

PROJEKT(T)RAUM_ HAUS_ ZUKUNFT

Wissenstransfer, Kommunikation und Diskussion der Ergebnisse der Programmlinie Haus der Zukunft in den Berufsfeldern Architektur, Planung, Baugewerbe und Bauwirtschaft

TEIL 2

E. Haselsteiner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

38/2008

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

PROJEKT(T)RAUM_ HAUS_ ZUKUNFT

Wissenstransfer, Kommunikation und Diskussion der Ergebnisse der Programmlinie Haus der Zukunft in den Berufsfeldern Architektur, Planung, Baugewerbe und Bauwirtschaft

TEIL 2

DI Dr. Edeltraud Haselsteiner

Projektpartner:

Arch+Ing Akademie, Weiterbildungseinrichtung der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, Wien

Architektur- und Bauforum,
Österreichischer Wirtschaftsverlag GmbH, Wien

SIR- Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen

Energie Tirol

Wien, Juni 2008

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

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | KURZFASSUNG..... | 4 |
| 2 | PROJEKTABRISS..... | 6 |
| 3 | EINLEITUNG..... | 11 |
| 3.1 | Ausgangslage..... | 11 |
| 3.2 | Zielsetzung..... | 11 |
| 3.3 | Arbeitsablauf und Methode..... | 11 |
| 3.4 | Themen- und Zeitplan | 12 |
| 3.5 | Methodische Umsetzung..... | 13 |
| | A r b e i t s p a k e t I – Artikelserie im Architektur- und Bauforum | 13 |
| | A r b e i t s p a k e t II – Moderierte Workshops für ArchitektInnen und in der Bauwirtschaft tätige Fachpersonen | 13 |
| 4 | INHALTE UND ERGEBNISSE | 15 |
| 4.1 | Architektur- und Bauforum Beitragsserie | 15 |
| | Beiträge im Überblick – Transferierte Projekte | 16 |
| 4.2 | Workshops / Seminare Arch+Ing Akademie ua. | 19 |
| | Workshops: Transferierte Projekte, ReferentInnen, Fragen | 20 |
| | Ergebnisse aus der Diskussion in den einzelnen Workshops / Zusammenfassung der wichtigsten Fragen und Schlussfolgerungen | 56 |
| | Ergebnisse aus den angekündigten Veranstaltungen Linz + Salzburg + Innsbruck | 59 |
| 4 | DETAILANGABEN IN BEZUG AUF DIE PROGRAMMLINIE HAUS DER ZUKUNFT | 61 |
| 5 | AUSBLICK / EMPFEHLUNGEN | 63 |
| 6 | ANHANG..... | 65 |

1 KURZFASSUNG

Jede Berufsgruppe bezieht ihre Fachinformationen aus einschlägigen Medien und Fachzeitschriften, über Informationsbroschüren und Veranstaltungen ihrer Interessensvertretung und über den direkten Kontakt und Austausch mit Berufskolleginnen und -kollegen. Diese drei Ebenen der Informationsweitergabe wurden im gegenständlichen Projekt genutzt. Die drei wesentlichen Zwischenziele des Projekts waren Information, Diskussion und Kommunikation der neuen Forschungsergebnisse im Kreis von relevanten EntscheidungsträgerInnen vor dem Hintergrund, in der Folge die Anwendung bereits ausgereifter energieeffizienter Technologien, ökologischer Materialien und nachhaltiger Bauweisen zu forcieren.

Konkret sind 12 Fachbeiträge (Teil 1 / 7 Beiträge, Teil 2 / 5 Beiträge) in einer in Österreich führenden Zeitschrift für Architektur und Baukultur (Architektur- und Bauforum) erschienen. Aus den zahlreichen Projekten wurden die für die oben genannte Zielgruppe relevanten Ergebnisse themenspezifisch gebündelt und für den LeserInnenkreis der kooperierenden Fachzeitschrift in anschaulicher und informativer Form aufbereitet.

In thematischer Abstimmung mit diesen Beiträgen wurden in Kooperation mit einer Informations- und Weiterbildungseinrichtung der Österreichischen Interessensvertretung der Architekten und Ingenieurkonsulenten (Arch+Ing Akademie) und anderen Weiterbildungseinrichtungen (SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen, Energie Tirol) 12 moderierte Workshops (Teil 1 / 4 Workshops, Teil 2 / 8 Workshops) veranstaltet. Im Rahmen der moderierten Workshops erhielten die in Architektur und Bauwirtschaft tätigen Fachleute, über eine eingehende Information in Form von Vorträgen hinaus, die Möglichkeit zur kritischen Reflexion.

Der Projektablauf wurde so gestaltet, dass die beiden sich ergänzenden Tools gegenseitig als weiterführende Plattformen des Informations- und Wissenstransfers genutzt werden konnten. Die Beiträge im Architektur- und Bauforum sollten den LeserInnenkreis für die Thematik sensibilisieren und Interesse für die Workshops wecken. In den Beiträgen behandelte Themen wurden auf die in der Folge stattfindenden Workshops abgestimmt und nahmen auf diese Bezug. In umgekehrter Reihenfolge wurde im Anschluss an die Workshops in der Fachzeitschrift über die Ergebnisse aus diesen Veranstaltungen berichtet.

ABSTRACT

Each profession obtains its specialist information from the relevant media and specialist journals, from information brochures and events organised by their interest groups and via direct contact and exchange of ideas with colleagues. This project aims to make use of these three levels of information dissemination. The goal is to disseminate the research findings of the *Building of Tomorrow* programme in the fields of architecture, planning, construction and companies in the building industry by means of two supplementary and interlocking tools and then to deliver the knowledge input based on the results in further discussions.

A series of articles was planned in the leading Austrian journal for architecture and construction. Thematically coordinated with these articles, it was intended to hold chaired workshops in cooperation with the academy of the Austrian interest group of architects and engineering consultants. Further multipliers were expected to be found among the above-mentioned target groups who will then contribute in their turn to the further dissemination of the results through direct exchanges of ideas within their professions.

The three main preliminary aims of the project are information, discussion and communication of the new research results in the relevant circles of decision makers against a background of promoting the use of already fully-developed and more energy-efficient technologies, ecological materials and sustainable construction methods.

A total of 12 articles (part 1 / 7 articles, part 2 / 5 articles) have appeared in the Architektur- und Bauforum journal. The relevant results for the above-mentioned target group from numerous projects were collated according to specific themes and presented to the readers of the journal in a clear and informative form.

Parallel to this 12 moderated workshops (part 1 / 4 workshops, part 2 / 8 workshops) have taken place at the Arch+Ing Akademie, Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen – SIR and Energie Tirol. In addition to comprehensive information communicated in talks, specialists working in the fields of architecture and construction had the possibility for critical reflection within the framework of the chaired workshops which was thematically coordinated with the series of articles.

2 PROJEKTABRISS

Ausgangssituation / Zielsetzungen

Die drei wesentlichen Zwischenziele des Projekts waren Information, Diskussion und Kommunikation der neuen Forschungsergebnisse aus der Programmlinie *Haus der Zukunft* im Kreis von relevanten EntscheidungsträgerInnen, vor dem Hintergrund, in der Folge die Anwendung bereits ausgereifter energieeffizienter Technologien, ökologischer Materialien und nachhaltiger Bauweisen zu forcieren. Mit dem Projekt wurden die folgenden Ergebnisse angestrebt:

- Als übergeordnetes Ergebnis wurde angestrebt, dass innerhalb der für die Umsetzung relevanten Gruppe von EntscheidungsträgerInnen ein Diskussionsprozess in Gang gesetzt wird, der über die Verbreitung der Ergebnisse hinausgehend dazu beiträgt, dass unbegründetes Misstrauen und Hemmschwellen bei der Anwendung energieeffizienter Technologien und nachwachsender und ökologischer Baumaterialien abgebaut werden.
- Eine der zentralen Hemmschwellen bei der Anwendung neuer Technologien und Materialien ist das Fehlen langfristiger Erfahrungswerte und das damit verbundene Haftungsrisiko im Schadensfall. Das für die Abhaltung dieser Workshops kooperierende Unternehmen zählt, neben Weiterbildungsangeboten für seine Mitglieder, die Klärung rechtlich relevanter Fragen bezüglich Gewährleistung und Schadensersatz zu einem seiner Schwerpunkte. Durch die Abhaltung der Workshops im Rahmen dieser Plattform wurde erwartet, dass die Diskussionen einerseits eine realistische Einschätzung der tatsächlichen Haftungsrisiken ermöglichen, andererseits wertvolle Hinweise zu den einzelnen Projekten liefern, in welchen Bereichen von Seiten der AnwenderInnen Nachholbedarf besteht, um eine für sie risikofreie Anwendung zu gewährleisten.
- Die weitere Rückkopplung dieser Diskussionsergebnisse, an die Projektverantwortlichen der Forschungsprojekte, sollte für diese darüber hinaus neue und interessante Aspekte zur weiterführenden Bearbeitung liefern.
- Weiterführend zur Verbreitung der Ergebnisse aus der Programmlinie *Haus der Zukunft*, mittels der beiden Informationsplattformen, wurde erwartet, dass sich innerhalb der oben genannten Zielgruppen Multiplikatorinnen und Multiplikatoren heraus bilden, die ihrerseits wiederum durch den direkten Austausch innerhalb ihrer Berufsgruppen zu einer weiteren Verbreitung der Ergebnisse beitragen.

Methode / Vorgehensweise

Zielgruppe des Projekts waren Personen und Personengruppen, die in den Berufsfeldern Architektur, Planung, Bauausführung und Unternehmen der Bauwirtschaft tätig sind. Zur Erreichung dieser Ziele wurden die folgenden Arbeitspakete durchgeführt:

A r b e i t s p a k e t I – Moderierte Workshops für ArchitektInnen und in der Bauwirtschaft tätige Fachleute in den Bundesländern Wien, Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg.

Im Rahmen von moderierten Workshops, die thematisch sowohl regional als auch mit den von der Arbeitsgruppe Haus der Zukunft durchgeführten Informationsveranstaltungen abgestimmt wurden, erhielten die in Architektur und Bauwirtschaft tätigen Fachleute in Form von Vorträgen eingehende Informationen über relevante Forschungsprojekte und Ergebnisse. Je Workshop wurden 3 – 4 einander thematisch ergänzende Projekte von den jeweiligen ProjektleiterInnen vorgestellt. In Rahmen der Vorträge fand eine ausführliche moderierte Diskussion statt, in der die für diesen Fachkreis relevanten Fragestellungen umfangreich behandelt werden konnten. Bei der Auswahl der Projekte wurde weitest möglich die regionale Anbindung der durchführenden Projektträger an den Veranstaltungsort berücksichtigt.

A r b e i t s p a k e t II – Themenspezifische Bündelung sowie inhaltliche Aufbereitung der für die Zielgruppe relevanten Projektergebnisse und Publikation in Form einer **Beitragsserie** in einer in Österreich führenden Zeitschrift für Architektur und Baukultur (**Architektur- und Bauforum**). Medial begleitende Berichte über Durchführung und Ergebnisse der Workshops.

Aus den zahlreichen Projekten wurden die für ArchitektInnen, PlanerInnen und sonstige mit der Bauausführung beschäftigte Berufsgruppen relevanten Ergebnisse themenspezifisch gebündelt und für den LeserInnenkreis der kooperierenden Fachzeitschrift in anschaulicher und informativer Form dargestellt.

Ergebnisse

Beiträge im Architektur- und Bauforum

Insgesamt sind zwölf Beiträge in der Fachzeitschrift Architektur- und Bauforum erschienen (Teil 1/ 7 Beiträge, Teil 2 / 5 Beiträge). In der thematischen Gliederung wurde darauf bedacht genommen, möglichst das gesamte Spektrum an relevanten Themen aus der Programmlinie *Haus der Zukunft* in der Beitragsserie darzustellen. Die zu transferierenden Projekte wurden so ausgewählt, dass sie die für die Berufsgruppe anwendungsorientierten Aspekte behandeln. Beiträge im ersten Teil behandelten die Anwendung von Ökologischen und Nachwachsenden Rohstoffen sowie Innovative Technologien, -Komponenten und -Baukonzepte. Die Beiträge in der zweiten Serie thematisierten – nach Bautypologie geordnet – unterschiedliche Pilotprojekte.

Beiträge in der Fachzeitschrift Architektur- und Bauforum sind zu folgenden Themen erschienen:

Projekt Teil 1 (Projekt 810603)

1. Passivhausbauteile und -komponenten
2. Solarthermische Anlagen und Fotovoltaik
3. Alternative Dämmstoffe und Dämmsysteme im Neubau
4. Energetische Sanierung historischer Gebäude
5. Energetische Sanierung – Pilotprojekte
6. Alternative Baumaterialien und -techniken
7. Innovative Gebäudekonzepte für den Neubau

Projekt Teil 2 (Projekt 812248)

8. Pilotprojekte NEUBAU – Büro- und Verwaltungsbauten
9. Pilotprojekte NEUBAU – Sozialer Wohnbau
10. Pilotprojekte NEUBAU – Öffentliche Bauten
11. Pilotprojekte NEUBAU – Mehrgeschossiger Wohnbau (Qualitäts- und Effizienz Aspekte)
12. Pilotprojekte SANIERUNG – Wohnbauten, Siedlungen und Denkmalschutz

Als weiterführendes Ergebnis zu den Fachbeiträgen ist anzuführen, dass die **internationale Bauzeitschrift „DETAIL“** und die Zeitschrift **„konstruktiv“** – Zeitschrift der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkammer – Themen und Beiträge aus der Artikelserie aufgegriffen und übernommen haben.

Neben einem eigenen Beitrag in der Zeitschrift „DETAIL“, über „Ergebnisse aus der Programmlinie Haus der Zukunft“, wurden in einer weiteren Ausgabe zum Themenschwerpunkt „Energieeffiziente Architektur“ zwei Pilotprojekte mit ausführlichen Baudetails publiziert. Konkret wurden das Schiestlhaus am Hochschwab (pos Architekten) und das Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (Hermann Kaufmann) besprochen. Die Zeitschrift zählt auch international gesehen zu den renommiertesten Architekturzeitschriften. Der Beitrag ist mit einer englischen Übersetzung erschienen.

Workshops Arch+Ing Akademie und andere Bildungseinrichtungen

Parallel zu den Fachbeiträgen wurden im Projektteil 1 **vier moderierte Workshops in Wien** und im Projektteil 2 **acht moderierte Workshops in den Bundesländern Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg**, in Kooperation mit der Arch+Ing Akademie, dem Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen und Energie Tirol, durchgeführt.

Je Workshop wurden 3 – 4 einander thematisch ergänzende Projekte von den jeweiligen ProjektleiterInnen vorgestellt. Die Auswahl der Projekte und der ReferentInnen erfolgte aufgrund der Relevanz, der Praxisnähe und der Anwendungsorientiertheit der Themen für die gewählte Zielgruppe. Darüber hinaus sollten die zentralen Themenbereiche der Programmlinie Haus der Zukunft – Solares Niedrigenergiehaus, Passivhaus, Ökologische Baustoffe und Systemlösungen – und ihre Anwendung im Neubau ebenso wie in der Altbausanierung entsprechend behandelt werden.

Die Workshops wurden jeweils an einem Nachmittag, über die Dauer von etwa 4 Stunden abgehalten. Um sicher zu stellen, dass eine entsprechende fachliche Diskussion auch ausreichend stattfindet, wurden alle Veranstaltungen von erfahrenen Moderatorinnen oder Moderatoren geleitet.

Folgende Seminare wurden angeboten:

Projekt Teil 1 / Seminare in Wien (Arch+Ing Akademie)

Seminar I: **Neue Passivhauskomponenten und Haustechnik für den Neubau.**

Seminar II: **Anwendung von alternativen Dämmstoffen und Dämmsystemen.**

Seminar III: **Energetische Sanierung**

Seminar IV: **Alternative Baumaterialien: Zellulose, Lehm und Stroh**

Projekt Teil 2 / Seminare in einzelnen Bundesländern (Arch+Ing Akademie, SIR, Energie Tirol)

Seminar I - IV / Linz, Innsbruck, Dornbirn, Salzburg:

NACHHALTIGES BAUEN UND SANIEREN – Neubau

(Solarthermie- Fotovoltaik- Wärmetechnik / Passivhaus Haustechnik – Lüftung /
Nachwachsende Rohstoffe)

Seminar V - VIII / Linz, Innsbruck, Dornbirn, Salzburg:

NACHHALTIGES BAUEN UND SANIEREN – Altbausanierung

(Effiziente und Zukunftsfähige Gebäudesanierungskonzepte / Bauphysik / Innen-
und Vakuumdämmung / Lüftung / Denkmalschutz)

Die Seminare stießen teils auf unterschiedliche Resonanz. Während die Veranstaltungen der Arch+Ing Akademie in Wien äußerst gut besucht waren, mussten in den Bundesländern zu Beginn drei Veranstaltungen der Arch+Ing Akademie wegen zu geringer Anmeldungen abgesagt werden. Als möglicher Grund für die schlechte Resonanz wurde bei einer Umfrage, unter einigen ArchitektInnen aus den betreffenden Regionen, besonders die sehr geringe Präsenz des kooperierenden Veranstalters (Arch+Ing Akademie) genannt.

An diesen Veranstaltungsorten wurden daher gemeinsam mit alternativen Veranstaltern Ersatzveranstaltungen angeboten, die wiederum sehr gut besucht waren beziehungsweise in Salzburg sogar die TeilnehmerInnenzahlen von Wien noch übertroffen haben. Die Schlussfolgerung, dass die mangelnde Teilnehmerzahl zu Beginn nicht gleich zu setzen ist mit einem geringen Interesse an den angebotenen Veranstaltungen, hat sich dadurch eher bestätigt.

Schlussfolgerungen / Ausblick

Aufgrund der Diskussionen in den Workshops und der Resonanz auf die Beiträge, ist anzunehmen, dass es durch die beiden in diesem Projekt angebotenen Informationstools gelungen ist, eine bisher wenig tangierte und eine neue Gruppe von EntscheidungsträgerInnen anzusprechen und zu informieren. Das erwartete Ergebnis, innerhalb der Berufsgruppe der Planenden und Bauausführenden einen Diskussionsprozess über nachhaltige Technologien und Bauweisen zu initiieren und mit den beiden in einander greifenden Tools Multiplikatorinnen und Multiplikatoren innerhalb dieser Berufsgruppe aufzubauen, die den Diskussionsprozess über dieses Transferprojekt hinaus weiter führen, scheint aufgrund der Ergebnisse im vollen Ausmaß gelungen zu sein. Konkrete Fragen der TeilnehmerInnen und Ergebnisse der Diskussionen in den Veranstaltungen, sind in diesem Projektbericht dokumentiert.

In der kooperierenden Zeitschrift „Architektur- und Bauforum“ wurde, auch über die Beitragsserie hinausgehend, immer wieder über Themen einer „nachhaltigen und energieeffizienten Bauweise“ berichtet. Ebenso wurde die Arch+Ing Akademie in Wien angeregt, ab Herbst die Themen regelmäßig auch weiterhin in ihrem Veranstaltungsprogramm aufzunehmen.

3 Einleitung

3.1 Ausgangslage

Jede Berufsgruppe bezieht ihre Fachinformationen aus einschlägigen Medien und Fachzeitschriften, über Informationsbroschüren und Veranstaltungen ihrer Interessensvertretung und über den direkten Kontakt und Austausch mit Berufskolleginnen und -kollegen. Diese drei Ebenen der Informationsweitergabe wurden im gegenständlichen Projekt genutzt.

3.2 Zielsetzung

Mittels zwei einander ergänzender und ineinander greifender Tools werden die Forschungsergebnisse aus der Programmlinie Haus der Zukunft in den Berufsfeldern Architektur, Planung, Bauausführung und Unternehmen der Bauwirtschaft verbreitet. Die weiterführenden Diskussionen sollen einen auf den Ergebnissen aufbauenden Wissensinput liefern.

Erwartet wird, dass sich innerhalb der oben genannten Zielgruppen weitere Multiplikatorinnen und Multiplikatoren herausbilden, die ihrerseits, wiederum durch den direkten Austausch innerhalb ihrer Berufsgruppen, zu einer weiteren Verbreitung der Ergebnisse beitragen.

Die drei wesentlichen Zwischenziele des Projekts sind Information, Diskussion und Kommunikation der neuen Forschungsergebnisse im Kreis von relevanten EntscheidungsträgerInnen, mit dem Ziel, in der Folge die Anwendung bereits ausgereifter energieeffizienter Technologien, ökologischer Materialien und nachhaltiger Bauweisen zu forcieren.

3.3 Arbeitsablauf und Methode

Konkret ist eine Serie von Beiträgen in einer führenden österreichischen Zeitschrift für Architektur und Baukultur (Architektur- und Bauforum) erschienen. In thematischer Abstimmung mit diesen Beiträgen wurden in Kooperation mit einer Informations- und Weiterbildungseinrichtung der Österreichischen Interessensvertretung der Architekten und Ingenieurkonsulenten (Arch+Ing Akademie) moderierte Workshops veranstaltet.

Innerhalb der durchgeführten Arbeitsschritte sollten folgende methodische Mittel die Zielvorstellungen ermöglichen:

Information: Aus den zahlreichen Projekten wurden die für die oben genannte Zielgruppe relevanten Ergebnisse themenspezifisch gebündelt und für den LeserInnenkreis der kooperierenden Fachzeitschrift in anschaulicher und informativer Form aufbereitet.

Diskussion: Im Rahmen der moderierten Workshops, die thematisch in Abstimmung mit der Beitragsserie standen, erhielten die in Architektur und Bauwirtschaft tätigen Fachleute, über die eingehende Information in Form von Vorträgen hinaus, die

Möglichkeit zur kritischen Reflexion. Eine der zentralen Hemmschwellen bei der Anwendung neuer Technologien und Materialien ist das Fehlen langfristiger Erfahrungswerte und das damit verbundene Haftungsrisiko im Schadensfall. Das für die Abhaltung dieser Workshops kooperierende Unternehmen zählt neben Weiterbildungsangeboten für seine Mitglieder die Klärung rechtlich relevanter Fragen bezüglich Gewährleistung und Schadensersatz zu einem seiner Schwerpunkte. Es bot daher die ideale Plattform zur Abhaltung dieser Workshops. Die Workshops sollten unter anderem dazu beitragen, unbegründetes Misstrauen abzubauen und eine realistische Einschätzung der Haftungsrisiken zu ermöglichen.

Eine Rückkopplung der Diskussionsergebnisse an die Projektverantwortlichen der Forschungsprojekte sollte auch für diese neue und interessante Aspekte zur weiterführenden Bearbeitung liefern.

Kommunikation: Im Anschluss an die moderierten Workshops wurden im ersten Teil dieses Projekts die wichtigsten Fragen und Antworten zu den einzelnen Themenbereichen nochmals in zusammenfassenden Kurzberichten in der Fachzeitschrift, einem über die Workshopteilnehmerinnen und -teilnehmer hinausgehenden größeren Personenkreis, zur Information gebracht. Die einzelnen Arbeitsschritte sollten zur weiterführenden Kommunikation der Ergebnisse anregen.

3.4 Themen- und Zeitplan

In der ersten Vorbereitungsphase wurde ein detaillierter Zeit- und Themenplan erstellt. Dieser Arbeitsplan sollte die für die Berufsgruppe relevanten Themen bestmöglich bündeln und einen optimalen Ablauf der beiden ineinander greifenden Tools gewährleisten. Der Projektablauf wurde so gestaltet, dass die beiden sich ergänzenden Tools gegenseitig als weiterführende Plattformen des Informations- und Wissenstransfers genutzt werden konnten. Die Beiträge in der einschlägigen Fachzeitschrift sollen den LeserInnenkreis für die Thematik sensibilisieren und Interesse für die Workshops wecken. In den Beiträgen behandelte Themen wurden auf die in der Folge stattfindenden Workshops abgestimmt und nahmen auf diese Bezug.

In der thematischen Gliederung wurde darauf bedacht genommen, möglichst das gesamte Spektrum an relevanten Themen aus der Programmlinie *Haus der Zukunft* in der Beitragsserie darzustellen. Die zu transferierenden Projekte wurden so ausgewählt, dass sie die für die Berufsgruppe anwendungsorientierten Aspekte behandeln.

3.5 Methodische Umsetzung

Arbeitspaket I – Artikelserie im Architektur- und Bauforum

Inhalt: Themenspezifische Bündelung und Aufbereitung der für die Zielgruppe relevanten Projektergebnisse und Publikation in einer in Österreich führenden Zeitschrift für Architektur und Baukultur.

Die Beiträge im Architektur- und Bauforum behandelten die ausgewählten Themen auf vier Ebenen:

- Einführender Einleitungstext zum Leitthema.
- Detaillierte Darstellung von den für das Thema relevanten Projekten.
- Projektüberblick mit Kontaktadresse der Projektleiter und Hinweise auf weiterführende Informationen auf der Homepage von *Haus der Zukunft*.
- FACT-Box mit tabellarischer Darstellung der wichtigsten Parameter der besprochenen Projekte.

Die Beiträge entstanden in intensiver Zusammenarbeit mit den ProjektleiterInnen der jeweils dargestellten Projekte und wurden inhaltlich mit diesen abgesprochen. Bei bereits länger zurück liegenden Projekten wurde versucht auch auf die Weiterentwicklung in den letzten Jahren einzugehen.

Die fertig gestellten Beiträge wurden der ÖGUT zur wissenschaftlichen Begleitung und zur definitiven Freigabe übermittelt und danach zur Veröffentlichung weiter gegeben. Das Architektur- und Bauforum veröffentlichte die Beiträge wie vereinbart in gedruckter Form. Darüber hinaus sind sie im Onlinearchiv des Bauforums auch im Internet abrufbar.

Arbeitspaket II – Moderierte Workshops für ArchitektInnen und in der Bauwirtschaft tätige Fachpersonen

Inhalt: Im Rahmen von moderierten Workshops, die thematisch in Abstimmung mit der obigen Beitragsserie stehen, erhalten die in Architektur und Bauwirtschaft tätigen Fachleute in Form von Vorträgen eingehende Informationen über relevante Forschungsprojekte und Ergebnisse. Je Workshop sollen 3 – 4 einander thematisch ergänzende Projekte von den jeweiligen ProjektleiterInnen vorgestellt werden. Im Anschluss an die Vorträge ist eine ausführliche moderierte Diskussion geplant, in der die für diesen Fachkreis relevanten Fragestellungen umfangreich behandelt werden.

In thematischer Abstimmung mit den Beiträgen fanden moderierte Workshops in Wien, Linz, Salzburg, Innsbruck und Vorarlberg statt. Die Auswahl der Projekte und der ReferentInnen wurde aufgrund der Praxishöhe und der Anwendungsorientiertheit der Themen getroffen. Darüber hinaus sollten die zentralen Themenbereiche der Programmlinie Haus der Zukunft – Solares Niedrigenergiehaus, Passivhaus, Ökologische Baustoffe und Systemlösungen – und ihre Anwendung im Neubau ebenso wie in der Altbausanierung entsprechend behandelt werden. Die Dauer der Workshops betrug jeweils zirka 4 Stunden. Um sicher zu stellen, dass eine entsprechende fachliche

Diskussion auch ausreichend stattfindet, wurden alle Veranstaltungen von erfahrenen Moderatorinnen oder Moderatoren geleitet.

Ergebnisse, Programme, ReferentInnen und die wichtigsten Fragen sind im folgenden Kapitel beziehungsweise im Anhang dokumentiert.

4 Inhalte und Ergebnisse

4.1 Architektur- und Bauforum Beitragsserie

Im ersten Projektteil sind sieben, im zweiten Projektteil fünf Beiträge in der Fachzeitschrift Architektur- und Bauforum erschienen.

In inhaltlicher Abstimmung mit den Workshops wurde der Schwerpunkt in den ersten Beiträgen auf Projekte im Bereich der Entwicklung von Materialien und Technologien gesetzt. Aufbauend darauf wurden in den moderierten Workshops die praktische Umsetzung und die konkrete Anwendung thematisiert. Die Workshops wurden jeweils in den Beiträgen angekündigt. Nach einem stattgefundenen Workshop wurde eine Zusammenfassung der wichtigsten Fragen und Antworten im folgenden Beitrag protokolliert.

Die zweite Beitragsserie in der Fachzeitschrift Architektur- und Bauforum, parallel zu den Veranstaltungen in einzelnen Bundesländern (Linz, Salzburg, Innsbruck, Dornbirn), thematisierte nach Bautypologie geordnet unterschiedliche Pilotprojekte. Im ersten Beitrag wurden „Büro- und Verwaltungsbauten“ vorgestellt, in den weiteren Beiträgen wurden Projekte im „Sozialen Wohnbau“, „Öffentliche Bauten“, „Mehrgeschossiger Wohnbau“ und „Sanierungsprojekte“ behandelt.

Aufgrund der thematischen Wiederholung zu bereits durchgeführten Seminaren in Wien wurde in den Beiträgen der zweiten Serie auf die zusammenfassenden Kurzberichte aus den Seminaren der Arch+Ing Akademie verzichtet. Anstelle dessen wurden in einer eigenen „FACT-Box“ die wichtigsten Parameter der beschriebenen Projekte anschaulich und vergleichend dargestellt.

Nach Möglichkeit wurden innerhalb der zur Verfügung stehenden Seiten alle wesentlichen Projekte des Themenbereichs, zumindest im Überblick, erwähnt. Der limitierte Umfang jedes einzelnen Beitrags machte allerdings zuweilen Kürzungen von interessanten Zusatzinformationen und eine Auswahl auf einige relevant erscheinende Projekte notwendig. Eine detaillierte Darstellung aller Projektergebnisse würde hingegen auch den Rahmen sprengen und war nicht beabsichtigt. Vielmehr sollten die Beiträge allgemein zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit den einzelnen Themen anregen und das Interesse wecken. Viel wichtiger erschienen daher die Hinweise, wo weitere Informationen (Homepage, Projektberichte, ProjektleiterInnen) zu bekommen sind.

Beiträge im Überblick – Transferierte Projekte

TEIL1 (Projekt 810603)

Bauforum Beitrag I (Erscheinungstermin 06-02-2006)

Passivhauskomponenten: (Fenster, Türen, Lüftung ...)

Transferierte Projekte:

- Entwicklung einer Passivhaus-Außentüre
- Entwicklung eines kostengünstigen, wärmetechnisch optimierten Fensters aus Holz und ökologischen Dämmstoffen
- Entwicklung eines Passivhausfensters mit integriertem Sonnenschutz
- Entwicklung eines Passivhaus-Vollholzfensters
- Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen

Bauforum Beitrag II (Erscheinungstermin 06-03-2006)

Haustechnik: Solarsysteme / Kollektoren / PV-Anlagen

Transferierte Projekte:

- CPC - Leichtbaukollektor
- Einsatz und Entwicklung von in die Fassade integrierten Sonnenkollektoren für mehrgeschossige Wohn- und Bürobauten
- Entwicklung eines neuartigen Wechselrichterkonzeptes zur Netzkoppelung von PV-Anlagen mit modularem Leistungsteilaufbau
- Entwicklung von thermischen Solarsystemen mit unproblematischem Stagnationsverhalten
- Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren ohne Hinterlüftung
- IEA SHC, Task Solarthermische Anlagen mit fortschrittlicher Speichertechnologie für Niedrigenergiegebäude
- IEA-PVPS.net – Netzwerk für den verstärkten Einsatz der Photovoltaik im Gebäude
- Innovativer Solarregler für thermische Solaranlagen
- Integral SUN2000 Modulkollektor
- MODESTORE – Modularer Energiespeicher nach dem Sorptionsprinzip mit hoher Energiedichte
- Solare Adsorptionskühlung von Wohn- und Bürogebäuden (SunSorber)
- Vollflächen-Sonnenkollektor

Bauforum Beitrag III (Erscheinungstermin 18-04-2006)

Alternative Dämmstoffe und Dämmsysteme: (Innovative Materialien und Techniken zur Dämmung der Gebäudehülle im Alt- und Neubau)

Transferierte Projekte:

- Alternativdämmstoffe aus modifizierten Lignozellulosefasern
- Grundlegende Untersuchungen zu aufgespritzten Zellulosedämmschichten für Außenfassaden
- Aufgespritzte Innendämmung ohne Dampfsperre
- Innovativer Mottenschutz für Schafwollämmstoffe
- Einsatz von Vakuumdämmung im Hochbau

- Grundlagenarbeiten zur Erstellung allgemeingültiger Konstruktionsrichtlinien für mechanisch hochbelastbare Verbindungstechniken von Dämmprodukten an Befestigungselemente
- Weiterentwicklung konventioneller Einblasverfahren in Zusammenhang mit dem Einbau von Zellulosefaserdämmstoff – insbesondere die maschinelle Einbringung von großen Dämmstärken (bis zu 60 cm)
- Erfolgsfaktoren für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen
- Wandaufbauten aus Nachwachsenden Rohstoffen

Bauforum Beitrag IV (Erscheinungstermin 12-06-2006)

Energetische Sanierung - Altbau: (Innovative Materialien und Techniken zur Dämmung und Sanierung von Bauten in Schutzzonen oder Bauten unter Denkmalschutz)

Transferierte Projekte:

- Architekturhistorisch differenzierte energetische Sanierung von Bauten der Nachkriegsmoderne
- Aufgespritzte Innendämmung ohne Dampfsperre, Eignung aufgespritzter und verputzter Zellulosedämmschichten
- Energetische Sanierung in Schutzzonen
- Praxis- und passivhaustaugliche Sanierungssysteme für Dach und Wandbauteile unter Verwendung von Hochleistungswärmedämmsystemen
- Produkt- und Systementwicklung zur thermischen Sanierung von Altbauten durch den Einsatz von magnesitgebundenen Holzwolle-Leichtbauplatten
- SAQ-Sanieren mit Qualität
- Praxis-Leitfaden für nachhaltiges Sanieren und Modernisieren bei Hochbauvorhaben
- ALTes Haus
- Grünes Licht
- Katalog der Modernisierung

Bauforum Beitrag V (Erscheinungstermin 02-10-2006)

Demonstrationsvorhaben Altbau:

Transferierte Projekte:

- Erste Passivhaus-Schulsanierung
- "Haus Zeggele" in Silz – Energietechnische Sanierung eines historisch erhaltenswerten Wohngebäudes
- Sanierung ökologischer Freihof Sulz
- WOP – Wohnbausanierung mit Passivhaustechnologien, Linz, Österreich
- ZSG – Zukunftsfähige Konzepte in der Stadt- und Gebäudesanierung
- Erstes Einfamilien-Passivhaus im Altbau (Umsetzung des Passivhausstandards und -komforts in der Altbausanierung von Einfamilienhäusern am Beispiel EFH Pettenbach/OÖ)
- Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard, Makartstraße, Linz
- Systemische Siedlungssanierung im sozialen Wohnbau

Bauforum Beitrag VI (Erscheinungstermin 27-11-2006)

Alternative / Innovative Baumaterialien und -techniken: (Nachwachsende Rohstoffe, Lehm, Stroh, ...)

Transferierte Projekte:

- Bauteilentwicklung für Lehm-Passivhäuser, Lehm-Passivhaus Tattendorf
- Entwicklung einer Lehmbauplatte mit malfertiger Oberfläche
- Lehm-Passivbürohaus Tattendorf
- Neubau Biohof Achleitner, Stroh & Lehm – Raumklimatisierung mit Hilfe von Pflanzen
- S-House
- Eignung aufgespritzter und verputzter, hygrothermisch aktiver Zellulose-Schallabsorber
- Wandsysteme aus nachwachsenden Rohstoffen
- Erfolgsfaktoren für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen

Bauforum Beitrag VII (Erscheinungstermin 01-01-2007)

Innovative Baukonzepte Neubau (nicht realisiert)

Transferierte Projekte:

- Themenwohnen Musik – Realisierung eines urbanen Stützpunktes für Musiker in 1060 Wien
- HY3GEN – Ein nachwachsendes Haus
- Sunny Research – Nachhaltiges Gesamtkonzept für einen multifunktionalen Gebäudekomplex in Wien
- Solar Habitat
- Multifunktionaler Stadtnukleus
- SIP – Siedlungshausmodelle in Passivhausqualität

TEIL2 (Projekt 812248)

Bauforum Beitrag VIII (Erscheinungstermin 05-03-2007)

Pilotprojekte NEUBAU – Büro- und Verwaltungsbauten

Transferierte Projekte:

- ChristophorusHaus (CHH)
- SOL4 Büro- und Seminarzentrum Eichkogel

Bauforum Beitrag IX (Erscheinungstermin 16-04-2007)

Pilotprojekte NEUBAU – Sozialer Wohnbau

Transferierte Projekte:

- Ökosozialer Wohnbau Grünanger Graz
- Sozialer Wohnbau, Holz-Passivhaus Mühlweg, 1210 Wien
- Sozialer Wohnbau, Utendorfgasse, 1140 Wien

Bauforum Beitrag X (Erscheinungstermin 29-05-2007)

Pilotprojekte NEUBAU – Öffentliche Bauten

Transferierte Projekte:

- Passivhauskindergarten Ziersdorf
- Neubau Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch
- Alpiner Stützpunkt – Schiestlhaus am Hochschwab

Bauforum Beitrag XI (Erscheinungstermin 01-10-2007)

Pilotprojekte NEUBAU – Mehrgeschossiger Wohnbau (Qualitäts- und Effizienzaspekte)

Transferierte Projekte:

- Einfach:wohnen, Ganzheitliches Konzept für den mehrgeschossigen Wohnbau
- Nachhaltige Behaglichkeit im Klima.Komfort.Haus (Differenzierte Umsetzung von unterschiedlichen alltagstauglichen Passivhaus-Haustechniksystemen anhand von 4 gleichen Baukörpern einer mehrgeschossigen Wohnhausanlage)
- Nachhaltige Wohnungsangebote – individuellen und gesellschaftlichen Mehrwert schaffen (inkl. wohnen)

Bauforum Beitrag XII (Erscheinungstermin 12-11-2007)

Pilotprojekte SANIERUNG – Wohnbauten, Siedlungen und Denkmalschutz

Transferierte Projekte:

- TB Panic: Sanierung eines Landwirtschaftlichen Gebäudes
- Ökologische Sanierung eines denkmalgeschützten Gebäudes mit Passivhaustechnologien / Bad Ischl
- Wohnhaussanierung "Tschechenring"
- Bewohnerfreundliche Passivhaussanierung in Klosterneuburg / Kierling
- Passivhaussanierung im sozialen Wohnbau – Entwicklung eines Planungstools

4.2 Workshops / Seminare Arch+Ing Akademie u. a.

Parallel zu den Fachbeiträgen wurden vier moderierte Workshops in Kooperation mit der Arch+Ing Akademie in Wien und acht weitere Workshops in den Bundesländern Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg abgehalten. Im Rahmen dieser moderierten Workshops erhielten die in Architektur und Bauwirtschaft tätigen Fachleute eingehende Informationen in Form von Vorträgen und darüber hinaus die Möglichkeit zur kritischen Reflexion.

In der thematischen Gliederung wurde darauf bedacht genommen, möglichst das gesamte Spektrum an relevanten Themen aus der Programmlinie *Haus der Zukunft* zu transportieren. Die zu transferierenden Projekte wurden so ausgewählt, dass sie die für die Berufsgruppe anwendungsorientierten Aspekte behandeln. Bei der Auswahl der ReferentInnen waren einerseits regionale Projekte der jeweiligen Veranstaltungsorte entscheidend, andererseits sollten die Veranstaltungen insgesamt die drei zentralen Themen Passivhaustechnologie, Solarthermie und Anwendung von nachwachsenden Rohstoffen behandeln.

Die Seminare in Wien (2006 / 2007) wurden nach **spezifischen Themen** zusammen gestellt. Für die beiden Veranstaltungsblocks in einzelnen Bundesländern (2007 / 2008) wurden Vorträge jeweils zu den Themenschwerpunkten **Neubau** und **Sanierung** ausgewählt.

Workshops: Transferierte Projekte, ReferentInnen, Fragen

Dauer: zirka 4 Stunden (5 Seminareinheiten)
Je Workshop ein kurzer Einleitungsvortrag über die Programmlinie Haus der Zukunft und Projekte zum Thema, 3 (4) Hauptvorträge (je Vortrag eine Stunde) mit ausführlicher moderierter Diskussion

Termine: siehe unten

Veranstalter: Arch+Ing Akademie der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten
Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen – SIR
Energie Tirol

TEIL1 (Projekt 810603)

Workshop Nachhaltiges Bauen und Sanieren I Neue Passivhauskomponenten und Haustechnik für den Neubau

Termin: 17-03-2006

Veranstaltungsort: Arch+Ing Akademie der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, Karlsgasse 9, 1040 Wien

ReferentInnen:

Ing. Wolfgang Leitzinger, arsenal research – Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal GesmbH
Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen

DI Irene Bergmann, AEE INTEC – Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARER ENERGIE, Institut für Nachhaltige Technologien
Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren ohne Hinterlüftung

DI Andreas Lugmaier, arsenal research – Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal GesmbH
Fotovoltaik im Gebäude

Fragenprotokoll:

Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen

Welche Erfahrungen gibt es mit der Dauerhaftigkeit der Gebäudeluftdichtheit?

Wie und mit welchen Materialien wird Luftdichtheit bei einzelnen Bauteilen erreicht?

Wie sieht es mit der Verkeimungsgefahr in Lüftungsleitungen aus?

Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren ohne Hinterlüftung

Minderung des Wirkungsgrades von Fassadenkollektoren durch Abweichungen von der Südorientierung?

Können Fassadenkollektoren auch im verdichteten Baugebiet eingesetzt werden (Gefahr der Verschattung durch nachträglich errichtete Gebäude)?

Lebensdauer von Kollektoren und Solaranlagen?

Dämmung im Fassadenkollektor integriert oder getrennt – im Besonderen bei Passivhäusern?

Fotovoltaik im Gebäude

Transluzente und transparente PV-Module schon im Handel erhältlich, Marktreife, Preis?

Wie sind PV-Module im Gebäude konstruktiv zu behandeln ?

Semitransparente PV-Module für Fassade oder Dach, begehbar?

KURZPROTOKOLL Architektur- und Bauforum:

Welche Erfahrungen gibt es mit der Dauerhaftigkeit der Gebäudeluftdichtheit?

Luftdichtheit ist primär eine Planungsaufgabe, bei der klar definiert ist, wo die Luftdichtheitsebene verläuft und wie Bauteilanschlüsse konstruktiv zu lösen sind. Notwendige Verklebungen sind mit geeigneten dauerelastischen Dichtmassen (z. B. Butylkautschuk) und Klebebänder (Acrylatklebstoff) herzustellen. Silikone oder Ortschaum sind dafür völlig ungeeignet, da sie nicht dauerelastisch sind. Im Flugzeugbau gibt es bereits seit mehreren Jahrzehnten positive Erfahrungen mit Acrylaten, wobei bei der Verklebung auf die Systemtauglichkeit der Produkte zu achten ist. Eine durchgehende Putzschicht stellt erfahrungsgemäß die dauerhafteste Möglichkeit der Luftdichtung dar. Bei Einhaltung der Verarbeitungsrichtlinien und Verwendung geeigneter Materialien kann eine dem Bauwerk entsprechende Lebensdauer der Luftdichtheitsschicht erreicht werden.

Wie sieht es mit der Verkeimungsgefahr in Lüftungsleitungen aus?

Für die Vermehrung von Mikroorganismen sind nährendes Substrat in Form von Staub und eine hohe Feuchtigkeit erforderlich. In Lüftungsanlagen wird die Zuluft vor den Leitungen gefiltert, sodass sich kein Staub ablagern kann. Gleichzeitig hat die Zuluft immer eine niedrige relative Feuchte. Messungen bestätigen, dass die Zuluft auch bei Verwendung von erdreichverlegten Luftleitungen (Erdreichwärmetauschern) geringere Keimzahlen aufweist als die Außenluft. Abluft wird normalerweise an der Absaugstelle nicht gefiltert. Diese Luft kann aber nicht mehr in die Raumluft gelangen, da im Abluftsystem immer Unterdruck herrscht. Neue Hygienerichtlinien regeln die Verwendung entsprechender Filter und deren Wartung. Alle luftdurchströmten Anlagenteile müssen inspizierbar, sowie reinigbar oder auswechselbar sein. Bei fachgerechter Ausführung und Betrieb der Anlage führt eine kontrollierte Lüftung immer zu einer Verbesserung der hygienischen Situation in Innenräumen.

Minderung des Wirkungsgrades von Fassadenkollektoren durch Abweichungen von der Südorientierung?

Die Abweichung der Fassadenkollektoren von der Südausrichtung bis zur SO und SW-Ausrichtung stellt kein Problem dar und wirkt sich auf das Einstrahlungsprofil in die Fassade nur sehr geringfügig aus. Bei reiner Westausrichtung ist in der Heizsaison mit Wirkungsgradeinbußen bis zu 50% zu rechnen. In den Monaten Mai bis August ist die Einstrahlung in eine Westfassade jedoch bis zu 30% höher als in eine Südfassade! Bei einer Anlage mit Heizungseinbindung ist daher eine Abweichung, die über die SO- oder SW-Ausrichtung hinausgeht, zu vermeiden. Bei einer Anlage mit reiner Warmwasserbereitung sind größere Abweichungen möglich, dabei ist aber zu berücksichtigen, dass im Winter ein ausreichendes Backup-System zur Verfügung stehen muss.

Lebensdauer von Solaranlagen?

Bei thermischen Solaranlagen mit Flachkollektoren oder mit Vakuumröhrenkollektoren kann bei einer Errichtung nach dem Jahr 2000 mit einer Lebensdauer von 25 Jahren gerechnet werden. Bei älteren rechnet man mit 20 Jahren. Unverglaste Kunststoffkollektoren, die zur Schwimmbadheizung genutzt werden, weisen eine etwas kürzere Lebensdauer auf (etwa fünf Jahre).

Dämmung im Fassadenkollektor integriert oder getrennt – im Besonderen bei Passivhäusern?

Prinzipiell benötigt jeder thermische Kollektor eine Dämmung. Thermische Kollektoren sind immer mit Dämmung und einer versteifenden Rückwand und Kollektorrahmen aus Holz oder aus Metall erhältlich. Bei der Integration des Kollektors in die Gebäudehülle besteht die Möglichkeit, die Dämmung des Kollektors und die des Gebäudes gemeinsam auszuführen und auf die Rückwand zu verzichten. Kollektoren stellen keine dichte Schicht dar, es besteht ein Luftaustausch mit der Umgebung. Es sollte daher eine Dampfbremse mit einem geringen Dampfsperwert oder eine reine Luftbremse verwendet werden, damit die Konstruktion nach innen austrocknen kann und eine Feuchtigkeitsansammlung verhindert wird. Bei nicht hinterlüfteten Wandkonstruktionen ist es nicht zu empfehlen, Aluminiumwannenkollektoren in der Fassade einzusetzen, da diese eine Wärmebrücke bilden. Auch Wannenkollektoren bilden keine dichte Schicht, da diese in der Rückwand Löcher zur Belüftung des Kollektors haben.

Transluzente und transparente PV-Module schon im Handel erhältlich, Marktreife?

Inzwischen ist eine Reihe von unterschiedlichen durchscheinenden bis färbigen PV-Modulen am Markt erhältlich. Transluzente Module (durchscheinend, aber nicht durchsichtig, ähnlich wie Milchglas), sind von verschiedenen Herstellern verfügbar. Es handelt sich dabei immer um Glas-Glas-Module. Transparente Dünnschichtmodule gibt es inzwischen von Schott Solar (ASITHRU), mit 10% Lichttransmission, durchsichtig und baurechtlicher (dt.) Zulassung für Überkopfmontage. Bei normalen kristallinen Modulen (Glas-Glas) mit transparenter Folie, sind die Zellenzwischenräume transparent und die Lichttransmission kann über die Abstände der Zellen variiert werden.

Wie sind PV- Module im Gebäude konstruktiv zu behandeln?

Glas-Glas-Module sind prinzipiell wie 2 Scheiben-Verbundglas zu behandeln. PV-Module sind auch als Isolierglasverbund verfügbar. Entsprechende Sicherheitsvorschriften und Normen des Glasbaues sind einzuhalten und zu beachten. Im Allgemeinen ist das Begehen von Modulen gering zu halten, da durch Verschmutzungen und Verschattung die Leistung der Module stark eingeschränkt wird.

Workshop Nachhaltiges Bauen und Sanieren II Dämmstoffe und Dämmsysteme

Termin: 12-05-2006

Veranstaltungsort: Arch+Ing Akademie der Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten, Karlsgasse 9, 1040 Wien

Referenten:

DI Helmut Schöberl, Schöberl und Pöll OEG

Detailplanung und Ausführung bei Gebäuden mit großen Dämmstärken,
Erfahrungen aus der Praxis

BM Dipl. HTL Ing. Anton Ferle MAS, MSc, Blitzblau Austria

Einsatz von Vakuumdämmung im Hochbau und in der Sanierung

DI Bernhard Lipp, Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
GmbH

IBO Passivhaus Bauteilkatalog: Hochbaukonstruktionen und alternative
Baustoffe für hochwärmegeämmte Gebäude - Technik, Bauphysik,
Ökologische Bewertung, Kostenermittlung.

Fragenprotokoll:

EPS Dämmung im Passivhaus

Graue EPS Dämmstoffplatte: Welche Erfahrungen und welche Vorteile gibt es gegenüber der herkömmlichen weißen Dämmstoffplatte?

Fenstermontage vor der Wandkonstruktion: Entspricht diese Konstruktion betreffend des Schallschutzes der ÖNORM und übernimmt der Fensterhersteller die Garantie?

Punkt-Wulst-Methode zur Verklebung der Dämmung an der Fassade: Wie sieht diese aus und welche Folgen und Verluste in der Dämmfähigkeit können sich ergeben, wenn diese nicht ordnungsgemäß ausgeführt wurde?

Brandschutzriegel: Wann sind diese anzuwenden und wie werden sie ausgeführt?

Vakuumdämmung

Wer produziert in Österreich Vakuumdämmplatten und welche baurechtlichen Zulassungen gibt es? Gibt es Standardgrößen?

Wie sehr können Vakuumdämmplatten mechanisch und thermisch beansprucht werden und wie erkennt man, dass sie beschädigt sind?

Wie hoch ist die Temperaturbeständigkeit, was passiert bei Erhitzung über 70-80°?

Verwendung als Innendämmung?

IBO Passivhaus Bauteilkatalog

OI3 Index: Was sagt er aus und welchen Nutzen können Planer aus diesen Angaben ableiten?

Welche Möglichkeiten der Beratung und der Unterstützung in Hinsicht ökologischer Baustoffe gibt es für Planerinnen und Planer?

KURZPROTOKOLL Architektur- und Bauforum:

Dämmung im Passivhaus

Graue EPS Dämmstoffplatte: Welche Erfahrungen und welche Vorteile gibt es gegenüber der herkömmlichen weißen Dämmstoffplatte?

Die graue EPS Fassadendämmplatte eignet sich aufgrund der verbesserten Dämmstoffeigenschaften besonders für den Passivhausbau. Sie wird in Wien bei einem Pilotprojekt erstmals angewendet.

Punkt-Wulst-Methode zur Verklebung der Dämmung an der Fassade: Wie sieht diese aus und welche Folgen und Verluste in der Dämmfähigkeit können sich ergeben, wenn diese nicht ordnungsgemäß ausgeführt wurde?

Dämmstoffplatten müssen mit einem rundumlaufenden Wulst und in der Mittellinie mit drei Punkten mit der Fassade verklebt werden. Die exakte Ausführung muss von der örtlichen Bauaufsicht kontrolliert werden. Sie ist entscheidend für die Erreichung der Wärmedämmleistung.

Brandschutzriegel: Wann sind diese anzuwenden und wie werden sie ausgeführt?

Bei Gebäuden mit hohen Dämmstärken (EPS) sind erhöhte Brandschutzmaßnahmen vorgeschrieben. In einem Passivhaus-Pilotprojekt, einem sozialen Wohnbau in Wien 14, wurden zu diesem Zweck Brandschutzriegel oberhalb der Fenster eingebaut. Verwendet werden Mineralwolle oder Kalziumsilikatplatten.

Vakuumdämmung

Wer produziert in Österreich Vakuumdämmplatten und welche baurechtlichen Zulassungen gibt es?

Derzeit gibt es nur Herstellerfirmen in Deutschland, zum Beispiel die Firmen Vaku-Isotherm, Baars oder Porextherm. In Österreich gibt es bisher keine Zulassung, in Deutschland ist ein Verfahren im Gange.

Wie sehr können Vakuumdämmplatten mechanisch und thermisch beansprucht werden und wie erkennt man, dass sie beschädigt sind?

Vakuumdämmplatten werden in der Vakuumkammer mit 10 Tonnen belastet. Beschädigungen erkennt man daran, dass die Platte weich wird. Vakuumdämmplatten sind bis zu 70-80° hitzebeständig. Bei Erhitzung über 80° wird das Folienmaterial, in der Regel der Kunststoff, beschädigt.

Verwendung als Innendämmung?

Vakuumdämmplatten sind prinzipiell als Innendämmung geeignet, allerdings müssen dampfdichte Anschlüsse hergestellt werden können, was sich in der Regel als eher schwierig erweist.

Ökologische Dämmstoffe / IBO-Bauteilkatalog

OI3 Index: Was sagt er aus und welchen Nutzen können Planer aus diesen Angaben ableiten?

Der OI3-Index ist ein Leitindikator für die Bewertung von Baustoffen, Bauteilen und Konstruktionen. Energie- und Stoffströme bei der Herstellung werden erfasst, dokumentiert und nach Treibhauspotenzial (GWP), Versauerungspotential (AP) und Bedarf an nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen (PEI_{ne}) bewertet. Der Vorteil liegt in der Vermittlung einer einzigen umweltrelevanten Kennzahl. Je niedriger der OI3-Index ist, umso umweltverträglicher ist das bewertete Gebäude.

Workshop Nachhaltiges Bauen und Sanieren III

Energetische Sanierung

Termin: 20-10-2006

Veranstaltungsort: Arch+Ing Akademie der Kammer der Architekten und
Ingenieurkonsulenten, Karlsgasse 9, 1040 Wien

ReferentInnen:

DI Alexandra Ortler, ENERGIE TIROL

Energetische Sanierung von Gebäuden unter Denkmalschutz und in
Schutzzonen

Ing. Günter Lang, lang consulting

Thermische Sanierung von Nachkriegsbauten auf Passivhausstandard

Arch. DI Ursula Schneider, pos architekten ZT KEG

Komfortaspekte in der (Passivhaus-)Sanierung: Hygrische, optische und
akustische Behaglichkeit

Fragenprotokoll:

Energetische Sanierung von Gebäuden unter Denkmalschutz

**Bezugsquellen und Hersteller von nachgebauten historischen Kastenfenstern
mit Wärmeschutzverglasung?**

**Welche Materialien eignen sich wo und unter welchen Voraussetzungen als
Innendämmung?**

Sanierung auf Passivhausstandard

**Amortisation von Sanierungsmaßnahmen auf Passivhausstandard bei
Einfamilienhäusern aus der Nachkriegszeit? Wann rechnen sich die
Mehrkosten?**

Wie weit sind energetisch optimierte Sanierungen auch ökologisch sinnvoll?

Komfortaspekte in der (Passivhaus-)Sanierung

Welche Pflanzen eignen sich besonders zur Raumklimatisierung und warum?

Wo sind diese Pflanzen erhältlich?

**Welche Möglichkeit gibt es, die Belichtung von Räumen bei tiefen
Fensterbänken infolge großer Dämmstärken zu verbessern?**

KURZPROTOKOLL Architektur- und Bauforum:

**Bezugsquellen und Hersteller von nachgebauten historischen Kastenfenstern mit
Wärmeschutzverglasung?**

Einige Fensterhersteller haben sich darauf spezialisiert historische Kastenfenster
herzustellen, die mit hochwertiger Wärmeschutzverglasung, schlanken
Rahmenkonstruktionen, glasteilenden Sprossen und Acrylfugen hohe energetische
Standards erreichen und gleichermaßen die hohen Anforderungen des Denkmalschutzes

erfüllen. Produziert werden sie zum Beispiel in Tirol von der Tischlerei Mur (www.tmur.at), Tischlerei Zangerl (www.tischlerei-zangerl-keg.at) und der Firma Spechtenhauser GmbH (www.spechtenhauser.com).

Welche Materialien eignen sich wo und unter welchen Voraussetzungen als Innendämmung?

Ein wichtiger Entscheidungsfaktor bei der Wahl des richtigen Dämmsystems ist die Beschaffenheit der Wandoberfläche. Dichte und dampfdurchlässige (starre) Dämmplatten benötigen vollflächigen Kontakt mit dem Untergrund. Die Herstellung einer ebenen Oberfläche durch einen Glattstrich ist meist zu aufwändig. Daher sind bei unebenen Wänden Systeme mit weichen bzw. aufspritzbaren Dämmmaterialien vorzuziehen.

Amortisation von Sanierungsmaßnahmen auf Passivhausstandard, bei Einfamilienhäusern aus der Nachkriegszeit? Wann rechnen sich die Mehrkosten?

Die erstmalige Sanierung eines Einfamilienhauses aus dieser Baugeneration auf Passivhausstandard hat gezeigt, dass Mehrkosten von rund 15% gegenüber der heute üblichen thermischen Verbesserung zu erwarten sind. Dank der Energieeinsparung um 95% und der gleichzeitig höchsten Förderstufe haben sich diese Mehrkosten für die Bauherren aber sofort gerechnet. Die jährliche Gesamtbelastung aus Wohnbauförderungs- und Darlehensrückzahlung, sowie Heizkosten ist somit für die konsequenteste Sanierung am wirtschaftlichsten – von Beginn an!

Wieweit sind energetisch optimierte Sanierungen auch ökologisch sinnvoll?

Grundsätzlich ist der für die Produktion und Errichtung erforderliche Energiebedarf trotz der großen Dicken binnen weniger Monate durch die Heizenergieeinsparung, unabhängig vom verwendeten Material, herinnen. Natürlich sind nachwachsende- bzw. Recyclingmaterialien solchen aus fossilen Rohstoffen ökologisch vorzuziehen.

Welche Pflanzen eignen sich besonders zur Raumklimatisierung und warum? Wo sind diese Pflanzen erhältlich?

Sinnvollerweise sind Pflanzen zu verwenden, die jahreszeitenunabhängig Feuchte produzieren und die in ihrer Leistung durch Licht steuerbar sind. Die Pflanze *Cyperus alternifolius* **Prima Klima**[®] zum Beispiel ist eine speziell für diesen Zweck geeignete Züchtung.

Welche Möglichkeit gibt es die Belichtung von Räumen bei tiefen Fensternischen infolge großer Dämmstärken zu verbessern?

Wichtig sind alle Maßnahmen zur Vergrößerung der Glaslichte wie schlanke Fensterprofile, große Stockaußenmasse oder Fixverglasungen. Die Leibungen innen und außen weiß zu streichen bringt deutliche Zugewinne, demgegenüber schneidet ein Abschrägen der Leibungen eher schlechter ab. Ist schon vor der Sanierung zu wenig Licht vorhanden, kann das Parapet ausgebrochen werden.

Workshop Nachhaltiges Bauen und Sanieren IV

Alternative Baumaterialien: Zellulose, Lehm und Stroh

Termin: 15-12-2006

Veranstaltungsort: Arch+Ing Akademie der Kammer der Architekten und
Ingenieurkonsulenten, Karlsplatz 9, 1040 Wien

Referenten:

Ao.Univ.-Prof. DDr. Peter Kautsch, TU-Graz

Zellulosedämmsysteme zur thermischen und akustischen Gebäudesanierung

Roland Meingast, natur & lehm

Lehmbaumaterialien im Wohnbau

Rudolf Binting, GrAT (Gruppe Angepasste Technologie), TU Wien

Bauen mit Stroh und Anwendung von nachwachsenden Rohstoffen im
Baubereich

Fragenprotokoll:

Zellulosedämmsysteme zur thermischen und akustischen Gebäudesanierung

**Welche Dämmstoffdicken sind bei nachträglichen Innendämmungen sinnvoll
und was ist zu beachten?**

**Problematik der Innendämmung bei sogen. Wärmebrücken - welche
Möglichkeiten und Alternativen stehen dafür zur Verfügung?**

Lehmbaumaterialien im Wohnbau

Warum sollte man Lehmputz einsetzen?

Lehmputz, wo kann man ihn anwenden?

**Lehmputze in der Sanierung – Sind Lehmputze resistent gegenüber Salzen und
wie kann Lehmputz in der Sanierung angewendet werden?**

**Lehm im Massivbau – Gibt es auch lasttragende Lehmziegel und welche
Vorkehrungen sind hier gegen Wasserschäden vorzunehmen?**

**Qualitätszertifikate bei Lehmprodukten – Welche Kennzeichnungen belegen,
dass die angebotenen Lehmprodukte nicht mit chemischen Zusätzen versetzt
sind?**

Bauen mit Stroh und Anwendung von nachwachsenden Rohstoffen im Baubereich

**Insektenbefall und Brandbeständigkeit – Wie hoch ist das Risiko von
Schädlingsbefall bei einer Strohballebauweise, welche Vorkehrungen sind
dagegen zu treffen?**

**Welche besonderen Maßnahmen sind als Brandschutzvorkehrungen
notwendig?**

**Übliche Strohballegrößen und Wandstärken – In welchen Größen werden
Strohballen üblicherweise hergestellt?**

**Gibt es Unterschiede aufgrund der Halmrichtung und welche Wandstärken
ergeben sich daraus?**

KURZPROTOKOLL Architektur- und Bauforum:

Bezugsquellen und Hersteller von nachgebauten historischen Kastenfenstern mit Wärmeschutzverglasung?

Einige Fensterhersteller haben sich darauf spezialisiert historische Kastenfenster herzustellen, die mit hochwertiger Wärmeschutzverglasung, schlanken Rahmenkonstruktionen, glasteilenden Sprossen und Acrylfugen hohe energetische Standards erreichen und gleichermaßen die hohen Anforderungen des Denkmalschutzes erfüllen. Produziert werden sie zum Beispiel in Tirol von der Tischlerei Mur (www.tmur.at), Tischlerei Zangerl (www.tischlerei-zangerl-keg.at) und der Firma Spechtenhauser GmbH (www.spechtenhauser.com).

Welche Materialien eignen sich wo und unter welchen Voraussetzungen als Innendämmung?

Ein wichtiger Entscheidungsfaktor bei der Wahl des richtigen Dämmsystems ist die Beschaffenheit der Wandoberfläche. Dichte und dampfdurchlässige (starre) Dämmplatten benötigen vollflächigen Kontakt mit dem Untergrund. Die Herstellung einer ebenen Oberfläche durch einen Glatzstrich ist meist zu aufwändig. Daher sind bei unebenen Wänden Systeme mit weichen bzw. aufspritzbaren Dämmmaterialien vorzuziehen.

Amortisation von Sanierungsmaßnahmen auf Passivhausstandard, bei Einfamilienhäusern aus der Nachkriegszeit? Wann rechnen sich die Mehrkosten?

Die erstmalige Sanierung eines Einfamilienhauses aus dieser Baugeneration auf Passivhausstandard hat gezeigt, dass Mehrkosten von rund 15% gegenüber der heute üblichen thermischen Verbesserung zu erwarten sind. Dank der Energieeinsparung um 95% und der gleichzeitig höchsten Förderstufe haben sich diese Mehrkosten für die Bauherrn aber sofort gerechnet. Die jährliche Gesamtbelastung aus Wohnbauförderungs- und Darlehensrückzahlung, sowie Heizkosten ist somit für die konsequenteste Sanierung am wirtschaftlichsten – von Beginn an!

Wieweit sind energetisch optimierte Sanierungen auch ökologisch sinnvoll?

Grundsätzlich ist der zur Produktion und Errichtung erforderliche Energiebedarf trotz der großen Dicken binnen weniger Monate durch die Heizenergieeinsparung, unabhängig vom verwendeten Material, wieder eingespart. Natürlich sind nachwachsende- bzw. Recyclingmaterialien solchen aus fossilen Rohstoffen ökologisch vorzuziehen.

Welche Pflanzen eignen sich besonders zur Raumklimatisierung und warum? Wo sind diese Pflanzen erhältlich?

Sinnvollerweise sind Pflanzen zu verwenden, die jahreszeitenunabhängig Feuchte produzieren und die in ihrer Leistung durch Licht steuerbar sind. Die Pflanze *Cyperus alternifolius* Prima Klima® zum Beispiel ist eine speziell für diesen Zweck geeignete Züchtung.

Welche Möglichkeit gibt es die Belichtung von Räumen bei tiefen Fensternischen infolge großer Dämmstärken zu verbessern?

Wichtig sind alle Maßnahmen zur Vergrößerung der Glaslichte wie schlanke Fensterprofile, große Stockaußenmasse oder Fixverglasungen. Die Leibungen innen und außen weiß zu streichen bringt deutliche Zugewinne, demgegenüber schneidet ein Abschrägen der Leibungen eher schlechter ab. Ist schon vor der Sanierung zu wenig Licht vorhanden, kann das Parapet ausgebrochen werden.

TEIL2 (Projekt 812248)

Workshop I: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Neubau

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 20-03-2007

Veranstaltungsort: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Oberösterreich und Salzburg, Kaarstraße 2/2, 4040 **Linz**

Themen / ReferentInnen:

Solarthermie / Fotovoltaik / Wärmetechnik

Dipl.-Ing. Irene Bergmann, AEE INTEC, Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE, Institut für Nachhaltige Technologien
Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren ohne Hinterlüftung

Passivhaus Haustechnik / Lüftung (Regionale Projekte)

Franz X. Kumpfmüller, BBM (Beschaffungsbetrieb der MIVA)
ChristophorusHaus (CHH): Multifunktionales Betriebs- und Verwaltungsgebäude mit Logistik- und Kulturzentrum in Passivhausstandard und nachhaltiger Holzbauweise

Nachwachsende Rohstoffe

Eduard Preisack / Büro Bmst. Ing. Eduard B. Preisack MAS
Neubau Biohof Achleitner, Stroh & Lehm – Raumklimatisierung mit Hilfe von Pflanzen, Eferding

ABGESAGT!

*Ersatzveranstaltung Workshop XI: Lüftungssysteme in Niedrig- und Passivhäusern:
Planung, Umsetzung und Nutzererfahrungen*

Termin: 25-04-2008

*Veranstaltungsort: Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen – SIR
Alpenstraße 47, 5020 Salzburg*

Workshop II: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Neubau

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 19-04-2007

Veranstaltungsort: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Tirol und Vorarlberg, Rennweg 1 (Hofburg), 6020 **Innsbruck**

Themen / ReferentInnen:

Passivhaus Haustechnik / Lüftung (Regionales Projekt)

DI Andreas Greml, Fachhochschule Kufstein Tirol Bildungs GmbH

Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen

Evaluierung von mechanischen Klassenzimmerlüftungen in Österreich und

Erstellung eines Planungsleitfadens

Nachwachsende Rohstoffe

Ökoberatung Gebhard Bertsch, Ludesch

Neubau Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch

(Einsatz und Entwicklung von in die Fassade integrierten Sonnenkollektoren für mehrgeschoßige Wohn- und Bürobauten)

Solarthermie / Fotovoltaik / Wärmetechnik

Dipl. Ing. Thomas Müller, AEE INTEC,

„wohnsolar“: Zusammenfassung des bisherigen Know-hows auf dem Gebiet des nachhaltigen Bauens und der Energieversorgung mit Umweltenergien, um diese Informationen im Rahmen von Workshops, Planungsbegleitungen und einem Qualitätskriterienkatalog an Bauträger, Architekten, Planer und Endkunden zu vermitteln. Der spezielle Fokus liegt auf thermischen Solaranlagen im Mehrfamilienhaus.

Fragenprotokoll:

Wohnraumlüftung in der Praxis – Technischer Status von Wohnraumlüftungsanlagen: Anleitungen für die richtige Planung und Ausführung, DI Andreas Greml, FHS Kufstein Tirol

Lüftungsanlage an verkehrsreichen Straßen? Welche Möglichkeiten gibt es? Wie wird die Luftqualität dadurch beeinflusst?

Einregulierung: Hat sich „Teller“ für die Einregulierung bewährt?

Kosten einer Wohnraumlüftung für ein Einfamilienhaus / Passivhaus?

ohne PH: ca. 8.000 – 10.000 EUR

mit PH: ca. 20.000 – 22.000 EUR

Wurden im Projekt nur Beispiele aus dem Neubau oder auch Sanierungsprojekte evaluiert?

Vorwiegend Neubauten, in Österreich sind Lüftungsanlagen bei Sanierungen noch selten; in Deutschland gibt es bereits mehr Anwendungen in der Sanierung; neue Ansätze gibt es in der Schweiz: Lüftungsrohre werden an der Fassade unter der Dämmung verlegt. LINK zu diesem einem Projekt in CH ?

Gibt es Studien über Lüftungsanlagen in Verkehrsreichen Gegenden? Welche Verbesserung der Raumluftqualität wird dadurch bewirkt?

Wesentlich für die Verbesserung ist die Wahl eines geeigneten Filters (mind. F6 –F7, F8 für Allergiker); am Filter ist sichtbar welche Verunreinigungen damit gefiltert werden

Neubau Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch - Behaglichkeit und gesunde Raumluft mit richtiger Materialwahl, durch den Verzicht auf Umweltgifte und den Einsatz von gesunden und natürlichen Baustoffen. Ökoberatung Gebhard Bertsch, Ludesch

Ökoleitfaden BAU – ist er für die Wohnbauförderung maßgeblich?

Der Ökoleitfaden BAU ist als Richtlinie für die Gemeinden erstellt worden, die diesen auf freiwilliger Basis als Grundlage für ihre Ausschreibungen einsetzen können
LINK: Ökoleitfaden BAU als Download?

Wo erhält man Informationen über die ökologische Bewertung von Bauprodukten?

Diverse Internetplattformen: <http://www.oebox.at>
<http://www.bauxund.at>
<http://www.nawaro.com>

Gibt es derzeit auch weitere Gemeinden die nach dem Ökoleitfaden bauen?

Es sind derzeit fünf weitere Projekte in Planung

Worin besteht der besondere Aufwand bei einer Ausschreibung nach dem Ökoleitfaden?

Ausschreibung nach ökologischen Kriterien
Unterscheidung der Produkte nach ökologischen Kriterien

Gab es eine besondere Schulung der Bauarbeiter / Baufachleute?

Ja eine Schulung wurde durchgeführt. Es zeigte sich, dass es günstiger gewesen wäre diese Schulungen bereits in einem früheren Baustadium durchzuführen.

Kosten der transluzenten PV-Überdachung?

Die Kosten wurden zum Teil durch den Wegfall einer Beschattung relativiert.

Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren ohne Hinterlüftung - Möglichkeiten zur Gestaltung der Gebäudehülle mit thermischen Solarkollektoren und PV-Modulen
DI Thomas Müller, AEE INTEC, klima:aktiv solarwärme

Wie erreicht man im Sommer im Speicher eine Temperatur von 60 Grad?

Bei Einsatz eines einzelnen Energiespeichers wird eine Umschaltmöglichkeit vorgesehen, durch die nur der obere Speicherbereich mit Solarwärme beladen wird. Dies wäre dann der Bereich, der für die Warmwasserbereitung ausreichend ist. Wichtig ist dabei auch den Rücklauf zum Kollektor vom oberen Bereich zu entnehmen. Siehe auch „Colourface – Planungsrichtlinien für farbige Fassadenkollektoren“ – Seite 20.

Reflexion der Fassadenkollektoren: Gibt es Möglichkeiten zur Vorkehrung?

Sollte damit tatsächlich ein Problem bestehen müsste man eine Kombination von Solarlack (ist eine matte Beschichtung) mit einem antireflexbeschichteten Glas einsetzen.

Workshop III: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Neubau

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 20-04-2007

Veranstaltungsort: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Tirol und Vorarlberg, Hotel Martinspark, 6850 **Dornbirn**

Themen / ReferentInnen:

Passivhaus Haustechnik / Lüftung (Regionales Projekt)

Arch. DI Much Untertrifaller / Dietrich | Untertrifaller Architekten

Sozialer Wohnbau, Holz-Passivhaus Mühlweg, 1210 Wien

Dietrich | Untertrifaller Architekten

Nachwachsende Rohstoffe

Ökoberatung Gebhard Bertsch, Ludesch

Neubau Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch

(Einsatz und Entwicklung von in die Fassade integrierten Sonnenkollektoren für mehrgeschoßige Wohn- und Bürobauten)

Solarthermie / Fotovoltaik / Wärmetechnik

AEE INTEC, Dipl. Ing. Thomas Müller

„wohnsolar“: Zusammenfassung des bisherigen Know-hows auf dem Gebiet des nachhaltigen Bauens und der Energieversorgung mit Umweltenergien, um diese Informationen im Rahmen von Workshops, Planungsbegleitungen und einem Qualitätskriterienkatalog an Bauträger, Architekten, Planer und Endkunden zu vermitteln. Der spezielle Fokus liegt auf thermischen Solaranlagen im Mehrfamilienhaus.

Fragenprotokoll:

*Haus am Mühlweg, Wien - Passivwohnhaus in Holzmischbauweise unter Verwendung von massiven Kreuzlagenholz-Platten, hoch gedämmter Passivhausstandard mit kontrollierter Wohnraumlüftung.
Architekt Dipl.-Ing. Much Untertrifaller, Dietrich | Untertrifaller Architekten*

Welche Dämmung wurde verwendet?

Wie erfolgte die Verrohrung der Lüftung?

Wurde als Putzträger Heraklith verwendet?

Konstruktion und Materialien der Balkone und Loggien?

Putzfassade mit Struktur ausgeführt?

Sonnenschutz? Wie wurde das bewerkstelligt?

eigene Konstruktion um PH zu erreichen

Details der Sonnenschutzkurbel? Wie funktioniert sie?

Heizung: eigene Regulierung der einzelnen Wohnungen?

Durch Heizkörper in den Wohnräumen können Temperaturen von 3 Grad individuell geregelt werden

Womit wird die Zusätzliche Heizleistung erbracht?

Zusatzheizung Gas

Gibt es eine Luftvorwärmung?

Ja

Seit wann ist die Wohnanlage in Betrieb?

Thermische Solaranlage: auch für Heizung oder nur für Warmwasser?

Nur für Warmwasser

U-Werte der Wand-, Dach-, ... Aufbauten?

Siehe Folien

Sind die Fenster normal öffnenbar?

Ja

Was wurde vom Haus der Zukunft gefördert?

Wurden die Schallschutzwerte geprüft?

Ja, deutlich unter der Wahrnehmungsgrenze

Thema Luftfeuchtigkeit: gibt es eine Befeuchtungsanlage?

Nein, keine Befeuchtungsanlage

Ökologisches Baustellenmanagement? Was ist hier im konkreten gemeint?

Werden KLH vertikal stehend eingebaut?

KLH-Platten sind kreuzweise verleimt

Welche Dicken haben die KLH Platten?

8-10cm bei Wänden

12-14cm bei Decken

Contracting, auch in Vorarlberg ein Thema?

Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren ohne Hinterlüftung - Möglichkeiten zur Gestaltung der Gebäudehülle mit thermischen Solarkollektoren und PV-Modulen
DI Thomas Müller, AEE INTEC, klima:aktiv solarwärme

Wie hoch ist der Wirkungsgrad von Fassadenkollektoren?

Siehe spätere Folien

Erhöhung der Wirkung durch Reflexion, wird daher öfters Glas, Wasser, etc. zur Verbesserung der Reflexion verwendet oder ist es ein reines Gestaltungsmittel?

Könnte auch ganz bewusst im Zusammenhang mit der zusätzlich erzielbaren Reflexion erfolgen.

Gibt es Richtwerte zur richtigen Dimensionierung?

Warmwasser : ca. 3m² je Person

Teilsolare Raumheizung: mind. 15m² bei 20–30% Deckung

Relation Speichervolumen – Kollektorfläche: gibt es Richtwerte?

Reines Solarspeichervolumen etwa 50–100Liter je m² Kollektorfläche

nur für Warmwasser: doppelter Tagesbedarf der benötigten Warmwassermenge

Gibt es Werte bzgl. der Verbindung von OSB-Platten?

je nach Hersteller sehr unterschiedlich, vom Hersteller abhängig

Holzdiagonalschalung wäre als ökologische Alternative natürlich viel besser (als Kollektorrückwand aber eher aufwändig)

Höhe der Temperaturen bei den Kollektoren im Sommer?

Maximaltemperaturen entstehen eher im Jänner und nicht im Sommer weil sich im Jänner der Einstrahlwinkel viel stärker auswirkt

Einfluss der Wanddämmung, gibt es einen Unterschied der Temperaturen bei stärker gedämmten Wänden?

Temperaturerhöhung im Innenraum durch den Kollektor außen ist kein Problem, wenn die Wandaufbauten die Bauvorschriften hinsichtlich U-Wert einhalten. Stärkere Dämmung reduziert den Wärmetransport nach innen. Maximale Erwärmung eines Innenraums im Sommer liegt unter 1 K.

Darstellung des Isothermen – Leichtbau, Temperaturverlauf tagsüber bei Sonne oder bei der Nacht? Wie würde es in der Nacht aussehen?

Farbige Kollektoren, welche Leistungsergebnisse brachte die Farbe „Silber“?

Zu schlecht (weil zu hohe Abstrahlung), dass diese Variante als vollwertiger Kollektor weiter verfolgt wurde. Möglich ist es einen kleinen Teil als so genannte Vorwärmestufe einzusetzen – wird aber bei höheren Temperaturen eher zu Abkühlung führen...

Was versteht man unter „Dynamischer U-Wert“?

Das ist jener U-Wert, der sich durch die tatsächlichen Temperaturverhältnisse (Innen / Außen) und den sich damit einstellenden Wärmestrom einstellt. Im besonderen Fall der Fassadenkollektoren hat auch die Einstrahlung auf die Fassade (mit/ohne Kollektor) einen Einfluss.

Ist bei hohen Temperaturen, bei selektiv beschichteten Kollektoren, eine spezielle Dämmung zu verwenden?

Ja, nicht alle alternativen Dämmstoffe sind geeignet. Verwendet werden können Glaswolle, Mineralwolle (max. Temperatur 200°C), es wurde aber auch schon Zellulose verwendet (Doppelhaus Thomas Zelger, IBO); NICHT einsetzbar sind PU-Schaum, Polystyrol (PS, XPS) da die max. Temperatur bei 80 bis 130 °C liegt. Max. Temperaturen im Kollektor bis 200°C sind aber möglich.

Prismierte Gläser bei Kollektoren? Was bringen sie?

Bringen keine zusätzlichen Gewinne und sollten daher eher nicht verwendet werden. Alternativ dazu besser Produkte mit homogenen Absorberbereich oder mit Antireflexbeschichtung auswählen.

Prismierte Gläser haben zusätzlich den Nachteil ab einem Aufstellwinkel von über 60° durch Reflexionserscheinungen „angelaufen“ auszusehen.

*Neubau Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch – Behaglichkeit und gesunde Raumluft mit richtiger Materialwahl, durch den Verzicht auf Umweltgifte und den Einsatz von gesunden und natürlichen Baustoffen.
Ökoberatung Gebhard Bertsch, Ludesch*

Vorteile von Weißtanne gegenüber Fichte?

Tannenholz ist dem Fichtenholz ähnlich aber im Vergleich zu diesem harzfrei

Woher kam die verwendete Schafwolle?

Aus Oberösterreich, Firma Isolena

Kosten für die Schafwolle im Vergleich zur Mineralwolle?

Sehr stark differierend je nach Firma: von deutlich teurer bis sogar günstiger

Behandlung der Schafwolle gegen Schädlingsbefall, etc.?

Details der Wandaufbauten – in besserer Qualität und Auflösung zu bekommen?

Luftbefeuchtung, wie wurde sie umgesetzt?

PV-Anlage, produziert diese Strom für das gesamte Gebäude?

Der erzeugte Strom wird direkt in das Netz eingespeist

Rentiert sich die PV-Anlage?

Nur aufgrund der Ökostromförderung, sonst wären die Kosten zu hoch.

Workshop IV: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Neubau

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 11-05-2007

Veranstaltungsort: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Oberösterreich und Salzburg, Gebirgsjägerplatz 10, 5020 **Salzburg**

Themen / ReferentInnen:

Solarthermie / Fotovoltaik / Wärmetechnik

Dipl.-Ing. Irene Bergmann, AEE INTEC, Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE, Institut für Nachhaltige Technologien

Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren ohne Hinterlüftung

Passivhaus Haustechnik / Lüftung (Regionale Projekte)

Franz X. Kumpfmüller, BBM (Beschaffungsbetrieb der MIVA)

ChristophorusHaus (CHH): Multifunktionales Betriebs- und Verwaltungsgebäude mit Logistik- und Kulturzentrum in Passivhausstandard und nachhaltiger Holzbauweise

Nachwachsende Rohstoffe

Eduard Preisack / Büro Bmst. Ing. Eduard B. Preisack MAS

Neubau Biohof Achleitner, Stroh & Lehm - Raumklimatisierung mit Hilfe von Pflanzen, Eferding

ABGESAGT!

Ersatzveranstaltung Workshop IX: Sanieren mit bautechnisch und bauphysikalisch optimierten Lösungen

Termin: 07-12-2007

*Veranstaltungsort: Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen - SIR
Alpenstraße 47, 5020 Salzburg*

Workshop V: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Sanierung

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 04-10-2007

Veranstaltungsort: WK Salzburg, WIFI Bauteil A 202, 2. Stock

Julius-Raab-Platz 2, 5027 **Salzburg**

Themen / ReferentInnen:

Bmst. Ing. Willensdorfer Alfred, GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG

Modernisierung zum Passivhaus - Energieeffiziente Modernisierung von mehrgeschoßigen Wohnbauten mit vorgefertigten Fassadenelementen - Wohnhaussanierung Markartstrasse, Linz

PAUAT Architekten, Arch. DI Heinz Plöderl

“Schwanenstadt macht Schule” – ganzheitliche Sanierung eines öffentlichen Gebäudes am Beispiel der Hauptschule/Polytechnischen Schule Schwanenstadt

POPPE*PREHAL ARCHITEKTEN, Mag.arch. Andreas Prehal

Markt- und Zukunftsfähige Gebäudesanierungskonzepte – Forschungs- und Realisierungsprojekte

Fragenprotokoll:

Modernisierung zum Passivhaus - Energieeffiziente Modernisierung von mehrgeschoßigen Wohnbauten mit vorgefertigten Fassadenelementen - Wohnhaussanierung Markartstrasse, Linz

Bmst. Ing. Willensdorfer Alfred, GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG

Auswahl der Lüftung: welches System wurde gewählt und warum? Was wäre ein semizentrales Lüftungssystem gewesen?

Vorhandenes Heizsystem, das belassen wurde: wie funktioniert das im Zusammenhang mit dem neuen System und warum wurde es belassen?

Die vorhandenen Heizkörper wurden nur aus psychologischen Gründen belassen und haben keinen Einfluss auf das neue System.

Ist in den angegebenen Heizkosten nach der Sanierung auch das Warmwasser mit berücksichtigt?

Nein, reine Heizkosten.

Wurden die Heizkosteneinsparungen über Contracting finanziert?

Nein.

Wie wurde die Sanierung finanziert? Wie viel Geld war im EVB (Erhaltungs- und Verbesserungsbeitragsfond)?

70.000 EUR EVB, 300.000 Förderung BMVIT, Eigenmittel des Wohnbauträgers

Einhausung der Balkone: Sind die MieterInnen damit zufrieden und waren alle Mieter damit einverstanden?

Von allen Mietern war nur eine Mieterin dagegen.

Werden die Balkone tatsächlich als Innenraum genutzt?

Ja

Preis je m² Fassade?

280 – 300,- EUR / m²

U-Wert der Fassade?

Werte differenzieren stark zwischen 0,03 und 0,1

Luftdichtigkeit der bestehenden Wohnungen: Wie wurde diese erreicht? Wurde bei den Wohnungen etwas gemacht?

Nein in den Wohnungen selbst wurde nichts verändert, über die Fassade wurden sie aber dennoch verbessert, 0,6 wurde aber nicht erreicht.

Wurden die Luftdichtigkeit und der Dämmwert rein über die Fassade erreicht?

Ja, im Wesentlichen schon. Mit herkömmlichen Fassadendämmsystemen hätte man diese Werte nicht erreichen können.

Funktioniert die Lüftungsanlage auch bei höheren Werten (über 0,6)?

Ja, aber die Wärmerückgewinnung ist geringer. Bei dezentralen Anlagen ist die Luftdichtheit darüber hinaus nicht so kritisch.

Gibt es nicht Probleme mit Kondensat wenn die Luftdichtigkeit geringer ist und eine Komfortlüftung eingebaut wurde?

Bisher sind keine solchen Probleme bekannt.

Wie sind die Lüftungskanäle verlegt worden?

Was war die Motivation der GIWOG, für dieses Projekt sogar eine größere Summe an Eigenmittel einzusetzen?

Energie wird laufend teurer und zu hohe Betriebskosten bedeuten Leerstand der Wohnungen. Das ist der Hauptgrund für nachhaltige Sanierungen. Die GIWOG würde auch ohne Förderung vom BMVIT weiterhin innovative Projekte bauen.

Gibt es marktfähigere, abgespeckte Varianten der Sanierung?

Gibt es ein Monitoring zum Projekt? Klagen von Mietern? etc.

Bisher nur positive Rückmeldungen, die Mieter haben sich daran gewöhnt und öffnen die Fenster nicht mehr.

Wo/ wie wurden die Fassadenplatten montiert?

Nur an einer Unterkonstruktion an der Fassade.

Aufbau der „Glasfassaden“? Wofür ist die Wabe? Weitere Informationen über das Fassadensystem?

Absorber für Solarenergie, etc

Gibt es Probleme mit hohen Temperaturen an der Fassade?

Nein keine Probleme, das System ist entsprechend für diese Anwendung zertifiziert.

Haben die Lüftungsgeräte eine Nachwärmung?

Nein

“Schwanenstadt macht Schule” - ganzheitliche Sanierung eines öffentlichen Gebäudes am Beispiel der Hauptschule/Polytechnischen Schule Schwanenstadt

PAUAT Architekten, Arch. DI Heinz Plöderl

Wie wurde die Dämmung unter die Decke (erdberührter Fußboden) eingeblasen?

Es wurden Löcher gebohrt und die Dämmung eingeblasen.

Dezentrale Lüftungsgeräte: gibt es keine Problem mit Lärm?

Die Lüftungsgeräte wurden in einer Probeklasse erprobt und man konnte zeigen dass es damit keine Probleme gibt und die erfordernten Werte erreicht werden (38–40 dbA); die Geräusche werden nicht mehr wahrgenommen, es ist eher ein optisches Problem wenn die Geräte sichtbar sind.

Kosten je m² Sanierung?

weniger als 1100,- EUR inkl. Neubau – davon ca. 2/3 für die Sanierung; die genaue Aufschlüsselung für die reine Sanierung wird erst gemacht

Welche Alternativen gibt es bei der Sanierung von kleinen Gebäuden wenn es mit dem Vollwärmeschutz offenbar nicht möglich ist? Eignen sich dafür nur vorgestellte Fassadensysteme?

Prinzipiell wäre es auch mit VWS möglich, aber die Kosten wären viel zu hoch weil alle Anschlüsse dicht verklebt werden müssen.

Tageslicht – wurden zusätzliche Oberlichten vorgesehen?

Ja, in der Halle, im Stiegenhaus, etc. Diese werden zum Teil gleichzeitig zur Braundrauchentlüftung genützt.

Wie hoch ist die Stromeinsparung durch diese Maßnahmen?

Die Ergebnisse liegen noch nicht vor, noch in der Monitoringphase:

Welche Elemente wurden bei der Dachverglasung verwendet?

Passivhauszertifizierte Fenster

Holzart und Behandlung der Holzfassade?

Diamantgesägte Tanne mit Silberlasur

Warum diamantgesägte Tanne?

Wegen Optik und Imprägnierung

Warum Tannen und nicht Fichte?

Tanne ist widerstandsfähiger

Markt- und Zukunftsfähige Gebäudesanierungskonzepte – Forschungs- und Realisierungsprojekte

*POPPE*PREHAL ARCHITEKTEN, Mag.arch. Andreas Prehal*

Lüftungsanlagen: Kosten pro Lüftungsgerät?

ca. 800,- EUR je Stk.

Frischlufansaugung Fenster: Wurden auch die Ventilatoren in Bad und WC getauscht?

Nein, die Ventilatoren existieren nicht mehr, die Steuerung der Abluft funktioniert zentral.

Warum Wärmerückgewinnung wenn Luftdichtigkeit über 0,6 – rechnet sich vermutlich nicht?

ist im konkreten Projekt wegen der Förderung wirtschaftlich und wichtig zur Erreichung der Energiekennzahl die damit unter 35 kWh liegt.

Reduzierung der Fenstergröße durch das Lüftungsgerät?

Oben um 8 cm, die aber kaum wesentlich sind im Vergleich zu vorher – davor war dort der Sonnenschutz.

Heizkosten: Sind die Stromkosten in den Heizkosten inkludiert?

Ja

Warum wurde die Zustromöffnung unten an der Wand (Bodennähe) angebracht?

Wegen der Länge des Schalldämpfers.

Handlungsansätze für Stadtteilsanierung: Wurden dabei übergreifend auch das Umfeld mit berücksichtigt?

Ja

Dichtheit der Gebäude nach der Sanierung – welche Erfahrungen gibt es bisher?

Bei großvolumigen Gebäuden besteht das Problem dass es nur bei einzelnen Wohnungen, nicht aber beim gesamten Gebäude überprüft werden kann. Es sind daher Erfahrungswerte aus der Umsetzung am aussagekräftigsten.

Luftdichtheit nur im Zusammenhang mit Wärmerückgewinnung wichtig?

Dichtheit ist generell wichtig und ist entscheidend für die Auswahl des Lüftungsgerätes.

Kosten der Sanierung versus möglicher Energieeinsparung?

Mehrkosten liegen derzeit bei nur 8 %, dennoch werden noch immer „Standardsanierung“ mit wesentlich geringerem Einsparpotenzial durchgeführt.

Warum wird Lüftung mit einer Wärmerückgewinnung im Wohnbau so wichtig genommen? Zu teuer, nicht effizient, funktioniert nicht? Kosten aus der Fernwärme sind dzt. noch billiger als Wärmerückgewinnung

Im städtischen Bereich macht eine Lüftungsanlage schon alleine wegen der besseren Raumluft 100% Sinn, die Wärmerückgewinnung wäre eventuell abzuwägen, aber in der Regel wird diese gut gefördert und ist aus hygienischen Gründen auch sinnvoll. Außerdem ist es Energie die gratis zur Verfügung steht, warum soll diese nicht effizient genützt werden.

Abluftanlagen?

Studien zeigen dass weniger gelüftet wird und dadurch Energie eingespart werden kann.

Workshop VI: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Sanierung

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 18-10-2007

Veranstaltungsort: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Tirol und Vorarlberg, Rennweg 1 (Hofburg), 6020 **Innsbruck**

DI Alexandra Ortler, Energie Tirol

Energetische Sanierung von Gebäuden unter Denkmalschutz und in Schutzzonen

BM Dipl. HTL Ing. Anton Ferle MAS, MSc

Einsatz von Vakuumdämmung im Hochbau und in der Sanierung

Ing. Günter Lang, IG-Passivhaus

Thermische Sanierung von Nachkriegsbauten auf Passivhausstandard

ABGESAGT!

Ersatzveranstaltung Workshop X: Energieeffiziente Sanierung

Termin: 29-02-2008

Veranstaltungsort: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 3. Stock, 6020 Innsbruck

Workshop VII: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Sanierung

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 19-10-2007

Veranstaltungsort: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Tirol und Vorarlberg, Freihof Sulz, Schützenstrasse 14, 6832 **Sulz**

DI Beate Nadler-Kopf

Freihof Sulz: „Sanfte“ ökologische Sanierung im kulturellen Erbe, Weiterentwicklung alter Bautechniken

Ing. Günter Lang, IG-Passivhaus

Thermische Sanierung von Nachkriegsbauten auf Passivhausstandard

Arch. Dipl.-Ing. Martin Ploß, Energieinstitut Vorarlberg

Passivhauskomponenten und Planungstools für die Sanierung im sozialen Wohnungsbau

Fragenprotokoll:

*Freihof Sulz: „Sanfte“ ökologische Sanierung im kulturellen Erbe,
Weiterentwicklung alter Bautechniken
DI Beate Nadler-Kopf*

Welche Energieeffizienzmaßnahmen wurden mit der Sanierung umgesetzt (Innendämmung, Heizsystem, etc.)?

Heizwärmebedarf nach der Sanierung?

Wie wurde mit dem Denkmalschutz umgegangen? Wie wurden die Wandmalereien wieder instand gesetzt?

Wie lange ist das Haus vor der Sanierung leer gestanden?

War der Dachstuhl noch intakt? In welchem Zustand befand sich das Gebäude vor der Sanierung? Welche ursprüngliche Nutzung?

Kosten der Sanierung? Anteil der Förderung?

*Thermische Sanierung von Nachkriegsbauten auf Passivhausstandard
Ing. Günter Lang, IG-Passivhaus*

Thema Luftdichtigkeit: Wie geht man in der Sanierung dazu mit Elektroleitungen um?

Sanierung der Schule Schwanenstadt: Wer hat das Projekt initiiert? Schule? Gemeinde?

Wie wurden die Mehrkosten der Passivhaussanierung finanziert?

Passivhauskomponenten und Planungstools für die Sanierung im sozialen Wohnungsbau

Arch. Dipl.-Ing. Martin Ploß, Energieinstitut Vorarlberg

Stand des Planungstools und weitere geplante Maßnahmen?

Ermittlung der Sanierungskosten: Ist das Teil des Tools?

Ist eine Luftdichtigkeit in der Sanierung alleine mit dem Verputz wirtschaftlich zu erreichen oder gibt es dazu nur die Möglichkeit von vorgesetzten Fassadensystemen?

Unterschiede/ Entscheidungskriterien für zentrale oder dezentrale Lüftungsanlage?

EVB – Erhaltungs- und Verbesserungsbeitrag: Sind damit tatsächlich Reserven für umfassendere Sanierungen vorhanden?

Workshop VIII: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Sanierung

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 20-11-2007

Veranstaltungsort: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Oberösterreich und Salzburg, Kaarstraße 2/2, 4040 Linz

BM Dipl. HTL Ing. Anton Ferle MAS, MSc

Einsatz von Vakuumdämmung im Hochbau und in der Sanierung

Ing. Günter Lang, IG-Passivhaus

Thermische Sanierung von Nachkriegsbauten auf Passivhausstandard

DI Michael Berger, team gmi

Lüftungs- und Haustechnikkonzepte in der Passivhaussanierung

Arch. Ingrid Domenig-Meisinger, ARCH+MORE

Energieeffiziente Modernisierung von mehrgeschoßigen Wohnbauten mit vorgefertigten Fassadenelementen - Wohnhaussanierung Markartstrasse, Linz

Fragenprotokoll:

*Einsatz von Vakuumdämmung im Hochbau und in der Sanierung
BM Dipl. HTL Ing. Anton Ferle MAS, MSc*

Empfindlichkeit der VIPs auf der Baustelle?

Einsatzmöglichkeiten: wo am effizientesten anzuwenden? Anwendungsgebiete?

Plattengrößen?

Dämmwirkung im Vergleich zu anderen Dämmstoffen?

Acht- bis zehnfache Dämmwirkung stimmt nur eingeschränkt, je kleiner die Platte desto schlechter der Dämmwert

Preis je m²?

Haltbarkeit gegenüber Druck? Lebensdauer?

Vergleich Vakuumdämmung – Glas: ist Vakuumdämmung ähnlich empfindlich?

Glas ist empfindlicher

Lambda-Wert – welcher? Gibt es bereits Standardwerte?

Nein

Schallschutz – funktioniert dieser?

Wurde im Projekt nicht überprüft

Wie wurden die Latten zur Befestigung der Platten befestigt?

Gibt es Projekte die gänzlich mit VIPs gedämmt sind?

*Thermische Sanierung von Nachkriegsbauten auf Passivhausstandard
Ing. Günter Lang, IG-Passivhaus*

Erdkollektoren außen – gibt es dort Alternativen zu den Kunststoffrohren?

*Lüftungs- und Haustechnikkonzepte in der Passivhaussanierung
DI Michael Berger, team gmi*

Schulsanierung Schwanenstadt: wurde versucht Abluftschächte zu sammeln?

Möglichkeiten zur Verkleidung der Lüftungsgeräte?

Entscheidungskriterien für dezentrale- oder zentrale Lüftungsanlagen im Neubau?

Lüftungsrohre Kunststoff oder Metall – gibt es Unterschiede?

Wie wird alte Elektroverrohrung luftdicht abgeschlossen?

Mehrkosten und Amortisation bei Passivhaussanierung?

*Energieeffiziente Modernisierung von mehrgeschoßigen Wohnbauten mit
vorgefertigten Fassadenelementen - Wohnhaussanierung Markartstrasse,
Linz, Arch. Ingrid Domenig-Meisinger, ARCH+MORE*

Temperaturverlauf in der Wabe – wann wurde dieser gemessen?

Hersteller der Holzkonstruktion?

Luftdichtigkeit – wie hergestellt?

Fassadenelemente – sind die Elemente auswechselbar?

Lüftungsanlage im Sommer in Verbindung mit der gap-solar Fassade (Fassade erwärmt sich)?

Lüftung tagsüber abschalten

Workshop IX: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Sanieren mit bautechnisch und bauphysikalisch optimierten Lösungen

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 07-12-2007

Veranstaltungsort: Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen - SIR
Alpenstraße 47, 5020 **Salzburg**

(Anmerkung: Ersatzveranstaltung für Workshop IV)

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie, DI Thomas Zelger

Sanierungsbauteilkatalog, Hochbaukonstruktionen und Baustoffe für hochwärmegeämmte Gebäude

TU-Graz, Ao.Univ.-Prof. DDr. Peter Kautsch

Sanierung und Bauphysik, Zellulosedämmsysteme zur thermischen und akustischen Gebäudesanierung

Dipl.-Ing.(FH) Günter A. Spielmann – Stadtbau

Revitalisierung denkmalgeschützter Wohnbauten - Anwendung von Innendämmung bei denkmalgeschützten, stark strukturierten Fassaden

Fragenprotokoll:

Sanierungsbauteilkatalog, Hochbaukonstruktionen und Baustoffe für hochwärmegeämmte Gebäude
IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie, DI Thomas Zelger

Probleme mit Kondensat bei Kastenfenstern wenn die Scheiben mit Wärmeschutzverglasung ausgeführt werden – wie lässt sich das verhindern?

Dichtebene bei innerem Fenster vorsehen damit die feuchte Luft vom Wind nicht hinein gedrückt wird.

Was ist die Punkt-Wulst Methode bei der Dämmung?

Warum Verklebung der Dämmung – wären nicht die Dübel ausreichend?

Welches Verhältnis soll zwischen alter Dämmung – neuer Dämmung sein damit Kondensat vermieden wird?

Einfluss auf die Bauphysik von Vorsatzschalen innen?

Welche Maßnahmen sind bei den Fenstern vorzusehen, wenn ich die Fassade stärker dämme?

Können ausschließlich Rondell-Dübel verwendet werden oder gibt es auch andere?

Verwendung der Kappen bei den Dübeln?

*Sanierung und Bauphysik, Zellulosedämmsysteme zur thermischen und akustischen Gebäudesanierung
TU-Graz, Ao.Univ.-Prof. DDr. Peter Kautsch*

Vorteile von Kalziumsilikatplatten: können wegen der glatten Oberfläche auch wieder verputzt werden.

Kosten der Zellulose-Innendämmung?

Mögliche und sinnvolle Dämmstoffdicken?

Austrocknungszeit?

Erfahrungen in Verbindung mit Wandheizungen?

Tragfähigkeit?

Raumakustik: Konsonantenverlust in Räumen – wann ist dieser am größten?

Vergleich der Systeme Vorsatzschale oder Zellulose aufgesprüht – sind diese bezüglich (Aufnahme von) Feuchtigkeit gleich?

Muss der bestehende Verputz vorher abgeschlagen werden?

Wie wird das System bei Durchführungen / Ausnehmungen (z.B. Steckdosen) gehandhabt?

Wie erfolgt die Anbindung bei den Fensterlaibungen?

Einblasen von Zellulose im Dachbereich – Probleme mit Austrocknung der Konstruktion: Welche Maßnahmen? Dampfbremse oder Dampfsperre?

Zusätzliche Lüftungsebene bei eingeblasener Zellulose?

Wert für Wärmespeicherkapazität?

Wandheizung in Verbindung mit Korkdämmung – funktioniert das?

*Revitalisierung denkmalgeschützter Wohnbauten - Anwendung von Innendämmung bei denkmalgeschützten, stark strukturierten Fassaden
Dipl.-Ing.(FH) Günter A. Spielmann – Stadtbau*

Welche Fenster (Material) wurden verwendet?

Vergleich der Fenster mit dem zuvor vorgestellten Projekt (Anm.: Sanierung eine Gründerzeitvilla in Purkersdorf): warum wurde nicht auch dieses System angewendet?

Wesentlich höhere Kosten

Warum wurde der Altriesen (Aussenputz) abgeschlagen und nicht nur ergänzt?
Entscheidung des Bauträgers

Was wurde mit dem Mauerwerk gemacht damit der „Löschblatteffekt“ bei der Dämmung wirksam werden konnte?

Funktion des Klebestreifens zwischen Wand- und Bodenanschluss: welche Funktion hat dieser?

Decke: wurde diese bis zur Außenwand hin betoniert?

Wurde bei der Decke der Schallschutz gemessen?

Wie viele cm Innendämmung?

Welcher Heizwärmebedarf nach der Sanierung?

Welcher U-Wert der Außenwand?

Oberflächentemperatur – wie sieht es mit der Behaglichkeit aus?

Wie stark ist die Innenputzschicht?

Wie wird mit den Fugen bei den Kalziumsilikat Platten umgegangen?

Fugen sauber verspachteln und Platten vollflächig verkleben.

Baukosten je m² ? Über den Neubaukosten?

Ja, vermutlich höher.

Wurden beim Boden ebenfalls Kalziumsilikatplatten verwendet?

Nein, übliche Trittschalldämmung mit Mineralwolle.

Gab es Stellen mit Schimmelproblemen, die vor der Sanierung nicht entfernt oder behandelt wurden?

Nein, soweit sie bekannt waren wurden alle Stellen sorgfältig behandelt und Schimmel entfernt

Würden Schimmelpilze hinter der Dämmung weiter wachsen?

Vermutlich nicht, weil sie nicht mehr das für sie geeignete Klima vorfinden?

Innendämmung und Anschluss der Querwände – wie kann man das lösen?

Keildämmung / Halsdämmung oder wo anders dafür mehr dämmen um das auszugleichen.

Probleme der Dämmung bei Holzbalkenköpfen, wie kann man das lösen?

Dichtheit der Gebäudehülle im Zusammenhang mit Lüftungsanlagen – wie bringt man diese ausreichende Dichtheit bei großen Gebäuden zusammen? Reicht der Außenputz dafür aus?

Workshop X: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Sanierung

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 29-02-2008

Veranstaltungsort: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 3. Stock, 6020 Innsbruck

(Anmerkung: Ersatzveranstaltung für Workshop VI)

Arch. DI Ursula Schneider, pos architekten ZT KEG

Komfortaspekte in der (Passivhaus-) Sanierung: Hygrische, optische und akustische Behaglichkeit

Mag. arch. Andreas Prehal, POPPE*PREHAL ARCHITEKTEN

Markt- und zukunftsfähige Gebäudesanierungskonzepte

Bmstr. Ing. Ivo Raich, allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Sanierungsprojekte, Grundlagen der Thermographie

Fragenprotokoll:

Einleitung

Projekt Markartstrasse Linz: Ist diese Art der Sanierung eigentlich wirtschaftlich, rechnet sich die Sanierung oder wäre es nicht günstiger gewesen das Gebäude gänzlich abzutragen und ein neues zu errichten?

Komfortaspekte in der (Passivhaus-) Sanierung: Hygrische, optische und akustische Behaglichkeit

Arch. DI Ursula Schneider, pos architekten ZT KEG

Büro und Tageslichtlenksysteme – gibt es Erfahrungen damit?

Tiefe Laibung bei Passivhausdämmung – welche Maßnahmen gibt es und welche bringen am meisten?

Thema Höhenversetzte Balkone:

Warum höhenversetzt? War der Grund hauptsächlich die verbesserte Belichtung?

Wurden die höhenversetzten Balkone bereits realisiert?

Ergeben sich daraus nicht Probleme mit der Statik?

Widerspruch mit barrierefreiem Wohnen – gibt es nicht alternative Lösungen?

Markt- und zukunftsfähige Gebäudesanierungskonzepte
*Mag. arch. Andreas Prehal, POPPE*PREHAL ARCHITEKTEN*

Thema dezentrale Lüftungsgeräte

Sind diese Lüftungsgeräte auch für Schlafräume geeignet?

Ist pro Raum ein Gerät nötig?

Verhältnis Kosten – Nutzen?

Auf welche Raumgröße ist ein Gerät ausgelegt?

Können auch zwei Räume gekoppelt werden?

Gibt es Schallprobleme bei stark befahrenen Straßen?

Könnte die dezentrale Lüftung in einer Mietwohnanlage auch nur bei den Mietern realisiert werden die sich für eine Lüftung entscheiden?

Projekt Schulsanierung / Lüftungsanlage

Warum ist das Lüftungsgerät einmal unten, einmal oben an der Wand?
Wegen der Länge der Schalldämpfer

Was hat die Lüftungsanlage gekostet?

Projekt Wohnhaussanierung / Lüftungsanlage mit Zuluftöffnungen im Fenster oben

Wäre nicht ein Zuluftkanal für das gesamte Gebäude möglich gewesen?

Ergeben die Zuluftöffnungen oben im Fenster nicht ein Problem mit Kondensat?

Sind diese Klappen nicht Windempfindlich?

Solaranlage beim Projekt Nordpool

Speicher im alten Öltank: gibt es da ein brauchbares Temperaturniveau?

Werden alle Projekte auch wirtschaftlich berechnet und bewertet?

War die Bewertung der Wirtschaftlichkeit auch Teil des Forschungsprojekts?

Regionale Sanierungsprojekte, Grundlagen der Thermographie
Bmstr. Ing. Ivo Raich

Wie stark wurde gedämmt?

Wie lange hat die Sanierung jeweils gedauert?

Wie hoch waren die Kosten je m²?

War Wohnraumlüftung kein Thema?

Wie bekam man die Zustimmung der Eigentümer?

Wann / in welchen Fällen würden sie eine Thermografie machen / anordnen?

Workshop XI: Nachhaltiges Bauen und Sanieren – Komfortlüftung: Planung, Umsetzung und Nutzeraspekte

Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm Haus der Zukunft

Termin: 25-04-2008

Veranstaltungsort: WIFI Salzburg, Konferenzräume, Erdgeschoß

Julius-Raab-Platz 2, 5027 **Salzburg**

(Anmerkung: Ersatzveranstaltung für Workshop I)

DI Michael Berger, team gmi

Lüftungs- und Haustechnikkonzepte in der Passivhaussanierung

DI Andreas Greml, TB Andreas Greml

Wohnraumlüftung in der Praxis, Lüftungsanlagen in Schulen

DI Alexander Brandl, SIR

Nachträglicher Einbau von dezentralen Lüftungsanlagen, gswb/SIR

Evert Hasselaar, TU Delft/NL

Kooperative Sanierung und Nutzeraspekte

Fragenprotokoll:

Lüftungs- und Haustechnikkonzepte in der Passivhaussanierung

DI Michael Berger, team gmi

Schule Schwanenstadt – Lüftungsgerät:

Wo befindet sich das Lüftungsgerät im Raum?

Hinten an der Decke

Wie viel Volumen wird getauscht?

500m³/Std

Wie ist die Schallemission (Strömung, Durchlass, Gräteschall, etc.)?

Ins noch in Entwicklung, Verbesserungen und Adaptierungen sind noch im Gange

Ist das Gerät auch in der Nacht in Betrieb?

Nein, das Gerät ist automatisch gesteuert.

Gibt es Daten über die Raumtemperaturverteilung in den Klassenzimmern?

Im Durchschnitt 22 Grad.

Wenn der Heizbedarf so niedrig ist, heißt das es gibt in der Schule eher Kühlbedarf?

In den Schulen wird standardmäßig nicht gekühlt.

Gibt es offenbare Fenster zum zusätzlich kühlen?

JA!

Einfluss der internen Einträge (25 Kinder und Beleuchtung) – entstehen da nicht zu hohe Temperaturen?

Wohnhausanlage Linz Markartstraße – Sanierung:

Wie geht man um mit Leckagen?

Wie ist das mit Quellluft von Nachbarwohnungen?

Quellströme sind im Passivhaus kein Thema, gibt es nicht, weil kein Überdruck da ist.

Leckagen in der Außenhülle – Welche Probleme gibt es und wie sind diese zu vermeiden?

Qualitätssicherung am Bau, um möglichst dichte Hülle zu bekommen.

*Wohnraumlüftung in der Praxis, Lüftungsanlagen in Schulen
DI Andreas Greml, TB Andreas Greml*

Wie lassen sich PH-Häuser verbessern?

Wie bekommt man gute Qualität in der Praxis?

Was kosten Lüftungsanlagen?

*Nachträglicher Einbau von dezentralen Lüftungsanlagen, gswb/SIR
DI Alexander Brandl, SIR*

*Kooperative Sanierung und Nutzeraspekte
Evert Hasselaar, TU Delft/NL*

Wie ist allgemein die Akzeptanz der Nutzer?

Wie kann die Wartung bei Mietobjekten erfolgen?

Sind zentrale oder dezentrale Anlagen in Mietobjekten günstiger?

Kontrollmöglichkeit der Nutzer?

Endkontrolle über Funktionalität und Regelbarkeit – von wem?

Wie umgehen mit Problemen bei der Architektur, wenn die Wohnungen nicht Normkonform sind?

Schlechte Lobby für Lüftungsgeräte, weil ursprünglich auch Fehlkonstruktionen?

Mangelnde Ausführung beim Einbau / Handwerker (Rückstände aus der Produktion, Baustaub etc.) – Folge ist dass die Geräte abgeschaltet werden?

Störfaktor Mensch und Massenmedien?

Rentabilität von Wärmerückgewinnung (Strombedarf versus Gewinn) ?

Lüftungsanlage im Mietwohnbau finanziert sich über Schadensvermeidung (Schimmel, etc.)?

Ergebnisse aus der Diskussion in den einzelnen Workshops / Zusammenfassung der wichtigsten Fragen und Schlussfolgerungen

Die gestellten Fragen bei den Veranstaltungen in Wien und in einzelnen Bundesländern betrafen im Wesentlichen ähnliche Themenbereiche. Darüber hinaus wurden allerdings auch regionale Problembereiche deutlich. So wurde zum Beispiel in Innsbruck die Anwendung von Lüftungsanlagen in verkehrsreichen Regionen besonders intensiv diskutiert.

Bei allen vorgestellten Projekten waren die zentralen Fragestellungen die technische Ausführung und Anwendung sowie baurechtliche Zulassungen und Haftungsrisiken. Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wurde eine große Bereitschaft zur Umsetzung von nachhaltigen Technologien und Bauweisen geäußert. In der Berufsgruppe der Architektinnen und Architekten bestehen aber, trotz intensiver Bemühungen, nach wie vor eine große Verunsicherung in der sachgemäßen Anwendung und es existieren noch zu wenig eigenen Erfahrungswerte.

Eine zentrale Frage, die bei allen vorgestellten Projekten ebenfalls gestellt wurde, war die nach der Kostendifferenz zu herkömmlichen Produkten und Ausführungen sowie nach der Dauer der Amortisation der Investitionen. Hinsichtlich neu auf den Markt gekommener Produkte gab es Nachfragen nach entsprechenden Vertriebspartnern.

Bei einigen Projekten, insbesondere den Projekten über die Anwendung von aufgespritzten Zellulosefasern zur Innendämmung und der Vakuumdämmung, wurde bedauert, dass bisher in Österreich noch die nötigen Zulassungen und Zertifizierungen fehlen. Beide Produkte wurden von den Seminarteilnehmerinnen und -teilnehmern als sehr zukunftsweisend in der Sanierung angesehen.

Besonderes interessiert zeigten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von Produkten, die architektonisch sehr ästhetische Lösungen ermöglichen, wie färbige fassadenintegrierte Kollektoren oder transluzente PV-Module. Hier darf noch ein weiteres Forschungs- und Entwicklungspotenzial gesehen werden. Bei der Auswahl von Produkten steht für Architektinnen und Architekten offenbar nach wie vor die Frage der ästhetischen Wirkung, der Vielfalt an Anwendungs- und Kombinationsmöglichkeiten und die Integration in ein architektonisches Gesamtkonzept im Vordergrund. Energetisch effiziente Bauweisen oder die bevorzugte Auswahl von ökologisch nachhaltigen Produkten werden wesentlich davon beeinflusst, ob diese im obigen Sinne zumindest einem architektonischen Entwurf nicht zuwider laufen. Positive Beispiele, wie sie in Einzelfällen bereits realisiert wurden, sind die Herstellung von PV-Dummys zur Ermöglichung einer einheitlichen Fassadenverkleidung (zum Beispiel an der Nordseite vom Projekt SOL4 verwendet), oder einzelne Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen, wie sie bei der Errichtung des S-House zur Anwendung kamen.

Wo im Einzelnen weiterer Entwicklungsbedarf besteht, müsste detaillierter betrachtet werden oder könnte Thema einer Umfrage sein. Es kann allgemein angenommen werden, dass zum Beispiel eine Weiterentwicklung in der Farb- und Formenvielfalt von einzelnen Produkten noch vermehrt erfolgen könnte. Ebenso ist vorstellbar, dass die Weiterentwicklung von vorgefertigten Fassadendämmsystemen – ähnlich der GAP-

Solarfassade oder den Fassadenelementen, wie sie bei der Sanierung der Schule in Schwanenstadt zu Anwendung kamen – noch ein breites Forschungspotenzial enthält.

Technische Komponenten, wie Sonnenkollektoren oder Lüftungsanlagen wurden hinsichtlich ihrer Lebensdauer, Schadensanfälligkeit oder Wartung (besonders bei Lüftungsanlagen) hinterfragt. Die Herstellung einer dauerhaft luftdichten Gebäudehülle nahm im Zusammenhang mit Lüftungsanlagen in der Diskussion breiten Raum ein.

Bei einem Vortrag in Innsbruck und Linz sowie bei einem gesamten Seminar in Salzburg zum Thema Lüftungsanlagen wurden zahlreiche Fragen zum Thema Wohnraumlüftung besprochen. Neben technischen Details war die Sinnhaftigkeit der Wärmerückgewinnung bei Sanierungsprojekten ein wiederkehrendes Thema. Ebenso sind die Auswahl und konkrete Entscheidungskriterien für die Art der Lüftungsanlage noch offene Themen. Geräuschbelastung, Regelung der Raumtemperatur und Kosten waren weitere vieldiskutierte Punkte. Das bei den Endverbrauchern offenbar noch negative Image von „Lüftungsanlagen“ könnte auch daher rühren, dass ursprünglich auch schlecht funktionierende Fehlkonstruktionen am Markt vertreten waren.

Eine sehr rege Diskussion und viele Fragen gab es in Wien zu dem vor zirka einem Jahr fertig gestellten Passivhauswohnbau in der Utendorfgasse in 1140 Wien. Auch hier betrafen zahlreiche Fragen die Garantieübernahme von Herstellern und die Einhaltung der ÖNORM. Im Zusammenhang mit dem Einbau von Fenstern vor der eigentlichen Fassade, wie er im konkreten Fall zum Beispiel mittels Winkeln erfolgt ist, stellte sich die Frage, ob Fensterhersteller im Schadensfall bei anderen als den üblichen Einbauten auch die Garantie übernehmen und ob der vorgeschriebene Schallschutz auch erreicht wird.

Die Aufgaben der örtlichen Bauaufsicht für die fachgerechte Umsetzung wurden ebenso intensiv diskutiert wie einzelne technische Details der Passivhausbauweise und spezielle Ausführungsdetails zur Gewährleistung eines ausreichenden Brandschutzes.

In Innsbruck und Dornbirn wurden ähnliche Fragen und die wichtige Aufgabe der Schulung von Bauarbeitern und der ständigen Bauüberwachung ausführlich anhand des Gemeindezentrums Ludesch und der Passivhauswohnanlage am Mühlweg, Wien, diskutiert.

In Salzburg und Linz bot vor allem die Sanierung der Wohnhausanlage Makartstraße, Linz, eine anschauliche Diskussionsgrundlage. Fragen nach der Finanzierung, dem Umgang mit den MieterInnen und dessen Zufriedenheit und die Erreichung der Luftdichtigkeit standen an beiden Veranstaltungsorten im Zentrum des Interesses.

Bei der Vorstellung von Passivhausprojekten wurde regelmäßig die Frage nach offenbaren Fenstern gestellt. Damit wird deutlich, dass selbst in Fachkreisen der Wissensstand über energieeffiziente Technologien noch sehr lückenhaft ist.

Großes Interesse gab es an den Ausführungsdetails und den technischen Kennwerten von Vakuumdämmplatten. Aufgrund der äußerst günstigen Verhältnisse zwischen Materialdicke und der erreichbaren Dämmwirkung sahen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer hier eine eindeutig positive Zukunftsperspektive. Die offenbar geringe Widerstandsfähigkeit gegen chemische und mechanische Beanspruchungen, die noch fehlende behördliche Zulassung in Österreich und der hohe Preis trüben allerdings

momentan noch diese Hoffnungen und verweisen die Vakuumdämmung eher in den Bereich ein Nischenprodukt für „Sonderanwendungen“ zu sein.

Bei ökologischen Baumaterialien wurde bei der Veranstaltung in Wien die komplizierte Kennzeichnung kritisiert. Diese sei zuwenig auf die konkrete Anwendung bezogen und ohne fundiertes Hintergrundwissen in der Folge nur wenig hilfreich bei der Produktauswahl. Ein Teilnehmer äußerte daher die Forderung nach einer „ökologischen Baubegleitung“. Diese könnte eine beratende Funktion bei allen relevanten Entscheidungen übernehmen.

In Innsbruck und Dornbirn wurde das Projekt „Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch“ von den ZuhörerInnen sehr interessiert aufgenommen.

Im Zusammenhang mit aufgespritzter Zellulose als Innendämmung wurde die Auswahl eines geeigneten Dämmmaterials und verschiedene Problemfälle bei einer nachträglichen Innendämmung (Fensterleibung, Heizkörpernischen, ...) intensiv diskutiert. Als etwas problematisch wurde die lange Austrocknungszeit (zwei Wochen), bei der Verwendung von Zellulose zur Innendämmung angesehen. Dennoch sahen die TeilnehmerInnen in diesem Produkt einen hohen Innovationsgrad. Lediglich fehlende behördliche Zulassungen und noch nicht vorhandene Vertriebspartner in Österreich stehen zur Zeit noch einer breiteren Anwendung hemmend gegenüber. In der Veranstaltung in Salzburg wurde die Anwendung sehr detailliert und interessiert diskutiert.

In Zusammenhang mit Innendämmung und Sanierung wurde auf zahlreiche bauphysikalische Probleme bei der Sanierung allgemein eingegangen. Auch dazu gibt es in Fachkreisen noch zahlreiche offene Fragen und ungelöste Probleme.

Lehmprodukte wurden hinsichtlich ihres Brandverhaltens und nötiger Vorkehrungen gegen Wasserschäden hinterfragt. Weitere Themen der Diskussion waren der Lehm-massivbau und die Anwendung von Lehmputzen in der Sanierung. Die hohen Kosten im Vergleich zu herkömmlichen Produkten wurden als wesentliche Hemmschwelle gesehen.

Zum Thema Strohballenbauweise wurden zahlreiche Detailfragen über die Beschaffenheit der verwendeten Strohballen gestellt. Herstellung, Größe, Wandstärken, lastabtragende und dämmende Wirkung, aber ebenso der Brandschutz und Vorkehrungen gegen Insektenbefall waren die wichtigsten Diskussionspunkte. Ähnlich großes Interesse hatten die TeilnehmerInnen an Konstruktion- und Anschlussdetails und an den konkreten Wand- und Dachaufbauten des S-House.

Im Hintergrund der fachlichen Diskussion wurden auch einige der hemmenden Faktoren deutlich, die einer breiten Anwendung von nachhaltigen Technologien bisher im Wege stehen. Zum einen fühlen sich ArchitektInnen und Bauausführende mit der Vielzahl an Entscheidungen und mit den besonderen Anforderungen und technischen Details, die es zu beachten gibt, um den gewünschten Energieeinsparungseffekt auch tatsächlich zu erreichen, überfordert. Zum anderen erfüllen die auf dem Markt befindlichen Produkte nicht immer vollends die ästhetischen Ansprüche der PlanerInnen. Aus dieser Perspektive betrachtet gibt es noch zu wenige tatsächlich „innovative Produkte“.

Die höheren Kosten wurden ebenfalls kritisch hinterfragt. Architektinnen und Architekten stehen bei nahezu allen Bauaufgaben unter einem enormen Kostendruck und unter dem Zwang, einen vorgegebenen Kostenrahmen einzuhalten. Diese vorgegebene Limitierung lässt wenig Spielraum zu, beziehungsweise müssen höhere Kosten auf der einen Seite zwangsläufig mit einer Reduzierung der Kosten in einem anderen Bereich ausgeglichen werden. Möglichkeiten der Kostenreduzierungen zugunsten einer energieeffizienten Bauweise, wie sie zum Beispiel im Demonstrationsvorhaben des Sozialen Wohnbaus in der Utendorfgasse in 1140 Wien angestellt wurden, sind daher sehr positiv zu bewerten. Generell ist anzunehmen, dass bei allen Produkten und Technologien noch ein erhöhter Forschungsbedarf besteht, mit welchen Mitteln oder Produktionsmethoden eine marktorientierte konkurrenzfähige Preisgestaltung zu erreichen sei.

Zahlreiche Rückfragen gab es hinsichtlich anschaulich dargestellter und erläuterter Konstruktions- und Planungsdetails. Die im Einzelnen sehr ausführlichen Projektberichte aus der Reihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ sind zu wenig auf die konkreten Interessen der Planerinnen und Planer abgestimmt. Es ist daher anzunehmen, dass eine Publikation oder eine Planungsmappe mit der anschaulichen Darstellung aller Demonstrationsvorhaben (Gesamtkonzept, Konstruktionsdetails, Haustechnikkonzept, etc.) großes Interesse finden würde.

Ergebnisse aus den angekündigten Veranstaltungen Linz + Salzburg + Innsbruck

Drei der geplanten Seminare in Linz, Salzburg und Innsbruck konnten leider mangels ausreichender Anmeldungen nicht durchgeführt werden. An der Veranstaltung interessierten Personen wurden die Vortragsunterlagen (fertig vorbereitete Folien der Vortragenden) als CD oder per E-Mail zugesandt. Darüber hinaus sind die vorbereiteten Vorträge auf der Homepage der Programmlinie Haus der Zukunft zum Download verfügbar.

Als möglicher Grund für die schlechte Resonanz wurde bei einer Umfrage unter einigen ArchitektInnen aus den betreffenden Regionen besonders die sehr geringe Präsenz des kooperierenden Veranstalters (Arch+Ing Akademie) genannt. Im vergangenen Sommersemester mussten neben dieser Veranstaltung auch 2/3 aller weiteren für Salzburg und Linz geplanten Veranstaltungen der Arch+Ing Akademie abgesagt werden.

Für diese nicht stattgefundenen Seminare wurden gemeinsam mit alternativen Veranstaltern Ersatzveranstaltung angeboten, die wiederum sehr gut besucht waren beziehungsweise in Salzburg sogar die Teilnehmerzahlen von Wien noch übertroffen haben. Die Schlussfolgerung, dass die mangelnde Teilnehmerzahl zu Beginn nicht gleich zu setzen ist mit einem geringen Interesse an den angebotenen Veranstaltungen, liegt also nahe.

Darüber hinaus sind auch einige verwertbare Ergebnisse dieser angekündigten Seminare anzuführen:

- Sämtliche Vorträge für die Seminare wurden von den Vortragenden vorbereitet und die Vortragsunterlagen sind auf der Homepage der Programmlinie Haus der Zukunft verfügbar. Interessenten die für die Veranstaltungen angemeldet waren wurden die Vortragsunterlagen per CD oder E-Mail zugesendet.
- Öffentlichkeitsarbeit und mediale Präsenz über den Veranstalter Arch+Ing Akademie: Die Seminare wurden über die Plattform der Arch+Ing Akademie angeboten und entsprechend medial beworben. Neben der Ankündigung auf der Homepage der Veranstalter wurde die Veranstaltung im Programm gelistet und in einer eigenen Aussendung an alle Mitglieder der jeweiligen Architektenkammer versendet.
- Öffentlichkeitsarbeit und mediale Präsenz über weitere Plattformen: Darüber hinaus wurden die Veranstaltungen über weitere Plattformen medial publik gemacht und angekündigt:

Mailingliste der IG – Architektur (Österreichweite Interessensgemeinschaft mit rd. 4000 Mitgliedern)

Newsletter der Initiative Architektur Salzburg

Newsletter des Architekturforum Oberösterreich

Newsletter bzw. eigene Aussendung über klima:aktiv solarwärme

Online Programm IG-Passivhaus

Onlineprogramm Ökonews (Doris Holler-Bruckner)

Onlineprogramm www.austria-architects.com

Diverse Veranstaltungshinweise SALZBURG:

SIR - Salzburger Institut für Raumplanung

Gemeindeverband Salzburg

Dachverband Salzburger Kulturstaetten

Stadt Salzburg MA 5

Auf die medialen Ankündigungen gab es regelmäßig eine entsprechende Resonanz in Form von direkten Rückfragen zu einzelnen der Projekte beziehungsweise zu eventuellen Veranstaltungen in anderen Regionen. Daraus kann geschlossen werden, dass die getätigte Öffentlichkeitsarbeit für die Bewerbung der Veranstaltungen, zumindest für die mediale Verbreitung der Ergebnisse aus der Programmlinie Haus der Zukunft einen relevanten Beitrag leisten konnte.

4 Detailangaben in Bezug auf die Programmlinie Haus der Zukunft

Das Projekt versuchte, entsprechend den Leitprinzipien nachhaltiger Technologieentwicklung, mit den zuvor beschriebenen methodischen Mitteln, die Anwendung bereits ausgereifter energieeffizienter Technologien, ökologischer Materialien und nachhaltiger Bauweisen zu forcieren.

Zielgruppe des Projekts waren Personen und Personengruppen, die in den Berufsfeldern Architektur, Planung, Bauausführung und Unternehmen der Bauwirtschaft tätig sind. Die Zielgruppe nimmt für das nachhaltige Bauen in Österreich eine Schlüsselfunktion ein und gehört zu den wesentlichen Entscheidungsträgern.

Diese Zielgruppe erhielt eine fundierte und für ihre Interessen aufbereitete Information. In den Workshops konnten darüber hinaus konkrete Fragen und eventuelle Bedenken bei der Anwendung diskutiert sowie Erkenntnisse zur praktischen Umsetzung erarbeitet werden.

Die Akteure der Programmlinie (Projektleiter deren Ergebnisse transferiert wurden), wurden als Vortragende direkt in das Projekt eingebunden. Das gab den ProjektleiterInnen die Möglichkeit zu einer direkten Reflexion ihrer Ergebnisse. Die Rückkopplung der Diskussionsergebnisse an die Projektverantwortlichen der Forschungsprojekte konnte für diese neue und interessante Aspekte zur weiterführenden Bearbeitung liefern.

Ein ganz wesentlicher Vorteil dieses Projekts und der gewählten Art des Informationstransfers lag darin, dass bereits bestehende Informationsplattformen unmittelbar für diesen Wissenstransfer genützt wurden und ein Zugang zu dieser Gruppe der Entscheidungsträger nicht erst eigens erschlossen werden musste. So wurde eine optimale Kosten/Nutzen Relation des Projekts erreicht.

Weiterführend zur Verbreitung der Ergebnisse aus der Programmlinie *Haus der Zukunft* über die zwei Informationsplattformen ist zu erwarten, dass sich innerhalb der oben genannten Zielgruppe Multiplikatorinnen und Multiplikatoren herausgebildet haben, welche ihrerseits wiederum durch den direkten Austausch innerhalb ihrer Berufsgruppen zu einer weiteren Verbreitung der Ergebnisse beitragen.

Als Resonanz auf die Fachbeiträge ist anzuführen, dass die internationale Bauzeitschrift „DETAIL“ und die Zeitschrift „konstruktiv“ – Zeitschrift der Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkammer – Themen und Beiträge aus der Artikelserie aufgegriffen und übernommen haben.

Neben einem eigenen Beitrag in der Zeitschrift „DETAIL“, über „Ergebnisse aus der Programmlinie Haus der Zukunft“, wurden in einer weiteren Ausgabe zum Themenschwerpunkt „Energieeffiziente Architektur“ zwei Pilotprojekte mit ausführlichen Baudetails publiziert. Konkret wurden das Schiestlhaus am Hochschwab (pos Architekten) und das Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch (Hermann Kaufmann) besprochen. Die

Zeitschrift zählt auch international gesehen zu den renommiertesten Architekturzeitschriften. Der Beitrag ist mit einer englischen Übersetzung erschienen.

Aufgrund der Diskussionen in den Workshops und der Resonanz auf die Beiträge ist anzunehmen, dass es durch die beiden in diesem Projekt angebotenen Informationstools gelungen ist, eine bisher wenig tangierte und eine neue Gruppe von EntscheidungsträgerInnen anzusprechen und zu informieren. Das erwartete Ergebnis, innerhalb der Berufsgruppe der Planenden und Bauausführenden einen Diskussionsprozess über nachhaltige Technologien und Bauweisen zu initiieren und mit den beiden in einander greifenden Tools Multiplikatorinnen und Multiplikatoren innerhalb dieser Berufsgruppe aufzubauen, die den Diskussionsprozess über dieses Transferprojekt hinaus weiter führen, scheint aufgrund der Ergebnisse im vollen Ausmaß gelungen zu sein. Konkrete Fragen der TeilnehmerInnen und Ergebnisse der Diskussionen in den Veranstaltungen, sind in diesem Projektbericht dokumentiert.

In der kooperierenden Zeitschrift „Architektur- und Bauforum“ wurde, auch über die Beitragsserie hinausgehend, immer wieder über Themen einer „nachhaltigen und energieeffizienten Bauweise“ berichtet. Ebenso wurde die Arch+Ing Akademie in Wien angeregt, ab Herbst die Themen regelmäßig weiterhin in ihrem Veranstaltungsprogramm aufzunehmen.

5 Ausblick / Empfehlungen

Auf Basis der durchgeführten Seminare und der Beiträge in der Architekturzeitschrift, sowie den erfolgten Rückmeldungen zu beiden Tools möchte ich einige Empfehlungen für weiterführende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beziehungsweise für weitere Transferprojekte und -maßnahmen nochmals besonders hervor heben:

- **Verbindung von energieeffizienter Technologie und Design - Technologie- und Komponentenentwicklungen mit neuem Schwerpunkt**

Um längerfristig eine breite Akzeptanz bei der Berufsgruppe der Architektinnen und Architekten zu erreichen, ist es mehr als bisher notwendig, neben den ökologischen und energetischen Zielen auch die ästhetische Komponente von innovativen Produkten zu betrachten. Es kann allgemein angenommen werden, dass zum Beispiel eine Weiterentwicklung in der Farb- und Formenvielfalt von einzelnen Produkten noch vermehrt erfolgen könnte. Weiters ist vorstellbar, dass die Weiterentwicklung von vorgefertigten Fassadendämmsystemen - ähnlich der GAP-Solarfassade oder den Fassadenelementen die bei der Sanierung der Schule in Schwanenstadt zu Anwendung kamen – noch ein breites Forschungspotenzial enthält.

Auch aus wirtschaftlichen Überlegungen sollte, mehr als bisher, neben den ökologischen und energetischen Zielen auch die ästhetische Komponente von innovativen Produkten betrachtet werden. Als gegeben würde ich es annehmen, dass für Designprodukte ohne weiteres auch größere Preisdifferenzen zu herkömmlichen Produkten in Kauf genommen werden. Eine neue Vermarktungsstrategie könnte, neben dem ökologischen Nutzen, auch deren ästhetische Qualität oder das ausgeklügelte Design in den Vordergrund stellen. In dieser Verbindung könnte ein wesentlicher Erfolgsfaktor liegen, die Preisspanne zwischen herkömmlichen und ökologischen Produkten und Komponenten leichter zu überwinden.

- **Ökologischer Produktkatalog – anwendungsorientierte Produktkennzeichnung und -beschreibung nach ökologischen Kriterien**

Nachholbedarf besteht offenbar auch in einer für die Anwender nachvollziehbaren Bewertung und Kennzeichnung von ökologischen Bauprodukten. Der OI3-Index als Orientierung bei der Auswahl von Produkten wurde von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als zu kompliziert und für ihre Baupraxis als zuwenig hilfreich angesehen. Vorstellbar wäre hier eher ein umfassender Produktkatalog – ähnlich den von Produktherstellern üblicherweise eigens für ArchitektInnen erstellten Produktkatalogen –, in dem in anschaulicher Form alle wesentlichen Angaben zu den einzelnen Produkten zu finden sind (z.B. Angaben von konkreter Eignung, Vor-Nachteile, Kostenvergleich, Baudetails, behördliche Zulassung, Kennwerte, etc).

- **Planungshandbuch „Haus der Zukunft - konkret“ - Publikation von Gesamtkonzepten, Konstruktions- und Ausführungsdetails, Haustechnik, etc. der realisierten Demonstrationsprojekte**

Den Anfragen der TeilnehmerInnen war zu entnehmen, dass eine Publikation oder eine Planungsmappe mit anschaulichen Darstellungen aller Demonstrationsvorhaben (Gesamtkonzept, Konstruktionsdetails, Haustechnikkonzept, etc.) großes Interesse finden würde. Die im Einzelnen sehr ausführlichen Projektberichte aus der Reihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ seien zu wenig auf die konkreten Interessen der Planerinnen und Planer abgestimmt. Denkbar wäre eine Publikation oder eine Planungsmappe, in der zu den einzelnen Demonstrationsvorhaben die für die Zielgruppe der Architekten relevanten Informationen anschaulich gebündelt dargestellt sind und entsprechend nachvollziehbar erläutert werden.

- **Öko/Energie-Consulting**

Forcierung einer Ausbildung für „Öko/Energie-Consulting“: Eigens ausgebildete Berater sollen Gewerke-übergreifend das gesamte Baugeschehen begleiten, bei allen relevanten Entscheidungen beratend tätig sein beziehungsweise zum Teil auch die örtliche Bauaufsicht für eine fachgerechte Umsetzung übernehmen.

- **Ausbildungsschwerpunkt Ökologie / Passivhaus-Bauleiter**

In der Diskussion und aus den Erfahrungen einzelner Projektleiter wurde die wichtige Aufgabe der Bauüberwachung und der qualifizierten Bauleitung deutlich. Die fachgerechte Schulung der Baufachleute obliegt bislang einzelnen engagierten Projektleitern und Baubetreuern. Das Angebot einer standardisierten Ausbildung zum „Zertifizierten Passivhaus-Bauleiter“ könnte daher eine sinnvolle Ergänzung darstellen.

- **Marktorientierte Preisgestaltung**

Generell ist anzunehmen, dass bei allen Produkten und Technologien noch ein erhöhter Forschungsbedarf besteht, insbesondere dahingehend, mit welchen Mitteln oder Produktionsmethoden eine marktorientierte konkurrenzfähige Preisgestaltung zu erreichen ist.

6 ANHANG

ARCHITEKTUR UND BAUFORUM
BEITRÄGE I - XII

Know-how zum Dach:
dach wand
Das österreichische Fachmagazin
www.bauforum.at

Fachliche Kompetenz:
glas
Österreichische Fachzeitschrift für Glasbe- und -verarbeitung
www.bauforum.at

otis

ARCHITECTURMAGAZIN
CONTRACT
Das Fachmagazin für Objekteinrichtung:
Office, Interior, Bath und Lighting
www.bauforum.at



Passivhausbauteile & -komponenten

Teil 1

Abb. 1, 2: Architekten Christof Hrdlovičs und Julia Fügenschuh, Freisinger Fensterbau. Fotos: Günter R. Wett



NACHHALTIGES BAUEN & SANIEREN*

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT

Das Prinzip der „Nachhaltigen Entwicklung“ ist für einen zukunftsweisenden, ökologischen Wandel der Gesellschaft von grundlegender Bedeutung. Bei diesem Prozess kommt der nachhaltigkeitsorientierten Forschung und technologischen Entwicklung eine Schlüsselrolle zu. Das Forschungs- und Technologieprogramm Nachhaltig Wirtschaften des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) forciert solche Entwicklungen und unterstützt mit drei Programmlinien – Haus der Zukunft, Fabrik der Zukunft, Energiesysteme der Zukunft – richtungweisende und beispielgebende Projekte in den Themenbereichen effiziente Energienutzung, nachwachsende Rohstoffe, ökoefiziente Verfahren und Produkte, etc. In einer Beitragsserie in FORUM werden im Laufe des kommenden Jahres die wichtigsten Projekte und Ergebnisse aus dem Haus der Zukunft, kurz vorgestellt.

von Edeltraud Haselsteiner

Veranstaltungstipp

Neuere Produkte haben einen erhöhten Diskussionsbedarf über ihre sachgerechte Anwendung. Darüber hinaus sind das Fehlen langfristiger Erfahrungswerte und das damit verbundene Haftungsrisiko im Schadensfall zentrale Hemmschwellen bei der Anwendung neuer Technologien und Materialien. In thematischer Abstimmung mit diesen Beiträgen werden daher vier Workshops in Kooperation mit der ARCH+ING Akademie abgehalten. Thema der ersten Veranstaltung sind die in diesem Beitrag vorgestellten Ergebnisse aus der Studie über Wohnraumlüftungsanlagen und die neuesten Entwicklungen im Sektor Solarthermische Anlagen und Fotovoltaik.

*Nachhaltig Bauen und Sanieren I: Wohnraumlüftungen, Solarthermische Anlagen und Fotovoltaik
Workshop, Freitag 17. März 2006, 14.00–18.00 Uhr,
Arch+Ing Akademie, Karls gasse 9, 1040 Wien, www.arching.at*

Das Forschungsprogramm Haus der Zukunft wurde 1999 gestartet, mit dem Ziel, die Forschung und Entwicklung von innovativen Lösungen für ein zukunftsorientiertes Bauen, Wohnen und Sanieren zu fördern. Es baut auf den beiden wichtigsten Entwicklungen im Bereich des solaren und energieeffizienten Bauens auf, der solaren Niedrigenergie- und der Passivhausbauweise. In Form von regelmäßigen Ausschreibungen können Projekte zu konkreten Themen im Bereich des innovativen Wohn-, Büro- und sonstigen Nutzbaus eingereicht werden. Die eingereichten Projekte werden von einer international besetzten Jury beurteilt. Die besten erhalten eine Finanzierung durch das BMVIT. Bisher fanden fünf Ausschreibungen statt, und 170 Forschungsprojekte wurden finanziert. Die geförderten Projekte beschäftigen sich mit Fragen des Alt- und Neubaus und

umfassen die Kategorien Grundlagenforschung, Projekte zur Entwicklung von neuen Technologien und Komponenten, Innovative Bau- und Sanierungskonzepte und die Unterstützung bei Demonstrationsvorhaben. Derzeit befinden sich 14 Demonstrationsgebäude zum Themenbereich Neubau und acht Demonstrationsvorhaben zum Themenschwerpunkt Sanierung in Planung bzw. in Realisierung. Weitere Ideenskizzen und Sanierungsplanungen sind beauftragt. Darüber hinaus werden laufend besonders gelungene und realisierte Pilot- und Demonstrationsprojekte bei Wettbewerben ausgezeichnet. Die geplanten Beiträge in dieser FORUM-Serie sollen einen ersten Überblick über die wichtigsten Ergebnisse aus diesem Forschungsprogramm vermitteln. Detaillierte Ergebnisse der bereits abgeschlossenen Projekte sind in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und ...“ zu finden. → 10
* beauftragt in der Programmlinie Haus der Zukunft vom BM für Verkehr, Innovation und Technologie



Abb. 3: Freisinger, Zwoa2-Holzfenster. Foto: Pia Odorizzi



Abb. 4, 5: Internorm, editijon 4-Passivhausfenster. Foto: Internorm



Abb. 6: Sigg, Passivhausfenster. Foto: Sigg

Fortsetzung von Seite 9

Umweltforschung“ oder auf der Homepage der Programmlinie Haus der Zukunft nachzulesen. Bisher sind bereits über 250 Berichte mit Forschungs- und Entwicklungsergebnissen der letzten Jahre zu finden bzw. zu bestellen (siehe Kasten „Projekte im Überblick“).

PASSIVHAUSKOMPONENTEN – PROJEKTE UND ENTWICKLUNGEN

Das entscheidende Ziel einer Niedrigenergiebauweise ist die Senkung des Heizenergiebedarfs unter 40 kWh/m²a, oder unter 15 kWh/m²a für eine Passivhausbauweise. Dies erfordert einen hohen Dämmstandard bei den opaken und transparenten Außenflächen sowie eine wärmebrückenfreie und luft- bzw. winddichte Gebäudehülle. Eine besondere Herausforderung ist nach wie vor die serienreife Produktion von passivhaustauglichen Bauteilen aus nachwachsenden Rohstoffen und ökologischen Dämmstoffen, welche die hohen Anforderungen an Wärmedämmung und Schallschutz erfüllen. Verschiedene Herstellerfirmen von Fenster- und Türsystemen haben, in Zusammenarbeit mit Energie- und Forschungsinstituten, an der Entwicklung innovativer Produkte gearbeitet. Im ersten Abschnitt werden einige Projekte vorgestellt, in denen neue Produkte im Sektor Passivhausfenster und -türen entwickelt wurden.

Die ausreichende Frischluftzufuhr zur Gewährleistung einer dauerhaft guten Raumluftqualität kann bei optimal gedämmten und luftdichten Gebäuden nur über eine mechanische Wohnraumlüftungsanlage sichergestellt werden. Passivhäuser lassen sich darüber hinaus nur durch Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung realisieren. Im Sektor Wohnraumlüftungsanlagen befassten sich die durchgeführten Studien mit zwei grundlegenden Fragestellungen: der Akzeptanz von Seiten der Nutzer, die nach wie vor eine Hemmschwelle darstellt, und der technischen Ausführung von bereits in Betrieb befindlichen Wohnraumlüftungsanlagen.

PASSIVHAUSTAUGLICHE FENSTER UND TÜREN

Bestehende „passivhaustaugliche“ Außentüren sind derzeit durchwegs als Einzelanfertigungen einzustufen und somit preislich mit Produkten aus einer Serienfertigung nicht zu vergleichen. Die Firma DANA Türenindustrie hat sich die Herstellung einer kostengünstigen, industriell produzierbaren passivhaustauglichen Außentüre für den künftig wichtigen Bereich des „passivhaustauglichen Mehrfamilienhaus-

baus“ im kommunalen Wohnbau zum Ziel gesetzt. Das System sollte in marktüblichen Profilabmessungen mit und ohne Verglasungen möglich sein und unter Verwendung von Recyclingmaterialien und/oder nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass unter Berücksichtigung sämtlicher in diesem Projekt neben dem Wärmeschutz gestellten Anforderungen die alleinige Anwendung von nachwachsenden Rohstoffen als Dämmmaterial nur bedingt möglich ist. Die nun fertig entwickelten Konstruktionen verfügen daher über eine Kombination aus verschiedenen Dämmstofftypen und -materialien, wobei für Deckplatten und Rahmen usw. auch nachwachsende Rohstoffe und rezykliertes Material eingesetzt werden. Mit diesen Türelementen konnte ein Wärmedurchgangskoeffizient $\leq 0,8$ W/m²K, eine Zertifizierung beim Passivhausinstitut Dr. Feist, ein Schalldämmmaß von 42 dB(A), ein Nachweis der Gebrauchstauglichkeit und eine positive Klassifizierung als Feuerschutzabschluss EI2 30 erzielt werden.

Ein Passivhausfenster nicht nur nach ökologischen Kriterien, sondern auch kostengünstig herzustellen, machte sich die Firma Freisinger Fensterbau zur Vorgabe. In dem vom IFZ Innovationszentrum Fensterbau und der Firma Freisinger entwickelten „Zwoa2Holzfenster“ wird auf die kostenaufwändige und bisher als unverzichtbar angesehene durchgehende Dämmschicht verzichtet. Anstelle dieser werden mittels Finite-Elemente-Berechnung ganz gezielt kleine Dämmzonen an den effektivsten Stellen im Fensterahmen platziert. Das „Zwoa2Holzfenster“ erreicht durch eine spezielle Einbausituation einen U-Wert von 0,85 W/m²K und ist somit passivhaustauglich. Es hat sich bereits in zahlreichen Projekten bewährt. Die technische Eignung des Systems konnte bis hin zum Blower-Door-Test unter Beweis gestellt werden. Um den integralen Planungsaufgaben im Bereich der wärmetechnischen Qualität des Fensteranschlusses bei hoch effizienten Gebäuden gerecht zu werden, wurde ein Wärmebrückenkatalog für das „Zwoa2Holzfenster“ erstellt. Die Ergebnisse sind mit Schnittbild, Isothermenverlauf und dem so genannten Psi-Wert auf der Homepage der Firma Freisinger zu finden. Für die Herstellung der Holz- oder Holz-Alu-Fenster werden ausschließlich ökologische Dämmstoffe verwendet. Der Hauptvorteil des patentierten Freisinger-Systems sind die abnehmbaren Außenschichten aus Holz, die nach der Nutzungsdauer (20 bis 40 Jahre) einfach ausgetauscht werden können. Im Vergleich zu herkömmlichen Passivhausfenstern konnten die Kosten durch die neuartige Konstruktion um zirka 30 Prozent

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Entwicklung von innovativen Passivhausfenstern und -türen

ENTWICKLUNG EINER PASSIVHAUS- AUSSENTÜRE

Entwicklung eines in Serienproduktion herstellbaren Außentürsystems, das den vielfältigen Anforderungen einer Passivhausbauweise entspricht. Projektleiter: Ing. Kurt Liesinger, DANA Türenindustrie GmbH www.dana.at

ENTWICKLUNG EINES KOSTENGÜNSTIGEN, WÄRMETECHNISCH OPTIMIERTEN FENSTERS AUS HOLZ UND ÖKOLOGISCHEN DÄMMSTOFFEN

Entwicklung eines innovativen passivhaustauglichen Fenstersystems zur Nutzung passiver Solarenergie, unter dem Gesichtspunkt ökologischer Materialauswahl und stofflicher Trennbarkeit. Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Franz Freundorfer, IZF Innovationszentrum Fensterbau www.freisinger.at | www.optiwin.net

ENTWICKLUNG EINES PASSIVHAUSFENSTERS MIT INTEGRIERTEM SONNENSCHUTZ

Holz/Alu-Passivhausverbundfenster mit integriertem Sonnenschutz in Form einer Jalousie oder eines Falstores. Projektleiter: Dipl.-Ing. Thomas Walluschni, Internorm Fenster International GmbH www.internorm.at

ENTWICKLUNG EINES PASSIVHAUS-VOLLHOLZFENSTERS

Entwicklung eines speziellen Passivhausfenster aus Vollholz, das die Vorzüge des Holzfensters mit den ausgezeichneten Dämmwerten eines Passivhausfensters verbindet. Projektleiter: Manfred Sigg, Tischlerei Sigg www.passivhausfenster.at | www.sigg.at

Heizungs- und Lüftungssysteme in Niedrigenergie- und Passivhäusern aus Nutzerperspektive

AKZEPTANZVERBESSERUNG VON NIEDRIGENERGIEHAUSKOMPONENTEN

Sozialwissenschaftliche Untersuchung und Analyse von Nutzererfahrungen mit kontrollierter Wohnraumlüftung und den zugehörigen Heizsystemen. Erarbeitung von Grundlagen für eine stärkere und möglichst nutzergerechte Verbreitung dieser Technologie. Projektleiter: Dipl.-Ing. Mag. Dr. Harald Rohrer, Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) Graz www.ifz.tugraz.at Publikation: H. Rohrer, B. Kukovetz, M. Ornetzeder, et al.: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 26/2001: Akzeptanzverbesserung von Niedrigenergiehaus-Komponenten

BENUTZERFREUNDLICHE HEIZUNGSSYSTEME FÜR NIEDRIGENERGIE- UND PASSIVHÄUSER

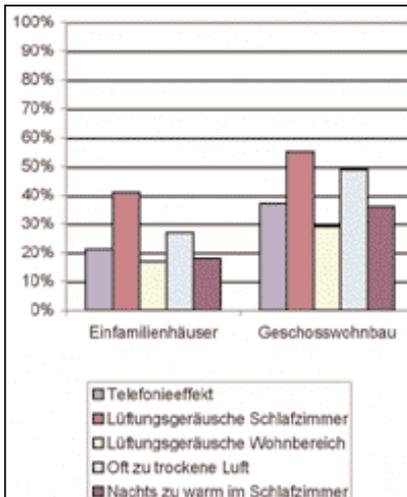
Bewertung von verschiedenen Heizungs- und Lüftungssystemen für Mehrfamilienhäuser und Bürogebäude in Niedrigenergie- und Passivhausbauweise in Bezug auf Raumklima, mögliche Bandbreite des Nutzerverhaltens, Primär- und Endenergiebedarf, Kosten, Platzbedarf sowie Fehleranfälligkeit bei Installationen und Betrieb. Projektleiter: Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Streicher, Institut für Wärmetechnik, TU Graz wt.tu-graz.ac.at Publikation: W. Streicher: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 15/2004: Benutzerfreundliche Heizungssysteme für Niedrigenergie- und Passivhäuser

TECHNISCHER STATUS VON WOHNRAUMLÜFTUNGSANLAGEN

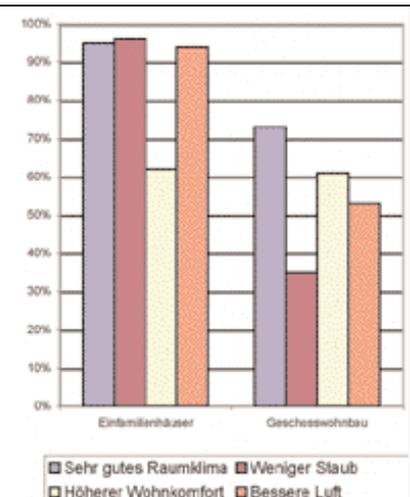
Evaluierung von 92 bestehenden Wohnraumlüftungsanlagen in Österreich hinsichtlich ihrer technischen Qualität und Praxistauglichkeit. In einer umfassenden Übersicht über die technischen Aspekte der bestehenden Anlagen (erfolgreiche Anlagenkonzepte und Regelungsstrategien, Verbesserungsmöglichkeiten, Fehler, etc.) werden die Ergebnisse dieser Untersuchung dargestellt. Projektleiter: Dipl.-Ing. Andreas Greml, FHS-Kufstein/Tirol www.fh-kufstein.ac.at/wohnraumlueftung Publikation: A. Greml, E. Blümel, et al.: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 16/2004: Technischer Status von Wohnraumlüftungen

Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der Homepage: NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html Versand: PROJEKTFABRIK, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at



Grafik 1: Negative Erfahrungen mit der Lüftungsanlage



Grafik 2: Positive Erfahrungen mit der Lüftungsanlage

gesenkt werden. Sie werden daher auch für Sanierungen und ganz normale Standard- und Niedrigenergiehäuser verwendet (Abb. 1, 2, 3).

Durch die wesentliche Verbesserung der wärmedämmenden Eigenschaften von Verglasungen und Rahmen sowie dem zunehmenden Anteil von verglasten Außenflächen in modernen Gebäuden steigt die Bedeutung des sommerlichen Wärmeschutzes. Die Firma Internorm bietet inzwischen von einem entwickelten Holz-Alu-Fenster mit integriertem Sonnenschutz drei verschiedene Varianten an: „ed(iti)on 4 one“-Verglasung, „ed(iti)on 4 zero“-Verglasung und „ed(iti)on 4 passiv one“-Verglasung (Abb. 4, 5). Das neue passivhaustaugliche Fenstersystem von Internorm wurde mit einem integrierten Sonnenschutz in Form einer Jalousie oder eines Falstores konzipiert. Vorteile dieser Konstruktion sind – neben vereinfachter Montage und Wartung – die Minimierung der Wärmebrücken durch Wegfall eines außen liegenden Sonnenschutzes, die uneingeschränkte Funktionstüchtigkeit bei jeder Witterung sowie die Einsetzbarkeit auch bei denkmalgeschützten Fassaden. Das Holz-Alu-Verbundfenster erzielt bereits mit Standardverglasung einen U-Wert von 0,95 W/m²K. Mit einer optimierten Verglasung ist ein Spitzenwert bis 0,81 W/m²K möglich. Durch 20 Millimeter Glaseinstand und eine fix verleimte Glasleiste wird die extrem hohe Wärmedämmung erreicht und die Bildung von Tauwasser verhindert. Selbst mit dem Standard-Glasaufbau erreicht das Fenster einen Schallschutzwert von 43 dB. Das neue Fenstersystem hat sich ebenfalls in der Praxis schon mehrfach bewährt und ist zum Beispiel bei der Anker Versicherung in Wien, am Hohen Markt, vor Ort zu besichtigen.

Ebenfalls im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft wurde von der Tischlerei Sigg ein passivhaustaugliches Vollholzfenster entwickelt, das die Vorzüge des Holzfensters mit den ausgezeichneten Dämmwerten des Passivhausfensters verbindet. Aufbauend auf einem bereits von der Firma Sigg entwickelten Niedrigenergiefenster mit besonders schlankem Rahmen und Flügel, wurde das Massivholz des Flügelrahmens durch eine Sandwich-Konstruktion aus Holz-Purenit-Holz ersetzt. Nach umfassenden Voruntersuchungen, Versuchen und Prüfungen steht seit 2000 das zertifizierte Passivhausfenster mit entsprechenden Einbauvorschlägen am Markt zur Verfügung. Inzwischen wurde diese Produktlinie noch durch Haustüren und Hebeschiebetüren ergänzt (Abb. 6).

AKZEPTANZ VON LÜFTUNGSANLAGEN BEI EIGENTÜMERN UND MIETERN

Viele Nutzer stehen dem Einbau von Wohnraumlüftungsanlagen nach wie vor skeptisch gegenüber. Sie befürchten entweder, ihrer Gewohnheit, das Fenster zu öffnen, nicht mehr nachkommen zu können, oder Zugluft- und Lärmbelästigung. Die im Rahmen von Haus der Zukunft durchgeführten sozialwissenschaftlichen Studien zeigen deutliche Unterschiede in der Zufriedenheit mit bereits eingebauten Lüftungsanlagen zwischen Eigentümern und Mietern. In Einfamilienhäusern bewerten rund drei Viertel der Befragten die Lüftungsanlage als sehr positiv und führen ein angenehmes Wohnklima, gute Luftqualität, Komfortsteigerung und Wohlfühlen als positive Resultate an. Über 80 Prozent der Befragten bestätigen das gute Raumklima auf Grund der Lüftungsanlage, gefolgt von einem höheren Wohnkomfort (78 Prozent) und einer verbesserten Luftqualität (73 Prozent). Rund der Hälfte der Befragten fiel auf, dass die Lüftungsanlage bedingt durch die Filterung zu einer geringeren Staubbelastung führt. In den persönlichen Interviews wurde insbesondere auf die „ständige Frischluft“ in den Wohnräumen und die geringe Insektenbelästigung hingewiesen.

Nicht so positiv werden kontrollierte Wohnraumlüftungen von Mietern in mehrgeschoßigen Wohnanlagen bewertet. Hauptprobleme sind Lärmbelästigung, fehlende Temperaturregelung, zu

trockene Luft und unangenehme Geruchsübertragung zwischen den Wohnungen. Überraschend sind die Ergebnisse der Studie hinsichtlich der Ursachen für diese Mängel: Ein Großteil der Probleme resultiert aus Fehlern in der Planung und Ausführung der Anlage, der Integration ins Gesamtgebäude, der mangelhaften Information der Nutzer, dem Kostendruck oder der falschen Einregulierung der Anlage nach Fertigstellung. Nach Ansicht von Experten könnten diese Probleme durch gute Planung, umfassende Information und Miteinbindung der Nutzer in den Entscheidungsprozess vermieden werden (Grafik 1, 2).

TECHNISCHE AUSFÜHRUNG VON WOHNRAUMLÜFTUNGEN

In einer umfangreichen Studie der FHS-Kufstein Tirol, AEE Intec, Energie Tirol und arsenal research wurde der technische Status von bereits in Betrieb befindlichen Wohnraumlüftungsanlagen evaluiert. Erstaunliches Ergebnis auch dieser Studie: Die zahlreich festgestellten Mängel sind in den seltensten Fällen auf mangelnde Qualität von Systemkomponenten zurückzuführen, sondern auf Grund eines Wissensdefizits der Planenden bzw. Ausführenden entstanden. Im Gesamten wurden 92 Wohnraumlüftungen in ganz Österreich hinsichtlich ihrer technischen Qualität und Praxistauglichkeit evaluiert. Die Autoren der Studie sind davon überzeugt, dass es in den letzten Jahren entscheidende Verbesserungen im Bereich der Komponentenentwicklung gegeben hat und die Zahl der angebotenen, qualitativ hochwertigen Lüftungsgeräte deutlich angestiegen ist. Trotzdem würden in der Planung und Ausführung noch viele unnötige Fehler begangen bzw. die Potenziale von Wohnraumlüftungssystemen nicht ausreichend genutzt.

Die häufigsten Fehler in der Gesamtkonzeption sind:

- Lärmprobleme auf Grund von ungenügender Dimensionierung der Rohr-, Filter bzw. Ventilquerschnitte (hoher Druckverlust) oder fehlender Schalldämpfer. Um diese Lärmprobleme zu reduzieren, werden häufig die Luftmengen verringert, was wiederum ein unzureichendes Funktionieren der Anlage zur Folge hat.
- Die Luftführung in den Wohnungen, d. h. die Raumdurchströmung, ist bei einigen Anlagen nur bedingt gegeben.
- Die Einregulierung der Luftmengen wird häufig nicht optimal durchgeführt.
- Luftmengen sind besonders in den Bereichen Schlafzimmer, Küche und Bad zu gering dimensioniert.
- Die mögliche Beeinflussung von Feuerstellen im Wohnraum durch Lüftungsanlagen wird häufig nicht beachtet.
- Die Integration der Dunstabzugshauben in die Lüftung oder deren Führung direkt nach außen (anstelle von Umlufthaube mit Fett- und Aktivkohlefilter) erzeugen Probleme.
- Überströmöffnungen sind teilweise gar nicht vorhanden, sind gering dimensioniert oder an den falschen Plätzen angebracht.

Fehler und Mängel bei den einzelnen Anlagenteilen sind:

- mangelhafte Luftansaugung
- kein Kondensatablauf bei Erdwärmetauschern
- keine Feuchtigkeitsisolation der kalten Rohre (Frischlufte und Fortluft) bzw. keine Dämmung der warmen Rohre (Zuluft und Abluft) im Keller
- zu geringe Filterqualität und schlechte Wartung der Filter
- Anlagen ohne Konstantvolumenstromregelung sind fast nie ausbalanciert
- keine Anzeige für Filterwechsel im Wohnraum
- fehlende bzw. ungenügende Schalldämpfer (Geräte- und Telefoneschalldämpfer)
- ungenügende Rohrquerschnitte (zu hohe Luftgeschwindigkeiten)
- ungeeignetes Verrohrungsmaterial (flexible Schläuche)
- falsche bzw. zu kleine Ventile (z. B. reine Abluftventile für die Zuluft)

Weitere Mängel wurden im Bereich der Steuerung und Regelung festgestellt. Hier herrscht teilweise große Unsicherheit, welcher individuelle Wert wie eingestellt werden soll. Als Folge der festgestellten Mängel funktionieren die Lüftungsanlagen oft nicht optimal. Es kann zu Schallbelästigungen, hohen Druckverlusten oder hohem Strombedarf kommen.

Ein wesentlicher Arbeitsschritt dieser Studie war die Erstellung eines umfassenden Kriterienkatalogs zur objektiven Beurteilung von Wohnraumlüftungsanlagen. Der Katalog wurde laufend um die Erfahrungen der Evaluierung erweitert und umfasst in seiner endgültigen Fassung 55 Qualitätsmerkmale. Die einzelnen Kriterien werden ausführlich erläutert, und so ist der Katalog durchaus auch als Leitfaden bei der Planung und Ausführung von Lüftungsanlagen hilfreich. In Weiterführung dieses Projekts ist die Erstellung einer Broschüre zum Thema Wohnraumlüftung in Arbeit. Eine Ausbildung zum zertifizierten Wohnraumlüftungsinstallateur ist geplant.

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ nachgelesen werden.

www.HAUSderZukunft.at
www.NachhaltigWirtschaften.at



Abb. 7: Lüftungsgerät mit Kreuzstrom-Wärmetauscher und integrierter Wärmepumpe. Abb. 8: Lüftungsgerät mit Kreuzgegenstromwärmetauscher. Abb. 9: Lüftungsgerät mit Gegenstromwärmetauscher. Fotos: Andreas Gremel





Solarthermische Anlagen und Fotovoltaik

Teil 2

NACHHALTIGES BAUEN & SANIEREN*

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT

Das Forschungsprogramm Haus der Zukunft wurde 1999 gestartet, mit dem Ziel, die Forschung und Entwicklung von innovativen Lösungen für ein zukunftsorientiertes Bauen, Wohnen und Sanieren zu fördern. Es baut auf den beiden wichtigsten Entwicklungen im Bereich des solaren und energieeffizienten Bauens auf, der solaren Niedrigenergie- und der Passivhausbauweise. Effiziente Systeme zur Gewinnung von solarer Energie ergänzen idealerweise diese Konzepte und sind ökologisch zunehmend von Bedeutung.

von Edeltraud Haselsteiner

Eine Reduzierung des Gewichts – und damit auch niedrigere Produktions-, Transport- und Montagekosten bei Sonnenkollektoren – stellt nach wie vor ebenso eine Herausforderung dar wie die Erhöhung ihres Wirkungsgrades und der Lebensdauer. Die neueste Generation farbiger Kollektoren eröffnet optisch und architektonisch neue Möglichkeiten, ihr Wirkungsgrad ist aber zurzeit gegenüber herkömmlichen Kollektoren noch etwas geringer (Abb. 2, 3, 13). Bei Fassadenkollektoren stehen nach wie vor ästhetische Anforderungen von Seiten der Architekten und Planer neben bauphysikalischen Fragen wie Wärmetransport und Wasserdampfdiffusion im Vordergrund der Forschung. Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf wird bei einzelnen Komponenten gesehen. Effizientere Wärmespeicher, eine innovative Regelungs- und Steuertechnik oder optimierte Solarsysteme mit unproblematischem Stagnationsverhalten bei fehlender Abnahme im Sommer waren unter anderem die bearbeiteten Themen. Noch im Anfangsstadium steht derzeit die Erforschung der „solaren Kühlung“. Hier ist anzunehmen, dass die Gebäudeklimatisierung in Zukunft einen noch größeren Sektor im Bereich Solartechnik einnehmen wird. Eine Verbesserung der Leistungsdaten von Wechselrichtern, mittels derer Gleichstrom aus der Solarzelle zu Wechselstrom in Netzqualität umgewandelt wird, und die Entwicklung von Tools und Informationen zur einfacheren Anwendung sollten parallel dazu auch der Fotovoltaik zu einem erfolgreichen Durchbruch verhelfen. —> 10



Abb. 1: Architekten Achammer & Partner, Einfamilienhaus mit integriertem Großflächenkollektor, Nenzing. Foto: AKS Doma Solartechnik

* beauftragt in der Programmlinie Haus der Zukunft vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Veranstaltungstipp

In thematischer Abstimmung mit diesen Beiträgen finden in Kooperation mit der Arch+Ing Akademie im heurigen Jahr vier Workshops statt. Thema der ersten Veranstaltung sind die neuesten Entwicklungen und Planungsrichtlinien für integrierte Fassadenkollektoren und Fotovoltaik-Anlagen sowie die Ergebnisse einer Studie über vermeidbare Planungsfehler bei Wohnraumlüftungsanlagen.

Nachhaltig Bauen und Sanieren I: Wohnraumlüftungen, Solarthermische Anlagen und Fotovoltaik
Workshop, Freitag 17. März 2006, 14.00–18.00 Uhr, Arch+Ing Akademie, Karls gasse 9, 1040 Wien, www.archingakademie.at

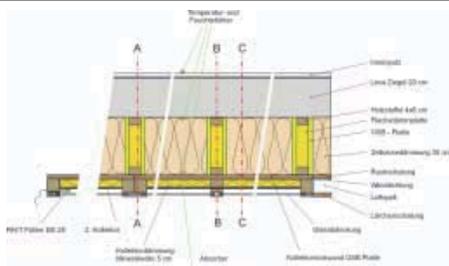


Abb. 3: Wandaufbau für fassadenintegrierte Kollektoren. Grafik: Müller/AEE INTEC



Abb. 2: Wohnhaus Zelger, farbige Fassadenkollektoren. Foto: Müller/AEE INTEC

Fortsetzung von Seite 9

OPTIMIERUNG VON SONNENKOLLEKTOREN

Die Sonne liefert genügend Licht und Wärme, um auch in unseren Breiten im Jahresschnitt einen hohen Prozentsatz unseres Energiebedarfs zur Warmwasserbereitung zu decken. Inzwischen sind solarthermische Anlagen soweit ausgereift, dass man dazu übergehen konnte, sie auch für die Raumheizung einzusetzen. Österreich liegt bei der Nutzung der Solarenergie mittels thermischer Kollektoren im Spitzenfeld der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Es liegt im Interesse von Herstellerfirmen, bestehende Kollektoren laufend weiter zu entwickeln und zu verbessern. Die Firma SIKO Energietechnik entwickelte in den letzten Jahren im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft einen neuartigen Systemkollektor, der höchste Lebensdauer und niedrigste Montagezeiten verspricht. Der Integral SUN2000 Modulkollektor kann ohne Werkzeug montiert werden und ist ohne jegliche Löt- und Schraubarbeiten direkt mit dem nächsten Modul kuppelbar. Ebenso werden Vor- und Rücklaufleitungen ohne Montagewerkzeug einfach aufgeklippt. Eine spezielle Rahmenkonstruktion gewährleistet eine absolut dichte Indachmontage des Kollektors. Er eignet sich aber ebenso zur Aufdachmontage und zur Freiaufstellung (Abb. 4 – 7).

Moderne Sonnenkollektoren zur Warmwasserbereitung oder Heizungsunterstützung bestehen meist aus Metall-Kollektorgehäusen, Mineralwolle als Dämmmaterial, Kupferrohren bzw. -absorbern und Glasabdeckungen. Dieser Kollektoraufbau bringt ein großes Gewicht sowie einen hohen Material- und Energieeinsatz in der Produktionskette mit sich. Ein 2003 abgeschlossenes Projekt von der Firma Kalkgruber Solar- und Umwelttechnik GmbH zur Entwicklung eines Leichtbaukollektors brachte zwar einige neue Erkenntnisse und Verbesserungen, die Produktion einer vom Gewicht her wesentlich reduzierten Kollektorwanne aus Kunststoff oder nachwachsenden Rohstoffen musste aber vorläufig verschoben werden. Es hatte sich bei den Versuchen gezeigt, dass bisher zur Verfügung stehende Materialien nicht die notwendige Temperaturbeständigkeit erreichen.

In einem weiteren Projekt wird derzeit von der Firma IWS – Intelligente Wärmesysteme ein neuartiger Aluminium-Sonnenkollektor entwickelt, dessen gesamte Absorberfläche zur Wirkungsgraderhöhung vollständig mit dem Wärmeträgermedium hinterfüllt wird. Die Neuerung liegt in der Optimierung des Absorbers, dem Herzstück jedes Sonnenkollektors, der unter anderem durch eine verbesserte Beschichtung der Alu-Absorberprofile bei möglichst geringen Absorberkosten eine erhöhte Effektivität gewährleisten soll.

INTEGRIERTE FASSADENKOLLEKTOREN

Langfristig kommt der Energieversorgung durch Sonnenenergie nur dann eine bedeutende Rolle zu, wenn sie auch für die Beheizung von Gebäuden genutzt wird. Bei der Anwendung von thermischen Solaranlagen in den Bereichen solare Raumheizung oder auch für größere Anlagen im städtischen Wohnbau sind Fassadenkollektoren eine mögliche Alternative. In Österreich wurden bereits einige fassadenintegrierte Kollektoranlagen errichtet, die allerdings auf Grund von fehlenden Untersuchungen über die bauphysikalische Wechselwirkung zwischen dem relativ dichten Kollektorelement mit einem im Extremfall sehr heißen Absorber und der Gebäudewand überwiegend hinterlüftet ausgeführt wurden. Ein nicht hinterlüfteter fassadenintegrierter Kollektor stellt demgegenüber sowohl technisch als auch bauphysikalisch eine Neuheit dar. Es wird darunter ein direkt in die Fassade aufgenommenes Kollektorelement verstanden, bei dem die Wärmedämmung Bestandteil sowohl des Gebäudes als auch des Kollektors ist. Die AEE INTEC – Arbeitsgemeinschaft Erneuerbarer Energien, Institut für Nachhaltige Technologien – hat erstmals, gemeinsam mit den beiden Solartechnikfirmen GREENoneTEC und AKS Doma Solartechnik, entsprechende technische und bauphysikalische



Abb. 4 – 7: Montage der Integral SUN2000 Kollektoren: Einlegen und Zusammenschieben; Einrasten & Zusammenkuppeln; Verbindung mittels Sicherungsfeder. Fotos: Siko Solar



Abb. 8 – 9: Montage von Fassadenkollektoren der Testfassade einer Holzständerkonstruktion. Fotos: Bergmann/AEE INTEC

Grundlagen für integrierte Fassadenkollektoren erhoben. Neben theoretischen Untersuchungen zur Wärmetransport, Temperaturverlauf und Feuchtigkeitstransport durch die Gebäudewand wurden zwei Testfassaden mit unterschiedlichen Wandkonstruktionen errichtet und messtechnisch erfasst, dokumentiert und ausgewertet (Abb. 8–11). Die Ergebnisse der Untersuchungen haben gezeigt, dass fassadenintegrierte Kollektoren ohne Hinterlüftung sowohl bei einer Althausanierung als auch bei Neubauten eingesetzt werden können. Generell ist in Österreich die Einstrahlung in eine vertikale Fläche bei Südorientierung um zirka 30 Prozent geringer als in eine 45 Grad geneigte Fläche. In der Heizsaison ist die Einstrahlung bei Dach- und Fassadenkollektoren in etwa gleich. Allerdings haben Fassadenkollektoren bei Schneelage einen bedeutenden Vorteil. Während Dachkollektoren im Winter von Schnee bedeckt sein können, verzeichnen Fassadenkollektoren auf Grund der Reflexion bei Schneelage sogar eine höhere Einstrahlung als 45 Grad geneigte Flächen. Um mit einer Solaranlage mit Fassadenkollektoren den gleichen solaren Deckungsgrad zu erreichen, wie mit geneigten Kollektoren am Dach, muss die Kollektorfläche vergrößert werden. Die zusätzlich benötigte Fläche ist abhängig von der Anwendung (nur Warmwasserbereitung oder mit Raumheizung) und vom gewünschten solaren Deckungsgrad der Anlage (z. B. Abb. 12).

Ein Problem bei Fassadenkollektoren ist die Gefahr der Abschattung durch andere Gebäude, Gebäudeteile oder Vegetation, die rechtzeitig bei der Planung berücksichtigt werden muss. Auch bautechnisch gibt es bei Fassadenkollektoren einiges zu beachten. Um Wärmeverluste und Bauschäden zu unterbinden und um den gesamten U-Wert nicht herabzusetzen, ist es wichtig, dass die Kollektoren wärmebrückenfrei an dem Gebäude befestigt sind. Dies ist zum Beispiel durch die Verwendung von Kollektoren mit Holzrahmen bzw. einer Holzrückwand möglich. Bei Kollektoren mit Aluminiumrahmen ist unbedingt darauf zu achten,

dass die Glasabdeckleisten und die örtliche Befestigung an der Wand thermisch getrennt ausgeführt sind.

Eine Überwärmung oder übermäßige Wärmeabfuhr von Räumen hinter fassadenintegrierten Kollektoren kann durch ausreichende Dämmung des Kollektors und wärmebrückenfreie Anbindung an die Wand verhindert werden. Dabei zeigen die Simulationen, dass durch den Kollektor im Winter die Transmissionswärmeverluste des Gebäudes herabgesetzt werden. Als Mindestdämmstärken wurden fünf bis acht Zentimeter Kollektordämmung im Massivbau sowie fünf Zentimeter Kollektordämmung und zehn Zentimeter Gebäudedämmung im Leichtbau ermittelt. Unter Einhaltung dieser Vorgaben sind durch direkt integrierte Fassadenkollektoren keine negativen Auswirkungen auf das Raumklima in den Räumen hinter der Kollektorfassade zu erwarten. Damit eine Wand mit thermischen Sonnenkollektoren dennoch die Möglichkeit hat, die Bau- und Materialfeuchte auszutrocknen, bedarf es einer diffusionsoffenen Bauweise nach innen. Im Fall von Leichtbaukonstruktionen, sind Dampfbremsen mit einem sehr geringen Dampfsperwert oder reine Luftsperrn zu verwenden.

ENTWICKLUNG VON SYSTEMEN UND EINZELNEN KOMPONENTEN**THERMISCHE SOLARSYSTEME****MIT UNPROBLEMATISCHEM STAGNATIONSVERHALTEN**

Die in den letzten Jahren erzielte Effizienzsteigerung von thermischen Kollektoren führte einerseits zu den gewünschten höheren Solarerträgen, brachte andererseits aber höhere thermische Belastungen des Solarsystems im Stagnationsfall mit sich. Vor allem thermische Solarsysteme zur Heizungsunterstützung (Kombisysteme) erreichen im Sommer auf Grund des fehlenden Verbrauchs häufig den Zustand der Stagnation. Da das Gesamtsystem im Stagnationsfall sehr hohen Temperaturbelastungen ausgesetzt ist,

PROJEKTE IM ÜBERBLICK**Optimierung von Sonnenkollektoren****CPC-LEICHTBAUKOLLEKTOR**

Wirkungsreduzierung und Verbesserung der Ökobilanz eines Sonnenkollektors durch Verwendung neuer Materialien wie Kunststoff oder nachwachsende Rohstoffe. **Projektleitung:** Johann Kalkgruber, Kalkgruber Solar- und Umwelttechnik GmbH | www.solarfocus.at

INTEGRAL SUN2000 MODULKOLLEKTOR

Entwicklung eines neuartigen Systemkollektors mit höchster Lebensdauer und niedrigsten Montagezeiten. **Projektleitung:** Ing. Arthur Sief, SIKO Energiesysteme | www.siko.at

VOLLFLÄCHEN-SONNENKOLLEKTOR

Entwicklung eines neuartigen Aluminium-Sonnenkollektors, dessen gesamte Absorberfläche zur Wirkungsgraderhöhung vollständig mit dem Wärmeträgermedium hinterfüllt wird.

Projektleitung: Heinz Größwang, IWS – Intelligente Wärmesysteme

FASSADENINTEGRIERTE SONNENKOLLEKTOREN

Einsatz und Entwicklung von in die Fassade integrierten Sonnenkollektoren für mehrgeschosige Wohn- und Bürogebäude, die architektonisch und städteplanerisch attraktiv ausgeführt werden können.

Projektleitung: AKS Doma Solartechnik Ges. m. b. H. | www.aksdoma.com

FASSADENINTEGRATION THERMISCHER SONNENKOLLEKTOREN OHNE HINTERLÜFTUNG

Klärung der Anforderungen von Architekten, Dimensionierungsrichtlinien von Fassadenkollektoranlagen, Speichermanagement und Errichtung von Testanlagen. **Projektleitung:** Dipl.-Ing. Irene Bergmann, Ing. Werner Weiß, AEE INTEC | www.aee-intec.at. **Publikation:** Berichte aus Energie- & Umweltforschung 13/2002, Gleisdorf

Entwicklung von Systemen und einzelnen Komponenten**THERMISCHE SOLARSYSTEME****MIT UNPROBLEMATISCHEM STAGNATIONSVERHALTEN**

Entwicklung von konkreten Ansätzen und Lösungen zur Erreichung von thermischen Solarsystemen mit unproblematischem Stagnationsverhalten. **Projektleitung:** Dipl.-Ing. Robert Hausner u.a., AEE INTEC | www.aee-intec.at. **Publikation:** Berichte aus Energie- und Umweltforschung 9/2003, Gleisdorf

MODESTORE – MODULARER ENERGIESPEICHER**NACH DEM SORTIENSCHNITT MIT HOHER ENERGIEDICHTE**

Entwicklung eines kompakten Speichermoduls, das alle Funktionsbereiche in einem Behälter vereint und eine zirka 2,5-fache Speicherdichte im Vergleich zu Wasserspeichern aufweist. **Projektleitung:** Dipl.-Ing. Dagmar Jähni, AEE INTEC | www.aee-intec.at

IEA SHC, TASK SOLAR THERMISCHE ANLAGEN MIT FORTSCHRITTLICHER SPEICHERTECHNOLOGIE FÜR NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE
Teilnahme am TASK 32 „Speicherkonzepte für Niedrigenergiegebäude mit Sonnenenergiegenutzung“ der Internationalen Energieagentur (IEA).

Fotovoltaik-Anlagen**IEA-PVPS-NET – NETZWERK****FÜR DEN VERSTÄRKTE EINSATZ DER FOTOVOLTAIK IM GEBÄUDE**

Gründung eines Netzwerks und Erarbeitung von Instrumentarien für Architekten und Planer, um diese bei der Planung zu unterstützen. **Projektleitung:** Dipl.-Ing. Hubert Fechner, arsenal research – Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal Ges. m. b. H. | architekt.bv-pv.at

Möglichkeiten von fortschrittlichen Wärmespeichern für solarunterstützte Heizungsanlagen von Niedrigenergiehäusern mit hohem solarem Deckungsgrad. **Projektleitung:** Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Wolfgang Streicher, Institut für Wärmetechnik, TU-Graz | wt.tu-graz.ac.at

INNOVATIVE SOLARREGLER FÜR THERMISCHE SOLARANLAGEN
Erforschung der technischen Machbarkeit eines Solarreglers für thermische Solaranlagen, der ohne konventionelle Kollektor- u. Speichertemperaturfühler auskommt. **Projektleitung:** Dr. Christian Holter, S.O.L.I.D. Ges. für Solarinstallation & Design m. b. H. | www.solid.at

SOLARE ADSORPTIONSKÜHLUNG VON WOHN- UND BÜROGEBÄUDEN (SUNSORBER)
Konzeption eines Ad-/Desorber für eine solarbetriebene/fernwärmebetriebene einstufige Adsorptionskältemaschine mit dem Kältemittel Wasser und Adsorptionsmittel Silicagel, als Alternative für den Ausstieg der derzeit verwendeten HFCKWs Kältemittel. **Projektleitung:** Ing. W. Gollner, psc | project.support.consulting | www.eee-info.net

WECHSELRICHTERKONZEPT ZUR NETZKOPPELUNG**VON PV-ANLAGEN MIT MODULAREM LEISTUNGSTEILAUFBAU**

Entwicklung einer neuen Generation von Wechselrichtern mit verbesserten Leistungsdaten (Wirkungsgrad, Qualität des Stroms, Reduktion von Größe und Gewicht) und deutlich reduzierten Herstellkosten. **Projektleitung:** Dipl.-Ing. Christoph Panhuber, Fronius GmbH & Co. KG | www.fronius.com



Abb. 10–11: Montage von Fassadenkollektoren der Test-fassade einer Massivwand. Fotos: GREENOneTEC

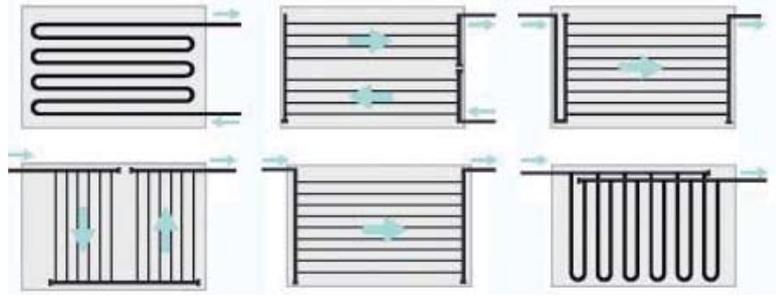


Abb. 14: oben: günstiges Entleerungsverhalten, zumindest ein Kollektor- bzw. Sammelrohranschluss unten; unten: ungünstiges Entleerungsverhalten, Kollektor- bzw. Sammelrohranschlüsse oben. Grafik: AEE INTEC



Abb. 15: Innovativer Solarregler Cordless Control. Foto: S.O.L.I.D.

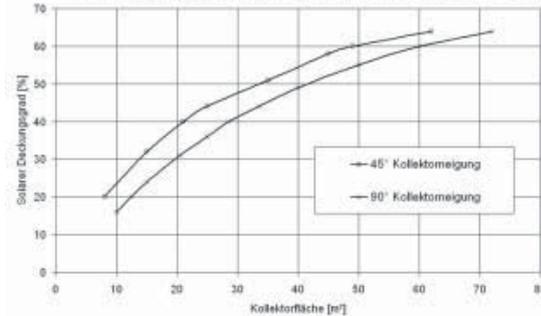


Abb. 12: Deckungsgrade bei verschiedenen Kollektorflächen bei Dachintegration und Fassadenintegration (EFH, selektiver Kollektor, 2000 l Energiespeicher + 300 l Warmwasserspeicher, 160 l/d Warmwasserbedarf). Grafik: Bergmann/AEE INTEC

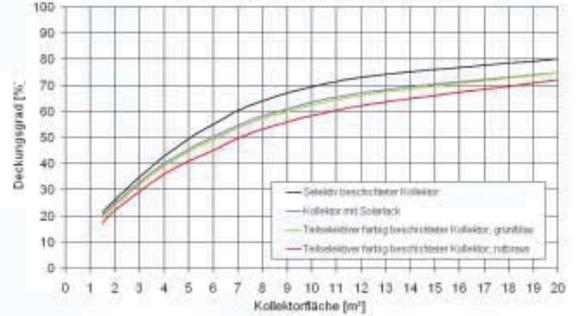


Abb. 13: Deckungsgrade farbig beschichteter Kollektoren für Warmwasser (EFH, 4 Personen). Grafik: Müller/AEE INTEC

kommt es bei ungünstigem bzw. falschem Systemdesign häufig zu Schäden und Problemen an der Anlage (Schäden an Komponenten infolge zu hoher Temperaturbelastung, Abblasen des Sicherheitsventils, Kondensationsschläge, Degradation des Wärmeträgers etc.). Der Großteil dieser Defekte ist bei entsprechendem Wissen über die Vorgänge im Stagnationszustand aber bereits in der Planungsphase vermeidbar. Im Rahmen eines Projekts der AEE INTEC und Herstellerfirmen von Solartechnikkomponenten wurden das Verhalten von thermischen Solarsystemen und die belastenden Faktoren im Stagnationsfall untersucht und daraus resultierende thermische Solarsysteme mit unproblematischem Stagnationsverhalten entwickelt. Bei der Systementwicklung wurden alle Komponenten mit wesentlichem Einfluss (Kollektor, Verrohrung, Regelung, Rücklaufgruppe, Ausdehnungsgefäß etc.) mit einbezogen. Unterschiedliche Kollektortypen wurden messtechnisch an einer Testanlage untersucht und entsprechend optimiert. Der Einsatz gut entleerter Kollektoren und Systeme ist, neben einigen weiteren Kriterien, die Voraussetzung für einen langen wartungsarmen und stagnationssicheren Betrieb der Systeme. Die Ergebnisse bestätigten damit die Notwendigkeit einer möglichst vollständigen Entleerung der Kollektoren im Stagnationsfall, so dass das Medium, wenn überhaupt, dann nur in geringen Mengen während des „Leersiedens“ erhöhten Temperaturen unterworfen ist (Abb. 14).

voltaik-Wechselrichtern zu erlangen. Diese Geräte der Leistungselektronik sorgen für die Umwandlung des Gleichstroms aus Solarzellen in Wechselstrom in Netzqualität. Seit Ende 2002 wird ein neuartiger Fotovoltaik-Wechselrichter mit verbesserten Leistungsdaten, einem deutlich reduzierten Gewicht und Volumen sowie einer einfachen Installation und Bedienung, produziert (Abb. 16).

Im Rahmen eines anderen Projekts wurden gemeinsam von Architekten und Fotovoltaik-Firmen Instrumentarien für die Anwendung der Fotovoltaik in der Architektur erarbeitet (weitere Informationen unter <http://architekt.bv-pv.at>).

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden. www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at



Abb. 16: Fronius IG Wechselrichter in transparentem Gehäuse. Foto: Fronius

SOLARREGLER UND FORTSCHRITTLICHE SPEICHERTECHNOLOGIE

Die Erforschung der technischen Machbarkeit eines Solarreglers für thermische Solaranlagen, welcher ohne konventionelle Kollektor- und Speichertemperaturfühler auskommt, stand am Beginn einer inzwischen erfolgreich in Serie produzierten Solartechnikkomponente. Der innovative Solarregler Cordless Control, entwickelt von der Firma S.O.L.I.D., erlernt die optimalen Einstellwerte passend zur Anlage und optimiert den Betrieb selbstständig. Anstelle von Temperatursensoren am Dach und im Warmwasserspeicher wird der Druck in der Solaranlage gemessen und als Signal für das Einschalten der Solarpumpe herangezogen (Abb. 15).

Einige derzeit noch im Laufen befindliche Projekte beschäftigen sich mit fortschrittlichen Speichertechnologien für solarthermische Anlagen. Wärmespeicherung ist nach wie vor eine der größten technischen Schwierigkeiten bei der Nutzung regenerativer Energiequellen. Vor allem die Nutzung thermischer Solarenergie zur Raumheizung hängt von der Fähigkeit ab, Wärme über lange Zeit mit möglichst geringen Verlusten zu speichern. Die solar erzeugte Wärme wird bislang in gut gedämmten Wasserspeichern gespeichert, die bei höheren solaren Deckungsgraden in Einfamilienhäusern Volumina von drei Kubikmetern und bei Volldeckung bis zu 75 Kubikmeter einnehmen, was im Neubau zwar planbar ist, aber selbst hier bereits Probleme mit sich bringt. Diese Platzprobleme sollen durch die Entwicklung von neuartigen Energiespeichern mit hoher Speicherdichte wirkungsvoll entschärft werden.

SOLARE ADSORPTIONSKÜHLUNG

Ein bislang noch sehr neuer Anwendungsbereich ist der Einsatz von Solarenergie zur Raumklimatisierung, im Speziellen zur Kühlung. Kältemaschinen werden normalerweise mit elektrischem Strom angetrieben. Im vorliegenden Projekt des Europäischen Zentrums für Erneuerbare Energie in Güssing wird in Zusammenarbeit mit österreichischen Firmen eine Kältemaschine im kleinen Leistungsbereich entwickelt, die hauptsächlich für die Klimatisierung von Ein- und Zweifamilienhäusern oder kleineren Bürogebäuden gedacht ist und mit dem Kältemittel Wasser und Adsorptionsmittel Silicagel als Alternative für den Ausstieg der zurzeit verwendeten HFCKWs Kältemittel gedacht ist. Durch den Einsatz von Silicagel genügen schon Temperaturen, die heute mit jedem handelsüblichen Standardkollektor erreicht werden können, um den Wasserdampf auszutreiben. Damit könnte das große vorhandene Potenzial der bereits installierten Sonnenkollektoren auch im Sommer genutzt werden.

FOTOVOLTAIKANLAGEN

Der direkten Umwandlung von Sonnenlicht in elektrischen Strom könnte im Zuge steigender Stromkosten eine bedeutendere Rolle zukommen. Die Firma Fronius beschäftigt sich seit 1993 mit der Fotovoltaik. In den letzten Jahren gelang es dabei, eine bedeutende Rolle als Hersteller von Foto-



Alternative Dämmstoffe und Dämmsysteme im Neubau

Teil 3

Abb. 1: Schafwollfilzproben mit Pflanzenextrakten. Foto: Hanswerner Mackwitz, alchemia-nova

NACHHALTIGES BAUEN & SANIEREN*

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT
Verantwortungsbewusstes Handeln gegenüber der Umwelt sollte längerfristig zu einer deutlichen Reduzierung der zum Teil nur mit hohem Energieaufwand produzierbaren Dämmstoffe aus mineralischen Fasern (z. B. Mineralwolle) oder Erdöl (geschäumte Kunststoffe wie EPS und XPS) führen. Derzeit wird am Markt bereits ein großes Sortiment an verschiedenen Dämmmaterialien aus biogenen Ausgangsprodukten angeboten. Der tatsächliche Marktanteil von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen liegt zurzeit allerdings nur bei 3 bis 5 Prozent.

von Edeltraud Haselsteiner

In den letzten Jahren haben ständig steigende Energiepreise den Trend in Richtung Niedrigenergie- und Passivhaus intensiviert. Damit geht ein vermehrter Verbrauch von Dämmstoffen einher, der möglichst ökologischen Rohstoffen zu Gute kommen sollte. Solche Dämmstoffe aus unterschiedlichen pflanzlichen und tierischen Fasern zeichnen sich unter anderem durch ihre CO₂-Neutralität und den geringen Energieverbrauch bei der Umwandlung der Rohstoffe zum Dämmstoff aus. Durch ihre Fähigkeit, Feuchtigkeit aufzunehmen, tragen sie außerdem zu einem gesunden Wohnklima bei. Um ihren Marktanteil zu steigern, besteht bei einigen Produkten allerdings noch Optimierungsbedarf. Eine ausreichende Resistenz gegen Schädlingsbefall, niedrige Brennbarkeit, einfache Verarbeitung und konkurrenzfähige Produktions- und Rohstoffkosten sind die Voraussetzungen, damit nachwachsende Rohstoffe verstärkt konkurrenzfähig und attraktiv gegenüber herkömmlichen Dämmmaterialien sind.

* beauftragt in der Programmlinie Haus der Zukunft vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Veranstaltungstipp

Die nächste Veranstaltung im Rahmen der Seminarreihe „Nachhaltig Bauen und Sanieren“ beschäftigt sich mit der Anwendung von alternativen Dämmstoffen und Dämmsystemen.

Die wichtigsten Themen:

- Anwendung und ökologische Bewertung von Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen
- Hochleistungswärmedämmstoffe/Vakuumdämmung
- Passivhaustaugliche Bauteile und Anschlussdetails, wärmebrückenfreie Detailplanung und Ausführung bei Gebäuden mit großen Dämmstärken

Nachhaltig Bauen und Sanieren II: Alternative Dämmstoffe und Dämmsysteme

Workshop, Freitag 12. Mai 2006, 14.00–18.15 Uhr, Arch+Ing Akademie, Karls-gasse 9, 1040 Wien, www.archingakademie.at

Darüber hinaus ging die Entwicklung in den letzten Jahren in Richtung Hochleistungswärmedämmstoffe, um die Gesamtwandstärken bei steigenden thermischen Anforderungen an die Gebäudehülle in einem tolerierbaren Maß zu halten. Bisher sind diese Hochleistungswärmedämmstoffe wie die Vakuumdämmung aber auf Grund der hohen Materialkosten kaum konkurrenzfähig. Im Rahmen des Forschungsprogramms Haus der Zukunft wurden innovative Lösungen gesucht, damit die Voraussetzungen sowohl für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen aber auch von Hochleistungsdämmstoffen verbessert werden.

DÄMMUNG AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

INNOVATIVER MOTTENSCHUTZ FÜR SCHAFWOLLDÄMMSTOFFE

Schafwolle hat sehr gute Wärme- und Schalldämmungseigenschaften, eine schlechte Brennbarkeit im Verhältnis zu anderen Biodämmstoffen, und sie verfügt über die Fähigkeit, Schadstoffe aus der Raumluft aufzunehmen. Sie muss in unserer Klimazone allerdings mit Mottenschutzmitteln schädlingsresistent gemacht werden, die das Naturprodukt Schafwolle wiederum mit

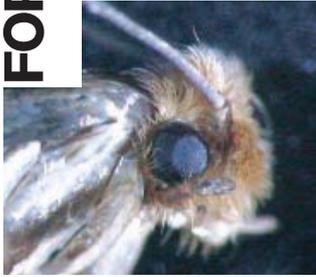


Abb. 2: Kopf einer Kleidermotte, Falter.

Abb. 3: Kleidermotte, Larve.
Fotos: Hanswerner Mackwitz, alchemia-nova (2)

Abb. 4: KlimaKorn



Abb. 5: KlimaWeb. Fotos: Holzforschung Austria (2)



Abb. 6: Zellulosedämmschicht, Aufspritzversuche



Abb. 7: Aufbringen einer Putzschicht auf aufgespritzter Zellulosedämmung



Abb. 8, 9: Aufgespritzte Zellulosedämmung, herausgetrennte Prüfkörper. Fotos: Michael Mandel (4)



Fortsetzung von Seite 9

chemischen Rückständen belasten. Zur Anwendung kommen häufig gesundheitlich und umwelttoxikologisch bedenkliche Substanzen, wie MITIN-Produkte, die ab Juli 2006 in der EU auch für Schafwollämmungen verboten sein werden. Bisher auf dem Markt befindliche Mottenabwehrpräparate auf pflanzlicher Basis wie Extrakte des Neem-Baumes können auf Grund fehlender Temperaturstabilität keinen dauerhaften, zuverlässigen Mottenschutz garantieren. Hanswerner Mackwitz und Veronika Reinberg von alchemia-nova – Institut für innovative Pflanzenforschung untersuchten im Rahmen eines Forschungsprojekts verschiedene pflanzliche Extrakte als effizienten Mottenschutz für Schafwollämmstoffe. Die Ergebnisse sind vielversprechend, eine effiziente und den Anforderungen entsprechende pflanzliche Antimottenmischung konnte gefunden werden. Die ausgewählten Pflanzen sind, über die insektenabwehrende Wirkung hinausgehend, auch antimikrobiell wirksam und führen so zu einem Schutz des Schafwollämmstoffs gegen bakteriellen Befall und Schimmelwachstum. Für den Langzeittest wurde ein Versuchsformteil hergestellt, der als Dämmstoffplatte in ein ebenfalls im Rahmen von Haus der Zukunft errichtetes Lehm-Passivbürohaus in Tattendorf eingebaut wurde, wo es weiterhin unter Beobachtung steht. Die nötigen Rohstoffe für diese Antimottenmischung liegen in großen Mengen für eine spätere kommerzielle Nutzung vor und sind zum überwiegenden Teil für den heimischen Anbau geeignet. Das Projekt wurde ebenfalls erfolgreich abgeschlossen, und ein geeignetes Mottenabwehrpräparat könnte in den nächsten Jahren auf den Markt kommen. (Abb. 1 bis 3)

ALTERNATIVDÄMMSTOFFE AUS MODIFIZIERTEN LIGNOZELLULOSEFASERN

Einen etwas anderen, aber ebenfalls neuen Weg beschritt die Holzforschung Austria mit der Entwicklung eines Dämmstoffs aus Lignozellulosefasern. Für die Herstellung der Dämmstoffe wird ein Reststoff verwendet, der in großen Mengen bei der Faserproduktion anfällt. Dieser alternative Dämmstoff aus Ligno-

zellulosefasern hat den entscheidenden Vorteil, dass Holz als Ausgangsprodukt in Österreich ausreichend vorhanden ist und nur zwei Drittel des nachwachsenden Holzes genutzt werden. Die beiden inzwischen bis zur Marktreife entwickelten Produkte KlimaKorn und KlimaWeb, ein Granulat und ein Endlosvlies, erreichen vergleichbar gute Eigenschaften wie bereits am Markt etablierte Dämmstoffe aus pflanzlichen Ausgangsprodukten. Eine industrielle Fertigung ist angedacht, konnte aber bisher noch nicht realisiert werden. (Abb. 4 bis 5)

AUFGESPRITZTE ZELLULOSEDÄMMSCHICHTEN FÜR DIE AUSSENFASSADE

Zellulosedämmung, die mittels Verblasmaschinen in Hohlräume eingebracht wird, hat sich inzwischen am Markt sowohl für den Neubau als auch in der Sanierung sehr gut bewährt. Eine Neuerung sollte ein Wärmedämmverbundsystem auf Basis aufgespritzter Zellulosedämmstoffe mit darüber liegendem Deckputz für die Außenfassade darstellen. Michael Mandl von der Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH untersuchte gemeinsam mit der Firma CPH-Zellulosedämmstoffproduktion Hartberg und dem Institut für Hochbau für Architekten der TU Graz diese Möglichkeiten einer neuartigen Anwendung. Für die Untersuchungen wurden Simulationsberechnungen und eine Reihe praktischer Versuche durchgeführt. Die Aufspritzversuche und die Ergebnisse der Materialuntersuchungen zeigen deutlich, dass die bisher in der Praxis verwendeten Sprühmethoden nur sehr bedingt zur Herstellung von homogenen Dämmschichten geeignet sind. Adaptionen der in der Praxis üblichen Techniken bzw. Gerätschaften (Förderanlagen, Spritzdüsen bzw. Mischköpfe) brachten zwar eine deutliche Steigerung der Homogenität der aufgespritzten Schichten, es konnten aber trotz allem keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielt werden.

Dessen ungeachtet gibt es für aufgespritzte Zellulosedämmstoffe interessante und bereits erprobte Verwendungsmöglichkeiten im Innenbereich: Aufgespritzte Zellulosedämmschichten haben eine sehr gute schallabsorbierende Wirkung, wodurch die Raumakustik wesentlich verbessert werden kann. Diese Anwendung im

Innenbereich kann durch das Sprayverfahren bei großen Flächen schnell und kostengünstig umgesetzt werden. So gibt es bereits eine Reihe von Referenzobjekten (z. B. Schulklassen), bei denen die Raumakustik im Nachhinein wesentlich verbessert wurde.

Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Innendämmung ohne Dampfsperre, die zum Beispiel bei denkmalgeschützten Fassaden sinnvoll zur Anwendung kommt. (Abb. 6 bis 9)

WEITERENTWICKLUNG KONVENTIONELLER EINBLASVERFAHREN (EINBRINGUNG VON ZELLULOSEFASERDÄMMSTOFF)

Mit konventionellen Einblasverfahren können Zellulosefaserdämmstoffe für Dämmstärken von 20 bis 30 Zentimeter problemlos eingeblasen werden. Bei höheren Dämmstärken ist jedoch die Gefahr einer Setzung des Dämmstoffs und des Auftretens von Wärmebrücken gegeben. Unter der Projektleitung von Heimo Krainer, Abteilung Thermofloc Dämmstoffe, wurde bereits vor einigen Jahren ein Forschungsprojekt durchgeführt, mit dem Ziel, die Faserqualität des Dämmstoffs zu optimieren und gleichzeitig die Einbringungstechnik soweit zu verbessern, dass auch bei großen Dämmstärken eine setzungsfreie Einbringung von Zellulosefaserdämmstoffen möglich ist. Die gesteckten Ziele wurden in hohem Maße erreicht. In einer ersten Phase konnten die Voraussetzungen für eine verbesserte Faserqualität geschaffen werden. Es ergab sich, dass neben der eingesetzten Papierqualität auch die Komprimierung der Faser während des Verpackungsvorgangs eine wesentliche Rolle für die Setzungssicherheit in der gedämmten Konstruktion darstellt. In der Folge wurde eine Verpackungsanlage installiert, die die Faser schonend in den Füllschacht einbläst und nur vertikal verpresst, um spätere Probleme bei der Verarbeitung auszuschließen. In einer weiteren Versuchsreihe wurde versucht, die bestmögliche Kombination aus Dämmstärke, Oberflächenbeschaffenheit, Leistung der Verblasmaschine und Faserqualität zu eruiieren. Bei den Versuchen zeigte sich unter anderem, dass bestimmte kleinere Maschinentypen für hohe Dämmstärken nicht geeignet sind. In einer dritten Phase wurden die gemachten Erfahrungen an einem konkreten Bauvorhaben erprobt. Ein „Spacehouse“ in Basel wurde

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

INNOVATIVER MOTTENSCHUTZ FÜR SCHAFWOLLDÄMMSTOFFE

Entwicklung eines Mottenschutzpräparats aus Extrakten von vorwiegend heimischen Pflanzen. Projektleitung: Dipl.-Chem. Hanswerner Mackwitz, alchemia-nova – Institut für innovative Pflanzenforschung | www.alchemia-nova.net

ALTERNATIVDÄMMSTOFFE AUS MODIFIZIERTEN LIGNOZELLULOSEFASERN

Holz als Ausgangsprodukt für einen neuen Dämmstoff. Projektleitung: Dr. Show-Ling Lee-Müller, Ing. Irmgard Matzinger, Holzforschung Austria | www.holzforschung.at

GRUNDLEGENDE UNTERSUCHUNGEN

ZU AUFGESPRITZTEN ZELLULOSEDÄMMSCHICHTEN FÜR AUSSENFASSADEN

Bauphysikalische und mechanische Parameter für aufgespritzte, bindemittelverstärkte Zellulosedämmstoffe für den Anwendungsfall Außenfassade mit Wärmedämmung und Putzaufgabe. Projektleitung: Dipl.-Ing. Michael Mandl, Regionale Innovations- und Forschungsstelle Hartberg, Joanneum Research. Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 30/2001, Graz, Mai 2001 | www.joanneum.ac.at

WEITERENTWICKLUNG KONVENTIONELLER EINBLASVERFAHREN (EINBAU VON ZELLULOSEFASERDÄMMSTOFF)

Entwicklung und Herstellung von Zellulosefasern und maschinellen Einbringungstechniken, welche auch bei hohen Dämmstärken (bis zu 60 Zentimeter) eine fugenlose und setzungssichere Dämmschicht ermöglichen. Projektleitung: Mag. Heimo Krainer, Seppele Ges. m. b. H., Abteilung Thermofloc-Dämmstoffe | www.thermofloc.at

GRUNDLAGENARBEITEN ZUR ERSTELLUNG ALLGEMEINGÜLTIGER KONSTRUKTIONSRICHTLINIEN FÜR MECHANISCH HOCH BELASTBARE VERBINDUNGSTECHNIKEN VON DÄMMPRODUKTEN AN BEFESTIGUNGSELEMENTEN

Erforschung der mechanischen Zusammenhänge bei der Befestigung von Dämmstoffen. Projektleitung: Dipl.-Ing. Reinhard Hafelner, Zentrum für angewandte Technologie. Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 35/2001, Leoben, September 2001 | www.zat.co.at

S-HOUSE

Innovative Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines Büro- und Ausstellungsbauwerks. Projektleitung: Dipl.-Ing. Robert Wimmer, GrAT – Gruppe Angepasste Technologie. Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 2/2005 und 12/2006 | www.s-house.at

EINSATZ VON VAKUUMDÄMMUNG IM HOCHBAU

Entwicklung eines mechanischen Befestigungssystems für Vakuumdämmplatten, das sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zum Einsatz kommen kann und die Kosten deutlich reduziert. Projektleitung: Otmär Essl, MAS Solar Ach., gruppe blitzblau austria | www.blitzblau.at

Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvt mit Bestellmöglichkeit finden Sie im Internet unter <http://NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>. Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at



Abb. 10, 11: Eingeblassene Zellulosedämmung, Wand und Dach. Fotos: ThermoFloc (2)



Abb. 12a bis 12f: Mechanisch befestigte Vakuumdämmplatte



Abb. 13: Vakuumdämmung Größenvergleich



Abb. 14: VIP, Lichtlabor Krems. Fotos: blitzblau (8)

mit Dämmstärken von bis zu 65 Zentimetern gedämmt, wobei 20 Tonnen Dämmstoff innerhalb von nur fünf Werktagen verarbeitet wurden. Auf Grund der günstigen Oberflächenbeschaffenheit der Wandbaustoffe (OSB-Platten mit rauer Oberfläche) konnten die ermittelten Verdichtungsmaße problemlos in die Praxis umgesetzt werden. (Abb. 10 bis 11)

DÄMMSTOFF STROH FÜR DEN NIEDRIGENERGIE- UND PASSIVHAUSEKTOR

Neben einer Weiterentwicklung von bereits etablierten Dämmstoffprodukten wurden auch neu hinzu gekommene Wandsysteme aus nachwachsenden Rohstoffen hinsichtlich ihrer Wärmedämmeigenschaften und hinsichtlich der Brandbeständigkeit untersucht. Insbesondere der Baustoff Stroh wurde in den letzten Jahren für den Niedrigenergie- und Passivhaussektor als zukunftsfähige Alternative entdeckt. Stroh verfügt über ausgezeichnete Eigenschaften als Dämmstoff. In einer Studie wurden acht strohgefüllte Holzständerkonstruktionen von der Versuchs- und Forschungsanstalt Wien – Akkreditierte Prüf- und Überwachungsstelle (MA 39-VFA) untersucht. Hinsichtlich der Wärmedämmeigenschaften und hinsichtlich der Brandbeständigkeit kam es zu außerordentlich guten Ergebnissen. Ein im Rahmen von Haus der Zukunft errichtetes Pilotprojekt, das S-House in Böheimkirchen mit einer Holzständerkonstruktion und Strohdämmung, wurde im September 2005 offiziell eröffnet.

VAKUUMDÄMMUNG IM HOCHBAU

Heutige Anforderungen an die thermische Qualität der Gebäudehülle bringen steigende Dämmstärken mit sich. Mit so genannten Vakuum-Isolationspaneelen (VIP) erreicht man eine Wärmeleitfähigkeit, die um einen Faktor 8 bis 10 geringer ist als konventionelle Dämmstoffe und damit eine wesentlich geringere Schichtdicke ermöglicht. Ein VIP besteht aus mikroporösem Kernmaterial, das in einer Vakuumkammer in eine hoch-gasdichte Hüllfolie eingeschweißt wird. Bisher angewendet wurde diese seit etwa 15 Jahren entwickelte Technologie vor allem im Kühl- und Gefriergerätebau. Mittels moderner Produktionsverfahren und neuester Folientechnologie ist man

heute in der Lage, Vakuumdämmplatten herzustellen, die über Jahrzehnte ihre Funktionstüchtigkeit behalten. Somit wird diese Vakuumtechnik auch für den Baubereich interessant. Ein Nachteil ist allerdings der Preis: Mit Kosten von 55 Euro pro Quadratmeter für ein 2,5 Zentimeter dickes Paneel liegen die Materialkosten vielmals höher als bei Polystyrol gleicher Dämmleistung. Ein weiteres Hemmnis für den Einsatz von Vakuumpaneelen im Hochbau war bisher das Fehlen von Möglichkeiten einer mechanischen Befestigung an Bauteiloberflächen und die kostenintensive Sonderanfertigung von Passstücken. Die Gruppe blitzblau austria entwickelte im Rahmen ihrer Forschungsarbeit ein mechanisches Befestigungssystem für Vakuumdämmplatten, das sowohl im Neubau als auch in der Sanierung – unabhängig von der Gebäudegröße und -form zum Einsatz kommen kann. Das mittlerweile zum Patent angemeldete Befestigungssystem ermöglicht erstmalig, Vakuumisolationspaneelen (VIP) zweilagig mechanisch an Bauteiloberflächen zu befestigen und mit einer beliebigen Fassade (Putz, Metall, Holz etc.) zu versehen. Gleichzeitig wurde eine Mischbauweise aus VIP und marktüblichen alukaschierten PUR-Platten entwickelt. Sämtliche Passstücke sind aus diesem herkömmlichen Dämmstoff hergestellt und in der zweiten Ebene mit Vakuumisolationspaneelen überdeckt. Die Wärmebrücken werden dadurch gezielt entschärft. Diese Maßnahme reduziert die Kosten und vereinfacht das Handling (Entfall von Sonderformaten und Passstücken bei den VIP) auf der Baustelle. Gesamtdämmstoffdicken von fünf Zentimetern ermöglichen U-Werte von 0,15 W/m²K bei nur 20 Zentimetern gesamter Bauteildicke (anstatt bisher üblichen 60 Zentimeter). Dieses System wurde inzwischen erfolgreich auf ein ebenfalls neu entwickeltes Dachsystem übertragen. (Abb. 12 bis 14)

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at

FAQ

Im letzten Arch+Ing-Seminar der Reihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren“ standen Fragen zu Wohnraumlüftungen, Fassadenkollektoren und Fotovoltaik zur Diskussion. Nachstehend eine Zusammenfassung der wichtigsten Fragen und Antworten:

• Welche Erfahrungen gibt es mit der Dauerhaftigkeit der Gebäudeluftdichtheit?

Luftdichtheit ist primär eine Planungsaufgabe, bei der klar definiert ist, wo die Luftdichtheitsebene verläuft und wie Bauteilanschlüsse konstruktiv zu lösen sind. Notwendige Verklebungen sind mit geeigneten dauerelastischen Dichtmassen (z. B. Butylkautschuk) und Klebändern (Acrylatklebstoff) herzustellen. Silikone oder Ortschaum sind dafür völlig ungeeignet, da sie nicht dauerelastisch sind. Im Flugzeugbau gibt es bereits seit mehreren Jahrzehnten positive Erfahrungen mit Acrylaten, wobei bei der Verklebung auf die Systemtauglichkeit der Produkte zu achten ist. Eine durchgehende Putzschicht stellt erfahrungsgemäß die dauerhafteste Möglichkeit der Luftdichtung dar. Bei Einhaltung der Verarbeitungsrichtlinien und Verwendung geeigneter Materialien kann eine dem Bauwerk entsprechende Lebensdauer der Luftdichtheitsebene erreicht werden.

• Wie sieht es mit der Verkeimungsgefahr in Lüftungsanlagen aus?

Für die Vermehrung von Mikroorganismen ist nährendes Substrat in Form von Staub sowie eine hohe Feuchtigkeit erforderlich. In Lüftungsanlagen wird die Zuluft vor den Leitungen gefiltert, so dass sich kein Staub ablagern kann. Gleichzeitig hat die Zuluft immer eine niedrige relative Feuchte. Messungen bestätigen, dass die Zuluft auch bei Verwendung von erdreichverlegten Luftleitungen (Erdreichwärmetauschern) geringere Keimzahlen aufweist als die Außenluft. Abluft wird normalerweise an der Absaugstelle nicht gefiltert. Diese Luft kann aber nicht mehr in die Raumluft gelangen, da im Abluftsystem immer Unterdruck herrscht. Neue Hygierichtlinien regeln die Verwendung entsprechender Filter und deren Wartung. Alle luftdurchströmten Anlagenteile müssen inspizierbar sowie reinigbar oder austauschbar sein. Bei fachgerechter Ausführung und Betrieb der Anlage führt eine kontrollierte Lüftung immer zu einer Verbesserung der hygienischen Situation in Innenräumen.

• Minderung des Wirkungsgrades von Fassadenkollektoren durch Abweichungen von der Südorientierung?

Die Abweichung der Fassadenkollektoren von der Südausrichtung bis zur SO- und SW-Ausrichtung stellt kein Problem dar und wirkt sich auf das Einstrahlungsprofil in die Fassade nur sehr geringfügig aus. Bei reiner Westausrichtung ist in der Heizsaison mit Wirkungsgradeinbußen bis zu 50 Prozent zu rechnen. In den Monaten Mai bis August ist die Einstrahlung in eine Westfassade jedoch bis zu 30 Prozent höher als in eine Südfassade! Bei einer Anlage mit Heizungseinbindung ist daher eine Abweichung, die über die SO- oder SW-Ausrichtung hinausgeht, zu vermeiden. Bei einer Anlage mit reiner Warmwasserbereitung sind größere Abweichungen möglich, dabei ist aber zu berücksichtigen, dass im Winter ein ausreichendes Backup-System zur Verfügung stehen muss.

• Lebensdauer von Solaranlagen?

Bei thermischen Solaranlagen mit Flachkollektoren oder mit Vakuumröhrenkollektoren kann bei einer Errichtung nach dem Jahr 2000 mit einer Lebensdauer von 25 Jahren gerechnet werden. Bei älteren rechnet man mit 20 Jahren. Unverglaste Kunststoffkollektoren, die zur Schwimmbadheizung genutzt werden, weisen eine etwas kürzere Lebensdauer auf (etwa fünf Jahre).

• Dämmung im Fassadenkollektor integriert oder getrennt – im Besonderen bei Passivhäusern?

Prinzipiell benötigt jeder thermische Kollektor eine Dämmung. Thermische Kollektoren sind immer mit Dämmung und einer versteifenden Rückwand und Kollektorrahmen aus Holz oder aus Metall erhältlich. Bei der Integration des Kollektors in die Gebäudehülle besteht die Möglichkeit, die Dämmung des Kollektors und die des Gebäudes gemeinsam auszuführen und auf die Rückwand zu verzichten. Kollektoren stellen keine dichte Schicht dar, es besteht ein Luftaustausch mit der Umgebung. Es sollte daher eine Dampfbremse mit einem geringen Dampfsperwert oder eine reine Luftbremse verwendet werden, damit die Konstruktion nach innen austrocknen kann und eine Feuchtigkeitsansammlung verhindert wird. Bei nicht hinterlüfteten Wandkonstruktionen ist es nicht zu empfehlen, Aluminiumwannenkollektoren in der Fassade einzusetzen, da diese eine Wärmebrücke bilden. Auch Wannenkollektoren bilden keine dichte Schicht, da diese in der Rückwand Löcher zur Belüftung des Kollektors haben.

• Transluzente und transparente PV-Module schon im Handel erhältlich, Marktreife?

Inzwischen sind eine Reihe von unterschiedlichen durchscheinenden bis farbigen PV-Modulen am Markt erhältlich. Transluzente Module (durchscheinend, aber nicht durchsichtig, ähnlich wie Milchglas) sind von verschiedenen Herstellern verfügbar. Es handelt sich dabei immer um Glas-Glas-Module. Transparente Dünnschichtmodule gibt es inzwischen von Schott Solar (ASITHRU), mit 10 Prozent Lichttransmission, durchsichtig und baurechtlicher (dt.) Zulassung für Überkopfmontage. Bei normalen kristallinen Modulen (Glas-Glas) mit transparenter Folie sind die Zellenzwischenräume transparent, und die Lichttransmission kann über die Abstände der Zellen variiert werden.

• Wie sind PV-Module im Gebäude konstruktiv zu behandeln? Glas-Glas-Module sind prinzipiell wie 2-Scheiben-Verbundglas zu behandeln. PV-Module sind auch als Isolierglasverbund verfügbar. Entsprechende Sicherheitsvorschriften und Normen des Glasbaus sind einzuhalten und zu beachten. Im Allgemeinen ist das Begehen von Modulen gering zu halten, da durch Verschmutzungen und Verschattung die Leistung der Module stark eingeschränkt wird.



NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT
Ortsbild- und Denkmalschutz mit den Anforderungen einer energetisch hochwertigen Sanierung in einem Konzept zu vereinen, stellt besonders hohe Anforderungen an alle an der Planung und an der Bauausführung Beteiligten. Diesem Thema widmeten sich daher auch besonders viele Studien und Projekte im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms „Haus der Zukunft“.

von Edeltraud Haselsteiner

Im Zuge der Bestrebungen zur Energieeinsparung ist die thermische Sanierung von mehr als 25 Jahre alten Gebäuden von besonderer Bedeutung. Zu dieser Gruppe zählen auch zahlreiche denkmalgeschützte Gebäude, deren energetischer Zustand mittels konventioneller Außendämmmaßnahmen nicht zu verbessern ist. In diesen Fällen ist eine Innendämmung die einzige Möglichkeit.

Ein inzwischen in der Praxis erprobtes System von aufgespritzter und verputzter Zellulosedämmung kann auf diesem Sektor als besonders zukunftsweisend angesehen werden. Ähnlich erfolgreich wurde in einem Forschungsprojekt die Wirksamkeit von magnesitgebundenen Holzwoolleichtbauplatten zur Innendämmung bei der Altbausanierung nachgewiesen. Als bislang unvereinbar galt der Einsatz von Wärmeschutzverglasungen bei historisch erhaltenen Gebäuden. Unter der Projektleitung von Energie Tirol wurde ein schlankes, optisch den historischen Fenstern entsprechendes Profil entwickelt, das auch für Wärmeschutzverglasungen bei historischen Bauten verwendet werden kann (Abb. 2, 3, 4). Weitere Studien beschäftigten sich mit standardisierten Sanierungskonzepten für Gebäude aus bestimmten Bauepochen. Während Geschoßwohnbauten aus den Fünfziger- und Sechzigerjahren des 20. Jahrhunderts starke Defizite in der thermischen Qualität der Gebäudehülle aufweisen, werden bei den in Wien zahlreich vorhandenen Gründerzeitbauten darüber hinaus die mangelnde Barrierefreiheit und fehlende Freiräume bemängelt. Gesamtsanierungskonzepte sollen weitest möglich alle Interessen integrieren, ohne das wesentliche Ziel, die konsequente Umsetzung von energetisch effizienten Maßnahmen, aus den Augen zu verlieren. Als Hilfestellung wurden Qualitätsrichtlinien und Leitfäden entwickelt, die als Ratgeber bei der Durchführung von komplexen Sanierungsvorhaben zur Verfügung stehen.

INNENDÄMMUNG ENERGETISCHE SANIERUNG IN SCHUTZZONEN

Aus bauphysikalischer Sicht wird bei einer Innendämmung die Außenwand abgekühlt und der Taupunkt der gesamten Konstruktion nach innen verschoben. Um einen Feuchteintrag und damit Kondensation in der Innendämmung zu vermeiden, müssen in der Regel Dampfsperren oder -bremsen eingebaut werden. Dabei können Bauteilanschlüsse und -durchdringungen sowie -verformungen (z. B. Balkenköpfe von Holzbalkendecken) ein schwer lösbares Problem darstellen. Die Gefahr von Bauschäden infolge Dampfdiffusion durch die Dämmung und Kondensation an oder in der Wand ist durch Planungs- und Ausführungsfehler durchaus gegeben.

Energetische Sanierung historischer Gebäude



Abb. 1: Historische Fassade in Innsbruck. Foto: Stadtmagistrat Innsbruck/Stadtplanung

Demgegenüber stehen zwei entscheidende Vorteile: Die Räume sind rascher beheizbar, da keine Außenwandmasse mit aufgeheizt werden muss, und die Dämmebene kann unter Umständen für Installationsleitungen genutzt werden. Somit können aufwändige Stemm- und Verputzarbeiten entfallen. Energie Tirol hat im Rahmen des Projekts „Energetische Sanierung in Schutzzonen“, neben weiteren wichtigen Parametern zur Sanierung von Gebäuden im Denkmal- und Ortsbildschutz, die verschiedensten Methoden der Innendämmung systematisch erfasst und auf Problemfelder und wichtige Verarbeitungsanforderungen hingewiesen. Je nach Ausgangssituation, Untergrund und Platzbedarf sind unterschiedliche Methoden mehr oder weniger geeignet. Grundsätzlich stehen drei Methoden und Materialien zur Verfügung: Systeme mit Dampfbremse, dampfdichte Dämmplatten und Materialien mit kapillaren Eigenschaften. Bei Dämmsystemen mit Dampfbremse wird durch Anbringen einer Folie auf der Innenseite der Dämmkonstruktion das Eindringen feuchter Raumluft unterbunden. Im Unterschied dazu bilden die dampfdichten Dämmplatten auf Grund ihrer Materialeigenschaften die dampfdichte Ebene. Kapillaraktive Materialien hingegen können Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen, speichern und bei sinkender Raumluftfeuchtigkeit wieder abgeben. Das Aufbringen eines konventionellen Dämmputzes auf der Innenseite ist problematisch, da es infolge des niedrigen Dampfdiffusionswerts des Dämmputzes zu Kondensatbildung in der Konstruktion der Außenwand kommen kann, deren Austrocknung jedoch nicht sicher gestellt ist. In jedem Fall sind begleitende bauphysikalische Berechnungen notwendig. Eine Tabelle zeigt im Überblick die Eignung von unterschiedlichen Innendämmsystemen und die erzielbare Dämmwirkung (Tabelle 1, Abb. 5-8).

Darüber hinaus wurden in diesem Projekt auch Lösungen für die Themen Befundung, Fenster, Außendämmung und Heizung/Lüftung erarbeitet. → 10



Abb. 2: Fassadensanierung und Fenstertausch in Innsbruck, Sillgasse. Foto: Energie Tirol



Abb. 3, 4: Energie Tirol: Nachbau eines historischen Fensters mit Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung. Beim Kastenfenster wird die Wärmeschutzverglasung im Innenfügel ausgeführt. Fotos: Watzek

¹ Beitragsserie, beauftragt in der Programmlinie Haus der Zukunft vom BM für Verkehr, Innovation und Technologie

| | Systeme mit Dampfbremse | dampfdichte Dämmplatten | kapillaraktive Dämmplatten |
|---|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Dämmwirkung | hoch | hoch | mittel |
| empfohlene Dämmstoffdicken | 5-10 cm | 5-10 cm | max. Plattendicke 5 cm * |
| Beschaffenheit der Wandoberfläche | Unebenheiten sind möglich | ebene Oberfläche erforderlich | ebene Oberfläche erforderlich |
| Aufwand zur Herstellung der Dampfdichte | mittel | gering | nicht erforderlich |

* zweilagige Verlegung möglich

Tabelle 1: Dämmstärke und Dämmwirkung verschiedener Innendämmsysteme. Quelle: Energie Tirol

Veranstaltungstipp

Die Seminarreihe in der Arch+Ing Akademie wird im Herbst mit zwei spannenden Themen fortgesetzt:

- Nachhaltig Bauen und Sanieren III: Nachhaltige Sanierung von Altbauten (20. Oktober 2006)
- Nachhaltig Bauen und Sanieren IV: Innovative Baumaterialien und -techniken (15. Dezember 2006)

Arch+Ing Akademie, Karlsgasse 9, 1040 Wien,
www.archingakademie.at



Abb. 5: Innendämmung mit Dampfsperre und Verkleidung. Grafik: Energie Tirol



Abb. 6: Mineralwolle-Innendämmung zwischen Ständerkonstruktion. Foto: Energie Tirol



Abb. 7, 8: Vollflächig verklebte, alukaschierte Polyurethan-Hartschaumplatten. Ebenso einfach anzuwenden, aber ökologischer sind Innendämmsysteme aus Calciumsilikat (kapillaraktiv) oder Schaumglas (dampfdicht). Fotos: Steinbacher



Fortsetzung von Seite 9

Die Ergebnisse sind in einem umfassenden Projektbericht und in einer praxisnahen Informationsbroschüre mit dem Titel „Neue Energietechnik für Häuser mit Geschichte“ dokumentiert.

VERPUTZTE ZELLULOSE-INNENDÄMMUNG OHNE DAMPFBREMSSE

Ziel des an der TU Graz in Zusammenarbeit mit der Firma CPH Hartberg, der Wietersdorfer und Peggauer Zementwerke GmbH und der TU Dresden durchgeführten Forschungsvorhabens war es, schädliche Wasserdampfkondensation unter Ausnutzung der hohen Sorptions- und kapillaren Leitfähigkeit von aufgespritzten Altpapier-Zellulosefasern in Kombination mit einem neuartigen Spezial-Innenputz zu vermeiden. Die Entwicklung einer völlig neuartigen Zellulose-Fördermaschine erlaubt im Gegensatz zu

den am Markt befindlichen Geräten die weitestgehend kontinuierliche und pulsationsfreie Förderung der Flocken. Zusammen mit der weiterentwickelten Aufspritztechnologie steht nun ein System zur Verfügung, das die Vor-Ort-Herstellung mechanisch belastbarer Dämmkörper von bis zu acht Zentimetern Dicke, bei einer Wärmeleitfähigkeit von 0,052 W/mK ermöglicht. Die relativ hohe Dichte von rund 90 kg/m³ wirkt sich zusammen mit der im Vergleich zu den meisten Baustoffen doppelt so hohen spezifischen Wärmekapazität positiv zum Schutz vor sommerlicher Überwärmung aus. Ein weiterer Vorteil ist die Tatsache, dass der für kapillaraktive Systeme unbedingt notwendige vollflächige Kontakt mit dem Untergrund durch den Aufspritzvorgang „automatisch“ gegeben und damit die einfache Anbringung auch auf unebenen und gekrümmten Flächen möglich ist. Die Festigkeitswerte des so hergestellten Dämmstoffs erfüllen sowohl die mechanischen Anforderungen an Mineralwolleplatten für Wärmedämmverbundsysteme als auch jene an werkmäßig hergestellte Zelluloseplatten. Weiters wurde ein Spezialspritzputz entwickelt, der sich durch vergleichsweise geringes Gewicht und einen äußerst geringen Dampfdiffusionswiderstand auszeichnet. Das entwickelte Dämmsystem wurde an der Innenseite einer westorientierten Außenwand eines etwa 200 Jahre alten Versuchshauses aufgebracht und unter leicht verschärften Innenraumklimabedingungen über den Zeitraum von jeweils zwei Kondensations- und Austrocknungsperioden untersucht. Die Vor-Ort-Messungen haben in beiden Jahren die vollständige Austrocknung des angefallenen Kondensats gezeigt. Trotz relativ hoher Luftfeuchtigkeitswerte über einen längeren Zeitraum wurde kein Schimmelpilzbefall festgestellt (Abb. 9, Grafik 1).

Ein weiteres, völlig neuartiges und weltweit einzigartiges Projekt am gleichen Sektor ist der TU Graz mit der Entwicklung eines aufgespritzten und verputzten fugenlosen Schallabsorbers auf Basis von Altpapierzellulose gelungen. Die Eignung als vorwiegend tiefrequent wirksamer Schallabsorber konnte in einem Feldversuch und in Simulationsberechnungen nachgewiesen werden. Dieses Projekt wird in FORUM 21/2006 vorgestellt werden.

MAGNESITGEBUNDENE HOLZWOLLELEICHTBAUPLATTE ZUR INNENDÄMMUNG

Ein Forschungsprojekt der Firma Heraklith untersuchte den Einsatz von magnesitgebundenen Holzwolleleichtbauplatten ohne den Einbau von Dampfbremsen oder -sperrern. Insbesondere sollten die feuchtetechnischen Auswirkungen auf die Wandkonstruktion beleuchtet und ein optimaler Konstruktionsaufbau gefunden werden. Anhand einer Messdatenerfassung an einem Testobjekt und mittels einer realitätsnahen Simulationsrechnung mit dem Computerprogramm WUFI-2D wurden die Wassergehalte, die Temperaturen und die relativen Feuchten in ausgewählten Konstruktionsdetails bestimmt und nach den Kriterien in Anlehnung an die ÖNORM B 8110 – Teil 2 geprüft.

Ihre Eignung zur Innendämmung und Sanierung von historischen Gebäuden ohne den üblichen Einsatz von Dampfbremsen wurde durch die übereinstimmenden Ergebnisse bestätigt. Die untersuchten Systeme sollen ihre Verwendung in Gebäuden finden, deren Fassaden erhaltenswert und/oder denkmalgeschützt sind. In Österreich sind dies vor allem Gebäude aus der Gründerzeit, in Deutschland sollen Fachwerkgebäude damit saniert werden.

FAQ

Im letzten Seminar der Reihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren II“ standen Fragen zur Dämmung zur Diskussion. Hier zusammengefasst einige Fragen und Antworten:

• Dämmung im Passivhaus

Graue EPS Dämmstoffplatte: Welche Erfahrungen und welche Vorteile gibt es gegenüber der herkömmlichen weißen Dämmstoffplatte?

Die graue EPS Fassadendämmplatte eignet sich auf Grund der verbesserten Dämmstoffeigenschaften besonders für den Passivhausbau. Sie wird in Wien bei einem Pilotprojekt erstmals angewendet.

Punkt-Wulst-Methode zur Verklebung der Dämmung an der Fassade: Wie sieht diese aus, und welche Folgen und Verluste in der Dämmfähigkeit können sich ergeben, wenn diese nicht ordnungsgemäß ausgeführt wurde?

Dämmstoffplatten müssen mit einem rundumlaufenden Wulst und in der Mittellinie mit drei Punkten mit der Fassade verklebt werden. Die exakte Ausführung muss von der örtlichen Bauaufsicht kontrolliert werden. Sie ist entscheidend für die Erreichung der Wärmedämmleistung.

Brandschutzriegel: Wann sind diese anzuwenden, und wie werden sie ausgeführt?

Bei Gebäuden mit hohen Dämmstärken (EPS) sind erhöhte Brandschutzmaßnahmen vorgeschrieben. In einem Passivhaus-Pilotprojekt, einem sozialen Wohnbau in Wien 14, wurden zu diesem Zweck Brandschutzriegel oberhalb der Fenster eingebaut. Verwendet werden Mineralwolle oder Kalziumsilikatplatten.

• Vakuumdämmung

Wer produziert in Österreich Vakuumdämmplatten, und welche baurechtlichen Zulassungen gibt es?

Derzeit gibt es nur Herstellerfirmen in Deutschland, zum Beispiel die Firmen Vaku-Isotherm, Baars oder Porextherm. In Österreich gibt es bisher keine Zulassung, in Deutschland ist ein Verfahren im Gange.

Wie sehr können Vakuumdämmplatten mechanisch und thermisch beansprucht werden, und wie erkennt man, dass sie beschädigt sind?

Vakuumdämmplatten werden in der Vakuumkammer mit zehn Tonnen belastet. Beschädigungen erkennt man daran, dass die Platte weich wird. Vakuumdämmplatten sind bis zu 70 bis 80 Grad Celsius hitzebeständig. Bei Erhitzung über 80 Grad wird das Folienmaterial, in der Regel Kunststoff, beschädigt.

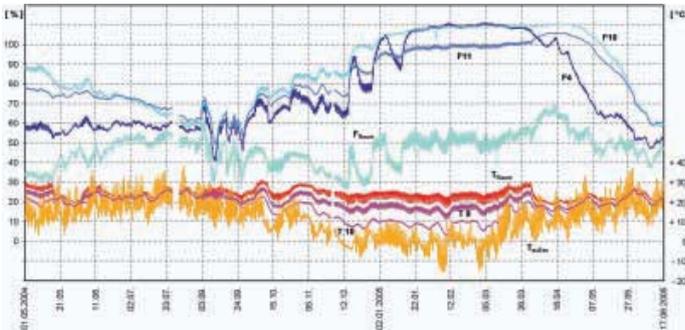
Verwendung als Innendämmung?

Vakuumdämmplatten sind prinzipiell als Innendämmung geeignet, allerdings müssen dampfdichte Anschlüsse hergestellt werden können, was sich in der Regel als eher schwierig erweist.

• Ökologische Dämmstoffe/IBO-Bauteilkatalog

OI3 Index: Was sagt er aus, und welchen Nutzen können Planer aus diesen Angaben ableiten?

Der OI3-Index ist ein Leitindikator für die Bewertung von Baustoffen, Bauteilen und Konstruktionen. Energie- und Stoffströme bei der Herstellung werden erfasst, dokumentiert und nach Treibhauspotenzial (GWP), Versauerungspotenzial (AP) und Bedarf an nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen (PEIne) bewertet. Der Vorteil liegt in der Vermittlung einer einzigen umweltrelevanten Kennzahl. Je niedriger der OI3-Index ist, umso umweltverträglicher ist das bewertete Gebäude.



Grafik 1: Vor Ort gemessenes Kondensations- und Austrocknungsverhalten an der Grenzschicht Bestandputz/Dämmung in Wandmitte (F4), in der Wandkante (F10), in der Mitte der Dämmschicht in der Wandkante (F11) sowie Innenraumlufteuchte (Finn) und Innenraum- und Außentemperaturen (Tinn bzw. Tausen) über den Messzeitraum von 01.05.2004 bis 17.06.2005. Die Messwerte über 100 Prozent r. F. resultieren aus der speziellen Fühlercharakteristik und sollten nicht absolut verstanden werden. Grafik: TU Graz



Abb. 9: Schnitt durch das Innendämmsystem: Tragfähige Putz- und Farbschichten wurden vor dem Aufbringen der Zellulosedämmung nicht entfernt. Foto: TU Graz



Abb. 10: Freiluftschule Floridsdorf: Historische Farbaufnahme. Foto: Nachlass Wilhelm Schütte, Universität für Angewandte Kunst

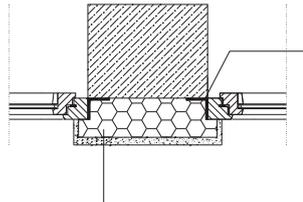


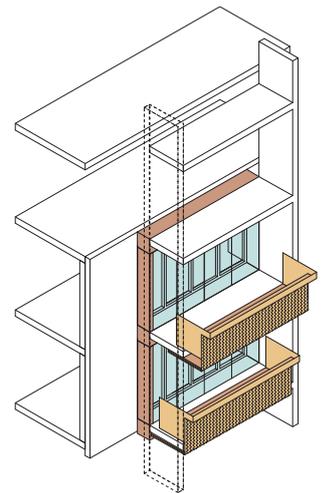
Abb. 12: Fassadendetail als Alternative für eine architekturhistorisch differenzierte, energetische Sanierung



Abb. 11: Heutiger Zustand. Fotos: Maja Lorbek



Abb. 13, 14: Lüftungsflügel Fenster aus dem „Katalog der Modernisierung“



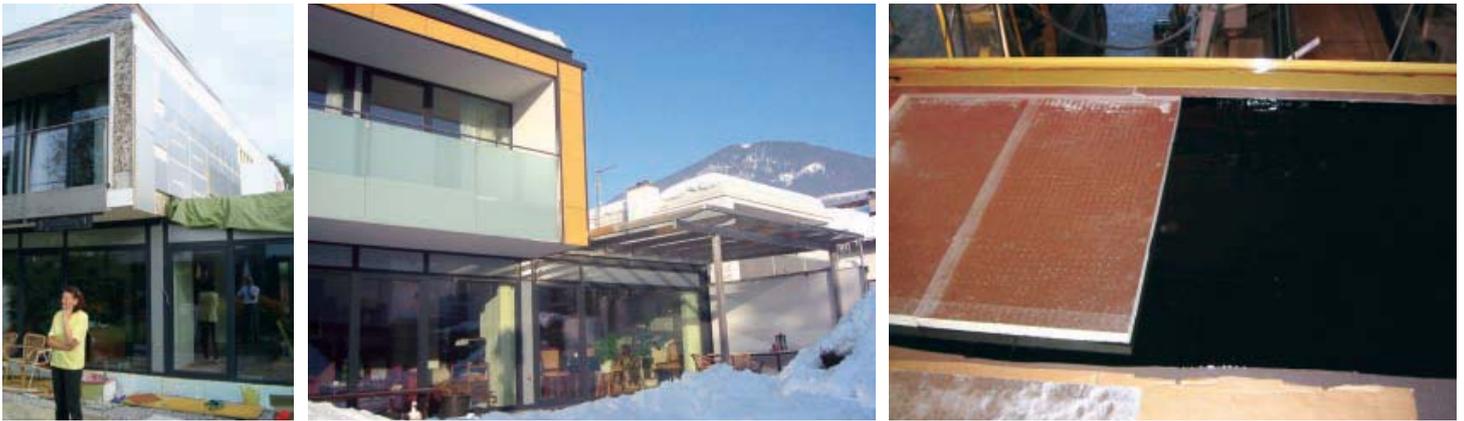


Abb. 15-17: Fassadensanierung mit Vakuumdämmplatten und VIP-3D-Dachsystem. Fotos: blitzblau

SANIERUNGSKONZEPTE

ARCHITEKTURHISTORISCH DIFFERENZIERTE, ENERGETISCHE SANIERUNG

Alltagsbauten der Klassischen Moderne und Nachkriegsmoderne erlangen erst langsam Respekt, respektive den ihnen zustehenden Schutz. Im Umgang mit authentischen Materialien sind diese Bauten in der Sanierung weniger stringent zu handhaben als barocke Schlösser oder gotische Kirchen. Ihre architektonische Formensprache zu erhalten, gehört dennoch zu einer der wichtigsten Aufgaben bei der Sanierung.

Innovative Sanierungskonzepte für definierte Gebäudetypologien aus den Fünfziger- und Sechzigerjahren des 20. Jahrhunderts entwickelten Maja Lorbek und Gerhild Stosch. Anhand der Freiluftschule in Wien-Floridsdorf wurde ein differenziertes Sanierungskonzept erarbeitet, bei dem sowohl Denkmalschutzaspekte als auch Energiesparmaßnahmen zum Tragen kommen. Die Schule wurde zwischen 1959 und 1961 nach den Plänen von Wilhelm Schütte gebaut. Sie stellt ein einzigartiges Beispiel einer verspäteten Realisierung der Schulbautypologie nach den Ideen des Neuen Bauens und der klassischen Moderne dar. Die zwischen 1985 und 1995 durchgeführten Teilsanierungen bewirkten weit reichende Veränderungen im ursprünglichen architektonischen Konzept. Im Vergleich dazu wurde für die „architekturhistorisch differenzierte, energetische Sanierung“ (ADE-Sanierung) ein Sanierungskonzept und Maßnahmenkatalog erarbeitet, bei dem entscheidende Bauteile für die Formensprache der frühen Sechzigerjahre belassen werden und andere Bauteile durch einen höheren Energiestandard einen energetischen Ausgleich herstellen. Das Gebäude wurde in fünf Module unterteilt. Für jedes Modul wurde eine energetische Bewertung vorge-

nommen und ein auf Bauteile bezogenes Sanierungskonzept entwickelt. Im Vergleich zur klassischen Sanierung brachte dieses Konzept eine Reduzierung der Energiekennzahl auf 41 kWh/m²a, das entspricht einer Reduktion um 48 Prozent im Vergleich zur klassischen Sanierung. Insgesamt konnte mit diesen Überlegungen gezeigt werden, dass sehr wohl auf Denkmalschutzkriterien beziehungsweise auf den architektonischen Charakter des Gebäudes Rücksicht genommen werden kann, ohne auf einen hohen energetischen Standard verzichten zu müssen (Abb. 10-12).

KATALOG DER MODERNISIERUNG

Im „Katalog der Modernisierung“, einem Projekt des interdisziplinären Frauenteam Maja Lorbek, Gerhild Stosch, Astrid Nageler-Reidlinger, Alice Größinger und Irene Bittner, wurde eine Sammlung von Maßnahmen und Bauelementen für eine Fassaden- und Freiflächenmodernisierung bei Geschoßwohnbauten der Fünfziger- und Sechzigerjahre zusammengestellt. Die Geschoßwohnbauten aus der Zeit des Wiederaufbaus verfügen großteils über niedrige Energie- und Haustechnikstandards und wenig bis keine statischen Reserven, die eine Einleitung von neuen Lasten in den Bestand zufolge An- und Umbauten zulassen. Der „Katalog der Modernisierung“ stellt ein Kompendium in zweierlei Hinsicht dar: als Nachschlagewerk über den Geschoßwohnbau der Fünfziger- und Sechzigerjahre, in dem die wesentlichen und typischen Aspekte des Bestands unter den vier gleichwertig behandelten Themen Architektur, Freiraum, Energie und Statik zusammengefasst sind und als Katalog mit neuen ergänzenden Bauteilen und Maßnahmen. Die Elemente für die Außenwand reichen von einfachen und effizienten Maßnahmen wie der Umbau der

Fenster zu französischen Fenstern über aufwändigere Elemente wie „Fassadenrahmen“ bis hin zu neu entwickelten Bauteilen wie Pufferelement, Fassadenschacht für kontrollierte Lüftung oder Balkone mit mobilen Elementen (Abb. 13, 14).

VAKUUMDÄMMUNG

Die Anwendung von Vakuumisulationspaneelen wird derzeit bei der Sanierung eines Zweifamilienhauses aus den Sechziger- und Siebzigerjahren im Wand-, Dach- und Terrassenbereich erprobt. Der entscheidende Vorteil liegt in der geringen Dämmstärke, die es erlaubt, ein Gebäude weitestgehend in den ursprünglichen architektonischen Proportionen zu erhalten. Die größten Chancen im Bereich der Sanierung liegen beim 3D-Dachsystem. Das System besteht aus einer mehrlagigen Kombination aus VIP, alukaschierten PUR-Platten und reaktivem Bitumen. Bei vergleichbaren U-Werten wird bei nur sechs Zentimetern Gesamtsystemdicke ein dichtes und hoch dämmendes Dach (entspricht in etwa 45 Zentimetern herkömmlichem Aufbau) realisiert (Abb. 15-17).

LEITFÄDEN UND QUALITÄTSRICHTLINIEN

Ein durchdachtes Sanierungskonzept und die Einhaltung von Qualitätskriterien sind bei komplexeren Sanierungsvorhaben von großvolumigen Bauten das entscheidende Kriterium für die Erreichung der Sanierungsziele. Zu diesem Zweck wurden im Rahmen des Forschungsprogramms Haus der Zukunft zahlreiche Qualitätsrichtlinien, Standards und Leitfäden erarbeitet. In der Auflistung im Überblick ist nur ein kleiner Teil der Themenvielfalt und der inzwischen publizierten Leitfäden und Qualitätsrichtlinien erwähnt.

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at



PROJEKTE IM ÜBERBLICK

PRODUKT- UND SYSTEMENTWICKLUNG/INNOVATIVE SANIERUNGSKONZEPTE

Energetische Sanierung in Schutzzonen

Erarbeiten von standardisierten Lösungen als Hilfe und Richtlinie für Bauherren, Behörden und Firmen. Projektleitung: Dipl.-Ing. Alexandra Ortler, Energie Tirol | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 27/2005, Innsbruck 2005 | www.energie-tirol.at

Produkt- und Systementwicklung zur thermischen Sanierung von Altbauten durch den Einsatz von magnetitgebundenen Holzwolleleichtbauplatten

Überprüfung der Wirksamkeit der magnetitgebundenen Holzwolleleichtbauplatte zur Innendämmung bei der Altbautsanierung. Projektleitung: Ingram Eusch, Heraklith AG | www.heraklith.com

Aufgespritzte Innendämmung ohne Dampfsperre

Untersuchungen zur grundsätzlichen Eignung aufgespritzter und verputzter Zellulosedämm-schichten zur thermischen Gebäudesanierung. Projektleitung: Ao. Univ.-Prof. DDr. Peter Kautsch, Technische Universität Graz, Institut für Architekturtechnologie | www.tugraz.at

Architekturhistorisch differenzierte, energetische Sanierung

Entwicklung eines differenzierten Sanierungskonzepts, bei dem sowohl Denkmalschutzaspekte als auch Energiesparmaßnahmen zum Tragen kommen sollten. Eine vergleichende Analyse am Fallbeispiel Freiluftschule Franklinstraße, Wien 21. Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerhild Stosch; Dipl.-Ing. Maja Lorbek | Publikation: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 28/2003, Wien 2003

Praxis- und Passivhaustaugliche Sanierungssysteme für Dach und Wandbauteile unter Verwendung von Hochleistungswärmedämmungssystemen

Anwendung von Vakuumisulationspaneelen im Wand, Dach- und Terrassenbereich bei der Sanierung eines Zweifamilienhauses. Projektleitung: BM Dipl. HTL Ing. Anton Ferle MSc, Gruppe Blitzblau Austria Essl – Ferle OEG | www.blitzblau.at

QUALITÄTSRICHTLINIEN UND LEITFÄDEN

Neue Energietechnik für Häuser mit Geschichte

Zeitgemäße Sanierung von Gebäuden unter Denkmal- oder Ortsbildschutz. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg), Wien 2005

Katalog der Modernisierung

Fassaden- und Freiflächenmodernisierung mit standardisierten Elementen bei Geschoßwohnbauten der Fünfziger- und Sechzigerjahre. Projektteam: Dipl.-Ing. Maja Lorbek (Architektur),

Dipl.-Ing. Gerhild Stosch (Architektur, Energie), Astrid Reidlinger-Nageler (Statik), Dipl.-Ing. Alice Größinger mit Irene Bittner (Freiraum), Wieland Moser (Wohnraumlüftung) | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 15/2005, Wien 2005.

Praxisleitfäden für nachhaltiges Sanieren und Modernisieren bei Hochbauvorhaben

Checklisten für eine zukunftsfähige Material-, Energieträger-, Entwurfs- und Konstruktionsauswahl bei der Gebäudesanierung, als fachliche und organisatorische Unterstützung und als umsetzungsorientierte Basis für nachhaltige Sanierungs- und Modernisierungsvorhaben im Hochbau. Projektleitung: Dipl.-Ing. Richard Obernosterer, Ressourcen Management Agentur | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 26/2005, Villach 2004 | www.rma.at

SAQ – Sanieren mit Qualität – Qualitätskriterien für die Sanierung kommunaler Gebäude

Qualitätskriterien (Energieperformance, Materialperformance, Gesundheitsperformance, Umgebungsperformance) für die ökologische Sanierung ausgewählter kommunaler Gebäudetypen. Einen Schwerpunkt bildet die Sanierung von Schulgebäuden aus den 1960er/1970er Jahren. Projektleitung: Dipl.-Ing. Helmut Strasser, SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 42/2005, Innsbruck 2005 | www.sir.at

ALtes Haus – Barrierefreies Wohnen im GründerzeitPassivHaus

Betreuer Stützpunkt für Senioren im städtischen Umfeld durch Restrukturierung und Sanierung eines Gründerzeit-Altbauhauses mit modernster ökoeffizienter Gebäudetechnologie. Projektleitung: Arch. Dipl.-Ing. Ursula Schneider, pos architekten ZT KEG | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 12/2005, Wien 2004 | www.pos-architekten.at

Grünes Licht

Sanierung eines großvolumigen Wohnbaues zum Passivhaus bei gleichzeitiger Optimierung der Belichtung, der Luftfeuchtigkeit und der Luftmengenverteilung sowie der Schaffung von wohnungseigenen Freiräumen und einer Bauwerksbegrünung. Projektleitung: Arch. Dipl. Ing. Ursula Schneider, pos architekten ZT KEG | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 3/2006, Wien 2005 | www.pos-architekten.at

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at

Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“

des bmvit mit Bestellmöglichkeit finden sie auf der Homepage:

<http://NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>

Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien

Idee

reynaers

rieder

auer

Energetische Sanierung – Pilotprojekte

Teil 5

NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT

Die Erreichung von energetischen Standards, Denkmalschutz und Kosteneffizienz sind nur einige der Herausforderungen bei energetischen Sanierungen. Daher unterstützt das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms Haus der Zukunft die Realisierung von nachhaltigen Sanierungskonzepten bei Demonstrationsvorhaben.

von Edeltraud Haselsteiner

Die Förderung von Pilotprojekten ermöglicht es, theoretisch erarbeitete Konzepte und Technologien auch in der Praxis zu erproben. Dabei werden verschiedene technische Lösungen demonstriert: So thematisieren einige Bauvorhaben, dass selbst im sensiblen Bereich der Sanierung von Gebäuden mit besonders schützenswerter Bausubstanz eine energetische Optimierung möglich ist. Die prinzipielle Machbarkeit, auch bei schwierigen energie- und komforttechnischen Ausgangssituationen durch Sanierung den Passivhausstandard zu erreichen – und das bei vertretbaren Mehrkosten zwischen 8 und 16 Prozent –, zeigen weitere Projekte in Oberösterreich.

Als besondere Innovation wurden vorgefertigte Fassadenelemente für die Sanierung erprobt. In nur wenigen Tagen erhalten Gebäude damit eine komplett neue hoch wärmedämmende Hülle. Sanierungskonzepte im mehrgeschoßigen Wohnbau müssen im Besonderen die sozialen Rahmenbedingungen einbeziehen: keine zusätzlichen finanziellen Belastungen für die Nutzer, eine möglichst geringe Beeinträchtigung durch den Baustellenbetrieb und die Berücksichtigung des Nutzerverhaltens. Ähnlich wie Gebäude bedürfen allerdings auch Städte, Stadtteile oder Regionen einer gewissen „Sanierung“. Auch diese Themen wurden in Demonstrationsvorhaben und Ideenskizzen bearbeitet.

SANIERUNG HISTORISCHER GEBÄUDE

Das Haus Zeggele in Silz, Tirol, zählt zu den ältesten Gebäuden der Gemeinde. Es wurde in zwei Bauabschnitten erbaut. Der Kern des Gebäudes stammt aus dem 14. Jahrhundert. Das Haus stand seit längerer Zeit leer und musste einer Generalsanierung unterzogen werden. Bisher wurden im Zuge der Sanierung historischer Gebäude meist nur Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung, wie beispielsweise Dämmung der obersten Geschosdecke oder Fenstertausch, durchgeführt. Es ging vorwiegend um die Erhaltung beziehungsweise die Wiederherstellung der alten Substanz und weniger um eine energetische Optimierung. Am Beispiel Haus Zeggele wird nun erstmals ein energetisches Gesamtkonzept in Abstimmung mit den Vorgaben des Denkmalschutz und der Bausubstanz umgesetzt. Die Innovation des Projekts liegt in der Kombination aus Erhaltung einer schützenswerten denkmalgeschützten Bausubstanz (sowohl der Fassade als auch der Konstruktion) und der Ausschöpfung der energetischen Verbesserungsmöglichkeiten. Eine Verbesserung der thermischen Qualität wird im Obergeschoß im Bereich des Fachwerks durch eine Innendämmung (zwölf Zentimeter Flachs), im Westen durch den vorgesetzten Glas-Verbindungs- und im Untergeschoß durch begleitende Bauteiltemperierungen erreicht. Im Untergeschoß ist eine Innendämmung auf Grund der Gewölbeausbildung problematisch. Am Dach des südlich der Küche gelegenen Backhauses werden zirka zehn Quadratmeter Solarkollektoren montiert. Sie dienen primär der Warmwasserbereitung. Besonders interessant am Sanierungskonzept ist die Nutzung des Erschließungstrakts als Pufferzone und Energiespeicher: Durch verschiedene Lüftungskreisläufe wird die warme Luft ins Haus gebracht, eine Zwangsbelüftung bedient den Steinspeicher im Boden. Mit den Sanierungsarbeiten wurde im Jahr 2005 begonnen. Die Fertigstellung ist für nächstes Jahr geplant (Abb. 3 bis 5).

¹ Beitragserie beauftragt in der Programmlinie Haus der Zukunft vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft

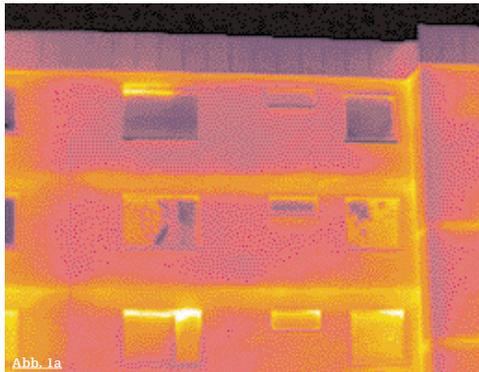


Abb. 1a

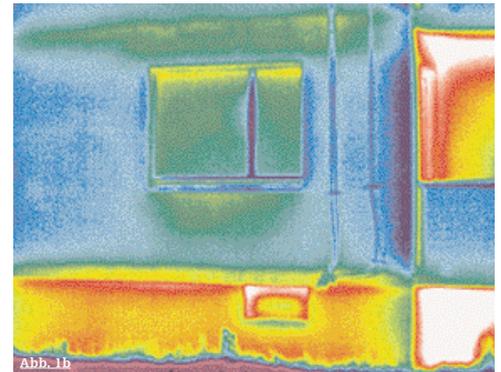


Abb. 1b



Abb. 2a

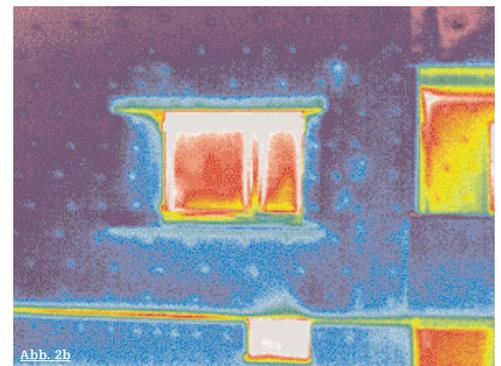


Abb. 2b

Abb. 1a, 1b, 2a, 2b: Wohnanlage Weinheberstraße, Linz: Thermografiebilder der Fassade und Fensternischen vor (ganz oben) und nach (oben) der Sanierung. Vor der Sanierung sind die Geschosdecken, der Sturz aus gut leitendem Baustoff und die Heizkörpernischen deutlich erkennbar. Fotos: TB PANIC

Der Freihof Sulz in Vorarlberg, ein ehemaliger Landgasthof, wurde um die Jahrhundertwende errichtet. Alle Räumlichkeiten und Einrichtungen sind noch großteils im Original von zirka 1900 erhalten. Diese einmalige Ausgangssituation ist die Basis für eine Unternehmenskooperation mit breiter Nutzung: Gastronomie, Seminare und Veranstaltungen, Kultur, Therapieräume, ein Gesundheitsladen und ein Degustationskeller. Ziel der Sanierung ist eine behutsame energiesparende Sanierung, der Einsatz von ökologischen Baumaterialien (Holz, Dämmstoffe aus regenerativen, nachwachsenden Rohstoffen, genereller Verzicht auf PVC, Einsatz schadstoffarmer Bauprodukte (wie Lösungsmittel und weichmacherarme Farben, Lacke und Anstriche etc.), die Nutzung und Weiterentwicklung zukunfts-trächtiger alter Bautechniken und die Energieversorgung durch erneuerbare Energien. Die kalkverputzte Fassade wurde schon im Herbst letzten Jahres renoviert. Innen wurden die Räume so behutsam wie möglich modernisiert. Die alten Böden im Erd- (Gastronomie) und Obergeschoß (Seminarbetrieb und Säle) wurden -> 10



Abb. 3

Veranstaltungstipp

Die nächste Veranstaltung im Rahmen der Seminarreihe „Nachhaltig Bauen und Sanieren“ beschäftigt sich mit der Energetischen Sanierung. Die Themen:

- Energetische Sanierung von Gebäuden unter Denkmalschutz und in Schutzzonen
- Thermische Sanierung von Nachkriegsbauten auf Passivhausstandard
- Komfortaspekte in der (Passivhaus)Sanierung: Hygrische, optische und akustische Behaglichkeit)

Nachhaltig Bauen und Sanieren III: Energetische Sanierung Seminar, Freitag 20. Oktober 2006, 14.00 bis 18.15 Uhr Arch+Ing Akademie, Karlsgasse 9, 1040 Wien, www.archingakademie.at



Abb. 4

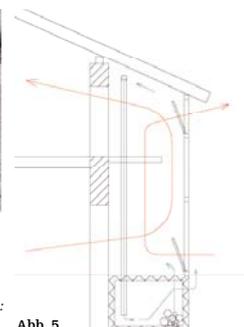


Abb. 5

Abb. 3, 4: Haus Zeggele in Silz: Steinspeicher im Fundament des Verbindungstrakts; Glas-Verbindungsstrakt. Abb. 5: Funktionsprinzip des vorgeschlagenen Glasverbindungsstrakts: Sommerbetrieb: Wärmeabfuhr über Klappen und Eingangstür; Aufheizen des Steinspeichers; Heizbetrieb: natürliche Strömung durch Öffnen der Fenster und Türen im Erd- und Obergeschoß; Wärmerückgewinnung durch Zwangsbelüftung des Steinspeichers. Fotos, Grafik: Alexandra Ortler

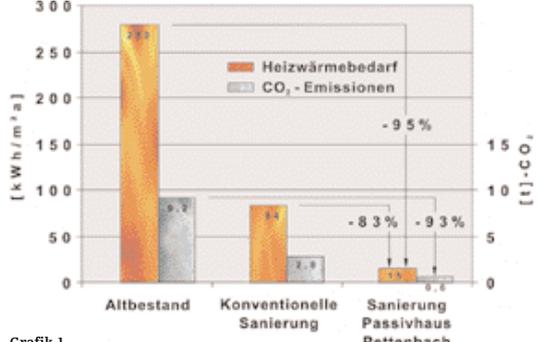
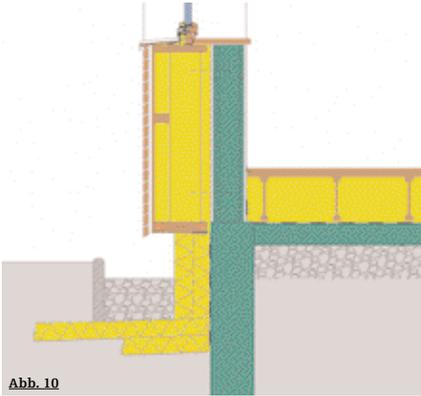


Abb. 6, 7: Freihof Sulz: Außenansicht nach der Fassadensanierung und renovierte Malereien im denkmalgeschützten Ägyptischen Zimmer. Fotos: Beate Nadler-Kopf

Abb. 8, 9, 10: Einfamilienhaus Pettenbach, OÖ: vor und nach der Sanierung; Detail Schirmdämmung im Erdreich. Grafik 1: EFH Pettenbach: Effizienz und Nachhaltigkeit im Vergleich. Fotos und Grafik: Günter Lang

Fortsetzung von Seite 9
teilweise ausgebaut, trittschalltechnisch verbessert und wieder eingebaut. Die alten Türen und Fenster wurden restauriert und wärmetechnisch optimiert. Noch im Gange sind Arbeiten an der Lüftung sowie Verputz- und Malarbeiten.

Die aus diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse werden in einem Leitfaden bzw. einem Bauteilkatalog für energiesparendes und gleichzeitig auch ökologisches Sanieren im kulturellen Erbe durch die Weiterentwicklung alter Bautechniken dokumentiert. Sie werden als Planungshilfe zur Unterstützung für Architekten, Fachplaner und für ausführende Firmen zur Verfügung stehen (Abb. 6, 7).

SANIERUNG ZUM PASSIVHAUS EINFAMILIENHAUS

In zahlreichen Studien wurde inzwischen das enorme Energieeinsparpotenzial nachgewiesen, welches in der Sanierung von Nachkriegswohnbauten besteht. Besonders betroffen davon sind die zahlreich vorhandenen Einfamilienhäuser aus dieser Bauperiode. Ein „Best practice“-Beispiel für die Sanierung eines Einfamilienhauses dieses Bautyps aus den Sechzigerjahren wurde in Pettenbach, Oberösterreich, realisiert. Neben der Reduktion des Energieverbrauchs um 95 Prozent und der CO₂-Emissionen für Raumwärme um 100 Prozent stand bei diesem Demonstrationsprojekt die innovative Sanierung mit hohem Vorfertigungsgrad durch vorgehängte Holzwandelemente im Vordergrund. Die Montage der Elemente samt Fassade und Fenstern erfolgte problemlos innerhalb von nur drei Tagen. Der hohe Vorfertigungsgrad steigert auch gleichzeitig die Ausführungsqualität. Im Bodenaufbau konnte mit der Vakuumdämmung, trotz begrenzter Aufbauhöhe, der hohe Dämmstandard erzielt werden. Die Wärmebrücken des bestehenden aufgehenden Mauerwerks wurden mithilfe einer rundum laufenden Schirmdämmung entschärft. Die Bewältigung dieser Schwachstellen in der Altbausanierung stellt sicher eine Schlüsselrolle bei einer erfolgreichen Sanierung auf

Passivhausstandard dar, wird in der Regel aber fast immer vernachlässigt, „da sie ja scheinbar nicht sichtbar unter der Erde vergraben sind“. Weiters sichert ein optimiertes Lüftungssystem mit einem hoch effizienten Kompaktgerät die permanente Frischluft im ganzen Haus und stellt den erforderlichen Restwärme- und Warmwasserbedarf zur Verfügung. Fassadenintegrierte Fotovoltaik-Paneele mit einer Leistung von 2,4 kWp decken den gesamten Restwärmebedarf. Dieser Umbau zum Passivhaus hat gegenüber einer konventionellen Sanierung 16 Prozent und der Einsatz ökologischer Maßnahmen 11 Prozent Mehrkosten verursacht. Auf Grund der reduzierten Energiekosten, zu erwartender Energiepreisssteigerung und maximaler Förderungen macht sich die Sanierung für die Bauherren jedoch innerhalb weniger Jahre bezahlt (Abb. 8 bis 10, Grafik 1).

SCHULSANIERUNG

In Schwanenstadt, Oberösterreich, ist derzeit eines der konsequentesten Sanierungsvorhaben von öffentlichen Gebäuden im Gange. Hauptschule und Polytechnische Schule werden mit wirtschaftlich vertretbaren Mehrkosten von 8 Prozent auf Passivhausstandard saniert, zwei neue Zubauten werden errichtet. Die Schule wurde in den Siebzigerjahren gebaut. Die Mängelliste war bereits lang: Zugige Fenster, im Sommer unerträglich heiß, im Winter überhitzte Heizkörper und keine gleichmäßige Erwärmung der Klassenräume und zu guter Letzt ein enormer Energieverbrauch.

Im März wurde mit den Sanierungsarbeiten begonnen. Die geplanten Maßnahmen und Ziele:

- Die thermische und energetische Sanierung auf Passivhausstandard soll Einsparungen von jährlich 450.000 kWh und die Reduzierung des Restenergiebedarfs auf die Größenordnung eines Einfamilienhauses bringen. Eine Besonderheit der thermischen Sanierung: Die 55 Zentimeter dicke Wanddämmung wird zwischen die vorgehängten vorgefertigten Holzrahmenelemente eingeblasen.

- Ein optimiertes dezentrales Lüftungs- und Haustechnikkonzept sorgt für permanente beste Luftqualität und ein Raumklima, das ein hohes Leistungsvermögen sicherstellt.
- Die Tageslichtnutzung wird optimiert. Innen liegende Bereiche werden über Oberlichter geöffnet und damit eine Senkung des Stromverbrauchs angestrebt.
- Die Sanierung erfolgt unter Verwendung von ökologischen und nachwachsenden Rohstoffen, modernem Design, höchstem Vorfertigungsgrad und nur minimaler Beeinträchtigung des Schulbetriebs.
- In den Problemzonen des Erdgeschoßbodenaufbaus konnten im Mittel 50 Zentimeter hohe Hohlräume unter der Bodenplatte mit Schaumglasschotter ausblasen werden.

Mit diesem Vorzeigeprojekt soll die Machbarkeit großvolumiger Sanierungen zum Passivhaus bei öffentlichen Bauten zu vertretbaren Mehrkosten dokumentiert werden (Abb. 11, 12).

SANIERUNG MEHRGESCHOSSIGER WOHNBAUTEN

Zwei weitere Pilotprojekte einer Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard wurden in Linz realisiert.

Die Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG (GIWOG) hat gemeinsam mit Projektpartnern soeben die Sanierung eines mehrgeschoßigen Wohnhauses (50 Wohneinheiten) aus den Fünfzigerjahren abgeschlossen. Die Sanierungsmaßnahmen: Eine vorgefertigte hinterlüftete GAP-Solarfassade, verstärkte Dachdämmung, Vergrößerung der bestehenden Balkone samt Parapedämmung, Verglasung mit Passivhausfenstern samt integriertem Sonnenschutz, neue Dacheindeckung sowie kontrollierte Wohnraumbelüftung und Einzelraumlüftern. Der zu erwartende Nutzen ist vielversprechend. Um nur einige Vorteile zu nennen: Der hohe Vorfertigungsgrad ermöglichte eine kurze Bauzeit und eine geringe Störung der Mieter, Einsparung von zirka 455.000 kWh/Jahr und dadurch Verringerung des CO₂-Ausstoßes von zirka 160.000 Kilogramm auf 14.000 Kilogramm CO₂ pro Jahr, Reduktion der Energiekennzahl von 179,0 kWh/m²a auf

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Haus Zeggele in Silz – Energietechnische Sanierung eines historisch erhaltenen Wohngebäudes
Energietechnische Sanierungen in Schutz-zonen – Einführung neuer Technologien bei historisch erhaltenen Gebäuden. Projektleiter/Kontakt: Daniel Heiß, Silvia Walser | Dokumentation: Energie Tirol, Dipl.-Ing. Alexandra Ortler | www.energie-tirol.at
Sanierung ökologischer Freihof Sulz
Ganzheitliche Sanierung des erhaltenen Kultur-erbes Freihof Sulz als Demonstrationsobjekt für einheimische Kultur und Lebensqualität, alter Bautechniken sowie energiesparender und ökologischer Sanierung. Projektleiterin: Lydia Zettler-Madlener | Architektin: Dipl.-Ing. Beate Nadler-Kopf
Demoprojekt Erste Passivhaus-Schulsanierung, Ganzheitlicher Faktor 10
Generalsanierung der Hauptschule II und Polytechnischen Schule in Schwanenstadt. Projektplanung: Arch. Dipl.-Ing. Heinz Plöderl, PAUAT Architekten | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 22/2004 | www.pauat.at
Erstes Einfamilien-Passivhaus im Altbau (Umsetzung des Passivhausstandards und -komforts in der Altbausanierung von Einfamilienhäusern am Beispiel EFH Pettenbach/OÖ)
Österreichweit erste Altbausanierung eines EFH auf Passivhausstandard mit hohem Vorfertigungsgrad, vorgehängten Holzwandelementen, tlw. Vakuumdämmung, optimiertem Lüftungssystem und PV-Paneele. Projektleiter: Ing. Günter Lang, LANG consulting | www.igpassivhaus.at
WOP – Wohnbausanierung mit Passivhaustechnologien, Linz
Pilotprojekt zur Sanierung eines mehrgeschoßigen Wohnbaus zum Niedrigstenergiehaus im bewohnten Zustand nach energieeffizienten, ökologischen und ökonomischen Kriterien. Projekt-

leiter: Mag. arch. Andreas Prehal, Poppe*Prehal Architekten | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 39/2006 | www.popperehal.at
Wohnhaussanierung auf Passivhausstandard, Makartstraße, Linz
Modernisierung eines mehrgeschoßigen Wohnbaus mit 50 WE (errichtet 1957/58) auf Passivhausstandard. Projektleiter: Bmst. Ing. Alfred Willensdorfer, GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG; Planung: Arch. Ingrid Domenig-Meisinger, Arch+More | www.giwog.at
Systemische Siedlungssanierung im sozialen Wohnbau
Umfassende Sanierung einer Siedlung des sozialen Wohnbaus aus den 1960er Jahren in einer strukturschwachen Region mit einem systemischen Sanierungsansatz im interdisziplinären Team. Projektleiter: Arch. Werner Nussmüller (Nussmüller Architekten ZT GmbH), Mag. Rainer Rosegger (SCAN) | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung o.Z./2004 | www.nussmueller.at, www.scan.ac, www.aee.at
ZSG – Zukunftsfähige Konzepte in der Stadt- und Gebäudesanierung
Forschungs- und Realisierungsprojekt für ökologische und energieeffiziente Konzepte in der Stadt- und Gebäudesanierung. Projektleitung: Mag. arch. Dr. Helmut Poppe / Mag. arch. Andreas Prehal, Poppe*Prehal Architekten | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 23/2004 | www.popperehal.at
Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at
Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit finden Sie auf der Homepage: <http://NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>
Versand: PROJEKTFABRIK, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien



Abb. 11, 12: Passivhaus-Schulsanierung in Schwaneinstadt: Montage der vorgefertigten Holzrahmenelemente an der bestehenden Fassade und Zubau. Fotos: Günter Lang



Abb. 13, 14: Mehrfamilienhaus aus den Fünfzigerjahren in Linz: Wandelement der hinterlüfteten Solarfassade und sanierte Balkone. Fotos: GfWOG

14,4 kWh/m²a Wohnnutzfläche, eine Verringerung der Heizkosten von derzeit 40,80 Euro monatlich für eine 59-Quadratmeter-Wohnung auf 4,73 Euro monatlich nach der Modernisierung.

Kernstück der Sanierung ist ein vorgefertigtes Fassadensystem. Die Sonneneinstrahlung wird in die Fassade aufgenommen und hebt den Temperaturunterschied zwischen Innenraum und Außenklima durch Schaffung einer warmen Zone an der Außenseite der Wand auf. Im Blickpunkt stand eine moderne und zukunftsorientierte Gesamtgestaltung von „alten Objekten“. Durch die Lage an der stark befahrenen Makartstraße war bislang eine qualitativ hochwertige Benützung der Balkone wegen der enormen Verschmutzung und Lärmbelastung nicht möglich. Die Verbesserung der Wohnqualität erfolgte durch die Erhöhung des Schallschutzes, durch gute Be- und Entlüftung mittels qualitativ hochwertiger Wohnraumeinzellüfter und eine teilweise Einhausung der vorhandenen Balkone. Das Sanierungsprojekt wurde Ende August dieses Jahres fertiggestellt (Abb. 13, 14).

Die Innovation des Projekts „WOP – Wohnhausanierung mit Passivhaustechnologie“, geleitet vom Büro Poppe*Prehal Architekten, liegt in der Umsetzung eines ganzheitlichen Sanierungskonzepts unter besonderen marktwirtschaftlichen Kriterien. Die ökologischen und energetischen Maßnahmen wurden in Abstimmung mit den Förderrichtlinien entwickelt, mit dem Ziel keiner zusätzlichen finanziellen Belastung für den Wohnbauträger und somit auch für die Nutzer durch die Inanspruchnahme der höchstmöglichen Landesförderungen. Das Pilotprojekt dazu ist eine Wohnhausanlage in Linz, eine aus vier Wohnblöcken bestehende Baugruppe mit insgesamt 32 Wohneinheiten. Um Umsetzungsschwierigkeiten wegen Informationsmangel zu vermeiden, wurde das Projekt sozialwissenschaftlich begleitet. Die Bewohner wurden in den Entwicklungsprozess einbezogen.

Die Sanierung erfolgte im bewohnten Zustand, das Baukonzept hat es zugelassen, dass keiner der Mieter während der Bauphase gestört wurde. Dies bedeutet natürlich eine sehr sorgfältige Planung und behutsame Ausführung der thermischen, energetischen und substanzialen Sanierung. Im Zuge der thermischen Sanierung wurden die Außenwände, das hinterlüftete Dach und die Kellerdecke gedämmt. Die Loggien wurden um 60 Zentimeter verbreitert, was für die Mieter eine Vergrößerung der Wohnfläche und die Erhöhung des Wohnkomforts bietet. Die Loggien wurden außen farblich gestaltet, und innen neutral gehalten, damit die Mieter einen maximalen Freiraum zur Selbstgestaltung haben. All diese Sanierungsmaßnahmen zusammen geben dem Wohnhaus ein zeitgemäßes freundliches Gesicht, das mittels Qualitätssicherung durch Thermografie, Luftdichtheitsprüfung und Mieterbefragung konsolidiert werden konnte.



Abb. 15



Abb. 16

Abb. 15, 16: Wohnanlage Weinheberstraße, Linz: Unsaniertes und saniertes Objekt. Fotos: Poppe*Prehal Architekten

Das Ergebnis ist eine realisierte Sanierungsstrategie, die bei höchster Energieeffizienz, bei Einsatz von ökologischen Baumaterialien und modernster Haustechnik die Qualität eines Neubaustandards bietet. Die Multiplizierbarkeit des Projekts ist möglich, da sich die Sanierung bei den günstigen Konditionen des Bauträgers innerhalb von 16 Jahren amortisiert, so dass bei Standardkonditionen und steigenden Energiepreisen mit einer wesentlich kürzeren Amortisation zu rechnen ist (Abb. 1, 2, 15, 16).

IDEENSKIZZEN FÜR STADTEILSANIERUNG UND SANIERUNGSGEBIETE

SYSTEMISCHE SIEDLUNGSSANIERUNG IM SOZIALEN WOHNBAU

Zahlreiche Landgemeinden, oder wie im konkreten Projekt ein ehemals prosperierendes Bergbauggebiet, haben mit zunehmender Abwanderung und mit einer Überalterung der Bevölkerung zu kämpfen. In solchen wirtschaftlich und demografisch schrumpfenden Regionen stellt sich bei Sanierungsvorhaben generell die Frage nach der Sinnhaftigkeit. Die Stadt Eisenerz hat in den letzten Dekaden mit einem Bevölkerungsrückgang von 45 Prozent (in der Zeitspanne zwischen 1971 und 2001) den größten Bevölkerungsrückgang in Österreich erlebt und zeichnet sich gegenwärtig durch den Umstand aus, die Stadt mit der ältesten Bevölkerung Europas zu sein. Ein interdisziplinäres Team – die Nussmüller Architekten ZT GmbH und SCAN, Agentur für Markt- und Gesellschaftsanalytik, sowie die AEE Intec Gleisdorf – hat das Thema, eine umfassende Sanierung einer Siedlung des sozialen Wohnbaus aus den Sechzigerjahren in einer strukturschwachen Region, behandelt. Bei ihren Erhebungen in der zwischen 1959 und 1961 errichteten Europasiedlung identifizierten die Autoren der Studie „Systemische Siedlungssanierung im sozialen Wohnbau“ gleich ein ganzes Bündel an Problemen. Die Frage nach Abbruch und Rückbau stellte sich ebenso wie die Einbeziehung der Bewohner. Wie vergleichbare Beispiele zeigen, ist besonders bei den ökonomischen Kriterien äußerst sensibel vorzugehen, damit nicht gerade auf Grund dessen, bei steigenden Mieten, zunehmende Leerstände hervorgerufen werden.

Auf Basis einer umfassenden strukturellen, bautechnischen und soziologischen Erhebung wurden Sanierungskonzepte erarbeitet. Wie die Autoren der Studie erkennen mussten, sind alleine damit die vielschichtigen Probleme der Region nicht bewältigbar. Viel wesentlicher erscheint daher auch der Diskussionsprozess, der mit diesem Projekt im Land Steiermark in Gang gesetzt werden konnte. Die prognostizierte demografische Entwicklung der (Ober)Steiermark – eine weitere Abnahme und Alterung der Gesellschaft in weiten Teilen des Landes, eine auch zukünftig zu erwartende Entleerung der Städte zu Gunsten umliegender „Speckgürtel“ sowie eine Konzentration der Bevölkerung auf den

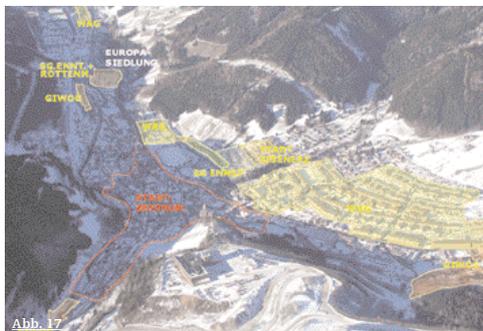


Abb. 17



Abb. 18

Abb. 17, 18: Topografie der Eisenerzer Wohngebiete und Schrägbildaufnahme der Europasiedlung. Fotos: Nussmüller/Rosegger



Abb. 14

Großraum Graz – wurden vom Land Steiermark zum Anlass genommen, über ganzheitliche und langfristige Entwicklungsstrategien zu diskutieren und in die Erarbeitung von alternativen Konzepten zu investieren. Unter dem Titel Umbruch/Aufbruch wird derzeit im Stadtmuseum Eisenerz die Problematik in einer Ausstellung und in einem umfangreichen Begleitprogramm thematisiert (www.umbruch-aufbruch.at) (Abb. 17, 18).

ZSG ZUKUNFTSFÄHIGE KONZEPTE IN DER STADT- UND GEBÄUDESANIERUNG

Während ländliche Gebiete mit der Abwanderung der jüngeren Bevölkerungsschicht und einer kontinuierlichen Schrumpfung konfrontiert sind, dehnen sich städtische Ballungszentren immer weiter in die umliegende Landschaft aus. Mit jedem Neubau werden auch wertvolle Bodenressourcen in Anspruch genommen. Dem gegenüber stehen große innerstädtische Potenziale, deren Sanierung und Umstrukturierung einen wesentlichen Beitrag zur Ressourceneinsparung bedeutet. Die Studie „ZSG – zukunftsfähige Konzepte in der Stadt- und Gebäudesanierung“, durchgeführt vom Büro Poppe*Prehal Architekten, zeigt auf, welche großen Potenziale in der Nachverdichtung innerstädtischer Quartiere und in der Umnutzung und Sanierung von Gebäudebeständen bestehen. In der Studie wurden ökologische und energieeffiziente Sanierungskonzepte für drei repräsentative Gebäudetypen aus unterschiedlichen Epochen erarbeitet: Gebäude mit historischer Bausubstanz, Gründerzeitbauten des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts und Bauten aus den Sechziger- und Siebzigerjahren. In einer weiteren Projektebene wurden anhand von drei Stadtquartieren Energieversorgungskonzepte in Hinblick auf Raumwärme und Warmwasserbereitung bei einer Stadteilsanierung untersucht. Aufbauend auf den Erkenntnissen der vorangegangenen Arbeitsschritte wurde ein konkreter Planungsvorschlag für ein Leitprojekt ausgearbeitet. Dieses Leitprojekt, die Umsetzung einer städtebaulichen Sanierungsstudie für das Trollmannkasernengelände in Steyr, konnte bisher leider nicht realisiert werden. Dennoch steht nun ein Planungsinstrument zur Verfügung, das als generelle Handlungsanleitung in der Gebäude- und Stadteilsanierung vor allem in Bezug auf Energieeffizienz und Ökologie herangezogen werden kann (Abb. 19).

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at

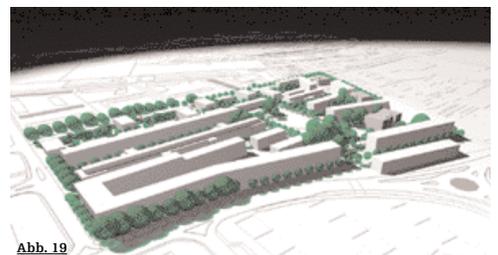


Abb. 19

Abb. 19: Modell der Sanierungsstudie für das Trollmannkasernengelände in Steyr. Foto: Poppe*Prehal Architekten

Alternative Baumaterialien und -techniken

Teil 6

NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT

Die Natur bietet ein großes Spektrum an pflanzlichen und tierischen Rohstoffen, die für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet sind. Mit Konstruktionen, die sich speziell an nachwachsenden Baustoffen orientieren, können baubiologisch einwandfreie Ergebnisse und Gebäude mit ausgezeichnetem Raumklima geschaffen werden.

von Edeltraud Haselsteiner

Im Baubereich ist Holz mit großem Abstand der am häufigsten eingesetzte nachwachsende Rohstoff, gefolgt von Bienenwachs, Flachs, Hanf, Kokosfasern, Kork, Leinöl, Schafwolle, Stroh und Zellulose. Auffallend ist allerdings, dass nur ein kleiner Bruchteil der im Handel erhältlichen Produkte ausschließlich aus dem eigentlichen Grundwerkstoff besteht. Mehr als die Hälfte der Produkte sind so genannte Compounds – eine Mischung oder chemische Verbindung aus unterschiedlichen Ausgangsstoffen. Damit wird es zunehmend schwieriger, zwischen tatsächlichen Naturprodukten und solchen mit chemischen Zusatzstoffen zu unterscheiden. Im folgenden Beitrag stehen drei Baustoffe im Vordergrund – Lehm, Stroh und Altpapierzellulose –, die in der Praxis bereits erfolgreich eingesetzt wurden und auch baubiologisch eine einwandfreie Bilanz aufweisen können.

LEHMBAUSTOFFE

Lehmbaustoffe sind bekannt für ihren positiven Einfluss auf das Innenraumklima. Leistungsfähige Lehmputze regulieren die Luftfeuchtigkeit und erhöhen fühlbar den Wohnkomfort. Chemische Zusatzstoffe verwandeln aber selbst dieses Naturprodukt nach einmaliger Verwendung zu nicht mehr wiederverwertbarem Müll. Dass eine Anwendung von Lehmbaustoffen auf höchstem baubiologischen Niveau und ohne chemische Stabilisierung möglich ist, hat Roland Meingast von natu@lehm mit der Entwicklung von verschiedenen Lehmbauprodukten und Bauelementen gezeigt. Im Rahmen von Haus der Zukunft wurde die Entwicklung einer Lehmbauplatte mit malftiger Oberfläche, die Entwicklung von Baumodulen für ein Lehm-Passivhaus und letztendlich die Realisierung eines Lehm-Passiv-Bürohauses in Tattendorf, Niederösterreich, gefördert.

Die Biofaserlehm-Platte besteht aus einer Trägerplatte aus Holzwerkstoffen und einer neu entwickelten Mischung aus hochwertigem Lehm, Sand, Hanf- und anderen Naturfasern ohne chemische oder andere künstliche Stabilisierung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Lehmbauplatten, die armiert und verputzt werden müssen, ist die Biofaserlehm-Platte eine Trockenbau-Lehmplatte mit reibfertiger Lehmoberfläche. Dadurch ist sie ebenso einfach anzuwenden wie Gips-Werkstoffplatten, weist aber unvergleichlich bessere raumklimatische Eigenschaften auf.

Fortsetzung auf Seite 10

¹ Beitragsserie beauftragt in der Programmlinie Haus der Zukunft vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft

Veranstaltungstipp

Die nächsten Themen im Rahmen der Seminarreihe Nachhaltig Bauen und Sanieren IV:
Alternative Baumaterialien: Zellulose, Lehm und Stroh

- Zellulose-Dämmsysteme zur thermischen und akustischen Gebäudesanierung
- Lehmbaustoffe im Wohnbau
- Bauen mit Stroh und Anwendung von nachwachsenden Rohstoffen im Baubereich

Seminar, Freitag, 15. Dezember 2006, 14.00 bis 18.15 Uhr
Arch+Ing Akademie, Karlsplatz 9, 1040 Wien,
www.archingakademie.at

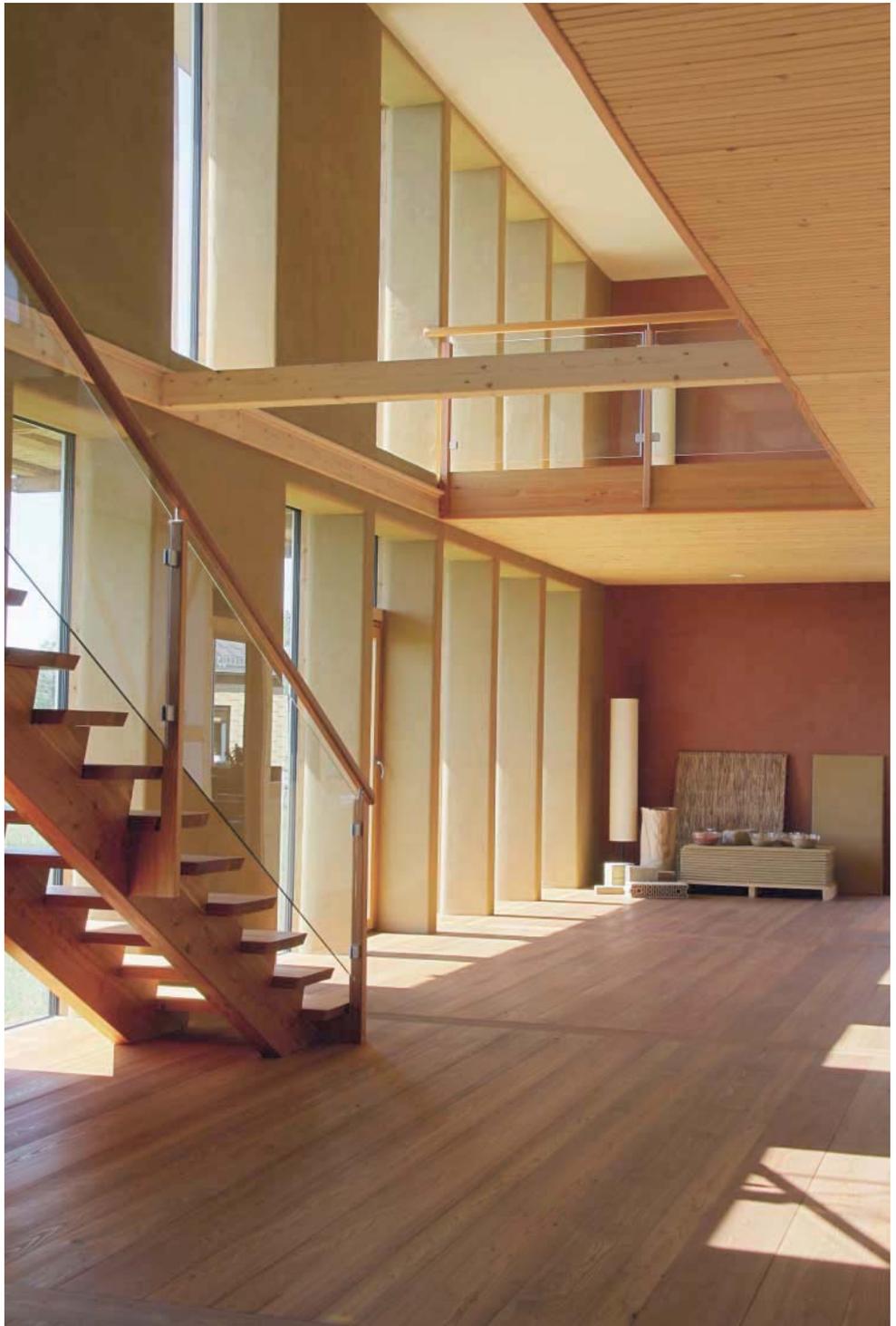


Abb. 1: Lehm-Passiv-Bürohaus Tattendorf/NÖ, Architekt: Georg W. Reinberg. Foto: Peter Kytlica

Fortsetzung von Seite 9

Die Lehm-Passivhaus-Bauelemente wurden aus den nachwachsenden Rohstoffen Holz, Stroh, Hanf, Flachs und Schafwolle, optimal ergänzt durch den Baustoff Lehm, hergestellt. Der Aufbau der Wand-, Boden- und Deckenelemente erfolgte aus einer Holzrahmenkonstruktion, optimiert für Wärmedämmung mit Stroh. Der Innenputz besteht aus Biofaser-Lehm, die Außenwandoberfläche aus einer Biofaser-Lehmschicht. Die lückenlose Umhüllung der bis zu 8 mal 3,2 Meter großen Bauteile mit Hanffaser-Lehmbaustoffen bewirkt eine permanente kapillare Entfeuchtung des Dämmstoffs in der Wand und wirkt zugleich als Luftdichtheitsebene, Dampfbremse und Feuchtepuffer. Die Trocknung erfolgt im Werk ohne Fremdenergie.

Aus diesen vorgefertigten Baumodulen wurde in Tattendorf ein Lehm-Passiv-Bürohaus errichtet, das die energieeffiziente Passivhaustechnik mit dem Einsatz von Lehm-Baumodulen ver-

bindet. Grundelemente waren vorgefertigte Module, bestehend aus einem doppelten (thermisch getrennten) Holzständerwerk, dem kostengünstigsten Dämmmaterial Stroh, einer neuen Lehm-Vliestechnik, welche die üblichen Dampfbremsen ersetzt und die Luftdichtheit in der Fläche gewährleistet, sowie die mit hoher Qualität neu entwickelten Biofaser-Lehmputze, die auch im Außenbereich einsetzbar sind. Die Stöße der Module wurden bei der Montage konventionell verschraubt, gedichtet und mit einer neu entwickelten, chemiefreien Lehm-Vliestechnik überdeckt. Die Lehm-Innenoberflächen sind frei von allen bauchemischen Zusätzen und wurden nur mithilfe von Hanffasern biotechnisch stabilisiert. Bodenplatte und Decke wurden aus analogen Fertigteilelementen hergestellt. (Abbildungen 1 bis 5, Grafiken 1, 2). Eine Besichtigung des natur&lehm Büro- und Schaugebäudes in der Nähe von Baden bei Wien ist nach Terminvereinbarung jederzeit möglich. (www.lehm.at)

STROH UND ANDERE NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

Ähnlich erfolgreich wurde durch das Forschungsprogramm Haus der Zukunft die Weiterentwicklung für den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen gefördert. Gerade im Baubereich lassen sich durch ihre intelligenten Einsatz Synergien zwischen optimaler Funktionalität und der Vermeidung von Umwelt- und Entsorgungsproblemen realisieren.

Eine von der Gruppe Angepasste Technologie (GrAT) der TU Wien unter der Leitung von Robert Wimmer durchgeführte Analyse über hemmende und fördernde Faktoren diente dazu, die Grundlage zu einer verbesserten Marktdurchdringung von Bauprodukten und Systemlösungen aus nachwachsenden Rohstoffen zu schaffen. Die Ergebnisse aus den umfangreichen Recherchen zu den technischen Einsatzmöglichkeiten der bereits marktreifen Produkte wurden in einem nach Einsatzgebieten gegliederten Katalog dargestellt. Die Recherche wurde insbesondere für Wärme- und Schalldämmung, Raumtextilien, Oberflächenvergrüung, Innenausbau-systeme, Montagehilfsmittel, Wand/Decke/Dachaufbauten, statische Tragsysteme, Fertigteilsysteme sowie Fenster und Türen durchgeführt. Der gesamte Katalog umfasst 330 Produkte, die jeweils nach Produkteigenschaften, Einsatzgebieten, Gebrauchstauglichkeit, umweltrelevanten Eigenschaften und ihrem Grad der Markterschließung dokumentiert sind. Neben den bereits am Markt erhältlichen Systemen wurden auch in Entwicklung befindliche Produkte berücksichtigt.

Eine sehr wesentliche Rolle bei der Akzeptanz und Verbreitung kommt natürlich auch den Zertifizierungen zu – und damit der technischen Zulassung in Österreich beziehungsweise in der EU. In den bestehenden Prüfungsbestimmungen und technischen Normwerken werden allerdings nachwachsende Rohstoffe zu wenig berücksichtigt. In einem weiteren Projekt der GrAT wurden die im Speziellen für die Strohballen-Bauweise erforderlichen technischen Prüfungen durchgeführt, mit dem Ziel, die Überleitung von einer experimentellen Phase in eine professionelle Phase zu unterstützen. Dafür wurde Forschung und Entwicklungsarbeit in den folgenden drei Bereichen geleistet:

- Technische Tests und Prüfergebnisse hinsichtlich Feuerbeständigkeit und Wärmeleitfähigkeit in Übereinstimmung mit österreichischen und europäischen Baustandards;
- Erarbeitung konstruktiver Lösungen für Wandaufbau und Anschlussdetails;
- Entwicklung eines mobilen Prüflabors zur Qualitätssicherung vom Strohballen am Feld bis zum fertigen Haus.

Die untersuchten Stroh-Wandaufbauten wurden von der Magistratsabteilung 39 – VFA, Versuchs- und Forschungsanstalt der Stadt Wien, Akkreditierte Prüf- und Überwachungsstelle – durchgeführt und führten zu außerordentlich guten Ergebnissen, sowohl hinsichtlich der Wärmedämmeigenschaften als auch im Hinblick auf die Brandbeständigkeit. Die Strohballen aus unbehandeltem Weizenstroh der Rohdichten 120 kg/m³ und 90 kg/m³ erreichten die erforderliche Baustoffklasse B2 – normal brennbar. Für den getesteten Wandaufbau (mit Strohballen gedämmte Holzständerkonstruktion, beidseitig verputzt) wurde die Brandwiderstandsklasse F90 erreicht. Diese ausgezeichneten Ergebnisse beweisen, dass Konstruktionen mit hoher Feuerbeständigkeit auch ohne chemische Brandschutzmittel realisiert werden können. Für die Überprüfung der Qualität der Strohballen und als Grundlage für den Aufbau eines Qualitätssicherungssystems wurde ein mobiles Prüflabor entwickelt, konstruiert und bereits in der Praxis getestet. Beachtet werden muss beim Strohballenbau, dass es während der Bau- bzw. Nutzungsphase zu keinem Schädigungs- oder Nagetierbefall des Bauobjekts kommt. Bereits durchgeführte Untersuchungen widerlegen gängige Vorurteile und kommen zu dem Ergebnis, dass in der Nutzungsphase Strohballenbauten bei fachgerechter Verarbeitung weder unter Nagetierbefall, noch unter Schimmel- oder Bakterienbefall leiden.



Abb. 2: Einbau der Strohdämmung in den vorgefertigten Holzrahmen. Foto: natur&lehm



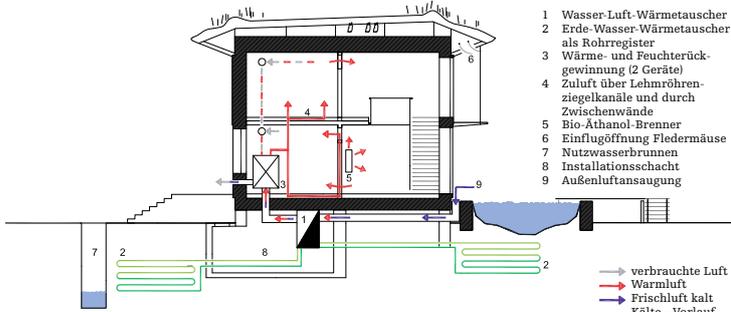
Abb. 3: Lieferung und Montage der Wand und Deckenmodule. Fotos (2), Grafiken: Georg W. Reinberg



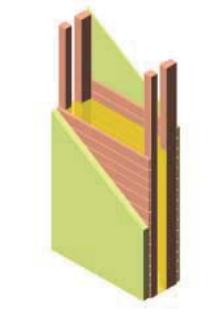
Abb. 4: Fassadenkollector



Abb. 5: Fertige Fassade des Lehm-Passiv-Bürohauses Tattendorf. Foto: Peter Kytlica



Grafik 1: Schema der Lüftung und Wärmeversorgung



Grafik 2: Wandaufbau, Isometrie

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Entwicklung einer Lehm-Platte mit malfertiger Oberfläche
Entwicklung einer Holzträgerplatte mit BioFaserLehm-Beschichtung für die aussteifende Beplankung von Holzkonstruktionen und ebenso für statisch nicht beanspruchte Innenwand-Oberflächen. Projektleitung: Ing. Erich Longin, Holzbau Willibald Longin GmbH | www.lehm.at

Bauteilentwicklung für Lehm-Passivhäuser
Entwicklung von großflächigen, geschoßhohen Baumodulen aus nachwachsenden Rohstoffen (Holz, Stroh, Hanf u. a.) und Lehmbaustoffen als Zulieferteile für den Bau von Passivhäusern. Projektleitung: Roland Meingast, natur&lehm Lehmbaustoffe GmbH | www.lehm.at

Lehm-Passiv-Bürohaus Tattendorf
Errichtung eines Lehm-Passiv-Bürohauses in Tattendorf/NÖ. Projektleitung: Roland Meingast, natur&lehm Lehmbaustoffe GmbH | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 29/2005 | www.lehm.at

Erfolgsfaktoren für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen
Fördernde und hemmende Faktoren auf technischer, rechtlich/politischer und organisatorischer Ebene. Zielrichtung: Markteinsatz innovativer Bauprodukte. Schwerpunktbereiche: Strohballenbau, Oberflächenvergrüung, Wärme- und Schalldämmung. Projektleitung: Dr. Robert Wimmer, GrAT – Gruppe Angepasste Technologie an der TU Wien | Publikation: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 24/2001 | www.grat.at, www.nawaro.com, www.s-house.at

Wandsysteme aus nachwachsenden Rohstoffen
Technische Tests und Prüfergebnisse hinsichtlich Feuerbeständigkeit und Wärmeleitfähigkeit in Übereinstimmung mit österreichischen und europäischen Baustandards. Erarbeitung konstruktiver Lösungen für Wandaufbau und Anschlussdetails und Entwicklung eines mobilen Prüflabors zur Qualitätssicherung vom Strohballen am Feld bis zum fertigen Haus. Projektleitung: Dr. Robert

Wimmer, GrAT – Gruppe Angepasste Technologie an der TU Wien | Publikation: Berichte aus Energie- und Umweltforschung 31/2001 | www.grat.at, www.nawaro.com, www.s-house.at

S-House
Innovative Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines Büro- und Ausstellungsbäudes. Projektleitung: Dr. Robert Wimmer, GrAT – Gruppe Angepasste Technologie | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 2/2005 und 12/2006 | www.s-house.at

Biohof Achleitner – Gebäude aus Holz, Stroh & Lehm – Raumklimatisierung mithilfe von Pflanzen
Neubau einer Vermarktungs-, Lager- und Verarbeitungszentrale mit Biofrischmarkt und Biorestaurant in Passivhausbauweise, Einsatz regionaler Baustoffe, innovatives Gesamtenergiekonzept, Klimatisierung mit Pflanzen, Bio-Tankstelle mit Sonnenblumenöl. Projektleitung: Ing. Eduard Preisack/Achleitner Biohof GmbH | www.biohof.at

Verputzte Zellulose-Schallsorber
Untersuchungen zur grundsätzlichen Eignung aufgespritzter und verputzter, hygrothermisch aktiver Zellulose-Schallsorber. Projektleitung: Ao. Univ.-Prof. Dr. Peter Kautsch/ Dipl.-Ing. Herwig Hengsberger, Institut für Architekturtechnologie TU Graz, Arbeitsgruppe Zellulosedämmung | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 52/2006 | www.tugraz.at

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at
Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit finden Sie auf der Homepage: <http://NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>
Versand: PROJEKTFABRIK, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien



Abb. 6: Massivholz-Plattenkonstruktion als Innenhülle



Abb. 7: Die Strohballen werden auf die Holzstangen der darunter liegenden Ebene gesteckt und gegen Verrutschen fixiert.



Abb. 8: Nach dem Aufbringen wird das Lehm-material glatt verstrichen.



Abb. 9: Treeplast-Befestigungsschraube aus 100 Prozent nachwachsenden Rohstoffen und mit bionisch optimierter Form



Abb. 10: Fertiggestelltes S-HOUSE. Fotos: GRAT

Mit der Realisierung des S-HOUSE, einem innovativen Büro und Demonstrationsgebäude für die innovative Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Böhleimkirchen, Niederösterreich, wurde ein weiterer wichtiger Schritt für den verstärkten Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen getätigt. Das S-HOUSE baut auf den Ergebnissen der zuvor beschriebenen Studien auf. Es wurde als strohgedämmte Holzkonstruktion in Passivhausbauweise errichtet und zeigt neben dem Strohballenbau auch andere Bauprodukte und ökologisch sinnvolle und funktionell konstruktive Lösungen aus nachwachsenden Rohstoffen im Einsatz. Mit einer speziell für das S-HOUSE entwickelten Stroh-schraube wurde eine besondere Innovation geschaffen. Damit können sowohl Außenfassaden wärmebrückenfrei montiert, als auch im Innenbereich nachträgliche Befestigungsmöglichkeiten in der Strohballenwand realisiert werden. Die Verwendung von Biokunststoff erlaubt einen problemlosen Rückbau und die Rückführung in den biologischen Kreislauf.

Das S-HOUSE wurde im September 2005 offiziell eröffnet und fungiert als Projekt- und Ausstellungszentrum für nachwachsende Rohstoffe und nachhaltige Entwicklung. In regelmäßigen Abständen finden Informationsveranstaltungen statt (Abbildungen 6 bis 10).

GEBÄUDE AUS HOLZ, STROH & LEHM – RAUMKLIMATISIERUNG MIT HILFE VON PFLANZEN – BIOHOF ACHLEITNER

Ein Vorzeigeprojekt für eine ganzheitlich an nachhaltigen Kriterien ausgerichtete Gebäudekonzeption ist der in Eferding errichtete Biohof Achleitner. Die Grundsätze des Biohofs – schonender Umgang mit der Natur, abwechslungsreiche Arbeitsplätze in lebenswertem Umfeld und die Versorgung der Kunden mit gesunden Lebensmitteln und wertvollen Bioprodukten – bedingte auch für das Bauvorhaben die Umsetzung von einem Höchstmaß an nachhaltigen Ansätzen. Das Gebäude wurde als Holzkonstruktion mit Strohdämmung für Dach und Wände in Passivhausqualität errichtet. Auf den Einsatz regionaler Baustoffe wurde insgesamt größtes Augenmerk gelegt. Das erforderliche Stroh wurde direkt auf Feldern des Biohofs oder von Betrieben aus der

Region geerntet. Die Raumklimatisierung in gewissen Gebäudebereichen mithilfe von Pflanzen bringt neben dem Energie-Einsparungseffekt auch eine besondere Aufwertung der Lebensqualität am Arbeitsplatz. Eine besondere Herausforderung lag insgesamt darin, den Energiebedarf auf nachhaltige Weise zu befriedigen. Zur Anwendung kam eine Wärmepumpe, die an eine Fotovoltaikanlage gekoppelt ist. Ergänzt wird dieses gesamtliche Konzept noch durch eine im Zuge des Neubaus errichtete Biotankstelle. Diese versorgt inzwischen einen Teil der Fahrzeugflotte des Biohofs mit Biotreibstoff aus Sonnenblumen (Abbildungen 11, 12).

ALTPAPIER-ZELLULOSEFASERN

Die zunehmende Sensibilisierung gegenüber wachsenden Umweltbelastungen im Allgemeinen und Lärm im Besonderen – manche Wissenschaftler sprechen bereits von „Lärm als dem Schadstoff des Jahrzehnts“ – hat ihren Niederschlag unter anderem in der gestiegenen Bedeutung einer zweckentsprechenden akustischen Qualität von „Alltagsräumen“ gefunden. Bislang bekannt und inzwischen auch weitläufig verwendet werden Altpapierzellulosefasern als Einblasdämmstoff. Über die Weiterentwicklung zu einem tragfähigen, mittels Spezialputz verputzbaren Dämmkörper, der zur Innendämmung von Außenwänden ohne Dampfsperre einsetzbar ist, wurde bereits im vorletzten Beitrag dieser Serie (siehe FORUM 11/2006) berichtet. Ein weiteres Projekt an der TU Graz, gemeinsam mit der Firma CPH Hartberg, der Wietersdorfer und Peggauer Zementwerke GmbH, dem Fraunhofer Institut für Bauphysik – Bereich Akustik, Stuttgart, und der TU Dresden durchgeführt, ist die Entwicklung eines völlig neuartigen, aufgespritzten und verputzten Schallabsorbers auf Basis von Altpapierzellulose. Bei dem neuartigen Absorbersystem wurde das Prinzip des so genannten Schlitzabsorbers weiterentwickelt, indem ein zweischichtiges Putzsystem auf eine fünf bis sechs Zentimeter dicke, vor Ort aufgespritzte, strömungstechnisch optimierte Zelluloseschicht aufgebracht wird. Als absolute Innovation bei Schlitzabsorbern entsteht damit eine fugenlose Oberfläche und trägt so dem Bedarf vieler Planer nach „Unsichtbarkeit“ der akustischen Maßnahmen Rechnung. Das kostengünstige und ökologische Absorbersystem bedämpft vorzugsweise den üblicherweise nur recht aufwändig in den Griff zu bekommenen tieffrequenten Bereich und kann unter bestimmten Umständen zudem als Innendämmung ohne Dampfsperre an der Innenseite der Außenwand sowie auf unebenem oder gekrümmtem Untergrund eingesetzt werden. Obwohl weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Beurteilung des Langzeitverhaltens, der Entwicklung entsprechender Bauteilschlüsse sowie der Katalogisierung nachweisfreier Konstruktionen für die Anwendung an der Innenseite von Außenwänden besteht, konnte mit den vorliegenden Untersuchungen die grundsätzliche Eignung aufgespritzter und verputzter Zelluloseschichten als vorwiegend tieffrequent wirksamer Schallabsorber gezeigt werden. Die weltweit erstmalige Vor-Ort-Anwendung zur Optimierung der akustischen Behaglichkeit in einem Klassenraum eines Bundesrealgymnasiums in Graz hat einerseits den dringenden Handlungsbedarf und andererseits die Vielfalt der Möglichkeiten verschiedener Zelluloseschallabsorber und die hohe Nutzerzufriedenheit nach der Sanierung bestätigt (Abbildungen 13, 14).

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at



Abb. 11: Eingang zum Bio-Frischmarkt und Bio-Kulinarium. Fotos: Biohof Achleitner



Abb. 12: Eine Pflanzenklimaanlage, konzipiert von Jürgen Frantz, Leiter des botanischen Gartens Tübingen, sorgt für wohlige Raumklima.

FAQ

Im letzten Seminar der Reihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren“ standen Fragen rund um das Thema Sanierung zur Diskussion. Hier zusammengefasst einige wichtige Fragen und Antworten:

Bezugsquellen und Hersteller von nachgebauten historischen Kastenfenstern mit Wärmeschutzverglasung: Einige Fensterhersteller haben sich darauf spezialisiert, historische Kastenfenster herzustellen, die mit hochwertiger Wärmeschutzverglasung, schlanken Rahmenkonstruktionen, glas-teilenden Sprossen und Acrylfugen hohe energetische Standards erreichen und gleichermaßen die hohen Anforderungen des Denkmalschutzes erfüllen. Produziert werden sie zum Beispiel in Tirol von der Tischlerei Mur (www.tmur.at), Tischlerei Zangerl (www.tischlerei-zangerl-keg.at) und der Firma Spechtenhauser GmbH (www.spechtenhauser.com).

Welche Materialien eignen sich wo und unter welchen Voraussetzungen als Innendämmung? Ein wichtiger Entscheidungsfaktor bei der Wahl des richtigen Dämmsystems ist die Beschaffenheit der Wandoberfläche. Dichte und dampfdurchlässige (starre) Dämmplatten benötigen vollflächigen Kontakt mit dem Untergrund. Die Herstellung einer ebenen Oberfläche durch einen Glatzstrich ist meist zu aufwändig. Daher sind bei unebenen Wänden Systeme mit weichen bzw. aufspritzbaren Dämmmaterialien vorzuziehen. **Amortisation von Sanierungsmaßnahmen auf Passivhausstandard, bei Einfamilienhäusern aus der Nachkriegszeit: Wann rechnen sich die Mehrkosten?** Die erstmalige Sanierung eines Einfamilienhauses aus dieser Baugeneration auf Passivhausstandard hat gezeigt, dass Mehrkosten von rund 15 Prozent gegenüber der heute üblichen thermischen Verbesserung zu erwarten sind. Dank der Energieeinsparung von 95 Prozent und der gleichzeitig höchsten Förderstufe haben sich diese Mehrkosten für die Bauherren aber sofort gerechnet. Die jährliche Gesamtbelastung aus Wohnbauförderungs- und Darlehensrückzahlung sowie Heizkosten ist somit für die konsequenteste Sanierung am wirtschaftlichsten – von Beginn an!

Wieweit sind energetisch optimierte Sanierungen auch ökologisch sinnvoll? Grundsätzlich ist der zur Produktion und Errichtung erforderliche Energiebedarf trotz der großen Dicken binnen weniger Monate durch die Heizergieeinsparung, unabhängig vom verwendeten Material, wieder eingespart. Natürlich sind nachwachsende- bzw. Recyclingmaterialien solchen aus fossilen Rohstoffen ökologisch vorzuziehen.

Welche Pflanzen eignen sich besonders zur Raumklimatisierung und warum? Wo sind diese Pflanzen erhältlich? Sinnvollerweise sind Pflanzen zu verwenden, die jahreszeiten-unabhängig Feuchte produzieren und in ihrer Leistung durch Licht steuerbar sind. Die Pflanze Cyperus alternifolius Prima Klima® zum Beispiel ist eine speziell für diesen Zweck geeignete Züchtung.

Welche Möglichkeit gibt es, die Belichtung von Räumen bei tiefen Fensteransichten infolge großer Dämmstärken zu verbessern? Wichtig sind alle Maßnahmen zur Vergrößerung der Glaslichte wie schlanke Fensterprofile, große Stockaußenmaße oder Fixverglasungen. Die Leibungen innen und außen weiß zu streichen, bringt deutliche Zugewinne, demgegenüber schneidet ein Abschrägen der Leibungen eher schlechter ab. Ist schon vor der Sanierung zu wenig Licht vorhanden, kann das Parapet ausgetrieben werden.



Abb. 13: Prototyp des aufgespritzten und verputzten Zellulose-Schlitzabsorbers



Abb. 14: Anordnung der Absorberflächen bei der akustischen Sanierung eines Klassenzimmers: Verputzte und unverputzte Zellulose-Schlitzabsorber sowie aufgespritzter, reinweißer Zellulose-Deckenabsorber und „Schallspiegel“ in Deckenmitte. Fotos: TU Graz

casa wie 22/06



kone

rieder

Innovative Gebäudekonzepte für den Neubau

Teil 7



Abb. 1: SIP – Siedlungsmodelle in Passivhausqualität: Gartenseite Reihenhaussiedlung Winklarn von Poppe*Prehal Architekten. Foto: Dietmar Tollerian

NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT

Die Förderung von innovativen Bau- und Sanierungskonzepten ist im Technologie- und Forschungsprogramm Haus der Zukunft ein Schwerpunkt. Der folgende Beitrag bietet einen kurzen Überblick über einige interessante Beispiele im Neubau.

von Edeltraud Haselsteiner

Neben der Entwicklung von innovativen Komponenten und Systemlösungen ist die Implementierung dieser im Gesamtsystem „Gebäude“, ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigen Bauweise. Hauptkriterien sind dabei: die Reduzierung des Energie- und Stoffeinsatzes, der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energieträger, die Nutzung nachwachsender und ökologischer Materialien, die Berücksichtigung sozialer Aspekte, die Erhöhung der Lebensqualität sowie vergleichbare Kosten zur herkömmlichen Bauweise. Mithilfe von Projekten, die den oben genannten Kriterien entsprechen, sollen innovative Bauweisen forciert sowie die Ergebnisse der Grundlagenstudien und der Technologie- und Komponentenentwicklungen in die Praxis umgesetzt werden.

THEMENWOHNEN MUSIK

Ausgehend von einem speziellen Nutzerprofil, entwickelte das Büro pos-architekten gemeinsam mit Partnern und unter der Pro-

jektleitung von Ursula Schneider ein innovatives Gebäudekonzept, das die bisher wenig beachteten Aspekte von Luftfeuchtigkeit und Raumakustik besonders berücksichtigt. Dafür wurden Musiker ausgewählt, weil mit ihrer Tätigkeit in mehrfacher Hinsicht besondere Anforderungen an ein urbanes Wohnumfeld und die raumakustische Qualität der Aufenthaltsräume verbunden ist. Ein adäquates Wohnkonzept sollte einen flexiblen Arbeitsrhythmus, die Überlagerung von Wohnen und Arbeiten sowie ausgedehnte musikalische Aktivität in den späten Abendstunden erlauben und dabei Rücksicht auf die zunehmende akustische Sensibilität der Nachbarn nehmen. Die ausreichende Luftfeuchtigkeit und eine komfortable Luftmengenverteilung sollen mittels einer ökologischen Luftfeuchtekkonditionierung der Wohnungen sichergestellt werden. Wie die Ergebnisse zeigen, können in den Wohnungen durch ein gezieltes Feuchtmanagement (Feuchterückgewinnung und Speicherung) die physiologischen Komfortwerte gesichert werden. Für die Übungsräume der Musiker sind

externe Feuchtequellen erforderlich, die in diesem Fall in Form eines Pflanzen-Pufferraums zur Verfügung gestellt werden. Dazu wurden erstmals genaue Daten über die Befeuchtungsleistung von speziell geeigneten Pflanzen erhoben. Ebenfalls neu wurden die Kriterien für eine raumakustische Behaglichkeit definiert. Diese ist demnach dann gegeben, wenn neben hoher Verständlichkeit, Ortbarkeit und Klangtreue von Sprache die subjektive Lautheitsempfindung von Störlärm möglichst gering ist. Gegenüber der ÖNORM für Sprache sollte für Wohnräume zwischen 70 und 150 Kubikmetern eine um 0,1 bis 0,2 Sekunden kürzere Nachhallzeit angestrebt werden.

Der Einsatz von ökologischen Materialien zur Verbesserung der Raumakustik steht noch am Beginn. Bisher liegen für zahlreiche ökologische Materialien keine akustisch relevanten Kennwerte vor. Zum konventionellen Akustik-Putz existiert derzeit am Markt noch keine ökologische Alternative. Interessant ist allerdings eine vom Projektteam entwickelte Vorsatzschale aus Schilf/Lehm, die als Alternative zur Gipskartonvorsatzschale die erforderlichen akustischen Eigenschaften mit hoher Wärme- und Feuchtespeicherkapazität verbindet.

Räumlich umgesetzt werden die einzelnen Ergebnisse der Untersuchungen in einem Gebäudekonzept für neue nachhaltige

Fortsetzung auf Seite 10

¹ Beitragsserie beauftragt in der Programmlinie Haus der Zukunft vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft



Abb. 2–3: Themenwohnen Musik: Parkansichten, Pflanzen-Pufferräume. Visualisierungen: pos-architekten

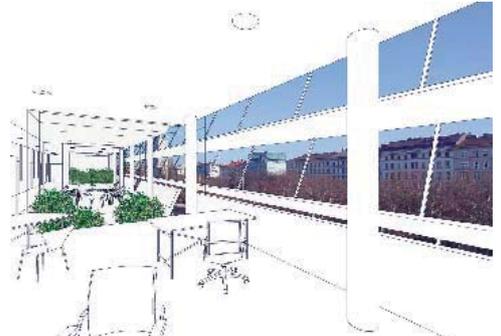
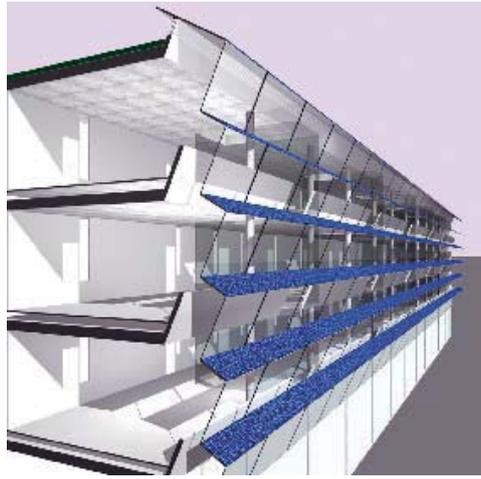


Abb. 4–7: sunny research: Schnitt-, Innenraum- und Außenperspektiven. Visualisierungen: pos-architekten

Fortsetzung von Seite 9

Urbanität – eine Verbindung von Wohnen und angelagerten ergänzenden Funktionen und Nutzungen (Abbildungen 2–3).

SUNNY RESEARCH – NACHHALTIGES ENERGIEEFFIZIENTES BÜROGEBÄUDE

Das große Segment des Büro- und Gewerbebaus einfachen bis mittleren Standards (1000 bis 1600 Euro Nettoherstellkosten pro Quadratmeter Nutzfläche) im Mietbereich nutzt die Qualität innovativer Gebäudetechnik derzeit noch kaum. Standardgebäude sind üblicherweise zweiflüchtig angelegt, sie besitzen Zellenbüros zu beiden Seiten, dahinter jeweils einen Erschließungsgang und in der Mitte eine Nebenraumzone.

Im Projekt sunny research werden die Defizite dieser Gebäude in mehrfacher Hinsicht aufgezeigt, und es werden ganzheitliche Lösungen zur Behebung dieser Defizite gesucht, die energetische Aspekte mit Aspekten der Behaglichkeit und der räumlichen, arbeitsmedizinischen und psychologischen Qualität der Arbeitsplätze vereinen.

Die Konzeption dieser von arsenal research gemeinsam mit pos-architekten durchgeführten Studie erfolgte auf der Basis von konkreten Vorgaben und eines vorgegebenen Raum-Funktions- und Energiekonzepts. Sunny research sollte als fünfgeschoßiger, nordsüdorientierter Bauteil mit möglichst großer Südfassade errichtet werden. Die gesamte Südfassade sollte energetisch verwertet werden, wobei für die großen Unterschiede, die zwischen Nord- und Südbereich herrschen, eine adäquate Lösung zu finden war. Die Konzeption der Arbeitsbereiche hat großen Einfluss auf den Energieverbrauch und die Leistungsfähigkeit der Angestellten und spielt somit eine wichtige Rolle im Gesamtkonzept. Als weiterer Schwerpunkt wurde daher der bei Standardgebäuden oftmals vernachlässigte Faktor „wellness in work“ definiert. Entstanden ist folgendes innovatives Gebäudekonzept:

- **Kontrast und Vielfalt:** Die Grundrisstypologie sieht eine deutliche Differenzierung zwischen Nord und Süd vor. Im Norden befinden sich hochwertige Einzelbüros, der Südbereich ist offen – in Art eines Großraums, der nur durch die Pflanzen-Puffer transparent unterteilt wird.
- **Licht:** Die Nordbüros erreichen einen Tageslichtquotienten von 3,8 Prozent (mit waagrechten Metalllamellen als Tageslichtlenkung) und die Südbüros 3,1 Prozent (ohne Lichtlenkung), womit beide im optimalen Bereich liegen.

• Klimakomfort:

a. **Frischluf:** Die kompakten Einzelarbeitsräume im Norden werden über die Lüftungsanlage mit optimal konditionierter Frischluft versorgt in einer Qualität, die hinsichtlich CO₂-Spiegel und Luftfeuchte über den Normwerten liegt (das erforderliche Luftvolumen für die Südräume wird hier mit eingebracht). Die Südzone kann durch die offene Anlage als Überströmzone ausgebildet werden. Die Luftströmung wird über die natürliche Thermik über den mehrgeschoßigen Luftraum an der Südfassade zur Wärme- und Feuchterückgewinnung zurückgeführt.

b. **Luftfeuchtigkeit:** Die Problematik von zu trockener Luft im Winterbetrieb wird durch Licht gesteuerte Pflanzen-Pufferräume zur ökologischen Luftfeuchtekonditionierung in Kombination mit Luftfeuchterückgewinnung behoben.

c. **Strahlungswärme/Kälte-Komfort:** Ein Großteil des Heizenergiebedarfs und des gesamten Kühlenergiebedarfs wird durch Bauteilaktivierung und somit durch sehr komfortable Strahlungswärme abgedeckt.

Dieses Gebäudekonzept wird nun auch in Wien-Floridsdorf im Rahmen des Projekts ENERGYbase (www.energybase.at) durch den WWFF (Wiener Wirtschaftsförderungsfonds) realisiert. Das ENERGYbase wird vom Energiestandard als Passivhaus ausgeführt, die übrigen Features wie Grundwassernutzung, Bauteilaktivierung, Fotovoltaikanlage, Pflanzenpufferräume zur Luftbefeuchtung, gefaltete Solarfassade, spezielle Luftführung, Tageslichtlenkung wurden aus dem Haus der Zukunft – Forschungsprojekt sunny research – auf diesen neuen Standort übertragen. ENERGYbase wird die größte Passiv-Büro- und Gewerbeimmobilie Österreichs (Abbildungen 4–7).

HY3GEN – EIN NACHWACHSENDES HAUS

HY3GEN – hybride Gebäude der dritten Generation – ist ein innovatives Baukonzept, in dem die Aspekte der sparsamen Ressourcennutzung in Bau und Betrieb sowie der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen und erneuerbarer Energie integriert sind. Entstanden ist dieses Projekt im Rahmen von e3building, einem Netzwerk, das 1999 vom Österreichischen Ökologie Institut initiiert wurde, mit dem Ziel, den Dialog und die Zusammenarbeit zwischen Bauträgern, Architekten und Ingenieuren, Consultants, Bauunternehmern, Herstellern von Baumaterialien und Baukomponenten, Forschern sowie Vertretern aus Politik und Verwaltung zu forcieren.

Gewerbegebäude mit Fokus auf Energieeffizienz, innovative Gebäudetechnik und erneuerbare Energien. Projektleitung: Ing. Anita Priesler, arsenal research; Arch. Dipl.-Ing. Ursula Schneider, pos-architekten | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 41/2005 | www.arsenal.ac.at

HY3GEN – ein nachwachsendes Haus

Das „hybride Gebäude der dritten Generation“ (HY3GEN) erweitert das Konzept der Mischnutzung in hybriden Gebäuden um die Integration von Aspekten der sparsamen Ressourcennutzung in Bau und Betrieb, sowie der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen und erneuerbarer Energie. Projektleitung: Robert Korab, raum & kommunikation | www.raum-komm.at

Solar Habitat

Erforschung der Ausgewogenheit einer kombinierten Anwendung von Sonnenenergie und Wärmekonservierung am Beispiel einer Wohnanlage. Projektleitung: Dipl.-Ing. Sture Larsen, Hörbranz | www.larsen.at

Multifunktionaler Stadtnukleus

Nachhaltige gemischte Nutzung von innerstädtischen Gewerbe- und Industrieflächen unter besonderer Berücksichtigung energetischer Aspekte. Projektleitung: DDipl.-Ing. Marcus Herzog, Architekturbüro Architekt Dipl.-Ing. Gerhard Herzog | Projektmitarbeit: Dipl.-Ing. Thomas Pipp, Dipl.-Ing. Betül Bretschneider | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 34/2002 | www.webit.at/arch.herzog

S I P – Siedlungsmodelle in Passivhausqualität

Forschung, Entwicklung und Realisierung von ganzheitlichen Baukonzepten in Passivhausqualität. Projektleitung: Mag. arch. Dr. Helmut Poppe, Mag. arch. Andreas Prehal, Poppe*Prehal Architekten | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 1/2003 | www.popperehal.at

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at. Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der Homepage: <http://NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>
Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Themenwohnen Musik

Entwicklung eines urbanen Stützpunkts für Musiker – Wohnen, Arbeiten, Sonderfunktionen, Gäste, Studentenwohnen, Veranstaltungen – mit Untersuchung von raumakustischen Qualitäten und ökologischer Konditionierung der Luftfeuchtigkeit.

Projektleitung: Arch. Dipl.-Ing. Ursula Schneider, pos-architekten | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 03/2003 | www.pos-architekten.at

Sunny Research – nachhaltiges Gesamtkonzept für ein energieeffizientes Bürogebäude in Wien

Sunny research ist eine Studie zur Entwicklung eines nachhaltigen Gebäude- und Energiekonzepts für ein modernes Büro- und



Abb. 8–9: Solar Habitat: Architekten Hans Riemelmoser und Sture Larsen, Bauträger: Ammann Wohnbau GmbH. Fotos: Larsen

demonstriert das gesamte Spektrum im Zusammenspiel von Sonnenenergienutzung und Wärmekonservierung (Abbildungen 8–9).

MULTIFUNKTIONALER STADTNUKLEUS

Innerstädtischen Gewerbe- und Industrieflächen sind für eine Stadt eine der wichtigsten Grundflächenressourcen. Bei effizienter und intelligenter Nutzungsmischung (Gewerbe-, Büro- und Wohnbereichen) kann das für diese Gebiete eine deutliche Belebung und Aufwertung bedeuten. Das Nebeneinander von Produktion und Wohnen wird sehr häufig als störend und erfolgshemmend eingestuft. Durch eine gute architektonische Lösung und passende Auswahl der produzierenden Gewerbebetriebe kann ein Miteinander der städtischen Funktionen Arbeiten, Wohnen und Freizeit wieder funktionieren.

Im Rahmen dieser Studie wurden vom Architekturbüro Gerhard Herzog gemeinsam mit Partnern von der TU Wien und dem Institut für Baubiologie in mehreren Arbeitsschritten die Realisierungschancen und die energetischen Aspekte analysiert sowie Mischnutzungstypologien entwickelt.

Aus energetischer Sicht ist für die Nutzungsmischung insbesondere die Nutzung der Abwärme von Interesse. Gewerbe, die im Betrieb Abwärme produzieren, können zu wirtschaftlich sehr günstigen Kosten (Amortisationszeiträume von ein bis zwei Jahren) diese Abwärme für Nachnutzung zur Verfügung stellen. Zu beachten ist allerdings, dass ein ausreichender Deckungsgrad erzielt wird. Dieser hängt einerseits vom Nutzungsmix und andererseits von der absoluten Höhe und dem zeitlichen Anfall der Abwärme ab. Darüber hinaus kann durch eine entsprechende Ausbildung der Gebäudehülle der Wärme- und Kühlbedarf sowie der elektrische Energiebedarf (Beleuchtung) reduziert werden. Bei der Deckung des energetischen Restbedarfs wird auf eine möglichst effektive Energienutzung zurückgegriffen. Aus energetischer Sicht wäre auch die verstärkte Nutzung von Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme, Kälte und elektrischer Energie und aus primärenergetischer Sicht auch die Wärmekraftkopplung sinnvoll. Allerdings sind diese Technologien bei heutigen Energiekosten ohne zusätzliche Förderungen nicht wirtschaftlich (Abbildungen 10–11).

S I P – SIEDLUNGSMODELLE IN PASSIVHAUSQUALITÄT

Vor dem Hintergrund, dass bislang erst einige Modellprojekte für die Anwendung der Passivhaustechnologie im verdichteten Flachbau und im mehrgeschoßigen Wohnbau umgesetzt sind, wurde von Poppe*Prehal Architekten ein Viersäulen-Innovationsmodell entwickelt, bei dem die Aspekte der Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz und Ökologie sowie Ressourcenschonung im Städte-

bau Berücksichtigung finden. Mit dem Endprodukt S I P können Passivhausneubau in unterschiedlichen Größen sehr flexibel gestaltet und errichtet werden.

Aufbauend auf der Passivhaustechnologie als Standard, wurden dazu einzelne Holzbaumodule und Gebäudetypen entwickelt. Die Holzbaukonzepte sind für den verdichteten Flachbau und mehrgeschoßigen Wohnbau in vorwiegend seriell vorfabrizierter Holzbauproduktion gefertigt. Für die Gebäudetypen wurden Energiekonzepte generiert, die speziell für den Einsatz in Siedlungsgruppierungen geeignet sind und mittels dynamischer Gebäudesimulation überprüft wurden.

Bei der Entwicklung von S I P wurden zahlreiche ökologische Ziele verfolgt und berücksichtigt:

- die Verwendung von nachwachsenden heimischen Rohstoffen bzw. Recyclingmaterialien,
- die Vermeidung treibhausrelevanter Materialien bzw. von Wohngiften,
- eine Lebenszyklusbetrachtung von der Rohstoffgewinnung bis zur Gebäudeentsorgung,
- eine vergleichende Bewertung verschiedenster Materialalternativen hinsichtlich ihrer ökologischen Potenziale,
- eine Kosten-Nutzen-Analyse sowie eine kostenneutrale Herstellung gegenüber konventionellen Gebäuden bei gleichzeitiger Steigerung des Wohnkomforts und der Behaglichkeit.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt lag in der Siedlungsentwicklung. Hier ist ein Kriterienkatalog für eine strukturelle Neuorientierung im suburban beziehungsweise ruralen Raum erarbeitet worden. Die Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit wurden im Rahmen einer Problemerkennung in bestehenden Siedlungsstrukturen evaluiert und als Zielformulierung für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst.

S I P zeichnet sich vor allem durch seine Multiplizierbarkeit aus und eröffnet dadurch weit reichende Marktchancen. Auf Basis der Erkenntnisse konnte das Projekt Reihenhaussiedlung in Winklarn (Niederösterreich) von Poppe*Prehal Architekten geplant und erfolgreich fertiggestellt werden. Darüber hinaus können auch die Passivhäuser in Haidershofen (Niederösterreich) als erfolgreiches Folgeprojekt bezeichnet werden (Abbildungen 1, 12–13).

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at



Abb. 10–11: Multifunktionaler Stadtnukleus, Mischtypologie für den Standort Mayssengasse 28–30, 1170 Wien, Perspektiven. Architekturbüro Architekt Gerhard Herzog. Fotos: Herzog



Abb. 12 (ganz links): S I P – Siedlungsmodelle, Prototyp am Hauptplatz von Grieskirchen. Foto: Poppe*Prehal Architekten

Abb. 13 (links): S I P – Siedlungsmodelle in Passivhausqualität. Eingangseite Reihenhaussiedlung Winklarn von Poppe*Prehal Architekten. Foto: Buchberger

FAQ

Im letzten Seminar der Reihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren IV“ standen Fragen zum Thema alternativer Baumaterialien zur Diskussion. Hier zusammengefasst einige wichtige Fragen und Antworten:

ZELLULOSE-INNENDÄMMUNG

Welche Dämmstoffdicken sind bei nachträglichen Innendämmungen sinnvoll, und was ist zu beachten?

Als grober Richtwert gilt eine Halbierung des Bestands-U-Werts. Dies entspricht einer Dämmstoffdicke von etwa fünf bis sieben Zentimetern. Wäre aus energetischer Sicht eine dickere Dämmstoffdicke durchaus erwünscht, führt dies gegebenenfalls zu unzulässig hoher Kondensatbelastung mit zu hohem Befuchungs- und zu geringem Austrocknungspotenzial. Um die kondensatsensibilisierende, kapillarverteilende Wirkung der Innendämmung zu aktivieren, ist die hygrische Anbindung des Dämmstoffs an die Kondensationsebene (im Allgemeinen die Bestandsoberfläche) zwingend notwendig. Vorort aufgespritzte Dämmsysteme passen sich den Unebenheiten des Bestandsmauerwerks an und erfüllen somit diese Anforderung problemlos.

Problematischer ist die Innendämmung bei so genannten Wärmebrücken (Holzbalkendecken, Fensterlaibung, Heizkörpernischen, u. a.): Welche Möglichkeiten und Alternativen stehen dafür zur Verfügung?

Insbesondere die Einbindung von massiven und leichten Bauteilen in innen gedämmte Außenwände ist besonders zu beachten. Können massive Innenwände mit einer so genannten „Halsdämmung“ noch relativ einfach von schädlichem Kondensat freigehalten werden, ist dies z. B. bei Holzbalkendecken mit der strukturierten Tragkonstruktion und den Hohlräumen nicht mehr möglich. Diesfalls sind individuelle Lösungen zu suchen, bzw. ist gegebenenfalls der Übergangsbereich Wand/Decke auch ohne Innendämmung zu belassen. Auch Heizkörpernischen und Fensterlaibungen stellen Wärmebrücken dar, die unter Berücksichtigung der U-Wert-Halbwertung einerseits und des beschränkten Platzangebots andererseits durchaus mit einer Innendämmung thermisch zu verbessern sind. Kann mit Dämmstoffen üblicher Wärmeleitfähigkeit auf Grund des Platzangebots kein ausreichender Wärmeschutz erreicht werden, wird man gegebenenfalls auf alternative, hoch wärmedämmende Systeme ausweichen.

LEHMBAU/LEHMPUTZ

Wo kann man Lehmputz anwenden, und warum sollte man ihn einsetzen?

Geeignete Untergründe sind alle üblichen Vorsprünge wie Ziegel, Beton, Stein sowie Holz, jeweils mit Putzträger bzw. Schilfstuckatur als Putzträger auf Holz. Darauf wird ein zweilagiger Lehmputz aufgebracht. Besonders anzuwenden ist Lehmputz wegen seiner Fähigkeit, Raumluftfeuchte-Extreme auszugleichen. Die IBO-Produktprüfung für Lehmputz des Österreichischen Instituts für Baubiologie Wien oder das nature-plus-Prüfzeichen für Lehmputz garantieren eine baubiologisch einwandfreie Qualität.

Lehmputze in der Sanierung: Sind Lehmputze resistent gegenüber Salzen, und wie kann Lehmputz in der Sanierung angewendet werden?

- Lehmputz ist wie alle offenporigen Putze inklusive Sanierputz nicht resistent gegen Salze. Versalzene Mauern saniert werden vor dem Verputzen mit geeigneten Maßnahmen saniert werden.
- Putzgründe müssen trocken und staubfrei sein. Eine Kombination mit Wandheizung oder Schilf-Innendämmung ist möglich. Individuelle technische Anwendungsberatung bei der Firma natur & lehm GmbH, Tel: (0 22 53) 810 30-0

STROH UND ANDERE NACHWACHSENDE ROHSTOFFE
Insektenbefall und Brandbeständigkeit: Wie hoch ist das Risiko von Schädlingsbefall bei einer Strohhallenbauweise, welche Vorkehrungen sind dagegen zu treffen?

Das Risiko eines Schädlingsbefalls ist sehr gering. Das Stroh wird in Form von Strohhallen eingebaut und weist eine durchschnittliche Dichte von 90 bis 120 Kilogramm auf. Dadurch ist es im Vergleich zu losen Dämmstoffen, aber auch zu EPS oder Mineralwolle für Schädlinge wesentlich schwerer, sich einzunisten. Durch fachgerechten Einbau und entsprechende konstruktive und bautechnische Maßnahmen besteht keine Gefahr durch Schädlinge. Detaillierte Angaben zu diesem Thema unter www.baubiologie.at/asbn/forum.html

Welche besonderen Maßnahmen sind als Brandschutzvorkehrungen notwendig?

Strohhallen sind normal brennbar (Klasse B2 lt. ÖNORM B 3800, Teil 1, Ausgabe 1988). Wandaufbauten aus Strohhallen ohne Behandlung oder Beplankung der Außenflächen erreichen bei Versuchen in Kanada die Brandwiderstandsklasse F30. Durch entsprechende Beschichtungen (z. B. diffusionsoffene Putze) oder Beplankungen (Gipsfaserplatten etc.) kann der Brandwiderstand erhöht werden. Im Falle der Untersuchungen der GrAT wurde die Brandwiderstandsklasse F90 erreicht. Weitere Informationen dazu finden sich in der Publikation „Wand-systeme aus nachwachsenden Rohstoffen“ (unter www.grat.at, Menüpunkt „Ressourcen“, „Publikationen“).



Pilotprojekte Neubau – Büro- und Verwaltungsbauten

Teil 8

NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT

Im Vergleich zu Wohngebäuden ist eine energieeffiziente Bauweise bei Büro- und Verwaltungsbauten noch eine Ausnahmerecheinung. Im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms Haus der Zukunft wurden nicht nur innovative Konzepte entwickelt, sondern auch einige Vorzeigeprojekte bei der Umsetzung unterstützt.

von Edeltraud Haselsteiner

Bisher bestehen für Bürobauten kaum Energie- und Wärmeschutzvorschriften, während diese für Wohngebäude vielfach verschärft wurden. Dabei liegt ihr Energieverbrauch, also Heiz-, Kühl- und Stromverbrauch, oftmals deutlich über der Bilanz von Wohnbauten.

Um den Passivhausstandard zu erreichen, müssen Bürogebäude die selben Kennwerte wie Wohnbauten erfüllen: Der Heizwärmebedarf muss unter 15 kWh/m²a liegen, die Gebäudehülle muss hinsichtlich Wärmeschutz optimiert sein, eine hohe Luftdichtigkeit (nL50 < 0,6h⁻¹) ist erforderlich, und der Primärenergiebedarf für die Haustechnik und das Warmwasser darf maximal 42 kWh/m²a betragen. Im Passivhaus wird der erforderliche Wärmebedarf aus passiven Solargewinnen, Elektrogeräten, Beleuchtung und durch die Personen als Wärmequelle gedeckt. Die geringe Restheizlast von 15 kWh/m²a kann durch das kontrollierte Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung eingebracht werden.

Bei geringerem Wärmebedarf entstehen in Büroräumen höhere interne Lasten (Beleuchtung, EDV und eine höher Anzahl von Personen, die zur gleichen Zeit anwesend sind). Es ist daher gut möglich, die Restheizlast von 15 kWh/m²a durch interne Gewinne zu decken. Mehr Schwierigkeiten bereitet der limitierte Primärenergiebedarf von maximal 42 kWh/m²a. Durch die erforderliche Kühlung der Räume im Sommer besteht bei Bürobauten die große Herausforderung darin, auch im Sommer ohne konventionelle Klimaanlage gleichmäßig temperierte Räume zu gewährleisten.

Zwei innovative Bürobauten, das Lehm-Passiv-Bürohaus Tattendorf und das S-House in Böheimkirchen, wurden in FORUM 21/2006 bereits vorgestellt. Zurzeit entsteht eine der größten Passiv-Büro- und Gewerbeimmobilien Österreichs – das ENERGY-base in Wien-Floridsdorf. Die Grundlagen für die Planung dieses energieeffizienten Bürogebäudes wurden ebenfalls im Rahmen eines von Haus der Zukunft geförderten Forschungsprojekts erarbeitet (siehe FORUM 1/2007). In diesem Beitrag werden nun zwei weitere Bürobauten dargestellt, die beide nun schon seit einigen Jahren in Betrieb sind und die Erwartungen ihrer Bauherren nicht nur erfüllt, sondern diese noch deutlich übertroffen haben.

SOL4 – PASSIVBÜROHAUS UND SEMINARZENTRUM, MÖDLING

SOL4 ist ein Büro- und Seminarzentrum, das alle Kriterien einer ökologisch nachhaltigen Bauweise erfüllt. Durch die Verwendung von natürlichen Baumaterialien wie Stroh als Dämmstoff, Lehmziegel für die Innenwände und schadstofffreie sowie lösungsmittelfreie Farben und Platten im Innenausbau wird ein gesundes Raumklima geschaffen. Der Heizenergiebedarf von 12 kWh/m²a, der mittels einer Wärmepumpe gedeckt wird, kann, über das Jahr



Abb. 1: SOL4, Ostfassade, Januar 2005. Foto: Kirschner



Abb. 2: ChristophorusHaus – CHH. Foto BBM

VERANSTALTUNGSTIPP

Die erfolgreiche Seminarreihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren“ wird nun in den Bundesländern fortgesetzt. Die Veranstaltungsreihe startet in Linz mit der Vorstellung von „Innovativen Neubau-Projekten“ im Bereich Passivhaustechnologie, Nachwachsende Rohstoffe und der Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren.

Seminar, Dienstag, 20. März, 16.00 bis 20.15 Uhr
Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Oberösterreich und Salzburg, Kaarstraße 2/2, 4040 Linz
www.archingakademie.at

gesehen, durch die Erträge einer Photovoltaikanlage (30 kWp) ausgeglichen werden – damit ist das SOL4 ein Nullheizenergiehaus. Das Bürogebäude wird vor allem von Experten aus dem Kompetenzbereich „Ökologisch Planen, Bauen und Arbeiten“ genutzt. Dabei wird auf die gute Kommunikation unter den einzelnen Mietern größter Wert gelegt. Ein offenes Atrium als zentrale Erschließungszone, Fitnessräume, Sauna und Dampfbad oder die Dachterrasse bieten reichlich Gelegenheit für Kommunikation, informelle Begegnungen oder zum Entspannen und zur Erholung.

(Abb. 1)

KONSTRUKTION UND BAUWEISE

In gebäudetechnischer Hinsicht fanden alle relevanten Erkenntnisse der Passivhausbauweise der letzten Jahre Berücksichtigung. Die tragenden Bauteile wurden aus neu entwickeltem, erstmals im Hochbau eingesetztem, zementfreiem Beton und aus neuen, speicheroptimierten Ziegeln (20 Zentimeter Wandstärke) gefertigt. Die Dämmung erfolgte mit Mineralschaumfassadendämmplatten in großen Schichtdicken, welche innerhalb der Wärmedämmverbundsysteme die besten ökologischen Daten vorweisen.

Fortsetzung auf Seite 10

¹ Beitragsserie, beauftragt in der Programmlinie „Haus der Zukunft“ vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft

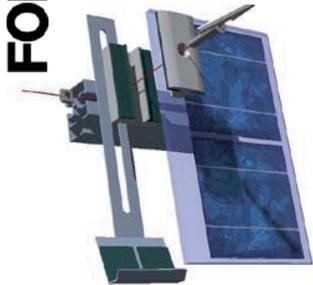


Abb. 3: Konstruktionsdetail PV-Fassade: Klemmdetail mit Stützschiene. Foto: ATB-Becker



Abb. 5: Wandaufbau der Photovoltaikfassade. Grafik: ATB-Becker



Abb. 6, 7: Photovoltaikfassade, CLIP-ON Befestigungsdetails. Fotos: Edeltraud Haselsteiner

Fortsetzung von Seite 9

Der Wandaufbau der beiden Obergeschoße besteht aus einer massiven Ziegelwand mit vorgesetzter Stroh-Holz-Fertigteilkonstruktion, in die eine Photovoltaikanlage integriert wurde. Um eine bessere Hinterlüftung und Luftzirkulation hinter den Modulen zu gewährleisten, wurden auf die bestehenden Holzplatten Leisten genagelt. Über diesen sind die Alu-Schienen für die Montage der PV-Module befestigt. Die Befestigung erfolgte mittels einfacher Holzschrauben (Spax) durch das vorgebohrte Aluminiumprofil direkt in die Holzplatten und, wenn es möglich war, auch in die darunter liegenden Holzbalken.

Für eine optimale und gleichzeitig architektonisch ansprechende Lösung zur Integration der Module in die Fassade wurde der Prototyp einer „Clip-on“-Fassade entwickelt, die es erlaubt, Fertigteile rationell zu montieren. Durch ein genaues Einmessen der Aluschienen im vorangegangenen Arbeitsschritt konnte der Aufwand zum Einrichten der Module auf ein Minimum reduziert werden. Die Photovoltaikmodule befinden sich auf allen vier Seiten des Gebäudes. Die Nordfassade wurde mit Modulen eingekleidet, die aus den engen Leistungstoleranzen der Standardmodule fielen. Diese Module sind statisch und optisch einwandfrei, für den Hersteller aber ein reines Ausschussprodukt. Um bei den vorgegebenen Baumaßen eine einheitliche Fassadengestaltung erreichen zu können, wurden diese Module auch als Ausgleichsstücke bei den übrigen Fassaden verwendet. Sie spielen bei der Verschaltung und Stromgewinnung keine Rolle. (Abb. 3, 5, 6, 7)

Für Innenwände wurden erstmalig in einem Bürogebäude Ziegelrohlinge (Lehmsteine) eingesetzt. Durch die Vermeidung des Brennprozesses sinken die ökologischen Herstellungskosten (90 Prozent weniger Energie) beträchtlich. Zudem wird durch die Eigenschaft des Lehms, Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der Luft gut auszugleichen, ein angenehmes Raumklima hergestellt. Beim Innenausbau kamen schadstofffreie, beziehungsweise lösungsmittelfreie Farben und Ausbauplatten zum Einsatz. Ein wichtiger Punkt war die leichte Trennbarkeit der einzelnen Materialien. Recyclingfähige Materialien wurden bevorzugt verwendet, insbesondere die Kombination aus Ziegel und Mineral-schaumplatte erlaubt eine praxismgerechte Wiederverwertung (es dient als Ausgangsmaterial für Recycling-Ziegel). (Abb. 4)

HAUSTECHNIK – ENERGIEKONZEPT

Die Haustechnik sieht eine hoch effiziente Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung vor. Durch das vorhandene Erdreich wird mittels Tiefenbohrung die Möglichkeit der sanften Kühlung über Betonkernaktivierung in den Decken des Gebäudes genutzt (Directcooling). Darüber wird auch der geringe Restenergiebedarf mittels Wasser/Wasser-Wärmepumpe gedeckt. Da beim Büroge-



Abb. 4: SOL4, Innenräume mit unverputzter Lehmziegelwand. Foto: Office design



bäude SOL4 der Stromertrag aus der PV-Anlage über das Kalenderjahr in etwa den Heizenergiebedarf deckt, handelt es sich um ein Null-Energie-Bürohaus. Eine thermische Solaranlage mit 36 Quadratmetern Kollektorfläche garantiert eine nahezu 100-prozentige Deckung des Warmwasserbedarfs im Sommer.

Das Haustechnikkonzept und die Passivhaus-Bautechnik basieren auf den Erfahrungen mit ähnlichen Bürogebäuden der letzten Jahre und stellen in ihrer Schlantheit, Effizienz und einfachen Bedien- und Wartbarkeit eine konsequente Weiterentwicklung dar – auch hier wurde die leichte Steuerbarkeit als äußerst gut von den Nutzern bewertet. Ein integrales Schulungskonzept für die Hauptgewerke sicherte ein Gesamtverständnis der hohen Ausführungsqualität und definierte Anforderungen und Schnittstellen.

SOL4 – ERFahrungen NACH ZWEI JAHREN BETRIEB

Inzwischen ist das Bürogebäude seit zwei Jahren in Betrieb. Die erwarteten Ergebnisse und Zielvorgaben wurden nicht nur erreicht, sondern in einigen Punkten sogar noch übertroffen. Der Energieverbrauch liegt bereits in den beiden ersten Betriebsjahren unter den angenommenen Werten. Eine Tageslichtsteuerung im Zusammenspiel mit Außenhelligkeit und Verschattung durch Jalousien scheint hierbei zusätzliche Energieeinsparungen zu bringen. Die energetischen Kriterien wurden trotz einer Nutzungsänderung eines gesamten Geschoßes während der Bauphase gehalten und werden derzeit durch ein Monitoring vermessen und ausgewertet. Die PV-Anlage hat sich schon frühzeitig durch hohe Erträge bewährt. Nicht zuletzt bestätigen die zahlreichen positiven Rückmeldungen der Nutzer ein ausgewogenes und gesundes Raumklima in entspannender Arbeitsatmosphäre.

CHRISTOPHORUSHAUS (CHH), STADL-PAURA

Die MIVA ist ein katholisches Hilfswerk, das es sich zum Ziel gesetzt hat, Pastoral- und Sozialarbeit junger Kirchen in den armen Ländern der Welt mit Fahrzeugen zu unterstützen. Der Beschäftigungsbetrieb der MIVA oder BBM ist für die technische und logistische Abwicklung der MIVA-Projekte zuständig. Darüber hinaus setzt der BBM seit 1997 Klimaschutzprojekte in der Entwicklungszusammenarbeit um. Der Bau in Stadl-Paura, Oberösterreich, musste neben allen ökologischen Auflagen auch eine Vielzahl von Funktionen vereinen: Büros für MIVA und BBM, Logistikzentrum mit Lagerhalle für die Hilfslieferungen des BBM, eine Autowaschanlage, dazu Veranstaltungs- und Seminarräume, ein Weltladen, Ausstellungsflächen sowie eine Catering-Küche sollten unter einem Dach Platz finden. Unter dem Kürzel CHH bietet das ChristophorusHaus auch eigene internationale Veranstaltungen aus den Themenbereichen von MIVA und BBM an. (Abb. 2)

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

ChristophorusHaus (CHH)

Multifunktionales Betriebs- und Verwaltungsgebäude mit Logistik- und Kulturzentrum in Passivhausstandard und nachhaltiger Holzbauweise. Projektleitung: Franz X. Kumpfmüller, BBM (Beschaffungsbetrieb der MIVA) | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 11/2006 | www.miva.at/CHH

SOL4 Büro- und Seminarzentrum Eichkogel

Büro- und Seminarzentrum, das gleichzeitig als Kompetenzzentrum für ökologisches Planen, Bauen und Arbeiten in der Zukunft fungiert. Projektleiter: Dipl.-HTL-Ing. Johannes Stockinger MSc | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 40/2005 | www.sol4.info

Erprobung von Passivhausstandards

am Beispiel des Weizer Energie-Innovations-Zentrums
Projektautoren: Dipl.-Ing. Johannes Haas, Dipl.-Ing. Franz Kern, Gottfried Derler, Dipl.-Ing. Alexander Thür | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 01/2005 | www.w-e-i-z.com

Lehm-Passiv Bürohaus Tattendorf

Errichtung eines Lehm-Passivbürohauses in Tattendorf/NÖ.
Projektleitung: Roland Meingast, natur&lehm Lehmbaumstoffe GmbH | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 29/2005 | www.lehm.at

S-House

Innovative Nutzung von Nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines Büro- und Ausstellungsgebäudes. Projektleitung: Dr. Robert Wimmer, GrAT – Gruppe Angepasste Technologie | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 2/2005 und 12/2006 | www.s-house.at

Sunny Research – Nachhaltiges Gesamtkonzept für ein energieeffizientes Bürogebäude in Wien

Projektleitung: Mag. Dipl.-Ing. Dr. Brigitte Bach / Ing. Anita Preisler, arsenal research / Arch. Dipl.-Ing. Ursula Schneider, pos architekten | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 41/2005 | www.arsenal.ac.at

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at. Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der Homepage: <http://NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>
Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien

ARCHITEKTUR UND KONSTRUKTION

Aus der Situation des Bauplatzes und der Philosophie des Bauherrn heraus ergab sich ein kreisförmiger Baukörper, der von einem Zwischenbaukörper durchdrungen wird und das Gebäude öffnet. Die Zweiteilung des Hauptbaukörpers entspricht den Nutzungsanforderungen der Verwaltungsorganisation. Dieser Hauptbaukörper ist dreigeschoßig und birgt in seiner Mitte eine über alle Geschoße reichende Aula mit Galerien, die durch ihr Glasdach bis in das Erdgeschoß belichtet wird. Das Erdgeschoß der Aula dient als Veranstaltungs- und Kulturstätte für bis zu 100 Personen. Das Logistikzentrum (Verladezonen und ein Kfz-Lagerplatz) schließt im Süden an und wird als eigenständiger Baukörper ausgeführt.

Um erneuerbaren Baustoffen sichtbar den Vorzug zu geben, wurde das Haus als Rundholzbau konzipiert. Das Haus wird von 51 Rundholzstützen getragen – wintergeschlagene Fichtenstämme, die auf ihre Festigkeit mittels Ultraschall untersucht wurden. Die Decken ruhen auf neu entwickelten hochfesten Holzstützenkopfrägern. Mit einem speziellen Verfahren wurden die Brettschichtholz-Elemente gekrümmt, so dass aus grundsätzlich geraden Holzteilen ein Rundbau entstehen konnte. Die hier gesammelten Erfahrungen in ökologischer wie in statisch-konstruktiver und bauphysikalischer Hinsicht ermöglichen eine erhebliche Weiterentwicklung des Holzelementbaus in Passivhausstandard. Entsprechend der Architektur und der Zielvorgaben mussten hinsichtlich des Holzbaus produktionstechnisch und detailorientiert neue Lösungen gefunden werden (Abb. 8, 9, 10):

- Gekrümmte Außenwände in Passivhausstandard in Elementbauweise (Wärmebrückenfreiheit)
- Tragende Passivhaus-Wandelemente für Belastung aus drei Vollgeschoßen eines Bürogebäudes (höhere Lasten und Wärmebrückenfreiheit)
- Rundstützen aus festigkeitsortiertem Rundholz (Vermeidung von teurem und primärenergieintensiverem Brettschichtholz)
- Stahlteillfreie Deckenaufleger (Vermeidung energieintensiver Stahlteile, keine gewerübergreifende Montage, Wärmebrückenfreiheit)

ENERGETISCHER OPTIMIERUNGSPROZESS

Im Zuge der Planungsarbeit zum ChristophorusHaus wurde ein integraler Planungsprozess umgesetzt. Die „Energieverantwortung“ in diesem Planungsprozess wurde der AEE INTEC Gleisdorf (in Kooperation mit dem IWT der TU Graz) übertragen. Das Energie-Planungsteam wählte als Werkzeug der Optimierung des Gebäudeverhaltens bei klimatischen Spitzenbelastungen das Simulationsprogramm TRNSYS. Zur verbesserten Übersicht und Analyse des thermischen Verhaltens teilte man das im Entwurfsstadium

befindliche Gebäude in 20 thermische Zonen. Um die Belastbarkeit der Ergebnisse der dynamischen Gebäudesimulation zu verbessern, wurde jede einzelne Variation (Wandaufbauten, Speichermassen, Luftwechsel, externe Lasten, interne Lasten etc.) für zwei unterschiedliche Klimate durchgeführt. Einmal für das Extrem „Heizen“, einmal für das Extrem „Kühlen“. In der Folge war es die Aufgabe des Energie-Planungsteams, in Kooperation mit den anderen beteiligten Fachplanern durch gezielte Einflussnahme auf Architektur, Bauphysik, Speichermassen und Ausstattung die geforderte Behaglichkeit sowohl im Winter als auch im Sommer bei geringstem Energieverbrauch sicherzustellen. Innerhalb von mehr als 20 Variationsrechnungen erfolgte eine Optimierung des Gebäudes hinsichtlich Behaglichkeit und Energiebedarf. Weiters wurde das Projekt von der Passivhaus Dienstleistungs GmbH Darmstadt während der ganzen Bauphase begleitet.



ENERGIE- UND FRISCHLUFTVERSORGUNG

Die schrittweise Reduktion des Energiebedarfs für Heizen und Kühlen war die Voraussetzung für die Definition eines nachhaltigen und gleichzeitig kostengünstigen Systems zur Energieversorgung. Als Wärmequelle (Heizbetrieb) und als Wärmesenke (Kühlbetrieb) dient das Erdreich, das über 8 mal 100 Meter lange Duplex-Erdsonden aktiviert wird. Im Heizbetrieb dienen die Tiefsonden als Wärmequelle für eine Wärmepumpe mit 43 kW. Im Sommer wird dasselbe System als Wärmesenke ohne Einsatz von Energie genutzt – „direct-cooling“. Die Verteilung im Haus erfolgt über 560 Quadratmeter Heiz- bzw. Kühldecken und Fußbodenelemente. Unterstützt wird das auf Erdkälte basierende Kühlsystem durch eine natürliche Massenerwärmung des Atriums während der Nachtstunden.



Abb. 8-10; Konstruktion der Rundholzstützen, Außenwände und Decken Abb. 11; Heiz-/Kühlflächen an der Decke mit Lüftungsrohren. Fotos: BBM

Die Frischluftversorgung erfolgt mittels zwei getrennter kontrollierter Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung über Rotationswärmetauscher. Der Wärmerückgewinnungsgrad liegt zwischen 78 und 86 Prozent. Dadurch wird die durch Menschen und Geräte im Haus entstehende Wärme genutzt.

Weiters wird die Erdwärme (zirka 14 Grad Celsius) zur Vorwärmung der Frischluft im Winter bzw. im Sommer zur Kühlung ohne zusätzliche Lasten durch Heiz- und Kühlregister eingesetzt. Um den Strombedarf für die Wärmepumpe bzw. für die Antriebsenergie von Pumpen und Ventilatoren im Jahresschnitt größtenteils CO₂-neutral bereitzustellen, wurde eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage mit einer Spitzenleistung von 9,8 kW_{peak} installiert. (Abb. 11, 12)

RESSOURCENSCHONENDES WASSERKONZEPT

Durch ein nachhaltiges Wasserkonzept konnte eine wesentliche Einsparung beim Trinkwasserverbrauch erzielt werden. Sämtliches Grau- und Regenwasser wird über drei Pflanzenkläranlagen gereinigt und als Brauchwasser für WC-Spülung, Autowaschanlage und Bewässerung genutzt. Weiters kamen Low-flush-Toiletten und wasserlose Urinale zum Einsatz. Für die Warmwasseraufbereitung sorgt eine sechs Quadratmeter große Solaranlage mit einem solaren Deckungsanteil von zirka 70 Prozent.

OPTIMIERTE TAGESLICHTFÜHRUNG

Durch die optimierte Tageslichtführung wird natürliche Beleuchtung einerseits durch das außen angeordnete durchgehende Fensterband als oberer Abschluss jeder Etage (auch bei Beschattung der Fenster) und andererseits durch die Glaskuppel im Atrium und Verglasung der Räume im Inneren zugeführt. Die künstliche Beleuchtung ist über DALI (digital) getrennt ansteuer- und regelbar. Somit ist eine individuelle tageslichtabhängige Regelung möglich, und es wird nur jene Lichtmenge erzeugt, die für die aktuelle Sehaufgabe benötigt wird. Energiesparende Geräte und Leuchtmittel kamen ebenfalls zum Einsatz.

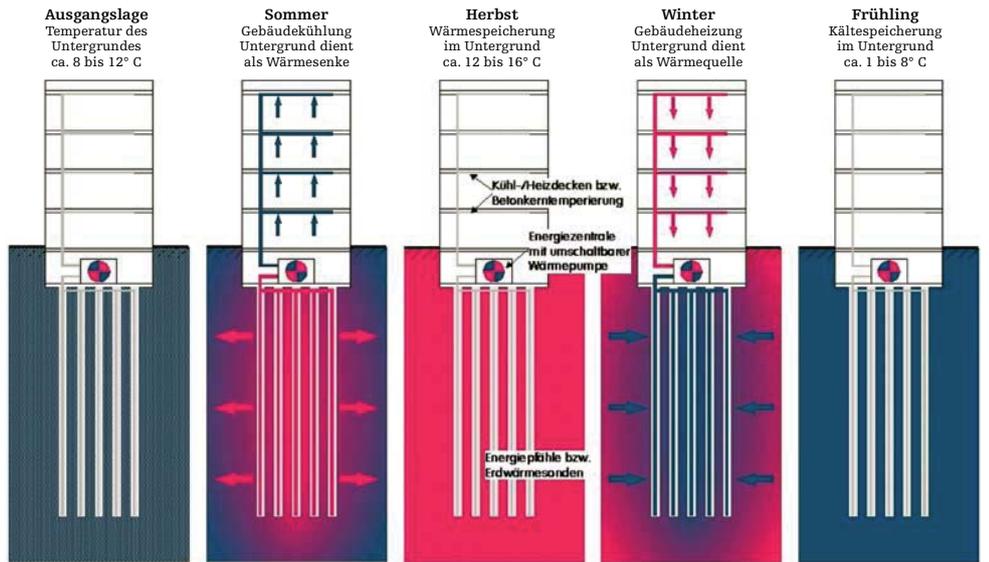


Abb. 12; Funktionsprinzip der saisonal bedingten Wärme- und Kälteversorgung des ChristophorusHauses. Grafik: BBM

| FACT-BOX | | |
|--|--|---|
| Objekt | SOLA | ChristophorusHaus (CHH) |
| Objektyp | Büro- und Seminarzentrum | Multifunktionales Betriebs- und Verwaltungsgebäude mit Logistik- und Kulturzentrum |
| Projektteam | Bauherr: Bmst. Ing. Klausjürgen Kiessler Technische Projektleitung: Dipl.-HTL-Ing. Johannes Stockinger MSC Bauökologie: Österreichisches Institut für Baubiologie und Ökologie GmbH; Okobau Cluster | Bauherr: BBM Austria, Stadl-Paura Projektmanagement: Dir. Franz X. Kumpfmüller, Stadl-Paura Örtliche Bauaufsicht: EBP Peisack, Perg Energiestudie: AEE Intec, Gleisdorf |
| Architektur | Dipl.-Ing. Ruth König | Dipl.-Ing. Albert P. Böhm und Mag. Helmut Frohnwieser, Linz |
| Nutzfläche | 2221 m ² | 2096,07 m ² |
| Fertigstellung | Jänner 2005 | Oktober 2003 |
| Heizwärmebedarf | 12 kWh/(m ² a) | 14 kWh/(m ² a) |
| Luftdichtheit gefordert | 0,56/h ⁻¹ , n50 | 0,4 h ⁻¹ , n50 |
| Primärenergiebedarf gesamt | 33 kWh/m ² a | 49 kWh/m ² a |
| Erdsondenanlage als Wärmetauscher | 560 m Bohrsondenlänge; aufgeteilt in 7 Bohrungen à 80 m. Als primärseitige Energiequelle für Sommerkühlfall und Winterheizfall. Im Sommer größtenteils Direktnutzung der Erdreichenergie zur Gebäudekühlung („free cooling“) | 8 x 100 m lange Duplex-Erdsonden. Als primärseitige Energiequelle für Sommerkühlfall und Winterheizfall. Im Sommer größtenteils Direktnutzung der Erdreichenergie zur Gebäudekühlung („free cooling“) |
| Wärme-/Kälteerzeugung | 2 ST umkehrbare Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit insgesamt 54 kW Kühlleistung und 48 kW Heizleistung | Wärmepumpe mit 43 kW. Im Sommer wird dasselbe System als Wärmesenke ohne Einsatz von Energie genutzt („direct-cooling“). |
| Warmwasserbereitung/thermische Solaranlage | 36 m ² thermische Solaranlage für annähernd 100%-ige Solardeckung des Warmwasserbedarfs im Sommer; 2400 Liter Kombisolarspeicher für Fitnessbereich | 6 m ² große Solaranlage mit einem solaren Deckungsanteil von ca. 70 % |
| Lüftungsanlagen | 1 ST Zentrallüftungsanlage Zone „Büro“ mit 85 % Wärmerückgewinnung (Rotationswärmetauscher) 1 ST Zentrallüftungsanlage Zone „Seminarräume“ mit 80 % Wärmerückgewinnung (Gegenstromplattentauscher) 1 ST Zentrallüftungsanlage Zone „Fitness“ mit 80 % Wärmerückgewinnung (Gegenstromplattentauscher) 2 ST dezentrale Lüftungsgeräte zur Unterstützung des Fitnessbereichs im DG 2 mit ca. 85 % Wärmerückgewinnung (Gegenstromplattentauscher) | zwei getrennt kontrollierte Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung über Rotationswärmetauscher. Wärmerückgewinnungsgrad: 78 % bzw. 86 %. |
| Wärme-/Kälteverteilung | Wasserrohnetz (Anbindung Betonkernaktivierung) sowie Zuluftrohnetz | 560 m ² Heiz- bzw. Kühldecken und Fußbodenelemente. Unterstützt wird das auf Erdkälte basierende Kühlsystem durch eine natürliche Massenerwärmung des Atriums während der Nachtstunden. |
| Wärmeabgabe | Betonkernaktivierung sowie Zuluftauslässe | Zuluftauslässe/Lüftungsanlage |
| Photovoltaikanlage | 30 kW _{peak} fassadenintegrierte PV-Anlage (Einspeisung 2005: 16.409,10 kWh) | netzgekoppelte Photovoltaikanlage mit einer Spitzenleistung von 9,8 kW _{peak} |



Pilotprojekte Neubau – Sozialer Wohnbau Teil 9

NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT
Die Implementierung des Passivhausstandards im mehrgeschoßigen Wohnbau stellt an sich schon eine Innovation dar. Diesen Standard möglichst kosteneffizient mit limitierten baulichen Mehrkosten zu erreichen, bedarf einer sehr überlegten und gut kalkulierten Planung, aber auch eines gut funktionierenden Zusammenspiels aller an der Planung und Ausführung beteiligten Personen. Dass größere Wohnbauvorhaben selbst mit eingeschränkten Kosten realisiert werden können, zeigen die drei folgenden, im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms „Haus der Zukunft“ unterstützten Pilotprojekte.

von Edeltraud Haselsteiner

ÖKOZOZIALER WOHNBAU GRÜNANGER GRAZ

Die Initiative für die Errichtung der ökosozialen Wohnhausanlage Grünanger ging von der Stadt Graz aus, die sich zum Ziel gesetzt hatte, im sozialen Wohnbau für die Einkommensschwächsten und für sozial randständige Gruppen eine komplexe Unterbringungsstruktur zu entwickeln. Mit der neuen Anlage sollten nach der ursprünglichen Planung 50 Wohneinheiten für Einzelpersonen mit einem akuten Wohnungsversorgungsproblem zur Verfügung stehen. Die Bedürfnisse der Bewohner nach Kontaktaufnahme einerseits und Rückzug in geschützte Bereiche andererseits sollten sich auch im architektonischen Konzept wiederfinden. In einem interdisziplinären Planungsteam, bestehend aus dem Architekturbüro Hubert Riess, dem Institut für Wärmetechnik – Arbeitsgruppe für Solarthermie und thermische Gebäudesimulation, TU Graz, und dem TB Ing. Heinrich Pickl, wurde das Projekt von Beginn an fachübergreifend bearbeitet. Neben den Einflussfaktoren Typologie und Städtebau flossen auch energetische, konstruktiv-materialtechnische, haustechnische und ökonomische Ansätze bereits in der Entwurfsphase in das Projekt mit ein.

erfolgt je nach Anforderung der Verwendung in drei, fünf, sieben oder mehr Schichten, aber nur bis zu einer Maximalstärke von 60 Zentimetern. KLH-Massivholzplatten werden als tragendes Konstruktionsmaterial eingesetzt. Die einzelnen Bretterlagen sind mit lösungsmittel- und formaldehydfreiem PUR-Klebstoff verleimt, und der Baustoff selbst wird als nachwachsender Rohstoff den ökologischen Anforderungen gerecht. KLH ermöglicht eine diffusionsoffene winddichte Bauweise. Die Zusammenstellung der Module erfolgt bei einer Zimmerei oder bei einem Holzbaubetrieb (Abb. 4 bis 6).

GEOMETRIEVERGLEICH UND WÄRMEBEDARF VON MODULANORDNUNGEN

Die einzelnen Wohneinheiten sollten in verdichteter Flachbauweise, zu mehreren Gebäuden bzw. Gebäudegruppen zusammengefasst, errichtet werden. In einem ersten Planungsschritt entwickelte das Architekturbüro Riess drei Kombinationsmöglichkeiten der Einzelmodule: Back-to-Back-Anordnung, Reihen-Anordnung und Kern-Anordnung. Diese drei Planungsvarianten wurden eingehend hinsichtlich Städtebau, Typologie, Material/Konstruktion, Haustechnik/Energie und Ökonomie verglichen. Für die thermische Simulation wurde eine weitere Kombinationsmöglichkeit, die Variante „Back to Back kompakt“, hinsichtlich der thermischen Auswirkungen untersucht. Als Grundlage des Vergleichs wählte man je Anordnungstyp eine Kombination von 16 Einzelmodulen. Im ersten Planungsstadium wurden Geometrie und die angenommenen Kubaturen der Modulordnungen miteinander verglichen, wobei noch veränderliche Öffnungsflächen (Fenster und Türflächen, gemessen an der Architekturlichte) vorerst unberücksichtigt blieben. Die Auswertung zeigte deutliche Unterschiede in der Größe der je Anordnung benötigten Hüllfläche (d. h. Außenwände, Dach und Boden). Die Reihenanordnung weist mit einem Oberflächen-Volumen-Verhältnis von 0,84 m¹ die mit Abstand größte Oberfläche im Verhältnis zum eingeschlossenen Volumen auf (Abb. 7, 8).

Ebenfalls wurde der Wärmebedarf, ausgehend von den vier Basisvarianten, ermittelt. Die

Fortsetzung auf Seite 10

¹ Beitragsserie, beauftragt in der Programmlinie „Haus der Zukunft“ vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft

VERANSTALTUNGSTIPP

Die kommenden Seminare der Reihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren“ finden in Innsbruck, Dornbirn und Salzburg statt. Es werden innovative Neubauprojekte im Bereich Passivhaustechnologie, nachwachsende Rohstoffe, Wohnraumlüftung und der Fassadenintegration von thermischen Sonnenkollektoren vorgestellt.

Termine: Donnerstag, 19. April, 14.00 bis 18.15 Uhr, Innsbruck

Freitag, 20. April, 14.00 bis 18.15 Uhr, Dornbirn

Freitag, 11. Mai, 14.00 bis 18.15 Uhr, Salzburg

Info: www.archingakademie.at | www.HAUSderZukunft.at



Abb. 1: Ökosozialer Wohnbau Grünanger, Graz; Arch. Hubert Riess. Foto: Riess



Abb. 2: Haus am Mühlweg – Passivwohnhaus in Holzmischaufbauweise, Wien; Arch. Dietrich | Untertirfeller



Abb. 3: Sozialer Passivhauswohnbau, Utendorfsgasse, Wien; Arch. Franz Kuzmich, Schöberl & Pöll OEG. Fotos: Bruno Klomfar (2)



Abb. 4, 5: Raummodule mit Kreuzlagenholz am Beispiel Impulszentrum Graz: Transport mittels Lkw zur Baustelle, Modulstoß-Fassade. Fotos Riess



Abb. 6: KLH-Wandaufbau: KLH-Mineralfaser-Winddichtung-Lattung (Hinterlüftungsebene). Foto: Kulmer

Fortsetzung von Seite 9

einzelnen Szenarien für die schrittweise Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes ergaben, bezogen auf die Nutzfläche, folgende Werte:

| | |
|----------------------|--|
| Reihenanordnung | Heizwärmebedarf 70,33 kWh/m ² a |
| Kernanordnung | Heizwärmebedarf 49,99 kWh/m ² a |
| Back to Back | Heizwärmebedarf 55,02 kWh/m ² a |
| Back to Back kompakt | Heizwärmebedarf 47,02 kWh/m ² a |

In beiden durchgeführten Berechnungsschritten erwies sich die Back-to-Back-kompakt-Anordnung sowohl als die kompakteste Gebäudeform ($A/V = 0,55 \text{ m}^{-1}$) als auch am effizientesten beim Heizwärmebedarf. Entgegen dieser eindeutigen Ergebnisse zeigten sich bei der Entscheidung für das zur Ausföhrung kommende Konzept die Schwierigkeiten bei der Gewichtung von den verschiedenen Einflussfaktoren und Zielsetzungen. Themen wie Kleingliedrigkeit der Bebauungsstruktur, Bereichsbildung und Identität, Schwellenbereiche und Übergangszonen, zugeordnete geschützte Freibereiche wurden vorerst wesentlich stärker bewertet als niedrige Betriebs- und Herstellungskosten und geringere Umweltbelastung. Die Bauherrnschaft sprach sich bereits nach ersten Ergebnissen der Variantentwicklung und des interdisziplinären Arbeitens dafür aus, dass die Reihenanordnung realisiert werden sollte.

In weiterer Folge wurde im Projekt, vorrangig aus Kostengründen, eine geringere Anzahl an Wohneinheiten, als ursprünglich geplant, realisiert. Ebenfalls konnten in der Realisierungsphase einige bauliche, konstruktive und gebäudetechnische Innovationen, wie zum Beispiel die Modulbauweise, nicht vollinhaltlich umgesetzt werden. Die fertig gestellten 35 Wohnungen wurden im Sommer 2006, mit bisher großer Zufriedenheit der neuen Bewohner, bezogen (Abb. 1, 9).

HAUS AM MÜHLWEG – PASSIVWOHNHAUS IN HOLZMISCHBAUWEISE

Ein Bauträgerwettbewerb im Jahr 2004, ausgelobt vom wohnfonds_wien – fonds für wohnbau und stadterneuerung, gab den Anlass zur Realisierung einer der ersten mehrgeschöfigen Mietwohnhausanlagen in Holzmassiv- und Holzmassivbauweise in Wien. Das Projekt Haus am Mühlweg wurde von der BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH in Zusammenarbeit mit dem Büro Dietrich | Untertrifaller Architekten sowie der Firma KLH Massivholz GmbH entwickelt und gemeinsam mit zahlreichen weiteren Partnern realisiert. Es handelt sich um eine Wohnanlage im Passivhausstandard mit 68 geförderten Mietwohnungen sowie einer Wohngruppe und einer Startwohnung des SOS-Kinderdorfes. Vier frei stehende Gebäude mit je 18 Wohneinheiten sind um eine zentrale Grünfläche angeordnet. Das Untergeschoß, die tragenden Bauteile des Erdgeschoßes und das Stiegenhaus sind jeweils in Stahlbetonbauweise errichtet, die Ober- und Dachgeschoße sind aus massivem Kreuzlagenholz konstruiert. Das gesamte eingesetzte Holz stammt aus heimischen Wäldern. Die Tragstruktur ist zu 95 Prozent aus Fichtenholz und zu 5 Prozent aus Tannenholz gefertigt. Neben der innovativen Verwendung von massiven Kreuzlagenholz-Platten und einem hoch gedämmten Passivhausstandard mit kontrollierter Wohnraumlüftung konnten im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ zusätzlich innovative Qualitäten, Materialien und Methoden realisiert werden.

INDUSTRIELLE VORFERTIGUNG DER TRAGENDE HOLZSTRUKTUR INKLUSIVE FASSADE

Aus Gründen der Qualitätssicherung ist es ganz besonders bei Passivhäusern von großem Vorteil, einen möglichst hohen Vorfertigungsgrad anzustreben. Dabei gilt es, alle Randbedingungen wie Bauphysik (Luftdichtigkeit, Schallschutz, Wärmeschutz), Statik (hohe Aussteifungskräfte durch Erdbebenlasten in Wien), Brandschutz, Montage, Transport etc. zu berücksichtigen. Die Möglichkeiten der Vorfertigung im Sinne einer industriellen Produktion wurden bei der Wohnhausanlage am Mühlweg weitest möglich angewendet: Die Außenwände wurden mit bereits eingebaute Fenstern, Fenstertüren, Dämmung bis zur Putzschicht im Werk vorgefertigt und auf der Baustelle nur noch montiert. Bei den Decken wurde nur der Fußbodenaufbau nach dem Einbau der Installationen vor Ort ausgeführt. Die einzelnen Baublöcke kon-

ten so in enorm kurzer Bauzeit – ein Block mit 18 Wohneinheiten wurde in nur knapp zwei Wochen regendicht errichtet – fertig gestellt werden.

Um am Markt als konkurrenzfähige und kosteneffiziente Bauweise gegenüber der konventionellen Massivbauweise bestehen zu können, stellt die weitgehend industrielle Vorfertigung der Holzelemente den entscheidenden Faktor dar. Im gegenständlichen Projekt konnten die Teil-GU-Leistungen „Holz inkl. Fassaden“ sowie „Baumeister inkl. TGA“ mit gesamt reinen Baukosten von unter 1100 Euro pro Quadratmeter geförderter Wohnnutzfläche vergeben werden. Das ambitionierte Kostenziel der Projektierungsphase konnte somit erreicht werden.

RAUMINDIVIDUELLE HEIZUNG UND RAUMAKUSTIK

Bisherige Erfahrungen speziell in mehrgeschöfigen Wohnanlagen in Passivhausstandard haben zwei wesentliche Schwachpunkte im klassischen Passivhaus-Heizungs-Lüftungskonzept gezeigt:

- das Fehlen einer raumindividuellen Temperaturregelung sowie die Geräuschentwicklung bei Zuföhrung der Luft.

Dies zeigt sich vor allem in den Schlafräumen, in denen üblicherweise eine deutlich tiefere Temperatur gewünscht wird, beziehungsweise entsprechend sensible Nutzer sich gestört fühlen. Als Konsequenz daraus wurden in der Wohnhausanlage am Mühlweg folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Entfall der Nachheizregister im Zuluftkanal und Errichtung einer wassergestützten Zusatzheizung (kleine Radiatoren): Realisiert wurde eine Kombination aus stufenweiser Regelung der Zuluftmenge in „Standardzuluftmenge“ und „Partystatus“ sowie einer Kurzzeitzu-/abluftmengensteigerung im Bereich der Küche (Kochen) und der Kleinstradiatoren zur raumindividuellen Temperaturregelung.
- Zusätzliche Maßnahmen zur Reduktion des Schalldruckpegels im Bereich des Zuluftkanals: Es wurde für die Schlafräume ein maximaler Schalldruckpegel von 23 dB und für den Wohnbereich 25 dB angestrebt.

QUALITÄTSMANAGEMENT

Darüber hinaus wurden in diesem Projekt hohe Standards der Qualitätssicherung angewendet. Für den Holzbau war die Holzforchung Austria bei qualitätssichernden Maßnahmen beratend tätig. Die Firma Schöberl & Pöll OEG, die inzwischen weit reichende Erfahrung in der Umsetzung von Passivhausprojekten im sozialen Wohnbau besitzt, wurde mit Consultingleistungen für die Passivhausbauweise betraut. Darüber hinaus waren zahlreiche erfahrene Fachpersonen für die Bereiche Baubiologie, Haustechnik, Freiräume etc. in die Durchführung eingebunden. Nach zirka einem Jahr Betrieb ist geplant die ausgeführten Hochbaudetails und die technischen Anlagen durch einen nicht unmittelbar an der Planung und Ausführung beteiligten Konsulenten einer neuerlichen Evaluierung und Qualitätskontrolle zu unterziehen. Eine Untersuchung der Mieterzufriedenheit läuft, die Runde der ersten Befragung wurde vor kurzem abgeschlossen. Die bereits eingelangten anonymen Antworten zeigen eine ausgesprochen hohe Zufriedenheit sowohl mit der Passiv- wie auch mit der Holzbauweise.

Nach Fertigstellung und Bezug aller Wohnungen im November 2006 zieht der Bauträger für sich eine äußerst positive Bilanz. Die sehr hoch gesetzten Ziele der Projektentwicklung wie auch jene der zusätzlichen Maßnahmen der eingereichten Fördermodule konnten durch das Engagement von KLH, den beteiligten Planern und Behörden weitest gehend realisiert werden. Die BAI plant jedenfalls ihr Engagement bei weiteren ökologisch nachhaltigen Projekten in dieser oder ähnlicher Konzeption fortzuführen (Abb. 2, 10 bis 13).

PASSIVHAUSTECHNOLOGIE IM SOZIALEN WOHNBAU, UTENDORFGASSE, WIEN 14

Die besondere Innovation dieses Projekts liegt in der Einhaltung des Passivhausstandards bei gleichzeitig limitierten Baukosten. In einer vorausgehenden Studie wurden verschiedene Fragestellungen, die für die Einführung des Passivhausstandards im sozialen Wohnungsbau von hoher Relevanz sind, theoretisch erarbeitet. Bereits errichtete Passivhäuser dienen dem Projektteam unter der Leitung von Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll OEG, als Basis für die Entwicklung von Planungs- und Ausführungsgrund-

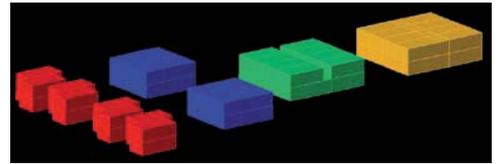


Abb. 7: Vereinfachte Darstellung der vier bewerteten Modularrangierungen (16 Module je Anordnung). Von links nach rechts: 1. Reihen-anordnung (rot), 2. Kernanordnung (blau), 3. Back-to-back-Anordnung (grün), 4. Back to back kompakt (orange). Grafik: TU Graz

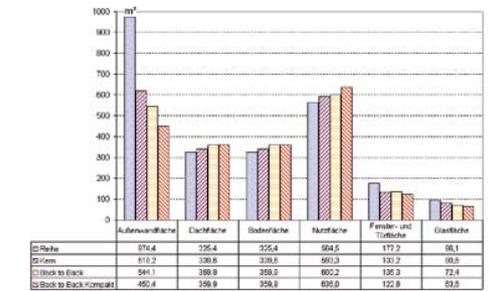


Abb. 8: Vergleich verschiedener Gebäudeflächen der vier Anordnungsvarianten. Grafik: TU Graz



Abb. 9: Ökosozialer Wohnbau Grünanger Graz, fertiggestellte Wohnhäuser. Foto Riess

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Sozialer Wohnbau, Holz-Passivhaus Mühlweg, Wien 21
Mehrgeschöfiger Wohnbau für 70 Wohneinheiten beziehungsweise rund 200 Bewohner in Holzmassivbauweise und Passivhausstandard, industrielle Vorfertigung, Mieterbetreuung, Evaluierung, Projektleitung: Dipl.-Ing. Georg Kogler/BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH | www.hausderzukunft.at/diashow/muehlweg/index.htm

Anwendung der Passivhaustechnologie im sozialen Wohnbau, 1140 Wien, Utendorfgasse

Mehrgeschöfiger sozialer Passivwohnbau mit 39 Wohneinheiten, unter Einhaltung des internationalen Passivhausstandards und gleichzeitig extrem niedriger Baukosten. Projektleitung: Dipl.-Ing. Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll OEG | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 05/2004 | www.schoeberlpoell.at

Ökosozialer Wohnbau Grünanger Graz

Planung und Errichtung eines ökologischen Wohnbaus für unterste Einkommensschichten in Holz-Modul-Niedrigenergiebauweise. Projektleitung: Univ.-Prof. Arch. Dipl.-Ing. Hubert Riess | www.hausderzukunft.at/results.html/id2085

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at. Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der Homepage: <http://www.NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>
Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien



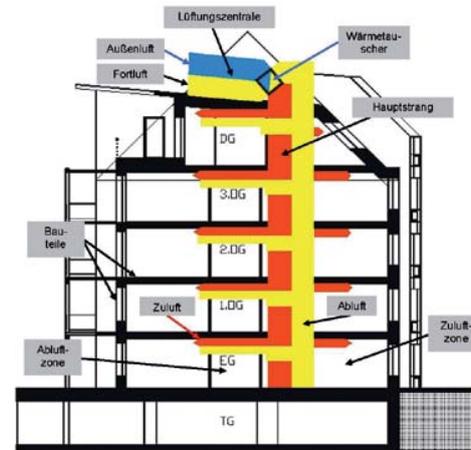
Abb. 10–13: Errichtung der Wohnhausanlage Mühlweg; Treppenhäuser mit gedeckter Tiefgarage; KLH-Platten vorbereitet zur Fertigung; Montage der ersten Fertigteile, Drücken in die Fußposition; Fertigstellung der Fassaden und der Loggien. Fotos BAI



Abb. 14 (ganz links): Wohnbau Utendorfsgasse, Befestigung der Fenster vor der Fassade. Abb. 15 (links): Thermische Entkopplung des Fußpunktes des Gebäudes.



Abb. 16 (oben): Haustechnikschema. Abb. 17 (links): Rohbau. Fotos, Grafik: Schöberl & Pöll OEG (2), Edeltraud Haselsteiner (2)



lagen. Als wesentliche Planungsziele wurden folgende Punkte identifiziert:

- **Hohe Kosteneffizienz**
Mehrbaukosten Passivbauweise ≤ 42 Euro/m² Wohnnutzfläche
Baukosten ≤ 1055 Euro/m² Wohnnutzfläche
- **Niedriger Energieverbrauch – Passivhausstandard**
Heizwärmebedarf ≤ 15 kWh/m²a
Heizlast ≤ 10 W/m²
Luftdichtheit n50 $\leq 0,6/h^1$
Primärenergiebedarf ≤ 120 kWh/(m²a)
- **Hoher Nutzungskomfort**
Regelger Luftwechsel, Akustik, Hygiene, Nutzungstoleranz

Durch die Zusammenarbeit von sieben Büros unterschiedlicher fachlicher Ausrichtung konnte in einem integralen Planungsprozess ein umfassendes und innovatives Gebäudekonzept für den Sektor sozialer Wohnbau entwickelt werden. Neben zahlreichen Bauteilanschlüssen für Fenster, Sockel, Dach oder die Ausbildung der Attika wurden Detaillösungen erarbeitet beziehungsweise bereits vorliegende Details weiter entwickelt und für das konkrete Bauvorhaben adaptiert. Bei Passivhäusern sind an der Fassade Dämmstärken um 30 Zentimeter vorzusehen. Im sozialen Wohnbau gelangen aus Kostengründen überwiegend Dämmplatten aus EPS-F mit Deckschicht (Armierungsschicht + Dünnputz) auf Betonwänden zur Anwendung. Dabei ist auf die fachgerechte Ausführung der Dämmschicht und die wärmebrückenfreie Einbindung der Verdübelung besonders zu achten. Beim Anbringen der Wärmdämmplatten dürfen keine Fugen bei den Stößen der Dämmblöcke bzw. keine vertikal durchgehenden Fugen zwischen den Platten und der Wand vorhanden sein, die zusätzliche Wärmeverluste verursachen würden. Zur Minimierung des Wärmeverlustes und aus Kostengründen wäre grundsätzlich auch eine Verklebung der Dämmung ohne Verdübelung günstiger. Die ÖNORM B 6410 empfiehlt allerdings auf Betonwänden zusätzlich zum Kleben auch das Dübeln von Wärmedämmverbundsystemen.

Damit die Wärmebereitstellung in Passivhäusern ohne konventionelles Heizsystem zufriedenstellend funktionieren kann, werden strenge Anforderungen an Wärmerückgewinnungssysteme und Lüftungsanlagen gestellt. Für den Wohnbau in der Utendorfsgasse entschied man sich für eine semizentrale Lüftungsanlage. Zentral geregelt sind Wärmerückgewinnung, Luftfilterung und Stützventilatoren. Dezentral gibt es je Wohneinheit ein Nachheizregister und eine Volumenstromregelung mit vierstufiger Regelung durch die Bewohner (Abb. 16).

Mit Mehrkosten von 41,31 Euro pro Quadratmeter für die Passivhaustechnologie und reinen Baukosten von zirka 1055 Euro pro Quadratmeter wurde das ursprüngliche Planungsziel auch in Hinblick auf die Kosteneffizienz mehr als erreicht. Der Wohnbau wurde im Herbst 2006 fertig gestellt und bezogen. Dieser erste, nach internationalen Kriterien zertifizierte Passivwohnbauprojekt Österreichs ist bereits jetzt ein weithin anerkanntes Referenzprojekt für eine hoffentlich noch folgende Vielzahl von Passivhausprojekten in Geschoßwohnungsbau, insbesondere im sozialen Wohnbau (Abb. 14, 15, 17).

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at

bm vti HAUS der Zukunft FFG

| FACT-BOX | | Sozialer Wohnbau Utendorfsgasse, Wien 14 | |
|---|--|---|--|
| Objekt | Haus am Mühlweg, Wien 21 | Objekt | Sozialer Wohnbau; Mietwohnungen |
| Objekttyp | Sozialer Wohnbau; Mietwohnungen | Objekttyp | Sozialer Wohnbau; Mietwohnungen |
| Projektteam | Bauherr: KLEA Wohnbau Gesellschaft m. b. H.; Bauträger: BAI Bauträger Austria Immobilien GmbH; Consulting Bauphysik, Passivbauweise: IBO Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH, Schöberl & Pöll OEG; Consulting Holzbau: Holzforschung Austria | Projektleiter: | Dipl.-Ing Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll OEG; Bauträger: Heimat Österreich gem. Wohn- und Siedlungsges. m. b. H. |
| Architektur | Dietrich Untertrifaller Architekten | Arch. Dipl.-Ing. | Franz Kuzmich; Generalplanung: Schöberl & Pöll OEG |
| Nutzfläche | Wohnnutzfläche: 6750 m ² (inkl. 490 m ² Loggien); Wohneinheiten: 70; Wohnnutzfläche: 2986 m ² ; Wohneinheiten: 39 | Nutzfläche | Wohnnutzfläche: 6750 m ² (inkl. 490 m ² Loggien); Wohneinheiten: 70; Wohnnutzfläche: 2986 m ² ; Wohneinheiten: 39 |
| Fertigstellung | November 2006 | Fertigstellung | Oktober 2006 |
| Heizwärmebedarf | 13,1 kWh/m ² a (PHPP) | Heizwärmebedarf | Haus 1 / Haus 2 / Haus 3: 14,9 / 14,9 / 14,3 kWh/(m ² a) |
| Luftdichtheit gefordert | n50 < 0,4 h ⁻¹ | Luftdichtheit gefordert | n50 < 0,23 / 0,18 / 0,28 h ⁻¹ |
| Primärenergiebedarf gesamt | 103,2 kWh/m ² a (Energieausweis Wien) | Primärenergiebedarf gesamt | 110 / 112 / 111 kWh/m ² a |
| Wärmeerzeugung | 8 Brennwert-Gasheizungsgeräte für 4 Wohnhäuser, jeweils im Keller platziert. Der Heizbedarf der Wohnräume wird über Zuluft und über Heizkörper in den Zimmern gedeckt. Gasbrennwertgerät zur Vorheizung der Zuluft ab einer Außentemperatur von -3 Grad, ansonsten Plattenwärmetauscher über die Abluft. | Wärmeerzeugung | 3 Brennwert-Gasheizungsgeräte für 3 Wohnhäuser jeweils im Keller platziert. Der Heizbedarf erfolgt nur über die Zuluft, die über einen Wärmetauscher von der Abluft vorgewärmt ins Haus kommt und in den Wohnungen von Nachheizregistern in der abgehängten Decke nachgeheizt wird. Eine raumweise Regelung wurde gegen geringes Aufpreis angeboten. Die Warmwasseraufbereitung erfolgt über oben angeführtes Gasbrennwertgerät im Kellergeschoß. |
| Warmwasseraufbereitung/thermische Solaranlage | Warmwasseraufbereitung über Solarkollektoren und zusätzliche Nachheizung über Gasbrennwertgerät | Warmwasseraufbereitung/thermische Solaranlage | 3 Zentrallüftungsgeräte für 3 Wohnhäuser sind jeweils auf dem Dach platziert, Lüftungszentralgerät für Außenaufstellung, bestehend aus Zuluft- und Abluftventilator, Gegenstromwärmetauscher Wärmebereitstellungsgrad von 83 % (bei Außenlufttemperatur von -5 Grad und 80 % Feuchte), Vorheizregister gegen Einfrieren des Wärmetauschers, Taschenfilter für Zu- und Abluft, Schalleistungspegel am Gehäuse max. 42 db, Luftmenge Zu- und Abluft 1800 m ³ /h, Leistungsabnahme Ventilator 0,4Wh/m ³ . |
| Lüftung | 4 Zentrallüftungsgeräte für 4 Wohnhäuser, jeweils auf dem Dach platziert, Lüftungszentralgerät für Außenaufstellung, bestehend aus Zuluft- und Abluftventilator, Gegenstromwärmetauscher mit Wärmebereitstellungsgrad von 83 % (bei Außenlufttemperatur von -5 Grad und 80 % Feuchte), Vorheizregister gegen Einfrieren des Wärmetauschers, Taschenfilter für Zu- und Abluft, Schalleistungspegel am Gehäuse max. 42 db, Luftmenge Zu- und Abluft 1800 m ³ /h, Leistungsabnahme Ventilator 0,4Wh/m ³ . | Lüftung | 3 Zentrallüftungsgeräte für 3 Wohnhäuser sind jeweils auf dem Dach platziert, Lüftungszentralgerät für Außenaufstellung, bestehend aus Zuluft- und Abluftventilator, Gegenstromwärmetauscher Wärmebereitstellungsgrad von 83 % (bei Außenlufttemperatur von -5 Grad und 80 % Feuchte), Vorheizregister gegen Einfrieren des Wärmetauschers, Schallwert beträgt in 4 Metern Entfernung 30 db, Luftmenge Zu- und Abluft 1085 m ³ /h, Leistungsabnahme Ventilator 0,4Wh/m ³ (230 W), 2 Filterstufen mit Feinstaubfilter F9. |
| Ökologische Aspekte | Vermeidung des Einsatzes der thermischen Anwendung von elektrischer Energie, H-FCKW, H-FKW und SF6 werden durch entsprechende Geräte- und Materialwahl weitestgehend vermieden, wassersparende Armaturen und Spülssysteme, wohnungsweise Kaltwasser- und Warmwassermessung, Solaranlage (im Energie-Contracting) | Ökologische Aspekte | Vermeidung des Einsatzes der thermischen Anwendung von elektrischer Energie, H-FCKW, H-FKW und SF6 werden durch entsprechende Geräte- und Materialwahl weitestgehend vermieden, wassersparende Armaturen und Spülssysteme, wohnungsweise Kaltwasser- und Warmwassermessung |
| Gesamtbaukosten | ca. 11.000.000 Euro Gesamt-Investitionskosten; ca. 7.200.000 Euro Gesamtbaukosten gem. ÖNORM B 1801-1 (1-6 – reine Baukosten) | Gesamtbaukosten | ca. 3.150.000 Euro reine Baukosten (exkl. USt, gemäß ÖNORM B 1801-1) |
| Kosten/m ² geförderter Nutzfläche | ca. 1065 Euro/m ² geförderte Wohnnutzfläche = 6750 m ² (inkl. Loggien) | Kosten/m ² geförderter Nutzfläche | ca. 1055 Euro/m ² geförderte Wohnnutzfläche; Mehrkosten durch die Passivhaustechnik: 41,31 Euro/m ² |



Pilotprojekte Neubau Öffentliche Bauten Teil 10

NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT
In öffentlichen Gebäuden wie Kindergärten, Schulen oder Gemeindezentren herrscht ein permanenter Wechsel zwischen Phasen der intensiven Nutzung, einhergehend mit hohen internen Lasten und Phasen eines stark eingeschränkten Gebrauchs. Lösungsansätze und flexible Konzepte für den Einsatz von Passivhaustechnologien für diese besondere Bauaufgabe zeigen die im Folgenden vorgestellten Pilotprojekte, unterstützt mit Mitteln aus dem Forschungs- und Technologieprogramm Haus der Zukunft.

von Edeltraud Haselsteiner

Ein intensives Nutzerverhalten bei öffentlichen Gebäuden zu den Betriebs- und Öffnungszeiten bedingt verstärkte Ansprüche an das Raumklima, insbesondere der Raumluftfeuchte, der CO₂-Konzentration und der thermischen Behaglichkeit. Außerhalb der Öffnungszeiten sind wiederum kaum interne Zugewinne für den erforderlichen Heizwärmebedarf zu verbuchen. Ähnlich ist auch die Verteilung innerhalb des Gebäudes stark schwankend zwischen stark frequentierten Veranstaltungs- oder öffentlich zugänglichen Räumen und der Nutzung von Nebenräumen. Diese besonderen Anforderungen bedingen zuweilen ein Abrücken vom klassischen Passivhauskonzept der Beheizung über die Lüftung.

PASSIVHAUSKONZEPT

Der Begriff Passivhaus bezeichnet einen Baustandard, der ohne ein separates Heizsystem im Sommer wie im Winter ein behagliches Innenraumklima gewährleistet. Grundvoraussetzung dafür ist ein Jahreswärmebedarf unter 15kWh/(m²a). Um dieses Ziel zu erreichen steht an erster Stelle das Grundprinzip der Verlustminimierung. Die im Gebäude vorhandene Wärme – aus der Sonneneinstrahlung durch die Fenster sowie der Wärmeabgabe von Geräten und Personen – soll möglichst konsequent am Entweichen gehindert werden. Passivhäuser zeichnen sich durch eine besonders gute Wärmedämmung, die Vermeidung von Wärmebrücken, hochwertige Wärmeschutzverglasungen der Fenster mit optimaler Nutzung der passiven Solarenergie und eine hohe Luftdichtheit aus. Über eine Komfortlüftung werden alle Räume ständig mit Frischluft versorgt. Die erforderliche Restwärme wird durch eine Erwärmung der Zuluft über das vorhandene Lüftungssystem bereitgestellt. Mittels einer effizienten Wärmerückgewinnungsanlage wird die Wärme der Abluft auf die einströmende Frischluft übertragen, wobei die Luftströme nicht vermischt werden.

PASSIVHAUSKINDERGARTEN ZIERSDORF

Im Mai 2000 wurde auf Initiative der niederösterreichischen Gemeinde Ziersdorf ein Wettbewerb für den Neubau eines Kindergartens ausgeschrieben. Diese Ausschreibung erfolgte mit der Zielvorgabe, ein Gebäude im Passivhaus-

standard und mit besonderem Augenmerk auf erneuerbare Energieträger zu entwickeln. Als Sieger dieses Wettbewerbs wurde das Architekturbüro AH3 Architekten ZT GmbH, (Geschäftsführer Johannes Kislinger) mit der Bauaufgabe betraut.

Auf folgende spezifische Aspekte wurde Bedacht genommen:

- Für die Wärmebedarfsberechnung: Eingeschränkte Betriebszeiten (vorwiegende Nutzung am Vormittag) und Spitzen der Personenabwärme
 - Spezifische Anforderungen an Heizleistung (erhöht) und Frischluftbedarf (gering) für eine Reihe sporadisch, jedoch dann sehr intensiv genutzter Räume (Nebenräume, Bewegungsräume, multifunktionale Räume)
 - Hohe Anforderungen an das Raumklima: Raumluftfeuchte, CO₂-Konzentration, thermische Behaglichkeit
 - Spezifisch-pädagogische Anforderungen, die mitunter Widersprüche zur optimalen Passivhausplanung darstellen können: helle, hohe Räume/gebogene, niedrige, „dunkle“ Bereiche – „offene“ Türen in einem „offenen“ System
- Hinzu kamen Anforderungen auf Grund des Standorts sowie vonseiten der Bauherren:
- Die geforderte Kompaktheit des Baukörpers wurde durch den ausdrücklichen Wunsch der Nutzer nach eingeschossiger Bauweise weitgehend relativiert.
 - Hochnebel in der Heizsaison
 - Absenkung der Nordfassade bis über einen Meter in das umgebende Gelände, um einen barrierefreien Zugang zu ermöglichen
 - Drehung des Gebäudes um 45 Grad aus der Südorientierung, um für den Vormittagsbetrieb optimale Lichtverhältnisse zu gewährleisten

GEBÄUDEKONZEPT

Errichtet wurde ein Gebäude in Leichtbauweise. Außenwände und Dach wurden mit Zellulose gedämmt. Die Südwand ist alternativ mit einer 47 Zentimeter starken Strohdämmung ausgeführt. Die Außenwände sind mit Lehmputz, das Dach mit einem Akustikzelluloseputz versehen.

Fortsetzung auf Seite 10

¹ Beitragsserie, beauftragt in der Programmlinie „Haus der Zukunft“ vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft



Abb. 1: Passivhauskindergarten Ziersdorf; AH3, Architekt: Johannes Kislinger. Foto: Dieter Schewig (www.schewig-fotodesign.at)



Abb. 2: Alpiner Stützpunkt Schiesthau; ARGE pos architekten (Planung) und Treberspurg & Partner Architekten (AVA, ÖBA). Foto: F. Dorninger



Abb. 3: Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch; Architekt: Hermann Kaufmann. Foto: Edeltraud Haselsteiner

VERANSTALTUNGSTIPP

Die Seminarreihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren“ informiert im Herbstprogramm über innovative Entwicklungen und Projekte für energieeffiziente Sanierungen und Gebäuden unter Denkmalschutz.

Geplante Termine (Änderungen möglich):

Donnerstag, 18. Oktober, 14.00 bis 18.15, Innsbruck

Freitag, 19. Oktober, 14.00 bis 18.15, Dornbirn

Dienstag, 06. November, 16.00 bis 20.15, Linz

Freitag, 07. Dezember, 14.00 bis 18.15, Salzburg

Info: www.archingakademie.at | www.HAUSderZukunft.at

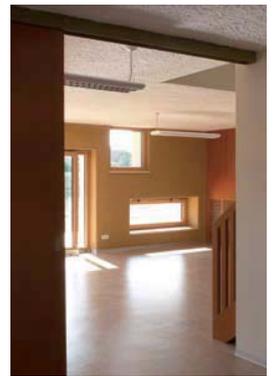


Abb. 4–6: Passivhauskindergarten Ziersdorf: Spielwiese, Innenräume und Zugang. Fotos: Dieter Schewig (www.schewig-fotodesign.at)

Fortsetzung von Seite 9

Eine Strahlungsheizung an den Innenwänden sorgt an Stelle einer ansonsten bei Passivhäusern üblichen Luftheizung für angenehme Raumklima. Die Lüftung erfolgt über eine zentrale Lüftungsanlage als Wärmetauscher (93 Prozent Wärmerückgewinnung und 40 Prozent Feuchterückgewinnung). Ein Pelletsofen mit einer Heizleistung von 9,7 kW (in dieser Größenordnung üblicherweise zur Beheizung von Einfamilienhäusern verwendet) ist die einzige Heizquelle für den 800 Quadratmeter großen Kindergarten.

Das architektonische Konzept ist durch die differenzierte Gestaltung besonders auf die kindlichen Bedürfnisse abgestimmt. Tief liegende Fenster mit Sitznischen einerseits und Oberlichtern andererseits ermöglichen abwechslungsreiche Aus- und Einblicke. Die Gruppenräume sind, der Hauptnutzungszeit entsprechend, nach Südosten ausgerichtet. Direkt von den Gruppenräumen zugänglich, gewährt eine große überdachte Terrasse die Verbindung zum dahinter liegenden Garten. Eingang, Verwaltung und Gemeinschaftsräume sind nach Nordwesten orientiert. Über einen großen Vorplatz, der als weiterer halböffentlicher Freibereich genutzt werden kann, werden die Garderoben erschlossen. Die Garderobenräume können als zusätzliche Spielfläche in den Kindergartenbetrieb integriert werden. (Abb. 1, 4–6)

SCHIESTLHAUS HOCHSCHWAB – ALPINER STÜTZPUNKT IN PASSIVHAUSTECHNOLOGIE

Alpine Schutzhütten haben ihren Standort vorwiegend in exponierten Lagen in großer Entfernung von jeder Infrastruktur. Ebenso sind sie aber auf Grund ihrer Höhenlage üblicherweise begünstigt für hohe solare Einstrahlung und verfügen damit über ein großes Potenzial für den Einsatz von solaren Systemen für die Energieversorgung.

Das bereits seit 120 Jahren bestehende Schutzhäuser am Hochschwab, auf 2154 Metern Seehöhe gelegen, bot bisher zwischen Anfang Mai und Ende Oktober allen Wanderern Aufenthalts- und Übernachtungsmöglichkeit. Nachdem der bauliche Zustand des Althauses sehr kritisch war, erwog man einen Abbruch oder Ersatzbau. Letztlich beschloss der Eigentümer ÖTK, Österreichischer Touristenklub, die Realisierung eines Pilotprojekts – das erste große alpine Schutzhäuser in Passivhausstandard.

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Passivhauskindergarten Ziersdorf

Errichtung eines Kindergartens in Passivhaustechnik unter Verwendung von lokal verfügbaren Baustoffen, mit der Vorgabe eines streng limitierten Kostenrahmens. Projektleitung: Arch. Dipl.-Ing. Johannes Kislinger, AH3 Architekten ZT GmbH | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 08/2003 | www.ah3.at; www.hausderzukunft.at/results.html/id3132

Alpiner Stützpunkt – Schiestlhaus am Hochschwab

Prototyp für einen ökologischen alpinen Stützpunkt in Inselfage. Die „erste Schutzhütte in Passivhausqualität“, energieautarke Bewirtschaftung auf Basis von Solarenergie, biologische Abwasserbereitung sowie Regenwassernutzung. Projektdurchführung: Generalplaner-ARGE: pos architekten ZT KEG (Planung) und Treberspurg & Partner ZT GmbH (AVA, ÖBA) | Forschung: ARGE solar4alpin (Rezac-Stieldorf-Oettl-Treberspurg) | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 55/2006; Forschungsforum 2/2005, BMVIT [u. a.]; DVD: Bauen mit Hausverband | www.pos-architekten.at; www.treberspurg.at; www.hausderzukunft.at/diashow/schiestlhaus.htm

Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch

Gemeindezentrum mit multifunktionaler Nutzung (Kulturveranstaltungen, Bücherei, Post, Bäckerei, LM-Laden, Kinderbetreuung, Privatwohnung, Treffpunkt der Generationen); Beispielgebendes Modell für die konsequente Ökologisierung von öffentlichen Ausschreibungen; Transparenter Nachweis der Kosteneffizienz. Projektleitung: Gemeinde Ludesch/Bgm. Paul Amann | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 51/2006 | www.ludesch.at; www.hausderzukunft.at/results.html/id3569

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema:

www.HAUSSDERZUKUNFT.at. Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der Homepage: <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html> Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien

Das Team ARGE solar4.alpin (Maria Rezac, Karin Stieldorf, Fritz Oettl, Martin Treberspurg) erhielt im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft den Forschungsauftrag, in enger Kooperation mit Experten aus dem Bereich der Haustechnik und Bauphysik wesentliche Parameter für ein Passivhauskonzept in extremer Lage zu erarbeiten. Nach Sicherstellung der Finanzierung für das Pilotprojekt am Standort Schiestlhaus konnte Anfang 2003 mit der Bauplanung (ARGE pos architekten/Planung, Treberspurg & Partner Architekten/AVA, ÖBA) begonnen werden. (Abb. 2)

HEIZUNG, WARMWASSER, STROMVERSORGUNG, LÜFTUNG

Basis für den ressourcenschonenden Betrieb des Schiestlhauses sind vor allem zwei konzeptionelle Komponenten: Einmal die extrem kompakte Bauform und die exzellent wärmegeämmte Gebäudehülle nach Passivhausstandard, zum Zweiten das solare Raumkonzept, in dem alle Aufenthaltsräume nach Süden angeordnet sind und somit bereits eine Art solare Grundheizung erhalten. Aufbauend darauf, ist die gesamte Südfassade durch die Integration von aktiven solaren Elementen als Energiegenerator ausgebildet:

- Das Erdgeschoß ist großflächig verglast und dient der passiven Solarnutzung.
- Im Obergeschoß befinden sich 46 Quadratmeter fassadenintegrierte Solarkollektoren zur thermischen Energiegewinnung. Der solare Deckungsgrad liegt laut Simulationsrechnung bei 80 Prozent.
- Über dem massiven Sockelgeschoß wurde vorgelagert eine Photovoltaikanlage mit einer Gesamtfläche von 68 Quadratmetern installiert.

Die Wärmeversorgung und -speicherung erfolgt über drei Pufferspeicher mit insgesamt 2000 Litern Inhalt, die größtenteils aus den fassadenintegrierten thermischen Kollektoren gespeist werden. In der Küche ist zusätzlich ein holzbefeuerter Festbrennstoffherd installiert, mit dem gekocht wird und die Solar-Pufferspeicher nachgeladen werden können. In der Vor- und Nachsaison oder bei geringer Belegung der Hütte kann mit diesem Herd der Bedarf für Heizung und Warmwasser gedeckt werden.

Die Photovoltaikanlage deckt 60 Prozent des jährlichen elektrischen Energiebedarfs. Der restliche Strombedarf wird von

einem zusätzlich installierten rapsölbetriebenen Blockheizkraftwerk geliefert, das auch als Backup für die Strom- und Wärmeversorgung dient.

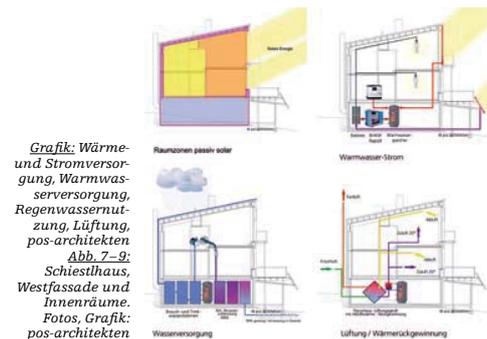
Lüftungsgeräte saugen die Außenluft über die schneesichere Ausgangsöffnung an der Nordfassade an und blasen die Fortluft über das Dach aus. Über einen Rotationswärmetauscher wird der größte Teil der Wärme und Feuchtigkeit von der Abluft auf die Zuluft übertragen. Die Aufenthaltsräume werden ausschließlich mit temperierter Zuluft beheizt.

WASSERVERSORGUNG, ABWASSER

Im Hochschwabmassiv, in unmittelbarer Umgebung des Schiestlhauses, befindet sich die zweite Wiener Hochquellenwasserleitung. Die nachhaltige Sicherung dieser Trinkwasserreserven hat oberste Priorität und stellte damit weitere hohe Anforderungen an das Wasserversorgungs- und Abwasserkonzept für das Schiestlhaus. Nachdem auf keine fassbaren Quellen zurückgegriffen werden konnte, musste ein Konzept entwickelt werden, mit dem das gesamte Brauch- und Trinkwasser aus den Niederschlägen generiert werden konnte. Das Regenwasser wird auf der Edelstahl-Dachfläche gesammelt, in einer Zisterne im Kellergeschoß zwischengelagert und gelangt von dort über eine Feinfilterkaskade und eine UV-Entkeimung zum Verbrauch. Um möglichst hohe Mengen an Abwasser zu vermeiden, werden in der Schutzhütte ausschließlich Trockentoiletten eingesetzt. Die verbleibenden Abwässer werden in einer ebenfalls im Kellergeschoß befindlichen mehrstufigen vollbiologischen Abwasserreinigungsanlage mit UV-Entkeimung aufbereitet. Der Reinigungsgrad beträgt nach allen Klärstufen 99 Prozent, das entspricht „Badewasserqualität“. Die biologisch gereinigten Abwässer werden anschließend über einen zwölf Meter langen Kieskoffer im Gelände verrieselt. (Grafik)

ERRICHTUNG, MONTAGE

Die extremen klimatischen Bedingungen des Standorts stellten die Planenden und Bauausführenden vor enorme Herausforderungen. Für die Errichtung standen maximal drei Sommermonate als Bauzeit zur Verfügung. Sämtliche Elemente mussten mit größter Maßgenauigkeit geplant und vorgefertigt werden. Extreme Anforderungen durch Belastungen aus Wind- und Schneelast



Grafik: Wärme- und Stromversorgung, Warmwasserversorgung, Regenwassernutzung, Lüftung, pos-architekten Abb. 7–9: Schiestlhaus, Westfassade und Innenräume. Fotos, Grafik: pos-architekten



| FACT-BOX | | | |
|---|--|---|---|
| Objekt | Passivhauskindergarten Ziersdorf | Schiestlhaus Hochschwab | Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch |
| Objekttyp | Öffentlicher Kindergarten | Alpine Schutzhütte | Gemeindezentrum |
| Projektteam | Bauherr: Gemeinde Ziersdorf, Projektleiter: AH3, Architekt Dipl.-Ing. Johannes Kislinger, Partner: Dipl.-Ing. Thomas Zelger, IBO Institut f. Baubiologie und -ökologie GmbH, Ing. Jürgen Obermayer, TB Käferhaus | Bauherr: ÖTK – Österreichischer Touristenklub, Forschung: ARGESolar4.alpin (Rezac, Stieldorf, Oettl, Treberspurg), Realisierung: Arge pos-architekten ZT-KEG (Planung) und Treberspurg & Partner Architekten (AVA, ÖBA) | Bauherr: Gemeinde Ludesch/Bgm. Paul Amann, Projektteam: Umweltverband Vorarlberg, SYNERGY consulting & engineering GmbH, IBO Österreich / Fa. Spektrum, Dipl.-Ing. Bernhard Weithas / Büro für Bauphysik, Ökoberatung Gebhard Bertsch |
| Architektur | AH3 Architekten ZT GmbH; Architekt Dipl.-Ing. Johannes Kislinger | Machbarkeitsstudie: ARGESolar4.alpin (Rezac, Stieldorf, Oettl, Treberspurg), Realisierung: Arge pos-architekten ZT-KEG (Planung) und Treberspurg & Partner Architekten (AVA, ÖBA) | Architekturbüro Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach |
| Nutzfläche | Nutzfläche gesamt: 751,6 m ² | 584,7 m ² | 3135 m ² Nettonutzfläche |
| Fertigstellung | 2003 | September 2005 | Oktober 2005 |
| Heizwärmebedarf | 14,3 kWh/m ² a (PHPP 2002) | 11,47 kWh/m ² a (Waebed) | 13,8 kWh/m ² a |
| Luftdichtheit | n50 < 0,37 h ⁻¹ | n50 < 0,32/h ⁻¹ (IBO) | n50 < 0,48 / 0,44 / 0,46 h ⁻¹ |
| Primärenergiebedarf gesamt (kWh/m ² /Jahr) | < 120 kWh/m ² Jahr | 65,6 kWh/m ² Jahr | Heizenergie: 8 kWh/m ² Jahr (ohne Keller, bezogen auf BGF) Verbaute Energie: 5 kWh/m ² Jahr |
| Wärmeerzeugung | Pelletsofen 9,7 kW | Abwärmenutzung, Solar, Biomasse (Rapsöl, Holz) | Biomassenabwärme für die restliche Energie, Wärmerückgewinnung der Kühlzellen vom Restaurant |
| Warmwasserbereitung / thermische Solaranlage | 8 m ² Solarkollektoren und 500 Liter Schichtspeicher | 46 m ² fassadenintegrierte Solarkollektoren, drei Pufferspeicher mit insgesamt 2000 Liter; zusätzlich 68 m ² PV-Paneele | 30 m ² Thermische Solarkollektoren, 16 Stk. Latentspeicher entsprechen ca. 4500 Liter Wasser |
| Lüftung | Zentrale Lüftungsanlage mit Speichermasswärmetauscher (93 % Wärmerückgewinnung und 40 % Feuchterückgewinnung) | Zentrale Lüftungsanlage im Keller, mit Rotationswärmetauscher (85 % Wärmerückgewinnung) | Zentrale Lüftungsanlage: Rotationswärmetauscher mit Wärmerückgewinnung Luftvorwärmung mit Wasserbrunnen. Der Wasserbrunnen wird auch für die Kühlung im Sommer verwendet. |
| Ökologische Aspekte | Vorgabe von umweltfreundlichen Baustoffen, Konstruktionen und Bautechniken als allgem. Vertrags- und Vergaberichtlinie der Ausschreibung | vollbiologische Abwasserreinigungsanlage, Regenwasser-nutzung, Trockentoiletten; Wasser-Durchflussbegrenzer, Rapsöl BHKW als Energie-backup, weitgehend Baustoff Holz in Konstruktion und Innenausbau | Gesundes Raumklima durch besonders nach ökologischen Vorgaben ausgewählten Produkten und Materialien; größtmögliche Verwendung von regionalen heimischen Produkten; Einsatz von unbehandeltem Holz und konstruktiver Holzschutz etc. |
| Gesamtbaukosten | 1,5 Millionen Euro netto, inklusive Einrichtung und Ausstattung | 2 Millionen Euro Bau- inkl. Nebenkosten, davon ca. 20 % Helikoptertransport, ca. 20 % Mehrkosten durch alpine Lage | 5,8 Millionen Euro (1,9 % Mehrkosten für ökologische Maßnahmen) |



Abb. 10, 11: Gemeindezentrum Ludesch: Fassadendetail, Fensterdämmung mit Schafwolle – kein PU Schaum. Fotos: Edeltraud Haselsteiner, Bertsch

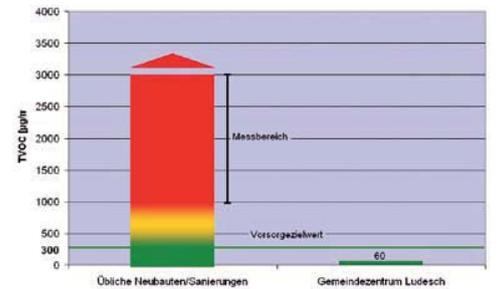


Abb. 12: Innenraumlufthygiene/VOC-Prüfung: Die Ergebnisse der Raumluftmessung auf flüchtige organische Verbindungen ergeben mit einem Wert von TVOC 60µg/m³ deutlich niedrigere Werte als bei Standardbauten. Grafik: Bertsch

erforderten Speziallösungen bei den Konstruktionsdetails. Das Sockelgeschoß wurde in Massivbauweise hergestellt, die übrige Gebäudehülle inklusive Dach- und Deckenelementen wurde aus vorgefertigten Holzelementen errichtet. Da das Schiestlhaus wieder über eine Straßenanbindung noch über eine leistungsfähige Materialseilbahn verfügt, musste der gesamte Transport mit dem Hubschrauber erfolgen. Die Dach- und Deckenelemente wurden ebenfalls mit dem Hubschrauber aufgesetzt.

Die neue Schutzhütte wurde im September 2005, nach einer Bauzeit von zwei kurzen Bergsommern, eröffnet. Seitler bietet sie Übernachtungsmöglichkeiten für rund 70 Personen. Noch mehr ist sie aber ein gelungenes Beispiel für solares und ökologisches Bauen in alpinen Insellagen, wobei die bei der Realisierung gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen für ähnliche Gebäude vorbildhaft sein können. (Abb. 7–9)

ÖKOLOGISCHES GEMEINDEZENTRUM LUDESCH

Im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms Haus der Zukunft wurde vom Institut für Baubiologie (IBO) ein umfassender Bauteilkatalog für Hochbaukonstruktionen und Baustoffe hochwärmegedämmter Gebäude (IBO-Passivhaus-Bauteilkatalog) erstellt. Weiters hat der Umweltverband Vorarlberg im Jahr 2000 den Ökoleitfaden Bau verfasst, der die Vorarlberger Gemeinden bei der Berücksichtigung von Umweltaspekten bei der Planung und Beschaffung unterstützen soll. Mit dem Neubau des Ökologischen Gemeindezentrums in Ludesch wurden beide Instrumentarien in der praktischen Anwendung erprobt: Die im IBO-Passivhaus-Bauteilkatalog erarbeiteten, ökologisch optimierten Konstruktionsdetails wurden auf Basis des Ökoleitfadens Bau vergaberechtskonform ausgeschrieben. Um die verursachten Mehrkosten durch den ökologischen Materialeinsatz zu erfassen, wurde parallel dazu die Herstellung einer herkömmlichen Standardkonstruktion ausgeschrieben. Die tatsächlich entstandenen Mehrkosten für die ökologische Materialwahl von nur etwa 1,9 Prozent bei der Errichtung des Gemeindezentrums in Ludesch zeigen, dass unter Zuhilfenahme vorhandener praxiserprobter Planungsinstrumente (z. B. Ökoleitfaden Bau, IBO-Passivhaus-Bauteilkatalog, div. Datenbanken u. a.) ein gesamtökologischer und nachhaltiger Ansatz auch im öffentlichen Bau ohne wesentliche Mehrkosten realisierbar ist.

WEISSTANNE, SCHAFWOLLE UND ANDERER HEIMISCHE MATERIALIEN

Neben der Realisierung eines Passivhauses ging es dem engagierten Projektteam unter der Leitung der Gemeinde Ludesch auch darum, den spezifischen Primärenergieeinsatz der Primärkonstruktion (verbaute Energie) und den ökologischen Herstellungs-

aufwand gegenüber nicht optimierten Gebäuden merklich zu senken. Durch die Verwendung von heimischen Materialien wurden regionale Kreisläufe genutzt. Beispielsweise wurde der Holzbau (Holzleichtbau, Fenster, Fassade, Möblierung, Innenwände) mit unbehandeltem Weißtanne aus der Region errichtet. Die Weißtanne liefert ein sehr witterungsbeständiges Holz, das in der Festigkeit und statischen Belastbarkeit der Fichte gleichwertig ist. Im Innenausbau punktet die Weißtanne vor allem damit, dass sie keine klebrigen Harzgalen aufweist. Weißtanne wurde sowohl in der Fassade wie auch in der Konstruktion und im Innenausbau konsequent eingesetzt und gibt dem gesamten Bau sein besonderes Gepräge. Ein besonderes Merkmal ist hier auch die Verwendung von Vollholz anstelle verleimter Holzprodukte. (Abb. 3, 10)

Zur Isolierung der Außenhaut wurde Zellulose (Papierschnitzel) verwendet. Die Zwischendecken und Wände wurden mit Schafwolle gedämmt. Schafwolle kann bis zu 33 Prozent des Eigengewichts an Feuchtigkeit aufnehmen und bei Bedarf wieder abgeben. Sie sorgt somit für einen optimalen Feuchtigkeitsausgleich und ein angenehmes Raumklima. Die Wärmeleitfähigkeit liegt bei diesem Naturprodukt mit 0,04 W/m²K extrem niedrig. Außerdem ist Schafwolle in der Lage, schädliche Substanzen aus der Luft zu filtern. Versuche in der Prüfkammer haben gezeigt, dass die Schadstoffkonzentration schon nach zwei Stunden um mehr als 80 Prozent sinkt. Dieses natürliche Dämmmaterial leistet einen wichtigen Beitrag zum Schallschutz und zum gesunden Raumklima im gesamten Komplex. (Abb. 11)

214 Produkte wurden für den Bau des Ludescher Gemeindezentrums benötigt. Für jedes einzelne existiert ein Datenblatt, das über die Verwendung wie über die Zusammensetzung genau Bescheid gibt. Sämtliche Handwerker hatten sich bei der Auftragserteilung verpflichtet, die strengen Öko-Kriterien zu erfüllen. Bei der Bewertung der einzelnen Baustoffe hatten die Verantwortlichen mit dem Ökoleitfaden Bau des Umweltverbandes ein hervorragendes Werkzeug zur Hand. Diese enthält eine genaue Bewertung der Baumaterialien aus ökologischer Sicht. Immerhin: 17 Prozent der Produkte, welche die Handwerker – wie sonst üblich – am Bau verwenden wollten, wurden in Ludesch abgelehnt und stattdessen nach ökologischen Alternativen gesucht. Die Einhaltung der Vorgaben wurde laufend kontrolliert. (Abb. 12)

PHOTOVOLTAIK

Eine weitere Besonderheit ist die 350 Quadratmeter umfassende Überkopferverglasung mit transparenten PV-Modulen. Die Überdachung bietet Schutz vor Regen und zu starker Sonneneinstrahlung, liefert aber gleichzeitig jährlich rund 16.000 Kilowattstunden Solarstrom, der gegen eine Vergütung von 60 Cent pro



Abb. 13: Transluzente Fotovoltaikanlage, überdachter Dorfplatz. Foto: Edeltraud Haselsteiner

Kilowattstunde ins öffentliche Netz eingespeist wird und einen Jahresertrag von 9600 Euro bringt. Das Gemeindezentrum Ludesch hat als Vorzeigeprojekt für ökologisches und engagiertes Bauen bereits bisher weit über die Orts- und Landesgrenzen hinaus Beachtung gefunden. (Abb. 13)

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at



Pilotprojekte Neubau Mehrgeschoßiger Wohnbau

Teil 11

NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT
Nachhaltig Bauen bedeutet nicht nur den sparsamen Umgang mit Ressourcen, sondern auch eine am Menschen orientierte Planung. Insbesondere im mehrgeschoßigen Wohnbau sind Investitionen in Qualität und Komfort in mehrfacher Hinsicht ökologisch rentabel. Aus diesem Grund wurden im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms Haus der Zukunft auch Pilotprojekte gefördert, die vordergründig nicht die Kosten oder die Energieeffizienz behandeln, sondern Komfortaspekte, gesunden Wohnraum oder lebenszyklusorientierte Planungen zum Thema machen. Im Folgenden werden drei innovative Projekte vorgestellt, bei denen im Besonderen die Service- und Nutzungsaspekte im mehrgeschoßigen Wohnbau demonstriert werden.

von Edeltraud Haselsteiner

EINFACH:WOHNEN

Am südlichen Stadtrand der oberösterreichischen Landeshauptstadt Linz ist in den letzten 15 Jahren ein städtebauliches Modellprojekt entstanden, das nachhaltige ökologische Bauweise mit höchsten sozialen und ökonomischen Ansprüchen verbindet. Die Stadt Linz besaß im Seenbezirk Linz-Pichling große und vor allem zusammenhängende Grundstücke, die früher als landwirtschaftliches Grünland gewidmet waren. Drängender Wohnungsfehlbestand im unmittelbaren Stadtgebiet und der Wunsch, zukunftsweisende und innovative Wohnbaukonzepte real zu erproben, veranlassten die Stadt, in diesem Gebiet einen völlig neuen Stadtteil als Musterbeispiel für Stadtentwicklung im 21. Jahrhundert zu realisieren. Die solarCity wurde gemeinsam mit zwölf gemeinnützigen Wohnbauträgern in mehreren Bauetappen errichtet. Eine Erweiterung ist bereits in Planung. Neben zahlreichen Infrastruktureinrichtungen und öffentlichen Bauten steht heute Wohnraum für rund 3000 Personen – eingebettet in einen Naturraum mit hohem Freizeit- und Erholungswert und mit attraktiver öffentlicher Verkehrsanbindung zum Stadtzentrum – zur Verfügung. Die umfassende Nutzung der Sonnenenergie, Niedrigenergie- und Passivhausbauweise zählen neben einer ausgewogenen soziostrukturellen Gesamtplanung zu den Kernpunkten der neuen Siedlung.

Im Rahmen von Haus der Zukunft wurde in der solarCity nach den Plänen des Architekturbüros Treberspurg & Partner eine Wohnhausanlage, bestehend aus sieben Wohnhäusern (93 Wohneinheiten) mit drei unterschiedlichen Gebäudehüllen-Haustechnik-Ausführungsvarianten realisiert, wobei fünf Niedrigenergiehäuser, ein Passivhaus (fünf Wohneinheiten) und ein Fast-Passivhaus (zehn Wohneinheiten) als Demonstrationsojekt verwirklicht wurden. Damit konnten an einem Standort in der Bauphase und auch nach Bezug drei Ausführungsvarianten begleitet und gegenübergestellt werden. Die Fertigstellung

der ersten Bauetappe mit dem Passivhaus, dem Fast-Passivhaus und einem Niedrigenergiehaus erfolgte im Dezember 2003. Während in den letzten Jahren eine deutliche Akzeptanzsteigerung von Niedrigenergie- und Passivhausbauweise zu beobachten ist, stand bei diesem Projekt die Idee, durch erfolgreiche Modellprojekte Bauträger und Bevölkerung zu einem Umdenken zu bewegen, noch an vorderster Stelle. Haustechnische und bautechnische Innovationen des ökologischen und energiesparenden Bauens wurden erstmals im strengen Kostenrahmen des geförderten Wohnbaus umgesetzt. Trotz dieser finanziellen Beschränkung konnten dank der Förderung durch das Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie in den beiden Sondertypen – einem Passivhaus und einem Fast-Passivhaus – zahlreiche innovative Komponenten und Technologien geplant und ausgeführt werden:

- Einsatz von Vakuumdämmplatten für hohe Wärmedämmwerte bei geringsten Materialstärken: z. B. an der Deckenunterseite bei Durchgängen, um eine ausreichende Durchgangshöhe zu gewährleisten.
- Transparente Wärmedämmung: Bei Räumen mit größeren Tiefen wurden zur Verbesserung der natürlichen Belichtung und der Energiebilanz einfache tageslichtumlenkende Elemente mit einer Füllung aus transparenter Wärmedämmung (Kapilux TWD) als Oberlichter eingebaut.
- Licht- und jahreszeitlich gesteuerte Jalousien im Wärmeschutzglas
- Einsatz von Heizungsumwälzpumpen mit niedrigstem Stromverbrauch (drehzahl geregelter Drehstrom-Synchronmotor mit Permanentmagnet-Rotor, Drehzahlen bis zu 4000 U/min, Stromverbrauch um 80 Prozent reduziert)
- 3D-Strömungssimulation von Luftbewegungen in Maisonetten mit zweigeschoßigem Wohnraum und großflächigen Glasfronten
- Simulation des Betriebsverhaltens der Solar-

Fortsetzung auf Seite 10



Abb. 1: Wohnhausanlage einfach:wohnen, solarCity Linz. Treberspurg & Partner. Foto: Treberspurg



Abb. 2: Klima.Komfort.Haus. Architekt Werner Hackermüller. Foto: Mantler-Repro



Abb. 3: Wohnpark Sandgrubenweg, Bregenz. Architektengemeinschaft Hörburger/Kuess/Ritsch/Schweitzer. Foto: Bruno Klomfar

¹ Diese Beitragsserie wird im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ – einer Kooperation des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft – durchgeführt.

VERANSTALTUNGSTIPP

Die Seminarreihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren“ informiert im Herbstprogramm über innovative Entwicklungen und Projekte energieeffizienter Sanierungen und Gebäude unter Denkmalschutz.

Termine: Donnerstag, 04.10.2007, 14.00 bis 18.00 Uhr, Salzburg
Donnerstag, 18.10.2007, 14.00 bis 18.15 Uhr, Innsbruck
Freitag, 19.10.2007, 14.00 bis 18.15 Uhr, Dornbirn
Dienstag, 20.11.2007, 16.00 bis 20.15 Uhr, Linz
Freitag, 07.12.2007, 14.00 bis 18.00 Uhr, Salzburg

Info: www.archingakademie.at | www.HAUSderZukunft.at



Abb. 4: solarCity Linz: Verglasung mit TWD Element

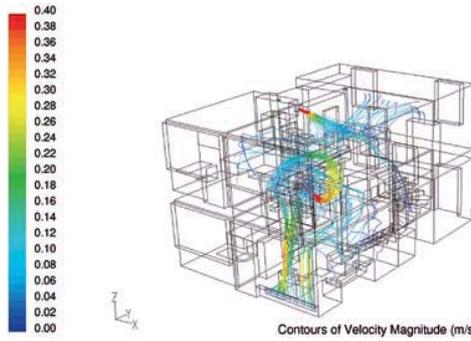


Abb. 5: Luftströmungen in m/s im zweigeschossigen Wohnraum des Passivhauses mit aktiviertem Parapet-Heizkörper. Grafik: arsenal research



Abb. 6: Einbau der Passivhausfenster und thermische Trennung der Vordachverankerung



Abb. 7: Attikaausführung mit Gasbetonsteinen. Fotos Wilhelm Hofbauer (7)



Abb. 8: Sonnenkollektorfeld



Abb. 9: Führung der Solarleitungen in der Außenwand



Abb. 10: Fußpunkt Stahlbetonpfeiler mit Isokorb und Wärmedämmung



Abb. 11: Gasbetonsockel beim Ziegelmauerwerk

Fortsetzung von Seite 9

anlage (dezentrales System) und Optimierung im Hinblick auf das Zusammenspiel mit der anderen Haustechnik

Elektrochrome Verglasungen zur automatischen wartungsfreien Beschattung bei den Gemeinschaftsräumen waren geplant, konnten aber nicht ausgeführt werden, da der Lieferant das geplante Produkt vom Markt nahm. Bei der elektrochromen Verglasung wird durch kurzfristiges Anlegen einer geringen elektrischen Spannung von bis zu drei Volt das Glas blau getönt und der g-Wert von 44 auf 12 Prozent reduziert. Der für die Umschaltung der Verglasung notwendige Stromverbrauch ist vernachlässigbar klein. Darüber hinaus wurden im Projekt einfach:wohnen zahlreiche Sonderlösungen und Ausführungsdetails einer Passivhausbauweise entwickelt, welche die hohen Anforderungen an Wärmeschutz, Wärmehückenfreiheit und Luftdichtheit erfüllen:

- Sockelausbildung: Gasbetonsockel beim Ziegelmauerwerk, Isokorb und Wärmedämmung bei den Fußpunkten der Stahlbetonpfeiler
- Fensterparapete: Die Stahlbetonelemente wurden zwischen zwei tragende Wandscheiben eingespannt oder alle 1,20 Meter punktförmig auf Einzeldämmante aufgelagert; Die Luftzwischenräume wurden mit XPS-Dämmung dicht ausgefüllt.
- Dachanschlüsse und Dachaufbauten: Attika aus Gasbetonsteinen, die oberseitig durch einen Stahlbetonrost statisch gesichert sind, außen 35, innen acht Zentimeter Wärmedämmung.
- Durchdringungen der Außenwanddämmung: punktuell mit der Fassade verbundene Stahlkonsolen, die durch einen drei Zentimeter starken Kunststoffteil aus einem Polyolefin thermisch von der Fassade getrennt sind, Isokörbe für die Stahlbeton-Konsolen der Laubengangplatten

Ähnlich sorgfältig wurden die kritischen Anschlüsse bei Fenstern, Eingangstüren oder Jalousiekästen geplant und ausgeführt. Die Solarleitungen von den am Dach befindlichen Solarkollektoren zum Haustechnikraum im Keller werden an der Außenwand in der Dämmebene geführt. Die zur Überprüfung der Winddichtheit der Gebäudehülle durchgeführten Blower-Door-Tests haben zufriedenstellende Ergebnisse erbracht. Auch die thermographischen Messungen konnten die hohe thermische Qualität der Gebäudehülle bestätigen. Exzellente Werte ergaben auch die bauakustischen Messungen. In nahezu allen Fällen wurden sogar die erhöhten Anforderungen an den Schallschutz übertroffen. Die baulichen Kosten lagen im Vergleich zur Ausführung einer Basisvariante für die Fast-Passivhausbauweise bei Mehrkosten von rund 7 Prozent und für die Passivhausbauweise bei 14 Prozent. (Abb. 1, 4–11)

KLIMA.KOMFORT.HAUS

Im September 2006 wurden die neu errichteten Wohnungen im Klima.Komfort.Haus den Mietern übergeben. Die Wohnhausanlage in Wien 22, von Wien kommend am Ortsseingang von Essling gelegen, verbindet Wohnen am Stadtrand mit gesundem Bauen durch Anwendung einer Holzfertigteilmbauweise in Passivhausqualität unter Berücksichtigung der klima.aktiv.Passivhauskriterien. Geplant und durchgeführt wurde dieses Projekt unter der Leitung von Architekt Werner Hackermüller, gemeinsam mit der Familienhilfe – Gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m. b. H. als Bauträger.

Im Detail wurden über einem alle Bauteile verbindenden Garagengeschoß die Stiegenhäuser und Lifttürme in Stahlbetonbauweise errichtet. An diese wurden die Wohnblöcke in Holzbauweise mit jeweils vier mal zehn und einmal sechs Wohnungen angedockt. Stiegen, Lifthus und Keller sind von den oberen Stockwerken komplett thermisch entkoppelt und somit thermisch von der warmen Gebäudehülle getrennt. Zusätzlich fungieren Liftvorbau und Windfänge als Pufferzonen. Durch leichte Drehung und Knickung sowie Versetzen der einzelnen Baukörper wird die energetisch besonders wichtige Sonnenorientierung nach Süden optimal genutzt, und die Anlage fügt sich harmonisch in das Ortsbild ein.

Im Zentrum dieses Demonstrationsvorhabens stand allerdings die differenzierte Umsetzung von unterschiedlichen passivhaustauglichen Haustechnikkonzepten. Auf Grund der identen Anordnung der vier Baukörper bietet die Wohnhausanlage ideale Rahmenbedingungen für einen detaillierten Vergleich unterschiedlicher Haustechnikkonzepte. Dem Pilotprojekt gingen drei Forschungsarbeiten voraus, deren Ergebnisse hiermit in der Praxis erprobt werden: Im Rahmen der Studie „Benutzerfreundliche Heizsysteme für Niedrigenergie- und Passivhäuser“ wurden Alternativen für die haustechnische Planung von Passivhäusern aufgezeigt. Unterschiede in der Behaglichkeit und die physiologischen Auswirkungen der Einbringung von Restwärme – entweder über die Luft oder über Strahlungswärme – wurden in einer weiteren Studie miteinander verglichen. In einem dritten Teil soll nachgewiesen werden, dass eine mehrstufige Anwendung des Total-Quality-Planungs- und Bewertungstools (TQ-B) – entwickelt ebenfalls im Rahmen einer Haus-der-Zukunft-Studie – zu einer nachhaltigen Qualitätsverbesserung führt.

Um aussagekräftige Antworten auf offene Fragen zu einem optimalen haustechnischen Konzept zu erhalten, wurden im Klima.Komfort.Haus die einzelnen Häuser mit unterschiedlichen passivhaustauglichen Haustechniksystemen ausgestattet sowie Einzelkomponenten netzartig verknüpft. So ist es möglich, verschiedene Bauteilheizungen (Restwärme über Fußboden, Wand oder Decke) oder verschiedene Frischluftansaugungen (Fassade, Dach, Erdwärmetauscher, Sole, Brunnen und Wärmepumpe) etc. unabhängig voneinander zu vergleichen. Die folgenden Haustechnikvarianten wurden ausgeführt und im Detail verglichen:

Frischluftansaugung:

- über einen Erdwärmetauscher
- über die Fassade bzw. über Dach in einem Rohr-in-Rohr-System
- zentral mit einer Sole-Vorwärmung

Frischluftevorerwärmung:

- über den Erdwärmetauscher
- mittels Solewärmetauscher
- elektrisch (Frischluftansaugung über Dach bzw. Fassade)

Kontrollierte Wohnraumlüftung:

- dezentrale Geräte
- zentrales Gerät
- Kompaktgerät (mit Warmwasseraufbereitung)

| FACT-BOX | | | |
|--|---|--|--|
| Objekt | einfach:wohnen, solar city, Linz | Klima.Komfort.Haus, Wien 22 | inkl.wohnen, Wohnpark Sandgrubenweg, Bregenz |
| Objektyp | Geschoßwohnbau/Miete, Mietkauf | Geschoßwohnbau/Miete | Geschoßwohnbau/Eigentum |
| Projektteam | Bauträger: EBS Wohnungsgesellschaft mbH Linz; Projektleitung: Treberspurg & Partner ZT Ges. m. b. H., Arch. DI Friedrich Mühlhng; Bauphysik: Technisches Büro DI Wilhelm Hofbauer, Wien; Haustechnik: HLS: Technisches Büro Ing. Günter Boyer; Außenanlagen: DI Anna Detzhofer, Landschaftsplanerin | Bauträger: Familienhilfe – Gemeinnützige Bau- und Siedlungsges. m. b. H.; Projektleitung: Architekt DI Werner Hackermüller; Gebäudetechnik: TB Käferhaus GmbH; Konsulten/Evaluierung: Prof. Dr. DI Wolfgang Streicher, TU Graz, Institut für Wärmetechnik; DI Dr. Bernhard Lipp, IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH; Arge TQ – DI Dr. Manfred Bruck, Ing. Mag. Maria Fellner | Bauträger: Rhomberg Bau GmbH; Projektleitung: Betr. Oec. Ing. Martin Summer; HSL-Planer: GMI Ingenieure – Gassner & Messner Dornbirn; Bauphysik: DI Dr. Lothar Künz Hard; Elektroplanung: Kurt Dügler Gaisau; Statik: Mader & Platz Ziviltechniker GmbH Bregenz; Geomantie: Prof. Erwin Frohmann, Universität für Bodenkultur Wien |
| Architektur | Treberspurg & Partner ZT Ges. m. b. H.; Projektleitung: Arch. DI Friedrich Mühlhng | Architekt DI Werner Hackermüller; DI Werner Hackermüller, DI Senka Nikolic | Architektengemeinschaft Atelier f. Baukunst: DI Wolfgang Ritsch, DI Gerhard Hörburger, DI Helmut Kuess, DI Norbert Schweitzer |
| Wohnnutzfläche | ca. 8000 m² Wohnnutzfläche/93 WE | 3900 m² inkl. Loggien/46 WE | 5690 m² Netto-Nutzfläche /1 Bürogoschoß, 78 WE |
| Fertigstellung | Juni 2005 (erster Bauabschnitt 2003) | September 2006 | 1. Etappe Haus C + D Dezember 2006, 2. Etappe Haus A + B Oktober 2009 geplant |
| Heizwärmebedarf | Niedrigenergiehaus: 30 kWh/(m²a) nach OIB; Fast-Passivhaus: 17 kWh/(m²a) nach OIB; Passivhaus: 7 kWh/(m²a) nach OIB, 12 kWh/(m²a) nach PHPP | 13,00 kWh/m²a gemäß PHPP | Haus A < 15 kWh/m²a; Haus B, C, D, ca. 32 kWh/m²a |
| Luftdichtheit gefordert | Fast-Passivhaus: n50 < 1,5 h⁻¹; Passivhaus: n50 < 0,6 h⁻¹ | n50 < 0,6 h⁻¹ | erreichter Wert bei allen 4 Häusern n50 < 0,6 h⁻¹; (geforderte Werte Haus A = Passivhaus = n50 < 0,6 h⁻¹; Haus B, C, D = Niedrigenergiehaus = n50 < 1,0 h⁻¹) |
| Primärenergiebedarf gesamt (kWh/m²/Jahr) | Passivhaus: 43 kWh/(m²a) nach PHPP | 101 kWh/(m²a) gem. PHPP | keine Daten vorhanden |
| Wärmeerzeugung | Fernwärme und thermische Solaranlage für Heizung und Warmwasser | Verschiedene Systeme in den einzelnen Baukörpern, die in der Studie verglichen werden: Solar, Wärmepumpe, Gas, Strom | Pelletsheizung |
| Warmwasserbereitung/thermische Solaranlage | Fernwärme und thermische Solaranlage | analoge Wärmeerzeugung (verschiedene Systeme, w. o.) | Pelletsheizung |
| Lüftung | Fast-Passivhaus und Passivhaus: Be- und Entlüftung mit WRG (Wirkungsgrad: 86 %) und Erdreichwärmetauscher | kontrollierte Wohnraumlüftung (verschiedene Systeme, w. o.) | kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung |
| Ökologische Aspekte | Extensive Gründächer; Reduzierung der Transportwege durch die bevorzugte Verwendung von Ziegeln aus der Region; Versickerung des Regenwassers auf eigenem Grund etc. | extensive Gründächer; Holzfertigteilmbauweise; Holz unbehandelt; Dämmung; Zellulose/Holzfasernplatten; Oberflächenversickerung in Sickermulden; Nutzwasserbrunn; mehrstufige TQ-Bewertung etc. | geomantische Raumanalyse parallel zu Planung; Energieeffizienz und erneuerbare Energien, besondere Ansprüche an Baubiologie, Bauökologie und Bauphysik bei der Materialauswahl; gemeinschaftlich genutzte Wohndienstleistungen etc. |
| Gesamtbaukosten | zirka 8 Millionen Euro netto | zirka 5,3 Millionen Euro netto | 10 Millionen Euro netto |



Abb. 12: Klima.Komfort.Haus: Rohbauten. Foto: Haselsteiner



Abb. 13: fertig gestellte Wohnhäuser. Foto: Mantler-Repro



Abb. 14, 15: Geprüftes Passivhaus-Fensterprofil. Fotos: Hackermüller

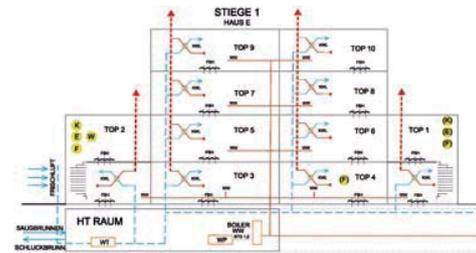
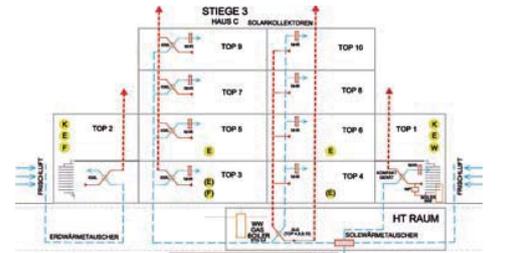
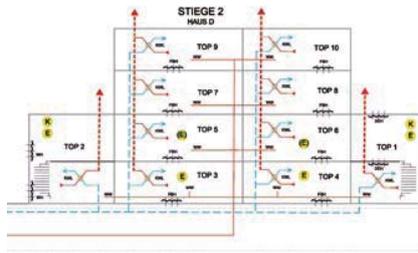


Abb. 16–18: Klima.Komfort.Haus: Unterschiedliche Haustechnikschemas. Grafiken: Hackermüller



Warmwasseraufbereitung:

- zentraler Boiler, Gaskessel, solar unterstützt
- zentraler Boiler, Wärmepumpe
- dezentrale Wärmepumpe und Boiler im Kompaktgerät

Restwärmeinbringung:

- über Zuluft mit elektrischer Nacherwärmung
- über Bauteilheizung (Boden, Wand und Decke)

Über einen aussagekräftigen Jahresverlauf hinweg werden nun die einzelnen Varianten mittels messtechnischen Einrichtungen, praktischen physiologischen Tests und Befragungen der Mieter zu mehreren Zeitpunkten begleitet und hinsichtlich Effizienz und Komfort miteinander verglichen. Unter anderem soll auch analysiert werden, wie weit die einzelnen Systeme flexibel auf Nutzeranforderungen sowie auf Fehler und Toleranzen reagieren.

Mit den Messungen wurde bereits begonnen. In der vergangenen und in der kommenden Wintersaison werden die Energieströme gemessen und mit den ursprünglichen Prognosen verglichen. Die ersten Zwischenergebnisse bestätigen die ursprünglichen Annahmen. Die endgültigen Ergebnisse der Evaluierung werden relevante Aussagen für die Planung von Haustechnikkonzepten für zukünftige Bauvorhaben liefern. (Abb. 2, 12–18)

INKL.WOHNEN

inkl.wohnen versteht sich als ein neuartiges Wohnkonzept für den mehrgeschoßigen Wohnbau, das eine umsetzungsreife Planung einer nachhaltigen Mehrfamilienwohnsiedlung mit besonders ausgeprägter Dienstleistungsqualität anbietet. Das Projekt entstand auf Initiative des Vorarlberger Bauträgers Rhomberg Bau gemeinsam mit zahlreichen Partnern und wurde in der Entwicklungsphase im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) unterstützt.

Der verfügbare Raum für Neubauten wird laufend weniger. Für die Nachverdichtung ist Raum vorhanden, mit dem aber sehr sensibel umgegangen werden muss. Im Juli 2007 wurde die erste Etappe des inkl.wohnen-Wohnpark Sandgrubenweg in Bregenz eröffnet, der versucht, die individuelle Qualität eines Einfamilienhauses auf Ebene des Geschoßwohnbaus umzusetzen. Unter dem Stichwort „bewusstes Planen“ stehen der Mensch, sein Lebenszyklus und das Prinzip der Nachhaltigkeit als realer Wertanspruch im Vordergrund. Nachhaltigkeit ist dabei ein Schlüsselbegriff, der im konkreten Projekt neben den ökologischen Faktoren um die Integration ökonomischer und vor allem sozialer Komponenten sowie individuell gesundheitlicher Aspekte in einem ganzheitlichen und ausgewogenen Zusammenspiel ergänzt ist. Die Entwicklung des Pilotprojekts basiert zum Beispiel auf einer geomantischen Raumanalyse des Standorts. Eine weitere besondere Qualität besteht in der maximalen Veränderbarkeit im Grundriss. Die neu entstandene Wohnsiedlung bietet konstruktive und organisatorische Strukturen, die eine bedarfsorientierte Grundriss-

und Innenraumgestaltung ebenso garantieren wie Nutzungsflexibilität, praktikable nachträgliche Veränderungsmöglichkeiten, beispielsweise das Trennen, Öffnen oder Zusammenlegen von Wohneinheiten.

Interessenten am Pilotprojekt Wohnpark Sandgrubenweg wurden unter Anleitung von geschulten Beratern in den Planungsprozess einbezogen. Die Ergebnisse dieser Beratungen wurden in einem „Bestellplan“ zusammengefasst und in die Ausführungspläne eingearbeitet. Neben dieser Vielzahl an individuellen Wohnqualitäten sollen in der Wohnanlage auch die Vorteile gemeinschaftlicher Strukturen aktiv genutzt werden. Dazu steht für die Bewohner ein umfassendes Dienstleistungspaket zur Verfügung: Die Fahrrad-Servicestation im Eingangsbereich zur Tiefgarage ermöglicht es, kleinere Reparaturen rasch selbst zu erledigen. Zusätzlich wurde auf dem Areal ein Car-Sharing-Standplatz eingerichtet, den Bewohnern wurde eine von Rhomberg Bau entwickelte Mobilitätsberatung angeboten. Ziel der Mobilitätsberatung ist es, das eigene Mobilitätsverhalten zu erkennen und Optimierungspotenziale wahrzunehmen. Desweiteren werden den Bewohnern noch ein Umzugs-, Einkaufs- und Wäscheservice offeriert. Das Dienstleistungspaket soll den Wohnwert gesamthaft erhöhen und gleichzeitig einen Beitrag zur Reduktion des Individualverkehrs leisten.

Vervollständigt wird das Serviceangebot durch unkomplizierte, aber hoch entwickelte Gebäude- und Kommunikationstechnologien: Intelligente, aber einfach handzubehabende Steuerungssysteme für Heizung, Klimatisierung oder Beschattung, eine ständige Kontrolle aktueller Verbrauchsdaten oder Betriebskosten sowie optional erhältliche moderne Alarm-, Sicherheits- und Zutrittsysteme stehen den Bewohnern als brauchbare Hilfen in der „Bedienung“ des eigenen Wohnobjekts zur Verfügung.

Nach einer zwei Jahre umfassenden Planungs- und Forschungsphase, in der Partner der unterschiedlichsten Fachdisziplinen eingebunden waren, konnte die erste Etappe des Bauvorhabens den Eigentümern und Investoren übergeben werden. Die Wohnanlage wurde in Niedrigenergiebauweise gebaut. Die Energie für Heizung und Warmwasser wird mittels Biomasse über eine zentrale Pelletsheizung bereitgestellt. Auch bei der Materialauswahl galten hohe Ansprüche an Baubiologie, Bauökologie und Bauphysik. In einem zweiten Bauabschnitt werden zwei weitere Gebäudekomplexe errichtet, von denen einer im Passivhausstandard ausgeführt wird. (Abb. 3, 19–21)

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at | www.NachhaltigWirtschaften.at



PROJEKTE IM ÜBERBLICK

inkl.wohnen – Nachhaltige Wohnungsangebote – individuellen und gesellschaftlichen Mehrwert schaffen
Gesamtoptimierung und Umsetzung vorhandener nachhaltiger Lösungen im Wohnbau durch eine interdisziplinäre, lebenszyklusorientierte Planung, lebenswertfördernde Wohndienstleistungen und intelligenten Einsatz von Informations- und Kommunikationslösungen. Projektleitung: Rhomberg Bau GmbH; Projektleiter: Martin Summer | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 41/2006 | www.rhombergbau.at

Nachhaltige Behaglichkeit im Klima.Komfort.Haus
Differenzierte Umsetzung von unterschiedlichen alltags-tauglichen Passivhaus-Haustechniksystemen anhand von vier gleichen Baukörpern einer mehrgeschoßigen Wohnhausanlage. Projektleitung: Architekt Werner Hackermüller | www.hackermueller.at

Einfach:wohnen, ganzheitliches Konzept für den mehrgeschoßigen Wohnbau
Planung und Errichtung eines Wohnprojekts in der solarCity Linz-Pichling in hoher ökologischer Qualität – vom Niedrigenergiehausstandard bis zum Passivhaus. Projektleitung: Treberspurg & Partner Ziviltechniker Ges. m. b. H., Architekt Friedrich Mühling | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 9/2004 | www.treberspurg.at

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at. Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der Homepage: <http://www.NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>
Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien

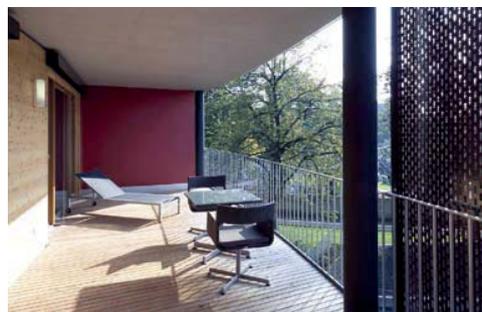


Abb. 19–21: Wohnpark Sandgrubenweg, Bregenz. links: Fahrrad-Servicestation; mitte: umlaufende großzügige Terrassen mit drei Metern Tiefe; rechts: Eingangsportal/Fassade mit variablen Schiebeläden. Fotos: Bruno Klomfar

CONTRACT
www.bauforum.at
Das Fachmagazin für Objekteinrichtung: Office, Interior, Bath und Lighting

laufen

Wir bringen den Bau auf den Punkt •
www.bauforum.at
OSTERREICHISCHE bau.zeitung

rieder



Pilotprojekte Sanierung

Teil 12

Abb. 1: Sanierung eines alten Bauernhauses mit Vakuum-Isolationspaneelen auf Passivhausstandard, Montage der Paneele, Schleifheim bei Wels. Projektleitung: TB Emanuel Panic. Foto: Panic

NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN¹

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT

Thermische Sanierung denkmalgeschützter Bauten, die Entwicklung von markt- und zukunftsfähigen Gebäudesanierungskonzepten für großvolumige Gebäude, Praxisleitfäden für die Sanierung – vom Einfamilienhaus bis zum großvolumigen Wohnbau –, vorgefertigte Fassadensysteme zur Modernisierung von mehrgeschößigen Wohnbauten, Partizipation von Mietern und Eigentümern, etc., das sind nur einige der Themen welche im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms Haus der Zukunft erforscht und in Pilotprojekten in die Praxis umgesetzt wurden. In FORUM 11/2006 und 17/2006 wurden bereits etliche innovative Konzepte und Demonstrationsprojekte von energetischen Sanierungen vorgestellt. Im nun letzten Beitrag dieser Serie werden nochmals einzelne Pilotprojekte und ein neues Planungstool genauer unter die Lupe genommen.

von Edeltraud Haselsteiner

ALTBAUSANIERUNG AUF PASSIVHAUSSTANDARD MIT VAKUUM-ISOLATIONS-PANEELEN

Der Einsatz von Vakuum-Isolations-Paneeelen (VIPs) erfolgte in der Sanierung ebenso wie im Neubau bislang nur sehr vereinzelt. Hohe Kosten im Vergleich zu herkömmlichen Dämmstoffen, Schwierigkeiten bei der Befestigung oder die eingeschränkte Toleranz gegenüber mechanischen Belastungen machen dieses innovative Produkt trotz seines ausgezeichneten Dämmwerts – rund ein Zehnfaches von konventionellen Dämmmaterialien – zu einem Nischenprodukt. Die mechanische Belastbarkeit der Verbundfolien bei Vakuumpaneelen ist grundsätzlich sehr hoch und eine Verarbeitung ist bei sorgfältiger Handhabung problemlos durchführbar. Dennoch ist der Umgang mit VIPs mit jenem von Glas vergleichbar und Handwerkern, welche mitunter auf der Baustel-

le einen sorgloseren Umgang mit Baumaterialien gewohnt sind, nicht vertraut.

Bei der Sanierung von Gebäuden, bei denen aus Denkmalschutz- und architektonischen Gründen oder wegen eingeschränkter Raumhöhen beziehungsweise Raumtiefen keine größeren Dämmstärken zulässig sind, ist die Dämmung mit VIPs oftmals die einzige Alternative, um einen besseren Standard hinsichtlich Energieeffizienz und Nutzerkomfort zu erreichen. Gründe genug also, um in die Weiterentwicklung der Vakuumdämmung zu investieren und neue Entwicklungen zu unterstützen. In mehreren „Haus der Zukunft“-Projekten wurden bereits verschiedene Aspekte untersucht und folgende Anwendungen in der Praxis demonstriert:

- Nachträgliche Dämmung einer Kellerdecke mit Vakuumdämmung

- Verlegen von Vakuumdämmung im Vergussverfahren am Flachdach
- 2-lagige Montage von Vakuumdämmung mit Leistenteknik an der Fassade
- Montage von Vakuumdämmung an Stahlbetonsäulen und Trägern

Wärmebrückenfreie Sockelausbildung im Altbau
Aufbauend auf diesen Vorarbeiten, wird derzeit in einem Pilotprojekt in Schleifheim bei Wels, Oberösterreich, der Einsatz von Vakuumdämmung in der Althausanierung demonstriert. Das alte Bauernhaus aus dem Jahr 1854 war auf Grund des nicht gedämmten Mauerwerks, undichter Türen und Fenster, veralteter Installationen und somit einer Energiekennzahl von 387 kWh/m²a kaum mehr ausreichend beheizbar.

Ein höherer Platzbedarf für die fünfköpfige Familie und für einen Bürobetrieb machte schließlich eine Generalsanierung erforderlich. Das landwirtschaftliche Gebäude soll mit innovativen Lösungen im Bereich der Wärmedämmung und Baustoffen für die Außenhülle auf Passivhausstandard saniert werden. Durch das Zusammentreffen von alter Bauweise mit der hoch

-> 10

VERANSTALTUNGSTIPP

Die nächste Veranstaltung der Seminarreihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren“ findet in Salzburg statt. Schwerpunktthema sind bautechnisch und bauphysikalisch optimierte Lösungen in der Sanierung.

Termin: Freitag, 07.12.2007, 14.00 bis 18.00 Uhr, Salzburg
Info: www.sir.at | www.HAUSderZukunft.at

¹ Diese Beitragsserie wird im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ – einer Kooperation des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft – durchgeführt.



Fortsetzung von Seite 9

diffusionsdichten Vakuumdämmung unterscheiden sich diese Konstruktionen wesentlich von denen neuer Bauwerke, bei denen in der Regel nach dem Grundsatz „innen diffusionsdicht – außen diffusionsoffen“ geplant und gebaut wird. Insbesondere durch die Verwendung von Vakuumdämmung ergeben sich aus bauphysikalischer Sicht entsprechende, nicht gelöste Aufgabenstellungen. Durch das diffusionsdichte Vakuumpaneel mit einem μ -Wert von zirka 5.000.000 ist ein Feuchtedurchgang nach außen so gut wie nicht möglich. Dementsprechend steigt die Gefahr von Bauschäden durch eingeschlossene Feuchtigkeit, Fehler in der Dampfbremsebene u. ä. Verschärft durch die Anforderungen des Passivhauses sind daher die Feuchtigkeitsvorgänge in den einzelnen Bauteilen zu untersuchen, auf eine wärmebrückenfreie Konstruktion ist zu achten.

- Ziele des Projekts:
- Weiterentwicklung von wärmebrückenfreien Details im Altbestand unter Einbindung der bestehenden bäuerlichen Infrastruktur und des alten Mauerwerks
 - Verbesserung der Montagemöglichkeiten von VIPs im Wandbereich
 - Entwicklung vorgefertigter Holzwände mit Vakuumdämmung
 - Gewährleistung der Austauschbarkeit von Vakuumpaneelen
 - Untersuchung von Bauteilen mit Vakuumdämmung auf das Feuchtverhalten unter instationären (realen) Bedingungen
 - Untersuchung und Erstellung einer kostengünstigen und dauerhaften Holzfassade mittels der Beschichtung Thermoshield bzw. – nach Patentzuteilung – Energyguard

Um die Erreichung dieser Ziele sicher zu stellen, werden neben den üblichen Planungsinstrumenten für die Passivhausprojektion (PHPP – Passivhausprojektierungspaket) Wärmebrückensimulationen (FLIXO – Wärmebrückensimulationssoftware) und gekoppelte Wärme-Feuchte-Simulationen (WUFI – instationäre Wärme- und Feuchtesimulationssoftware) eingesetzt sowie hygrische Messungen und eine fortlaufende Qualitätssicherung mittels Thermografie und Luftdichtheitsmessung durchgeführt.

Obwohl das Gebäude nicht unter Denkmalschutz steht, war es den Bauherren wichtig, die alte bäuerliche Struktur zu erhalten. Das bestehende Haus samt Durchhaus und Stall wird saniert und durch einen Zubau in Holzriegelbauweise von zirka 90 Quadratmetern Grundfläche erweitert. Der Neubau sollte ursprünglich mit vorgefertigten Wandelementen mit werkseitig angebrachter Vakuumdämmung errichtet werden. Nachdem die Zuteilung der Fördermittel erst verzögert zu Baubeginn erfolgte, wurde der Neubau ohne Vakuumdämmung gefertigt und diese nachträglich vor Ort angebracht. Die Vakuumpaneele wurden an der Fassade mittels Klemmleisten, im Dachbereich mittels Vergussverfahren und teilweise als WDVS-System befestigt. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen werden die Ergebnisse und Schlussfolgerungen von Projektleiter Emanuel Panic (TB-Panic, Schleißheim) zu den einzelnen Zielsetzungen wie folgt beschrieben:

Montage und Austauschbarkeit von Vakuumpaneelen: Die Befestigung von VIP-Paneelen mittels Klemmleisten ist eine ein-

fache, schnelle und sichere Befestigungsmethode. Darüber hinaus ist die Verklebung von VIP auf Bitumen und die Verklebung als WDVS eine Möglichkeit. Montagekleber sind für unterschiedliche Anwendungen vorhanden. Die Haftungsfrage ist mit dem Bauherrn abzuklären. Langzeitprognosen können bisher (noch) nicht abgegeben werden.

Aus Gewährleistungsgründen, zur Vermeidung von bauphysikalischen Schäden und zur eventuellen Sicherstellung des Energieverbrauchs oder der Beheizbarkeit ist der Austausch von defekten Paneelen notwendig. Dies ist im Gegensatz zum WDVS-System oder Putzoberflächen bei der angewendeten Klemmleistentechnik und dem zukünftigen „2-Mann-Vakuum-Element“ (von zwei Arbeitern fertig-, transportier- und montierbar) leicht möglich.

Wärmebrückensimulationen: Wie die Arbeiten gezeigt haben, ist es bei der Anwendung von Vakuumdämmung und bei der Sanierung des Altbestandes wichtig, die richtigen Wärmebrückenzuschläge zu berechnen und die Tauwasser- und Schimmelfreiheit herzustellen. Im Bereich des Neubaus konnten alle Anschlüsse wärmebrückenfrei geplant werden. Im Bereich des Altbaus werden die Anschlüsse so gestaltet, dass es zu keiner Tauwasser- oder Schimmelbildung kommt. Die Anschlüsse wurden optimiert und die entsprechenden Wärmebrückenzuschläge in die Energiebilanzierung aufgenommen.

Wärme-Feuchte-Simulationen: Der Einbau von Feuchtigkeitssperren unter altem Mauerwerk ist bei entsprechender Planung nicht zwingend notwendig. Das äußere Aufbringen von Vakuumdämmung an altem Mauerwerk kann möglicherweise zu Bauschäden führen. Hier kann der Zeitpunkt der Montage ausschlaggebend sein. Es wird versucht, hier noch entsprechende Lösungen zu entwickeln, beziehungsweise werden die hygrischen Messungen konkrete Daten liefern.

OSB-Platten-Fassade mit endokeramischer Thermoshield (Energyguard)-Beschichtung: Die mit Thermoshield beziehungsweise Energyguard – nach Zuteilung eines europäischen Patents darf Thermoshield europaweit nicht mehr verkauft werden: stattdessen kann das patentierte Produkt Energyguard der Firma Energycoatings verwendet werden – beschichtete OSB-Platten-Fassade erscheint auf Grund des Zwischenstandes des Freilandversuchs als gute Lösung. Das Beschichtungssystem zeigt nach einem Jahr Freilandwitterung eine einheitliche Färbung der bewerteten Oberflächen im Ausgangsfarbtönen der Beschichtung. Es sind keine Abwitterungserscheinungen, Risse oder Abblätterungen der Beschichtung aufgetreten.

Der Einsatz von Vakuumdämmung im Neubau und bei der Sanierung ist, so lässt sich bereits jetzt schlussfolgern, technisch und praktisch lösbar. Das Projekt ist zurzeit noch im Gange. Die detaillierten Ergebnisse aus diesem Pilotprojekt werden im Endbericht, auf der Website „HAUSderZukunft“ als Download, zur Verfügung stehen (Abb. 1 – 7).

WOHNHAUSSANIERUNG TSSCHECHENRING

1868 wurde von einer Gruppe von Kaufleuten und Industriellen die Felixdorfer Weberei und Appretur gegründet. Bereits 1869

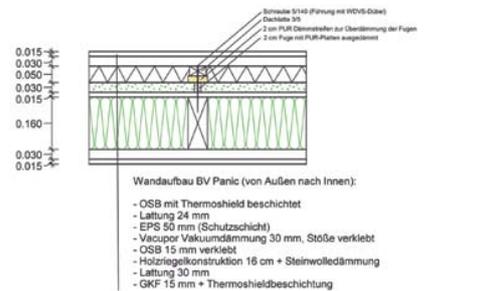


Abb. 7 Unterschiedliche Stadien der Befestigung: VIP geklebt – Deckleisten + EPS, Abb. 3, Intakte und defekte Paneele, Abb. 4, 5, Streifenförmiges Aufbringen des Klebers auf der Bitumenvordeckung, Verlegen der Vakuumpaneele und der EPS-Dämmung, Abb. 6, Bauernhaus in Schleißheim vor dem Umbau, Abb. 7, Ausgeführter Wandaufbau Neubau. Fotos, Grafik: Panic

begann man nach den Plänen des bekannten Ringstraßenarchitekten Carl Tietz mit dem Bau der Fabrik und der Wohngebäude. Die gesamte Anlage der Wohnhäuser ist typisch für die im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts charakteristische Hofform. Neun Häuser sind U-förmig um einen zentralen Gartenhof angeordnet. Ein sich wiederholender Gebäudetyp mit giebelseitigem, dreigeschoßigem Mittelteil und zweigeschoßigen Seitentrakten wird einzeln, zu zweit oder zu dritt aneinander gereiht. Die Fassaden sind teils verputzt, teils im Rohziegelmauerwerk belassen. Noch existierende Maulbeerbäume – ursprünglich als Blattlieferanten für die Seidenraupenzucht gepflanzt – zeugen ebenso von der historischen Identität der Arbeitersiedlung wie ihre umgangssprachliche Benennung. Die im Volksmund als „Tschechenring“ gebräuchliche Ortsbezeichnung erinnert an die vorwiegend aus Tschechien geholten und dort untergebrachten Facharbeiter.

Die Arbeitersiedlung liegt im Zentrum von Felixdorf, nahe dem Bahnhof. Nach einer Zeit wirtschaftlicher Krisen wurde das Werk im Jahr 1977 endgültig stillgelegt. Die Wohnhäuser wurden zum Großteil von der Gemeinde übernommen und werden nun in mehreren Bauabschnitten unter der Projektleitung der Bau- und Wohnungsgenossenschaft Wien-Süd, Projektleiter Horst Eisenmenger, revitalisiert und modernisiert. Von der Wien-Süd wurde Baumeister Günter Spielmann, Stadtbau GmbH, mit der Planung beauftragt.

Das architektonisch und historisch bedeutende Ensemble steht unter Denkmalschutz. Die Sanierung erfolgt in enger Abstimmung mit dem Bundesdenkmalamt und bewusst nach ökologischen Kriterien. Der erste Bauteil mit zwölf Wohneinheiten ist inzwischen fertig umgesetzt. Für die behutsame Erneuerung dieses denkmalgeschützten Ensembles wurde die Wien-Süd mit einer Anerkennung im Rahmen des NÖ Baupreises ausgezeichnet.

PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Altbausanierung auf Passivhausstandard mit Vakuum-Isolations-Paneelen (VIPs)
Demonstration der Sanierungsmöglichkeit eines Bauwerks des 19. Jahrhunderts in Schleißheim bei Wels unter Berücksichtigung von hygrischen Vorgängen sowie des Einsatzes von Vakuumdämmung. Projektleitung: Emanuel Panic, TB-Panic | www.tb-panic.at

Eisenmenger, Wien Süd; Bauleitung: Bmstr. Ing. Claudia Weber, Roland Windpassinger, Wien-Süd; Planung: Dipl.-Ing. Günter Spielmann, Stadtbau GmbH | www.wiensued.at

Bewohnerfreundliche Passivhausanierung in Klosterneuburg-Kierling
Sanierung einer Wohnhausanlage aus den Seibzigerjahren auf Passivhausqualität unter Nutzung erneuerbarer Energie. Musterlösung eines ganzheitlichen Sanierungsansatzes in Passivhausqualität und Verbesserung der architektonischen Qualität. Projektleitung: Christa Pusch, BUWOG Bauen und Wohnen Ges. m. b. H.; Planung und Bauleitung: Prof. Arch. Dipl.-Ing. Georg Reinberg | www.reinberg.net

Ökologische Sanierung eines denkmalgeschützten Gebäudes mit Passivhaustechnologien
Ökologische Mustersanierung des Haidenhofes in Bad Ischl, Oberösterreich. Gebäudesanierung im Spannungsfeld zwischen Denkmalschutz und neuesten Passivhaustechnologien. Umgestaltung des ehemaligen Wohngebäudes zu einer Kunst- und Kulturakademie. Projektleitung: Dipl.-Ing. Wilhelm Hofbauer, Ingenieurbüro Wilhelm Hofbauer, Arbeitsgemeinschaft Hofbauer Mühlhng; Dipl.-Ing. Wilhelm Hofbauer, Arch. Dipl.-Ing. Friedrich Mühlhng

Passivhausanierung Planungstool
Entwicklung eines internetbasierten Planungs-

tools für Passivhausanierungen im sozialen Wohnbau für die Zielgruppe der Wohnungsbau-gesellschaften. Projektleitung: Arch. Dipl.-Ing. Martin Ploß, Energieinstitut Vorarlberg | www.energieinstitut.at/Retrofit

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema: www.HAUSderZukunft.at. Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der Homepage: <http://NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>
Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien



Abb. 8: Arbeiterwohnhaus Felixdorf, Tschechenring, Projektleitung: Wien Süd/ Bmst. Günter Spielmann: umfassende Entkernung vor der Sanierung



Abb. 9: Angehobenes Dach und Dachgeschoßaufbau. Foto: Haselsteiner



Abb. 10: Arbeiterwohnhaus Felixdorf nach der Sanierung. Fotos: Wien Süd (2)

Die Sanierung begann mit einer umfassenden Entkernung des Gebäudes, sämtliche Innenwände, Decken, Treppen etc. wurden abgetragen. Im Dachgeschoß sorgt ein umlaufender Stahlbetonrahmen für die erforderliche Stabilität des gesamten Hauses.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Unterbindung des kapillaren Feuchtigkeitstransports im Mauerwerk gelegt. Eine Horizontalisolierung im Bereich des Erdgeschoßbodens mit daran angeschlossener Flächenisolierung des Erdgeschoßbodens und eine außenseitige Vertikalisolierung des Sockelmauerwerks sollen trockene Wände sicherstellen. Das darüber befindliche Mauerwerk wurde innenseitig vom Putz befreit und mechanisch getrocknet (entsalzt). An der Außenseite der Mauern wurden zerstörte Putz- und Ziegelflächen abgeschlagen und fachmännisch ergänzt, die Oberflächen gereinigt und mit natürlichen Materialien endbehandelt.

Um einerseits den Erfordernissen des Denkmalschutzes zu entsprechen, andererseits die Wohnqualität zu erhöhen, ist das Wohnhaus durchgehend innen mit Kalzium-Silikatplatten gedämmt. Das Gesamtsystem wurde dabei bauphysikalisch genau abgestimmt, so dass Probleme mit innerer oder äußerer Feuchtigkeitseinwirkung weitgehend ausgeschlossen sind. Ebenso wurde eine kontrollierte Wohnraumbelüftung installiert. Die erforderliche Wärmedämmung im Dachbereich wurde zwischen und über die Dachsparren angeordnet. Die Dachhaut wurde angehoben, um zusätzliche Wohnfläche und Raumhöhe im Dachgeschoss zu gewinnen. Der erdberührte Fußboden wurde neu hergestellt und ebenfalls mit der entsprechenden Wärmedämmung versehen.

Im Inneren wurden das Treppenhaus und sämtliche Innenwände neu errichtet. Neue Fenster und Türen wurden in Holzbauweise mit einem U-Wert von maximal 1,3 W/m²K ausgeführt, welche dem denkmalgeschützten optischen Eindruck des Gebäudes entsprechen. Die Wohnungen werden zentral mittels Fußbodenheizung beheizt. Die Heizanlage wird mit Bio-Energie (Pelletsheizung) betrieben. Die Sanierungsarbeiten wurden im Herbst 2005 begonnen und konnten 2007 abgeschlossen werden. Zwei weitere Bauteile sollen nach demselben Konzept saniert werden, sobald die derzeitige Bewohnerschaft in Ersatzwohnungen übersiedelt ist (Abb. 8 – 10).

WEITERE SANIERUNGSPROJEKTE IN PLANUNG

WOHNHAUSANLAGE KLOSTERNEUBURG-KIERLING

Einige interessante Sanierungsprojekte sind noch in der Planungs- und Einreichphase. In Klosterneuburg-Kierling wird von Architekt Georg Reinberg eine Wohnhausanlage aus den Siebzigerjahren auf Passivhausqualität modernisiert. Gebäude der unmittelbaren Nachkriegszeit bis zum Ende der Siebzigerjahre stehen derzeit vorrangig zur Sanierung an. Kaum wärmegeklämt und mit einem oftmals überalterten und mangelhaften Heizsystem versorgt, bietet die Sanierung dieser Gebäude weit höhere CO₂-Einsparungspotenziale als etwa eine verbesserte Bauweise im Neubau. Daneben leiden diese Bauten auf Grund der relativ anspruchslosen Bauweise dieser Zeit unter einem architektonischen Imageproblem. Das Wohnhaus in Klosterneuburg wird seit 1979 bewohnt. Wesentliche Bauteile sind inzwischen stark abgenutzt und müssen erneuert werden. Eine ungenügende Wärmedämmung und die nicht mehr zeitgemäße Elektroheizung veranlassen den Bauträger darüber hinaus zu ersten Überlegungen einer standardgemäßen Sanierung mit verbesserter Wärmedämmung, Fenstertausch und einer Umstellung der Heizanlage auf Gas. Architekt und Energietechniker konnten den Bauträger schließlich von der Sinnhaftigkeit einer gesamtheitlichen Modellsanierung mit hochwertigem Dämmstandard, einer kontrollierten Lüftung mit Wärmerückgewinnung und einer Pelletsheizung sowie einer Solaranlage für Heizung und Warmwasser überzeugen. Die Wohnhausanlage soll allerdings nicht nur energetisch auf den neuesten Stand gebracht werden, sondern auch architektonisch ein neues und zeitgemäßes Erscheinungsbild erhalten und für die Bewohner die Wohnqualität deutlich verbessern. Vorgesetzte Lifttürme, die eine barrierefreie Zugänglichkeit der Wohnungen vom Straßenniveau aus sichern, die Schaffung von Gemeinschafts-, Hobby- und Abstellräumen im Erdgeschoß, neue Wintergärten an der Südfassade durch die Einhausung der Balkone und der Ausbau von frei wählbaren Balkonen mit attraktivem Grünblick an der Nordseite sind einige dieser Maßnahmen. Das Projekt hat vor

kurzem die Baugenehmigung erhalten. Ein baldiger Baubeginn ist geplant (Abb. 11, 12).

SANIERUNG HAIDENHOF, BAD ISCHL

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt im Programm Haus der Zukunft ist die Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden mit Passivhaustechnologie. Neben bereits fertig gestellten Projekten wie dem Freihof Sulz, Vorarlberg, oder dem Haus Zeggele in Silz, Tirol (siehe FORUM 11/2006), ist derzeit die ökologische Muster-sanierung des Haidenhofs in Bad Ischl, Oberösterreich, noch in Planung.

Ursprünglich als Poststation errichtet und im Jahre 1870 zu einem Wohn- und Wirtschaftsgebäude umgebaut, erhielt der Haidenhof im Zuge von Um- und Zubauten in den Dreißigerjahren sein heutiges Erscheinungsbild. Nach dem Tod der letzten Besitzer fielen Gebäude und Grundstück an die Stadtgemeinde Bad Ischl. Das Gebäude weist derzeit etwa 2500 Quadratmeter Nutzfläche auf, im Umfeld stehen zirka 40.000 Quadratmeter Grünfläche in günstigster Lage zur Verfügung. Eine umfassende Sanierung und Revitalisierung der baulichen Substanz ist dringend nötig. Die besondere Herausforderung dabei ist das Spannungsfeld zwischen Denkmalschutz und moderner technischer Gebäudesanierung einerseits und die Entwicklung eines zukunftsweisenden Nutzungskonzepts mit architektonischer Umsetzung andererseits. Das neue Konzept, das unter der Leitung von Wilhelm Hofbauer vom Ingenieurbüro Hofbauer in Zusammenarbeit mit Markus Brandl entwickelt wurde, sieht eine multifunktionale Nutzung als lokales Zentrum vor. Im Gebäude soll eine Kunst- und Kulturakademie des inneren Salzammergutes eingerichtet werden, die neben Malerei, Musik, Schauspiel und Kleinkunst ihr Programm auch auf Kochkunst oder Weinkultur erweitern kann. Die technisch-ökologischen Planungsziele sind, neben der energieeffizienten Sanierung, eine thermische und hygrische Selbstregelung der Bausubstanz sowie eine hygienische einwandfreie Raumluftqualität mit kosteneffizienter Haustechnik. Der Einsatz innovativer Elemente wie Vakuumgläser und innen liegende Wärmedämmungen aus Vakuumpaneelen, Kalziumsilikatplatten usw. ist geplant (Abb. 13).

PASSIVHAUSSANIERUNG IM SOZIALEN WOHNBAU – PLANUNGSTOOL

Was bringt die Passivhausanierung dem Bewohner, was der Wohnungsbaugesellschaft? Mit welchen Kosten ist zu rechnen, oder wie könnte ein wirtschaftliches Gesamtkonzept einer Sanierung aussehen? Antworten auf diese oder ähnlicher Fragen sind seit kurzem bei einem Onlinetool des Vorarlberger Energieinstituts abrufbar. Unter der Projektleitung des Architekten Martin Ploß vom Energieinstitut Vorarlberg wurde in Zusammenarbeit mit einer Vielzahl von weiteren europäischen Projektpartnern und mit der Unterstützung des EU Intelligent Energy Europe Programms ein Web-Tool erarbeitet, das vor allem gemeinnützigen Wohnungsbaugesellschaften Grundinformationen zum Thema Passivhausanierung vermitteln soll. Unter der Passivhausanierung wird eine energetische Gebäudesanierung mit Passivhauskomponenten verstanden, wobei als Sanierungsziel – im Unterschied zum Passivhausneubau – ein spezifischer Heizwärmebedarf von maximal 30 kWh/m²a angestrebt wird. Wie Pilotprojekte in mehreren Ländern zeigen, können Sanierungen mit Passivhauskomponenten für einige Gebäudetypen erfolgreich und wirtschaftlich umgesetzt werden. Dieses Potenzial wird bei typischen Gebäudesanierungen bisher kaum genutzt. Das Passivhaus-Retrofit-Tool soll nun insbesondere für Wohnbaugesellschaften eine Beratungs- und Entscheidungshilfe darstellen. Das Tool liefert zunächst allgemeine Informationen über Passivhausprinzipien und -vorteile und erläutert dann mögliche Maßnahmen sowie deren Kosten und Wirtschaftlichkeit anhand einer Gebäudetypologie. In den beiden derzeit vorrangig zur Sanierung anstehenden Baualtersklassen (1960 bis 1969 und 1970 bis 1979) werden besonders geeignete Gebäudetypen dargestellt und Maßnahmenkombinationen für eine Sanierung mit Passivhauskomponenten sowie, im Vergleich dazu, für die Erfüllung der Mindestanforderungen der Gebäude-richtlinie beschrieben. Für beide Energieniveaus werden Energieeinsparung, Kosten und Wirtschaftlichkeitsparameter aufgezeigt.

Nachdem häufig einzelne Komponenten einer hochwertigen Sanierung aus ökonomischen Gründen nicht zur Ausführung kommen, werden in einem eigenen Abschnitt auch die „unvollständige



Abb. 11, 12: Wohnhausanlage Klosterneuburg-Kierling, Architekt Georg Reinberg: Bestand und Rendering der Wohnhausanlage nach der Sanierung. Foto, Visualisierung: Reinberg



Abb. 13: Ökologische Mustersanierung Haidenhof, Bad Ischl, bestehendes Gebäude; Projektleiter: Wilhelm Hofbauer. Foto: Hofbauer



Abb. 14: Retrofit Planungstool, Energieinstitut Vorarlberg, Projektleitung: Architekt Martin Ploß

Sanierung mit Passivhauskomponenten“ und infolge die Auswirkungen auf Grund der Nichtberücksichtigung einzelner Maßnahmen (z. B. der Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung) dargestellt. Eine Vielzahl an weiterführenden Informationen und „best practice“-Beispielen ergänzen die Internetplattform. Das Informationstool ist bereits online unter <http://www.energieinstitut.at/Retrofit/> zu finden (Abb. 14).

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: www.HAUSderZukunft.at