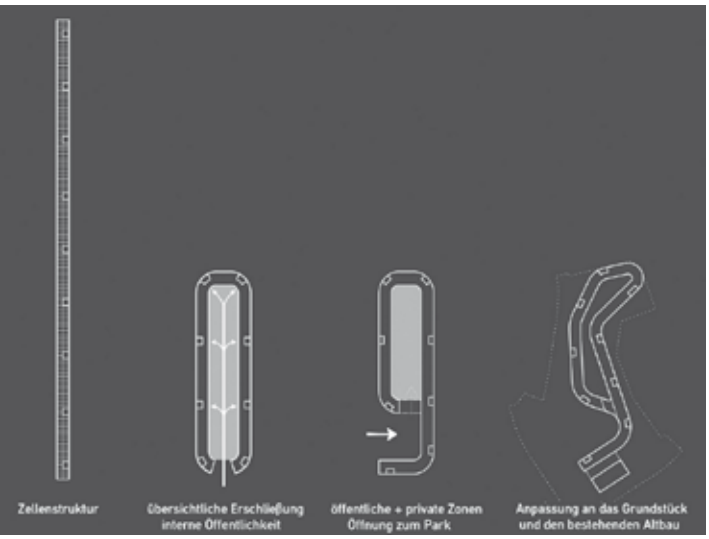


Abb. 3
Formfindung der Gebäudeschlange

Abb. 4
Das Farbkonzept ist integraler Bestandteil des architektonischen Entwurfs. Es unterstützt die städtebauliche Absicht, das Gebäude niemals in seiner Gänze zu zeigen.

Das neue Gebäude sollte vorbildlich für zukünftige Projekte dieser Art sein: Neben den Ansprüchen an Übersichtlichkeit, Funktionalität und einem angenehmen Arbeitsklima bestand hier der Wunsch nach einem ökologisch modellhaften Bau, der im Rahmen der relativ engen ökonomischen Grenzen der öffentlichen Mittel realisiert werden sollte. Zum Beispiel war der Energie- und Stoffeinsatz bei der Erstellung, der Nutzung und der Beseitigung des Gebäudes möglichst gering zu halten und ein möglichst hoher Anteil an Energie für das Gebäude sollte aus erneuerbaren Quellen stammen.

Die zum Zeitpunkt des Wettbewerbs noch gültige Wärmeschutzverordnung (WSVO 95) sollte um mindestens 50% unterschritten werden. Der Jahresheizwärmebedarf durfte 30 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr nicht überschreiten. Baumaterialien waren nach ökologischen und baubiologischen Kriterien auszusuchen. Das Projekt sollte zudem ein Modellfall für behindertengerechte Planung werden.

Der Betriebsphase des Gebäudes (und hierbei besonders Energie- und Wasserverbrauch, Abwasseranfall, Gebäudereinigung, Wartung) wurde besonderes Gewicht beigemessen. Der Verbrauch wird einem Monitoring unterzogen, dessen Ergebnis im Forum mit Ausstellungstafeln und Anzeigen öffentlich ausgestellt wird.

Erschließung nach Vorbild des Baums
In den geschlossenen Hofbereich – das Atrium – gelangt man nur über eine Sicherheitskontrolle. Der große wettergeschützte Atriumraum dient also der internen Öffentlichkeit des Hauses. Er ist das „Herz" des Amts, ein großzügiger Erschließungsraum, ein visueller Fokus sowie Aufenthaltsbereich für Kommunikation, Zusammentreffen und informelle Arbeit. Die Erschließung des 800 Arbeitsplätze umfassenden Amts funktioniert wie ein Baum. Die Wurzel ist das große Forum. Von dort führt der Stamm in das anschließende Atrium, das in vier Abschnitte gegliedert ist. Zwischen diesen Abschnitten befinden sich jeweils drei übereinanderliegende Brücken, die wie Äste den Weg nach links und rechts in die einzelnen Fachbereiche des UBA ausbreiten.

Am Ende der Brücken befinden sich Empfangsbereiche für die jeweiligen Fachbereiche, die sich von dort weiter zu beiden Seiten verzweigen. An den Empfangsbereichen befinden sich die Besprechungsräume, Post- und Kopierräume und die Sekretariate. Die runden Bauteile – die sogenannten Felsen – sind Räume für Aktenlager im Erdgeschoss.

Während die Brücken in ihrer Lage feststehen, können die Grenzen zwischen den einzelnen Fachbereichen dem sich ständig ändernden Bedarf an Arbeitsplätzen angepasst werden.

Die Fassade wird bei den Brückenköpfen „eingeschnitten", die Besprechungsräume und Empfangsräume der Fachabteilungen sind an diesen Einschnitten angeordnet.

Die Bibliothek des UBA ist im Fabrikgebäude 109, dem denkmalgeschützten Altbau mit einem neuen eingeschossigen Zwischenbau unterbracht, der die ehemalige Fabrik und das Dienstgebäude miteinander verbindet. Der Altbau wurde auf Grund starker Kontamination entkernt und mit einem dreigeschossigen Hochregal aus Stahlbeton gefüllt.

Abb. 5
Die große Glasfassade des Forums wird durch einen Teil des Hörsaals durchbrochen

Abb. 6
Der überdachte Innenhof wird von Erschließungsbrücken durchstoßen.

Das Dach des eingeschossigen Zwischenbaus steigt vor dem Altbau auf ca. 15 Meter an und ragt über dessen bestehendes Dach hinaus, sodass ein ca. 8 m breiter und ca. 14 m hoher, von oben belichteter Raum entsteht, der den eingeschossigen Bibliotheksraum mit dem dreigeschossigen Hochregal verbindet. Von außen bildet der Zwischenbau eine deutlich wahrnehmbare Skulptur, die die Verbindung zwischen dem alten und dem neuen Gebäude inszeniert. Ihre leicht verfremdete Backsteinhaut greift die Materialsprache der bestehenden Industriearchitektur auf.

Vom Zwischenbau hat man über die zahlreichen Öffnungen der rekonstruierten Nordfassade des Altbaus Einblick in alle drei Altbaugeschosse, die sich mit Fenstern und Lesebalkonen zum Hauptraum hin öffnen. Durch das ansteigende Profil des Zwischenbaus entsteht ein Konvektionsraum, der die natürliche Belüftung der Bibliothek erlaubt. Die Abluftöffnungen befinden sich im oberen Bereich des Dachs.

In der Parklandschaft gegenüber dem Dienstgebäude ist die Cafeteria vorgesehen. Die Cafeteria besteht aus zwei Gebäudekörpern. Der Küchentrakt entwickelt sich aus einer Gartenmauer, die an der westlichen Grundstücksgrenze als Einfriedung beginnt, zur Außenwand des Gebäudes wird und als geschlossene Schallschutzwand die Küchenräume einschließt.

Die schallschutztechnische Wirkung der Gartenmauer / Cafeteriafassade wurde simuliert. Durch den Bau der Gartenmauer konnten die Schallschutzeigenschaften der Außenhaut des Dienstgebäudes östlich der Cafeteria erheblich reduziert werden, was zur Wirtschaftlichkeit der Fassade wesentlich beigetragen hat.

Im Schutz der Gartenmauer, die den Küchenblock der Cafeteria umschließt, steht der Speisesaal wie ein Pavillon in der ihn umgebenden Parklandschaft. Dieser Pavillon besteht aus einem flachen, über den Gebäudekörper auskragenden Dach und einer weitgehend verglasten Fassade. Das Dach wird von einer Vielzahl schlanker Stahlstützen getragen, die im Speisesaal das Raumgefühl eines künstlichen Hains erzeugen. Tageslicht, das vom Teich an der Südseite des Pavillons abstrahlt, wird tief in den Raum hinein reflektiert. Weil die Cafeteria hauptsächlich für das Mittagessen vorgesehen ist, leistet der Teich somit einen Beitrag zur Versorgung der Cafeteria mit Tageslicht und mindert somit den Energiebedarf für die Beleuchtung.

Nachhaltigkeit als oberstes Gebot
Im Wesentlichen hält das UBA nach den aktuellen Simulationen und Messungen die im Wettbewerb artikulierten Ziele der Nachhaltigkeit ein. Mindestens 15% des Energiebedarfs kommen aus erneuerbaren Energien (Solarenergie und Wärmetauscher). Die Wärmeschutzverordnung 1995 wird um mehr als 50% unterschritten. Auch die Anforderungen der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung werden bis zu 40% unterboten. Im Endergebnis liegt das Gebäude beim Heizwärmebedarf zwischen Niedrigenergie- und Passivhausstandard.

Das Ergebnis wird durch den folgende Maßnahmen erreicht:

1. minimierte Wärmeverluste an der Außenhaut durch
   a kompakte Gebäudeform
   b hocheffektive Wärmedämmung

2. minimierte Lüftungswärmeverluste durch
   a hohe Dichtigkeit des Gebäudes
   b Wärmerückgewinnung
   c Vorerwärmung der Außenluft durch Erdwärmetauscher

3. optimierter sommerlicher Wärmeschutz
   a Kühlung durch Erdwärmetauscher
   b außenliegender Sonnenschutz, der durch eine 3. Glaslage geschützt wird
   c innenliegende Verschattung der verglasten Dachflächen im Atrium und Forum
   d Nachtkühlung mit Frischluft unter Ausnutzung der Speichermassen der Primärkonstruktion (Betondecken und -wände)

4. maximierte passive Solarenergieerzeugung
   a flexibler Sonnenschutz (solare Gewinne im Winter)
   b aktive Solarenergieerzeugung durch thermische Solarkollektoren
   c Photovoltaikanlage im Forum

5. Gebäudetemperierung unter Nutzung des Atriums
   a Büros zum Atrium: natürliche Be- und Entlüftung über Fensteröffnungen, Abluft über Überströmelemente ins Atrium durch natürliche Konvektion (Sommer und Übergangszeiten).
   b Büros Außenfassade: Abluft über Überströmelemente ins Atrium durch Konvektion

6. optimierte Tageslichtnutzung durch
   a relativ schmalen Gebäudegrundriss
   b optimierten Fensterflächenanteil (35% auf der Außenfassade, 60% auf der Innenfassade)
   c Tageslichtlenkung mit reflektierenden Oberflächen

7. weitere ökologische Maßnahmen:
   a Verwendung von Biomassenkraftwerksenergie
   b Verwendung von Recyclingmaterial und abbaubaren Baustoffen
   c Gründachsystem

Abb. 7
Realisierte Maßnahmen für die Nachhaltigkeit des Bauwerks

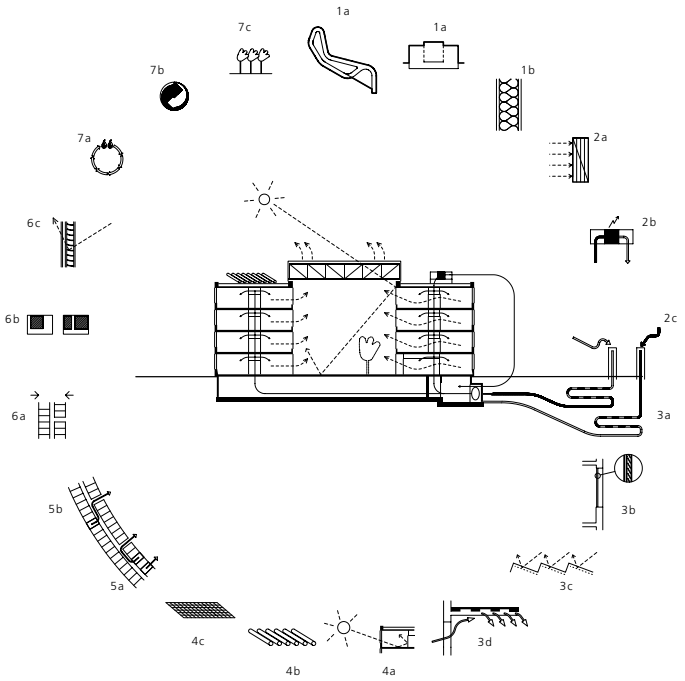
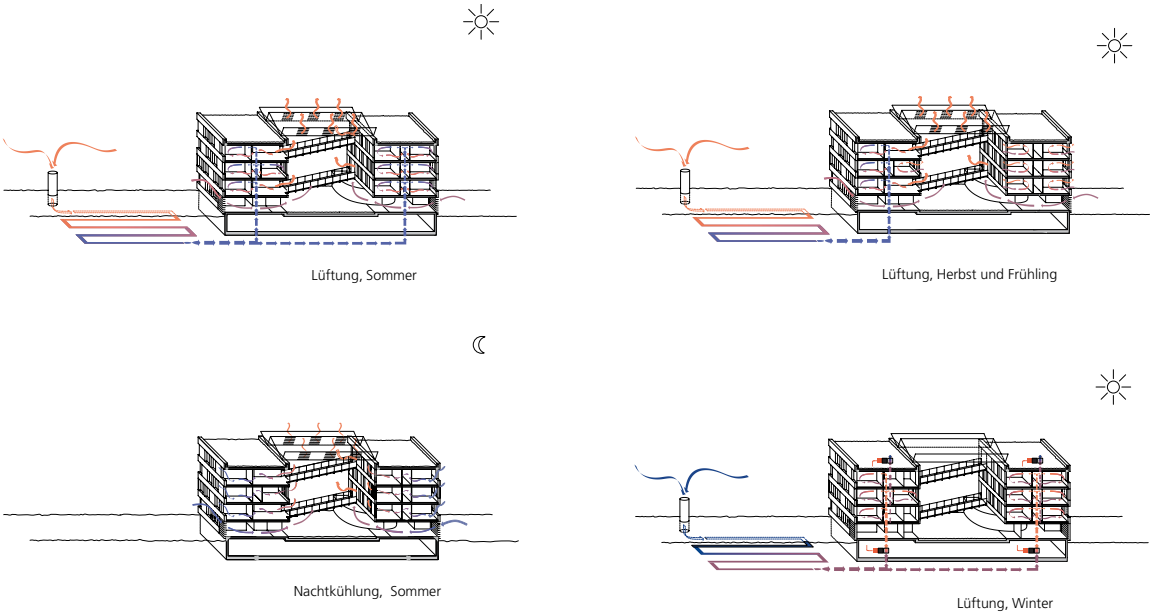


Abb. 8
Jahreszeitlich abhängige Lüftungsprinzipien des Gebäudes



Ein mehr als 5 km langes unterirdisches Rohrsystem ermöglicht die Nutzung der Erdtemperatur zur Konditionierung der Zuluft. Diese Maßnahme ersetzt traditionelle Kälteanlagen. Der Heizenergiebedarf wird durch die Anlage ebenfalls wesentlich reduziert. Die Anlage läuft im Sommer und auch im Winter. Die Wärmeleistung des Erdwärmetauschers (EWT) entspricht im Winter ca. 86.000 Kilowattstunden pro Jahr; im Sommer entsteht eine Kühlwirkung von ca. 125.000 Kilowattstunden im Jahr.

Das Lüftungskonzept entstand zum Teil aus Erfahrungen mit einem Verwaltungsgebäude in Berlin, bei welchem ein Lüftungskonzept realisiert wurde, das aus einem Konvektionskamin in einer westlichen Doppelfassade und Zuluftöffnungen in der gegenüberliegenden Ostfassade besteht. Überströmelemente sind dort in den Bürowänden integriert, um eine Luftdurchströmung zwischen den Fassaden bei natürlicher Lüftung zu ermöglichen.

Beim UBA erfolgt die sommerliche Lüftung über das EWT-System. Frischluft wird von vier Lüftungszentralen im Gebäude über das EWT-Feld angesaugt. Sie wird dann durch in der Bodenplatte verlegte Kanäle in Steigeschächte geleitet. In den Schächten wird die Zuluft in einem Zwei-Kanal-System geführt, sodass die Zuluftversorgung der Innen- und Außenbüros jeweils separat angesteuert werden kann. Die jeweiligen Büroräume werden über separate Zuluftkanäle in den abgehängten Flurdecken versorgt.

Die Abluft aus den Büros gelangt über schallgedämpfte Überströmelemente in den Flur. Von dort wird die Luft in den Abluftschacht gesaugt (Winter) bzw. über Konvektion in das Atrium gesaugt (Sommer). Für die Winterlüftung ist eine Wärmerückgewinnung für die Abluft vorgesehen. Die Luftansaugung zu den EWT-Feldern erfolgt über Ansaugtürme in den Außenanlagen.

Die Holzkonstruktion der Gebäudehülle
Die Fassaden des Dienstgebäudes sind grundsätzlich in horizontale Bänder gegliedert. Auf der Außenseite bekleiden Verschalungen aus Lärchenholz den Brüstungsbereich. Transparente und farbige Glasflächen bilden durchgängig die Oberfläche der Fensterzone. Diese Glaszone enthält neben Fenstern auch Nachtlüftungsklappen sowie glasbekleidete Wandflächen.

Um den Anforderungen an den Schall- und Wärmeschutz zu entsprechen, sind die Fenster in der Außenfassade als Verbundfenster aus einer inneren Isolierverglasung mit einer zusätzlichen äußeren Glasschicht ausgeführt. Die äußere Glasschicht öffnet sich im Verbund mit der Isolierverglasung und kann ausgehängt werden, so dass eine Reinigung von innen möglich ist. Zwischen diesen beiden Schichten sind – wettergeschützt – Sonnenschutzlamellen angeordnet.

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit der Fassadenlösungen in der Entwurfsphase wurden vom Bauherrn drei Faktoren in gleicher Gewichtung berücksichtigt: Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Aspekte. Realisiert worden ist eine Holzkonstruktion, bei der die Außenbekleidung wie auch die Primärkonstruktion der Fassade aus Holz bestehen.

Die Außenfassade ist als vorgefertigte Elementfassade konzipiert, deren Brüstungsbekleidung, Haupt- und Fensterkonstruktionen ganz aus Holz bestehen. Eine solche Kombination von CAD-gesteuerter Hightech-Fertigung mit dem Werkstoff Holz wurde hier in diesem Umfang zum ersten Mal umgesetzt. Die einzelnen vorgefertigten Elemente messen ca. 3,50 x 7,00 m und sind über zwei Geschosse vertikal angeordnet.

Eine Musterfassade diente der Untersuchung von Entwurf und Details in Originalgröße. Sie wurde auch dem Blower-Door-Test (Dichtigkeit) unterzogen und diente als Prüfstand für Schallschutz- und Wärmeschutzuntersuchungen.

Frischluft für die sommerliche Nachtkühlung wird über Nachtlüftungsklappen ins Gebäude geführt. Sie wird mittels natürlicher Konvektion durch Überströmelemente in den Bürotrennwänden bis zum Atriumdach weitergeführt. Über automatisch gesteuerte Öffnungen im Glasdach gelangt die wärmere Abluft ins Freie.

Zusätzlich zu den individuell zu öffnenden Fenstern sind hinter der emaillierten Glasverkleidung die Nachtlüftungsöffnungen vorgesehen, die zentral gesteuert und mit Motoren betrieben werden. Frischluft tritt durch Öffnungen in den tiefen Fensterlaibungen ein, die mit Lamellen aus Stahlblech abgedeckt sind. Der transparente Glasanteil der Außenfassade beträgt ca. 35% und ist mit einem Designglas auf Grund des hohen Transparenzgrads ausgeführt.

Im Vergleich zur Außenfassade hat die Innenfassade einen größeren Verglasungsanteil und einen geringeren Prozentsatz an farbigen Gläsern, um das Tageslicht in dem zum überdachten Atrium orientierten Bereich optimal zu nutzen. Die Konstruktion der Innenfassade besteht aus einer Holzrahmenkonstruktion mit Brettschichtholz, außenseitig verkleidet mit einer Gipsfaserplatte und innenseitig mit einer OSB-Platte. Dazwischen ist 120 mm Zellulose-Wärmedämmung angeordnet. Die Elemente sind innenseitig zusätzlich mit Gipskartonplatten verkleidet.

Als äußere Brüstungsbekleidung dient eine Lärchenholzschalung, die aus Brandschutzgründen allseitig mit einer B1-Beschichtung (Anstrich) behandelt wurde. Die Holzbrüstungen sind als schalldämpfende Akustikpaneele ausgebildet und mit 50 mm Abstand vor die Fassadenelemente montiert. Hinter der Brüstungsbekleidung befindet sich eine Dämmung aus Melaminharzschaum.

Die Büroräume an der Außenfassade haben ein anderes Erscheinungsbild als an der Innenfassade. Der Fensteranteil beträgt ca. 35%, die Brüstung ist höher. Die Konstruktion der Außenfassade besteht aus einer Holzrahmenkonstruktion mit Brettschichtholz, außenseitig mit einer Gipsfaserplatte und innenseitig mit einer zementgebundenen Holzfaserplatte verkleidet. Dazwischen ist ein Dämmstoff aus Zellulosefaser angeordnet.

Die Elemente sind aus Schallschutzgründen innenseitig mit Gipskartonplatten auf Federschienen verkleidet. Es entsteht somit eine innere, raumseitige Schale und eine äußere Schale, die sich voneinander getrennt bewegen können.

Außenseitig ist eine Brüstungsbekleidung vorhanden, die aus Brandschutzgründen innenseitig mit einer B1-Beschichtung (Anstrich) behandelt wurde. Der Grund hierfür ist die zu erwartende Kaminwirkung im Brandfall.

Über dem Atrium und dem Forum liegt eine geschlossene Dachebene als Stahl-Glaskonstruktion, die mit der Fassadenkonstruktion des Forums den gesamten offenen Innenbereich von Außen abschirmt. Die Spannweiten der Dachkonstruktion betragen im Forum bis zu 40 Meter. Die Lasten werden über eine gefaltete, statisch räumlich wirkende Tragkonstruktion abgetragen. Die Fachwerkträger bestehen aus Stahlrohr-Hohlprofilen sowie Zugstäben in der Untergurtebene aus Vollmaterial.

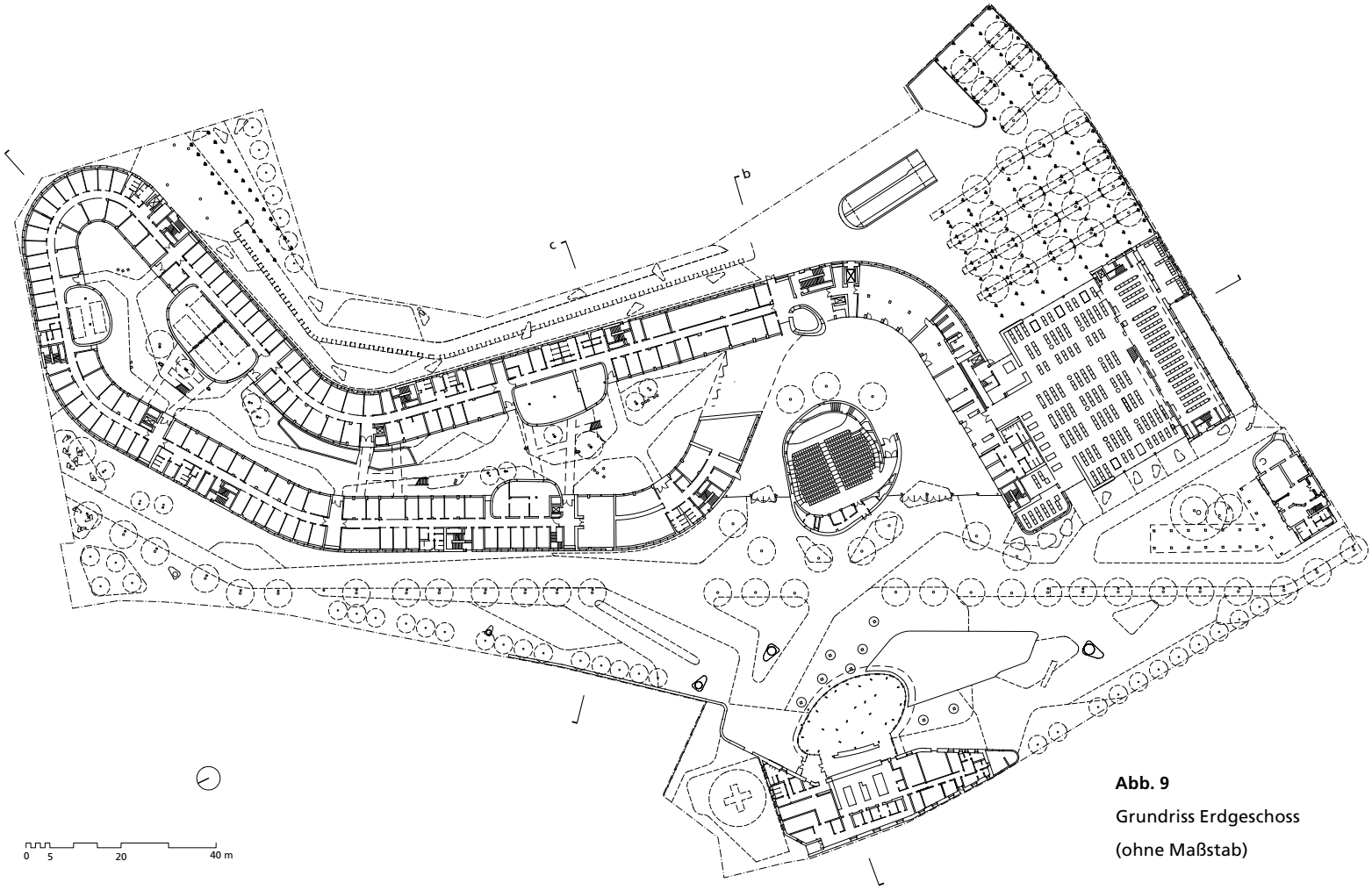


Abb. 9
Grundriss Erdgeschoss
(ohne Maßstab)

4 _ Gemeindezentrum St. Gerold – Neue energietechnische und ökologische Maßstäbe

Arch. mag.
Andreas Cukrowicz
Cukrowicz Nachbaur
Architekten, Bregenz (A)

1988 – 93
Architekturstudium an
der TU Wien und

1993 – 96
an der Akademie der
Bildenden Künste Wien
MS Prof. Penttilä

seit 1989
Mitarbeit in verschiedenen
Architekturbüros

seit 1992
Zusammenarbeit mit
Anton Nachbaur-Sturm
mit verschiedenen Koope-
rationen

seit 1996
Gemeinsames Büro mit
Anton Nachbaur-Sturm

seit 2005
Präsident der Zentral-
vereinigung der Architekten
Österreichs Landesverband
Vorarlberg

Das Große Walsertal ist ein dünn besiedeltes, bergbäuerlich geprägtes Bergtal nordöstlich von Bludenz im österreichischen Vorarlberg. Auf einer Fläche von knapp 200 Quadratkilometern (19.200 ha) leben in sechs Gemeinden ca. 3.500 Menschen. Nach der Besiedelung durch die Rätoromanen im 10. Jahrhundert holten um 1300 die Montforter Grafen zur Überwachung wichtiger Pässe in unwegsamen Regionen Walliser Söldner aus der Schweiz und boten diesen Grund und Boden an. Diese haben sich ausschließlich in noch unbesiedelten Gebieten niedergelassen, rodeten die Wälder und verstreuten ihre Häuser und Höfe über die steilen Hänge der Täler. Sie durften sich freie Bauern nennen und mussten nur wenig Zins bezahlen. Bis heute sagt man den Walsern deshalb eine große Freiheitsliebe nach. Den Söldnern folgten viele Walser Familien und besiedelten das Tal. Noch heute zeugt die typische Streusiedlungsstruktur der Walser von dieser Geschichte. Auf gelebtes Brauchtum, die Pflege der Sprache und das Tragen der Tracht wird auch heute viel Wert gelegt.

Das steile Kerb- oder V-Tal besitzt spärlichen Talgrund und ist nördlich von üppig grünen Flyschbergen und südlich von den schroffen Kalkhochalpen charakterisiert. Da die Viehwirtschaft Jahrhunderte lang die wichtigste Lebensgrundlage darstellte, prägen Wiesen und Weiden die Landschaft der Talschaft.

„Die Natur nutzen, ohne ihr zu schaden" – so lautet die Philosophie des Biosphärenparks Großes Walsertal. Biosphärenparks sind Musterregionen, die eine nachhaltige Entwicklung anstreben und in den verschiedenen Erdteilen nach regionalen Antworten auf die Frage suchen, wie heute und in Zukunft ein ausgewogenes Verhältnis zwischen dem Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und den Bedürfnissen der Menschen geschaffen werden kann. Das Große Walsertal wurde im Jahre 2000 dafür ausgezeichnet.

Der Biosphärenpark ist stark auf die Beteiligung der Bevölkerung und die Berücksichtigung regionaler Besonderheiten ausgerichtet. Zu den wesentlichen Funktionen von Biosphärenparks gehört neben dem Schutz der biologischen Vielfalt und der Forschung auch der Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung in der Region. In den letzten fünf Jahren wurde im Großen Walsertal in diesem Bereich eine Vielzahl von Projekten durchgeführt. Beispiele dafür sind in der Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte unter anderem „Bergtee" und „Walserstolz" oder die Marke „Bergholz", ein Zusammenschluss von Handwerkern, die mit Holz aus dem Großen Walsertal ein ökologisches und baubiologisch-optimiertes Holzhaus herstellen.

Die Region wurde 2002 mit dem Europäischen Dorferneuerungspreis, 2003 mit dem Preis „Gemeinde der Zukunft" und 2005 mit dem Titel „Energieregion der Zukunft ausgezeichnet".

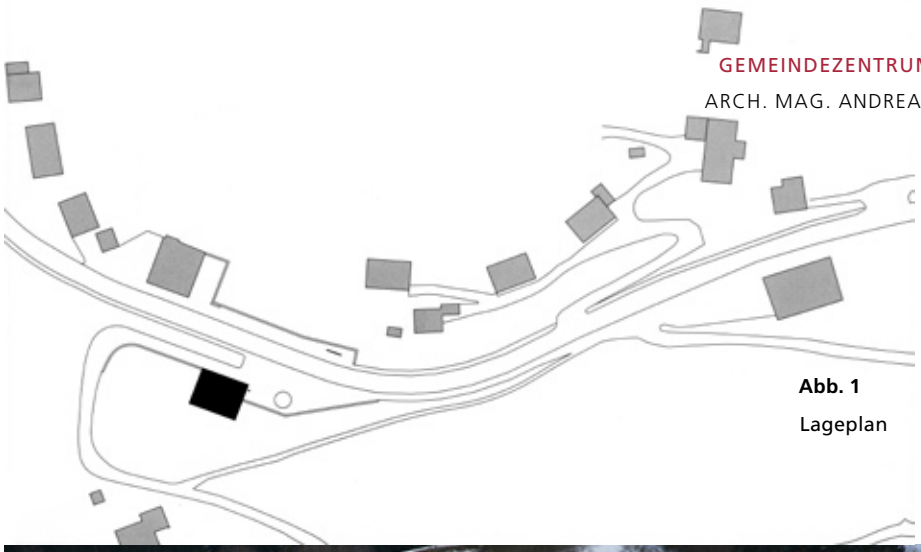


Abb. 1
Lageplan

Das Große Walsertal ist in sechs Gemeinden unterteilt. Die Gemeinde St. Gerold hat etwa 400 Einwohner und liegt auf der Sonnenseite im vorderen Talbereich. Zwei Gastbetriebe, die Propstei und einige Privatvermieter sorgen für Tourismus im Sinne der Biosphärenpark-Philosophie. Das Wappen verweist auf die Besiedlungsgeschichte der Gemeinde:
Der erste Siedler war um die Jahrtausendwende der Einsiedler Gerold. Über seinem Grab entstand ein Kloster, in dessen Umgebung sich bald Rätoromanen ansiedelten. Die Propstei St. Gerold ist heute das Kulturzentrum der Region.

Das Gemeindezentrum
Die bestehende Situation wird topografisch geprägt durch steil abfallende Südhänge. Landschaftliche Bezüge entstehen durch wunderschöne Ausblicke in die Bergwelt, bauliches Gepräge erhält der Ort in unmittelbarer Nachbarschaft durch das denkmalgeschützte Schulhaus sowie in der weiteren Umgebung durch vereinzelte Wohnbauten hangseitig und die Propstei talseitig.

Der Neubau des Gemeindezentrums ist als viergeschossiger Solitär seitlich versetzt zum Schulhaus positioniert. Das Gebäude nutzt die beiden bestehenden ebenen Flächen (Platz Straßenebene sowie Spielplatz Geländeebene -2) und platziert sich dazwischen als verbindendes Element. Schulhaus und Neubau entwickeln eine räumliche Torsituation. Sämtliche Ausblicke bleiben erhalten oder werden in ihrer Wirkung noch zusätzlich gesteigert.

Abb. 2
Das Gebäude stellt sich zum Dorf zweigeschossig und zum Tal viergeschossig dar

Abb. 3
Das Gemeindezentrum fügt sich unaufdringlich in die Landschaft ein

Abb. 4
Die Erschließung des Baukörpers wird vom Spiel der offenen und geschlossenen Fassadenflächen bestimmt. Das Holz für die hinterlüftete Fassade stammt aus den umliegenden Wäldern.

Die Funktionen des neuen Gemeindezentrums sind vertikal über vier Geschosse gestapelt und beinhalten die Bereiche Kindergarten, Kinderspielgruppe, Dorfladen, Mehrzweckraum und Gemeindeverwaltung. Die Lage der Nutzungsbereiche entwickelt sich aus der Frequenz der Benutzer sowie aus der topografischen Zuordnung der Außenräume. Die komplexen Funktionszusammenhänge im Inneren sind durch einfache räumliche und konstruktive Strukturen zusammengeführt. Gezielt gesetzte Fensteröffnungen in Abhängigkeit von Nutzungsbereich und Lage entwickeln differenzierte räumliche Situationen mit unterschiedlichen Ausblicken.

Das neue Gemeindezentrum ist als konstruktiver Holzbau konzipiert, die geländeberührenden Stützwände aus Stahlbeton. Das Erscheinungsbild des ersten viergeschossigen Holzbaus Vorarlbergs ist vom Wechsel zwischen einheitlichem Fassadenschirm und gezielt gesetzter Öffnung bestimmt und visualisiert subtil die Dynamik der inneren Organisation. Sämtliche Bauteile des Hauses sind aus Massivholz, stammen großteils aus gemeindeeigenen Wäldern und sind komplett unbehandelt eingebaut. Der kompakte Baukörper ist als Passivhaus konzipiert und energietechnisch nahezu autark. Das Gebäude gilt bereits jetzt als Musterbeispiel für Ökologie, Nachhaltigkeit und heimische Wertschöpfung.

Energie und Ökologie

Die Vorgaben für das Gebäudekonzept waren bereits im Wettbewerb mit der Anforderung Passivhausstandard und Holzbau definiert, die Vorgabe des Heizenergiebedarfs bezüglich Passivhausstandard liegt bei < 15 kWh/m²a. Der berechnete Wert resultiert aus der sehr kompakten Gebäudehülle: Bauteilaufbauten und der Detailausbildungen liegen bei 10,7 kWh/m²a. Durch das optimierte und kompakte Gebäudekonzept sind geringe Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungskosten für Energie im Betrieb zu erwarten.

Die Energiezufuhr für das Gebäude wird mit einer Erdsondenanlage (Solekreislauf) über eine Wärmepumpe mit Wärmetauscher bewerkstelligt. Ein eigens aufgezeigter Vergleich hat ergeben, dass einer Erdwärmeanlage bei diesem Projekt in allen Belangen gegenüber einer Biomassenanlage (Hackschnitzel) der Vorzug zu geben ist. Dies betrifft insbesondere die Punkte Energie- und Nebenkosten, Investitionskosten, Instandhaltungs- und Unterhaltskosten.

Das Gebäude wird mit einer kontrollierten Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Der Luftwechsel ist mit einer Wechselrate von 0,3 bis max. 1,4 variabel je nach Luftqualität geregelt. Die Luftqualität wird in jedem Bereich über eigens vorgesehene CO_2-Fühler geregelt. Der Wirkungsgrad für die Wärmerückgewinnung mittels eines Rotationswärmetauschers beträgt 87%. Die Technik für Heizen und Lüften ist vollständig auf das Gebäude abgestimmt, in die Architektur integriert und bietet im Sommer und Winter einen gleichmäßig hohen Nutzerkomfort.

Abb. 5
Große Fensterflächen lenken den Blick auf die Berglandschaft

Der sommerliche Wärmeschutz wurde in einer Simulationsberechnung geprüft und dargestellt. Das Ergebnis lässt ohne Kühlung Raumtemperaturen von maximal 25,4° C erwarten. Dieser Wert wird in den Sommermonaten statistisch betrachtet an 13 Tagen im Jahr erreicht, dies jedoch nur in den Bereichen Kindergarten und Kinderspielgruppe, welche in diesen Phasen nicht genutzt werden. Um Überhitzungen aufgrund zu starker Sonneneinstrahlung zu verhindern, werden außen liegende Sonnenschutzlamellen über einen Tageslichtsensor (4-Himmelsrichtungen) geregelt und angesteuert.

Die Einrichtung des Dorfladens bedingt die Installation diverser Kühlgeräte. Die Abwärme sämtlicher Kühlstellen wird in das Hauptenergiesystem eingespeist. Eine Amortisationsberechnung zeigte, dass sämtliche Kosten dieser Einbindung in 3,3 Jahren ausgeglichen sind.

Abb. 6
Die verglaste Ostfront des Ladens wird von beweglichen Holzlamellen verschattet

Im Zuge der Gebäudeplanung wurde auch eine Photovoltaikanlage projektiert, welche nicht ausgeführt wurde, jedoch in der Südfassade entsprechend vorgesehen ist. Diese Anlage hätte den nahezu autarken Betrieb des Gebäudes ermöglicht.

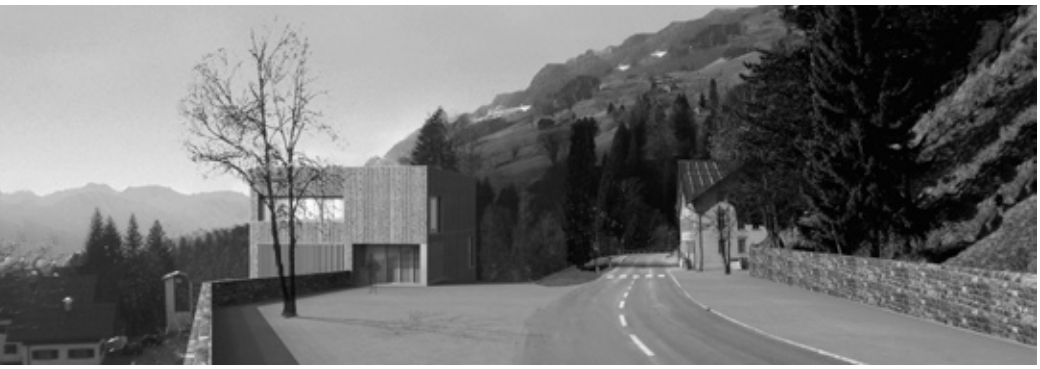
Wesentliche Kriterien bei der Projektierung eines Passivhauses sind die Luftdichtheit der Gebäudehülle und deren optimierte U-Werte. Die Dämmstärken in der Außenwand- und Dachkonstruktion bewegen sich zwischen 36 und 45 cm. Sämtliche Fassadenverglasungen sind mit einer 3-Scheiben-Isolierverglasung mit Edelstahlabstandhaltern ausgeführt.

Das Projekt genoss von Beginn an eine externe ökologische Betreuung. Diese Unterstützung wurde vom Umweltinstitut Vorarlberg, Energieinstitut Vorarlberg und der Fa. Spektrum unter der Vorgabe „ökologische und nachhaltige Beschaffung im öffentlichen Bereich" und des „Ökoleitfaden Bau" wahrgenommen. Die ökologische Betreuung wird zu einem Teil aus dem INTERREG III A Projekt von der EU gefördert.

Strenge Vorgaben

Die Vorgaben für das Gemeindezentrum St. Gerold beinhalteten einen Verzicht auf sämtliche gefährlichen oder bedenklichen Schadstoffe im eingebauten Zustand und vor allem auch im Herstellungsprozess. In einem ersten Schritt wurden alle Bauteilaufbauten bereits in der Planungsphase im Zuge einer Bauteiloptimierung geprüft. Bei dieser Begutachtung wurden die Bauteile speziell auf drei Potenziale hin geprüft: Primärenergiegehalt, Global Warming Potenzial und Versäuerung. Bei der Global Warming Potenzial-Untersuchung geht es in erster Linie um die Beurteilung des CO_2-Potenzials und schlussendlich um die Frage, ob mit einer Bauteiloptimierung vielleicht sogar eine Verringerung von CO_2 möglich ist.

In einem zweiten Schritt wurden alle ausgeschriebenen Baustoffe zusätzlich auf Konformität mit den vorgenannten drei Potenzialen geprüft, der Einbau vor Ort kontrolliert. Folgende Maßnahmen wurden konsequent eingehalten: keine H-FCKW/HFKW-haltigen Baustoffe, kein PVC (auch keine Elektroverrohrungen oder Verkabelungen), keine halogenhaltigen Baustoffe (keine üblichen Schäume, Dichtungen usw.), keine Tropenhölzer aus nicht nachhaltiger Produktion sowie keine anderen schädlichen Baumaterialien wie Schwermetall in Farben. Aus dieser Konsequenz wurden sämtliche Wärmedämmungen nicht mit Mineralwolle, sondern mit Schafwolle



und Holzfasern realisiert. Die Leitungsdämmungen und Verkleidungen im Haustechnikbereich wurden mit PVC-freien Materialien verarbeitet. Die Bauteile für Konstruktionen und Fassade wurden mit Hölzern aus dem gemeindeeigenen Wald hergestellt. Die Holzoberflächen für den Innenausbau (Boden, Wand, Decke) stammen nachweislich aus Hölzern der Region (Vorarlberg). Die Aufbereitung der Baustoffe durch regionale Unternehmer sowie der Einbau der Bauteile durch regionale Firmen schließen die Stoffkreisläufe, fördern die heimische Wertschöpfung und vermeiden einen erheblichen Anteil von grauer Energie. Zusätzlich wirkt der persönliche Bezug zum Objekt identitätsstiftend.

Sämtliche Oberflächen innen wie außen sind unbehandelt. Die Summe dieser Maßnahmen garantiert eine ausgezeichnete Luftqualität und ein schadstofffreies Arbeitsklima.

Abb. 6 und 7
Schulhaus und Neubau entwickeln entlang des Straßenverlaufs eine räumliche Torsituation (Entwurfsvisualisierungen)

Abb. 8
Für das Gebäude wurden alternative Dachformen diskutiert. Die Gemeindevertreter entschieden sich für das hinterlüftete Flachdach

5 _Warum wir gerne mit Holz bauen.

Dipl.-Ing. Architekt BDA
Dietmar Riecks
Banz + Riecks Architekten,
Bochum

1991
Diplom Architekturstudium
Technische Hochschule
Darmstadt

1991–1994
Mitarbeit Büro
Prof. Thomas Herzog,
München

seit 1994
freischaffender Architekt
in Bochum

2008
Lehrauftrag im
Masterstudiengang
„Ressourcenoptimiertes Bauen"
Prof. Dr. K. Voss,
Bergische Universität
Wuppertal

2008
Berufung in den Beirat
für Energie und Umwelt der
Landesregierung NRW

Die projektorientierte Zusammenarbeit zwischen Architekten, Tragwerksplanern und Fachplanern steht für eine Form des Zusammenwirkens, die höchstes Innovationspotenzial in sich birgt. Eine intelligenten Planungsstrategie entsteht nicht durch einseitiges Entwickeln, sondern durch gemeinsames, integrales Handeln.

Holz als Werkstoff ist zunächst positiv mit dem Begriff „Atmosphäre" assoziiert. Die haptische Wahrnehmbarkeit von Holzoberflächen, die gefühlte Wärme des Materials und das angenehme feuchteadaptive Verhalten prägen sein positives Image. Holz ist zudem ein Werkstoff mit positiver Primärenergiebilanz.

Holz ist aber auch ein leistungsfähiger, technischer Werkstoff. Diese Eigenschaft fordert uns als Architekten besonders heraus. Jenseits des Innenausbaus setzen wir deshalb seit 1996 Holz immer öfter als Material für Rohbauelemente ein. Hierbei beschäftigt uns besonders das Leistungsvermögen von reinen Holzkonstruktionen sowie von Mischkonstruktionen aus Beton und Holz.

Neben der Auseinandersetzung mit dem Ort wird die Gestalt eines Gebäudes mehr als je zuvor durch Fragen der energetischen und wirtschaftlichen Optimierung bestimmt.

Die Konstruktion der Bauwerkshülle im Bereich von Fassade und Dach wird durch technische Anforderungen resultierend aus Energetik und Bauphysik immer komplexer. Für diese Hülle lässt sich mit vorgefertigten Holzbauelementen ein hoher Wärmeschutz einfach und solide erzielen. Die erforderlichen Dämmstärken werden zwischen den Hölzern der Tragstruktur (Ständer und Sparren) platzsparend und geschützt untergebracht. Insbesondere an den Bauteilanschlüssen lassen sich bauphysikalische Probleme durch Durchdringungen sehr leitfähiger Materialien wie Beton und Stahl von vornherein ausschalten.

Komplexe, technische Bauteile erfordern eine rationelle, elementierte Fertigung. Nicht nur Unternehmen der Fertighausindustrie, sondern auch viele aus dem handwerklichen Bereich stammende Holzbaubetriebe haben heute Vorfertigungskapazitäten aufgebaut, die die Herstellung kompletter Bauelemente in der Werkshalle ermöglichen. Hierdurch können qualitätsgesicherte Bauteile mit raumseitiger und äußerer Bekleidung sowie allen bauphysikalischen Leistungsebenen vorelementiert auf die Baustelle geliefert werden. Die über den Holztafelbau entwickelten Bauteile erfüllen innerhalb einer Ebene komplexe bauphysikalische Anforderungen. Hinzu kommt, dass Rohbauteile aus Holz mit tragender, dämmender und dichtender Funktion gegenüber Massivkonstruktionen entscheidend schlankere Bauteilquerschnitte besitzen.

Als besondere Herausforderung sehen wir bei allen aktuellen Projekten unseres Büros die intelligente Ausnutzung der thermischen Trägheit von Holzleichtbaukonstruktionen zur Optimierung des Raumklimas für den Sommerfall.

In der Summe lässt sich feststellen, dass die Attraktivität industriell gefertigter Holzbauteile hinsichtlich Vorfabrikation, Maßgenauigkeit,

technischer Komplexität, Montageschnelligkeit, Leichtigkeit und Behaglichkeit zu einer steigenden Akzeptanz des Werkstoffes Holz gerade auch bei komplexeren Bauaufgaben führt.

Nullemissionsgebäude

Unter Nullemissionsgebäuden versteht man zunächst Bauwerke, die gegenüber dem üblichen Standard einen deutlich reduzierten Energiebedarf aufweisen. Die Reduktion der Wärmelasten im Winter sowie der Kühllasten im Sommer und damit verbunden die der Gebäudeanlagentechnik wird vor allem durch die wärmetechnische Optimierung der Gebäudehüllflächen erreicht.

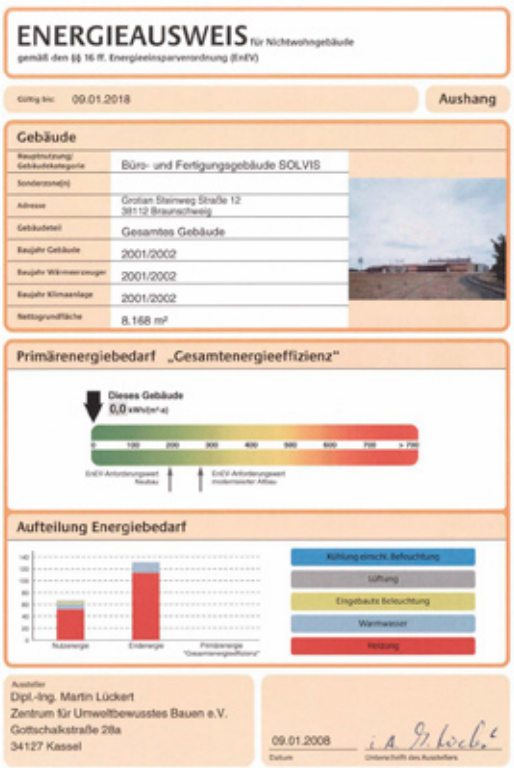
Besonders entscheidend für Nullemissionsgebäude ist dann die Kopplung an das vorhandene Energieversorgungsnetz, um den saisonal schwankenden Energiebedarf gegenüber der ebenfalls saisonal schwankenden Energieerzeugung des Gebäudes auszugleichen. Dem Energieverbrauch und der damit verbundenen CO_2-Emission wird die Energieerzeugung des Gebäudes gegenübergestellt. Angestrebt ist der über ein Jahr gerechnete Ausgleich von Energiebilanz und Emissionsbilanz.

Abb. 1
Nullemissionsfabrik Solvis Energiesysteme in Braunschweig

Nullemissionsfabrik Solvis Energiesysteme 1. Bauabschnitt 2001

Die eingangs beschriebene Planungsstrategie ließ sich bei der Nullemissionsfabrik der Firma Solvis Energiesysteme in Braunschweig exemplarisch realisieren. Die 8.000 m² Nutzfläche des ersten Bauabschnitts unterboten den von der damaligen Wärmschutzverordnung zugelassenen Energieverbrauch um 80%. Mit einem Heizwärmebedarf von 28 kWh/m² a und einem Anteil der technischen Anlagen von lediglich 15,4% der Gesamtkosten (Kostengruppe 300 und 400 gemäß DIN 276) wird das Gebäude vollständig aus regenerativen Energiequellen versorgt. Ein mit Rapsöl betriebenes Blockheizkraftwerk sowie die solaren Erträge der thermischen und photovoltaischen Kollektoranlagen gewährleisten die CO_2-neutrale Energieversorgung. Der Primärenergiebedarf gemäß DIN 18 599 EnEV 2007 beträgt 0,0 kWh/m² a!

Abb. 2
Energieausweis
Nullemissionsfabrik
Solvis Energiesysteme


ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 09.01.2018 Aushang

Gebäude

Hauptnutzung/ Gebäudekategorie	Büro- und Fertigungsgebäude SOLVIS
Sonderzone(n)	
Adresse	Grotian Steinweg Straße 12 38112 Braunschweig
Gebäudeteil	Gesamtes Gebäude
Baujahr Gebäude	2001/2002
Baujahr Wärmeerzeuger	2001/2002
Baujahr Klimaanlage	2001/2002
Nettogrundfläche	8.168 m²

Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz"

Dieses Gebäude
0,0 kWh/(m²·a)

0 100 200 300 400 500 600 700 > 700

EnEV Anforderungswert Neubau
EnEV Anforderungswert modernisierter Altbau

Aufteilung Energiebedarf

Nutzenergie
Endenergie
Primärenergie "Gesamtenergieeffizienz"

Kühlung einschl. Befeuchtung
Lüftung
Eingebaute Beleuchtung
Warmwasser
Heizung

Aussteller
Dipl.-Ing. Martin Lückert
Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.
Gottschalkstraße 28a
34127 Kassel

09.01.2008
Datum
Unterschrift des Ausstellers

Das Solvis-Projekt erhielt 2002 den Europäischen Solarpreis und 2003 den European Architecture & Technology Award sowie den EnergyGlobe, den Weltpreis der Nachhaltigkeit. Im Januar 2008 wurden wir für die Planung und Realisierung der Solvis-Nullemissionsfabrik mit dem PROM des Jahres als energieeffizienteste Gewerbeimmobilie Deutschlands ausgezeichnet.

Der Solvis-Weg: Struktur und Thema

Die in die Fertigung eingeschriebenen Verwaltungsbereiche thematisieren die Situation des Gebäudehauptzugangs sowie einen baulich gefassten Innenhof als qualitätvollen Außenraum innerhalb des ansonsten hinsichtlich des A/V-Verhältnisses optimierten Gebäudevolumens.

Das Gebäude wird in der Mittelachse über einen inneren Längsgang erschlossen. Hier begegnen sich die internen Personenbewegungen mit den Produktlinien. Der innenliegende Weg entspricht als zentrale Situation des Hauses der ‚Wirbelsäule' des Gesamtsystems: der „Solvis-Weg" gibt dem Bebauungskonzept seine spezifische Identität, bietet Raum für die koordiniert organisierte Haustechnik und ist identifikationsbildender Zentralbereich des Unternehmens.

Dieser Weg und die angebundenen Verwaltungsbereiche wurden aufgrund der thermischen Speicherfähigkeit – mit Blick auf die nächtliche Rückkühlmöglichkeit der Gebäudemassen – und wegen der Brandschutzklassifikation als Stahlbetonkonstruktion realisiert. In den Solvis-Weg sind im Erdgeschoss sämtliche notwendige Funktionsnebenräume und Sanitäreinrichtungen eingeschrieben. Darauf ist im 1. Obergeschoss die gesamte Haustechnik sichtbar organisiert.

Beidseitig des Wegs werden an der primären Stahlbetonkonstruktion unter Beachtung der Primärenergieinhalte der Baustoffe die Fertigungs- und Lagerbereiche als weitgespannte Holzleichtbaukonstruktionen (jeweils über 27,50 m) errichtet. Die Anschlüsse der inneren Längsachsen der Holzkonstruktion an den Massivbau ermöglichten die Aufnahme sämtlicher Horizontallasten aus der weitgespannten Dachkonstruk-

Abb. 3
Lageplan
Nullemissionsfabrik Solvis Energiesysteme

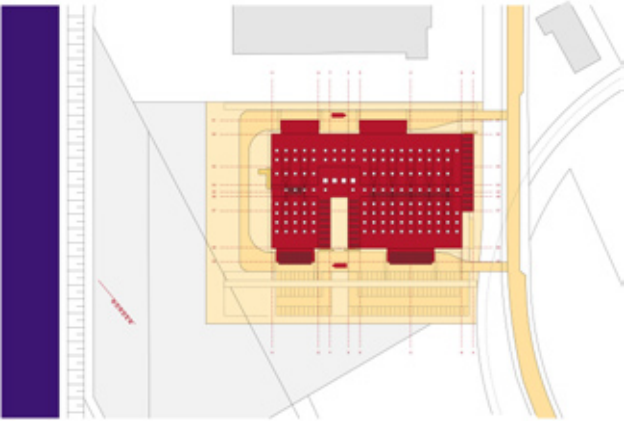
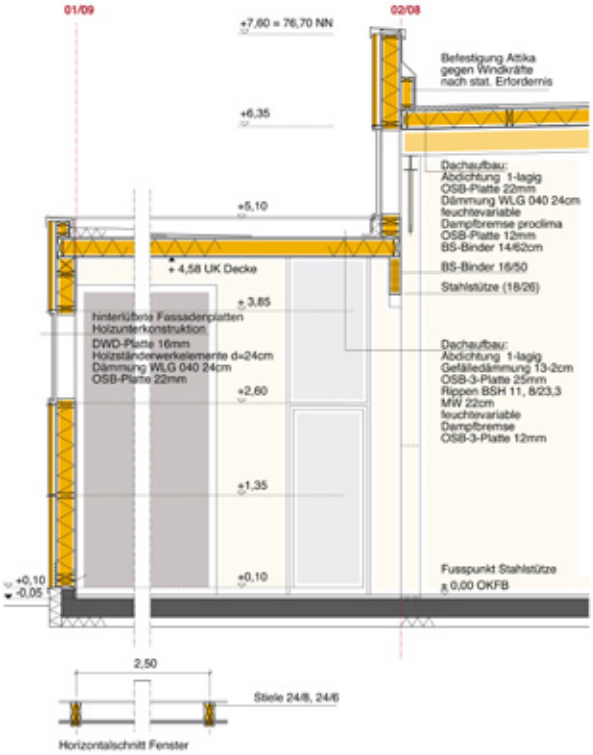


Abb. 4
Schnitt
Anliefervorbau



tionen. Die beiden äußeren Längsachsen der Holzkonstruktion wurden als Stützenkonstruktion mit vorgehängter Holzelementfassade sowie als hochwärmegedämmte Holzrahmenkonstruktion ausgeführt.

Die Erfahrungen mit der weitgespannten Holzrahmenkonstruktion einer Produktionshalle in Arnsberg führten bei dem Solvis-Projekt zu einer differenzierten Optimierung der Holzbaudetails. Mit Blick auf Fertigung und Montage gewannen besonders die Leistungswerte für die Luftdichtigkeit der Gesamtkonstruktion sowie die zu erwartenden Witterungsverhältnisse bei der Montage im November und Dezember 2001 an besonderer Bedeutung.

Alle Wand- und Deckenbauteile wurden als vorfabrizierte Konstruktionselemente mit 24 cm Wärmedämmung sowie innerer und äußerer Bekleidung montiert. Die Verwaltungsbereiche erhielten eine Verbundkonstruktion mit Stahlbetondecken und die Innenraumatmosphäre prägenden Stützen aus Brettschichtholz.

Abb. 5
Produktionshalle

Abb. 6
Hofbildung im Verwaltungsbereich

Abb. 7
A-Böcke als Träger für Solaranlagen

Nullemissionsfabrik Solvis Energiesysteme
2. Bauabschnitt 2009

Sechs Jahre nach Fertigstellung des ersten Bauabschnitts wurden wir 2008 mit der Erweiterung der Nullemissionsfabrik beauftragt. Die Belegschaft war innerhalb von sieben Jahren von 120 auf 300 Mitarbeiter angewachsen. Es bestand Erweiterungsbedarf für ein rund 5.000 m² großes, multifunktional nutzbares Produktions- und Lagergebäude. Zusätzlich sollte ein Schulungs- und Anwenderzentrum mit rund 800 m² errichtet werden.

Die Produktionshallenerweiterung erfolgte im gleichen Konstruktionsprinzip wie der erste Bauabschnitt. Die inneren Längswände des „Solvis-Wegs" wurden jedoch in ein filigranes Stützensystem aufgelöst, so dass die Erweiterungsfläche von rund 85,00 x 61,00 m weitgehend uneingeschränkt als Gesamtfläche nutzbar ist.

Bei der Aufstockung des Schulungsgebäudes, die derzeit noch realisiert wird, machten wir uns wieder die Leistungsfähigkeit des Holzbaus zunutze. Aufgrund der Lastannahmen des 1. Bauabschnitts war die Aufstockung grundsätzlich nur als Leichtbaukonstruktion realisierbar. Neben dem geringen Eigengewicht der Konstruktion spielte aber auch die ästhetische Wirkung von Holz bei der Ausgestaltung der Schulungsräume eine Rolle.

Die umlaufenden Außenwände der Aufstockung bestehen aus geschlossenen, hochwärmegedämmten Elementen in Holzrahmenbauweise. Zum Innenhof wird die Konstruktion der thermischen Hülle in den Bürobereichen als vorfabrizierte Elementfassade mit einem Systemmaß von 1,25 m über die lichte Geschosshöhe von 3,37 m ausgeführt. Die Fassadenelemente nehmen alle notwendigen technischen Funktionen wie Blendschutz, Sonnenschutz, Wärmeschutz oder Lüftungsnachströmung auf.

Die Dachkonstruktion besteht aus einer Brettstapeldecke aus Brettschichtholz. Mit einer im Zentralbereich unterzugfreien Abmessung von 22,50 x 16,50 m wird sie nach oben an zwei über 22,50 m spannende Überzüge aus Brettschichtholz gehängt. Die Versorgung der Schulungsflächen mit Tageslicht erfolgt über eine horizontale Sonnenschutzverglasung, die sich zwischen den beiden im Abstand von 2,50 m liegenden Primärbindern befindet. Die Vertikallasten im Bereich der Innenhoffassaden werden über schmale Holzwerkstoffschotten (10 x 36,50 cm) im Konstruktionsabstand von jeweils 2,50 m abgetragen.

Die Brettstapeldecke aus Brettschichtholz erreicht die notwendige thermische Speicherfähigkeit für die hinsichtlich des sommerlichen Wärmeschutzes exponierte Leichtbaukonstruktion. Sie ist gleichzeitig atmosphärisch prägender Baustoff des neuen Mittelpunktes der Solvis-Nullemissionsfabrik in Braunschweig.

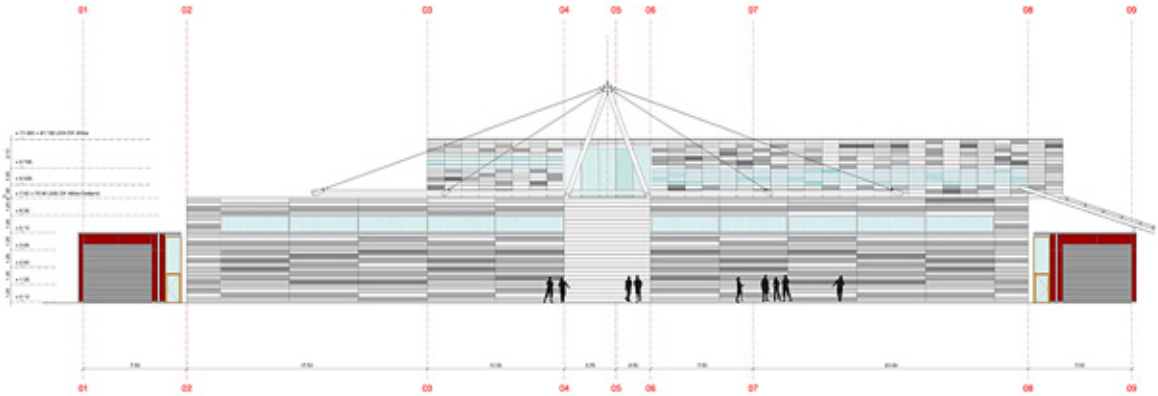


Abb. 8
Ansicht von Nordwesten, Aufstockung des Schulungsgebäudes

Abb. 9 und 10
Erweiterung der Produktionshallen im 2. Bauabschnitt

6 _ Solar Decathlon – Visionen, Gestaltung und Technologien für 2015

Team Solar Decathlon 2009
Studierende aus dem 5. bis 9. Semester des Fachbereichs Architektur der Technischen Universität Darmstadt:

Scholeh Abedini
Hannes Beck
Kai Erlenkämper
Annika Gaigl
Franziska Hartmann
Tabea Huth
Sascha Klump
Maximilian Kolbe
Martina Machova
Sardika Meyer
Maria Obenaus
Alexandru Oprea
Ramzia Rahmani
Claudia Ritter
Frauke Rottschy
Simone Siegrist
Angela Specht
Patrick Tauchert
Sina Titze
Christian Wagner
Jasmin Winter

Der Solar Decathlon ist ein vom amerikanischen Energieministerium ausgeschriebener internationaler Wettbewerb mit dem Ziel, ein energieautarkes Gebäude für das Wohnen im Jahre 2015 zu entwerfen. In diesem solaren Zehnkampf treten 20 studentische Teams aus den USA, Kanada und Puerto Rico sowie zwei europäische Universitäten aus Madrid und Darmstadt gegeneinander an. Im Jahre 2007 hatte die Technische Universität Darmstadt erstmalig als Team Germany am Wettbewerb teilgenommen und diesen auf Anhieb gewonnen. Das aktuelle Team tritt im Herbst 2009 erneut als einziger deutscher Mitbewerber gegen internationale Konkurrenz an.
Die Studenten haben durch dieses Projekt die einmalige Möglichkeit, bereits während ihrer Ausbildung ein Gebäude zu realisieren und dadurch außergewöhnliche Erfahrungen zu sammeln. Das Projekt Solar Decathlon ist aufgrund seiner Aufgabenstellung sehr vielschichtig. Die Häuser der 20 teilnehmenden Universitäten werden in zehn Disziplinen verglichen: Architektur, Marktfähigkeit, technologische Umsetzung, Lichtkonzept, Kommunikation, thermische Behaglichkeit, warmes Wasser, technische Ausstattung, Home Entertainment und Energiegewinnung. Dem Wettbewerb liegt, um Chancengleichheit zu gewährleisten, ein umfassendes Regelwerk zugrunde.

Der Entwurf des Solar Decathlon Beitrags 2009 der TU Darmstadt schöpft die Möglichkeiten der Wettbewerbsregularien gänzlich aus. Das vorgesehene Gebäude nutzt das maximal zugelassene Volumen in Form eines Ein-Raum-Konzepts, um trotz der relativ kleinen Grundfläche von ca. 75 m² das Gefühl von Großzügigkeit zu vermitteln. Um diesen einen Raum möglichst frei und flexibel zu gestalten, wurden alle dienenden Funktionen wie Haustechnik, Küche, Erschließung und Sanitäreinrichtungen in einem freistehenden Riegel untergebracht. Diese multifunktionale Wand bildet den Rücken des Hauses. So kann die restliche Fläche variabel genutzt werden. Durch diese Art der Nutzung entsteht ein Raumfluss mit kurzen Wegen. Der Eingangsbereich mündet in einen großen repräsentativen Raum zum Essen und Wohnen und bildet gleichzeitig den Zugang zum Bad. Die intimeren Rückzugsbereiche zum Schlafen und Arbeiten sind durch Niveauversprünge von der Hauptzone abgegrenzt. Hierdurch wird eine räumliche Zonierung ohne vollkommene Trennung erreicht. Diese bietet die Chance über verschiedenen Ebenen Blickbezüge aufzubauen und den Effekt der Weitläufigkeit zu verstärken.

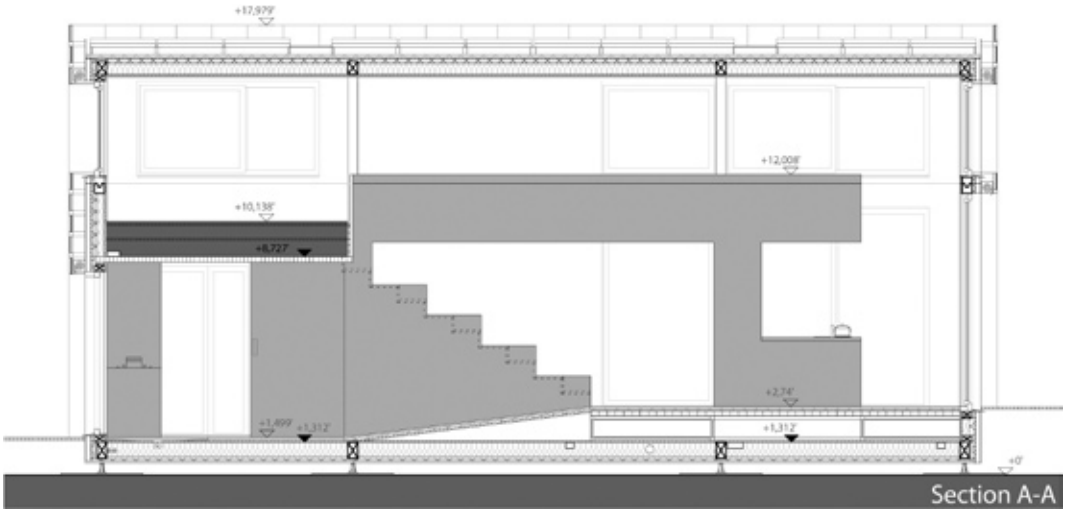
Abb. 1
Längsansicht

Energiekonzept in drei Schritten
Das Gebäude muss sich in zwei unterschiedlichen Klimazonen bewähren: temporär während des Wettbewerbs im Oktober in Washington D.C. und nach seiner Rückkehr dauerhaft in Darmstadt.

Neben hohen technischen Anforderungen muss das Energiekonzept aufgrund der geringen Grundfläche raumeffizient sein. Um dies zu erreichen, werden drei Schritte durchgeführt: Als erstes erfolgt eine Minimierung des Energiebedarfs, dazu wird die thermische Hülle durch die Auswahl hochwärmedämmender und luftdichter Bauteile optimiert sowie das Gebäude mit einer geregelten Lüftung und Wärmerückgewinnung ausgestattet. Der zweite Schritt erfolgt über die verbesserte Energiebreitstellung durch eine Wärmepumpe, die der Umgebungsluft Energie entzieht und diese zur Konditionierung der Raumluft nutzt. Bei einer grundlegend notwendigen geregelten Gebäudelüftung spart dies einerseits technische Bauteile wie Wärmeübergabeflächen, andererseits lässt es eine einfache Energieübergabe an die Raumluft zu. Im letzten Schritt erfolgt die Maximierung des Energiegewinns an der Gebäudehülle durch den Einsatz unterschiedlicher PV-Technologien. Unterschieden wird zwischen den im Dachbereich eingesetzten hocheffizienten, monokristallinen Silizium-Zellen mit einem Wirkungsgrad von 15–17% und den in die Fassade integrierten, flexiblen Dünnschichtzellen.

Die Fassade ist nicht mehr nur aus gestalterischer Sicht ein zentraler Bestandteil des Entwurfs, sondern rückt aufgrund des stetig wachsenden Energiebedarfs vermehrt auch unter technologischen Gesichtspunkten in den Mittelpunkt. Dabei handelt es sich nicht nur um die thermische Hülle, die die Energieverluste minimiert, sondern vor allem um die solaraktive Schicht, die der Fassade eine Zusatzfunktion als energieerzeugendes Bauteil gibt. Die für den Entwurf des Solar Decathlon 2009 ausgewählten Dünnschichtzellen lassen sich architektonisch besonders vielfältig integrieren und bieten zahlreiche Chancen der weiteren Produktentwicklung.

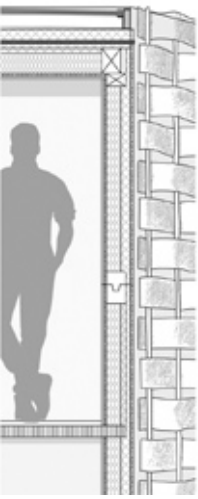
Abb. 2
Schnitt



Der Solar Decathlon dient nicht nur dazu, neue Wege in der Architektur zu beschreiten, sondern auch neue Technologien und Produkte auszuprobieren, anzuwenden und zu generieren. Im Rahmen des Solar Decathlon 2007 wurde für die Fassade eine Holzlamelle mit integrierter Photovoltaik entwickelt. Das Team des Solar Decathlon 2009 möchte nun dem Thema der prototypischen Fassade weiter nachgehen. Ein Forschungsprojekt dazu ist in Vorbereitung.

Zurzeit werden die zur Energiegewinnung notwendigen Systeme in vielen Fällen einfach miteinander addiert, selten erfolgt eine ästhetische und technische Integration der einzelnen Komponenten. Die Fassade regelt Lichtbedarf, Wärmebedarf, Kühlbedarf sowie Sicht- und Blendschutz.
Es liegt nahe, solare Systeme dort einzusetzen, wo eine optimale Sonneneinstrahlung vorzufinden jedoch unerwünscht ist. Dadurch entstehen Synergien von Sonnenschutzsystemen und energiegewinnenden Systemen. Es ist Ziel, eine solaraktive Fassade zu entwickeln, die alle diese Probleme ganzheitlich löst und einen Mehrwert besitzt. Im Rahmen des Forschungsprojekts sollen Möglichkeiten der Bauteilintegration von photovoltaischen Dünnschicht-Elementen untersucht und in einem prototypischen Fassaden- und Dach-System umgesetzt werden.

Der Klimawandel, der steigende Energieverbrauch und die zu Ende gehenden Ressourcen verlangen nicht nur beim Betrieb, sondern gerade beim Bau von Gebäuden große Aufmerksamkeit. Neben dem Begriff des „energieeffizienten Bauens“ ist in diesem Zusammenhang immer wieder das Schlagwort des „nachhaltige Handelns“ anzutreffen. Nachhaltigkeit spiegelt sich in allen Bereichen des menschlichen Wirkens wider und beinhaltet ökologische, ökonomische sowie soziale Aspekte. Der Bausektor ist der Wirtschaftssektor, der weltweit die meisten Ressourcen verbraucht, so dass dem nachhaltigen Bauen ein besonders hoher Stellenwert eingeräumt werden muss. Nachhaltig zu bauen bedeutet, den Flächenverbrauch zu reduzieren, den Energieverbrauch bei der Herstellung und den Energiebedarf im Betrieb zu minimieren, die Bedürfnisse kommender Generationen zu befriedigen, um eine möglichst lange Nutzungsdauer zu gewährleisten, sowie nachwachsende Rohstoffe für den Bau zu verwenden.



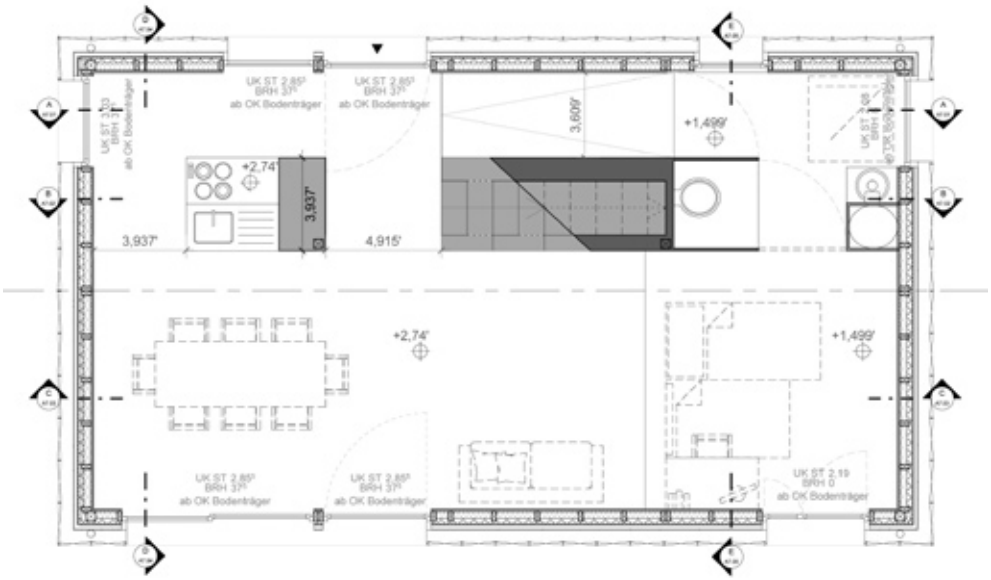


Abb. 3
Fassadenschnitt

Abb. 4
Grundriss

Der Baustoff: Holz
Da Holz in vielen Regionen ein vor Ort verfügbarer, nachwachsender Baustoff ist, eignet er sich besonders gut, um die Anforderungen des nachhaltigen Bauens zu erfüllen. Bauen mit Holz ist ressourcenschonend und energieeffizient. Außerdem bietet der Werkstoff Holz die Möglichkeit, in unterschiedlichen Systemen zu bauen. Die Vielfalt reicht von stabförmigen Tragwerken bis zum Massivbau.

Das stabförmige Tragsystem des Holzskelettbaus besteht aus Stützen und Trägern, welches durch Diagonalen oder Scheiben ausgesteift wird. Vorzug dieses Systems ist vor allem das geringe Gewicht. Unabhängig von den Elementen mit statischen Funktionen werden die Räume durch nichttragende Bauteile gebildet.

Der Holzrahmenbau ist ein typisierter Bereich der stabförmigen Strukturen und vereint mehrere Funktionen. Die Holzrahmenelemente dienen dem statischen System, der Raumbildung und übernehmen – durch das Füllen der Gefache mit Dämmung – auch bauphysikalische Funktionen wie Schall- und Wärmeschutz. Bei der Verwendung von Holztafelelementen lassen sich mit vergleichsweise geringen Wandstärken die thermischen Anforderungen des Passivhaus-Standards erfüllen. Ein weiterer Vorzug dieses Systems ist der hohe Vorfertigungsgrad. Die Wände können wärmegedämmt und in geschlossenem Zustand auf die Baustelle geliefert und vor Ort zusammengefügt werden. Hierdurch verringert sich die Bauzeit erheblich.

Die Wahl der Konstruktion ist beim Solar Decathlon maßgeblich abhängig vom Transport. Die Entscheidung fiel auf eine Mischkonstruktion, um möglichst viele der positiven Systemeigenschaften zu vereinen. Die Wände werden in Holzrahmenbauweise errichtet, um an dieser Stelle Gewicht zu sparen. Die horizontalen Bauteile – Boden und Decke – sollen aus Brettsperrholz-Elementen bestehen. Diese Art der Ausführung ermöglicht die Umsetzung eines stützenfreien Raums.

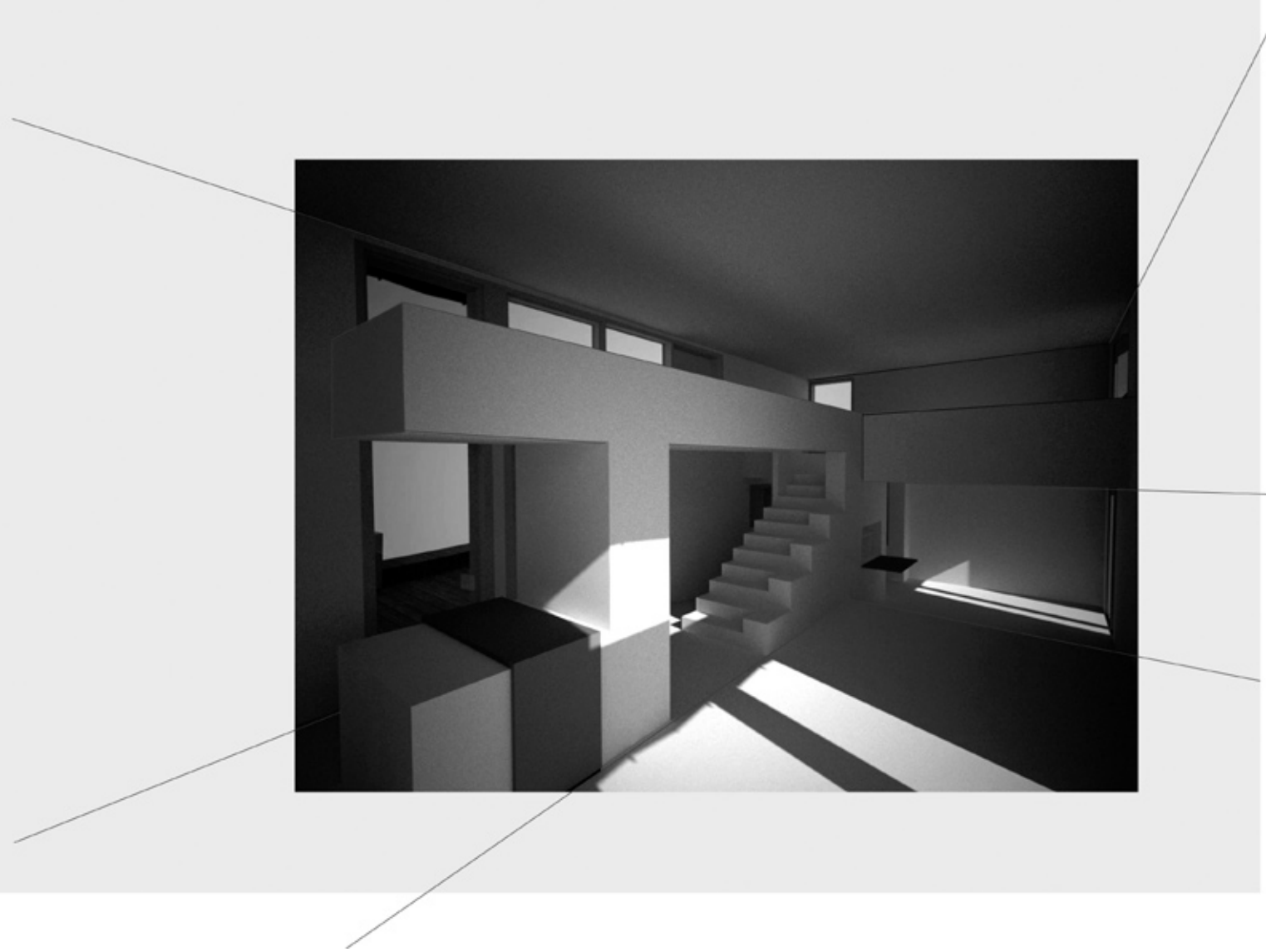
Die Hohlräume der Elemente werden zur Aufnahme der Wärmedämmung sowie zur Leitungsführung herangezogen. Zudem tragen sie zur akustischen Verbesserung bei. Die Decken

werden einachsig gespannt. Ungewöhnlich ist, dass die Spannrichtung über die längere Achse verläuft. Dies ist dem logistischen Ablauf geschuldet, ermöglicht aber auch die von den Studenten gewünschte innenräumliche Freiheit.

So entstehen vier Module, die sich auf Tieflädern transportieren lassen. Das Gebäude wird in Darmstadt gebaut und dann soweit demontiert, dass es per Tieflader nach Bremerhaven transportiert und schließlich mit dem Schiff in die USA befördert werden kann.

Ziel des Solar Decathlon ist es, die Potenziale des solaren und nachhaltigen Bauens sowie solarer Energieerzeugung einer breiten Öffentlichkeit aufzuzeigen. Im Jahr 2007 haben ca.150.000 Interessierte die Bauausstellung auf der National Mall in Washington D.C. besucht. Nachdem es den ersten Preis in den USA gewonnen hat, wurde dem Team des Solar Decathlon 2007 in Deutschland der Hessische Holzbaupreis 2008, der Bauweltpreis 2009 in der Kategorie Prototypen sowie der studentische Sonderpreis des DETAIL Preises 2009 verliehen und dadurch national wie international hohe Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit geweckt. Durch die erfolgreichen Vorgänger werden dem Team Germany des Beitrags für den Solar Decathlon 2009 hohe Ziele gesteckt, die es zu allererst im Oktober 2009 in Washington zu erfüllen gilt.

Abb. 5
Innenraum



Bildnachweis

Titel Holzabsatzfonds

1.1 Holzabsatzfonds

1.2 Equator, Stockholm

1.3 Geiger, Keck

1.4 Lüderwaldt Verhoff Architekten, Lukas Roth

1.5 Dietrich Oertel Architekten

2.1 – 2.8 Holger König

3.1 Holzabsatzfonds

3.2, 3.3 Sauerbruch Hutton Architekten

3.4, 3.5 www.bitterbredt.de

3.6 Annette Kisling

3.7 – 3.9 Sauerbruch Hutton Architekten

4.1 – 4.8 Cukrowicz Nachbaur Architekten

5.1 – 5.10 Banz + Riecks Architekten

6.1 – 6.5 Team Solar Decathlon 2009

Quellennachweis

[1] Thomas Assheuer, Alltag in der Krise, DIE ZEIT Nr. 52, Hamburg 17. Dezember 2008

[2] Peter B. Steiner, Länge eines Balkens, Breite eines Bretts, in: Glaubensästhetik, Regensburg 2008

[3] UNECE / FAO Forest Products Annual Market Review (2006 – 2007)

[4] Bundeswaldinventur (2004)

Adressen

Dr. Robert Kaltenbrunner
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
Deichmanns Aue 31
53179 Bonn
Tel. 0228 994 011 263
robert.kaltenbrunner@bbr.bund.de

Dipl.-Ing. Arch. Holger König
Moosweg 9
85757 Karlsfeld b. München
Tel. 08131 276 983
mail@ascona-koenig.de

M. Arch. Andrew Kiel
Sauerbruch Hutton Architekten
Lehrter Straße 57
10557 Berlin
Tel. 030 397 821-0
mail@sauerbruchhutton.com

Arch. mag. Andreas Cukrowicz
Cukrowicz Nachbaur Architekten
Anton-Schneider-Str. 4A
A-6900 Bregenz
Tel. 0043 5574 827 88
ac@cn-architekten.com

Dipl.-Ing. Arch. Dietmar Riecks
Banz + Riecks Architekten
Friederikastrasse 86
44789 Bochum
Tel. 0234 341 90
info@banz-riecks.de

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Architektur
FG Entwerfen und Energieeffizientes Bauen
El-Lissitzky-Straße 1
64287 Darmstadt
Tel. 06151 16-5448
henrich@ee.tu-darmstadt.de

Kompetenz in Sachen Holzbau

Die Fachberatung des INFORMATIONSDIENST **HOLZ** steht allen Architekten und Tragwerksplanern, öffentlichen Bauentscheidungsträgern, Lehrenden und Studenten sowie Vertretern der Wohnungswirtschaft zur Verfügung.

02_2008

Überregionale Fachberatung

Die überregionale Fachberatung des INFORMATIONSDIENST **HOLZ** bietet Ihnen als bundesweiten Service unter 0180 2 465 900* eine qualifizierte Beantwortung bei Anfragen zu aktuellen Themen, Informationsschriften und weiterführenden Informationsquellen oder vermittelt an den zuständigen regionalen Fachberater. Ihre Fragen per E-Mail senden Sie an: fachberatung@infoholz.de

Regionale Fachberatung

In ganz Deutschland informieren regionale Fachberater telefonisch, schriftlich oder gegebenenfalls auch vor Ort über das Bauen mit Holz. Sie sind durch langjährige praktische Erfahrungen als Architekten oder Bauingenieure und durch enge Kontakte zu Planungsbüros, Behörden und Hochschulen kompetente Ansprechpartner. Ihre Beratungen sind kostenfrei und firmenneutral. Entnehmen Sie ihren persönlichen Ansprechpartner der obenstehenden Landkarte.

Regionale Fachberatung

1 NORD
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Stolte
Beratender Ingenieur
Grüner Weg 10 a
25813 Husum
thomas.stolte@infoholz.de
Tel.: 0 48 41 / 77 23 30
Fax: 0 48 41 / 77 23 31

Dipl.-Ing. Innenarchitekt
Hans-Peter Mahrholdt
Unter der Sängereiche 10
30890 Barsinghausen
peter.mahrholdt@infoholz.de
Tel.: 0 51 05 / 16 34
Fax: 0 51 05 / 16 45

2 OST
Dipl.-Ing. Architekt
Edgar Haas
Flererhof 8
14163 Berlin
edgar.haas@infoholz.de
Tel.: 0 30 / 8 03 79 99
Fax: 0 30 / 8 03 21 33

Dipl.-Ing. Architekt
Karl Schulze
Am Weißen Adler 8a
01324 Dresden
karl.schulze@infoholz.de
Tel.: 03 51 / 2 14 97 30
Fax: 03 51 / 2 14 97 50

3 WEST
Dr.-Ing.
Michael Maas
Ostentor 4
59757 Arnsberg
michael.maas@infoholz.de
Tel.: 0 29 32 / 89 14 15
Fax: 0 29 32 / 89 14 16

Dipl.-Ing. Architekt
Johannes-Ulrich Blecke
Wilkestraße 49a
59581 Warstein-Belecke
ulrich.blecke@infoholz.de
Tel.: 0 29 02 / 5 20 06
Fax: 0 29 02 / 5 20 07

4 MITTE
Dipl.-Ing. (FH)
Ludwig Mahr
Am Kronhof 9
36037 Fulda
ludwig.mahr@infoholz.de
Tel.: 06 61 / 20 62
Fax: 06 61 / 20 64

Dipl.-Ing. (FH) Architekt
Carsten Brendel
Schulstraße 5
55437 Appenheim
carsten.brendel@infoholz.de
Tel.: 0 67 25 / 30 13 65
Fax: 0 67 25 / 30 13 67

5 SÜDWEST
Dipl.-Ing. (FH)
Freier Architekt
Norbert Baradoy
Jurastraße 5
72072 Tübingen
norbert.baradoy@infoholz.de
Tel.: 0 70 71 / 76 03 31
Fax: 0 70 71 / 76 06 89

Dipl.-Ing. (FH)
Matthias Müller
Zur Kappel 17
89134 Blaustein
matthias.mueller@infoholz.de
Tel.: 0 73 04 / 43 09 94
Fax: 0 73 04 / 43 09 95

6 SÜD
Dipl.-Ing. (FH) Architekt
Bernd Wögerbauer
Friedrichstraße 13
96047 Bamberg
bernd.woegerbauer@
infoholz.de
Tel.: 09 51 / 2 75 09
Fax: 09 51 / 2 75 71

Dipl.-Ing. (FH)
Freier Architekt Erwin Keck
Rottumwiesen 10
88416 Ochsenhausen
erwin.keck@infoholz.de
Tel.: 0 73 52 / 92 28-0
Fax: 0 73 52 / 92 28 17

INFORMATIONSDIENST **HOLZ**
www.informationsdienst-holz.de
fachberatung@infoholz.de
Infoline: 0180 2 465 900*

HOLZABSATZFONDS
Godesberger Allee 142-148
53 175 Bonn

* 6 ct / Gespräch aus dem Festnetz der Deutschen Telekom AG, gegebenenfalls abweichende Preise aus dem Mobilfunknetz

HOLZABSATZFONDS
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

HOLZABSATZFONDS
Absatzförderungsfonds der deutschen Forst- und Holzwirtschaft

Godesberger Allee 142–148, 53175 Bonn
Telefon 02 28 / 30 83 80, Telefax 02 28 / 3 08 38 30
info@holzabsatzfonds.de
www.infoholz.de, www.holzabsatzfonds.de

(1.2009)