

HdZ:Best of Diffusion

Verbreitung von Ergebnissen der Programmlinie

Haus der Zukunft

J. Fechner, R. Hajszan, T. Belazzi, R. Lechner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

22/2007

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>
oder unter:

Projektfabrik Waldhör
Währingerstraße 121/3, 1180 Wien
Email: versand@projektfabrik.at

HdZ:Best of Diffusion

Verbreitung von Ergebnissen der Programmlinie
Haus der Zukunft

DI Johannes Fechner, DI Regina Hajszan
17&4 Organisationsberatung GmbH

Dr. Thomas Belazzi
BauXund Forschung und Beratung GmbH

Robert Lechner
Österreichisches Ökologie-Institut

Wien, Mai 2007

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines beauftragten Projekts aus der Programmlinie *Haus der Zukunft* im Rahmen des Impulsprogramms *Nachhaltig Wirtschaften*, welches 1999 als mehrjähriges Forschungs- und Technologieprogramm vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gestartet wurde.

Die Programmlinie *Haus der Zukunft* intendiert, konkrete Wege für innovatives Bauen zu entwickeln und einzuleiten. Aufbauend auf der solaren Niedrigenergiebauweise und dem Passivhaus-Konzept soll eine bessere Energieeffizienz, ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger, nachwachsender und ökologischer Rohstoffe, sowie eine stärkere Berücksichtigung von Nutzungsaspekten und Nutzerakzeptanz bei vergleichbaren Kosten zu konventionellen Bauweisen erreicht werden. Damit werden für die Planung und Realisierung von Wohn- und Bürogebäuden richtungsweisende Schritte hinsichtlich ökoeffizientem Bauen und einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in Österreich demonstriert.

Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt dank des überdurchschnittlichen Engagements und der übergreifenden Kooperationen der Auftragnehmer, des aktiven Einsatzes des begleitenden Schirmmanagements durch die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik und der guten Kooperation mit der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft bei der Projektabwicklung über unseren Erwartungen und führt bereits jetzt zu konkreten Umsetzungsstrategien von modellhaften Pilotprojekten.

Das Impulsprogramm *Nachhaltig Wirtschaften* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert, aber auch elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderZukunft.at> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung

Abstract

1. <i>Einleitung</i>	7
2. <i>Ziele</i>	7
3. <i>Arbeitsweise</i>	8
Schritt 1: Desk Review	8
Schritt 2: Verbreitungspotenzial	9
Schritt 3: Informationsaufbereitung und Verbreitung der Inhalte an die Zielgruppen	12
Medien- und Bildungsserver.....	12
Weiterbildung	12
Veranstaltung „Weiterentwicklungen für den Wiener Wohnbau“	12
3.1.1 klima:aktiv	14
Weitere Veranstaltungen	15
3.1.2 Verbreitung der Ergebnisse in Clustern.....	15
3.1.3 Wirtschaftskammer	16
Kooperation und Internationalisierung.....	16
4. <i>Ergebnisdokumentation</i>	18
Projekt-Innovations-Matrix.....	18
Innovations-Workshop.....	19
4.1.1 Programm	19
4.1.2 TeilnehmerInnen.....	20
4.1.3 Innovationsmesse	20
4.1.4 Bewertung der HdZ-Projekte durch die Arbeitsgruppen und Synthese der Arbeitsgruppenergebnisse.....	23
4.1.5 Kernthemen, aufgeworfene Fragestellungen und weiterer Forschungsbedarf 25	
Medien- und Bildungsserver.....	28
Weiterbildung	33
Kooperation und Internationalisierung.....	33
5. <i>Resümee und Ausblick</i>	35
6. <i>Literatur</i>	35
7. <i>Anhang</i>	36

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Plakat Innovationsworkshop	8
Abbildung 3: Innovationsmesse, Posterpräsentation	10
Abbildung 4: Weiterentwicklungen für den Wiener Wohnbau: Präsentation der BAI, Am Mühlweg; Plenum; Foyer	14
Abbildung 5: 400 Zuhörer bei der HdZ Präsentation am Kongress Zgradbe, Energija in Okolje 2006, Slovenia	17
Abbildung 6: Arbeitsgruppe Planung und Architektur.....	20
Abbildung 7: Innovationsmesse im Schwackhöfer Haus an der BOKU	21
Abbildung 8: Ausschnitt aus den Stichworten der Plenumsdiskussion	28
Abbildung 9: Trainingsunterlagen für Kurse klima:aktiv bauen	33
Abbildung 10: Gliederung der CER ² Trainings mit exemplarischem Praxisbeispiel HdZ	34
Tabelle 1: Diskussionsleitfaden für die Arbeitsgruppen	10
Tabelle 2: Struktur der Projekt-Innovations-Matrix	18
Tabelle 3: WorkshopeteilnehmerInnen.....	20
Tabelle 4: Posterübersicht.....	22
Tabelle 5: Ergebnisse der Arbeitsgruppen (Synthesetabelle)	24

Kurzfassung

Zentrales Ziel der Transferprojekte ist die Verbreitung ausgewählter Innovationen aus der Programmlinie Haus der Zukunft in der Fachöffentlichkeit bei gleichzeitiger Verankerung des „Labels“ Haus der Zukunft. Schwerpunkt dieses Projektes ist der großvolumige Wohnbau. Die Kommunikation richtet sich an die Planung (ArchitektInnen, FachplanerInnen) und Entwicklung/Investition (BauträgerInnen).

Die Kommunikation ausgewählter Ergebnisse aus dem HAUS der Zukunft wurde in einem dreistufigen Vorgehen durchgeführt: 1. Desk review des Projektteams mit Vorauswahl, 2. Erhebungen zum Verbreitungspotential gemeinsam mit ausgewählten VertreterInnen der Zielgruppen, 3. Informationsaufbereitung und Verbreitung der jeweils ausgewählten Inhalte an die Zielgruppen.

Folgende Ergebnisse wurden im Rahmen des Projektes erarbeitet und stehen für die weitere Verwendung zur Verfügung:

- 45 Poster mit Darstellung von Innovationen aus HdZ Projekten
- Bewertung der HdZ Projekte durch die „Zielgruppen Arbeitsgruppe“
- 180 Informationsangebote / Medien wurden für www.HausderZukunft.at/presse aufbereitet (Medien- und Bildungsserver): Demonstrationsbauten (Fotos und Pläne/Grafiken in jeweils drei Auflösungen), Beschreibungen von ausgewählten Projektergebnissen oder Themenschwerpunkten

Zur Weiterbildung wurde in Kooperation mit dem wohnfonds Wien am 4.12.06 die Veranstaltung „Weiterentwicklungen für den Wiener Wohnbau“ für Bauträger und deren Planer am durchgeführt. Die vorgestellten und diskutierten HdZ Ergebnisse tragen zur Verbesserung der ökologischen Qualität bei. Für die Weiterbildungsaktivitäten der Initiative klima:aktiv wurden HdZ Innovationen in die vorhandenen Trainingsunterlagen für Kurse klima:aktiv aufgenommen, mehrere Einladungen zu Vorträgen und zur Erstellung von Artikeln in Fachmedien wurden angenommen.

HdZ Ergebnisse wurden auch über den Ökobau Cluster Niederösterreich und das Salzburger Netzwerk baueninnovativ an deren Mitglieder und Interessenten verbreitet, und den Mitgliedern des gemeinsamen Umweltausschusses des Fachverbands Bauindustrie und der Bundesinnung Bau („Geschäftsstelle Bau“) der Wirtschaftskammer Österreich vorgestellt. Damit konnte ein neuer gemeinsamer Projektantrag (HdZ für die Bauwirtschaft) vorbereitet werden.

Verbreitungsmaßnahmen fanden auch in Ungarn, Slowakei, Tschechien und Slowenien statt, wobei auf Grund des großen Interesses aus Slowenien in der Folge drei Exkursionen durchgeführt wurden.

Aus Sicht der in diesem Projekt angesprochenen Zielgruppe sind vor allem weitergehende Forschungen zur Praxistauglichkeit der Passivhaus Technologie wünschenswert um damit die noch immer als relativ hoch eingeschätzten Risiken zu verringern.

Abstract

The general objective of „Building of Tomorrow`s“ transfer phase ist to disseminate innovation elaborated within the program. The focus of this project is the domestic building. The communication is directed to the planner as well as to the developer and investor.

Selected results from Building of Tomorrow were communicated in a three step procedure:

1. Desk review and selection of project related innovation, 2. Evaluation of the dissemination potential in cooperation with representatives of the bigger target groups, 3. Compilation of information and dissemination to the target groups

The following results are available for further use:

- 45 Poster presenting innovative aspects from Building of Tomorrow
- Evaluation of results of Building of Tomorrow by a working group representing the target groups
- 180 files (photos, graphs also in printable quality, short descriptions etc.) available via: www.HausderZukunft.at/presse

For developers and planners active in Vienna information was provided in december 2007 in cooperation with wohnfonds wien (fund for building). Aim was to present innovation from Building of Tomorrow and to contribute by this to enhanced eco quality of building in Vienna.

Innovation was also implemented in training material for the Austrian climate protection initiative klima:aktiv, invitations for lectures and to write articles in journals were accepted.

Dissemination activities could be started with the Eco Building Cluster Lower Austria and Salzburg's network baueninnovativ and the chamber of Commerce (environmental group). By this, a new project proposal for further dissemination activities could be prepared.

Building of Tomorrow could be presented in Hungary, Czech Republic, Slovakia and Slovenia. Due to the great interest three excursions for planners from Slovenia could be realised in spring 2007.

As a general recommendation of the addressed target group can be summarized, that further research for the practical aspects, including maintainance and monitoring are wishful to reduce the risks of innovative building, which are generally estimated to be rather high.

1. Einleitung

In der Programmlinie Haus der Zukunft wurden bisher mehr als 150 Projekte unterschiedlichster Schwerpunktsetzung durchgeführt. Schon diese Zahl zeigt die Vielfalt der Programmlinie und die große Herausforderung für eine zielgruppenorientierte Verbreitung der Ergebnisse auf.

Haus der Zukunft ist eine grundsätzlich anwendungsorientierte Forschungsinitiative, bei der es bereits während der Projektabwicklung zur Einbeziehung von Zielgruppen gekommen ist. Die Programmlinie ist als solche in der österreichischen Fachwelt bekannt. Bezogen auf zentrale Erkenntnisse (wie z.B. im Bereich Passivhaus) oder gar auf einzelne innovative Resultate der zahlreichen Projekte kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die authentische Zuordnung derartiger Resultate durch die Fachwelt zur Programmlinie bzw. zur „Marke“ Haus der Zukunft noch gesteigert werden kann.

Bei der Arbeit in diesem Transferprojekt „**HdZ:Best of**“ wurde von Beginn an auf die bestmögliche Abstimmung mit anderen Transferprojekten Wert gelegt. Aus diesem Grund wurde eine intensive Zusammenarbeit mit dem Institut für konstruktiven Ingenieurbau der Universität für Bodenkultur Wien, Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen, gestartet. An diesem Institut wird ein Transferprojekt zur Entwicklung einer Lehrveranstaltung durchgeführt.

In Abstimmung mit anderen Transferprojekten wurde der Schwerpunkt des gegenständlichen Projektes stärker auf den Geschoßwohnbau gelegt. Gegenüber der ersten Antragsversion wurde deshalb der Titel auf den Kurztitel **HdZ:Best of** abgeändert.

2. Ziele

Zentrales Ziel der Transferprojekte ist die Verbreitung ausgewählter Innovationen aus der Programmlinie Haus der Zukunft in der Fachöffentlichkeit bei gleichzeitiger Verankerung des „Labels“ Haus der Zukunft.

Schwerpunkt dieses Projektes ist der großvolumige Wohnbau. Die Kommunikation richtet sich an die Planung (ArchitektInnen, FachplanerInnen) und Entwicklung/Investition (BauträgerInnen).

Die Ziele im Detail:

- Deutlich nachweisbare **Steigerung des Bekanntheitsgrades** von Innovationen aus Haus der Zukunft und der Programmlinie insgesamt bei potentiellen AnwenderInnen auch außerhalb der eingeschworenen „Passivhausgemeinde“.
- Schaffen von **Überblick über die Innovationen** als Voraussetzung für weitere Diskussion mit den Zielgruppen
- Darstellung der **architektonischen Vielfalt**

- **Diskussion der Innovationen** mit ausgewählten, qualifizierten Vertretern der Haupt-Zielgruppen und Ableiten von Schlussfolgerungen für die weitere Verbreitung
- **Kommunikation** der Ergebnisse mit klarem Fokus auf die realen Bedürfnisse der Zielgruppen.
- Verankerung von Innovationen der Programmlinie in der **Aus- und Weiterbildung**.
- Deutlich erkennbare **Implementierung von Innovationen und Ergebnissen** der Programmlinie in „**klima:aktiv**“ – Programmen im Rahmen einer Verbreitungs- und Umsetzungspartnerschaft
- Beitrag zur **internationalen Verbreitung** von Aktivitäten der Programmlinie Haus der Zukunft
- Bereitstellung hocheffizienter, niederschwelliger **Informationsangebote** für die Zielgruppen

3. Arbeitsweise

Die **Kommunikation** ausgewählter Ergebnisse aus dem HAUS der Zukunft wurde in einem dreistufigen Vorgehen durchgeführt:

- Desk review des Projektteams mit Vorauswahl
- Erhebungen zum Verbreitungspotential gemeinsam mit ausgewählten VertreterInnen der Zielgruppen
- Informationsaufbereitung und Verbreitung der jeweils ausgewählten Inhalte an die Zielgruppen

Schritt 1: Desk Review

„HdZ: Best of“ startete mit einer systematischen und innovationsbezogenen Aufbereitung der Ergebnisse aus der Programmlinie Haus der Zukunft. Im Zuge der Desk Review wurde auf Basis der HdZ-Projektberichte eine flexibel einsetzbare Projekt-Innovations-Matrix erstellt.

Ziel war es, die wesentlichen Ergebnisse aus den Projekten der Programmlinie kompakt aufzubereiten und somit sowohl für die weitere Arbeit des Projektteams als auch für potenzielle AnwenderInnen verfügbar zu machen. Dafür wurden die Projektberichte zunächst hinsichtlich innovativer Ergebnisse und Erkenntnisse gesichtet. Dieses Literaturstudium und die darauf folgende Aufbereitung der Ergebnisse in Tabellenform erfolgte in Kooperation mit dem Institut für konstruktiven Ingenieurbau der Universität für Bodenkultur Wien (Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen). Über diesen Partner konnte auch das Institut für Wärmetechnik an der TU Graz eingebunden werden, das zusätzliches Know-How bezüglich Gebäudetechnik einbrachte.

Die Teilnahme an den Koordinationstreffen ermöglichte die Abstimmung mit andern Transferprojekten. Die jeweils vorhandenen Ergebnisse wurden über die Web-Plattform sharehouse auch den anderen Projekten zugänglich gemacht.

Schritt 2: Verbreitungspotenzial

Am 28.6.2006 veranstaltete das Projektteam gemeinsam mit der Universität für Bodenkultur Wien und der TU Graz einen ExpertInnen-Workshop unter dem Motto „Best of Haus der Zukunft“, zu dem Bauträger, ArchitektInnen und HaustechnikerInnen eingeladen wurden. Die Auswahl der ExpertInnen wurde im gemeinsamen Projektteam getroffen und die TeilnehmerInnen wurden entsprechend den bestehenden Kontakten persönlich bzw. telefonisch informiert und eingeladen. Diese Vorgehensweise bewährte sich, wie die Liste der TeilnehmerInnen zeigt.

Ziel des Workshops war es, die wesentlichsten Ergebnisse aus der Programmlinie Haus der Zukunft möglichst kompakt zu präsentieren und diese von den TeilnehmerInnen hinsichtlich ihres Verbreitungspotenzials beurteilen zu lassen.

Weitere Ziele: Der Workshop war bereits eine wesentliche Verbreitungsmaßnahme, die die Chance bietet, durch dieses Design wichtige Entscheidungsträger als Mitgestalter (ähnlich wie Juroren) eher zu erreichen als mit Einladung zu allgemeinen Veranstaltung.

Als Methode wurde folgendes Veranstaltungsdesign entwickelt: Als Vorbereitung wurde vom Projektteam in Kooperation mit dem Institut für konstruktiven Ingenieurbau eine Vorauswahl von 33 interessanten Projekten getroffen. Diese wurden auf insgesamt 45 Postern dargestellt.

Mit einer „**Innovationsmesse**“ wurden die aufbereiteten Innovationen auf eigens erstellten Postern im Foyer des Schwachhöfer Hauses an der BOKU präsentiert. Die TeilnehmerInnen hatten Gelegenheit, die Ergebnisse je nach Interesse mehr oder weniger intensiv zu studieren, durch die Ausstellungssituation ergaben sich vielfältige Möglichkeiten der Kontaktaufnahme mit anderen TeilnehmerInnen. Am Vormittag boten die Veranstalter mit einer Führung durch die Ausstellung einen ersten Überblick über die Innovationen. Die Erläuterungen wurden durch anwesende Projektbeteiligte lebendig ergänzt. Die Ausstellung blieb nach der Veranstaltung für die StudentInnen zugänglich und leistet damit einen weiteren Beitrag zur Verbreitung der Ergebnisse.

Als Input zur Praxistauglichkeit berichtete AEE Intec über die Ergebnisse der Evaluation von HdZ Demoprojekten.



Abbildung 1: Plakat Innovationsworkshop



Abbildung 3: Innovationsmesse,
Posterpräsentation



Abbildung 2: Ing. Willensdorfer, GIWOG

Anschließend fand in drei moderierten Arbeitsgruppen Diskussion zu folgenden Themen statt:

- Planung und Architektur (Moderation: Martin Treberspurg)
- Haustechnik, TGA (Moderation: Thomas Mach, Roman Smutny¹)
- Investoren, Bauträger (Moderation: Thomas Belazzi, Johannes Fechner)

Die ausgewählten Projektergebnisse wurden im Anschluss in den drei moderierten ExpertInnengruppen hinsichtlich nachfolgender Kernfrage diskutiert:

>> Welche Innovationen aus dem Haus der Zukunft sind für die breitere Anwendung besonders interessant?

>> Welche Erfahrungen mit ähnlichen Innovationen wurden schon gemacht, was sollte vorangetrieben werden und wo könnte eine Sackgasse sein? Wo besteht weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf?

Diese und ähnliche Fragen wurden in den Arbeitsgruppen anhand eines Diskussionsleitfadens diskutiert (siehe Tabelle 1: Diskussionsleitfaden für die Arbeitsgruppen).

Projekt/Innovation:

1. Was ist innovativ, ausgewählt weil:
2. Einschätzung der Anwendbarkeit allgemein:
3. Würde das selbst anwenden:
4. Eigene Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen:
5. Empfehlung, für wen interessant?
6. Einschränkungen:
7. Wie verbreiten?

Tabelle 1: Diskussionsleitfaden für die Arbeitsgruppen

¹ Projektteam Treberspurg

Die Ergebnisse des Workshops wurden vom Projektteam dokumentiert und anschließend in einem ersten Syntheseschritt zusammengeführt. Die Ergebnisse stellen die Grundlage für die weitere Verbreitung der HdZ Ergebnisse im Rahmen dieses Projektes an die Zielgruppe dar (siehe Beilagenband Teil B S. 5: Bewertung der HdZ-Projekte durch die Arbeitsgruppen und Synthese der Arbeitsgruppenergebnisse).

Ein Artikel, „Haus der Zukunft. Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Impulsprogramms aus Sicht der Planer und Bauträger“, verfasst von Johannes Fechner und Roman Smutny wurde im Architekturjournal Wettbewerbe November/Dezember 2006 veröffentlicht. (siehe Beilagenband H.1.)

Schritt 3: Informationsaufbereitung und Verbreitung der Inhalte an die Zielgruppen

Medien- und Bildungsserver

Der Medien- und Bildungsserver wurde entsprechend den Ergebnissen der ersten beiden Projektphasen mit den entsprechenden Bildern und Tabellen befüllt, sh. Überblick Seite 28 ff. Die Ergebnisse sind unter www.HAUSderZukunft.at verfügbar.

Weiterbildung

Veranstaltung „Weiterentwicklungen für den Wiener Wohnbau“

Die Veranstaltung „Weiterentwicklungen für den Wiener Wohnbau“ wurde vom Projektteam als Verbreitungsmaßnahme für Bauträger und deren Planer am 4.12.06 durchgeführt.

Die Grundlagen der Konzeption waren folgende: Die Förderung für den sozialen Wohnbau wird in Wien seit 1995 im Sinne eines Qualitätswettbewerbes durchgeführt. Die Verbesserung der ökologischen Qualität ist ein wesentliches Qualitätsziel.

Für die Eröffnungsrede des wohnfonds wurde folgendes Statement vorbereitet:

„Viele Innovationen im Wohnbau wurde in den letzten Jahren durch die Programmlinie **"Haus der Zukunft"** des bmvit angeregt, sie zeigt mit über 200 Projekten, darunter bisher 21 Demonstrationsgebäuden neue, praktikable Wege für zukunftssicheres, nachhaltiges Bauen auf. Die Ergebnisse zeigen viel versprechende Fortschritte in den Passivhaus-Technologien aber auch praxistaugliche Methoden zur Optimierung der Gebäudeökologie und zur Sicherung des gesunden Wohnens.

Die österreichische Klimaschutzinitiative klima:aktiv bietet mit den **klima:aktiv haus** Kriterien ein attraktives System zur umfassenden Qualitätsauszeichnung an, das die Vermarktung von nachhaltigen Bauprojekten unterstützt.

Für den Wohnfonds sind Systeme, die eine nachweisliche Verbesserung der Qualität der geförderten Objekte vorantreiben von größtem Interesse, nicht zuletzt im Interesse der Fairness im Wettbewerb. Der Wohnfonds Wien sieht diese Veranstaltung als eine gute Gelegenheit, die Weiterentwicklung des sozialen Wohnbaus, vor allem auch mit dem Ziel langfristig leistbarer Betriebs- und Folgekosten gemeinsam zu diskutieren.

Ziel der Veranstaltung ist daher, dass Bauträger über diese neuen Entwicklungen und Erkenntnisse informiert und motiviert werden, das Mögliche in der Folge auch in eigenen Projekten umzusetzen. Die Bauträger sollen auch Gelegenheit haben, mit Projektanten aus Haus der Zukunft in Kontakt zu treten und sich von der Realisierbarkeit überzeugen.“

Die Veranstaltung verlief mit ca. 80 TeilnehmerInnen sehr erfolgreich, neben drei Referaten (siehe Beilagenband E.1. Präsentationen), wurde auch die Posterpräsentation des Innovationsworkshops gezeigt. Teil des Handouts für die TeilnehmerInnen war eine Zusammenstellung der Anforderungen des Grundstücksbeirates des Wohnfonds Wien, verfasst von den für die ökologische Qualität zuständigen MitgliederInnen des

Grundstücksbeirats Mag. Hildegund Mötzl und DI Johannes Fechner
(siehe Beilagenband F).

Das Originaldokument steht auch unter folgendem Link zum Download zur Verfügung:
http://www.wohnfonds.wien.at/download/lgs/Hinweise_zu_den_oekologischen_Anforderungen.pdf

In einer Führung konnten auch mehrere anwesende HdZ Projektnehmer Informationen zu ihren Projekten geben.

Folgende Fragen wurden im Plenum diskutiert:

Passivhaus:

- Ökobau-Cluster: Weiterhin werden Vorurteile gegenüber dem Passivhaus festgestellt, beispielsweise gegenüber kontrollierter Wohnraumlüftung, es gäbe Vorbehalte gegen das „kontrolliert werden“.. wie besser argumentieren/verkaufen/verbreiten?
- Die HdZ Nutzerstudien zeigen die Problembereiche, Qualitätsanforderungen wie z.B wie das HdZ Projekt 55 Kriterien Wohnraumlüftung können Vorbehalte langsam abbauen. Ebenso Einzelberichte wie die positive Rückmeldungen der ehemals starken Allergikerin aus der Makartstraße in Linz.
- Mehrfach bestätigt wurde, das Passivhaus ist an sensiblen Standorten (Lärm, Feinstaub,...) besonders günstig.
- Welche Raumtemperatur wird als ausreichend empfunden? NutzerInnen fordern mehr als 20°C zeigt die Praxis (auch psychologische Effekte).
- Die in HdZ Demoprojekten erreichten Kosten werden als nicht reproduzierbar bezeichnet (BAI, Mühlweg, da Lieferanten nur einmalig außergewöhnliche Preisvorteile gewähren können)
- Die niedrigen Baukosten Utendorfgasse wurden erreicht, weil in den „Nicht-Passivhaus relevanten“ Bereichen besonders gespart wurde (Ausstattung, Bauökologie)

Grundstücksbeirat:

- Wird die Energieeffizienz als Kriterium berücksichtigt? Worauf wird Wert gelegt?
- Welche Verfahren/Qualitätssicherungen werden bevorzugt --> im Sinne des Wettbewerbes werden derzeit alle Verfahren positiv bewertet, die nachvollziehbare Ergebnisse bringen
- Gender-Aspekte werden berücksichtigt? Architektin Keil beachtet diesen Punkt im Grundstücksbeirat.

Bauträger:

- Zur Diskussion gestellt wurde eine Art „Casting künftiger BewohnerInnen“ um ihnen entsprechende Wohnformen anzubieten. Bsp. Solarcity kinderreiche Familien --> Freiräume (generell springen Freiräume in der Wertigkeit nach dem Einzug an die zweite Stelle (obwohl vorher sehr nachrangig beurteilt wurden!). Bauträger lehnen in der Folge derartiges „Casting“ eher ab --> Menschen dort abholen, wo sie gerade stehen!

Evaluierungen:

- Post-Evaluation der NutzerInnenzufriedenheit gefordert

Der gute Überblick, den sie sich bei dieser Veranstaltung über die umfangreichen HdZ Ergebnisse machen konnten, wurde von mehreren Personen ausdrücklich hervorgehoben.



Abbildung 4: Weiterentwicklungen für den Wiener Wohnbau: Präsentation der BAI, Am Mühlweg; Plenum; Foyer

3.1.1 klima:aktiv

Für die Weiterbildungsaktivitäten der Initiative klima:aktiv wurden HdZ Innovationen in die vorhandenen Trainingsunterlagen für Kurse klima:aktiv bauen aufgenommen. Diese Kurse bestehen aus drei Modulen und einer Projektarbeit und werden in einer Kooperation mit den WIFIs in mehreren Bundesländern angeboten (Salzburg, Niederösterreich, Steiermark, Kärnten, Wien). Die Unterlagen sind für Trainer verfügbar und können eingesehen werden: www.lernen.wifi.at > klima:aktiv bauen

In Salzburg (18.9.06), Graz (13.10.06), Klagenfurt (12.12.06) und St. Pölten (14.12.06) fanden an den WIFIs klima:aktiv Informationsabende statt, bei denen der klima:aktiv haus Gebäudestandard vorgestellt wurde, wobei HdZ Beispiele in die Präsentation eingebracht wurden und HdZ Infos verteilt wurden.

klima:aktiv Modernisierungsmanager ist ein Qualifizierungskonzept im Bereich Sanierungsmanagement, das u.a. aus Haus der Zukunft Projekten hervorgegangen ist und im Rahmen des Programms **wohmodern** umgesetzt wird. Der erste Kurs wurde in fünf

Modulen vom 13.6.06 bis 18.10.06 in Kooperation mit den gewerblichen Wohnbauträgern (gbv) durchgeführt, das einleitende Referat zu den technischen Entwicklungen wurde wesentlich mit HdZ Beispielen aus dem Bereich Sanierung gestaltet, dabei wurde auch der Staatspreissieger GIWOG mit dem Projekt Makartstraße in Linz von Ing. Alfred Willensdorfer vorgestellt. Auf Grund des großen Interesses wurde das letzte Modul des Kurses mit zusätzlichen Beiträgen zum Thema Passivhaus in der Sanierung ergänzt. Weitere Kurse werden ab von gbv sowie von der ÖVI Akademie angeboten.

Information mit für die jeweiligen Programme relevanten Themen gingen an die klima:aktiv Programmleiter ecofacility, solarwärme, klima:aktiv Haus, holzwärme.

Weitere Veranstaltungen

- Arch+ing akademie: Nachhaltiges Bauen und Sanieren - Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft: Moderation der HdZ Nachmittage (17.3., 12.5., 20.10., 15.12.06) wobei in der Diskussionsleitung je nach Bedarf Hinweise, Informationen zu Haus der Zukunft Projekten gegeben wurden. Bei der abschließenden Veranstaltung am 15.12.06 wurde eine zusammenfassende Präsentation mit der für den Innovationsworkshop erstellten Posterpräsentation durchgeführt.
- Zukunftsweisendes Planen und Bauen, Wirtschaftskammer Salzburg, 23.11.2006 Eröffnungsvortrag (Humanökologische Aspekte, siehe Beilage E.2.) mit Darstellung ausgewählter Ergebnisse aus dem HdZ, ca. 130 TeilnehmerInnen. Zur Tagung wurde eine Broschüre erstellt, im Beitrag Humanökologische Aspekte wird besonders auf HAUS der Zukunft Bezug genommen (siehe Beilage H.2).
- Meilensteine aus dem Haus der Zukunft, Villach, 24.11.2006. Informationsveranstaltung mit ca. 100 TeilnehmerInnen zur Vorstellung der aufbereiteten Ergebnisse aus dem Haus der Zukunft. Die Ergebnisse des Projektes wurden vorgestellt und damit konnte ein guter Gesamtüberblick zu den weiteren Schwerpunktpräsentationen geschaffen werden.

3.1.2 Verbreitung der Ergebnisse in Clustern

Im Bundesland Salzburg und in den bayerischen Landkreisen Traunstein und Berchtesgadener Land wurde Anfang 2005 ein Partner-Netzwerk für „Innovatives Bauen“ aufgebaut. Es wurde vereinbart, den Ergebnissen aus HdZ:Best of einen eigenen Themenschwerpunkt zu widmen. Die Informationen sind seit Juli 2006 online verfügbar. www.baueninnovativ.net/content/de/250.php (siehe Beilagenband G, Abbildungen1-3) Eine ähnliche Darstellung der Ergebnisse wurde mit dem steirischen Netzwerk ecoundco besprochen.

Am 3.10. wurden dem Okobaucluster Niederösterreich im Rahmen einer Beiratssitzung die Ergebnisse aus HdZ:Best of vorgestellt. Sie wurde mit großem Interesse aufgenommen und anschließend intensiv diskutiert. Es wurde mit der Clusterleitung (Dr. Geißlhofer) vereinbart, dass die präsentierten HdZ-Ergebnisse im Jahr 2007 in die Schulungs- und

Verbreitungsaktivitäten aufgenommen werden. Dies wurde in Folge durch Aufnahme in das Arbeitsprogramm 2007 des Clusters sichergestellt.

Im Beirat des Ökobaucluster NÖ sind führende Vertreter aus Wirtschaft, Verwaltung, Bauträgern und Architekten vertreten, so dass diese Präsentation mehrere zentrale Zielgruppen des vorliegenden Projektes abgedeckt.

Da der Ökobaucluster als einen Arbeitsschwerpunkt auch Aktivitäten im benachbarten Ausland (Südböhmen, Mähren, Westslowakei, Westungarn) in Kooperation mit CENTROP durchführt, wurden auch die Möglichkeiten der Verbreitung der HdZ-Ergebnisse ebendort angesprochen. Auch darauf gab es eine positive Rückmeldung und eine diesbezügliche Besprechung des Ökobauclusters in Brünn Mitte November. Nach derzeitigem Stand ist besonders diese südschechische Region daran interessiert, wo ja heute bereits der Cluster, etwa mit Aktivitäten rund um die Errichtung des Seminarzentrums in Hostetin (CZ) Aktivitäten gesetzt hat und gut etabliert ist. Eine Einreichung im CIR-CE Programm wird als Folge der Gespräche vorbereitet.

Die HdZ:Best of Ergebnisse werden auf der Homepage des Ökobauclusters präsentiert (siehe Beilagenband G, Abbildung 4).

3.1.3 Wirtschaftskammer

Am 10.10. wurden die Ergebnisse des HdZ den Mitgliedern des gemeinsamen Umweltausschusses des Fachverbands Bauindustrie und der Bundesinnung Bau („Geschäftsstelle Bau“) der Wirtschaftskammer Österreich vorgestellt. Sie wurden auch hier sehr positiv aufgenommen und folgende weitere Vorgangsweise mit dem Leiter der Abteilung „Technik, Umwelt, Sicherheit und Qualität“, DI Robert Rosenberger vereinbart: Im 1.Quartal 2007 wird unter Federführung von DI Rosenberger ein „Rundbrief“ zum Thema HdZ verfasst. Der Rundbrief ist das etablierte Kommunikationsmittel der WKO Bau, der an alle (!) Mitglieder, das heißt an alle Baufirmen und alle Baumeister Österreichs ausgeschiedt wird. Die entsprechenden Informationen zur Erstellung des Rundbriefs wurden DI Rosenberger bereits zur Verfügung gestellt. Für etwaige Rückfragen in diesem Zusammenhang wird Dr. Belazzi DI Rosenberger kostenlos zur Verfügung stehen.

Eine zusätzliche Information zu HdZ auf der Homepage der Geschäftsstelle Bau wurde in Aussicht gestellt. Diese würde wie jene des Bauen Innovativ Netzwerks Salzburg/Bayern (www.baueninnovativ.net) gestaltet werden. Angepeilter Umsetzungszeitpunkt: 1.Quartal 07.

An einer weiterführenden Zusammenarbeit zur Verbreitung von Expertise aus dem HAUS der Zukunft wurde Interesse bekundet, eine weitere Einreichung vorbereitet.

Kooperation und Internationalisierung

Im Projekt CER² (Central European Regions Cluster for Energy from Renewables Network) konnten bereits erste Schritte gesetzt werden, das Haus der Zukunft im Projekt auch international zu verbreiten. Dazu wurden die Unterlagen für die in Vorbereitung befindlichen Kurse CER² EcoBuilding mit Case studies und weiteren Informationen aus HdZ angereichert.

Die Kurskonzepte wurden mit besonderer Berücksichtigung der HdZ Inhalte zuerst den CER² Projektpartnern und in der Folge gemeinsam mit diesen in speziellen Veranstaltungen Vertretern relevanter Zielgruppen und Multiplikatoren vorgestellt und diskutiert. Da großes Interesse besteht, die von österreichischer Seite bereitgestellten Unterlagen in der Weiterbildung einzusetzen, kann aus heutiger Sicht eine erfolgreiche Verbreitung erwartet werden. Exkursionen zu HdZ Projekten in Wien in Kooperation mit KUBUS und der Universität Ljubljana wurden im Frühjahr 2007 durchgeführt.

Train the Trainer workshop Presov, SK (2.6.06), Train the Trainer workshop Győr, HU (17.10.06), Train the Trainer workshop Brno, CZ (27.11.06), Trainer round table Ljubljana, SLO (22.6.06)

Vortrag „How to Build a Passive House“ im Rahmen des größten slowenischen Baukongresses vor ca. 400 ZuhörerInnen in Terme Olimia, SLO (28.9.06²), Beitrag von Johannes Fechner im Kongresskatalog bioklimatske zgradbe (siehe Beilagenband H.3)



Abbildung 5: 400 Zuhörer bei der Hdz Präsentation am Kongress Zgradbe, Energija in Okolje 2006, Slovenia

² Anm.: Die Personalkosten und Reisespesen wurden über das Projekt CER² abgerechnet

4. Ergebnisdokumentation

Projekt-Innovations-Matrix

In übersichtlicher und kompakter Tabellenform benennt diese Matrix die wichtigsten Innovationen und Erkenntnisse von insgesamt 89 Projekten aus den Bereichen Neubau, Sanierung, Bautechnik, Haustechnik, Bewertung, Planung & NutzerInnenbedürfnisse. Neben den Projektedaten enthält die Tabelle eine kurze Einschätzung seitens des Bearbeiters und einen Link zur Projektdarstellung auf der offiziellen HdZ-website. Des Weiteren sind besonders interessante Graphiken und Tabellen des Projektberichtes angegeben und es gibt - sofern vorhanden - einen Hinweis auf das Projektposter.

Projekttitel	Nr.	Link	Laufzeit	Methode / Art	Innovation1	Erkenntnis 1	Innovation 2	Erkenntnis 2	Folgeprojekte	Evaluationen	Einschätzung	Bilder	Tabellen	Bearbeiterin	Poster
..	..														
..															

Tabelle 2: Struktur der Projekt-Innovations-Matrix

Die Excel-Tabelle steht derzeit auf der Arbeitsplattform unter <http://sharehouse.wienfluss.net/> zum Download zur Verfügung, und wird entsprechend weiteren Erkenntnissen weiter bearbeitet.

Innovations-Workshop

4.1.1 Programm

28.06.2006 10:00 - 18:00
BOKU - Schwackhöferhaus EG 10
1190 Wien, Peter Jordan Str. 82

Geplanter Ablauf des Workshops:

- 10:00 **Beginn**, Begrüßung
- 10:15 **Programmlinie Haus der Zukunft und Themenüberblick** (Projektteam)
- 10:30 **Ergebnisse der Evaluation von HdZ Demoprojekten** (aee intec)
- 10:45 **Innovationsmesse**: Rundgang durch die Posterpräsentation mit den kompakt aufbereiteten Innovationen, Zeit für persönliche Erläuterungen durch die Bearbeiter und Einsicht in die aufliegenden Projektunterlagen
- 12:15 Einladung zum Mittags-Buffer (bei Schönwetter am Dach mit Aussicht)
- 13:15 **Moderierte Arbeitsgruppen**:
Planung + Architektur: Moderation Prof. Martin Treberspurg (BOKU)
Haustechnik: Moderation Thomas Mach, Richard Heimrath (TU-Graz)
Investoren + Bauträger: Moderation Thomas Belazzi (bauXund)
- 15:45 Kaffeepause
- 16:15 Plenum: **Highlights aus den Arbeitsgruppen und gemeinsame Schlussfolgerungen**
Moderation: Johannes Fechner (17&4)
- ca. 17:00 **Pressegespräch** mit Ute Woltron, Der Standard et al.

4.1.2 TeilnehmerInnen

Insgesamt nahmen 29 ExpertInnen am Innovations-Workshop am 28.6.2006 auf der Universität für Bodenkultur teil (siehe Beilagenband A TeilnehmerInnenliste):

Gruppe	Anzahl
Planung und Architektur	7 Personen
Haustechnik:	6 Personen
Bauträger	8 Personen
Projektteam	8 Personen

Tabelle 3: WorkshopteilnehmerInnen



Abbildung 6: Arbeitsgruppe Planung und Architektur

4.1.3 Innovationsmesse

Für den Workshop wurden 45 Projektposter erarbeitet und dem Fachpublikum präsentiert. Die einzelnen Poster sind im Beilagenband ersichtlich und wurden in der Folge bereits mehrmals angefragt, womit eine weitere Verwendung vor allem im Bereich der Lehre möglich wird.



Abbildung 7: Innovationsmesse im Schwachhöfer Haus an der BOKU



Best of Haus-der-Zukunft - Innovationsworkshop 28.06.2006 - Posterübersicht

	Archi- tektur	Haus- technik	Bau- träger
Projektposter Neubau			
Mühlweg (Wohnbau)	X		X
Multifunktionaler Stadtnukleus (Wohnbau-Mischnutzung)	X		X
Einfach:wohnen (Wohnbau) - allgemein	X		X
Einfach:wohnen (Wohnbau) - Haustechnik	X	X	
Einfach:wohnen (Wohnbau) - Hochbaudetails	X		
Einfach:wohnen (Wohnbau) - Nutzereinbindung	X		X
Utendorfsgasse (Wohnbau) - allgemein	X	X	X
Utendorfsgasse (Wohnbau) - Mehrkosten von innovativen Bauteilen	X		X
Utendorfsgasse (Wohnbau) - Hochbaudetails (Auflager, Balkon)	X		
Christophorushaus (Bürogebäude) - allgemein	X		X
Christophorushaus (Bürogebäude) - Haustechnik		X	
SIP (Städtebau)	X		X
SOL4 (Bürogebäude) - allgemein	X		X
SOL4 (Bürogebäude) - Luftfeuchtigkeit, Bauökologie	X	X	X
SOL4 (Bürogebäude) - Sommertauglichkeit	X	X	X
Alpin-Stützpunkt - allgemein	X	X	
Alpin-Stützpunkt - Haustechnik	X	X	
S-House (Bürogebäude)	X	X	
EKZ - Sonnenplatz (Probewohnen)	X		X
Ziersdorf Kindergarten	X	X	
Holzbauweisen (Wohnbau Spöttlgasse)	X		X
Gemeindezentrum Ludesch (Verwaltungsgebäude)	X	X	X
Sunny Research (Bürogebäude, Planungsphase)	X	X	X
Projektposter Sanierung			
Neue Standards für alte Häuser	X		X
Sanierung auf Passivhausstandard (Makartstr.)	X		X
Sanierung auf Passivhausstandard (Makartstr.) - Belüftungskonzept	X	X	X
1. Schulsanierung Schwanenstadt	X	X	X
Revitalisierung S.A.M	X		X
Sanierung PRO	X		X
Thematische Poster und sonstige Projektposter			
1000 Passivhäuser	X	X	X
PH-Bauteilkatalog	X	X	
Gestaltung von Passivhäusern	X		X
Baustoff Lehm	X		
Belichtung	X	X	X
Themenwohnen Musik (Luftfeuchtigkeit, Schallschutz)	X	X	X
Sanierung und Denkmalschutz (Energetische Sanierung in Schutzzonen)	X	X	X
Integrale Planung	X	X	X
Bewertungen	X		X
Heizungssysteme für Passiv- und Niedrigenergiehäuser	X	X	X
Solarthermie	X	X	
Solarthermie-Netze	X	X	
Solarkomponenten Entwicklung	X	X	
Kühlkonzepte 1	X	X	X
Kühlkonzepte 2	X	X	X
Lüftungsanlagen	X	X	

Tabelle 4: Posterübersicht

4.1.4 Bewertung der HdZ-Projekte durch die Arbeitsgruppen und Synthese der Arbeitsgruppenergebnisse

Die ArbeitsgruppenteilnehmerInnen wurden eingangs gebeten, aus ihrer Sicht die jeweils interessantesten Projekte zu nennen. Diese Projektliste wurde dann anhand des Diskussionsleitfadens (siehe Tabelle 1: Diskussionsleitfaden für die Arbeitsgruppen) in der Gruppe durchdiskutiert und bewertet. Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen sind im Beilagenband angeführt.

Die einzelnen Arbeitsgruppenergebnisse wurden vom Projektteam in einem teaminternen Workshop zusammengeführt (siehe Tabelle 5: Ergebnisse der Arbeitsgruppen (Synthesetabelle)). Die Projekte wurden jeweils anhand der Kategorien Innovation, Umsetzung und Information beurteilt. Die Relevanz der drei Kategorien ist je nach Projekt unterschiedlich - der jeweilige Schwerpunkt ist in der letzten Spalte angeführt. Die wichtigsten Zielgruppen wurden definiert.

Projekte, welche aus Sicht des Projektteams das größte Verbreitungspotenzial bzw. den höchsten Innovationscharakter aufweisen, sind in der Tabelle markiert.

Projekt	Innovation	Umsetzung	Info	Zielgruppe	Ergebnis
Mühlweg	Holzmassivbauweise 2 GU's			Immobilienbranche, Bauträger, Architekten	für breite Umsetzung geeignet
Multifunktionaler Stadtzentrum				Gemeinde, Städte	innovatives Projekt
Einfach:wohnen	Vielfalt → Vergleich „Fast-PH“	Kosten hoch nicht überprüft		Immobilienbranche Zusatzheizung	Interessant für Umsetzung
Utendorfgasse	Baukosten, Analyse, Integrale Planung			Immobilienbranche, Bauträger, Architekten	sehr informativ
Christophorushaus	Gestaltungsfreiheit, Kompaktheit	schwierig			Innovatives Projekt
SOL4	Haustechnik	Hoch, mit Einschränkungen bei den Baustoffen (Stroh, Lehm)		Immobilienbranche, Bauträger, Architekten	Innovatives Projekt (Haustechnik hoch innovativ)
Holzbauweisen	offen	Eher nicht im Geschosswohnungsbau sondern Reihenhäuser, Einfamilienhäuser	30 J. Risiko!		sehr innovativ
Sunny Research				Immobilienbranche, Bauträger, Architekten	sehr innovativ
Sanierung auf PH- Standard Markartstr.		nur mit Förderung Oberösterreich		Immobilienbranche, Bauträger, Architekten	für breite Umsetzung geeignet
Schulsanierung Schwanenstadt		perfekt		Öffentliche Hand, Politik, Architekten, Bauphysiker, Lehre, ÖISS	für breite Umsetzung geeignet

Bauteilkatalog				Planer	sehr informativ, sehr innovativ
Gemeindezentrum Ludesch				Immobilienbranche, Bauträger, Architekten, Politiker	für breite Umsetzung geeignet
S-House		Eingeschränkt, wissenschaftlich		Planer, ländliche Gemeinden	sehr innovativ
Schiesthaus	autark	Teilweise		Alle Insellagen der Welt, Politik, Vereine	sehr innovativ
Baustoff Lehm		Eingeschränkt, Kosten, eher Privatkunden, Mode, Sonderwunsch			sehr innovativ
Kindergarten Ziersdorf				Öffentliche Hand, Politik, Architekten, Bauphysiker, Lehre, ÖISS	Interessant für Umsetzung
Themenwohnen Musik				Immobilienbranche, Bauträger, Architekten	informativ
EKZ-Sonnenplatz (Probewohnen)	→ weiteres Vergleichswohnen (z.B. Hotels,...)		Probe- wohnen	Immobilienbranche, Bauträger, Architekten, Gemeinde, Politik	sehr informativ
Revitalisierung S.A.M.				Immobilienbranche, Bauträger, Architekten,	informativ
Tageslicht					informativ
SIP (Städtebau)				meist nicht Bauträger, Gemeinden, Raumplanung	
Kühlkonzepte	Speichermasse, Nachtlüftung	kritisch	Lehre	Architekten, Haustechnik, Installateure	sehr informativ
Lüftungsanlagen		Wartung → Entwicklungsbedarf	Lehre, Leitfaden	Architekten, Haustechnik, Installateure, Gerätehersteller → bessere Bedieninfo	sehr informativ
Solarthermie und -Netze		Monitoring, Messung	Lehre, Leitfaden	Architekten, Haustechnik, Installateure, Gerätehersteller → bessere Bedieninfo	sehr informativ
Solarkomponenten	TU GRAZ	TU GRAZ	TU GRAZ	TU GRAZ	
Heizungssysteme für Passiv- und Niedrigenergiesysteme	TU GRAZ	TU GRAZ	TU GRAZ	TU GRAZ	
Integrale Planung				Leitfaden in Lehre (FH, Unis), Moderation für Bauleiter	sehr informativ
Sanierung Pro					sehr informativ
Einfach:wohnen NutzerInneneinbindung					sehr informativ

Tabelle 5: Ergebnisse der Arbeitsgruppen (Synthesetabelle)

4.1.5 Kernthemen, aufgeworfene Fragestellungen und weiterer Forschungsbedarf

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Diskussionen am und um den Innovationsworkshop.

Problembewusstsein vorhanden – Lösungen sind gefragt

Die Arbeit mit den VertreterInnen der Wohnungswirtschaft zeigte deutlich, dass unter innovativem Bauen in Österreich inzwischen sehr oft die Anforderungen nachhaltig und zukunftssicher verstanden werden. Das betrifft die Frage der Beheizung und einen sparsamen Umgang mit nichterneuerbaren Ressourcen - etwa durch eine bodensparende Raumordnung -, ebenso steht eine hohe Energieeffizienz weitgehend außer Streit. Zumindest bei den ambitionierteren Bauträgern konnte ausreichend Problembewusstsein festgestellt werden. Die Informationsarbeit in Zusammenhang mit Nachhaltiger Entwicklung muss daher in Zukunft noch stärker lösungsorientiert und angebotsorientiert werden. Klare Forderungen wurden an die Raumordnung gestellt, hier endlich wirksame Konzepte umzusetzen, wobei das HdZ-Projekt SIP hier als besonders beispielhaft hervorgehoben wurde.

Passivhaus oder Fast-Passivhaus?

Eine Technologie zieht sich durch praktisch alle Projekte: Das Haus der Zukunft hat eine kontrollierte Wohnraumlüftung. Ein Thema, das in der Praxis noch immer jede Menge Diskussionen hervorruft. Von Bauträgerseite wurde wiederholt die besondere Sinnhaftigkeit in städtischen Ballungsräumen, in denen die Lebensqualität vielfach durch Lärm und Staub eingeschränkt wird, hervorgehoben. Wiederholt werden in diesem Zusammenhang auch die Vorteile für Allergiker durch das Pollenfilter in der Raumlüftung zur Sprache gebracht. Damit kann diese Technologie sehr zur Steigerung des Wohnkomforts und der Raumluftqualität beitragen. Generell werden aber weiterhin Bedenken geäußert, ob das Passivhaus tatsächlich im Wohnbau der Standard werden soll und wird. Es scheint derzeit einfacher, die Idee von „Fast-Passivhäusern“ weiter zu verfolgen, dagegen gab es seitens der Bauträger praktisch keine Einwände. Grund dafür sind vor allem große Bedenken, was den Betrieb der Gebäude betrifft.

Sicherheit für Bauträger

Direktor Haertel von Heimat Österreich, der mit dem Passivhaus Utendorfgasse bestens mit dem Thema vertraut ist, stellte vor allem den Aspekt der Sicherheit in den Vordergrund und fand damit weitestgehende Zustimmung. Wenn etwas nicht zufrieden stellend läuft, so wirke sich das letztendlich vor allem auf die Vermietbarkeit der Wohnungen aus. Es gäbe zwar gute Angebote, die Nachfrage nach der Qualität Passivhaus sei aber im Geschloßwohnbau noch viel zu gering. Der Markt führt hier zu keinen Verbesserungen, es bleibt daher Aufgabe der Politik, die für die Allgemeinheit wichtige Nachhaltigkeit mit geeigneten Maßnahmen einzufordern.

Gerade in der Frage der Wartung und des Betriebes der haustechnischen Einrichtungen bestehen gegenwärtig große Unsicherheiten. Unklar ist beispielsweise, welche Lebensdauer bei den technischen Komponenten zu erwarten ist und welche Kosten – vom Bauträger

und/oder Mieter/Eigentümer - für Wartung und Austausch aufzubringen sind. Wie lange halten Lüftungsgeräte tatsächlich, welche gesetzliche Regelung ist für den Austausch anzuwenden?

Energieeinsparung ist zu wenig, es geht um Kosteneinsparung

Das in vielen Projekten als wichtig erachtete Argument der Energieeinsparungen wurde sehr relativiert. Im laufenden Betrieb eines Gebäudes geht es vor allem darum, dass die Energieeinsparungen über Kosteneinsparungen ersichtlich werden. Diesbezüglich wurde der Wunsch geäußert, verstärkt Monitoring bei bereits realisierten Objekten durchzuführen. Zu wenig Beachtung fanden bisher zusätzlich erforderliche Wartungsarbeiten, die vielfach sehr teuer angeboten werden. Damit bliebe unter dem Strich von den Energiekosteneinsparungen nichts übrig. Energieeffizientes, innovatives Bauen soll langfristig für die BewohnerInnen aber auch in Form von Kosteneinsparungen spürbar werden, um so auch höhere Investitionskosten zu rechtfertigen. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor in der Prognose der Energieeinsparungen und damit des finanziellen Vorteils für die NutzerInnen ist das NutzerInnenverhalten selbst. Studien belegen, dass nach Wärmedämmmaßnahmen die Raumtemperatur höher ist als davor, in der Regel deutlich über den 20° C Raumtemperatur, welche die Norm annimmt. Diskutiert wurde auch die Rolle einer geringeren Luftfeuchtigkeit nach Einbau einer kontrollierten Wohnraumlüftung.

Damit wären detailliertere Gesamtkostenberechnungen mit genauen Angaben über die gesamten Betriebskosten hier sehr hilfreich.

Derzeit kann ein seriöser Bauträger die Kostenersparnis für seine NutzerInnen nicht prognostizieren und daher damit nicht aktiv werben.

Dauerthema Nutzerverhalten

Generell wurde beim Thema Behaglichkeit und den diesbezüglichen NutzerInnenbedürfnissen weiterer Forschungsbedarf artikuliert. Die präsentierten Ergebnisse von aee intec unterstrichen die Wichtigkeit dieses Themas.

Die Ergebnisse der Evaluation von aee intec führten auch zur Frage, ob der aktuelle Wissensstand zum Thema Behaglichkeit für die Planung ausreicht, wenn z. B. in Passivhäusern trotz gemessener hoher Raumtemperaturen (bis 25° C!) Unzufriedenheit dokumentiert wurde. Diese Beobachtungen widersprechen der Ansicht, dass bei höheren Oberflächentemperaturen der umschließenden Bauteile auch bei etwas geringeren Raumlufttemperaturen Behaglichkeit zu erreichen wäre.

Was können Demoprojekte für die breitere Umsetzung leisten?

Für die breitere Umsetzung bleibt die Frage der Kosten ein Knackpunkt. Die überwiegende Meinung sowohl der Planer als auch der Bauträger: Was mit zusätzlichem Fördergeld möglich war, kann mit der normalen Wohnbauförderung nicht realisiert werden. Die Demonstrationsobjekte haben zu keinen Verbilligungen von Planungsleistungen oder Komponenten geführt.

Als positives Indiz kann aber gewertet werden, dass inzwischen bei Bauträgerwettbewerben in Wien Passivhäuser eingereicht werden und das im üblichen Kostenrahmen. Jedoch sind Passivhäuser bei den Wiener Bauträgerwettbewerben eher die Ausnahme als die Regel. Projekte wie die Utendorfgasse in Wien 14 zeigen sehr gut nachvollziehbar, wie Passivhäuser im üblichen Kostenrahmen machbar sind: mit konsequenter

Kostenoptimierung von Anfang an in Verbindung mit vernetzter Planung vom Projektbeginn an.

Vernetzte Planung

Vernetzte Planung bedeutet, sämtliche FachplanerInnen bereits in einer frühen Phase an einen Tisch zu holen. Dazu bedarf aber eines speziellen, fachübergreifenden Moderations-Know-hows, welches in Österreich erst von sehr wenigen PlanerInnen abgedeckt wird. Es wurde die Meinung vertreten, es gäbe bestenfalls ein Dutzend Personen in Österreich, die dafür geeignet wären. Da dies jedoch für eine optimierte Planung ausschlaggebend ist, sollte dem künftig mehr Beachtung geschenkt werden.

Sanierung

Große Potenziale zur Energie- und Kosteneinsparung liegen in der Sanierung. Hier war es vor allem das Projekt Markartstraße in Linz, das größtes Interesse der Bauträger fand. Hier wurde erstmals der Passivhausstandard erreicht - ohne Mehrbelastung für die Mieter. Eine Folgewirkung dieses Projektes ist, dass aufgrund der positiven Erfahrungen die GIWOG seither alle Projekte mit einer kontrollierten Wohnraumlüftung ausrüstet. Es bestätigte sich die Annahme, dass durch das Haus der Zukunft die Sanierung mit Passivhauskomponenten zunehmend an Bedeutung gewinnen wird, der Passivhausstandard in absehbarer Zeit aber nur in speziellen Projekten erreicht werden wird. Zu groß sind noch die Vorbehalte der Bauherren, zu „neu“ dieser Ansatz derzeit noch in der Baupraxis.

Gesamtkonzepte

Die Programmlinie Haus der Zukunft ermöglichte Demonstrationsbauten, verbunden mit der Erwartung, dass diese Bauten neue Wege aufzeigen und eine Vorbildwirkung ausüben. Die Innovation wurde hier vor allem in den optimierten Gesamtkonzepten gesehen, wobei der Passivhausstandard eine wesentliche Rolle spielt: Wohnhausanlagen in Passivhausqualität, eine Sanierung auf Passivhausstandard, ein mehrgeschossige Passivhäuser in Holzbauweise. Und man sieht dem Haus der Zukunft nicht unbedingt von außen an, dass es ein Haus der Zukunft ist. Es ergibt sich kein automatischer Zwang zu einer bestimmten Architektur. „Es muss keine `Kiste` sein“, fasst es ein Teilnehmer markant zusammen.

Gebäudetechnik

Positiv bewertet wurden die Beiträge für Haustechnikkonzepte zur Nutzung der Solarenergie. In der Solarthermie ist Österreichisches Know-how auch international hervorragend, insbesondere was die Anlagenplanung in komplexen Systemen betrifft.

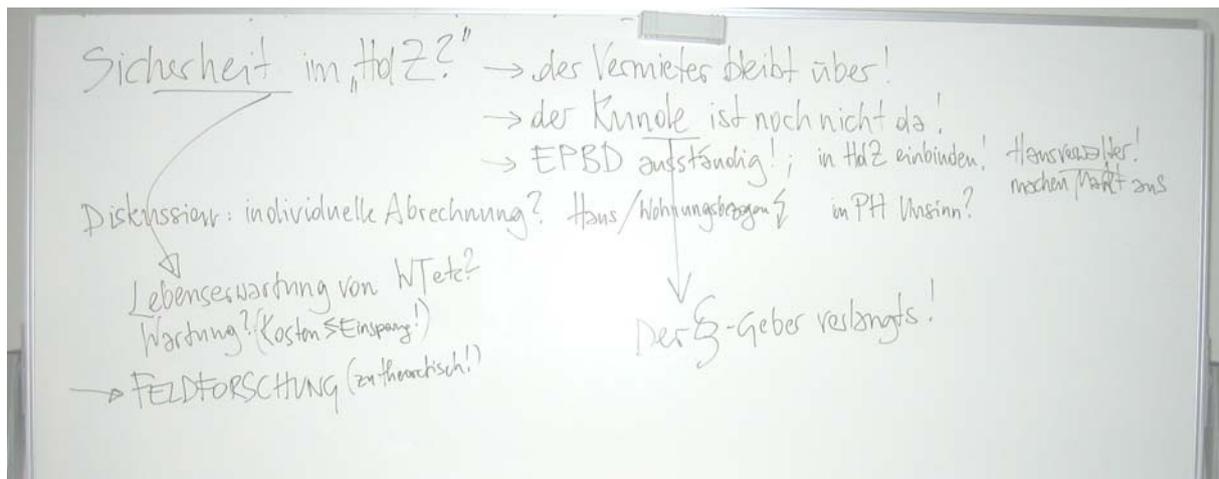


Abbildung 8: Ausschnitt aus den Stichworten der Plenumsdiskussion

Medien- und Bildungsserver

Ursprünglich war geplant, einen eigenen Medien- und Bildungsserver aufzubauen, der die erarbeiteten Grafiken, Tabellen und Informationssegmente unabhängig von anderen Ergebnisdokumentationen an zentraler Stelle zur Verfügung stellt. Davon ist das Projektteam in Rücksprache mit dem Programm-Management aber abgekommen: Weitaus sinnvoller ist es, alle aufbereiteten Informationen in das vorhandene Informationsangebot der Programmlinie "Haus der Zukunft" zu integrieren. In diesem Zusammenhang erscheint eine vollständige Integration in das Informationssegment „Presse“ unter der Adresse

www.HausderZukunft.at/presse oder: <http://presse.HausderZukunft.at>

sinnvoll zu sein. Vorerst sind alle Ergebnisse bzw. Dokumente im Verzeichnis von „Best of HDZ – Difussion“ am Sharehouse-Verzeichnis der Transferprojekte abgelegt.

Dabei gibt es folgende Angebote (insgesamt mehr als 180 Informationsangebote / Medien):

Fotos von Demonstrationbauten (insgesamt 102 Bilder und 8 Pläne/Grafiken in jeweils drei Auflösungen, WEB – DOKUMENT - DRUCK)

- Biohof Achleitner – 6 Bilder
- Christophorus Haus – 5 Bilder
- Freihof Sulz – 5 Bilder
- Gemeindezentrum Ludesch – 8 Bilder
- Inkl. Wohnen – 7 Bilder
- Kiga Ziersdorf – 7 Bilder und 2 Pläne
- KlimaKomfortHaus – 5 Bilder
- Sanierung Makartstraße – 5 Bilder und 1 Fotomontage
- Mühlweg – 4 Bilder
- Sanierung Pettenbach – 4 Bilder
- Schiestlhaus – 11 Bilder
- s-House – 4 Bilder
- SIP – 3 Bilder und 3 Pläne

- SOL4 – 5 Bilder
- Solarcity – 6 Bilder und 1 Plan
- Lehmhaus Meingast – 8 Bilder
- Utendorfgasse – 9 Bilder und 1 Plan

Allgemeine Grafiken und Schemas: 6 verschiedene Darstellungen

13 Projektbeschreibungen der Demonstrationsbauten (jeweils bis zu drei Seiten):

- Christophorus Haus
- Gemeindezentrum Ludesch
- Kiga Ziersdorf
- Sanierung Makartstraße
- Mühlweg
- Sanierung Schwanenstadt
- Schiestlhaus
- s-House
- SIP
- SOL4
- Solarcity
- Lehmhaus Meingast
- Utendorfgasse

13 Beschreibungen von ausgewählten Projektergebnissen oder Themenschwerpunkten (mit jeweils rund 3 Seiten Umfang).

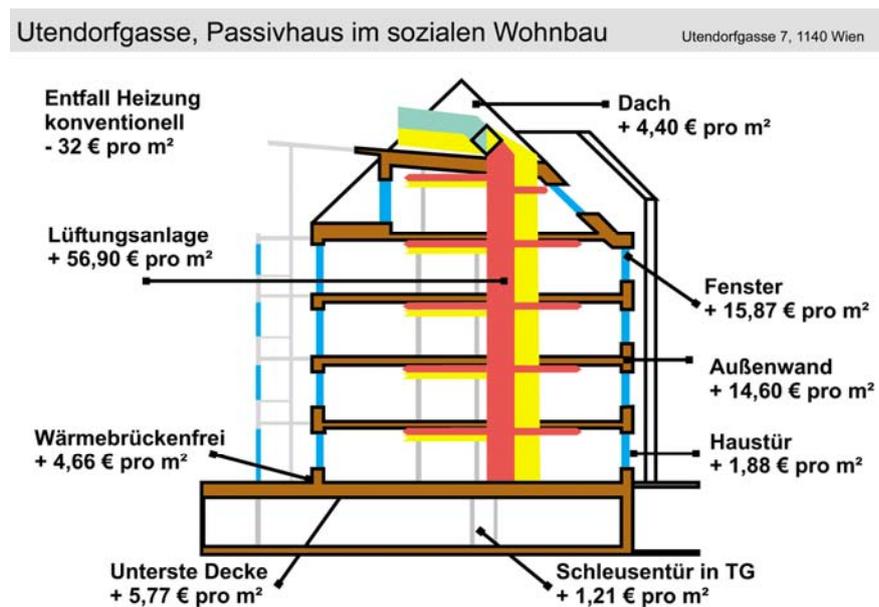
Insgesamt 31 tabellarische Übersichten und Darstellungen wesentlicher Erkenntnisse und Ergebnisse der gesamten Programmlaufzeit.

Alle Informationsangebote wurden in eine gemeinsame Layoutvorlage integriert, welche den jeweiligen Inhalt, die Programmlinie sowie die Logos von BMVIT, FFG und HDZ beinhaltet. Dadurch wird ein gemeinsames Erscheinungsbild mit hohem Wiedererkennungswert gewährleistet.

Beispiel Foto:



Beispiel: Grafik



Grafik: Schöberl & Pöll OEG



1.000 Passivhäuser in Österreich

Passivhaus-Objekt Datenbank: 1.000 Passivhäuser in Österreich
 Interaktives Dokumentations-Netzwerk Passivhaus

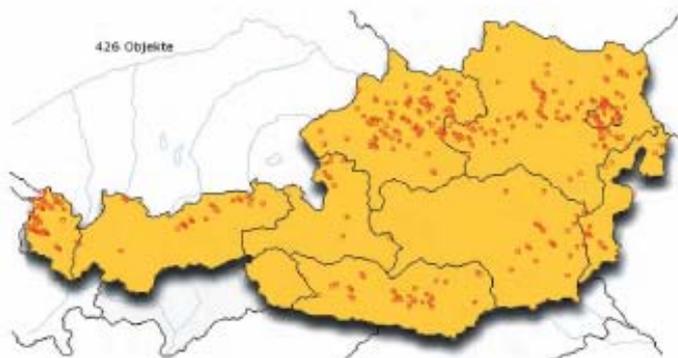
Projektziel:

Aufbau eines umfassenden Netzwerkes von Passivhäusern soll Trend zu ökologischen Passivhäusern bei Wohn- und Nutzgebäuden verstärken. Erfahrungen, Entwicklungen, sowie Trends zum Passivhausstandard werden Bundesländer übergreifend einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

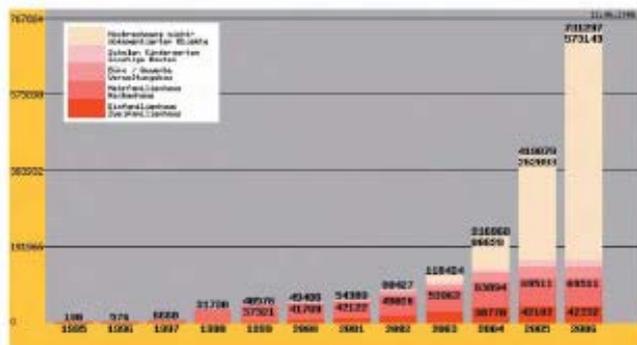
Kriterium für die Aufnahme von Passivhaus-Objekten ist ausschließlich die Passivhauseignung gemäß Passivhaus Institut Darmstadt.

Bis 6/2006 über 400 Objekte dokumentiert, laufende Erfassung weiterer Passivhäuser.

Statistische Auswertung wird wöchentlich aktualisiert, gibt daher noch keinen vollständigen Überblick der Passivhäuser in Österreich.



Standorte der Passivhäuser in Österreich



Entwicklung der Gesamtnutzfläche von Passivhäusern in Österreich



Status der Programmlinie Haus der Zukunft

Stand: 11-2006 / Aktuelle Informationen: www.HAUSderZUKUNFT.at

Programmlaufzeit	1999 bis 2007
Einreichungen	Ca. 600 Projektanträge in 5 Ausschreibungen
Beauftragte Projekte	ca. 185 geförderte / finanzierte Projekte
Fördervolumen	ca. 23 Millionen Euro
Abgeschlossene Projekte	ca. 125 Projekte
Demonstrationsgebäude Neubau	14 Objekte in Planung oder bereits realisiert
Demonstrationsgebäude Sanierung	9 Objekte in Planung oder bereits realisiert



Gemeindezentrum Ludesch

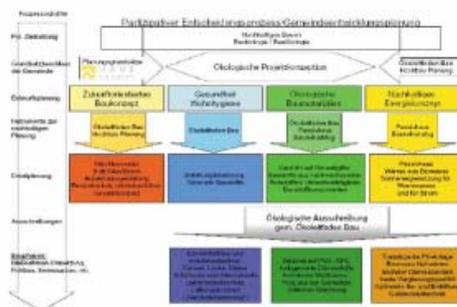
...konsequent nach ökologischen Richtlinien (Ökoleitfaden Bau)

Multifunktionaler Gebäudekomplex als reiner Holzbau mit den Qualitätsansprüchen eines Passivhauses.



Ziele des integrativen Planungsprozesses:

- Nutzungstauglichkeit
- Sozialverträglichkeit
- Raumverträglichkeit
- städtebauliche Entwicklung
- sparsamer Umgang mit Grund, Boden und Energie
- sinnvoller Einsatz von ökologischen und „gesunden“ Baumaterialien
- Bauvorhaben trotz zusätzlicher ökologisch motivierter Investitionen im üblichen Kostenrahmen umsetzen.
- Intensive BürgerInnenbeteiligung
- Schaffung einer echten Mitte für Ludesch!
- Bedarfskonzept durch intensive Gespräche mit Vereins-obleuten, Vertretern der Kirche, Planern, künftigen Mietern, Mitgliedern der e5-Gruppe, Behördenvertretern, Wirtschaftstreibenden und anderen Beteiligten erarbeitet. Die Arbeitsgruppen "Bau und Planung" sowie "Energie" engagierten sich in monatlichen Sitzungen für die optimale Umsetzung der Vorstellungen.



Weiterbildung

Ergebnisse aus folgenden Haus der Zukunft Projekte werden in klima:aktiv bauen Kursen genauer behandelt:

- Total Quality,
- Integrale Planung,
- S-house,
- Holzbauweisen für den verdichteten Wohnbau,
- Utendorfgasse,
- ÖkoInform,
- 1000 Passivhäuser in Österreich,
- Aus einer Hand,
- Entwicklung von Dienstleistungspaketen des Baugewerbes zur Durchführung ökologischer Althaussanierungen,
- Passivhaus-Fenster aus Vollholz ohne zusätzlichen Dämmstoff,
- Solarunterstützte Wärmenetze,
- Solaranlagen für Mehrfamilienhäuser,
- Erstellung von standardisierten Systemkonzepten und Planungsrichtlinien,
- 55 Qualitätskriterien für Wohnraumlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung,
- Vernetzte Planung als Strategie zur Behebung von Lern- und Diffusionsdefiziten bei der Realisierung ökologischer Gebäude



Abbildung 9: Trainingsunterlagen für Kurse klima:aktiv bauen

Kooperation und Internationalisierung

Die unter 3.5 beschriebenen Kurskonzepte wurden bisher vorgestellt:

Ungarn: Szechenyi Istvan Egyetem, mit Dr. Galli Szaba, Leiter des Instituts für berufliche Weiterbildung an der Technischen Hochschule Győr wurde vereinbart, im Herbst 2006 eine Veranstaltung für Trainer durchführen, bei dem das Trainingskonzept inkl. HdZ Beispielen vorgestellt wird. In der Folge sind Kurse geplant.

Kontaktperson: Prof. Peter Toth

Slowakei: Ein Train the Trainer Seminar, bei dem Lehrbeauftragten der TU Kosice die EcoBuilding Unterlagen vorgestellt wurden, fand am 2. Juni in Presov statt. Kurse sind in

Vorbereitung. Informationen wurden auch an die Bauinstitution VVUPS im Rahmen einer Veranstaltung am 31.5.2006 vermittelt.

Kontaktperson: Juraj Kopcak

Slowenien: Ein Seminar, bei dem die EcoBuilding Unterlagen vorgestellt und die weitere Umsetzung in Slowenien besprochen wurde, fand am 23.6.2006 in Ljubljana statt. Kooperationspartner ist die ApE Energy Restructuring Agency Ltd. Im Frühjahr 2007 fanden drei Exkursionen mit insgesamt ca. 150 PlanerInnen aus Slowenien zu HdZ Projekten (Utendorfsgasse, SOL4, S-House) statt

Kontaktperson: Katarina Vertin

Tschechien: Ein EcoBuilding Seminar ist im neuen Passivhaus Weiterbildungszentrum in Hostetin vorgesehen, das Konzept wurde am 27.4.2006 in Brno vorgestellt, Kooperationspartner tschechisches Ökologie Institut Veronica,

Kontaktperson: Yvonna Gailly

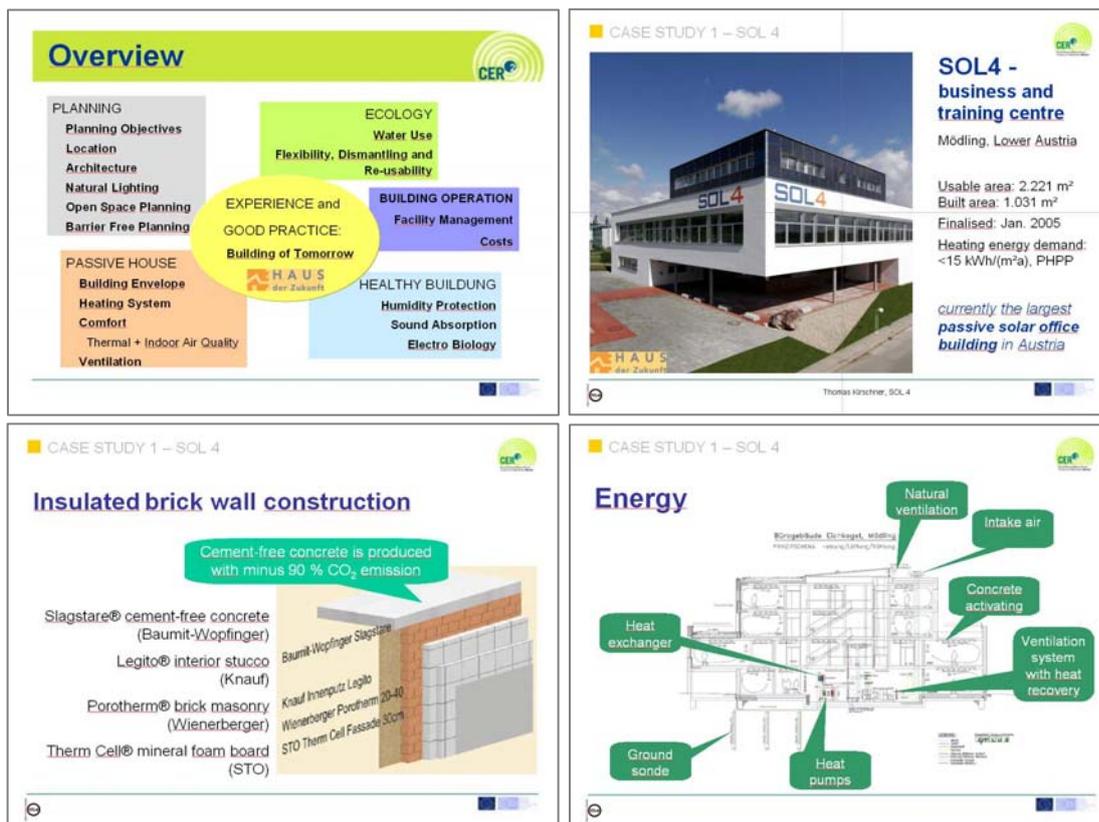


Abbildung 10: Gliederung der CER² Trainings mit exemplarischem Praxisbeispiel HdZ

5. Resümee und Ausblick

Die gewählte Vorgehensweise hat aus Sicht des Projektteams plausible Ergebnisse gebracht, die als Grundlage für den weiteren Transfer herangezogen wurden.

Die Zusammenarbeit mit dem Institut für konstruktiven Ingenieurbau wurde von beiden Seiten ausgesprochen positiv bewertet und hat sicher dazu beigetragen, die Qualität der Ergebnisse für die Transferphase zu verbessern.

Aus Sicht des Projektteams sind die vorliegenden Ergebnisse aus dem Haus der Zukunft eine wertvolle Grundlage für die Weiterentwicklung des Bauens in Österreich. Ein Beitrag zur Bewertung der Ergebnisse wurde in diesem Projekt geleistet, die Erfahrungen dabei zeigen, dass die kritische Auseinandersetzung mit den Ergebnissen gleichzeitig ein wirksamer Transferbeitrag ist.

Zur Diskussion steht die Ausrichtung von Haus der Zukunft: Weiterentwicklung von derzeitigen Randthemen und Spezialanwendungen oder verstärkt Eingehen auf die vorhandenen Wünsche und Anforderungen „großer“ Bauherren?

Derzeit kann der Versuch einer gewissen Balance zwischen beiden Anforderungen festgestellt werden, was aber auf der anderen Seite eine klare Profilierung erschwert.

Aus Sicht der in diesem Projekt angesprochenen Zielgruppe sind vor allem weitergehende Forschungen zur Praxistauglichkeit der Passivhaus Technologie wünschenswert um damit die noch immer als relativ hoch eingeschätzten Risiken zu verringern, wobei hier am häufigsten die Akzeptanz der Bewohner im Vordergrund steht.

6. Literatur

Projektberichte Haus der Zukunft,

www.hausderzukunft.at/publikationen/index.htm

7. Anhang

Inhaltsverzeichnis

A.	TeilnehmerInnen Innovations-Workshop.....	4
B.	Bewertung einzelner Projekte/Innovationen durch die WorkshopteilnehmerInnen	5
1.	Arbeitsgruppe Haustechnik.....	5
2.	Arbeitsgruppe Architektur und Planung.....	7
3.	Arbeitsgruppe Bauträger	11
C.	Presstext.....	15
D.	Projektposter	17
E.	Präsentationen	17
F.	Die bauökologischen Anforderungen des Grundstücksbeirats.....	17
G.	Websites.....	26
H.	Zeitschriften - Artikel.....	29

A. TeilnehmerInnen Innovations-Workshop

Architekten

Zuname	Vorname	Institution
Hackermüller	Werner	Architekten Hackermüller
Nikolic	Senka	Architekten Hackermüller
Oettl	Fritz	pos - architekten
Schindler	Cornelia	s&s Architekten
Schöberl	Helmut	Schöberl & Pöll OEG
Staller	Heimo	IFZ-Graz; (Archbüro A+ZT)
Vavrovsky	Harald	Atelier Arch. Vavrovsky

Haustechnik

Zuname	Vorname	Institution
Berger	Michael	Team GMI
Hofbauer	Wilhelm	Techn. Büro Hofbauer
Jähnig	Dagmar	AEE INTEC, Institut für Nachhaltige Technologien
Jens	Klaus	Techn. Büro Jens
Preisler	Anita	arsenal research
Szczur	Erich	Thermoprojekt

Bauträger

Zuname	Vorname	Institution
Feix	Erich	Neue Heimat, Graz
Geissler	Susanne	arsenal research; FH Wieselburg
Haertl	Wilfried	Neue Heimat
Kratochwil	Gerhard	BIG
Wieczorek	Norbert	Wien Süd
Willensdorfer	Alfred	GIWOG
Zagler	Bmstr	Altmannsdorf-Hetzendorf
Zangerle	Alexander	Bauhilfe

Projektteam

Zuname	Vorname	Institution
Belazzi	Thomas	bauXund
Ertl	Ulla	Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen, BOKU
Fechner	Johannes	17&4 Organisationsberatung GmbH
Hajszan	Regina	17&4 Organisationsberatung GmbH
Heimrath	Richard	Institut für Wärmetechnik, TU Graz
Mach	Thomas	Institut für Wärmetechnik, TU Graz
Smutny	Roman	Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen, BOKU
Treberspurg	Martin	Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen, BOKU

B. Bewertung einzelner Projekte/Innovationen durch die WorkshopteilnehmerInnen

1. Arbeitsgruppe Haustechnik

Poster	Was ist innovativ, ausgewählt weil	Anwendbarkeit	Selbst anwenden, eigene Erfahrungen, Empfehlungen, Einschränkungen	Wie verbreiten und für welche Zielgruppe
Kühlkonzepte 1+2	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemein: Einfache und effektive Maßnahmen für nachhaltige Kühlung wurden zusammengetragen. • Sanierung ist möglich (nachhaltige Kühlung mit Umweltenergie) • Konventionelle Lüftung erhöht Kühlbedarf • Minimierung des Heizwärmebedarfs kann Kühlbedarf erhöhen • Trend: Zunahme interner Lasten • Kühllastreduktion (interne und externe Lasten). Zielwert = 30 W/m² damit passive Kühlsysteme ausreichen • Nachtlüftung ist effektivste Maßnahme (Zuluft ≤ 20°C, n ≥ 2) • Erhöhung der Speichermassen 	<ul style="list-style-type: none"> • Die meisten Resultate sind direkt anwendbar und nicht besonders aufwändig. • Fensterlüftung ist abhängig von Nutzung/Benutzer. • Erhöhung der Speichermassen bei Sanierung ist eingeschränkt möglich aber mit geringem Effekt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Luft-Systeme können schnell an ihre Grenzen stoßen. Wasser kann 860 mal mehr Wärme transportieren als Luft (bei gleicher Pumpenleistung) • Bei der Planung können externe und interne Lasten gut reduziert werden • Ausreichende Filterstufe: ab F7 • Luftdurchströmter Erreichwärmetauscher: Zu wenig Studien über Verschmutzung, Schimmel, Geruchsbelastung • Gebäuderichtlinie schließt für den Wohnbau eine aktive Kühlung aus. Jedoch ist die Grenze zwischen aktiver und passiver Kühlung schwimmend. • Sommertauglichkeitsnachweis lt. ÖN heißt nicht, dass Gebäude nicht überhitzt. • Derzeitiger Architekturtrend bewirkt Erhöhung der Kühllasten 	<ul style="list-style-type: none"> • Folder, Merkblätter, Nomogramme für Bauherren, Hochbauplaner und Installateure. • Integrierte Planung
Lüftungsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemein: Praxisfest hinsichtlich Performance und Zufriedenheit • Für den Kunden besteht keine Motivation für eine Lüftungsanlage (Vorteile sind nicht bewusst) • Merkblatt: Mögliche Fehlerquellen: Ansaugung, Verteilung, Lärm, ungeprüfte 	<ul style="list-style-type: none"> • „Merkblatt“ ist direkt anwendbar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die identifizierten Fehlerquellen sind den Spezialisten bekannt • Es gibt wenig Lüftungs-Spezialisten • Tellerventile sind oft nicht eingeregelt • Geringe Luftmenge ist schwer regelbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation (Lüftungs-PR) für Bauherren, Eigentümer, Mieter,... • Merkblatt für Arch., Bauleiter und Installateure als Motivation und Diskussionsgrundlage

	<p>Luftdichtheit der Gebäudehülle, mangelhafte Regulierung, schlechte Filterwartung</p> <ul style="list-style-type: none"> Wartungsverträge verhindern Kostenexplosion der Betriebskosten 		<ul style="list-style-type: none"> Lüftungswartung muss einfachst sein Ansaugung im Garten bewirkt Fehlerquellen bei der Baustelle Forschungsbedarf: Verschmutzung (insb. Schimmel, Geruch) von Lüftungsanlagen Entwicklungsbedarf: Kosteneffiziente Wartung von Lüftungsanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Planungshilfe-Folder für Bauleiter + Planer und für Gerätehersteller als Kundeninformation Filterwechselanzeige für Kunden (= Luftqualität) Ausbildung zum Lüftungsexperten (Arsenal) Integrale Planung
Solarthermie, Solarthermienetze	<ul style="list-style-type: none"> Nomogramme: Kosten und Anlagendimensionierung Überlegenes System für MFH: 2-Leiter mit Übergabestation Rücklauf soll in Pufferspeicher rückgeführt werden, damit Solaranlage „etwas zum Arbeiten“ hat. Monitoring-Messtelle für Qualitätssicherung: Rück-lauftemperatur soll < 35°C 	<ul style="list-style-type: none"> Ergebnisse sind direkt anwendbar 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring bringt Ertragssteigerung 	<ul style="list-style-type: none"> Förderung von Solaranlagen (ähnlich Stmk.) Merkblatt: für Bauherren, Arch., Bauleiter und Installateure als Motivation und Diskussionsgrundlage Planungshilfe-Folder Integrale Planung
Integrale Planung	<ul style="list-style-type: none"> Leitfaden für Vorentwurfsphase Organisationsstruktur (Ei-Graphik) 	<ul style="list-style-type: none"> Leitfaden ist direkt anwendbar. Wenn die Projektergebnisse weiter verbreitet werden, können viele Probleme erspart bleiben. 	<ul style="list-style-type: none"> Das Thema hat sehr hohe Bedeutung in Praxis und Ausbildung. Integrale Planung sollte von Beginn des Projekts an durchgeführt werden Die Steuerungskompetenz des Kernteams ist zu Beginn zu klären und zu kommunizieren. Eine zentrale Person ist nötig für Koordination, Zielvorgabe und Leitung des Informationsflusses. Ein externer Moderator bzw. Mediator hat keine Eigeninteressen am Projekt und bewirkt professionelle und zeiteffiziente Planungsmeetings und einen geregelten Informationsfluss. Das Kernteam benötigt Kompetenz für die Lieferung von Kostenzahlen und die Vorgabe 	<ul style="list-style-type: none"> Hinweise auf Leitfaden publizieren. Neue Planungskultur in Lehre integrieren (HTL, FH, Uni, Weiterbildung...) Der Architekt muss managen und moderieren können

Haustechnik von einfach:wohnen (solarCity)	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse der CFD-Analyse: Bei großen Glasflächen können Kaltluftseen im Fußbereich auftreten • Unterhalb von großen (insb. hohen) Fensterflächen ist Warmluftfeinblasung oder ein Heizkörper notwendig • Die Temperaturbedürfnisse sind höher als erwartet und deutlich höher als in Normen bzw. Berechnungsgrundlagen. • Interne Wärmegewinne können überschätzt werden (Single in Familienwohnung, Auswärts-Duscher, Koch-Muffel, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitete Ergebnisse sind direkt anwendbar, um sichere Passivhäuser zu konzipieren. Metathema „Sicherheit“ 	<p>von Zielen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für einzelne Planungsaufgaben muss ein Redaktionschluss festgelegt werden. • Funktions-Sicherheit von Passivhäuser ist bedeutender Kundenwunsch und Planungsziel (weil ein eingeschränkter Benutzungskomfort im Passivhaus eine schwerwiegende negative Werbung bewirkt) • Trend geht in Richtung zusätzlicher Heizkörper: Die Mehrkosten hierfür sind im mehrgeschossigen Wohnbau durchaus zu vertreten. • Jedes Passivhaus braucht einen Sicherheitsheizkörper 	<ul style="list-style-type: none"> • Merkblatt: für Bauherren, Arch., Bauleiter und Installateure als Motivation und Diskussionsgrundlage • Planungshilfe-Folder
--	---	---	--	--

2. Arbeitsgruppe Architektur und Planung

Allgemeines:

Angst vor innovativen Projekten bei Baurägern stärker als bei Planern/Architekten
 Planer/Architekten oft hilflos auf sich allein gestellt bei Umsetzung eines PH-Projektes -> derzeit keine objektive, neutrale Anlaufstelle vorhanden -> Wunsch: Schaffung einer Anlaufstelle z.B. Betreuer-Pool auf dem man zureifen kann. Anm. Arch. Hacker Müller konsultierte IBO (bieten PH-Begleitungs Pakete an) bei Projekt PH Anton-Heger-Platz, Wien 23.
 Austausch über Erfahrungen von PH-Projekte nur ev. unter Planer/Architekten möglich, ansonsten nur durch Veranstaltungen wie heute, sonst gibt es keine Anlaufstelle dafür

Bewertungskategorien:

- A Innovativ, Noten:1-3
- B Umsetzbarkeit, Noten:1-3
- C Informativ, Noten:1-3

Poster	Was ist innovativ, ausgewählt weil	Anwendbarkeit	Selbst anwenden, eigene Erfahrungen, Empfehlungen, Einschränkungen	Wie verbreiten und für welche Zielgruppe
Mühlweg (Wohnbau) B-1	<ul style="list-style-type: none"> • Holzmassivbauweise • Bauträgerwettbewerb 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch • Umsetzbar – Meilenstein für Wiener Wohnbau 	<ul style="list-style-type: none"> • würde selbst anwenden, gibt eigene Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen • Meinungsbildend, polarisiert • Bauträger Angst vor solch einer Bauaufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> • Architekten • Bauingenieure, Baumeister • Bauträger • Immobilienwirtschaft
Multifunktionaler Stadtnukleus A-2	<ul style="list-style-type: none"> • Multifunktional 	<ul style="list-style-type: none"> • anwendbar 	<ul style="list-style-type: none"> • würde selbst anwenden • keine Erfahrungen, diese Bauaufgabe ist derzeit eher die Ausnahme 	<ul style="list-style-type: none"> • größere Gemeinden • Städte
Einfach:Wohnen B-2	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten • Vergleich an Vielzahl von versch. Kategorien an Bauweisen (PH, Fast-PH, NEH) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • würde selbst anwenden, gibt teilweise Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen • Vergleich einer Vielzahl von versch. Kategorien an Bauweisen – informatives Projekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Architekten • Bauingenieure, Baumeister • Bauträger • Immobilienwirtschaft
Utendorfasse C-1	<ul style="list-style-type: none"> • Baukosten • Kostenanalyse (Aufschlüsselung der Baukosten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • würde selbst anwenden, gibt teilweise Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen • Einschränkung: eher informatives Projekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Architekten • Bauingenieure, Baumeister • Bauträger • Immobilienwirtschaft
Christophorushaus A-2	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltungsfreiheit • Kompaktheit der Gebäudehülle • Bürohaus als PH • Identifikation des Nutzers mit Projekt 	<ul style="list-style-type: none"> • Eingeschränkt, eher schwierig 	<ul style="list-style-type: none"> • Tw. selbst anwenden, gibt teilweise Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen • zu kompliziert, mit zuviel Technik ausgestattet • zu hohe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> •
SOL4 A-2	<ul style="list-style-type: none"> • Bürogebäude + mehrere Nutzungen (z.B. Fitnessraum usw.) • Anwendung von innovativen Baustoffen • Atrium als Gemeinschafts- und 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • würde selbst anwenden, gibt teilweise Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen • Baustoffe (Bauträger eher vorsichtig) • Stroh-Lehm-Fassade keine Langzeiterfahrungen → beschränkte 	<ul style="list-style-type: none"> • Architekten • Bauingenieure, Baumeister • Bauträger • Immobilienwirtschaft

	Kommunikationsraum		Anwendung	
Holzbauleisten – WB Spöttlgasse A-1	<ul style="list-style-type: none"> • innovativ 	<ul style="list-style-type: none"> • niedrig, weil Konstruktionsvarianten zu teuer • Kein Unternehmen hat diese Art an Holzbauleisten angewendet /umgesetzt -> Als Forschungsprojekt gut, bei Umsetzung eingeschränkt. „Geht am Markt vorbei“. 	<p>Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Anwendbarkeit ??? • T.w. selbst anwenden, gibt teilweise Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen (mit Holzmassivbau, nicht mit Holzleichtbauweise) • Nicht ausführbar 	<ul style="list-style-type: none"> •
Sunny Research A-1	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamtkonzept – Raumkonzept • Fassadengestaltung – Sonnenschutz – wenn funktioniert? • Pflanzen – Feuchtigkeitsregulierung der Innenräume 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch, wenn Schema funktioniert 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine eigenen Erfahrungen • Wenn Projekt gebaut, dann Messungen im Nutzungszeitraum vornehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Architekten • Bauingenieure, Baumeister • Bauträger • Immobilienwirtschaft
Sanierung auf PH-Standard Marktstraße B-1	<ul style="list-style-type: none"> • Gewaltiges Potenzial (Faktor 10 + Gebäudebestand) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine eigenen Erfahrungen • Sollte nach Fertigstellung messtechnisch untersucht werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Architekten • Bauingenieure, Baumeister • Bauträger • Immobilienwirtschaft
Schulsanierung Schwanenstadt B-1	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr innovativ • Schulsanierungen auf PH-Standard 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine eigenen Erfahrungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentliche Hand • ÖISS • Politiker • Gemeinden • Architekten, Bauphysiker • Pädagogen
PH-Bauteilkatalog A-1	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Dokumentation und Zusammenfassung sehr gut 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • würde selbst anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • Planer
Gemeindezentrum Ludesch	<ul style="list-style-type: none"> • Ansatz für ein öffentliches Gebäude 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoch 	<ul style="list-style-type: none"> • würde selbst anwenden, keine Erfahrungen mit 	<ul style="list-style-type: none"> • Architekten

B-1	<ul style="list-style-type: none"> • Öko-Kosten 2% fraglich?? 	ähnlichen Ansätzen	<ul style="list-style-type: none"> • Bauingenieure, Baumeister • Bauträger • Immobilienwirtschaft • Politiker 	
S-House A-1	<ul style="list-style-type: none"> • Recyclbarkeit, Demontierbarkeit • Strohballen-Wärmedämmung 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen • kann nicht in die Breite gehen, eher Orchideen-Projekt • interessant für wissenschaftliche Untersuchungen, aber für die Praxis eher wenig umsetzbar 	<ul style="list-style-type: none"> • eingeschränkt auf Einzelobjekte 	
Alpin-Stützpunkt Schießhaus A-1	<ul style="list-style-type: none"> • sehr innovativ • PH als Schutzhütte in Extremlage • Energieautarkie 	<ul style="list-style-type: none"> • eingeschränkt <p>--> Eingeschränktes Potential an Schutzhütten, aber einzelne der angewendeten Technologien sind bei Gebäuden (z.B. Bauernhöfe usw.) in entlegenen Gebieten anwendbar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologien anwendbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Architekten • Bauingenieure, Baumeister • Bauträger • Immobilienwirtschaft • Politiker • Vereine 	
Baustoff Lehm A-1	<ul style="list-style-type: none"> • PH-Bürogebäude • Lehmfassade 	<ul style="list-style-type: none"> • Eingeschränkt durch zu hohe Kosten • Eher im EFH-Bau anwendbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Tw. selbst anwenden, gibt Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen (zu viele Schwierigkeiten bei Kostenfaktor) • Bauphysikalisch sehr interessant (Innenraumklima, Luftfeuchtigkeit). Eher anwendbar im EFH-Bau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Privatkunden im EFH-Bau • Architekten
Kindergarten Ziersdorf B-2	<ul style="list-style-type: none"> • Bauaufgabe Kindergarten sehr interessant → anwendbar, macht Sinn von der Luftqualität her 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentliche Hand • ÖISS • Politiker • Gemeinden • Architekten, Bauphysiker • Pädagogen 	

Themenwohnen Musik C-2	<ul style="list-style-type: none"> Natürliches Innenraumklima durch Pflanzen Natürliche Klimaregulierung 	<ul style="list-style-type: none"> Etwas eingeschränkt 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen 	<ul style="list-style-type: none"> Architekten Bauingenieure, Baumeister Bauträger Immobilienwirtschaft
EKZ-Sonnenplatz (Probewohnen) C-1	<ul style="list-style-type: none"> Probewohnen → bringt PH-Konzept an den Mann → geht in die Breite 	<ul style="list-style-type: none"> hoch 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen Alle oder viele HdZ-Projekte/Pilotprojekte für Probewohnen gewinnen Direkter Vergleich wäre interessant, d.h. z.B. Hotel 1 Trakt in PH-Bauweise und 1 Trakt konventionell; oder ein Gebäudeteil mit ökologischen Baustoffen und einer konventionell 	<ul style="list-style-type: none"> Architekten Bauingenieure, Baumeister Bauträger Immobilienwirtschaft
Revitalisierung mit S.A.M. C-2	<ul style="list-style-type: none"> Innovativ 	<ul style="list-style-type: none"> Hoch 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen 	<ul style="list-style-type: none"> Architekten Bauingenieure, Baumeister Bauträger Immobilienwirtschaft
Tageslicht im Wohnbau – Belichtung C-2	<ul style="list-style-type: none"> Innovativ 	<ul style="list-style-type: none"> Hoch 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen 	<ul style="list-style-type: none"> Architekten Bauingenieure, Baumeister Bauträger Immobilienwirtschaft

3. Arbeitsgruppe Bauträger

Poster	Was ist innovativ, ausgewählt weil	Anwendbarkeit	Selbst anwenden, eigene Erfahrungen, Empfehlungen, Einschränkungen	Wie verbreiten und für welche Zielgruppe
--------	------------------------------------	---------------	--	--

<p>Mühlweg / Spöttigasse</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mühlweg BAI gleich teuer wie Massivbau • PEI Reduktion 	<ul style="list-style-type: none"> • es gibt zu wenig Wettbewerb daher ausgelastete Firmen und nicht immer guter Preis • Vorplanung etwa gleich aufwändig, auf der Baustelle schneller • Warum Holz von außen nicht sichtbar? 	<ul style="list-style-type: none"> • T.w. selbst anwenden, andere nur wenn ausdrücklich gefordert z.B. Wettbewerb, im Dachgeschosßausbau in jedem Fall wegen statischer Vorteile • Holzbau hat sich verteuert durch neue Anforderungen, Brandschutz, etc. • 11 Holzbauten -> Empfehlung verdichteten Reihen, oder Massivbauweise mit Primär-Tertiärstruktur für Austausch von Verschleißteilen • Vor 7 Jahren begonnen, in Stmk. in SolarCity, positiv Erfa aber unklar wie lange es hält, begonnen weil polit. Wille, Geschwindigkeit ist Vorteil, Nachteil keine Anbieter! Im Sept. PH übergeben, Umsetzung interessant, in NÖ im verdichteten Flachbau. KLH bereits in der Planung drinnen, große Unterschiede Zimmererei in Wien und Stmk. über einen GU wäre es sehr teuer, 2 GUs einer für Holzbau und einer für anderes • Gebäudedichtheit: einige BT meinen, sie sei praktisch nicht erreichbar, andere sehen kein Problem; Einwand: was bringt der Holzbau raunklimatisch, wenn mit Folien alles abgedichtet wird • Neue Anforderungen, Lebenszeit von Gebäuden kürzer, daher Rückbau wichtiger, das wäre mit Holzbau möglich – aber nicht Mischbau! Durchkreuzt Idee des Rückbaus! 	<ul style="list-style-type: none"> • Feldtest, durchgemessene Projekte wären interessant • Wunsch ans HdZ
<p>Uttendorfasse</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Kosten allg. 1055 € ohne Nebenkosten, • Vor allem Kosten der Lüftung vergleichsweise niedrig, nur 50 €/m², andere Projekte viel teurer, ein Erfolg der vernetzten Planung mit konsequent für jeden Bauteil Bauphysik und Kostensimulation 	<ul style="list-style-type: none"> • Frage der Vorlaufzeit, Vorlaufzeit bis zur 1. Vergabe war 1,5 Jahre • Sonderplaner an einem Tisch, ev. externer Moderator, Darstellung Kernteam mit konzentrischen Ringen Experten sinnvoll • Integrale Planung ist 	<ul style="list-style-type: none"> • Eigene Erfahrungen: Mehrkosten von 120 €/m² bei anderen Bauträgern • Leute glauben in NEH können sie Energie verpressen • Empfehlungen: Allgemein eher hochwirksame NEH (Fast PH) für Bauträger realistisch • am Land Hemmschwelle gibt es eine gewisse Hemmschwelle gegenüber PH, jedenfalls verkaufen die meisten Bauträger nicht 	<ul style="list-style-type: none"> • an stark befahrenen Straßen kann das PH aber Thema sein!

			<p>der Schlüssel, es gibt aber zu wenige Planer die das können, die meisten haben keine Ahnung davon;</p> <ul style="list-style-type: none"> Ggf. Moderator ohne spez. Eigeninteressen Nur mit Generalplaner! (gibt nur ca. 1 Dutzend) 	<p>mehr/besser, weil Passivhaus (es gibt zwar das Haus der Zukunft aber noch nicht den dazu passenden Kunden der Zukunft, protokoll. Anm.)</p>	
Solar City Linz	<ul style="list-style-type: none"> Auswertung der Bewohnereinbindung, das Fast PH könnte das intelligenteste sein, Herstellkosten 	<ul style="list-style-type: none"> Fast PH ist realisierbar Hohe gemessene Temperaturen wider-sprechen etwas den Fangerschen Behaglichkeitserkenntnis (bei hohen Oberflächentemp. genügten niedrigere Lufttemp.) Nachheizung unter großen Fensterflächen könnte auch aus psychologischen Gründen sinnvoll sein 	<ul style="list-style-type: none"> Bewohnerinformation sehr schwierig, interessiert das nicht, Broschüren liest keiner, Mitgehen mit Bewohnern bringt es eher. Einschränkungen: wir reden von unterschiedlichen Kosten (Nutzfläche, geförderte Fläche, ...) Vergleich +14 % sagt so nichts aus, Tiefgaragenkosten incl.,... Besser förderbare Kosten als Grundlinie Interessante Frage: Wie geht es den Nutzern, der Stadt mit dem Projekt? 		
Markartstraße Linz PH-Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> PH Sanierung Ansprechende architektonische Lösung 	<ul style="list-style-type: none"> nur möglich wenn gute Förderung, sehr interessant aber an lauten Straßen, 5 Geschöße o Lift, breite Diskussion zu Energieeinsparung, welche Betriebskosteneinsparung? Wartungsverträge teils sehr teuer, es bleibt keine Einsparung! Frage: wer zahlt Austausch der Wärmetauscher, 	<ul style="list-style-type: none"> Eigene Erfahrungen: GIWOG hat 8 Jahre Erfahrung mit gap Solarfassade, hohe Vorfertigung nur so PH möglich; nur mit Förderung möglich gewesen Filter werden getauscht von GIWOG PH Fenster jetzt weniger Tageslicht Stromverbrauch In NÖ wegen Förderung bauen wir jetzt Lüftungsanlage Alle Sanierungen rechnen sich nie (Vollwärmeschutz 30 Jahre), nur in Zukunft da mit weiter steigenden Energiepreisen zu rechnen Die Betriebskosten explodieren wegen Betreuungskosten, Pellets Aufwand viel höher als bei Gasheizung, WT halten nur 7 Jahre ist 	<ul style="list-style-type: none"> Lüftungsgerät wird von GIWOG jetzt in allen Neubauten eingebaut (20 dB, 25, 3. Stufe lauter) Vorgehängte Fassade und WRL würde bleiben für Verbreitung 	

			Lebensdauer unbekannt?	das wie Therme zu behandeln oder zahlt es der Eigentümer. Heizkostenverrechnung ist der falsche Weg, bei PH ist Einzelverrechnung ein Schwachsinn, Verrechnung hinkt, jetzt auch in der Norm nach! Wartungskosten höher als Energiekosten! Wäre HdZ Ansatz Musterhaus mit Befreiung davon, Bewusstsein ist überhaupt nicht da.	
SIP	<ul style="list-style-type: none"> interessant wie Grundstücke verwerten, Infrastruktur, FW Pläne, stadtplanerische Konzepte was verträgt der Ortsteil, Masterplan, guter Ansatz, übergeordnete Vorhaltsflächen möglich, insgesamt hohe Relevanz 	<ul style="list-style-type: none"> Bauträger kommen zu spät dazu, Bebauungsplan in einzelnen Quartieren möglich, Wettbewerbe, ... 			
Bauen mit Lehm	<ul style="list-style-type: none"> Derzeit allgemein interessant 	<ul style="list-style-type: none"> Modeerscheinung, gehört zur Palette der Möglichkeiten, Idee von Korab 	<ul style="list-style-type: none"> Lehm stinkt im SOL4 Feinstaub durch Lehmoberfläche möglich Ungebrannter Lehmziegel, Orasteig, Heimat Österreich Generalsanierung Schwarzenberg Salzburg 5,8 m Lehmwand kostete 60.000 €, Preis steht in keiner Relation zum Nutzen vorgefertigte Wandteile, hohes Gewicht 		
Tageslicht	<ul style="list-style-type: none"> Wichtig, weil bisher zu wenig Aufmerksamkeit 		<ul style="list-style-type: none"> Eigene Erfahrungen: würde Fenster nicht mehr ganz außen positionieren, wenn Fenster gekippt regnet es hinein Marktraße: Licht war nicht Thema, zu wenig Beachtung, es wurde dunkler Nicht irgendein Fenster auswählen; Rahmen zu Fensterfläche optimieren; Im Neubau größere Fensterflächen, in der Sanierung ggf. französische Fenster 		

C. Presstext

Best of Haus der Zukunft:
Ergebnisse im Praxistest

28.06.2006 10:00 - 18:00
BOKU - Schwachhöferhaus EG 10
1190 Wien, Peter Jordan Str. 82

Das bmvit hat in den letzten Jahren mit dem „Haus der Zukunft“ einen Forschungsschwerpunkt gesetzt, 156 Projekte wurden mit einer Gesamtsumme von über 19,2 Mio. € finanziert. Jetzt wurde überprüft, ob und wie die Ergebnisse das Bauen in Österreich verbessern können.

Im Zuge eines Transfer-Projektes hat das Projektteam, bestehend aus BauXund, 17&4 Organisationsberatung, Österreichisches Ökologie Institut, Universität für Bodenkultur - Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen und TU Graz - Institut für Wärmetechnik, die Ergebnisse gesichtet und eine Vorauswahl von 33 interessanten Projekten getroffen.

Daraus folgend wurde ein Innovations-Workshop unter dem Motto „Best of Haus der Zukunft“ veranstaltet, bei dem die aufbereiteten Ergebnisse kompakt präsentiert und im Anschluss in drei Expertengruppen bestehend aus Bauträgern, Architekten und Haustechnikern diskutiert wurden.

Dabei wurden besonders Erfahrungen mit ähnlichen Projekten ausgetauscht, die Anwendbarkeit und Verbreitungsmaßnahmen von Innovationen geprüft und Empfehlungen aus Sicht der einzelnen Expertengruppen ausgesprochen.

Aus der Vorauswahl zeichnete sich eine engere Auswahl mit den 17 interessantesten Projekten ab. Zusätzlich wurde aus Expertensicht weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf in den Bereichen integrale Planung, Verbreitungsstrategien von Innovationen, Betriebs- und Nutzungskosten im Passivhaus sowie Funktionssicherheit für Nutzer eines Passivhauses verlangt.

Die 17 interessantesten Projekte und Schwerpunkte aus Expertensicht:

- [Sozialer Wohnbau, Holz- Passivhaus Mühlweg, 1210 Wien](#)
- [Einfach:wohnen Ganzheitliches Konzept für den mehrgeschossigen Wohnbau](#)
- [Anwendung der Passivhaustechnologie im sozialen Wohnbau, 1140 Wien Utendorfsgasse](#)
- [SOL4 Büro- und Seminarzentrum Eichkogel](#)
- [Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard, Makartstraße, Linz](#)
- [Erste Passivhaus-Schulsanierung Schwanenstadt](#)
- [Bauteilkatalog: Hochbaukonstruktionen und Baustoffe für hochwärmegegedämmte Gebäude - Technik, Bauphysik, Ökologische Bewertung, Kostenermittlung](#)
- [Neubau Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch](#)
- [Passivhaus-Kindergarten Ziersdorf](#)
- [Alpin-Stützpunkt \(Hochschwab Schiestlhaus\)](#)
- [SIP - Siedlungsmodelle in Passivhausqualität](#)
- [COOLSAN Kühlkonzepte](#)
- [Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen](#)
- [Solarunterstützte Wärmenetze](#)
- [Solarkomponenten](#)
- [Heizungssysteme für Passiv- und Niedrigenergiesysteme](#)
- [Integrale Planung](#)

Problembewusstsein vorhanden – Lösungen sind gefragt

Die Arbeit mit den Vertretern der Wohnungswirtschaft zeigte deutlich, dass unter innovativem Bauen in Österreich inzwischen vor allem die Anforderungen nachhaltig und zukunftssicher verstanden werden. Das betrifft nicht nur die Frage der Beheizung, ein sparsamer Umgang mit nichterneuerbaren Ressourcen - etwa durch bodensparende Siedlungskonzepte - und eine hohe Energieeffizienz stehen weitgehend außer Streit. Klare Forderungen wurden an die Raumordnung gestellt, hier wirksame Konzepte umzusetzen, wobei das Projekt SIP als besonders beispielhaft hervorgehoben wurde.

Was können Demoprojekte für die breitere Umsetzung leisten?

Gesamtkonzepte und vernetzte Planung

Die Programmlinie Haus der Zukunft ermöglichte Demonstrationsbauten, verbunden mit der Erwartung, dass diese Bauten neue Wege aufzeigen und eine Vorbildwirkung ausüben.

Die Innovation liegt hier vor allem in den optimierten Gesamtkonzepten, wobei der Passivhausstandard eine wesentliche Rolle spielt: Wohnanlagen in Passivhausqualität, eine Sanierung auf Passivhausstandard, ein mehrgeschossige Passivhäuser in Holzbauweise. Aber man sieht dem Haus der Zukunft nicht unbedingt von außen an, dass es ein Haus der Zukunft ist.

Für die breitere Umsetzung bleibt die Frage der Kosten der Knackpunkt. Was mit gutem Fördergeld möglich war, kann das auch mit der normalen Wohnbauförderung realisiert werden? Projekte wie die Utendorfgasse in Wien 14 zeigen, dass bei konsequenter Kostenoptimierung und vernetzter Planung sogar Passivhäuser im üblichen Kostenrahmen machbar sind.

Energieeinsparung über Kosteneinsparung sichtbar machen

Für die Bewohner bewirken die im Haus der Zukunft weiterentwickelten Passivhaus-Technologien den Vorteil gesteigerten Wohnkomforts hinsichtlich thermischer Behaglichkeit und Raumluftqualität. Im laufenden Betrieb eines Gebäudes geht es aber auch darum, dass die Energieeinsparungen als Kosteneinsparungen ersichtlich werden. Diesbezüglich wurde der Wunsch geäußert, verstärkt Monitoring bei bereits realisierten Objekten durchzuführen.

Sanierung

Große Potenziale zur Energie- und Kosteneinsparung liegen in der Sanierung. In der Sanierung war es vor allem das Projekt Markartstraße in Linz, das größtes Interesse der Bauträger fand. Hier wurde erstmals der Passivhausstandard erreicht - ohne Mehrbelastung für die Mieter. Eine Folgewirkung dieses Projektes ist, dass aufgrund der positiven Erfahrungen die GIWOG seither alle Projekte mit einer kontrollierten Wohnraumlüftung ausrüstet.

Gebäudetechnik

Positiv bewertet wurden auch neue Haustechnikkonzepte zur Nutzung der Solarenergie. In der Solarthermie ist Österreichisches Know-how auch international hervorragend, insbesondere was die Anlagenplanung in komplexen Systemen betrifft.

Eine Technologie zieht sich durch praktisch alle Projekte: das Haus der Zukunft hat eine kontrollierte Wohnraumlüftung. Ein Thema das noch immer jede Menge Diskussionen hervorruft. Von Bauträgerseite wurde wiederholt die besondere Sinnhaftigkeit in städtischen Ballungsräumen, in denen die Lebensqualität vielfach durch Lärm und Staub eingeschränkt wird, hervorgehoben. Hier kann diese Technologie sehr zur Steigerung des Wohnkomforts und der Raumluftqualität beitragen.

Weitere Informationen, Unterlagen, Kontakte:

DI Johannes Fechner

Dr. Thomas Belazzi

Univ. Prof. Arch. Dr. Martin Treberspurg

Beilage: Fotos

D. Projektposter

Siehe Dokument „Beilage D Projektposter.pdf“, Download auf www.HAUSderZukunft.at

E. Präsentationen

E.1. Präsentationen der Veranstaltung „Weiterentwicklungen für den Wiener Wohnbau“

Siehe Dokumente „Beilage E1pdf“, Download auf www.HAUSderZukunft.at

E.2 Präsentation Humanoökologische Aspekte

Siehe Dokument „Beilage E2 Humanökologische Aspekte 17und4.pdf“, Download auf www.HAUSderZukunft.at

F. Die bauökologischen Anforderungen des Grundstücksbeirats

Erläuterungen „ökologische Qualität“ - für die zuständigen Mitglieder des Grundstücksbeirats, Mag. Hildegund Mötzl und DI Johannes Fechner

Die bauökologischen Anforderungen des Grundstücksbeirats sollen die nachhaltige Qualität der geförderten Projekte sicherstellen. In den Themenbereichen Bau- und Haustechnik, Konstruktion/Baustoffe, Ausstattung/Wohnökologie sollen spezielle Qualitäten ausgewiesen werden.

Planungs- und ausführungsbegleitende Instrumente

Für einen umfassenden Qualitätsnachweis und Qualitätssicherung in Planung und Bauausführung stehen Gebäudepässe zur Verfügung. Wenn eine ökologische

Materialauswahl angegeben wird, sollte auch angeführt werden, wie und nach welchen Kriterien diese erfolgt.

Gebäudepässe

- Für die Deklaration eines energieeffizienten und klimaschonenden Wohnungs-Neubaus wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft das Programm **klima:aktiv haus** mit dazugehörigem Kriterienkatalog geschaffen. Die maximale Punktzahl beträgt 1.000. Ein „klima:aktiv Haus“ erfüllt alle Musskriterien und erreicht mindestens 700 Punkte. Ein „klima:aktiv Passivhaus“ erfüllt alle Musskriterien für ein Passivhaus und erreicht mindestens 900 Punkte. Der Nachweis der Kriterien und die Ermittlung der Punktzahl erfolgt durch den Bauträger, die entsprechenden Unterlagen sind auf Nachfrage vorzulegen.
www.klimaaktivhaus.at
- **Total Quality** dokumentiert die Qualität eines Gebäudes von der Planung über die Ausführung bis zur Nutzung im TQ-Gebäudezertifikat. Das Zertifikat ist das Endprodukt des integrierten Planungs- und Bewertungsprozesses. Die Zertifizierung macht die Qualität eines Gebäudes sichtbar, nutzbar und vergleichbar und bringt so für die Vermarktung Vorteile und Sicherheit.
<http://www.arge-tq.at>
- Der **IBO ÖKOPASS** ist ein speziell auf Wohnhausanlagen ausgerichteter Gebäudepass. Ziel ist der Nachweis der baubiologischen und -ökologischen Qualität von Wohnhausanlagen und dessen Nutzung als Instrument für Marketing und Qualitätssicherung. Sämtliche Kriterien werden durch Messungen und Berechnungen in einer zweistufigen Bewertung (Vorbewertung und Endbewertung) extern überprüft und bewertet.
<http://www.ibo.at/oekopass.htm#oekopass>

Ökologische Ausschreibungskriterien

- **ÖkoKauf Wien** hat für die Berücksichtigung ökologischer Maßnahmen im Beschaffungs- und Ausschreibungswesen umweltbezogene Kriterienkataloge für Produkte, Materialien und Leistungen ausgearbeitet, diese stehen auch allgemein zur Verfügung.
<http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html>
- Der **Ökoleitfaden: Bau** (Hrsg. Umweltverband Vorarlberg) ist eine allgemein verständliche Grundlage für die öffentliche Beschaffung. Dieser Leitfaden beinhaltet Allgemeine Kriterien für den Planungsprozess, Positiv/Negativlisten für Bauprodukte je nach Leistungsgruppe, Ökologische Bewertung von Bauprodukten in Abhängigkeit vom Einsatzbereich und ökologische Ausschreibungstexte für Bauprodukte. Geplante Publikation Ende 2006, alte Version unter www.umweltverband.at

Fachkonsulten für die Gesamtüberwachung der ökologischen Qualität

Die glaubhafte Überwachung der ökologischen Qualität ist eine grundlegende Voraussetzung, wenn in der Einreichung spezielle Qualitäten angegeben werden. Wenn eine entsprechende Kompetenz im eigenen Haus nicht verfügbar ist, kann ein Fachkonsulent für Bauökologie herangezogen werden.

Bau- und Haustechnik

Wichtige Kriterien des Bau- und Haustechnikkonzepts sind

- Energetischer Standard des Gebäudes
- Energieversorgung
- Lüftung und Klimatisierung
- Wasserversorgung
- Weitere Energiesparmaßnahmen

Energetischer Standard des Gebäudes

- **Niedrigenergiehaus**

Im Verfahren zum Erhalt einer Zusicherung im Rahmen der Wiener Wohnbauförderung ist grundsätzlich bei allen Wohnbauvorhaben der Standard NIEDRIGENERGIEHAUS einzuhalten.

Bei NIEDRIGENERGIEHÄUSERN ist der geforderte Wärmeschutznachweis nach dem vereinfachten Heizperiodenbilanzverfahren, unter Berücksichtigung der „Richtlinie der MA 25 für die Berechnung von Energiekennzahlen“, mit dem jeweils vorliegenden aktuellen Excel-Berechnungsprogramm der MA 25 (GIB) zu führen und vor Baubeginn der Förderungsstelle inklusive des Energieausweises vollständig ausgefüllt vorzulegen. Der Grundstücksbeirat bewertet eine Unterschreitung des Mindestwertes positiv.

Eine regelbare mechanische Lüftung dient zur Sicherung der Raumluftqualität, mit einer Wärmerückgewinnung lassen sich auch weitere Energieeinsparungen erzielen.

<http://www.wien.gv.at/ma25/download.htm#w1>

Anmerkung: Wird der zulässige Heizwärmebedarf $HWB_{BGF, zul}$ bei mechanischer Lüftung erreicht, so ist damit auch das klima:aktiv Kriterium für den Heizwärmebedarf erreicht.

- **Passivhaus**

Die bisherigen Erfahrungen u.a. aus dem Programm „Haus der Zukunft“ zeigen, dass das Passivhaus ein energieeffizienter, komfortabler und zugleich wirtschaftlicher Gebäudestandard ist. Den besten Überblick über gebaute Objekte ist Österreich bietet die Objektdatenbank 1000 Passivhäuser

<http://www.hausderzukunft.at/frame.htm>

Die Frage, ob ein Baukonzept den Passivhaus-Standard erreichen könnte, kann mit dem Planungswerkzeug Passivhaus-Vorprojektierung überprüft werden.

<http://www.passiv.de>

Bei PASSIVHÄUSERN gemäß Wiener Wohnbauförderung muss jede Wohneinheit die Anforderungen nachweislich mittels Monatsbilanzierung bzw. Simulationsberechnung erfüllen. Der Wärmebrückennachweis bei Passivhäusern ist spätestens nach Fertigstellung gemäß ÖNORM 10211-1 zu führen.

Energieversorgung und haustechnische Anlagen

- Bei der **Wiener Fernwärme** handelt es sich größtenteils um Abwärme aus den Abfallverbrennungsanlagen sowie den Kraftwerken (Kraft-Wärme-Kopplung), Sie hat nach den erneuerbaren Energiequellen, wie z.B. Sonne, Wind, Wasser und Biomasse die geringsten Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen pro erzeugter kWh Wärme und wird somit ökologisch günstig bewertet.

Dennoch sollten auch bei der Verwendung von Fernwärme weitere der angeführten Energie-Effizienzmaßnahmen getroffen werden.

<http://www.wien.gv.at/ma50st/fernwaerme/index.htm>

- **Thermische Solaranlagen** zur Warmwasseraufbereitung aber auch zur Unterstützung des Betriebs von Heizungsanlagen sind ein Beitrag zur Energieunabhängigkeit und werden von der Stadt Wien umfassend gefördert:

- Planung, Energieberatung
- Absorber einschließlich Trägergerüst und Montage (Kollektoren müssen der EN 12975 entsprechen), Wärmetauscher, Speicher und Speicherbehälter, Verrohrung, Armaturen, Steuer- und Regeleinrichtungen für Kollektor- und Speicherkreislauf, Wärmedämmung für vorangeführte Komponenten
- Messeinrichtungen für das Monitoringsystem
- Wartungskosten

<http://www.wien.gv.at/ma25/sonnfoer.htm>

Kostenlose Beratung für Bauträger im Rahmen des Programms klima:aktiv solarwärme:

<http://www.solarwaerme.klimaaktiv.at>

- **Biomasse** verbrennt kohlendioxid-neutral, d.h. dass das Holz bei der Verbrennung nur so viel Kohlendioxid (CO₂) abgibt, wie es während seines Wachstums aufgenommen hat. Die Biomasseförderung ist somit ein wesentlicher Beitrag zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms der Stadt Wien

<http://www.wien.gv.at/ma50st/biomasse/index.htm>

Kostenlose Beratung für Bauträger im Rahmen des Programms klima:aktiv holzwärme:

<http://www.holzwaerme.klimaaktiv.at>

- **Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen** zur Gewinnung von Solarstrom auf Bauwerken sind ein wichtiger und zukunftsweisender Beitrag zum Klimaschutzziel der Stadt Wien. Besonders interessant ist die Gebäudeintegration (Dach, Fassade).
<http://www.wien.gv.at/wua/2006/photovoltaik-anlagen.htm>
- **Haustechnische Anlagen:** Im EU-Energieausweis wird die Ausweisung der Gesamtenergiebedarfs vorgeschrieben. Dieser kann optimiert auch durch Reduktion des häufig unterschätzten Strombedarfs zum Betrieb von haustechnischen Anlagen, erhöhte Wärmedämmung von Verteilleitungen, Verringerung von Verlusten in Zirkulationsleitungen werden. Entsprechende Maßnahmen tragen wesentlich zur Reduktion der Betriebskosten bei. Eine Niedertemperaturheizung bietet auch später die Möglichkeit der Nutzung von Niedertemperaturwärme, z.B. Solarenergie, wofür eine Rücklauftemperatur von maximal 40 °C gute Voraussetzungen bietet.
- **Brennwert-Technik** ist beim Einsatz von Gas als Energieträger vorzusehen.

Lüftungsanlagen

Lüftungsanlagen sorgen für konstante Abfuhr von Feuchte, Schadstoffen und CO₂. Man kann unterscheiden in:

- **Abluftanlage (mechanische Lüftungsanlagen ohne Wärmerückgewinnung):**
Bei Abluftanlagen steht nicht die Verringerung des Wärmebedarfs im Vordergrund, sondern die Gewährleistung einer einwandfreien Luftqualität und die Verhinderung Feuchte bedingter Bauschäden. Durch den bedarfsgerecht einstell- und regelbaren, kontinuierlichen Luftaustausch wird in allen Räumen eine sehr gute Luftqualität gewährleistet.

- **Komfortlüftungsanlage (mechanische Lüftungsanlagen) mit Wärmerückgewinnung:**
Diese bringen neben den raumluft-hygienischen Vorteilen auch energetische Vorteile.

Bei beiden Anlagenvarianten sollte der Stromeinsatz minimiert werden. Bei energieeffizienten, mit Gleichstromventilatoren ausgestatteten Geräten mit Wärmerückgewinnung beträgt der Jahresstrombedarf bei ganzjähriger Nutzung etwa 260 kWh/a, bei noch immer erhältlichen Geräten mit nicht energieeffizienten Ventilatoren kann der Jahresstrombedarf bis über 1'300 kWh/a betragen. Auch bei Frischluftanlagen variiert der Strombedarf erheblich. Zielwerte gem. klima:aktiv haus:

- Frischluftanlage: Spezifische elektrisch Leistungsaufnahme $\leq 0,15 \text{ Wh/m}^3$
- Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung: Spezifische elektrisch Leistungsaufnahme $\leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$

Bei Komfortlüftungsanlagen sollte eine Luftdichtigkeitsmessung (s. Pkt 3.3) sicherstellen, dass der Großteil des Luftaustausches tatsächlich über die Wärmerückgewinnung läuft. Wichtig für die Akzeptanz der Lüftungsgeräte ist außerdem ein hoher Schallschutz (Schutz vor Außenlärm, keine innere Lärmübertragung, keine Strömungsgeräusche). Kriterien zum Schallschutz sowie weitere Qualitätskriterien zur Wohnraumlüftungsanlagen sind unter „55 Qualitätskriterien für Wohnraumlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung“ zusammengestellt:

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id2746>

Eine optimale Funktion von Lüftungsanlagen und eine hohe Nutzerakzeptanz kann auch mit Hilfe der klima:aktiv haus-Kriterien erreicht werden:

www.klimaaktiv.at/filemanager/download/16303/

Wasserversorgung

Trinkwasser ist international gesehen eine knappe und daher wertvolle Ressource. Der Trinkwasserverbrauch kann durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- Mit **Wasserspararmaturen** lässt sich bei gleichem Komfort die Durchflussmenge und damit der Verbrauch stark verringern. Richtwerte:
 - Handwaschbecken 6 bis 9 l/min
 - Wassersparende Duschköpfe 9 bis 12 l/min
 Die Richtwerte werden u.a. durch Sanitärarmaturen erfüllt, die nach der Richtlinie „Wasser- und Energiesparende Sanitärarmaturen und Zubehör“ (UZ 33) des österreichischen Umweltzeichens (www.umweltzeichen.at) ausgezeichnet sind. Diese Werte gelten für die eingebauten Armaturen, d.h. bei einstellbaren Armaturen müssen diese auf die tatsächlichen Druckverhältnissen eingestellt werden.
- **WC-Spartaste** (3 l / 6 l - Taste) oder Stopptaste
- **Wohnungswasserzähler** machen die verbrauchten Wassermengen bewusst und fördern damit wassersparendes Verhalten.
- Die Vorteile der **Regenwassernutzung** bestehen in der Einsparung von Trinkwasser und in der Entlastung der Abwassersysteme. In vielen Bereichen ist Trinkwasser problemlos durch Regenwasser ersetzbar.
Möglich und sinnvoll, weil in mancher Hinsicht sogar besser geeignet, ist der Einsatz von Regenwasser
 - zur Gartenbewässerung (aufgrund des höheren Mineralgehaltes des Regenwassers),

- für die WC-Spülung und als Putzwasser sowie für die Waschmaschine (aufgrund der geringeren Wasserhärte).
Letzteres bedingt allerdings zwei zur Gänze voneinander getrennte Nutz- und Trinkwasserzuleitungen im Gebäudebereich.

Konstruktionen und Baustoffe

Im bautechnisch/bauökologischen Konzept werden konkret beschriebene Maßnahmen erwartet, die einen wesentlichen Beitrag zum ökologischen und gesunden Bauen leisten.

Kriterien für die Baustoff- und Konstruktionswahl

Baustoffe beeinflussen während ihres Lebenszyklus die verschiedensten Umwelt- und Gesundheitsbereiche in sehr unterschiedlichem Ausmaß. Ökologische Optimierung bedeutet, unter Berücksichtigung möglichst vieler dieser Bereiche und Wirkungen die besten Lösungsmöglichkeiten zu finden. Dies betrifft alle Lebensphasen von der Herstellung bis zur Entsorgung. Folgende Methoden für die Baustoffwahl stehen zur Verfügung:

- Die **Ökobilanz** ist eine Methode zur quantitativen Bewertung der mit einem Produkt verbundenen Umweltaspekte (EN ISO 14040). Als Ergebnis stehen Maßzahlen wie Bedarf an nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen (Primärenergieinhalt), Treibhauspotential und Versäuerungspotential zur Verfügung. Das Bewertungssystem OI3 (ÖkolIndex 3) fasst die 3 angeführten Maßzahlen in einer Bewertungsgröße zusammen. Der OI3 der Gebäudehülle kann mit Hilfe zahlreicher Bauphysikprogramme gemeinsam mit den wärmeschutztechnischen Nachweisen oder mit der eigens dafür entwickelten Software ECOSOFT berechnet werden.
- Die Anforderung eines **Gutachtens über die Schadstoffabgabe** ist vor allem bei Baustoffen mit Verbindung zum Innenraum anzuraten (siehe Pkt 4. Ausstattung und Wohnökologie).
- Folgende **Leitlinien** können z.B. für die Baustoffwahl herangezogen werden:
 - Einsatz von Recyclingmaterialien
 - Einsatz von Baustoffen aus erneuerbaren Rohstoffen
 - Rückbaufreundliche Bauweise - Vermeidung von Verbundmaterialien, trennbare Verbindungen
http://www.17und4.at/downloads/abfallver_bau/LeitfadenAbfallBau.pdf
 - Verwendung regionaler Rohstoffe und Produkte
- **Vermeidungsstrategien:** Folgende Substanzen sind aufgrund problematischer Umwelteigenschaften zu vermeiden:
 - **HFKW** (Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe) weisen ein sehr hohes Treibhauspotenzial auf. Die gesetzlichen Regelungen in Österreich (BGBl. 447/2002) sehen ein schrittweises Verbot des Einsatzes von HFKW vor.
Anmerkung: Die noch umweltschädigeren Substanzen FCKW und HFCKW wurden in Österreich bereits verboten. Die weitverbreiteten Produktdeklarationen „FCKW-frei“ und „HFCKW-frei“ auf Bauprodukten beschreiben daher ein gesetzliches Muss und sind keine sinnvolle Kennzeichnung. Nur die Kennzeichnung „HFKW-frei“ ist aussagekräftig und ausreichend.
 - **Schwefelhexafluorid:** Das zur Erhöhung der Schalldämmung von Schallschutzfenstern eingesetzte Schwefelhexafluorid (SF₆) zählt zu den bedeutsamsten fluorierten Treibhausgasen. In Österreich ist die Verwendung von Schwefelhexafluorid als Füllgas seit dem 1.7.2003 verboten (HFKW-FKW-SF6-Verordnung).
 - **PVC:** Der Chlorkunststoff PVC (Polyvinylchlorid) verursacht während seines gesamten Lebenszyklus (Produktion, Verwendung, Entsorgung) vielfältige Umweltbelastungen. Dies wird durch vielfältige Untersuchungen und Berichte detailliert belegt.

Instrumente für die ökologische Baustoff- und Konstruktionswahl

Umweltzeichen (Normbezeichnung: Umweltkennzeichnungen nach Typ I DIN EN ISO 14021“) sind Kennzeichnungen von Produkten mit besonders guter Umweltleistung. Sie bestehen aus einem Zeichen oder Logo, dahinter stehen bestimmte, vereinbarte Anforderungen an das Produkt. Umweltzeichenprogramme, die Vergaberichtlinien für Bauprodukte enthalten, sind im deutschsprachigen Raum u.a.: Österreichisches Umweltzeichen (www.umweltzeichen.at), IBO-Prüfzeichen (www.ibo.at), natureplus (www.natureplus.org), EG-Umweltzeichen, RAL-Umweltzeichen (Blauer Engel, www.blauer-engel.de), EMICODE EC1 (www.emicode.com) für emissionsarme Verlegewerkstoffe.

- **Ökologischer Passivhausbauteilkatalog:** Sammlung von Hochbaukonstruktionen, die in jeweils zwei Varianten, dimensioniert für den Passivhaus-Standard technisch beschrieben, bauphysikalisch bewertet und ökologisch entlang des gesamten Lebenslaufs analysiert werden. Der ökologische Herstellungsaufwand der verwendeten Baustoffe wird durch die Umweltkategorien Primärenergieinhalt, Versäuerungspotential und Treibhauspotential sowie eine verbale Beschreibung bewertet. Auf mögliche Gesundheitsbelastungen während Einbau und Nutzung wird hingewiesen. Für die Entsorgbarkeit der Bauteile wird eine vom IBO entwickelte Methode mit Schulnotensystem angewandt.
- **Ökologische Ausschreibungsprogramme** (siehe Pkt. 1.2 Ökokauf Wien, Ökoleitfaden: Bau)
- **Datenbanken** (siehe Pkt. 4.2 ixbau.at und okobox)

Bauphysikalische Qualität der Gebäudehülle

- **Luftdichtigkeit:** Undichtheiten in der Gebäudehülle sind eine der häufigsten Ursachen für Feuchte bedingte Bauschäden. Darüber hinaus verursacht der erhöhte Luftaustausch durch Ritzen und Fugen zusätzliche Infiltrationswärmeverluste.
Die Ausführung einer möglichst luftdichten Gebäudehülle ist mit geringen Mehrkosten durch gute Planung und Ausführung möglich. Die Luftdichtigkeit kann (im Passivhaus: muss) durch eine Luftdichtigkeitsmessung gemäß ÖN EN ISO 9972 („Blower Door“) überprüft werden.
Anforderungen gem. MA 25 an die Luftdichtheit:
Gebäude mit natürlicher Lüftung: $n_{50} < 3 \text{ h}^{-1}$
Gebäude mit Lüftungsanlage: $n_{50} < 1,5 \text{ h}^{-1}$ *)
Passivhaus: $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$
*) Empfohlene Luftdichtigkeit von Gebäuden mit Lüftungsanlage: $n_{50} < 1,0 \text{ h}^{-1}$
- **Vermeidung von Wärmebrücken (Thermografie):** Wärmebrücken verursachen Wärmeverluste und können zu Feuchte bedingten Bauschäden führen. Die bildliche Darstellung der Wärmeverluste mittels Thermografie macht Wärmebrücken sichtbar, allerdings erst zu einem sehr späten Zeitpunkt. Der Wärmebrückenvermeidung sollte daher schon in der Planung und Ausführung höchste Aufmerksamkeit gewidmet werden. Durch Wärmebrückenprogrammen kann die Wirkung von Wärmebrücken auf Schimmelpilz- und Kondensatbildung sowie auf zusätzliche Wärmeverluste quantifiziert werden.
- **Fenster** mit U-Werten von 0,8 bis 1,1 [W/m²K] für Glas, Rahmen und Randverbund sind Stand der Technik. Niedrige U-Werte sparen nicht nur Energie, sie tragen auch wesentlich zum Wohnkomfort bei. Niedrige U-Werte bedingen aber auch geringe Gesamtdurchlassgrade (g), auf eine ausreichende natürliche Belichtung ist dann besonders zu achten (siehe 4.4 Besonnung und Tageslicht). Auf einen möglichst wärmebrückenfreien Einbau ist zu achten, die geringsten Wärmeverluste verursachen Kunststoff-, die höchsten Aluminium-Abstandhalter.

Weitere bauökologische Maßnahmen

- Richtlinien für umweltbewusste Baustellenabwicklung wurden im EU-geförderten Forschungsprojekt RUMBA erarbeitet: <http://www.rumba-info.at/download.htm>

Ausstattung und Wohnökologie

Licht, Lärm, Geruch, Raumklima, Schadstoffe, Farben, Wohnfläche und Einrichtung tragen zu Gesundheit und Wohlbefinden in einem Raum bei. Schlechte Raumluft beeinträchtigt das Wohlbefinden und kann sogar zu dauerhaften Gesundheitsschäden führen. Im wohnökologischen Konzept werden daher Maßnahmen erwartet, die einen wesentlichen Beitrag zum gesunden und behaglichen Wohnen leisten, dazu gehören:

- Einsatz umweltfreundlicher Innenausstattungsmaterialien
- Maßnahmen zur Gewährleistung eines gesunden Raumklimas
- Maßnahmen zur Gewährleistung eines behaglichen Raumklimas
- Optimierung von Besonnung und Tageslicht
- Schallschutzmaßnahmen

Im weiteren Sinne zählt auch die ausreichende Ausstattung mit gut zugänglichen Fahrradabstellräumen zu ökologischen und gesundheitsfördernden Maßnahmen.

Umweltfreundliche Innenausstattungsmaterialien

Wenn eine ökologische Materialauswahl angegeben wird, sollte auch angeführt werden, wie und nach welchen Kriterien diese erfolgt, z.B. entsprechend den Kriterien des Ökoleitfadens: Bau (www.umweltverband.at) und/oder Verwendung von Innenausstattungsmaterialien mit anerkannten Umweltzeichen (siehe Pkt. 3.2). Die Kriterien sollten Teil der Ausschreibung, der Vertragsvergabe und der Produktüberwachung auf der Baustelle sein.

Gesundes Raumklima

Ausgasungen aus Baustoffen und Bauchemikalien können die Raumluft belasten. Richtwerte für gute Raumluftqualität finden sich z.B. in den Richtlinien zur Bewertung der Innenraumluft, erarbeitet vom Arbeitskreis Innenraumluft am Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Blau- Weiße Reihe. Als besondere Maßnahmen zur Vermeidung von Schadstoffen kann ein Chemikalienmanagement in Kombination mit Musterraumuntersuchungen eingesetzt werden.

- **Chemikalienmanagement:** bedeutet den sorgfältigen Umgang mit Bauchemikalien (Farben, Lacken, Klebstoffen, Vorstrichen etc.) zur Vermeidung ökologisch und gesundheitlich bedenklicher Stoffe wie etwa Lösungsmittel, Weichmacher, Biozide und Schwermetalle. Chemikalienmanagement umfasst: die Benennung eines verantwortlichen Fachkonsultenten für Ökologie, die Verankerung der Kriterien in den Ausschreibungen und bei der Auftragsvergabe, die Freigabe der Bauchemikalien vor Einsatz auf der Baustelle und eine kontinuierliche Qualitätssicherung auf der Baustelle. Die erfolgreiche Umsetzung wird vom Fachkonsultenten als Kurzbericht schriftlich dokumentiert und sollte zusätzlich durch eine Innenraumluftmessung überprüft werden.
- **ixbau.at Datenbank:** Die ixbau.at ist eine Online-Datenbank zur Produktwahl und Produktkontrolle für Ausschreibung, Vertragsgestaltung und Qualitätssicherung im Bauablauf. ixbau.at unterstützt in Kombination mit ökologischen Ausschreibungsprogrammen das Chemikalienmanagement. www.ixbau.at

- **öbox:** Die öbox bietet Kriterien und eine exemplarische Auswahl an Produkten für klima:aktiv Häuser. <http://www.oebox.at/kahkp/>.
- **Musterraumuntersuchungen:** Die Effizienz des Chemikalienmanagements kann durch stichprobenartige Überprüfung der Raumluftqualität von Musterräumen vor der endgültigen Fertigstellung des Gebäudes kontrolliert werden. Der Nachweis wird durch ein Prüfgutachten / Chemische Untersuchung VOC mit Gaschromatographie / Massenspektrometrie nach ÖNORM M 5700-2/ VDI 4300 Bl. 6, Formaldehyd nach VDI 4300 Bl. 3 durch ein unabhängiges Labor erbracht. Folgende Partner können beispielsweise dafür herangezogen werden: <http://www.innenraumanalytik.at>, <http://www.umweltbundesamt.at>

Behagliches Raumklima

- **Winter:** Gut wärmegeklämt Außenbauteile weisen hohe Oberflächentemperaturen auf und tragen dadurch zu einem behaglichen Raumklima im Winter bei. Höchste thermische Behaglichkeit kann durch die Verwendung von Passivhaus-Komponenten (Fenster, Wandaufbauten) erreicht werden.
- **Sommer:** Wie stark sich ein Gebäude aufheizt, hängt von einer Vielzahl von Faktoren, u.a. Fensterfläche, -orientierung und -qualität, Verschattungsmaßnahmen, dem Dämmstandard der Hülle, den Speichermassen und dem Lüftungsverhalten ab. Der Einfluss dieser Faktoren kann mit geeigneten Berechnungsverfahren schon in der Planungsphase quantifiziert werden. Der Nachweis der Sommertauglichkeit durch den Bauphysiker ist alternativ auf zwei Wegen möglich:
 - Rechnerischer Nachweis der Sommertauglichkeit nach vereinfachten Verfahren gem. ÖNORM B 8110-3
 - Bessere Planung ist durch eine dynamische Gebäudesimulationen möglich, die auch als Nachweisverfahren gemäß ÖNORM B 8110-3 zugelassen ist.

Kriterien für ein behagliches Raumklima sind z.B. in den unter Pkt. 1.1 genannten Gebäudepässen formuliert.

Besonnung und Tageslicht

Die rechtlichen Anforderungen zur Belichtung von Räumen vernachlässigen entscheidende Faktoren wie hohe Raumtiefen, Überstände oder niedrige Lichtdurchlässigkeit von Fenstern mit Wärmeschutzverglasungen und breitem Rahmen. Für komplexere Fragestellungen kann die Belichtungsqualität mit einer Tageslichtsimulation optimiert werden (z.B. Adeline). Mit einfachen Mitteln ist die Bestimmung von Tageslichtquotient und Belichtungsdauer am Tag der Wintersonnenwende möglich.

- **Tageslichtquotient:** Tageslichtnutzung spart elektrischen Strom für künstliche Beleuchtung und trägt durch die spezielle Zusammensetzung des Lichtspektrums zum Wohlbefinden der Nutzer bei. Moderne Bewertungskonzepte stellen auf den Tageslichtquotienten ab, wobei verschiedene Raumnutzungen und Sehansfordernisse bestimmte Grenzwerte vorgeben.
- **Belichtung mit direktem Sonnenlicht:** Helligkeit und Sonneneinstrahlungsdauer im Winter werden häufig als einer der wichtigsten wohnungsbezogenen Parameter für die Kauf/Mietentscheidung eines Wohnobjekts genannt. Wesentlich für die Beurteilung der winterlichen Besonnung ist die Beeinträchtigung der direkten Sonneneinstrahlung bei tiefem Sonnenstand zwischen 9 und 15 Uhr, wie sie am Tag der Wintersonnenwende (21.12. – kürzeste Tageslänge) gegeben ist.

Kriterien für ein behagliches Raumklima sind z.B. in den so genannten Gebäudepässen formuliert (siehe S. 17).

Schallschutz

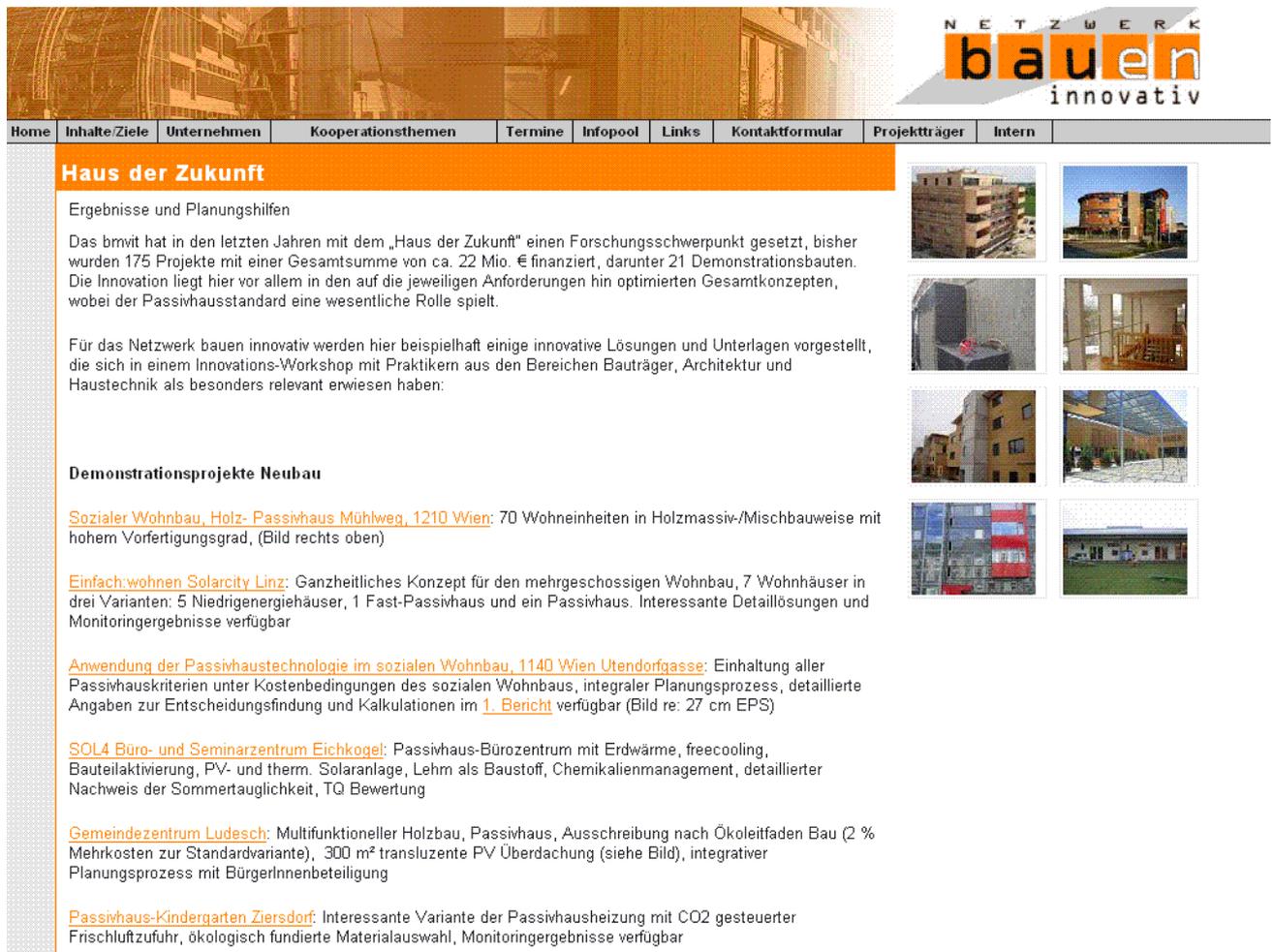
Lärm wird vom Menschen als eine der größten Umweltbelastungen empfunden. Besonders in der Stadt und im verdichteten Wohnbau empfiehlt sich daher der **erhöhte Schallschutz** gemäß ÖNORM B8115-2 für Konstruktionen und haustechnische Anlagen. Ausführungsmängeln können durch **Schallmessungen** rechtzeitig nachgewiesen und behoben werden. Bei Gebäuden mit Lüftungsanlage sollten Schallmessungen neben Luft- und Trittschallpegel auch den Schallpegel der Lüftungsanlage erfassen. Einstufungskriterien für die Schallschutzwerte sind z.B. im IBO ÖKOPASS oder durch Total Quality definiert.

Wien, 10.10. 2006

DI Johannes Fechner
17&4 Organisationsberatung GmbH
www.17und4.at

Mag. Hildegund Mötzl
IBO
www.ibo.at

G. Websites



NETZWERK
bauen
innovativ

Home	Inhalte/Ziele	Unternehmen	Kooperationsthemen	Termine	Infopool	Links	Kontaktformular	Projekträger	Intern
------	---------------	-------------	--------------------	---------	----------	-------	-----------------	--------------	--------

Haus der Zukunft

Ergebnisse und Planungshilfen

Das bmvit hat in den letzten Jahren mit dem „Haus der Zukunft“ einen Forschungsschwerpunkt gesetzt, bisher wurden 175 Projekte mit einer Gesamtsumme von ca. 22 Mio. € finanziert, darunter 21 Demonstrationsbauten. Die Innovation liegt hier vor allem in den auf die jeweiligen Anforderungen hin optimierten Gesamtkonzepten, wobei der Passivhausstandard eine wesentliche Rolle spielt.

Für das Netzwerk bauen innovativ werden hier beispielhaft einige innovative Lösungen und Unterlagen vorgestellt, die sich in einem Innovations-Workshop mit Praktikern aus den Bereichen Bauträger, Architektur und Haustechnik als besonders relevant erwiesen haben:

Demonstrationsprojekte Neubau

Sozialer Wohnbau, Holz- Passivhaus Mühlweg, 1210 Wien: 70 Wohneinheiten in Holzmassiv-/Mischbauweise mit hohem Vorfertigungsgrad, (Bild rechts oben)

Einfach.wohnen Solarcity Linz: Ganzheitliches Konzept für den mehrgeschossigen Wohnbau, 7 Wohnhäuser in drei Varianten: 5 Niedrigenergiehäuser, 1 Fast-Passivhaus und ein Passivhaus. Interessante Detaillösungen und Monitoringergebnisse verfügbar

Anwendung der Passivhaustechnologie im sozialen Wohnbau, 1140 Wien Utendorfasse: Einhaltung aller Passivhauskriterien unter Kostenbedingungen des sozialen Wohnbaus, integraler Planungsprozess, detaillierte Angaben zur Entscheidungsfindung und Kalkulationen im [1. Bericht](#) verfügbar (Bild re: 27 cm EPS)

SOL4 Büro- und Seminarzentrum Eichkogel: Passivhaus-Bürozentrum mit Erdwärme, freecooling, Bauteilaktivierung, PV- und therm. Solaranlage, Lehm als Baustoff, Chemikalienmanagement, detaillierter Nachweis der Sommertauglichkeit, TQ Bewertung

Gemeindezentrum Ludesch: Multifunktionaler Holzbau, Passivhaus, Ausschreibung nach Ökoleitfaden Bau (2 % Mehrkosten zur Standardvariante), 300 m² transluzente PV Überdachung (siehe Bild), integrativer Planungsprozess mit BürgerInnenbeteiligung

Passivhaus-Kindergarten Ziersdorf: Interessante Variante der Passivhausheizung mit CO2 gesteuerter Frischluftzufuhr, ökologisch fundierte Materialauswahl, Monitoringergebnisse verfügbar

Abbildung 1: Screenshot 1, <http://www.baueninnovativ.net/>, 6.6.2007

Christophorus Haus: Gut funktionierendes Gesamtkonzept in Holzbauweise (Energie, Tageslicht, Wasser), Monitoringergebnisse verfügbar, (Bild)

Alpin-Stützpunkt (Hochschwab Schiestlhaus): Prototyp für ein fast energieautarkes Passivhaus in 2.200 m Seehöhe

SIP - Siedlungsmodelle in Passivhausqualität: Optimiertes Baukonzept für Reihenhausanlage zeigt enorme Einsparungen: Flächenverbrauch Faktor 3, Erschließungskosten Faktor 6, Heizenergie: Faktor 4!

Demonstrationsprojekte Sanierung

Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard, Makartstraße, Linz: Passivhausstandard ohne Mehrbelastung für die Mieter! Gap-Solarfassade (Bild), Einzelraumlüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, Restwärme über Fernwärme, Loggienverglasungen. Eine Folgewirkung dieses Projektes ist, dass aufgrund der positiven Erfahrungen die GWOG seither alle Projekte mit einer kontrollierten Wohnraumlüftung ausrustet.

Erste Passivhaus-Schulsanierung Schwandenstadt: Generalsanierung mit optimiertem Haustechnik- und Lüftungskonzept, Neugestaltung der Fassade mit Holzelementen und Zellulosedämmung

Planungshilfen

Bauteilkatalog: Hochbaukonstruktionen und Baustoffe für hochwärmegegedämmte Gebäude: Technik, Bauphysik, Ökologische Bewertung, Kostenermittlung, Publikation erscheint im Herbst 2006

1000 Passivhäuser: Umfassende und anregende Dokumentation zeigt Vielfalt

COOLSAN Kühlkonzepte: Dokumentation des Sommerverhaltens von 15 Bürogebäuden und daraus Entwicklung passiver Kühlkonzepte

Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen: Untersuchung von 92 Wohnraumlüftungsanlagen, die häufigsten Fehler und Checkliste mit 55 Qualitätskriterien

Solarunterstützte Wärmenetze und OPTISOL: Optimierung von Solarsystemen, Empfehlung für 2-Leiternetze und Rücklauftemperaturen bis 35 Grad

Abbildung 2: Screenshot 2, <http://www.baueninnovativ.net/>, 6.6.2007

[Heizungssysteme für Passiv- und Niedrigenergiesysteme](#): Vor und Nachteile von Heizungssystemen für MFH

[Tageslicht im Wohnbau](#): Interessante Hinweise für helle Räume, wichtig auch in der Sanierung (Fenstertausch)

[Integrale Planung](#): Leitfaden basierend u.a. den Erfahrungen aus dem Projekt Utendorfasse

Bewertungen: [Total Quality](#) bietet Planungsziele und Gebäudebewertung und ist die Grundlage für die Bewertungen [klima:aktiv](#) und [Ökopass](#)

Weitere Informationen, Unterlagen, Kontakte:

Zu den angeführten Projekten [verfügbare Publikationen](#).

Eine informative Übersicht bieten die Poster zum Innovations-Workshop, zum download > [best of HdZ](#)

Ansprechpartner zum Projekt Best of Haus der Zukunft:

DI Johannes Fechner

17&4 Organisationsberatung GmbH (Projektleitung)
A-1060 Wien, Mariahilfer Straße 89/22
T:  01 58113 27-13 , johannes.fechner@17und4.at
www.17und4.at

Dr. Thomas Belazzi
bauXund forschung und beratung gmbH
Billrothstraße 2, 1190 Wien
T:  01 36070-841 , belazzi@bauXund.at
www.bauXund.at

Programm-Homepage: www.HAUSderZukunft.at

Abbildung 3: Screenshot 3, <http://www.baueninnovativ.net/>, 6.6.2007

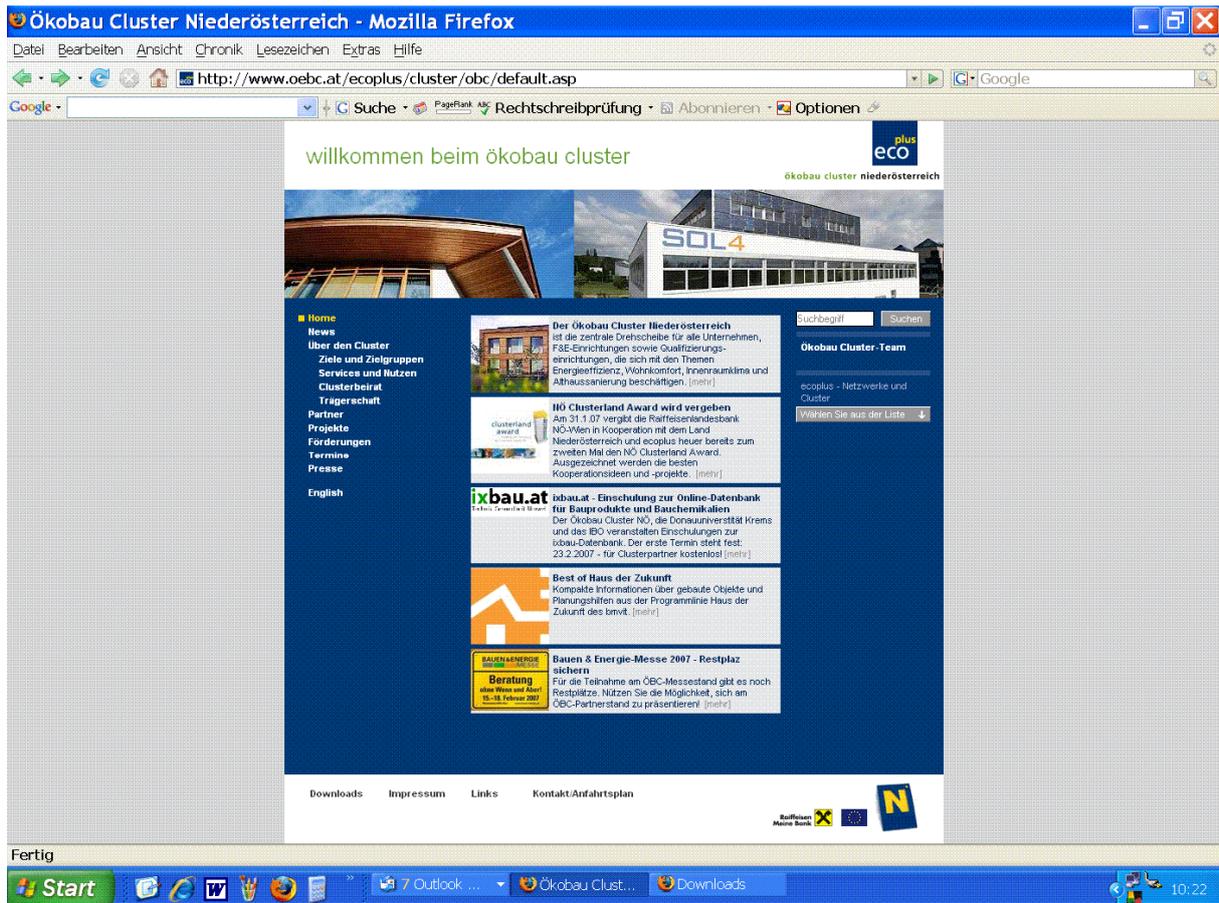


Abbildung 4: Screenshot, <http://www.oekobaucluster.at/>, 19.1.2007

H. Zeitschriften - Artikel

H.1. Haus der Zukunft. Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Impulsprogramms aus Sicht der Planer und Bauträger,
 Architekturjournal Wettbewerbe November/Dezember 2006
 S 6 - 10

Johannes Fechner und Roman Smutny



Univ.-Prof. Arch. Dipl.-Ing. Dr. Martin Treberspurg
 Universität für Bodenkultur Wien, Department für Bautechnik und Naturgefahren,
 Ressourcenorientiertes Bauen, Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
 Stv. Vorsitzender der Bundesfachgruppe Bauphysik und Leitung des Arbeitskreises
 Energie und Umwelt der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten

HAUS DER ZUKUNFT. ERGEBNISSE UND SCHLUSSE- FOLGERUNGEN DES IMPULSPROGRAMMS AUS SICHT DER PLANER UND BAUTRÄGER

Autoren: DI Johannes Fechner, 17&4 Organisationsberatung GmbH, DI Roman Smutny, Universität für Bodenkultur Wien

Das bmvit hat seit dem Jahr 1999 mit dem „Haus der Zukunft“ (HdZ) einen Forschungsschwerpunkt gesetzt, bisher wurden 175 Projekte mit einer Gesamtsumme von ca. 22 Mio. € gefördert bzw. finanziert. Das Haus der Zukunft ist eine grundsätzlich anwendungsorientierte Forschungsinitiative, bei der es bereits während der Projektabwicklung zur Einbeziehung von Zielgruppen gekommen ist. Können nun die Ergebnisse das Bauen in Österreich tatsächlich verändern oder sogar verbessern? Welche Projekte sind aus Sicht der Bauwirtschaft besonders interessant?

Um einen Beitrag zu dieser Fragestellung zu leisten, hat ein Projektteam, bestehend aus 17&4 Organisationsberatung, bauXund, Österreichisches Ökologie Institut, Universität für Bodenkultur – Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen und TU Graz – Institut für Wärmetechnik, die vorliegenden Ergebnisse gesichtet und eine Vorauswahl von 33 für Bauträger, Architekten und Haustechniker interessanten Projekten getroffen.

Daraus folgend veranstaltete das Projektteam im Juni 2006 einen Innovations-Workshop an der Universität für Bodenkultur unter dem Motto „Best of Haus der Zukunft“. Hier wurden die aufbereiteten Ergebnisse mit einer Posterausstellung präsentiert, Dagmar Jähning von AEE INTEC berichtete über die Ergebnisse der Evaluation von HdZ Demoprojekten. Im Anschluss diskutierten drei Expertengruppen – Bauträger, Architekten und Haustechniker – die

breitere Anwendbarkeit der Innovationen und erarbeiteten Empfehlungen aus Sicht der einzelnen Expertengruppen. Aus der von den Veranstaltern vorgenommenen Vorauswahl zeichnete sich schließlich eine engere Auswahl der 17 interessantesten Projekte ab.

Die 17 interessantesten Projekte und Schwerpunkte aus Expertensicht:

Sozialer Wohnbau, Holz-Passivhaus Mühlweg, 1210 Wien;
 Einfach:wohnen, Ganzheitliches Konzept für den mehrgeschossigen Wohnbau;
 Anwendung der Passivhaustechnologie im sozialen Wohnbau, Utendorfgasse, 1140 Wien;
 SOL4 Büro- und Seminarzentrum Eichkogel
 Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard, Marktstraße, Linz;
 Erste Passivhaus-Schulsanierung Schwanenstadt;
 Bauteilkatalog: Hochbaukonstruktionen und Baustoffe für hochwärmedämmte Gebäude – Technik, Bauphysik, Ökologische Bewertung, Kostenermittlung;
 Neubau Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch;
 Passivhaus-Kindergarten Ziersdorf;
 Alpin-Stützpunkt (Hochschwab Schiestlhaus);
 SIP – Siedlungsmodelle in Passivhausqualität;
 COOLSAN Kühlkonzepte;
 Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen;
 Solarunterstützte Wärmenetze;
 Solarkomponenten;
 Heizungssysteme für Passiv- und Niedrigenergiesysteme;
 Integrale Planung.



Fotos: BOKU

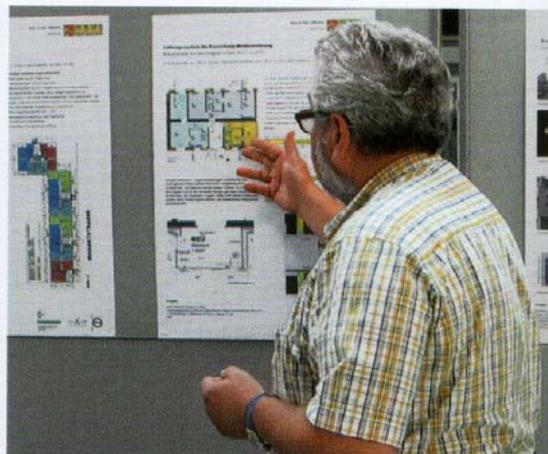


Abb. 1 + Abb. 2: Innovationsmesse, Posterpräsentation und Diskussion

Die durch die Programmlinie Haus der Zukunft ermöglichten Demonstrationsbauten sollen neue Wege aufzeigen und eine Vorbildwirkung ausüben. Die Innovationen betreffen vor allem die Optimierung der Gesamtkonzepte, wobei insbesondere der Passivhausstandard eine wesentliche Rolle spielt: Wohnhausanlagen in Passivhausqualität, eine Sanierung auf Passivhausstandard oder mehrgeschossige Passivhäuser in Holzbauweise. Rein äußerlich sieht man dem „Haus der Zukunft“ nicht unbedingt an, dass es ein „Haus der Zukunft“ ist. Für die Bewohner bewirkt das Haus der Zukunft einen doppelten Vorteil: Deutlich niedrigere Energiekosten verbunden mit einem gesteigerten Wohnkomfort hinsichtlich thermischer Behaglichkeit und Raumluftqualität. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Diskussionen am und um den Innovationsworkshop.

Problembewusstsein vorhanden – Lösungen sind gefragt

Die Arbeit mit den Vertretern der Wohnungswirtschaft zeigte deutlich, dass unter innovativem Bauen in Österreich inzwischen sehr oft die Anforderungen „nachhaltig und zukunftssicher“ verstanden werden. Das betrifft nicht nur die Frage der Beheizung, generell stehen ein sparsamer Umgang mit nichterneuerbaren Ressourcen – etwa durch eine bodensparende Raumordnung – und eine hohe Energieeffizienz weitgehend außer Streit. Zumindest bei den ambitionierteren Bauträgern konnte ausreichend Problembewusstsein festgestellt werden. Die Informationsarbeit in Zusammenhang mit Nachhaltiger Entwicklung muss daher in Zukunft noch stärker lösungsorientiert und angebotsorientiert werden. Klare Forderungen wurden an die Raumordnung gestellt, endlich wirksame Konzepte umzusetzen, wobei das vorgestellte Projekt SIP als besonders beispielhaft hervorgehoben wurde. SIP bietet Leitfäden für Siedlungsmodelle Passivhaus-siedlungen mit hohem Innovationscharakter. Das Augenmerk liegt dabei im ressourcenschonenden Umgang mit Boden und Landschaft als Grundstein einer ökologischen Betrachtung durch verdichtete Bauformen. Ein entsprechendes Bebauungskonzept kann die ökologische Qualität im Vergleich zu einer üblichen Einfamilienhaus-Bebauung z.B. beim Flächenverbrauch um einen Faktor drei und bei den Erschließungskosten um einen Faktor sechs verbessern. Eine Modellsiedlung wird in der oberösterreichischen Gemeinde Grieskirchen Parz realisiert.

Passivhaus oder Fast-Passivhaus?

Eine Technologie zieht sich durch praktisch alle Projekte: Das Haus der Zukunft hat eine kontrollierte Wohnraumlüftung. Ein Thema, das in der Praxis noch immer jede Menge Diskussionen hervorruft. Von Bauträgerseite wurde wiederholt die besondere Sinnhaftigkeit in städtischen Ballungsräumen, in denen die Lebensqualität vielfach durch Lärm und Staub eingeschränkt wird, hervorgehoben. Hier kann diese Technologie sehr zur Steigerung des Wohnkomforts und der Raumluftqualität beitragen. Generell werden aber weiterhin Bedenken geäußert, ob das ursprüngliche Passivhauskonzept tatsächlich der Standard im Wohnbau werden soll und wird. Grund dafür sind vor allem Unsicherheiten betreffend Betriebssicherheit und Wartungsaufwand der haustechnischen Anlagen. Es scheint derzeit realistischer, das Passivhauskonzept in Richtung Funktionssicherheit und minimalen Erhaltungsaufwand weiterzuentwickeln und die Idee

von so genannten „Fast-Passivhäusern“ mit einer minimalen aktiven Beheizung weiter zu verfolgen. Dagegen gab es seitens der Bauträger praktisch keine Einwände.

HdZ Projekt: Einfach:Wohnen, solarCity Linz-Pichling
Ganzheitliches Konzept für den mehrgeschossigen Wohnbau.

Auf Basis der Planung des Architekturbüros Trebers-purg & Partner wurden durch den Bauträger EBS sieben Wohnhäuser in drei unterschiedlichen Gebäudetechnik-Haustechnik-Varianten realisiert: Passivhaus, Fast-Passivhaus und Niedrigenergiehaus. Die Ausführungsvarianten wurden hinsichtlich der Wechselwirkungen Mensch-Technik-Kosten detailliert untersucht.

Strömungstechnische Simulationsrechnungen in der Planungsphase des Passivhauses ergaben, dass es bei größeren Verglasungen zu Kaltluftbereichen in Bodennähe kommen kann. Daher wurden unterhalb der Fenster zusätzliche Wärmequellen vorgesehen. Dies kann prinzipiell mittels Warmluft-einblasung oder mittels Heizkörper erfolgen. Für das Fast-Passivhaus mit einem Heizwärmebedarf gemäß EN 832 von 17 kWh/m² wurde eine konventionelle, aktive Heizungsanlage mit reduzierten Heizkörpern realisiert. Der Vergleich der baulichen Mehrkosten der drei Ausführungsvarianten zeigte, dass der Aufwand für eine konventionelle Heizungsanlage im mehrgeschossigen Wohnbau vertretbar ist und daher das Konzept des Fast-Passivhauses ein viel versprechender Ansatz für zukünftige Gebäude ist.

Die Wohnhausanlage der EBS stellt hohe Ansprüche an die Wärmebrückenfreiheit und Luftdichtheit. Daher wurden spezielle Detaillösungen für die Sockelausbildung, die Dachaufbauten und die Fenster- und Türanschlüsse entwickelt. Weiters wurden innovative Komponenten eingesetzt, wie beispielsweise tageslichtumlenkende Elemente aus transparenter Wärmedämmung zur besseren Belichtung der Räume. Zur Wärmedämmung des westseitigen Durchgangs des Passivhauses wurden Vakuumisoliationspaneele angebracht. Die geringen Materialstärken der Vakuumdämmung bei gleichzeitig optimalen Dämmwerten wurden ausgenutzt, um eine ausreichende Durchgangslichte zu gewährleisten. Das Projekt einfach:wohnen ist ein zukunftsweisendes Vorzeigebispiel für die Nutzereinbindung bereits in der Planungsphase. Durch die sozialorganisierte Projektbegleitung konnten Motive und Bedürfnisse der Zielgruppe erhoben werden und neue Wege der Kundenbetreuung und frühzeitigen Kundeneinbindung erprobt werden. Die Wohnungsinteressierten verfügten damit über mehr Entscheidungsgrundlagen und wurden für den Zusammenhang von nachhaltiger Wohnungswirtschaft und eigenem Nutzerverhalten sensibilisiert. Es zeigte sich, dass nachhaltiges Nutzerverhalten neben verstärkter Information nur durch ein hohes Maß an Identifikation mit dem Projekt und der Wohn- und Umfeldsituation erreicht werden kann.

Sicherheit für Bauträger

Direktor Wilfried Haertel von Heimat Österreich, der durch die Passivhaus-Wohnhausanlage Utendorfgasse bestens mit dem Thema vertraut ist, stellte für den Bauträger Aspekte der Sicherheit in den Vordergrund und fand damit weitgehende Zustimmung. Unsicherheiten in der langfristigen Funktion wirkten sich letztendlich vor allem auf die Vermietbarkeit der Wohnungen aus. Gerade in

der Frage der Wartung und des Betriebes der haustechnischen Einrichtungen bestünden gegenwärtig große Unsicherheiten. Unklar sei beispielsweise, welche Lebensdauer bei den technischen Komponenten zu erwarten ist und welche Kosten – vom Bauträger und/oder Mieter/Eigentümer – für Wartung und Austausch aufzubringen sind. Wie lange halten Lüftungsgeräte tatsächlich, welche gesetzliche Regelung ist für den Austausch anzuwenden? Die Nachfrage nach der Qualität „Passivhaus“ sei im Geschosswohnbau noch kaum wahrnehmbar, obwohl es bereits gute Angebote gibt. Der Markt führe hier zu keinen Entwicklungen, es bleibe daher Aufgabe der Politik, die für die Allgemeinheit wichtige Nachhaltigkeit mit geeigneten Maßnahmen einzufordern.

Energieeinsparung ist zu wenig, es geht um Kosteneinsparung.

Das in vielen Projekten als wichtig erachtete Argument der Energieeinsparungen wurde von Bauträgerseite sehr relativiert. Im laufenden Betrieb eines Gebäudes ginge es vor allem darum, dass die Energieeinsparungen über Kosteneinsparungen ersichtlich würden. Bislang zu wenig Beachtung fänden die im Passivhaus erforderlichen Wartungsarbeiten, die vielfach sehr teuer angeboten werden. Damit bliebe unter dem Strich von den Energiekosteneinsparungen wenig übrig. Energieeffizientes, innovatives Bauen sollte langfristig für die Bewohner aber auch in Form von Kosteneinsparungen spürbar werden, um so die höheren Investitionskosten zu rechtfertigen. Detailliertere Gesamtkostenberechnungen mit genauen Angaben über die gesamten Betriebskosten wären hier sehr hilfreich. Diesbezüglich wurde der Wunsch geäußert, verstärktes Monitoring bei bereits realisierten Objekten durchzuführen.

Dauerthema Nutzerverhalten

Generell wurde beim Thema Behaglichkeit und den diesbezüglichen Nutzerbedürfnissen weiterer Forschungsbedarf artikuliert. Die Messergebnisse der AEE INTEC führten auch zur Frage, ob der aktuelle Wissensstand zum Thema Behaglichkeit für die Planung ausreicht, da z.B. in Passivhäusern trotz messbaren Raumtemperaturen im genormten Behaglichkeitsbereich vereinzelt Unzufriedenheit der Bewohner dokumentiert wurde. Diese Beobachtungen widersprechen der Ansicht, dass bei höheren Oberflächentemperaturen der um-

schließenden Bauteile auch mit etwas geringeren Raumlufttemperaturen Behaglichkeit zu erreichen wäre. Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen ist, dass die tatsächlichen Temperaturbedürfnisse höher liegen, als sie derzeit in der Norm festgelegt sind. Übereinstimmung herrschte bei den Workshopteilnehmern, dass bei Passivhäusern der Wohnkomfort im allgemeinen höher liegt als bei konventioneller Bauweise laut Bauordnung. Dies betrifft insbesondere die Raumluftqualität und die thermische Behaglichkeit. Für Personen mit Allergiesymptomen oder Empfindlichkeit gegenüber Feinstaub kann ein Passivhaus mit entsprechender Lüftungsanlage eine deutliche Steigerung der Lebensqualität bieten.

Was können Demoprojekte für die breitere Umsetzung leisten?

Für die breitere Umsetzung bleibt die Frage der Kosten ein Knackpunkt. Sowohl der Planer als auch der Bauträger sind skeptisch: Was mit zusätzlichem Fördergeld möglich war, könne nur mit der normalen Wohnbauförderung nicht realisiert werden. Während z.B. bei Photovoltaikmodulen die Ankurbelung der Nachfrage durch attraktive Einspeisetarife in Deutschland zu einer enormen Ausweitung der Produktionskapazitäten und in der Folge zu günstigeren Preisen führt, ist ein vergleichbarer Effekt für gesamte Gebäude kaum zu erwarten. Haus der Zukunft Demonstrationsobjekte lassen zwar nicht unmittelbar Verbilligungen von Planungsleistungen oder Komponenten erwarten, sie schaffen aber wichtige Kompetenzen und Erfahrungswerte. Die derzeitige Gesetzeslage macht es nahezu unmöglich, die Mehrinvestitionen der Bauträger in eine höhere Gebäudequalität mit späteren Energiekosteneinsparungen – in Anlehnung an Contracting-Modelle – zu kompensieren. Der Gesetzgeber verlangt, dass die tatsächlichen Energiekosten verrechnet werden. Zudem muss der Heizenergieverbrauch wohnungsbezogen ermittelt werden, was für Passivhäuser unnötig aufwändig und kostenintensiv ist. Trotz dieser schwierigen Bedingungen werden dennoch inzwischen zum Beispiel bei Bauträgerwettbewerben in Wien Passivhäuser eingereicht – und das im üblichen Kostenrahmen. Projekte wie die Utendorfgasse in Wien 14 zeigen, wie Passivhäuser im üblichen Kostenrahmen machbar sind: mit konsequenter Kostenoptimierung von Anfang an in Verbindung mit vernetzter Planung und das alles ist dank Haus der Zukunft sehr gut dokumentiert.

HdZ Projekt: Gemeindezentrum Ludesch
Gemeindezentrum mit multifunktionaler Nutzung (Kulturveranstaltungen, Bücherei, Post, Bäckerei, Lebensmittel-Laden, Kinderbetreuung, Privatwohnung, Treffpunkt der Generationen) als reiner Holzbau mit den Qualitätsansprüchen eines Passivhauses. Der Erfolg dieses Bauwerks gründet sich auf die umfassenden und überlegten Planungsziele des Bauherrn. Die klaren Vorgaben vom Passivhaus-Standard über die örtliche Biomasse-Fernwärme bis zu den Baumaterialien wurden im interdisziplinären Team entwickelt und können eine Vorbildwirkung auch für andere Projekte sein. Das Projekt sollte nach einem aktuellen ökologischen Standard, dem Ökoleitfaden Bau des Instituts für Baubiologie und Ökologie errichtet werden. Mit zwei Ausschreibungen konnte nachgewiesen werden, welche Mehrkosten aus diesen Anforderungen entstehen. Es waren zwei Prozent. Um sicherzustellen, dass

Foto: Treberspurg



Abb. 3: EBS-Wohnhausanlage in der solarCity Linz



Abb. 4: Transuzente und multifunktionelle Überdachung des Vorplatzes (Ertex Solar)

auch die richtigen, freigegebenen Baustoffe eingesetzt wurden, wurde ein bauökologisches Controlling installiert.

Eine österreichische Innovation ist die Überdachung des neu geschaffenen Dorfplatzes mit einer 350 m² transluzenten Glasbedachung, die als PV-Anlage auch Strom ins Netz speist.

Vernetzte Planung

Vernetzte Planung bedeutet, sämtliche Fachplaner in einer frühen Phase an einen Tisch zu holen. Dazu bedarf es aber eines speziellen, fachübergreifenden Moderations-Know-hows, das in Österreich erst sehr wenige Planer bieten. Es wurde die Meinung vertreten, es gäbe bestenfalls ein Dutzend Personen in Österreich, die dafür wirklich qualifiziert wären. Da für eine qualitativ hochwertige Planung die Vernetzung der verschiedenen Fachplanungen ausschlaggebend ist, sollte der Durchführung von integrativen Planungsprozessen künftig mehr Beachtung geschenkt werden. Die Vernetzung und gegenseitige Abstimmung der involvierten Personen von Beginn der Vorentwurfsphase an ist wesentlich, um Planungsfehler und Probleme zu vermeiden und damit ein wirksames Mittel, um kostengünstig zu bauen. Ein Leitfaden, der u.a. die im HdZ Projekt Utendorfgasse gewonnenen Erfahrungen berücksichtigt, enthält für die Vorentwurfsphase von Bauprojekten wichtige Anregungen (siehe: http://www.ecology.at/projekt/detail/vernetzte_planung/detail.php)



Abb. 5: Balkonvergrößerung und Verglasung

Nachhaltige Sanierung

Große Potenziale zur Energie- und Kosteneinsparung liegen in der Sanierung. Hier war es vor allem das Projekt Markartstraße in Linz, das größtes Interesse der Bauträger fand. Hier wurde erstmals der Passivhausstandard erreicht – ohne Mehrbelastung für die Mieter. Eine Folgewirkung dieses Projektes ist, dass aufgrund der positiven Erfahrungen die GIWOG seither alle Projekte mit einer kontrollierten Wohnraumlüftung ausrustet. Es bestätigte sich hier die Annahme, dass durch das Haus der Zukunft die Sanierung mit Passivhauskomponenten zunehmend an Bedeutung gewinnt, auch wenn der Passivhausstandard nicht immer erreicht wird.

HdZ Projekt: Markartstraße in Linz

50 Wohneinheiten der GIWOG mit einer Gesamtwohnnutzfläche von 3.106 m² auf fünf Geschossebenen, errichtet 1957/58.

Innovative Verbesserungsmaßnahmen:

Modernisierung zum Passivhaus

Glassolarfassade (System gap-solar)

Stiegenhaus in die warme Hülle eingebunden; die vorgestellten Lifte werden in die thermische Hülle integriert und sind über einen Vorplatz durch eine luftdichte Türanbindung erschlossen.

Warmwasseraufbereitung mit Fernwärmedurchlauferhitzer statt Gastherme – kontrollierte Einzelwohnraumlüftung

Gesamtkosten (inkl. Nebenkosten) pro m² Wohnnutzfläche exkl. MwSt.

Wohnnutzfläche alt 3.106 m²

Konventionelle Sanierung: 609 €/m²

Sanierung auf Passivhaus: 787 €/m²

Die Heizkosten werden z.B. bei einer Wohnungsgröße von 59 m² von derzeit € 40,80/Monat auf ca. € 4,73/Monat reduziert. Mit OÖ Passivhausförderung und den Bestimmungen des WGG entstehen wegen der angesparten Instandhaltungsrückstellung in Verbindung mit der zusätzlichen Unterstützung des bmvit für die Mieter keine monatlichen Mehrbelastungen.

Gebäudetechnik: Wissensvermittlung an Hochbauplaner und Haustechniker

Obwohl das Fachwissen mittlerweile vorhanden ist, gelangt es meist nicht an die betreffenden Planer und Gerätehersteller, wie z.B. Hersteller von Lüftungsanlagen. Die am Workshop teilnehmenden Architekten bemängelten, dass kaum objektive, neutrale Anlaufstellen bzw. Betreuer-Pools vorhanden sind. Die Haustechniker wiesen darauf hin, dass das Wissen noch nicht entsprechend aufbereitet und übersetzt wurde. Insbesondere für die Themenbereiche Heizungssysteme, Solarthermie, Kühlung und Lüftung sind in der Programmlinie wesentliche Planungsgrundlagen erarbeitet worden, die es zielgruppengerecht zu transferieren gilt. Es sind jedoch gegenwärtig bereits spezialisierte Ausbildungsprogramme im Entstehen, die das Wissen bezüglich Solarthermie und kontrollierte Wohnraumlüftung vermitteln werden.

Solarthermie wird zukünftig im Wohnbau zum Standard

Die HdZ-Programmlinie liefert wertvolle Forschungsergebnisse und Demonstrationsobjekte für den Einsatz von Solarthermie. Insbesondere für die Anlagenplanung in großvolumigen Gebäuden sind wesentliche Grundlagen erarbeitet und getestet worden. Österreichisches Know-how in diesem Ge-

biet liegt im internationalen Vergleich an vorderster Stelle. Die positiven Erfahrungen führten dazu, dass in der Steiermark zukünftig Wohnbauten nur mehr mit Einbau einer Solaranlage gefördert werden. Das überlegene Anlagenkonzept ist ein 2-Leiter-System mit Übergabestation und dezentralen Speichern. Für die Dimensionierung und Kosten-schätzung von Anlagen wurden Nomogramme erarbeitet. In den Sommermonaten tritt bei solaren Kombianlagen oftmals das Problem der Stagnation auf. Um diese Funktionsstörung zu vermeiden, wurden Gegenmaßnahmen simuliert und erfolgreich getestet. Es wurden Kollektorsysteme entwickelt, die in der Fassade integriert sind. Dadurch wird einerseits die Unterkonstruktion für die Kollektoren eingespart und andererseits die Wärmedämmung der Fassade deutlich erhöht. Fassadenkollektoren sind bereits am Markt verfügbar und ihre Anwendungsgrenzen und Probleme wurden dargelegt. Ein Monitoring von Solaranlagen wird in einigen Bundesländern bereits extra gefördert, da es meist zu einer deutlichen Ertragssteigerung führt. Ein geeigneter Messpunkt für die Qualitätssicherung ist die Rücklauftemperatur, die weniger als 35°C betragen soll.

Sommertauglichkeit mit passiver Kühlung

Einfache und effektive Maßnahmen für eine nachhaltige Kühlung wurden in der Programmlinie analysiert und sind in der Anwendung nicht besonders aufwändig. Die größte Herausforderung in der Praxis besteht in der Reduktion der Kühllast auf einen Zielwert von 30 W/m², damit passive Kühlsysteme ausreichen. Der derzeitige Architekturtrend zu

Glasfassaden bewirkt sehr hohe externe Kühllasten, und die wachsende Anzahl an Elektro- und Elektronikgeräten ruft steigende interne Kühllasten hervor. Die Reduktion externer Kühllasten ist Aufgabe des Architekten und kann durch eine Reduktion transparenter Bauteile und/oder durch eine effektive, meist außen liegende Verschattung eingeplant werden.

Neben der Kühllastreduktion sind die effektivsten Maßnahmen eine Nachtlüftung (Zulufttemperatur $\leq 20^{\circ}\text{C}$ und Luftwechselrate $n \geq 2$) und eine Erhöhung der Speichermassen. Die Kostenbetrachtungen zeigen, dass die geschickte Kombination von passiven Kühlkonzepten und konventionellen Systemen es ermöglicht, geringste jährliche Kosten zu erreichen. Bei entsprechender Last des Gebäudes zeigt sich, dass die kostengünstigste Variante ein wassergeführter Erdreichwärmetauscher, gekoppelt mit einer Betonkernaktivierung ist.

Resümee

Die Programmlinie Haus der Zukunft hat wesentlich dazu beigetragen, in Österreich ein Kompetenzfeld Nachhaltig Bauen aufzubauen. Jetzt geht es vor allem darum, die Nachfrage nach diesen zukunftsorientierten neuen Dienstleistungen zu stärken. Der neu geschaffene Standard „klima:aktiv Haus“ könnte wesentlich dazu beitragen, dass die Innovationen aus dem Haus der Zukunft für das Baugeschehen von morgen wegweisend werden. Alle Projektberichte zum Download:

www.HAUSderZukunft.at

Informationen zu den klima:aktiv Haus Kriterien:
www.haus.klimaaktiv.at

H.2. Zukunftsweisendes Planen und Bauen

Grundlagen - Visionen - Vorschläge

Tagungsband zum Symposium „Zukunftsweisendes Planen und Bauen“, vom 23.11.2006

Herausgeber: Fachtagung und Broschüren sind ein Gemeinschaftsprojekt von SIR - Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen, Alpenstraße 47, 5020 Salzburg, www.sir.at Und Stadtgemeinde Salzburg - Amt für Stadtplanung und Verkehr, Schwarstraße 44, 5024 Salzburg.

Humanökologische Aspekte zum nachhaltigen Planen und Bauen

DI Johannes Fechner 17&4 Organisationsberatung GmbH

S 8 – 11

Humanökologische Aspekte

zum nachhaltigen Planen und Bauen

DI Johannes Fechner

17&4 Organisationsberatung GmbH
 Mariahilfer Straße 89/22, 1060 Wien
 Tel.: +43 (0)1 / 581 1327-13
 Fax: +43 (0)1 / 581 1327-18
 johannes.fechner@17und4.at
 www.17und4.at



Die Humanökologie erforscht die Wirkungszusammenhänge und Interaktionen zwischen Gesellschaft, Mensch und Umwelt. Ihr Kern ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise, die physische, kulturelle, wirtschaftliche und politische Aspekte einbezieht, definiert die Deutsche Gesellschaft für Humanökologie. Demnach ist die Beschäftigung mit humanökologischen Aspekten ein guter Ausgangspunkt für ein Symposium „Zukunftsweisendes Planen und Bauen“ in einer Wirtschaftskammer.

Zukunft?

Nur einige für unser Thema wichtige Tendenzen als politische Aspekte, veranschaulicht mit ein paar wirklich herausgegriffenen Zahlen:

- 77 % der gesicherten Ölreserven werden von Regierungen kontrolliert, die den Zugang für internationale Konzerne beschränken. „The international companies don't run the business anymore,“ said J. Robinson West, chairman of PFC Energy.¹ Das Ende des billigen Öls ist das Ende der kurzen Ära des Energie-bewusstlosen Bauens.

- 4,7 % des Zements weltweit verbaut derzeit China. Der Wettlauf um die Ressourcen wird härter, auch um nachwachsen! Der ökologische Fußabdruck zeigt, dass sich auf dem heutigen Niveau ein Totalanstieg auf erneuerbare Ressourcen nicht ausgent.

- 4,7 Hektar pro Einwohner beträgt der „ökologischen Fußabdruck“ im nachhaltigen Bezirk Österreichs, in Güssing, in Tamsweg sind es 6,1. Ein global nachhaltiger Wert wäre 1,8!

- 15 kWh/m²a ist der Heizwärmebedarf eines Passivhauses, und ein gutes Beispiel für die erforderliche Faktor 10 Effizienzrevolution. Die EU hat mit dem neuen Energy Action Plan erklärt, Strategien zu entwickeln, um den Passivhausstandard möglichst stark zu verbreiten.²

- 7 Jahre bewohnt z.B. ein Niederländer im Schnitt die gleiche Wohnung. Die Folgen der zunehmenden Schnellebigkeit: Mehr Anfälle aus dem Bausektor, neue potente Anbieter interessieren sich für den Fertighausmarkt, z.B. Toyota homes³.

- 848 Euro monatlich ist die Grenze zur Armutgefährdung 1 Million Menschen in Österreich verdienen weniger als das. Und die Kluft zwischen Arm und Reich wächst auch in Österreich. Wer kann sich Bauqualität leisten?

Chancen!

Diese Entwicklungen bergen aber auch gute wirtschaftliche Chancen. Spätestens seit dem Delfi Report ist klar, dass Österreich nur in wenigen Bereichen eine Themenführerschaft beanspruchen kann. Vieles spricht dafür, dass dies im Bereich nachhaltiges Bauen möglich ist.⁴ Planungsaufträge im Ausland ziehen ein Mehrfaches an Wertschöpfung aus der heimischen Industrie und dem heimischen Gewerbe mit sich!

Mit der Programmlinie HAUS der Zukunft (HdZ), einer Kooperation von bmvit und FFG wurde eine Entwicklung gefördert, die jetzt wesentliche Impulse für das Zukunftsweisende Planen und Bauen liefert. Die Österreichische Kombination von Architektur und



SOL4, Mödling, NÖ:
 Der klassischen Passivhaus-Luftvorwärmung wurde hier eine Bauteilaktivierung zugefügt.

Foto: Thomas Kirschner, SOL4

Gemeinwohl, Nachhaltigkeit



Im Spannungsfeld Nachhaltigkeit - Ressourcenverbrauch können umweltpolitische Instrumente wie die Wohnbauförderung, die Bauordnung oder Programme darauf Einfluss nehmen, wie sich die Interessen der Akteure im Baugeschehen manifestieren.

Nachhaltigkeit findet internationale Beachtung. Spitzentechnologie made in Austria bei Biomassekessel, Solartechnik, im Einsatz nachwachsender Rohstoffe (Holzbau). Der Durchbruch des nachhaltigen Bauens wird gelingen, wenn damit die grundlegenden Interessen und Bedürfnisse abgedeckt werden. Diese sind für den Bauherrn andere als für den Planer und wieder andere für die Allgemeinheit und die nächste Generation. Programme wie HAUS der Zukunft

und klima:aktiv versuchen hier win-win Situationen herbeizuführen.

Mensch, Umwelt und Gesellschaft – ausgewählte Aspekte

Die Siedlungsentwicklung hat einen meist unterschätzten Einfluss auf die Nachhaltigkeit, wie die Ergebnisse von SP, Siedlungsmodelle in Passivhausqualität⁵ zeigen. Befragungsergebnisse, wonach das Einfamilienhaus die beliebteste Wohnform sei, sind methodisch zu hinterfragen, da die Be-

fragten über Alternativen zu wenig wissen. Und das kann man auch schon in einem Soziologie Lehrbuch nachlesen. Dichtere und gleichzeitig attraktive Siedlungsformen zu entwickeln ist vielleicht die aktuellste Herausforderung für Planer.

Der **Passivhaus Standard** erfüllt auch viele Wünsche an die thermische Behaglichkeit. Die besondere Innovation von HAUS der Zukunft sind vor allem die unterschiedlichen Gesamtkonzepte mit Passivhaus-Standard, vom Kindergarten bis zum nochalpinen Schiesthaus, vom sozialen Wohnbau in der Uferdorfgrasse bis zur Schulanierung in Schwanenstadt. Die streng definierten Passivhaus-Kriterien sind dabei kein Selbstzweck, sondern geben an, wie ein Gebäude funktionieren kann, wenn das Zusammenspiel von Frischluft, Abwärmenutzung und Wärmeschutz optimiert wird. Da kann es bei speziellen Nutzungen durchaus Abweichungen geben. So wird im Bürohaus SOL4 der Grenzwert 15 kWh/m²a erreicht, durch die speziellen Nutzungsbedingungen ergibt sich aber eine Heizlast, die über dem Wert 10 W/m² liegt. Der klassischen Luftvorwärmung wird hier u.a. eine Bauteilaktivierung zugefügt. Eine dynamische Gebäude- und Anlagensimulation, u.a. zur Überprüfung der Sommertauglichkeit ist dabei unumgänglich.

Je niedriger der Energiebedarf eines Gebäudes, desto relevanter wird die Frage nach dem **Herstellungsaufwand**. Die Auswertung von HdZ De-



Flächenverbrauch	1	3
Erschließungskosten MIV	1	6
Weglängen MIV	1	5
Heizenergiekosten	1	4
CO2 Ausstoß	1	7



Im HdZ Projekt SIP wurden die Auswirkungen zweier Siedlungsentwicklungen verglichen.
MIV: Motorisierter Individualverkehr

mobauten hat ergeben, dass durch die Auswahl nachwachsender Materialien 25 % bis 83 % Umweltbelastungen bei der Herstellung eingespart wurden. Das entspricht der Behelfung dieser Passivhäuser mit Erdgas für 130 Jahre! Somit ist es auch klar, warum die CEN im Auftrag der Europäischen Kommission an Vorgaben zur ökologischen **Gesamtbewertung von Baustoffen und Gebäuden** arbeitet. Mit dem vom Österreichischen Institut für Bauologie und -ökologie entwickelten OIB Index können ausgewählte Umweltwirkungen relativ einfach quantifiziert werden.

Dreifach Verglasungen und höhere Rahmenanteile werden durch die geforderte Rohbaulichte nicht berücksichtigt. Energieeffizienz soll aber keinesfalls dazu führen, dass wir in dunklen Räumen vegetieren. Die Architektin Ursula Schneider simulierte für ihre HdZ Grundlegensstudie grünes LICHT verschiedenste **Belichtungssituationen** und kam zu dem Ergebnis, dass ein Raum eine Nettoglasfläche von mindestens 25% der Nutzfläche haben sollte.

Verglasungen können noch mehr leisten. Die österreichische Firma Eriex Solar hat spezielle PV Module entwickelt, die die Glasüberdachung des Gemeindezentrums Ludesch zum Solarkraftwerk machen. **Multifunktionelle Bauteile** bieten dem Planer bessere Gestaltungsmöglichkeiten als zusätzliche technische Anlagen. Im Vordergrund steht dabei nicht die ab-



Die 350 m² große, multifunktionelle Überdachung des Gemeindezentrums Ludesch läßt ca. 18 % des Sonnenlichts durch und produziert ca. 16.000 Kilowattstunden Strom pro Jahr.

Foto: Johannes Fechner

solute Effizienz, sondern ein gewisser Zusatznutzen, den ein ohnehin benötigter Bauteil bringt.

Ein **gesundes Innenraumklima** sollte eigentlich eine Selbstverständlichkeit sein, leider ist gerade hier die internationale Entwicklung fallweise auch kontraproduktiv. Die Umweltstandards wurden EU-weit ungenügend angehoben, auf die Nutzung des österreichischen Spielraumes wurde immer mehr verzichtet. Der im Regierungsprogramm formulierte Grundsatz, Gemeinschaftsrecht ohne zusätzliche Verschärfungen umzusetzen, „No gold plating“ ersetzt den Ruf nach

Vorreiterposition⁶. Umso wichtiger wird hier eine Qualitätssicherung, wie sie beispielsweise im klima:aktiv Gebäustandard mit speziellen Emissionsbegrenzungen vorgesehen ist.

Priorität für den Nutzer hat neben der Lage immer noch der **„gute Grundriss“**. Große Traktieren sind zwar energetisch günstig, verlangen aber auch architektonisches Geschick. Dass sogar eine zentrale Mittelgangerschließung ans Tageslicht kommen kann, zeigen z.B. Baumschlager Eberle im Passivhaus Studentenheim Molkereistraße in Wien. Die meisten Menschen wünschen sich auch eine Anbindung



Natürliches Licht im Passivhaus Studentenheim Molkereistraße, Wien 2

Foto: Johannes Fechner

der Wohnung an den Freiraum. Gendersensibel und **barrierefrei Planen** heißt, sich in besondere Bedürfnisse und Situationen einzufühlen. Im Qualitätswettbewerb des Wohnfonds Wien werden diese Anforderungen speziell überprüft. Seit einiger Zeit wird auch die Freiraumgestaltung von Landschaftsplanern überprüft. Ziel ist nicht eine möglichst reiche Ausstattung, sondern ein Konzept, das Antwort auf wichtige Fragen gibt: Wer definiert die Nutzung? Wer nimmt in Besitz? Was kann gestaltet werden?

Die **Modernisierung der bestehenden Bauten** kann heute den größten Beitrag zu den Umweltzielen im Baubereich leisten. Gerade hier ist die win-win Situation aller Betroffenen entscheidend für den Erfolg. Informieren, Befragen, Mitbestimmen sind die drei Stufen der Bewohrerbindung, am schwierigsten ist die Entscheidungsfindung im gemeinschaftlichen Wohnungseigentum. Aufbauend auf HdZ Forschungsprojekten werden deshalb

nun erfolgreich Qualifizierungen zum klima:aktiv Modernisierungsmanager durchgeführt.

Schlussfolgerung?

Die angeführten und weitere Qualitäten bestimmen den Wert einer Immobilie, in Zukunft mehr als heute. Planer und Bauherren müssen sich darüber verständigen und klare Planungsziele vereinbaren, wobei anerkannte Qualitätssysteme Kriterien liefern:

- Selbstdeklaration, z.B. die klima:aktiv haus Kriterien (www.klimaaktivhaus.at)
- Qualitätssysteme mit Fremdüberwachung wie z.B. der IBO Ökopass

Auch die ökologischen Kriterien der Wohnbauförderungen enthalten Elemente der Qualitätssicherung.

Der erste Schritt, um trotz der immer komplexeren Anforderungen als Planer erfolgreich zu sein: Weiterbilden und in Netzwerken zusammenarbeiten!



Utendorfsgasse, Wien 14:
Einhaltung aller Passivhauskriterien unter Kostenbedingungen des sozialen Wohnbaus.
Foto: Schröberl & Pöll OEG

1 About 77 percent of the world's 1.1 trillion barrels in proven oil reserves is controlled by governments that significantly restrict access to international companies, according to PFC Energy, an industry consulting firm in Washington. Much of those reserves are in the hands of countries belonging to the Organization of the Petroleum Exporting Countries, the cartel that attempts to influence world oil prices by regulating supply. The country with the world's largest reserves is Saudi Arabia, which has its own national oil company, Saudi Aramco, and does not allow foreign companies to pump oil. <http://aoi-sc.apl.org/aboutoil-gas/security/blumnaoilirms.cfm> (2.11.06)

2 Vorrangige Maßnahme 2: Energieeffizienzmaßnahmen an Gebäude – Niedrigstenergiehäuser („Passivhäuser“). Die Kommission wird 2009, nach vollständiger Umsetzung, eine erhebliche Auszeichnung des Geltungsbereichs der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden vorschlagen.

Daneben wird sie Mindestanforderungen an die Energieeffizienz (in kWh/m²) neuer und renovierter Gebäude festlegen. Für Neubauten wird die Kommission ebenfalls bis Ende 2008 eine Strategie zur Einführung von Niedrigstenergie- bzw. Passivhäusern im Kontakt mit den Mitgliedsstaaten und zentralen Beteiligten entwickeln, um die weitere Verbreitung solcher Häuser bis 2015 voranzutreiben. Die Kommission wird dabei, was ihre eigenen Gebäude betrifft, mit gutem Beispiel vorangehen. http://ec.europa.eu/energy/efaction_plan_energy_efficiency/doc/cam_2006_0545_de.pdf

3 http://www.toyota.co.jp/en/more_than_cars/housing/

4 Die Ökologisierung der Bauwirtschaft ist nicht bloß ein Thema, dem in Zukunft erhebliche Bedeutung zukommen wird, sondern auf dem Österreich: infolge der Existenz einer heimischen multinationalen Baustoffindustrie, sowie anerkannter Expertise im Bereich des Solaren Bauens eines Recycling-Anlagenbaus auch gute Chancen haben könnte. Allerdings zeigte die Stärken-/Schwächenanalyse, daß die F&E-Aktivitäten in diesem Bereich bisher noch bescheiden sind. <http://www.bmbwkv.gv.at/medienpool/4230/techm2.pdf>

5 <http://www.hausderzukunft.at/results.html> /td1754

6 Siehe auch Karl Aiginger, Zehn Jahre EU-Mitgliedschaft: 1995 bis 2005, WIFO, <http://www.wifo.ac.at/en/Karl.Aiginger/publications/2005/euzehnjahre.pdf>

DI Johannes Fechner

Humanökologische Aspekte zum nachhaltigen Planen und Bauen

- Vereinbaren von klaren humanökologischen Planungszielen
- Qualitätssysteme anwenden
- Qualifizieren und Arbeiten in Netzwerken

WEBTIPPS:

<http://www.hausderzukunft.at>

www.bildung.klimaaktiv.at

www.baueninnovativ.net

H.3. Bioklimatske zgradbe marec 2007

S 58 - 63

DI Johannes Fechner 17&4 Organisationsberatung GmbH
Vortrag „How to Build a Passive House“, Terme Olimia, SLO (28.9.06)

*KAKO NACTTOVATI PASIVNO HISO
IKUSNJE DOBRE PRAKSE IZ AVSTRIJE*

KAJ MORAJO INVESTITORJI IN PROJEKTANTI VEDETI O PASIVNIH ZGRADBAH (58-80)

DI Johannes Fechner, 17&4 Organisationsberatung GmbH

KAKO NAČRTOVATI PASIVNO HIŠO IZKUŠNJE DOBRE PRAKSE IZ AVSTRIJE

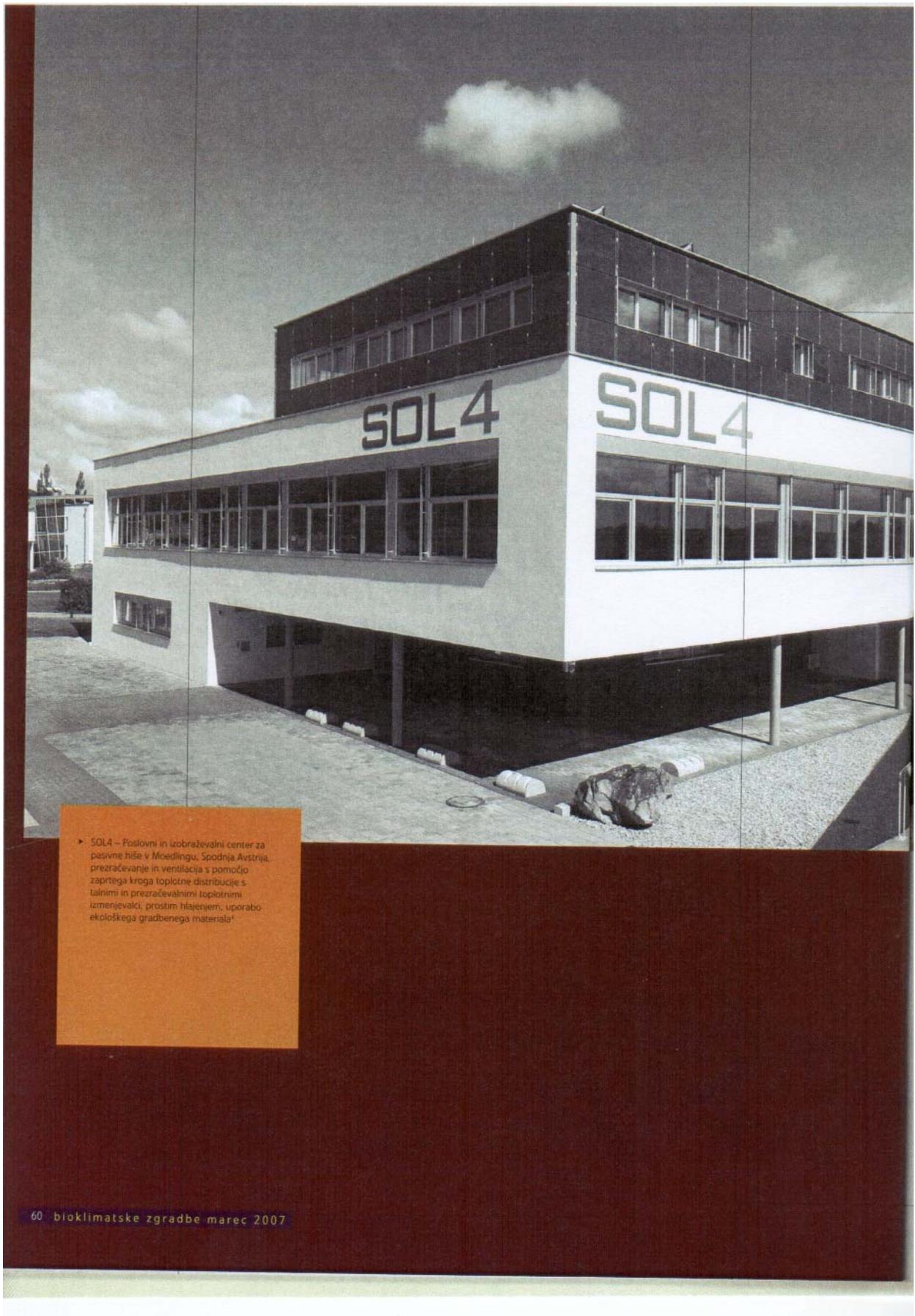
Zgradbe so bistvenega pomena za socialni in okoljski razvoj. EU krepi tehnologijo pasivne gradnje in poudarja potrebo po krepitvi njenih zmogljivosti. Zakaj ne bi okrepili sodelovanja in bolje izkoristili izkušenj iz Avstrije?

Evropska komisija poudarja pomembnost širitve ekološke gradnje s podrobnim načrtom dejavnosti, ki bodo prispevale k povečanju energetske učinkovitosti EU. Komisija bo v dialogu z državami članicami in ključnimi interesnimi skupinami, razvila strategijo za bolj razširjeno gradnjo nizkoenergetskih in pasivnih hiš do leta 2015 (Prednostni ukrep 2).¹

Trenutno je v pripravi direktiva EU o energetske učinkovitosti zgradb, Evropski odbor za standardizacijo (CEN) pa je pooblaščen za pripravo ustreznih standardov. Pričakovati je, da bo ta direktiva vodila do nadgraditve energetske izkaznice zgradbe v potrdilo o učinkovitosti uporabe energetske virev za zgradbe.

- ▶ **AVSTRIJSKA "ZGRADBA JUTRIŠNJEGA DNE"** V zadnjih desetletjih je Avstrija pridobila precej praktičnih izkušenj pri pasivnih hišah, sistemih solarnega ogrevanja in sistemih za proizvodnjo energije biomase in je pionir pri širjenju ekološko prijaznih in energetske učinkovitih hiš. Trenutno je v Avstriji dvakrat več trajnostnih naselij na prebivalca kot jih ima Nemčija³. V zadnjih treh letih so se celotne stanovanjske površine vsako leto podvojile, zato ima Avstrija največje število pasivnih hiš na prebivalca na svetu.

1. http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/com_2006_0545_en.pdf
2. www.staatspreis.klimaaktiv.at
3. <http://sustainable-settlements.net>



► SOL4 – Poslovni in izobraževalni center za pasivne hiše v Moedlingu, Spodnja Avstrija, prezračevanje in ventilacija s pomočjo zaprtega kroga toplotne distribucije s talnimi in prezračevalnimi toplotnimi izmenjevalci, prostim hlajenjem, uporabo ekološkega gradbenega materiala*



V Avstriji to dosegamo z investiranjem v raziskave in razvoj. Program "Tehnologije za trajnostni razvoj" se osredotoča na "Zgradbo jutrišnjega dne" in podpira približno 200 projektov⁴. Osrednji projekti začetnega programa so inovativna gradnja in obnovitveni koncepti ter njihova izvedba. Številni demonstracijski objekti so že deležni mednarodnega zanimanja. Nadaljnji program podpore (klima:aktiv) je namenjen izobraževanju in pomoči projektantom in gradbenikom ter implementaciji obstoječega znanja.

Dejavniki, ki vplivajo na uspešnost projektov pasivnih hiš so:

- usposobljenost in izkušnje ter znanje;
- uporaba primernih orodij za načrtovanje;
- dostop do mreže usposobljenih partnerjev;
- vodenje kakovosti;
- in nazadnje, vendar ne najmanj pomembno, stranka, ki želi zgraditi pasivno hišo!

- ▶ **IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE ZA EKOLOŠKO GRADNJO** Grozd osrednjih evropskih regij za energijo iz omrežja obnovljivih energij⁶ CER² je prispeval h krepitvi tovrstne gradnje in je razvil usposabljanja za "načrtovalca ekološke gradnje". Izobraževanje vključuje podroben teoretičen pregled področja zelene gradnje, študije primerov iz avstrijskega programa "Zgradba jutrišnjega dne" pa zagotavljajo praktične izkušnje. Poleg tega pa so v projektu CER² razvili tudi usposabljanja za energetske svetovanje, solarno toplotno načrtovanje in montažo, načrtovanje in izvedbo daljinskega sistema ogrevanja na biomaso, sistemov s toplotnimi črpalkami in fotovoltaičnih sistemov.

Namen izobraževanja za »načrtovalca ekološke gradnje« je zagotoviti usposabljanje, ki bo poklicnim gradbenikom in svetovalcem za upravljanje z ekološkimi vidiki služilo pri njihovem načrtovanju na način, ki bo prispeval k trajnostni kakovosti zgradb. Trajnostna gradnja omogoča zmanjševanje uporabe energije in virov v celotnem življenjskem krogu in najmanjše možne negativne vplive na človeka in naravo. Izkušnja pasivne hiše ima pri tem odločilno vlogo.

- ▶ **PASIVNA HIŠA** Pasivna hiša je super izolirana zelena hiša z udobno in zdravo notranjo klimo, ki jo lahko vzdržuje brez aktivnih sistemov ogrevanja in hlajenja. Toplotno udobje se lahko doseže izključno z naknadnim ogrevanjem ali naknadnim hlajenjem mase svežega zraka, ki je potreben za primerno kakovost notranjega zraka. Tako učinkovit prezračevalni sistem, ki je potreben v energetsko učinkovitih in neprodušnih zgradbah, zadostuje za ogrevanje in hlajenje zgradbe.

Koncept pasivne hiše ni način ali slog gradnje, ampak gradbeni standard. Da bi dosegli merila pasivne hiše, moramo upoštevati tri glavne značilnosti: super-izolirani ovoj zgradbe, neprodušna gradnja in solarni vnos.

Več o zahtevah standarda pasivne hiše lahko najdete na spletni strani www.passiv.de.

- ▶ **DODATNE KORISTI EKOLOŠKE GRADNJE** Poleg najpomembnejših koristi, ki jih prinaša standard pasivne gradnje, ponuja ekološka gradnja tako lastniku, kot širši javnosti, še vrsto prednosti.

Sindrom bolne zgradbe je eden od negativnih vplivov, ki lahko spremljajo moderne tehnologije, vendar ga je mogoče preprečiti, če sprejmemo ustrezne ukrepe. Avstrijski

4. <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id3604>
5. <http://www.hausderzukunft.at>
6. <http://www.cer2.net>



▲ Koncept usposabljanja za ekološko gradnjo sledi ideji "Od želja do načrtovanja ciljev in meril"

Inštitut za gradbeno ekologijo⁷ ima dolgoletne izkušnje na področju zdrave gradnje in nudi orodja, ki pomagajo izbrati gradbene materiale, barve in lepila, ki omogočajo dobro kakovost notranjega zraka in nizke okoljske vplive.

CELOTNA KAKOVOST ZGRADBE SE LAHKO DOKUMENTIRA Z IZKAZNICO ZGRADBE. V Avstriji obstajajo različni sistemi vodenja kakovosti in izkaznic zgradb.

Merila, ki služijo kot vodilo pri oblikovanju izobraževanj iz ekološke gradnje, izhajajo iz avstrijskih katalogov meril, ki se uporabljajo za izkaznice hiš. Izkaznice hiš, ki se že uporabljajo v praksi so: Popolna kakovost - TQ⁸, Oekopass⁹, Ekološka stanovanjska subvencija Vorarlberg¹⁰, zgradba klima:aktiv¹¹.

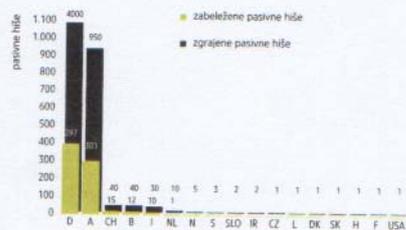
S pomočjo izkaznic hiš se lahko ekološka gradnja razvije kot močan tržni instrument. Izjava o kakovosti zgradbe v širšem smislu je tudi to, kar lahko pričakujemo od prihajajoče direktive EU o učinkovitosti virov zgradb.

- ▶ **PRIMERNA ZA PRIHODNOST** V prvih mesecih leta 2006 je bila prenovljena subvencijska stanovanjska shema v zvezni državi Vorarlberg. Standardi pasivne hiše so zdaj obvezni za subvencionirane stanovanjske gradnje. S 1. oktobrom 2006 pa je obvezna vgradnja solarnega ogrevalnega sistema za subvencionirane stanovanjske zgradbe v zvezni pokrajini Styria.¹² Povpraševanje po višjem življenjskem udobju bo povečalo povpraševanje po pasivnih hišah, k čemur bodo pripomogle tudi naraščajoče cene fosilnih goriv. Ker bodo fosilni viri vedno redkejši, lahko predvidevamo, da bodo cene še naprej rasle. Svetovna proizvodnja nafte je že na vrhuncu in naftna teorija o vrhuncu navaja, da bo proizvodnja nafte v naslednjih letih neizbežno upadala, naprej počasi, potem pa vedno hitreje – cene pa bodo rasle in rasle. Trajnostna gradnja pomeni biti pripravljen za prihodnost. Krepitev zmogljivosti za ekološko gradnjo je tako le prvi korak k hitrejšemu razvoju nizkoenergijskih zgradb v Evropi.

7. www.ibo.at
 8. www.argetq.at
 9. <http://www.ibo.at/oekopass.htm>
 10. <http://www.energieinstitut.at/>
 11. <http://www.klimaktivhaus.at/>
 12. Martin Treiberspurig, Roman Smutny, Green Building Technology in Austria: State of the Art and Prospects, *bridges* vol. 11, September 2006 / Green Buildings Focus.

MERILA PASIVNE HIŠE

- toplotna obremenitev manj kot 10 W/m^2 na neto stanovanjsko površino. Ta mejna vrednost izhaja iz najvišje temperature predhodno ogretega svežega zraka na 50°C (da se izognemo tlenju prahu);
- letna zahteva po ogrevanju v pasivni hiši je odvisna od klime. V Avstriji je na splošno potrebnih $15 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$ na neto stanovanjsko površino;
- toplotnim izgubam. Stopnja izmenjave zraka skozi nezatesnjene stike mora biti manj kot 0,6-krat hišnega volumna na uro pri razliki pritiska 50 Pa (Blower Door test);
- energijsko varčni gospodinjstvi aparati.



(zgoraj)

- Razvoj standarda pasivne hiše v evropskih državah (zgrajenih in dobro dokumentiranih) *

(spodaj)

- Energetske in gradbene izkaznice. V povezavi s takimi dokumenti uspešnosti zgradbe se lahko ekološka gradnja razvije kot močan tržni instrument.