

Tagungsband

# SANIEREN ODER ABREISSEN?



## Eine Veranstaltung von:



IBO – Österreichisches Institut  
für Baubiologie und -ökologie  
1090 Wien, Alserbachstraße 5/8  
fon: +43 (1)319 20 05-0,  
email: kongress@ibo.at, www.ibo.at

## in Kooperation mit:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik; Österreichische Energieagentur; ÖGNB – Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen; Österreichisches Ökologie-Institut; Donau Universität Krems; bau.energie.umwelt Cluster NÖ; IG Passivhaus Ost; PASS-NET; Klima- und Energiefond; Reed Messe Wien; BAU GENIAL; BAU!MASSIV!; Fachverband der Stein + keramischen Industrie; RÖFIX AG; Sto AG; Xella Porenbeton Österreich GmbH;



Tagungsband

# SANIEREN ODER ABREISSEN

**BauZ!**

Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen  
18.–19. Februar 2010      Messezentrum Wien

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Die Inhalte der Referate stellen ausnahmslos die persönliche Meinung der ReferentInnen dar. Eine Instituts-Meinung oder -Empfehlung kann nicht zwingend abgeleitet werden. Für die Inhalte und die Bildrechte zeichnen die jeweiligen VerfasserInnen verantwortlich. Der Herausgeber weist darauf hin, dass bei Drucklegung dieses Tagungsbandes nicht alle Beiträge vorlagen.

© 2010 IBO-Verlag, Wien  
Printed in Austria

Redaktion: Barbara Bauer, Ulla Unzeitig; IBO GmbH  
Layout und Gestaltung: Ulla Unzeitig, Gerhard Enzenberger, IBO  
Druck: gugler cross media, Melk  
Gedruckt mit Pflanzenfarben auf Desistar

ISBN 978-3-900403-39-3

## Vorwort



Der Gebäudebereich ist in Österreich für mehr als ein Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich, dennoch bietet er ein bedeutendes Einsparpotential. Nachhaltige und energieeffiziente Konzepte und Technologien können einen wichtigen Beitrag zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes leisten. Vor allem die ökologische Gebäudesanierung trägt wesentlich zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.

Meist steht bei einer Gebäudesanierung die Frage der Wirtschaftlichkeit im Mittelpunkt des Interesses – im Hintergrund bleiben oftmals wichtige soziale und ökologische Faktoren. Im Rahmen des Forschungsprogramms „Haus der Zukunft“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie wird das Thema Althausanierung seit Jahren als Schwerpunkt behandelt, wobei allen drei Nachhaltigkeitsprinzipien ein hoher Stellenwert zukommt. Resultat sind beispielgebende innovative und anschauliche Demonstrationsgebäude – vom Einfamilienhaus über größere Wohnanlagen bis hin zu öffentlichen Gebäuden –, die zeigen, dass eine ökologische Gebäudesanierung ökonomisch durchgeführt werden kann und als Mehrwert ein Gebäude mit hohem Wohlfühlfaktor entsteht.

Das Thema des heurigen Kongresses „Sanieren oder Abreißen?“ ist in Zeiten von Wirtschaftskrise und internationalen Klimaschutzdiskussionen aktueller denn je. In diesem Sinne wünsche ich der Veranstaltung viel Erfolg und den TeilnehmerInnen spannende und anregende Diskussionen!

Doris Bures  
Bundesministerin  
für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort



Der Bau bzw. die Sanierung einer Wohnung oder eines ganzen Gebäudekomplexes ist gut und vorausschauend zu planen. Der Umstieg auf erneuerbare Energieträger, sparsamer Umgang mit Energie, Investitionen in Wärmedämmung und klimafreundliche Technologien sind dabei die richtige Strategie.

Das Lebensministerium hat im Rahmen seiner Klimaschutzinitiative klima:aktiv einen Gebäudestandard geschaffen, der für ökologische Niedrigstenergie- und Passivhäuser steht. Nicht zuletzt widmet sich diese Initiative mit klima:aktiv Bauen und Sanieren auch dem großen Potenzial sanierungsbedürftiger Substanz.

Gute Klimaschutzpolitik ist auch ein Konjunkturmotor für die Wirtschaft. Es gilt vermehrt auf klimafreundliche Technologien zu setzen und so für wirtschaftlichen Aufschwung zu sorgen. Investitionen in den Klimaschutz kurbeln die Wirtschaft an und schaffen mit „green jobs“ neue Arbeitsplätze.

Ich bin überzeugt, dass Sie am Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen viele wertvolle Informationen erhalten, wie Sie eine gute Bau- oder Sanierungsentscheidung treffen.

Niki Berlakovich  
Bundesminister  
für Land- und Forstwirtschaft,  
Umwelt und Wasserwirtschaft



# baubook

Die Datenbank für  
ökologisches Bauen & Sanieren

## www.baubook.info

Die Web-Plattform baubook unterstützt die Umsetzung von nachhaltigen Gebäuden.

Sie bietet dazu:

### Für Hersteller und Händler

- ▶ Zielgruppenspezifische Werbeplattformen
- ▶ Leichte Nachweisführung bei Förderabwicklungen und öffentlichen Ausschreibungen
- ▶ Einfache Online-Produktdeklaration

### Für Bauherren, Kommunen und Bauträger

- ▶ Ökologische Kriterien zur Produktbewertung
- ▶ Unterstützung in der Umsetzung nachhaltiger Gebäude
- ▶ Kostenlose Produktdatenbank mit vielfältigen Informationen

### Für Planer, Berater und Handwerker:

- ▶ Kostenlose Kennzahlen für Energie- und Gebäudeausweise
- ▶ Online-Rechner für Bauteile
- ▶ Vertiefte Informationen zu Technik, Gesundheit und Umwelt von Bauprodukten

Themenspezifische und tagesaktuelle  
**Informationen per Newsletter!**

baubook wird betrieben von:



Energieinstitut Vorarlberg



IBO – Österreichisches Institut  
für Baubiologie und -ökologie

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Vom ewigen Leben – oder dürfen Häuser auch sterben?</b> Karl Torghele; Spektrum GmbH, Präsident des IBO	3
<b>Über den Wert von Architektur</b> Ursula Schneider; pos architekten ZT KEG	5
<b>Sanierung oder Abbruch – Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen</b> Wolfgang Amann; IIBW – Institut für Immobilien, Bauen und Planen	9
<b>Sanieren und Abbruch als Teil des Gebäudelebens – ökologische Betrachtungen</b> Hildegund Mötzl; IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH	11
<b>Aus Stein gebaut und unvergänglich?</b> Rudolf Scheuven; TU Wien	17
<b>Erhalt oder Abriss</b> ARGE Kirchhoff/Jacobs; Forschung und Beratung, Hamburg	21
<b>Reconstructing in der gemeinnützigen Wohnungswirtschaft</b> Walter Hüttler; e7 Energie Markt Analyse GmbH	29
<b>Normgerechter Abbruch – der Rückbau</b> Martin Car; GF Baustoff-Recycling Verband	39
<b>Von der Energiekennzahl über den Energieausweis zum Gebäudeausweis – von klima:aktiv über TQB zur ÖGNB</b> Christian Pöhn; MA 39	41
<b>Immobilienbewertung und Energieeffizienz – der Mehrwert von klima:aktiv Gebäuden</b> Susanne Geissler; Gebäude & Raumwärme, Österreichische Energieagentur	47
<b>Passivhausfenster im Detail – Gute Aussichten für eine erfolgreiche Sanierung</b> Berthold Kaufmann; Passiv Haus Institut, Darmstadt	53
<b>Innendämmung bei Gründerzeitbauten</b> Thomas Zelger, IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH	65
<b>Mauertrockenlegung: Planen, Abdichten, Sichern</b> Clemens Hecht1, Harald König2; TVFA GmbH – TU Wien, Abteilung Bautechnik, Baustoffprüfung und Bauschadensanalyse	69
<b>Planungsbegleitende Lebenszykluskostenoptimierung</b> Bernhard Herzog; M.O.O.CON GmbH	73
<b>Empfehlungen für erfolgreiche Sanierungsprojekte aus der CONCERTO Initiative</b> Doris Österreicher, Olivier Pol; AIT, Austrian Institute of Technology, Energy Department	77
<b>ASO4 – allgemeine Sonderschule 4. Karlhofschule „Schule für Alle“</b> Irene Prieler; grundstein®	83
<b>Passivhausstandard und -komfort in der Altbausanierung</b> Alfred Willensdorfer; GIWOG	89
<b>Der Passivhausstandard für die Sanierung</b> Johannes Kislinge; ah3 architekten zt gmbh	95

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Workshops und Sessions</b>	
Workshop: Forschungsinitiative „Nachhaltig Massiv“ <b>Soziale und ökonomische Indikatoren für Planungsentscheidungen</b>	101
Wibke Tritthart; IFZ – Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur Karin Stieldorf; TU Wien, Institut für Architektur und Entwerfen Susanne Supper; ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik Johannes Fechner; 17&4 Organisationsberatung GmbH	
Workshop: Bürobauten in Passivhaus-Qualität (PH Office) <b>Bürogebäude in Passivhausqualität?</b>	109
Robert Lechner; Österreichisches Ökologie-Institut Thomas Zelger, IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH	
Workshop: ÖGNB – Die Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen <b>ÖGNB – Die Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen stellt sich vor</b>	113
Bernhard Lipp; IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH	
Session: Innovative Bauprodukte für die Sanierung <b>Von den falschen Bauprodukten für die Sanierung – Kaum renoviert, schon ein Sanierungsfall</b>	117
Peter Tappler, Innenraum Mess- und Beratungsservice	
<b>Nutzenprofil der Innendämmung</b>	121
KarlHeinz Knedlitschek; PAVATEX GmbH	
<b>Bauen Sie auf die Ideen der Natur – StoTherm Cell</b>	131
Josef Moser; Sto AG	
<b>Revitalisierung des Grossobjektes Universitäts-Zahnklinikum in 1090 Wien</b>	133
Martin Epp; Produktmanagement RÖFIX AG Baustoffwerke	
<b>Schadstofferkundung von Bauwerken und Abfallwirtschaftskonzept für Baustellen</b>	135
Martin Scheibengraf; MA 22, Umweltschutz	
<b>ReferentInnen</b>	138

## Vom ewigen Leben – oder dürfen Häuser auch sterben?

Karl Torghelle; Spektrum GmbH, Präsident des IBO

### Vom Streben ...

Herr und Frau Österreicher träumen aus Tradition vom Eigenheim für die Ewigkeit. Es soll ihre Bedürfnisse heute und auch die Bedürfnisse der vielleicht noch gar nicht geborenen Nachkommen erfüllen.

Natürlich müssen daher die Konstruktion und das Gebäude für die „Ewigkeit“ bestimmt sein. Dieser Erwartung stehen die Tatsachen des Bauens bzw. des Gebäudebestandes entgegen. Angepasste Material- und Konstruktionswahl, Barrierefreiheit, Flexibilität, Einfachheit der Konstruktion, Rückbaubarkeit, Energieeffizienz oder Wahl des Energieträgers folgen dem gerade aktuellen Zeitgeist bzw. Nutzungsbedürfnis.

### ... nach dem ewigen Leben ...

Europa, Österreich und auch der große Rest der industrialisierten Welt steht vor der Herausforderung, Energie effizienter einzusetzen. Mehr als 30 % des Energieverbrauchs resultieren aus der Bereitstellung für Raumwärme/-kälte, Beleuchtung und Warmwasser. Strategien zur Reduktion des Energieverbrauchs und damit der Reduktion der Treibhausgase müssen daher diesen Sektor im Fokus haben.

Die Europäische Union hat mit der EPBD (europäische Energieeffizienzrichtlinie für Gebäude), die Richtung vorgegeben und nationale Mindest-Standards für umfassende Sanierungen von Gebäuden (Wohn- und Nicht-Wohngebäude) eingemahnt. Österreich ist dieser Aufforderung – mit immerhin 2 Jahren Verspätung – durch die Umsetzung der OIB RL-6 nachgekommen.

Um die selbst gesteckten Ziele zu erreichen, sind Sanierungsquoten von 3 % erforderlich. Die tatsächliche Sanierungsquote liegt aber bei etwa 1,2 %. Statistisch betrachtet, bleibt damit ein Gebäude 80 Jahre bestehen bevor dieses auf den aktuellen Stand gebracht wird.

Das heißt, Gebäude in Österreich werden tatsächlich lange stehen – viele bleiben dabei ungenutzt. Dazu kommt, dass immer noch mehr neue Einheiten errichtet als saniert werden.

Es gilt zu ergründen weshalb sich der Alt-Bestand den Wünschen der Nutzer widersetzt. Wieso stehen viele alte Häuser ungenutzt da?

Sanierungen scheitern weil,

- die Nutzer älter, vielleicht schon in Pension sind und keine neuen Schulden wollen.
- weil die meist schon älteren Eigentümer mit weitreichenden Entscheidungen ihre Kinder nicht belasten wollen.
- die Eigentumsstrukturen Entscheidungsfindungen verhindern. Das Wohnungseigentums-Gesetz, das in vielen Sanierungsbelangen Einstimmigkeit fordert, stellt ein Bollwerk gegen Sanierungen dar.
- die Förderbarkeit der Wohnungseigentümergeinschaft fehlt.
- die Renditen für Investorenobjekte im unsanierten Zustand oft höher sind.
- der Aufwand bzw. die Belastungen einer umfassenden Sanierung eines bewohnten Hauses als nicht überschaubar eingestuft werden.
- Regelwerke und technische Anforderungen (Barrierefreiheit, Brandschutz, Erdbebensicherheit, Energieeffizienz) stellen gerade in der Sanierung oftmals ein unkalkulierbares Wagnis dar – „g'scheiter nix tun, dann passiert nix!“

Die Hindernisse sind so vielfältig wie der Gebäudebestand und gründen sowohl auf der Ideenlosigkeit der Nutzer, Eigentümer wie auch der Planer. Spekulation der Investoren und fehlende Entscheidungsbereitschaft und Änderungswille im Bereich des Gesetzgebers oder Fördergeber führen zum aktuellen „Sanierungskrieg“.

### ... oder dürfen Häuser auch sterben?

Nur durch eine konsequente Nutzung und Sanierung des Bestandes kann der Energieverbrauch für Raumwärme insgesamt gesenkt werden. Neubau – auch wenn er noch so energieeffizient ist – führt zu zusätzlichem Energieverbrauch und damit nicht zum Ziel.

Umfassende Sanierung und Instandsetzung ist zukunftsorientiert und eine ökologische Notwendigkeit, aber es ist auch zu akzeptieren, dass der Gebäudebestand eine moderne Sanierung nicht immer zulässt.

- ♦ Ausreichender Wärmeschutz kann nicht aufgebracht werden, da vielleicht die Bauabstände dies nicht zulassen.
- ♦ Moderne Schallschutzanforderungen können unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht sicher gestellt werden.
- ♦ Eine Aufstockung des Bestandes ist aus statischen Gründen nicht möglich. Vor allem bei öffentlichen Gebäuden stellen sich auch die Anforderungen des Brandschutzes, Erdbebensicherheit oder der Barrierefreiheit, die im Bestand nicht gewährleistet werden können.
- ♦ Die Bausubstanz ist massiv geschädigt – die Instandsetzung erfordert unzumutbaren Aufwand.
- ♦ Der Bestand weist besondere Belastungen auf – Kontaminierungen mit Asbest, Pestiziden, Weichmachern oder anderen nutzungs- oder baustoffbedingten Schadstoffen.
- ♦ Das Raumprogramm ist nicht ausreichend.
- ♦ Raumhöhe nicht ausreichend – vor allem in ländlichen Gebieten spiegelt der Baubestand die ärmlichen Verhältnisse damaliger Zeiten wider. Raumhöhen unter 2,10 sind keine Seltenheit.
- ♦ Bestand ist derart „unflexibel“, dass dieser die geänderten Nutzungswünsche aus technischen Gründen mit zumutbaren Mitteln nicht erfüllen kann.
- ♦ Und so weiter und so weiter.

Es stellt sich für den Bauherren und Planer daher stets die Frage, ob das Gebäude überhaupt sinnvoll saniert werden kann. Vor jeder Entscheidung ist die Kernaufgabe zu prüfen, ob die Anforderungen an die Nutzung erfüllt werden können. Steht der wirtschaftliche oder ökologische Aufwand in Relation zum zukünftigen Nutzen? Ist die geforderte Energieeffizienz bei gleichzeitiger Substanz- und Nutzungssicherung überhaupt möglich? Ohne eine gewissenhafte Prüfung und Erarbeitung dieser Entscheidungsgrundlagen fällt die sozial, volkswirtschaftlich und ökologisch unverträglichste Entscheidung – Leerstand.

Erst auf Grundlage einer detaillierten Analyse und Abwägung aller Aspekte verschiedenster Fachbereiche kann eine Entscheidung gefällt werden. Und diese Entscheidung kann auch „Tod durch Abriss“ heißen!

# Über den Wert von Architektur

Ursula Schneider; pos architekten ZT KEG

Angesichts der Erkenntnis, dass die Klimaschutzziele im Gebäudebereich im Wesentlichen in der Sanierung zu erreichen sind und nicht im Neubau, da das jährliche Neubauvolumen gegenüber dem Bestand eine verschwindende Größenordnung hat, hat sich schon vor Jahren die Frage gestellt: Wie sanieren wir, was sanieren wir, und welche Ziele können wir erreichen?

Der Kongress steht im Zeichen der Sanierung mit der Frage: Sanieren oder abreißen?

Um diese Frage beantworten zu können, ist die Frage nach dem Wert des Gebäudes von zentralem Interesse.

Ich werde daher versuchen, die Frage nach dem Wert eines Gebäudes zu beleuchten und weiters zwei Thesen zu untermauern.

- Erstens die These, dass für jede Sanierung eine umfangreiche Bewertung und ein umfangreiches mehrdimensionales Konzept erforderlich ist was bedeutet, dass eindimensionale Maßnahmen wie die reine energetische Sanierung oder gar nur Dämmen zumeist kontraproduktiv sind und
- zweitens die These, dass man aus der Sanierung für den Neubau lernen soll, dass Gebäudebestandteile wartbar, emissionsfrei, wiederverwertbar und entweder leicht veränderbar oder zeitlos sein sollten.

## 1 Der Wert des Gebäudes

### 1.1 Monetäre Bewertung

Normalerweise wird der Wert eines Gebäudes nur monetär errechnet. Es ist eine Zahl, die sich aus dem Zustand des Gebäudes (dem Zustand im Sanierungszyklus der einzelnen Gebäudeteile wie Tragstruktur, Fassade, Fenster, Dachkonstruktion, Innenausbau, haustechnische Anlagenteile) und aus der generellen Ausstattung und Lage eines Hauses ergibt. Da zumeist kaum Daten über Energiebetriebskosten vorhanden sind, werden diese auch oft nicht in die Bewertung miteinbezogen.

### 1.2 Funktionale Bewertung

Was darüber hinaus für die Entscheidung Sanierung oder Abriss bewertet werden muss, aber zumeist nicht bewertet wird, ist unter vielem anderem die funktionale Qualität eines Gebäudes. Wenn wir uns als Beispiel den Wohnbau hernehmen, so lauteten die Bewertungskriterien: Wie gut sind die Wohnungsgrundrisse? Haben sie gut dimensionierte Größen? Können sie zeitgemäßen Nutzungsanforderungen entsprechen? Sind die Funktionen präzise angeordnet, kann gut möbliert werden, können Funktionen ausgetauscht werden? Gibt es die erforderliche Zusatzausstattung oder mögliche Flächen dafür, wie z.B. Fahrrad-, Kinderwagen- oder Abstellräume in ausreichender Größe und Lage?

Die Anforderungen im geförderten Wohnungsneubau der Stadt Wien in Bauträgerwettbewerben wurden gerade in diesen Fragen aus gutem Grund deutlich erhöht. Die Stadt Wien hat erkannt, dass das reine zur Verfügung Stellen von energieeffizient gebauten Flächen noch lange keine nachhaltige Stadt zu schaffen in der Lage ist. Umso mehr müssen funktionale Kriterien auch in der Bewertung für eine mögliche Sanierung Eingang finden, wenn eine Stadt nachhaltiger werden soll.

### 1.3 Ökologische Bewertung

Selbstverständlich sollte man auch eine ökologische Bewertung anstellen. Wie hoch sind Primärenergieinhalt und Treibhauspotential von Konstruktionen, die im Abrissfall den Altbau ersetzen würden? Beinhaltet der Altbau Schadstoffe, die entsorgt werden sollten? Wie hochwertig lässt sich das Abbruchmaterial recyceln? Wie hochwertig ist die Qualität der alten Bau-

stoffe und Bauteile für den Nutzer im Vergleich zu dem, was er im Neubaufall erhalten könnte? Welcher energetische Standard und welcher Standard einer umfassenden Nachhaltigkeit lässt sich im Sanierungsfall auf Grund der baulichen Gegebenheiten und unveränderbaren Determinierungen maximal erreichen? Lassen sich primärenergetisch günstige Energieversorgungskonzepte erstellen? Wie hoch ist das Potential zur aktiven und passiven Sonnenenergienutzung und wird es ausgeschöpft?

### 1.4 Qualitative und ästhetische Bewertung

Als Architekten sind wir der Meinung, dass auch der Architekturqualität eines Gebäudes auf jeden Fall ein Wert zugeschrieben werden muss. Denn neben dem Wunsch Klimaziele zu erreichen und den Energieverbrauch von Gebäuden durch die Sanierung zu senken, muss immer auch die Frage stehen, ob die baukulturelle Qualität des Gebäudes ein Prolongieren seiner Existenz nahe legt oder eher nicht. Das beginnt bei der Komposition des Ensembles, der Frage wie Raumfolgen und Erschließung konzipiert sind, wie selbstverständlich und logisch z.B. innere Wegeverbindungen sind. Werden Wege durch die Verwendung von Tageslicht geführt, wird Räumen durch Verwendung von Tageslicht eine spezielle Stimmung gegeben, gibt es Ausblicke an wichtigen Punkten (bei Richtungsänderungen z.B.), welche positiven Architektureigenschaften können Nutzer dem Gebäudes attestieren? Klar, übersichtlich, spannend, angenehm, großzügig, u.v.a.m.

Wie sind Raumfolgen angelegt, gibt es Kontraste, spannende Folgen, Rhythmen, Komposition? Sind die rhythmischen Änderungen des Tages und der Jahreszeiten im Innenraum erlebbar?

Hat das Gebäude Qualitäten, die im Neubaufall verloren gehen würden? Die hohe Raumhöhe von Gründerzeitbauten z.B., die nutzungsneutrale Anordnung der Räume, hohe Entwurfsqualität, handwerkliche Qualität oder Materialqualität von Bauteilen wie Geländern, Vertäfelungen, Türen und Fußböden?

Haben die Räume eine sehr gute oder ausgezeichnete Tageslichtversorgung, wird das Tageslicht zur Veränderung der Raumstimmung verwendet, wird das Tageslicht zur Stärkung des Entwurfes verwendet? Reagiert das Gebäude mit seinen Fenstern auf die klimatischen Bedingungen, den Sonnengang, die bauliche Umgebung, die möglichen Ausblicke?

Haben Wohnungen gut nutzbare wohnungseigene Freiräume?

Es konnten hier nur einzelne beispielhafte Fragen aufgeworfen werden, ein Thema möchten wir jedoch noch als besonders wichtig betonen: Die Frage des Komforts oder der eventuell existierenden Komfortmängel.

Für Nutzer gibt es Komfort für alle Sinne. Neben dem thermischen Komfort gibt es daher den hygrischen Komfort, den optischen, den olfaktorischen, und den auditiven Komfort. In all diesen Kategorien kann ein Gebäude gut dimensioniert sein oder auch gravierende Mängel aufweisen.

- Thermischer Komfort: homogene Oberflächentemperaturen der umgebenden Bauteile und Strahlungswärme/kälte.
- Hygrischer Komfort: angemessene Luftfeuchtigkeit: 40–50 %.
- Optischer Komfort: ausreichend Tageslicht und Besonnung, Blendfreiheit, Licht von mehreren Seiten, keine übermäßigen Leuchtdichteunterschiede.
- Olfaktorischer Komfort: keine unangenehmen oder übermäßigen Gerüche (Klassiker: Luftqualität in Restaurants)
- Auditiver Komfort: Qualität der Raumakustik: Nachhall, Klangtreue, Ortbarkeit der Klänge, klangliche Stimmung.

Werden Gebäude jemals in diesem umfassenden Sinne bewertet? Leider nicht.

### 1.5 Stadträumliche Bewertung

Welche Qualität hat das Gebäude für den Stadtraum? Hinsichtlich seiner EG Nutzungen? Hinsichtlich seiner Fassadenqualität? Hinsichtlich seiner städtebaulichen Positionierung?

Auch hier gibt es eine große Zahl an Bewertungskriterien, die eine Gesellschaft eigentlich aufstellen sollte, wenn sie über Sanierung oder Abriss von Gebäuden diskutieren will.

## 2 Ein umfassendes Konzept

### 2.1 Warum?

Wenn saniert wird, werden hohe ökologische und ökonomische Mittel auf lange Zeit gebunden. Wenn zu kurz gedacht wird, werden unter Umständen bestehende Mängel auf 20 oder mehr Jahre prolongiert, manchmal verfehlen Teilmaßnahmen ihre Wirkung zur Gänze.

Was nützt es, wenn ein Gebäude thermisch saniert wird, wenn die Räume zwar kaum mehr Heizkosten aufweisen aber deutlich schlechter belichtet sind? Was nützt es, wenn ein Gebäude thermisch saniert wird, dessen funktionale Qualität äußerst mangelhaft ist, oder das auf Grund seiner Konfiguration (wenig Geschoße, auskragende, nicht getrennte Laubengänge, geringe Kellerhöhe ohne Dämmpotential, durchgehende STB Schoten) keinen guten Dämmstandard erreichen kann?

Daher muß zu jeder Zeit die maximale Vision zumindest gedacht und geplant werden, da denken und planen monetär und ökologische außerordentliche günstige und effektive Handlungen sind.

### 2.2 Was ist das?

Unter einem umfassenden Konzept verstehen wir den Versuch ein Gebäude nach den vorgeannten Kriterien zu bewerten und nach einer Entscheidung für die Sanierung ein Konzept zu erarbeiten, das so visionär wie möglich das Gebäude einem neuen Gesamtkonzept zuführt, unter qualitativer Verbesserung möglichst aller zuvor angesprochener Kriterien. Auch wenn eine Realisierung aller Teile zum Zeitpunkt der Planung nicht möglich ist, sollte dennoch so umfassend an die Planung herangegangen werden, dass in einem Stufenmodell in Zukunft eine umfassende Verbesserung und Wertsteigerung der Immobilie möglich ist.

### 2.3 Beispiele Gründerzeitsanierung Maria Treu Gasse, Neubaugürtel und Sanierung gotisches Stadthaus Laufen

Am Beispiel dieser 3 Objekte wird ansatzweise erläutert, wie eine (immer noch nicht ausreichend umfangreiche aber dennoch in hohem Maße konsequente) Sanierung ausgesehen hat und aussehen könnte.

## 3 Konsequenzen für den Neubau

Aus der Sanierung müssen wir für den Neubau lernen. Es ist von höchster Wichtigkeit, dass Neubauten so umfassend nachhaltig und visionär wie möglich geplant werden. Da die Planungskosten einen Bruchteil der Errichtungs- und Betriebskosten eines Gebäudes ausmachen, ist dies der entscheidende Moment richtig gut nachzudenken und hier auch ausreichende Budgetmittel zur Verfügung zu stellen. Nur wenn eine Planung einen in hohem Maße innovativen Beitrag zu einer nachhaltigen Baukultur zu leisten in der Lage ist, sollte sie auch realisiert werden. Wird dies verabsäumt, so werden Mittel über Jahrzehnte wenn nicht über 100 oder mehr Jahre nicht gewinnbringend und adäquat eingesetzt. Dies ist ein sehr teurer Fehler, den sich unsere Gesellschaft im Angesicht der Klimadebatte einfach nicht leisten sollte.

Wenn wir also nachhaltige Gebäude wollen, die es in der Zukunft wert sein sollen saniert zu werden, so müssen wir uns vorrangig um die nachfolgenden Themen bemühen.

### 3.1 Schönheit und Nutzungsqualität

Mit einem Gebäude einen zeitgemäßen Beitrag zur Baukultur zu erzielen ist immer wichtiger Fokus im Bestreben nachhaltig zu bauen. Damit ist nicht vordergründiges oder modisches Design gemeint und auch nicht eine Vorgangsweise wie sie heute schon oft gewählt wird: dass ein Gebäude unter der Leitung von technischen Konsulenten geplant wird und Architekten für die Ästhetik engagiert sind. Vielmehr ist es erforderlich, Kriterien der Proportion, der Komposition, des Raumes, des Materials, des Lichtes mit zeitgemäßen modernen Mitteln, mit den Themen der Funktion und den Themen der Energie, Ökologie und Sicherheit in einem ganzheitlichen Entwurf zu einer Synthese zu bringen. Dies erfordert umfassende und präzise Arbeit, Vision, Kreativität und strategisches Denken.

### 3.2 Hochwertige Planung

Heute haben wir uns vom nachhaltigen Bauen so weit entfernt, dass viele für die Nachhaltigkeit wichtige Bestandteile wie z.B. die Frage ob Baustoffe für den Menschen schädliche Substanzen enthalten und diese emittieren, nicht sofort und einfach beantwortet werden können. Es braucht dafür einen Experten, der dies überprüft. Daher werden sinnvolle Planungen für nachhaltige Gebäude heute im großen, integral arbeitenden Planungsteam in zahlreichen Planungsdisziplinen durchgeführt. Hier lohnt es sich unbedingt, in umfassende, hochwertige und integrale Arbeit zu investieren.

### 3.3 Veränderbarkeit und Zeitlosigkeit

Generell sind beim Entwurf immer die zwei Aspekte Veränderbarkeit und Zeitlosigkeit zu beachten. Es gibt zeitgebundene Faktoren, wie die verfügbare Technik zu einer bestimmten Zeit, und zeitungebundene oder eher zeitlose Faktoren wie den Sonnenstand oder physiologische Eigenschaften der Menschen. Damit der Neubau der gegenwart oder die Sanierung der Gegenwart ein gut zu sanierendes wertvolles Gebäude in der Zukunft sein kann, ist es wesentlich, prinzipiell zu erforschen, ob einzelne Gebädefaktoren zu den veränderbaren oder zeitlosen gehören sollten und den Entwurf dann an dieser Erkenntnis auszurichten. Viel mehr als heute sollte in Betracht gezogen werden, dass der gegenwärtige Zustand eines Gebäudes immer nur ein beliebiger in einem Stoff- und Energiefluss ist. So sollte er auch behandelt werden.

### 3.4 Innovativer Stand der Technik

Im Hinblick auf die Frage „veränderbar oder zeitlos“ stellt der sogenannte Stand der Technik sicherlich einen sich stark verändernden Faktor dar. Daher ist es in einem so außerordentlich schnell sich verändernden Feld wie der Gebäudetechnik unbedingt erforderlich, mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen und neuesten Geräten kontinuierlich a jour zu bleiben. Aus der IT Branche kennen wir jährliche updates oder Neuerungen, in der Baubranche gibt es sie ebenso. Wenn unsere Gesellschaft ihre Nachhaltigkeitsziele im Bauwesen erreichen will, braucht sie Datenbanken, wo neue Produkte und Technologien nach einem einheitlichen System bewertet, dokumentiert und in den unterschiedlichen Kategorien dargestellt sind. Die Vereinheitlichung und Normierung unterschiedlicher Berechnungsverfahren und Methoden zur technischen, energetischen und ökologischen Bewertung von Materialien und Bauteilen ist zwingend erforderlich, damit ein nachhaltiger Weg sowohl im Neubau als auch in der Sanierung rasch, umfassend und erfolgreich beschritten werden kann.

## Sanierung oder Abbruch – Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Wolfgang Amann; IIBW – Institut für Immobilien, Bauen und Planen

Der Abriss von Wohnbauten und deren Ersatz durch Neubauten ist nicht nur in Österreich eine selten geübte Praxis. Die Gründe dafür sind verschieden: ein traditionell starkes Bekenntnis des Gesetzgebers zum Erhalt historischer Bausubstanz über den Denkmal- und Ortsbildschutz hinaus; umfangreiche Förderinstrumente, die eine Sanierung ökonomisch darstellbar halten; der mietrechtliche Kündigungsschutz. Die Intention, den Mieter vor spekulativer Kündigung zu bewahren, führt dazu, dass vorhandene Kündigungsregelungen bei Abbruchreife eines Gebäudes im Wohnrecht bzw. Abbruchregelungen im Baurecht in der Praxis kaum zur Anwendung kommen.

Die Entscheidung, ob ein stark sanierungsbedürftiges Haus abgerissen und neu errichtet bzw. saniert wird, hängt heute, abgesehen von ökonomischen Aspekten, überwiegend davon ab, ob alle Altmietler im Einvernehmen zu einer Kündigung bewegt werden können. Oft genug fließen beträchtliche Geldmittel in die Ablöse von Mietrechten.

Der Thematik kommt in Österreich zunehmende Bedeutung zu:

- ♦ Im WGG-Bestand besteht bereits akuter Handlungsbedarf hinsichtlich des Ersatzes von wirtschaftlich kaum effizient sanierbaren Gebäuden durch Neubauten. Im Vordergrund steht einerseits die Fragestellung, inwieweit im Gebäude vorhandene infrastrukturelle Defizite (z.B. hinsichtlich Haustechnik, Verrohrung, Balkongröße, Anzahl von Nasszellen, Raumaufteilung) durch eine Sanierung überhaupt oder wirtschaftlich sinnvoll beseitigt werden können, andererseits, ob eine ähnliche energetische Gebäudequalität erreichbar ist, wie sie im Neubaubereich mittlerweile standardmäßig erfolgt.
- ♦ In innerstädtischen Lagen sollte – wo stadtgestalterisch geboten und sozial/ökonomisch/ökologisch zielführend – neben der Sanierung (MRG-Regime) auch Abriss und Neubau ermöglicht werden, um die damit verbundenen ökologischen, ökonomischen und sozialen Impulse für die Städte nutzen zu können. Zu berücksichtigen ist nicht nur die Situation am Einzelgebäude, sondern auch hinsichtlich größerflächiger Entwicklungen im innerstädtischen Bereich. Es gilt Wege zu finden, um sicherzustellen, dass die Interessen der Bestandsmieter gewahrt bleiben, gleichzeitig aber ökonomisch und stadtstrukturell im allgemeinen Interesse liegende (gewerbliche) Entwicklungen ermöglicht werden.
- ♦ Zahlreiche Wohnungseigentumsanlagen der fünfziger und sechziger Jahre sind ökonomisch sinnvoll kaum mehr sanierbar. Es steigt der Druck nach neuen Modellen zur Sicherung der Vermögensbestände. Die Beendigung einer Eigentümergemeinschaft ist zur Zeit rechtlich unzureichend geregelt. Es sollten sachliche Grundlagen zur Bewertung der Vorteilhaftigkeit von Ersatzneubau versus Generalsanierung aufbereitet werden. Gleichzeitig ist es unausweichlich, legislative Vorschläge zur Willensbildung und Kostentragung zu erarbeiten.



## Sanieren und Abbruch als Teil des Gebäudelebens – ökologische Betrachtungen

Hildegund Mötzl; IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH

### Einleitung

Die Frage, ob ein Gebäude saniert oder abgerissen werden soll, hängt, abgesehen von den „harten“ bautechnischen, ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen, aus ökologischer Sicht entscheidend davon ab, welche Qualitäten bei einer Sanierung erreicht werden können. Kann bei einer Sanierung eine Wohnraumqualität (Behaglichkeit, Schadstofffreiheit, Schallschutz, Licht usw.), ein Energiebedarf und ein baulicher Zustand (restliche Lebensdauer) wie beim üblichen Neubaustandard erreicht werden, so wird man aus ökologischer Sicht in der Regel die Sanierung des Gebäudes dem Abbruch vorziehen. Die Argumente sind viele: Abfallvermeidung, Vermeidung von Staub- und Lärmemissionen beim Abbruch, Schonung von Ressourcen für Neubauten etc. Dennoch gibt es Fälle, in denen ein Abbruch auch aus ökologischer Sicht sinnvoller als die Sanierung eines Gebäudes sein kann, z.B. kontaminierte Gebäudesubstanz, stark unterklassig bebaute Liegenschaft, Rückbau eines Siedlungsgebiets aufgrund fehlender Infrastrukturbauten, Naturschutzgründen ...). In diesem Fall sollte der Abbruch und die Entsorgung der Baumaterialien nach möglichst ökologischen Kriterien erfolgen.

Im Vortrag wird der Lebenszyklus von Gebäuden analysiert. Der Vortrag beginnt mit allgemeinen Betrachtungen zur Ökobilanz von Gebäuden, aufgesplittert nach den einzelnen Lebensabschnitten „Herstellung“, „Transporte“, „Einbau“, „Nutzung“ und „Entsorgung“. Anschließend wird die Bedeutung der Sanierung und des Abbruchs von Gebäuden in der Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz) an Hand von Beispielen verdeutlicht.

### Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz) von Gebäuden

Eine immer weiter verbreitete Methode zur Bewertung des Lebenszyklus von Gebäuden ist die Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz), eine Methode zur quantitativen Bewertung der mit einem Produkt verbundenen Umweltaspekte und produktspezifischen potentiellen Umweltwirkungen (EN ISO 14040). Jeder Lebensabschnitt eines Gebäudes zeigt andere Schwerpunkte bei der Ökobilanzierung.

#### Herstellung

Für die Herstellung von Baustoffen liegen mittlerweile umfangreiche Daten vor, die zur größenordnungsmäßigen Ökobilanzierung von Gebäuden herangezogen werden können, z.B. IBO-Baustoffreferenzliste (<http://www.baubook.at/zentrale/> oder <http://www.ibo.at/de/oekokennzahlen.htm>). Probleme bei der Ökobilanz über die Herstellung der Baustoffe treten nach wie vor auf, wenn unterschiedliche Datenquellen genutzt werden, da die Normen noch keine eindeutigen Methoden vorschreiben und daher manche methodische Fragestellung unterschiedlich gelöst wird.

#### Transporte

Die Transporte spielen in Ökobilanzen vor allem dann eine Rolle, wenn entweder die Produkte schwer sind oder wenn sie weit transportiert werden. Nicht immer ist der weite Transport aber so offensichtlich wie bei Korkdämmplatten. In der Regel können die Kunden gar nicht nachvollziehen, woher ihre Produkte kommen. Es müssen dann Schätzungen auf Basis von Durchschnittsdaten gemacht werden.

#### Einbau

Der Einbau der Baumaterialien auf der Baustelle verursacht in der Regel in der Ökobilanz geringe Umweltbelastungen als die Herstellung der Baumaterialien oder der Gebäudebetrieb. Da-

bei bleiben aber die diffusen Feinstaubemissionen und die VOC-Emissionen aus den Baumaschinen meist vernachlässigt, weil keine entsprechenden Daten vorliegen.

**Nutzung**

Aus materialökologischer Sicht ist die Nutzungsdauer von untergeordneter Bedeutung. Zwar werden aus diversen Oberflächenmaterialien Substanzen ausgewaschen (z.B. Algenschutzmittel aus Fassadenputzen, Kupfer oder Zink aus Metalloberflächen) oder ausgegast (z.B. Formaldehyd aus Spanplatten). Diese Emissionen spielen in der Ökobilanz aber keine Rolle, da die öko- und humantoxischen Wirkungen (noch) nicht dargestellt werden können.

Für die Ökobilanz eine große Rolle spielen dagegen die Lebensdauer bzw. Nutzungsdauer der Gebäudekomponenten und der Betrieb des Gebäudes. Damit sind auch schon die wesentlichen Aspekte der Sanierung (siehe nächster Abschnitt) als bedeutsam für die Ökobilanz identifiziert.

**Abriss und Entsorgung**

Baurestmassen und Baustellenabfälle stellen nach Bodenaushub den größten Abfallanteil dar. Gleichzeitig ist das Bauwesen jener Wirtschaftsbereich, der die größten Lager bildet und der mit rund 40 Prozent mit dem größten Materialinput verbunden ist. Ein Großteil der Abfälle aus dem Bauwesen sind mineralischen Ursprungs und können gut verwertet oder unproblematisch deponiert werden. Weitere Betrachtung zur Bewertung der Entsorgungseigenschaften von Neubauten siehe eigenen Abschnitt weiter unten.

Im Bauwesen sind aber durchaus auch problematischere Materialien zu finden. Bei Gebäuden, die vor 1990 errichtet wurden oder die im Laufe ihrer Lebenszeit einer Nutzung unterworfen waren, bei der mit umweltgefährdenden Stoffen hantiert wurde, spielt außerdem auch noch eine mögliche Kontamination der Abbruchmaterialien mit Schadstoffen eine Rolle (siehe auch Vortrag von Martin Scheibengraf).

**Sanierung von Gebäuden als Teil der Lebenszyklusanalyse**

Die Sanierung von Gebäuden als Teil der Lebenszyklusanalyse kann unter zwei Aspekten betrachtet werden:

1. Verbesserung der Wärmedämmung des Gebäudes (Thermische Sanierung)
2. Instandhaltung bzw. Instandsetzung von Bauteilschichten am Ende ihrer Nutzungsdauer

ad 1. Wie bereits in vielen Studien aufgezeigt, überwiegen im Gebäudebestand die Belastungen aus dem Betrieb in der Regel die Belastungen aus der Herstellung von Baumaterialien. Maßnahmen der thermischen Sanierung amortisieren sich aus ökologischer Sicht daher meist sehr rasch wie auch folgendes Beispiel der Dämmung einer Außenwand zeigt.

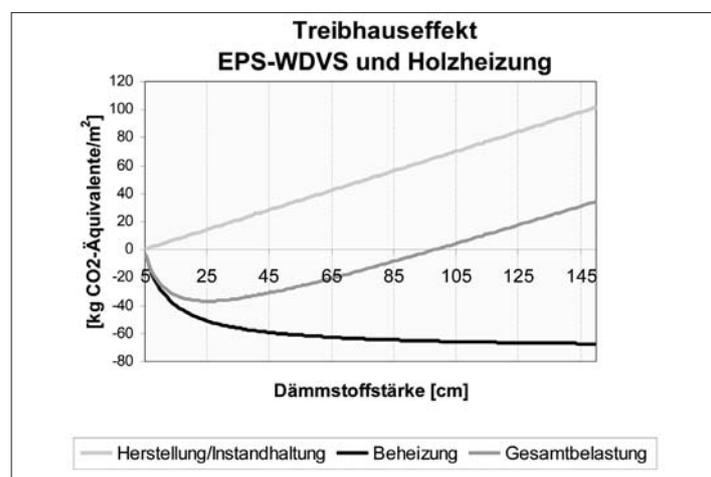


Abb. 1: Ökologische Amortisation einer EPS-Dämmung auf einer Ziegelaußenwand (Ausgangsvariante:  $U = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Erst bei ca. 100 cm Dämmung überwiegen die Aufwendungen aus der Herstellung die Belastungen aus der Beheizung.

Im Rahmen des Projekts „Nachhaltig Massiv“ wurden Referenz-Nutzungsdauern für alle relevanten Baustoffe und Bauteile zusammengestellt [ZELGER et al, 2009] und ihr Einfluss auf die Ökobilanz bzw. den OI3 von Gebäuden untersucht [LIPP, 2009]. Wie Abbildung 2 zeigt, hat die Berücksichtigung der Nutzungsdauern großen Einfluss auf die OI3-Werte.

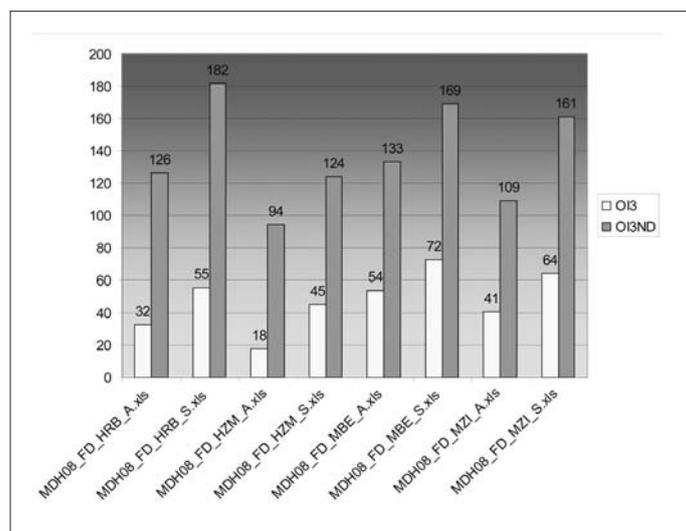


Abb. 2: OI3 für ein Mehrfamilienhaus ohne Berücksichtigung der Nutzungsdauer und mit Berücksichtigung der Nutzungsdauern von Baumaterialien. Betrachtungszeitraum: 100 Jahre.

### Abbruch von Gebäuden als Teil der Lebenszyklusanalyse

Im Projekt „ABC-Disposal“ [MÖTZL et al, 2009]<sup>1</sup> wurde eine Methode entwickelt, wie der Abbruch von Gebäuden und die anschließende Entsorgung der Baumaterialien schon in der Planungsphase bewertet werden können. Auf Basis der eingesetzten Baumaterialien und der Verbindungen zwischen den Baustoffschichten wurden Szenarien für den Rückbau, die dabei anfallenden Fraktionen und die daraus resultierenden Entsorgungswege und -prozesse erstellt. Die sich daraus ergebenden Massenbilanzen wurden quantitativ (mittels Ökobilanz) und qualitativ (mittels einer „Entsorgungsmatrix“) bewertet.

1) Das Projekt wurde im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ durchgeführt. Diese Programmlinie wird im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie durch die Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt.

### Quantitative Bewertung (Ökobilanz)

Abbildung 3 zeigt beispielsweise die Ergebnisse in den betrachteten Ökobilanz-Indikatoren für ein Einfamilienhaus in Passivhausbauweise. Betrachtet wurden alle Herstellungsprozesse bis zur

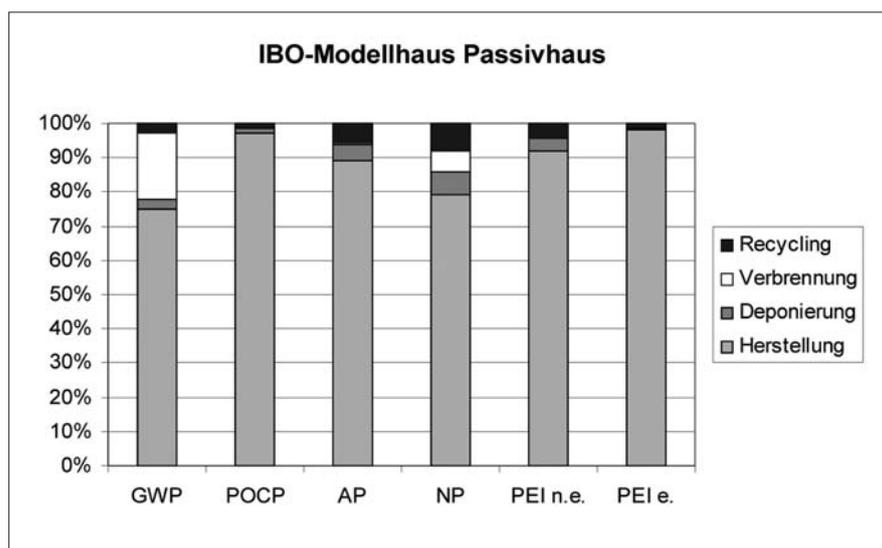
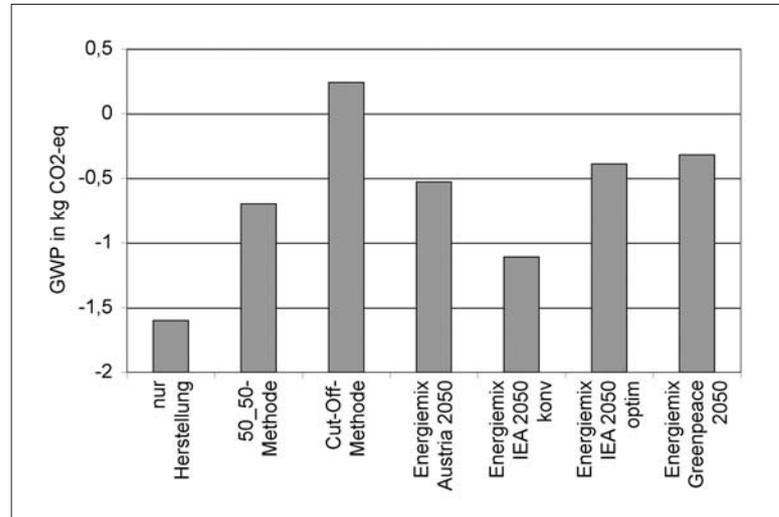


Abb. 3: Herstellung und Entsorgungsprozesse (inkl. Abriss) am Beispiel eines Einfamilienhauses (IBO-Modellhaus) in Passivhausbauweise.  
 Abkürzungen:  
 GWP\_Treibhauspotenzial  
 POCP\_Potenzial zur Bildung photochemischer Substanzen  
 AP\_Versauerungspotenzial  
 NP\_Überdüngungspotenzial  
 PEI\_Primärenergieinhalt  
 n.e.\_nicht erneuerbare Ressourcen  
 e.\_erneuerbare Ressourcen

Herstellung der fertigen Baumaterialien („Herstellung“) und alle Entsorgungsprozesse (vom Abbruch über die Transporte zur Entsorgungsanlage).

Abb. 4: Beitrag zur Klimaerwärmung (GWP) für Herstellung und thermische Verwertung von 1 kg Schnittholz. Bei der Cut-Off-Methode werden alle Belastungen aus der Verbrennung des Altholzes dem Baumaterial (bzw. in weiterer Folge dem Gebäude) zugeordnet, bei der Substitutionsmethode ersetzt die Verbrennung von Altholz konventionelle Energieträger. Je nach Annahme, welche Energieträger substituiert werden, ergeben sich unterschiedliche Belastungen für das Gebäude.



Vergleichbare Ergebnisse zeigen sich für Niedrigenergiebauweise und bei Variation der Baumaterialien. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Herstellung in den meisten Ökobilanz-Indikatoren den wesentlichen Beitrag liefert. Die Schadstoffe, die bei der Verbrennung in Müllverbrennungsanlagen entstehen, werden in der Rauchgasreinigung hocheffizient ausgefiltert und belasten damit die Wirkbilanz-Indikatoren kaum. Nur die Kohlendioxidemissionen passieren ungefiltert die Müllverbrennungsanlage. Somit reagiert v.a. das Treibhauspotenzial sensitiv auf die Müllverbrennung. Die Deponierung zeigt sich lediglich durch die damit verbundenen Abbruch- und Transportprozesse.

Einer der zentralen Schritte in der Ökobilanz ist die Festlegung der Systemgrenzen. Dies betrifft im Besonderen die Einbeziehung bzw. Abgrenzung von Verwertungsprozessen. Werden Baumaterialien am Ende ihres Lebenswegs einer stofflichen oder thermischen Verwertung zugeführt, müssen die Systemgrenzen zwischen Primär- und Sekundärverwendung gezogen und die Umweltbelastungen bzw. -entlastungen zwischen Gebäude und Verwertungsprozess aufgeteilt werden. Wird zum Beispiel Altholz thermisch verwertet und dabei Energie gewonnen, muss eine Entscheidung getroffen werden, ob der Energieinhalt des Altholzes und die Emissionen aus dem Entsorgungsprozess zur Gänze dem Gebäude oder dem Entsorgungsprozess zugeteilt oder mit Gewichtungsfaktoren zwischen den beiden aufgeteilt werden sollen („Allokation“). Bei der Cut-Off-Methode werden z.B. die Verwertungsprozesse „abgeschnitten“, liegen somit außerhalb der Systemgrenzen. Eine weitere Möglichkeit ist die Systemerweiterung. Um beim Beispiel Altholzverbrennung zu bleiben, würde bei der Systemerweiterung berücksichtigt werden, dass Altholz einen anderen Energieträger ersetzt („substituiert“). Wie die Abbildung 4 am Beispiel Holz zeigt hat die Wahl der Allokationsmethode großen Einfluss auf die Ergebnisse. Je nach gewählter Methode (Cut-Off bzw. Substitution unterschiedlicher Energieträger) ergeben sich unterschiedliche Ergebnisse in den Gesamtbelastungen für Herstellung und thermische Verwertung.

Aus praktischen Erwägungen wurde im Rahmen von ABC-Disposal die Cut-Off-Methode herangezogen, da diese Methode auch bei der Bilanzierung der IBO-Referenzdaten für die Baustoffe angewandt wurde. Bei der Ausdehnung auf den gesamten Lebenszyklus zeigen sich aber deutliche Schwächen dieser Methode. Es besteht kein Anreiz verwertbare Konstruktionen zu forcieren.

### Qualitative Bewertung

Für die qualitative Bewertung wurde ein Bewertungsraster erarbeitet, der die Entsorgungseigenschaften von Fraktionen bewertet. Dabei wird das Verhalten der Baumaterialien auf den drei Entsorgungswegen Recycling, Verbrennung und Deponierung in vier Qualitätsstufen (1=ausgezeichnet bis 4=problematisch) unterteilt. Als Messgröße wurde die Masse festgelegt. Abbildung 5 zeigt beispielhaft die Ergebnisse für das IBO-Einfamilienhaus (Modellhaus) in unterschiedlichsten Varianten.

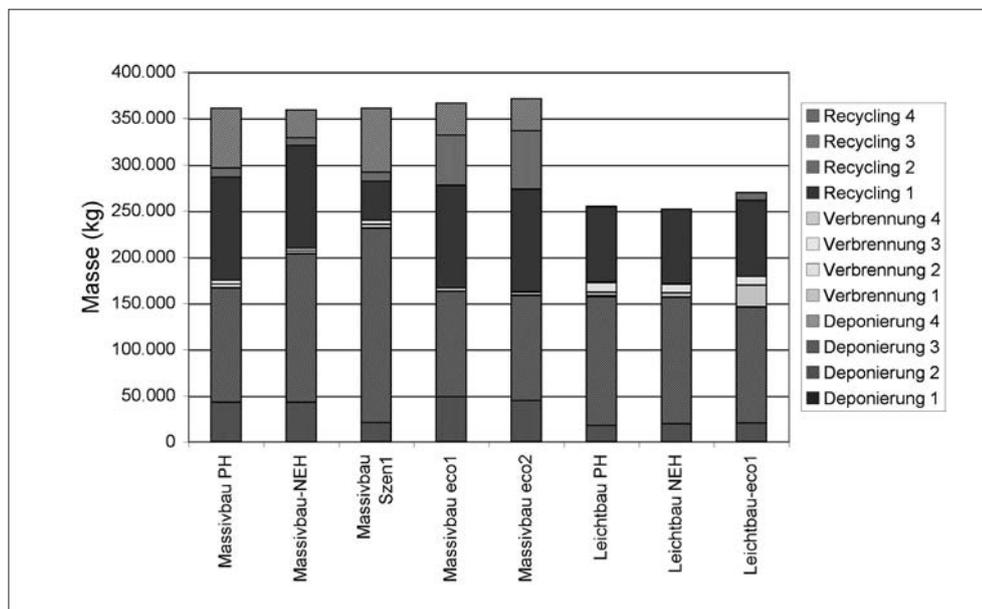


Abb. 5: Grafische Darstellung der Ergebnisse aus der qualitativen Bewertung des IBO-Einfamilienhauses in unterschiedlichen Varianten.

Aus der Anwendung der qualitativen Methode ergaben sich folgende Ergebnisse:

- ♦ Die in Deponieklasse 1 entsorgte und in Recyclingstufe 2 verwertete Menge entspricht im Wesentlichen den massiven mineralischen Baustoffen. Aus der Massenbilanz und den Ergebnissen ist ersichtlich, dass auch im Holzbau die massiven mineralischen Baumaterialien massenmäßig den wesentlichen Bestandteil bilden.
- ♦ Da die Masse als Messgröße herangezogen wird, haben leichte Materialien, v.a. Dämmstoffe, sehr geringen Einfluss auf die Ergebnisse.
- ♦ Das entscheidende Optimierungspotential liegt darin, dafür zu sorgen, dass die mineralischen Baurestmassen möglichst sauber und sortenrein zurückgewonnen werden und damit recycelt werden können. Dieses Ergebnis gilt auch für die Holzbauweise, da auch dort große Mengen an mineralischen Baustoffen im erdberührten Bereich eingesetzt werden.
- ♦ Dieses Ergebnis ist zweifelsohne auch bei anderen Messgrößen und Systemgrenzen gültig, könnte aber durch weitere Erkenntnisse bereichert werden, wenn
  - zusätzlich das Volumen als Bezugsgröße herangezogen werden würde.
  - die Nutzungsdauern der Baustoffe und Instandsetzungszyklen berücksichtigt werden würden (Dämmstoffe haben z.B. eine kürzere Nutzungsdauer als die mineralische Tragstruktur und fallen daher häufiger im Gebäudelebenszyklus an).

### Literatur

BayLfU: Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau: Kontaminierte Bausubstanz. Erkundung, Bewertung, Entsorgung. BayLfU Bayerisches Landesamt für Umweltschutz in Zusammenarbeit mit der LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH,

URL: <http://www.lfu.bayern.de/boden/fachinformationen/schadstoffratgeber/arbeitshilfe/index.htm> (zuletzt abgerufen am 18.1.2010)

- Lipp Bernhard, Zelger Thomas (IBO): Abriss oder Sanierung – Der ökologische Quick-Check im Gebäudebestand. Vortrag auf der Tagung. „Ökologische Gebäudesanierung“, veranstaltet von aee-intec in Weiz vom 13. bis 15 Oktober 2005
- Lipp Bernhard: OI3-Erweiterungen: Bilanzgrenzen, Kennzahlen und Nutzungsdauer. AP06 Nachhaltigkeit massiv. Unter Mitarbeit von Mötzl Hildegund, Boogman Philipp, Wurm Markus, Huber Wolfgang (IBO). Projekt im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“. Wien, September 2009
- Mötzl Hildegund (IBO), Pladerer Christian (Österreichisches Ökologie-Institut) et al: Assessment of Buildings and Constructions (ABC) – Disposal. Maßzahlen für die Entsorgungseigenschaften von Gebäuden und Konstruktionen für die Lebenszyklusbewertung. Projekt im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“. Wien, Dez 2009
- Scheibengraf Martin (Magistrat der Stadt Wien, MA 22, Umweltschutz): Schadstofferkundung und Abfallwirtschaftskonzept. Vortrag auf dem Kongress, veranstaltet vom IBO in Wien vom 18. bis 19.2.2010
- Zelger et al: Erweiterung des OI3-Index um die Nutzungsdauer von Baustoffen und Bauteilen. Zelger Thomas, Mötzl Hildegund, Scharnhorst Astrid, Wurm Markus (IBO). AP03 „Nachhaltig Massiv“, einem Projekt im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“. Endbericht vom 22.10.2009

## Aus Stein gebaut und unvergänglich?

### Abriss als Option? – Eine städtebauliche Sicht

Rudolf Scheuvs; TU Wien

#### Für die Ewigkeit bestimmt?

Nach dem Zerfall des römischen Reiches dienen die Paläste der „ewigen“ Stadt Rom jahrhundertlang als Steinbruch zur Gewinnung neuen Baumaterials. Verfall und Neuaufbau liegen eng beieinander. Ohne das Alte gäbe es das Neue nicht. Der Anspruch an die „Ewigkeit“ besitzt eine begrenzte Halbwertszeit.

Ein zweiter Zugang: Beeindruckt von den Ruinenlandschaften der römischen Antike greift Albert Speer 1934 die bereits skizzierten Überlegungen von Adolf Hitler auf, dass die Bauten des „Dritten Reiches“ den großen Vorbildern der Antike standhalten und „Tausende von Jahren“ überdauern sollten. Gigantomische Bauten wie das Reichsparteitagsgelände in Nürnberg sollen „dem Nationalsozialismus eine Aura mythischer Unvergänglichkeit und den Anschein von Ewigkeit vermitteln“.<sup>1</sup> Unter diesem Anspruch werden Architektur und Städtebau zum Mittel der Inszenierung der Diktatur und der Verherrlichung von Macht. Der Anspruch an den „Ewigkeitswert“ von Architektur und Stadt wurde mit menschenverachtender Brutalität umgesetzt, wie die Entwicklung der „Großen Achse“ in Berlin zeigt, für deren Vorbereitung Tausende von Juden in Ghettos und Vernichtungslager deportiert und systematisch ermordet wurden.<sup>2</sup> Die nationalsozialistische Herrschaft und der von ihr formulierte Ewigkeitsanspruch findet 1945 sein Ende.

#### Jeder Generation ihre eigene Stadt!

Nur Jahre zuvor forderte Antonio Sant’Elia in dem Manifest zur futuristischen Architektur von 1914 das Erfinden und Erbauen einer Stadt, die in allen ihren Teilen schnell, beweglich und dynamisch sein sollte. Architektur und mit ihr die Stadt werden zu vergänglichen Gebrauchsgegenständen. In den Forderungen der Futuristen steht die radikale Überwindung einer an Dauerhaftigkeit orientierten Architektur zugunsten einer ausgeprägten Leichtigkeit, Elastizität und Vergänglichkeit.<sup>3</sup> Welch ein Gegensatz zur Ruinentheorie von Albert Speer.

Auch Siegfried Giedeon ruft in seiner Streitschrift für das „befreite Wohnen“ von 1929 dazu auf, die auf immerwährende Solidität angelegte Architektur der Gründerzeit zu überwinden. Verkürzte Abschreibungszeiträume, die Normierung von Bauelementen und die Rationalisierung von Bauprozessen sowie ein höherer Grad industrieller Vorfertigung sollen das Haus als Produkt zu einem kontrolliert kurzen Gebrauch billiger werden lassen.<sup>4</sup> Es sind dies Ideen, in denen sich fortan die Vorstellungen und Ideale der Moderne widerspiegeln und die ihrerseits Einfluss auf das Verständnis wie auf die Gestaltung und Funktion von Architektur und Stadt nehmen. Eingeschrieben in die Geschichte der Europäischen Stadt wird die Stadt damit selbst zum Gegenstand ständiger Erneuerung.

Die heutige Diskussion steht in der Tradition dieses Anspruchs ständiger Erneuerung – und setzt neue Akzente. Die Einsicht in die Begrenztheit unserer Ressourcen führt zu einer an Nachhaltigkeitsgesichtspunkten orientierten Stadtentwicklung. Damit verknüpft sind auch neue Herausforderungen an die Architektur und an die Bebauung als Produkte mit einer langfristigen Wertorientierung. Aspekte wie Dauerhaftigkeit und Langlebigkeit gewinnen eine neue Bedeutung. Es geht um die Thematisierung einer maximalen Flexibilität und Variabilität der Architektur und um die Sicherung einer Reparatur- und Recyclingfähigkeit der Bauten und der verwendeten Baumaterialien. Die Stadt von morgen ist weitgehend gebaut. Jährlich entsteht nur 1 % des vorhandenen Gebäudebestandes neu.<sup>5</sup> Dabei rückt ein Aspekt verstärkt in den Fokus: der Umgang mit dem Erbe vorangegangener Generationen und damit die konsequente Pflege und Weiterentwicklung des vorhandenen Baubestandes einer Stadt.

Im Zeitalter einer reflexiven Moderne stehen Raumplanung, Städtebau und Architektur vor einer doppelten Herausforderung: Zum Einen geht es darum, die Anforderungen an Nachhaltigkeit oder an Ressourcen- und Energieeffizienz in neue Raumstrukturen zu übersetzen. Zum An-

1) Werner Durth, Paul Sigel: Baukultur: Spiegel gesellschaftlichen Wandels, Berlin 2009, S. 334

2) ebenda, S. 370

3) Uta Hassler, Niklaus Kohler: Umbau, Dortmund 1998, S. 1

4) ebenda, S. 1

5) Uta Hassler, Niklaus Kohler: Umbau; a.a.O., S. 7

deren geht es um die Neubewertung und den Umbau der vorhandenen Substanz, um den kreativen Umgang mit der existenten Stadt.

### **Fortschritt durch Planung und Wohlstand durch Wachstum?**

Dahinter steht die Vorstellung eines stets auf Wachstum ausgerichteten Systems. Dieses Verständnis begründet sich vor allem in jener euphorischen Zeit, als die Menschheit sich aufmachte, den Mond zu erkunden und in der das Bruttoinlandsprodukt stets neue Rekordmarken erreichte. Es war die Zeit des Wirtschaftswunders mit der sich entfaltenden sozialen Marktwirtschaft. Auch die planerischen Systeme wurden auf ständiges Wachstum getrimmt: von der Erweiterung der Siedlungsräume durch neue Stadtteile und Großwohnsiedlungen über Industrie- und Gewerbegebiete bis hin zu dem immensen Ausbau der (Verkehrs-)Infrastruktur.

Bis heute begreifen wir Wachstum als einen von der Moderne eingeschriebenen Prozess.<sup>6</sup> Wir müssen aber zur Kenntnis nehmen, dass sich die Bedingungen der räumlichen Entwicklung massiv verändert haben. Wachstumsprozessen in den zentralen Agglomerationsräumen stehen mitunter ausgeprägte Schrumpfungstendenzen in peripheren Räumen gegenüber. Neue Zugänge sind von Nöten, die künftige Entwicklung der Stadt auch ohne die Ausrichtung auf stetiges Wachstum gestalten können.

### **Schrumpfung als neue Herausforderung?**

Trotz des Wachstums der Siedlungsflächen vollzieht sich in vielen Regionen ein gegenläufiger Trend der Schrumpfung. Diesmal nicht ausgelöst durch Epidemien und Kriege sondern durch tiefgreifende Veränderungen der sozioökonomischen Rahmenbedingungen. Ausgeprägte Leerstände von Büro-, Wohn- und Gewerbeflächen und mitunter massive Einwohner- und Arbeitsplatzverluste sind die direkt sichtbaren Zeichen eines tiefgreifenden Strukturwandels, der weite Teile Europas erfasst hat. Innerhalb nur weniger Jahren sind die demografische Phänomene „Weniger, Älter und Bunter“ und städtische Schrumpfungsprozesse in den Fokus von Forschung, Planung und öffentlicher Wahrnehmung gerückt.<sup>7</sup>

Auch wenn Schrumpfungsprozesse in der Geschichte der Europäischen Stadt alles andere als neu sind, so stellen uns diese doch vor große Herausforderungen, auf die wir nur schwerlich passende Antworten finden.

Einer dieser Zugänge findet sich unter der Überschrift „Wandel ohne Wachstum“, eine der zentralen Herausforderungen der Internationalen Bauausstellung Emscher Park in den 1990er Jahren. Der Umbau einer Region, die Neuinterpretation von Landschaft und die In-Wert-Setzung einer überkommenden Infrastruktur wurden zum deutlichen Signal eines neuen Umgangs mit der vorhandenen Substanz.

Neue, experimentelle Ansätze finden sich auch in den neuen Bundesländern Deutschlands. Mit hohem Mitteleinsatz werden dort umfangreiche Abriss- und Aufwertungsmaßnahmen durchgeführt. Mittlerweile ist das Förder- und Strukturprogramm „Stadtumbau“ auch auf die westlichen Bundesländer ausgeweitet worden. Unter anderem geht es dabei um die Rückgewinnung von Stadtqualitäten und die Neudefinition von Steuerungsmöglichkeiten in der Stadtentwicklung. Zum Einen durch den Einsatz „weicher“, stark kommunikativ und partizipativ geprägter Instrumente oder neuer (homöopathischer) Methoden in der Stadtplanung. Zum Anderen aber mittels harter Eingriffe in den Wohnungsmarkt. Der Abriss leerstehender Bau-substanz wird dabei zu einer Handlungsoption.

### **„Schrumpfung als Chance“ oder der „Luxus der Leere“?**

Planer haben die Gabe, in jeder Krise auch eine große Chance zu sehen. Dabei dürfen wir allerdings nicht verdrängen, dass Schrumpfungsprozesse, vor allen in den eher ländlich geprägten Räumen, mitunter gravierende Auswirkungen auf ökonomische, soziale und kulturelle Systeme besitzen. Eine Krise als Chance zu betrachten setzt voraus, dass Planung und Politik sich dieser Herausforderung annehmen – und eben nicht durch ständig neue Wachstumsversprechen davon abzulenken versuchen.

Ebenso wie Wachstum benötigt auch der Prozess der Schrumpfung eine aktive, lenkende und wertsetzende Stadtentwicklungspolitik. In einer Zeit, in der es von allem Gebauten eigentlich schon viel zu viel gibt, geht es weniger um die Entwicklung neuer Flächen sondern um die Sicherung, qualitative Weiterentwicklung und die Transformation dessen, was bereits vorhanden

6) Armin Owzar: Schrumpfen in der Gegenwart – Schrumpfen in der Geschichte; in: Angelika Lampen, Armin Owzar (Hg): Schrumpfende Städte, Ein Phänomen zwischen Antike und Moderne, Köln/Weimar/Wien, 2008, S. XII

7) Markus Hesse: Schrumpfungprozesse im Kontext der Urbanisierung, in: Armin Owzar: Schrumpfen in der Gegenwart, a.a.O. S. 326

ist. Dazu zählen sicherlich die Reaktivierung von Brachen und der konsequente Schutz bislang un bebauter Freiraumbereiche, die Stärkung der Stadtzentren und die Rückgewinnung der urbanen Gravitationskräfte der Städte, die regionale und sektorale Kooperation sowie eine intelligente Mehrfachnutzung von Gebäuden wie personelle und technische Ressourcen.

### Ein geordneter Rückzug?

In der Geschichte der Europäischen Stadt ist der Umbau der vorhandenen Stadt immer ein wichtiger Handlungsaspekt gewesen. In der jüngeren Stadtbaugeschichte denke man beispielsweise an den Umbau von Paris unter Georges Eugène Haussmann. Das Neue muss aber nicht zwangsweise auch mit neuen Stadtqualitäten verbunden sein. Noch Mitte der 70er Jahre wurden Modernisierung und Sanierung gleich gesetzt mit flächenhaftem Abriss und Neubau ganzer Stadtquartiere. Das sich dagegen massiver Widerstand entwickelte, ist heute mehr als nachvollziehbar. Seither folgen Sanierungs- und Modernisierungsstrategien dem Grundsatz der Behutsamkeit und der „erhaltenden Stadterneuerung“.

Wenn wir heute wieder von Abriss im Sinne einer städtebaulichen Intervention reden, dann vielfach aus der eingangs beschriebenen Perspektive des Rückbaus nicht mehr benötigter Bausubstanz heraus. Im Wesentlichen betrifft dies die Verkleinerung des Wohnangebotes und den Rückbau der Wohnfolgeeinrichtungen. Es geht um die Organisation eines „geordneten Rückzugs, in der die Abrissprozesse räumlich und zeitlich so organisiert werden, dass sich daraus ökonomisch, sozial und ökologisch sinnvolle Abläufe ergeben“.<sup>8</sup>

In Zeiten einer schrumpfenden Gesellschaft und des Überangebots an Bauten gehört der kreative Umgang mit den baulichen Beständen zu den Zukunftsaufgaben von Raumplanung und Städtebau. Abriss ist dabei eine Option. Uminterpretationen vorhandener Strukturen und die Eröffnung gänzlich neuer Nutzungsoptionen eine andere. Interessante und anregende Beispiele finden sich sowohl im kreativen Rück- und Umbau einer vorhandener Plattenbausiedlung in Leinefelde/Thüringen durch Forster und Schnorr Architekten aus Frankfurt/Main als auch in dem Erhalt leer stehender Häuser durch kreative und engagierte Nutzer, den „Wächterhäusern“ in Leipzig. „Viel Geld für wenig Fläche“ oder der „Luxus der Fläche“ werden zu Herausforderungen einer Zeit, in der das Überangebot von Fläche auch kreativ genutzt werden kann.

### Können wir Planer nur Wachstum?

Die Zeiten, in denen es Architekten und Städtebauern bestimmt war, alles neu zu bauen, sind vorbei. Mehr denn je geht es auch darum, Bestände zu akzeptieren und neu zu interpretieren. Es geht um einen intelligenten Umgang mit der bestehenden Stadt. Und für uns Lehrende an den Hochschulen geht es auch darum, bei den Studierenden jene Leidenschaft, das nötige Feingefühl, die erforderliche Kreativität zu wecken und den Anspruch zu definieren, den man bislang immer dem „Neuen“ entgegengebracht hat. Der Vitruv'sche Grundsatz nach der Solidität des Bauens erhält dabei eine neue Bedeutung. Es geht um die Thematisierung der Langlebigkeit von Architektur und der Nachhaltigkeit von Stadt, es geht um die Flexibilisierung durch Mehrfach- und Mehrzwecknutzungen von Gebäuden, Räumen und Ressourcen. Und letztlich geht es auch darum, bei aller inhaltlicher Tiefe, Ernsthaftigkeit und notwendiger Umsicht den spielerischen Umgang mit der vorhandenen Stadt nicht zu verlieren. Denn über das Spielerische entsteht oftmals die notwendige Kreativität zur Entwicklung unkonventioneller und wegweisender Lösungen.

### Mein Haus, mein Pool, mein Auto!

Die eigenen vier Wände, das eigene Haus, gilt noch immer als wichtiges Statussymbol. In der Konsequenz dieses „Ideals“ wachsen unsere Städte und Dörfer schier unaufhörlich in die Fläche hinein. Trotz des Rückgangs der Bedarfsträger bleibt der Ressourcenverbrauch annähernd konstant und führt zu einem weiteren Verlust stadtnaher Erholungs- und Ausgleichsräume, zu einer ständig wachsenden Autoabhängigkeit und zu sozialen Disparitäten. Eine fatale Entwicklung. Zumal es offensichtlich ist, dass die eingangs beschriebenen Schrumpfungsprozesse künftig auch wesentliche Teile der Randzone betreffen werden. Denn das dort zum Ausdruck gebrachte Lebensgefühl des „Wohnen in Grünen“ hat für viele oftmals nur eine begrenzte Halbwertszeit. Es hat zudem einen Typus von Immobilie hervorgebracht, für den es vielfach keine Nachfolgenutzer mehr geben wird. Vielleicht zwingt uns dies dazu, bei künftigen Bauge-

8) Karl Ganser: Vom Wohnungsdiktakt zur Schrumpfungsrealität, in: Heiner Monheim, Christoph Zöpel (Hg.): Raum für Zukunft, Zur Innovationsfähigkeit von Stadtentwicklungs- und Verkehrspolitik, Essen 2008, S. 146

nehmungen auch gleich eine Abrissverpflichtung, zumindest jedoch ein „Recyclingzertifikat“ mit einzufordern. Eine Diskussion darüber könnte sich lohnen – und wenn sie auch nur dazu dient, das Bewusstsein um die Folgen eines weiteren Flächenverbrauchs zu schärfen.

**Insgesamt:** Architektur und Stadt unterliegen einem ständigen Wandel, der auch im gebauten Raum seinen Ausdruck findet. Unsere „europäische Stadt“ ist und bleibt Ort kontinuierlicher Transformationen: in ökonomischen, kulturellen und sozialen Systemen ebenso wie in den baulichen Beständen und der Infrastrukturen. Bauliche Strukturen auf die Ewigkeit „zu trimmen“ und zu zementieren würde bedeuten, der Stadt die Zukunft zu nehmen. Anpassungsfähigkeit und Regenerationsfähigkeit geben ständig Raum für neue Entwicklungen – vorausgesetzt, solche Prozesse werden mit großer Umsicht und Verantwortungsbereitschaft initiiert und realisiert.

## Erhalt oder Abriss

### Perspektiven für nicht marktfähige Wohngebäude aus den späten 1960er und den 1970er Jahren

ARGE Kirchhoff/Jacobs; Forschung und Beratung, Hamburg

#### Kurzfassung

#### 1. Hintergrund und Anlage der Untersuchung

Für Wohnungssuchende war das Angebot der 1970er Jahre damals attraktiv im Vergleich zum engen Nachkriegsbestand und zum noch nicht modernisierten Altbau. Schneller als in anderen Marktsegmenten wurden jedoch Defizite deutlich. Mit der Entspannung von Wohnungsmärkten waren manche Objekte und ganze Wohnanlagen bereits in den 80er Jahren schwer zu vermieten.

Heute werden die Bauformen jener Zeit gelegentlich pauschal verurteilt: Der Zeitgeist habe sich abgewandt von den Großformen. (Als positiv wird ebenso pauschal unterstellt, dieser Bestand enthalte immer noch die besten Wohnungen.)

Der Abriss solcher Gebäude – im letzten Jahrhundert kaum mehr als ein Planspiel – ist inzwischen vereinzelt vollzogen und als Alternative zur Aufwertung in den möglichen Bereich gerückt.

Diese Untersuchung zeigt auf, wo die Perspektiven für nicht marktfähige Objekte zwischen Anpassung, Rückbau und Abriss liegen. Gegenstand sind jene Gebäude aus den 1970er Jahren, die durch Masse geprägt sind, die auf geringe Akzeptanz stoßen, die aus Sicht der Eigentümer oder Anrainer problematisch sind oder städtebauliche Fehler darstellen. Vergleichbare Objekte aus den benachbarten Jahrzehnten wurden eingeschlossen. Die Untersuchung ist auf die frühere Bundesrepublik begrenzt.

Da es keine statistischen Daten zu diesem Marktsegment gibt, hat die Untersuchung explorativen Charakter. Sie stützt sich auf etwa 25 Beispiele, die die Bandbreite der Ausgangssituationen und Investitionsalternativen widerspiegeln; zugleich sind die unterschiedlichen Eigentümergruppen hinsichtlich Handlungsfähigkeit, Investitionsverhalten und Bestandsstruktur/wirtschaftlichem Hintergrund einbezogen worden – zum Teil mit, zum Teil ohne weiteren Bestand im Umfeld der untersuchten Objekte.

Enthalten ist der größte Teil der bisher im Westen vollzogenen Abrisse. Gut die Hälfte der Fälle betrifft die Alternative „Erhalt/Anpassung“ – darunter sowohl Maßnahmen mit Neubaucharakter, als auch eher klassische Nachbesserungsmaßnahmen (letztere wurden zu Vergleichszwecken mit gezielten Fragen einbezogen).

#### 2. Der Bestand

Die knapp 7 Mio. Wohnungen aus der Baualtersklasse 1969 bis 1983 stellen heute etwa 22 % des Gesamtbestands. Gut ein Drittel ist öffentlich gefördert. Aus dieser Zeit gibt es nach eigenen Berechnungen ca. 20.000 große Häuser, die rund 900.000 Wohnungen enthalten. Dies entspricht rund 3 % des gesamten Wohnungsbestands.

#### Städtebauliche Situation

Hochhäuser jener Zeit finden sich

- ♦ in Neubausiedlungen mit ansonsten kleinteiligerer Bebauung,
- ♦ in weitgehend hochgeschoßigen Siedlungen oder Siedlungsbereichen oder
- ♦ in heterogener, meist älterer Umgebung – nachträglich als städtebauliche Dominanten auf freien Flächen oder nach Abriss von Altbeständen eingefügt.

Solitäre sind häufig mangelhaft in die Umgebung eingebunden. An vielen Standorten und allgemein in kleinen Städten stellen sie Fremdkörper dar. Dies gilt sinngemäß für Hochhäuser in

Neubausiedlungen, wobei die Siedlungen selbst häufig nur unbefriedigend in das städtische Gefüge integriert sind.

### **Gebäude- und Wohnungsqualitäten**

Mit der Bautätigkeit ab Mitte der 1960er Jahre wurde das Wohnungsangebot in großem Stil qualitativ ergänzt. Die durchschnittliche Wohnungsgröße stieg von 55 m<sup>2</sup> in den 1950er Jahren auf deutlich über 70 m<sup>2</sup>; die Wohnung für eine vierköpfige Familie wuchs in dieser Zeit von unter 60 m<sup>2</sup> auf großzügige 85 bis 100 m<sup>2</sup>. Die Ausstattung war – in üblichen Mietspiegelkategorien gemessen – komplett: Sammelheizung, Bad und Balkon gehörten zum üblichen Standard.

Auch in den großen Häusern mit über 20 Wohnungen findet sich die gesamte Bandbreite der Größen. Vermieter sind jedoch oft nicht glücklich mit den üppigen Flächen: Für Familien sind die Gesamtmieten zu hoch, bei Empfängern von Transferleistungen wird die „angemessene Belegung“ genauer geprüft, und freifinanziert sind die Wohnungen oft nicht „Hartz IV-fähig“. Flächenzuwachs und bessere Ausstattung machten die Wohnungen teurer. Deshalb wurde an anderen Stellen gespart: Die Ausgaben für die Gestaltung des Gebäudes, für Erschließung und Freiflächengestaltung wuchsen nicht in gleichem Maße. Schall- und Wärmedämmung spielten zudem nur eine geringe Rolle.

Der Massenwohnungsbau mit großen Höhen erforderte neue Fertigungsweisen und Materialien. Bei überhitzter Baukonjunktur und Überforderung der Fachbetriebe häuften sich Ausführungsmängel. Es wurden in großem Stil aus heutiger Sicht bedenkliche Baustoffe verwendet. Der Fertigteilbau – oft synonym mit den Objekten dieser Zeit gesetzt – hat zwar nur einen geringen Anteil. Allerdings sind jene Objekte hinzuzurechnen, die in Ort beton errichtet wurden. Angesichts des Siedlungsbaus und der vielen „weißen Riesen“ sind zumindest für die Hochhäuser dieser Zeit Schätzungen zum „Betonanteil“ von 50 % und mehr nicht abwegig. Hochhäuser wurden jedoch auch gemauert, mit Klinker- oder Putzfassade und hinter mancher Vorhangsfassade verbirgt sich Kalksandstein.

Festzuhalten ist, daß viele Objekte ein akzeptables Bild aufweisen, gepflegt und zwischenzeitlich nachgebessert wurden. Für den größeren Teil dieser Häuser hielten sich die baulichen Investitionen bisher jedoch in Grenzen. Ein zentrales Problem für Eigentümer und Bewohner liegt generell – selbst bei normaler Beanspruchung – in der hohen Abnutzung der gemeinschaftlich genutzten Gebäudeteile. Dies führt zu einem permanent unbefriedigenden Erscheinungsbild.

### **3. Die Untersuchungsfälle**

Gegenstand der Untersuchung sind „schwierige Objekte“. Ein Erhalt solcher Häuser mit gebremstem Aufwand wird von Eigentümern in Zeiten der Unsicherheit praktiziert, solange noch Einnahmen fließen und eigene umliegende Bestände nicht zu sehr in Mitleidenschaft gezogen werden. Dies verschiebt jedoch nur die Entscheidung. Insofern wird die Variante „Belassen“ nicht als Alternative gesehen.

In der Langfassung des Berichts werden anhand der untersuchten Beispiele folgende Investitionsvarianten mit ihren Konsequenzen dargestellt:

- ♦ die Anpassung an aktuelle Standards bzw. die Ansprüche einer neuen Zielgruppe (= Wert-erhöhung; drei Beispiele weisen in diesem Sinne ein umfangreiches Maßnahmenpaket auf; etwa 20 weitere liefern Ergänzungen zu Teilaspekten),
- ♦ der Rückbau/Teilabriss von Gebäuden (zwei Solitäre und mehrere Siedlungen, in denen neben dem untersuchten Abriss auch die Kürzung von weiteren Gebäuden geplant ist),
- ♦ der Abriss (mit/ohne Ersatzbau; insgesamt neun Vorhaben, darunter drei vollzogene Abrisse und zwei laufende).

### **Kosten**

Die Kosten für die reine Baumaßnahme sind häufig eher ein nachrangiger Faktor bei der umfassenden wirtschaftlichen Betrachtung des Vorgangs. Die Abrisskosten der untersuchten Beispiele weisen mit 45 bis 240 je m<sup>2</sup> Wohnfläche eine erhebliche Spannweite auf. Diese Unter-

schiede sind nur teilweise durch das Verfahren und Besonderheiten der Gebäude/des Umfelds zu erklären. Gelegentlich scheint der örtliche Markt noch nicht ganz ausgereift, oder es wurden geschätzte Kosten gefördert.

Deutlich teurer, da technisch aufwendiger, sind die Teilabriss - jedenfalls bezogen auf die abgängige Fläche. Einer Bewertung ist hier jedoch eher zugrunde zu legen, ob sich der Aufwand gemessen an der verbleibenden Fläche lohnt.

Die Baukosten für eine Anpassung streuen beträchtlich. Bei massiven Eingriffen liegen sie durchaus im Bereich vergleichbarer Neubaukosten. Dabei kann aber immerhin die bisherige Grundstücksausnutzung gehalten werden, was mit Ersatzbauten nicht immer gelingt.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht spielen - zumindest bisher - andere Faktoren meist eine größere Rolle:

- ♦ **der Buchwert des Gebäudes**

Aufgrund unterschiedlicher Abschreibungsdauer standen z.B. im Jahr 2000 noch Restwerte zwischen gut 100 und bis zu 600 /m<sup>2</sup>. Für ein durchschnittliches Gebäude aus der ersten Hälfte der 1970er Jahre mit Erstellungskosten um knapp 700 Euro beläuft sich der übliche Rest auf 370 bis 450 Euro. Ein deutlich höherer Wert kann bei einem zwischenzeitlichem Ankauf resultieren. Im Verhältnis zum Verkehrswert liegen die Buchwerte vieler Objekte zu hoch.

- ♦ **die Restfinanzierung**

Bei den jüngeren Objekten dieser Epoche, bei einem zwischenzeitlichen Ankauf oder fremdfinanzierten Verbesserungsmaßnahmen können noch Fremdmittel stehen (dies war auch bei der Mehrzahl der Untersuchungsfälle zum Zeitpunkt der Maßnahme gegeben). Darüber hinaus ist manches Objekt durch „Querfinanzierungen“ belastet: Es dient als Sicherheit für Fremdmittel, die für andere Aufgaben eingesetzt wurden.

Jede „Auflösung“ dieser Mittel kann den allgemeinen unternehmerischen Finanzierungsspielraum verringern. Es ist also auch eine Frage der Unternehmenssubstanz, ob ein solcher Vorgang verkraftet und wie häufig er wiederholt werden kann.

Ein Teil der Bautätigkeit in den 1970er Jahren wurde mit öffentlicher Förderung oder z.B. mit Treuhandmitteln des Bergarbeiterwohnungsbaus finanziert (i.a. wurden Aufwendungsdarlehen eingesetzt, deren Rückzahlung bei den jüngeren Objekten gerade begonnen hat). Zu diesen Mitteln wurde in allen Fällen eine einvernehmliche Lösung mit den Förderinstitutionen gefunden, die bei den Eigentümern nicht zu einem zusätzlichen Liquiditätsabfluss führte.

### **Entmietung**

Es handelt sich bei Abriß und umfangreicher Anpassung durchweg um einen aufwendigen Vorgang, der hohen personellen Einsatz für individuelle Hilfestellungen und Betreuung, Umzugskosten und Entschädigungen verursacht, Ersatzwohnungen erfordern kann und Einnahmeausfälle aus Leerstand beschert. (Hinzu kommen ggf. Aufwand und Zeit für die Phase, bis die Vollvermietung wiederhergestellt ist.)

Wo man Objekte im Hinblick auf irgendeine Maßnahme frühzeitig hat leerlaufen lassen, sind durchaus vergleichbare Kosten entstanden (z.B. 4 Jahre Einnahmeausfall; gleichermaßen bei Objekten, die in die Zwangsverwaltung kamen und aufgrund ausgebliebener Pflege völlig leer-liefen und unbewohnbar wurden).

Für einen Teilabriss oder Rückbau muß nicht unbedingt das ganze Haus oder Grundstück geräumt werden, wie ein Beispiel zeigt.

### **Nachnutzung**

Bei zwei Teilabrissen werden jeweils vollständige Gebäude aus den Hausgruppen herausgenommen, um eine in der Kleinstadt akzeptierbare Wohnanlage herzustellen bzw. die dichte Bebauung in einer Siedlung aufzubrechen. Es wird hier also keine bauliche Nachnutzung geben.

Bei allen anderen Abrissfällen bestand zum Zeitpunkt der Abrissentscheidung keine klare Vorstellung über die Nachnutzung. Insofern stellte sie keine rechenbare Größe bei der wirtschaftlichen Entscheidung. Anders als beim Nachkriegsbestand, der gelegentlich durch eine dichtere und zeitgemäßere Bebauung ersetzt wird, steht beim Abriß der 1970er-Jahre-Objekte bisher die Beseitigung der Häuser im Vordergrund.

### Fazit aus den Beispielen

Die Zahl jener Fälle, in denen gravierende Veränderungen stattgefunden haben, ist in der Untersuchung und in den alten Bundesländern klein. Insofern sind keine quantitativen Aussagen möglich. Die Rahmenbedingungen und Entscheidungsabläufe sind jeweils durch so unterschiedliche Faktoren beeinflusst, dass die Fälle kaum vergleichbar sind. Die Beispiele lassen jedoch folgende Verallgemeinerungen zu:

Solange eine Nachfrage gegeben ist, werden auch suboptimale Objekte gehalten. Ein Ersatz ist oft aufgrund der Unternehmensphilosophie oder mangelnder Alternativen nicht „denkbar“, meist gibt es dringendere Aufgaben, als halbwegs laufende Objekte zu ersetzen. Vergleichsrechnungen werden auf Varianten des Erhalts beschränkt (dabei spielen Fördermittel eine wichtige Rolle). Soweit unumgänglich, wird mit einer Zeitperspektive von 5 bis 10+ Jahren investiert. In entspannten Wohnungsmärkten stoßen die klassischen Bemühungen wie eine sorgfältigere Mieterauswahl, optische Verbesserungen oder eine Nachrüstung mit Concierge, Vermietungsbüro und anderen Serviceeinrichtungen jedoch schnell an (finanzielle) Grenzen.

Tritt eine unhaltbare Situation ein, zwingt dies zum Handeln. Hinsichtlich der „Schwierigkeit“ von Objekten sind sehr unterschiedliche Schmerzgrenzen zu verzeichnen: auf Eigentümerseite bei der Mieterstruktur und der Rendite (manche können mit einem „quersubventionierten“ Objekt leben, andere erwarten 8 % aus jedem einzelnen), auf kommunaler Seite beim Aufwand für den Erhalt der öffentlichen Sicherheit und Ordnung und der Störungen für das umliegende Quartier.

Dann rücken ein Verkauf, ein Abriss oder eine einschneidende Wertverbesserung in den möglichen Bereich. Auch hier werden keine umfassenden vergleichenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt: Verkäufe sind für manche Eigentümergruppen nicht denkbar; die Entscheidung zwischen Abriss und Wertverbesserung erfolgt vor dem Hintergrund der Bausubstanz und innerhalb von Siedlungen vor der Frage, welche Variante einen Zugewinn für die Umgebung darstellt und auf Nachfrage stoßen könnte. Ab hier wird vorrangig an der Finanzierung gearbeitet.

Eine eindeutige Situation stellt sich nur bei jenen Häusern, die seit langem leer stehen, unbewohnbar sind und schwere Substanzschäden aufweisen.

Die unterschiedlichen Konstellationen bei den untersuchten Fällen lassen die bisherigen Abrisse zufällig erscheinen. Es erschließt sich nicht immer, warum gerade dies eine von mehreren vergleichbaren Häusern ausgewählt wurde, warum nicht noch einige weitere, warum nicht zuerst jene in dem anderen wirklich schwierigen Stadtteil oder warum überhaupt abgerissen wird. Das Abrissvolumen wird oft durch die Höhe des Leerstands geprägt, nicht durch die Verwertbarkeit des Grundstücks. Gelegentlich wird das Haus jenes Eigentümers abgerissen, der sich am schnellsten an einem Fördertopf einfindet oder der von der Kommune am einfachsten zu bitten ist, eine Initialzündung für die weitere Entwicklung des Quartiers zu legen.

Festzuhalten ist, dass die bisherigen Vorgänge durchweg nicht auf Entscheidungen beruhen, die ausschließlich aus einem objektbezogenen wirtschaftlichen Kalkül heraus begründet wurden. Oft stellten sich aus politischen oder unternehmerischen Gründen keine realen Alternativen (diese wurden deshalb auch nicht gerechnet).

In manchen Fällen sind die Probleme, die zum Handeln zwangen, „hausgemacht“: Es gab Vermietungsfehler und unterlassene Investitionen - aus welchen Gründen auch immer. In einigen dieser Fälle ist eine Korrektur nicht mehr möglich, weil der Imageschaden zu groß oder das Haus inzwischen verfallen ist. Wo eine Korrektur möglich erschien, ist diese Variante (vorübergehender Erhalt) meist auch gewählt worden.

Von Bedeutung ist auch, dass einige der untersuchten Abrissfälle erst mit der Förderung des ExWoSt-Programms Stadtumbau West möglich wurden (insbesondere jene, in denen die Kommune aktiv werden muss, weil die Eigentümer nicht handlungsfähig sind). In anderen Fällen hat das Programm ohnehin geplante Maßnahmen beschleunigt bzw. die Finanzierung freundlicher gestaltet.

### 4. Perspektiven

Ein Abriss ist derzeit noch teuer; weniger die Baumaßnahme selbst, sondern die Entmietung, die Trennung von den Buchwerten, die Rückzahlung oder anderweitige Absicherung der Rest-

finanzierung, der dann keine Einnahmen mehr gegenüberstehen, und ggf. der Förderung. Obwohl die Zahl entsprechender Bauanträge allmählich ansteigt, werden sich Abrisse in der nächsten Zeit noch in Grenzen halten. Viele Eigentümer scheuen derzeit noch drastische Veränderungen, sehen in der Bestandspflege ihre zentrale Aufgabe und können Häuser oder virtuelle künftige Erträge nicht „ausbuchen“, hoffen vielleicht auf bessere Zeiten oder eine Verbesserung der Standortqualitäten. Dies gilt insbesondere für solche Unternehmen, die den Gemeinnützigkeitsgedanken noch nicht über Bord geworfen haben, die ihre Rendite über die Ausgaben aussteuern können oder die über eine Querfinanzierung auch weniger lukrative Bestände halten (müssen) – im Gegensatz zu den Wohnungsunternehmen und branchenfremden Investoren, die das Portfoliodenken konsequent betreiben und auf die Rendite jedes einzelnen Objekts schauen.

Buchwerte und Restfinanzierungen schwinden jedoch zunehmend; mit einer vorgezogenen Abschreibung, die etliche Unternehmen inzwischen einleiten, stellen sich bereits in absehbarer Zeit günstigere Bedingungen (nicht jedoch für solche Objekte, die zum Zweck des Abrisses erst angekauft werden müssen).

Wenn die Situation aufgrund fehlender Nachfrage nicht mehr haltbar ist oder sich ein sozialer Brennpunkt mit Auswirkungen auf die Umgebung herausgebildet hat, bleibt nur die Entscheidung zwischen Aufwerten und Abreißen. Viele Häuser stehen jetzt schon vor dieser Situation, und ihre Zahl wird steigen.

Hierzu gehören derzeit die verwaorsten, oft zwangsverwalteten Objekte handlungsunfähiger Eigentümer. Die Frage, ob in solchen Fällen der Rohbau noch verwertbar ist, stellt sich i.a. nicht mehr, da die „Abstimmung“ seitens der Nachfrage bereits gelaufen ist. Hier bleibt nur zu prüfen, wer einen Abriss betreiben kann und wie er an das Objekt herankommt - zu einem Preis, der weitere Investitionen ermöglicht. Dass vereinzelt Kommunen mit ihren Gesellschaften solche Situationen angehen, wird die Ausnahme bleiben, solange Verkehrswerte vor dem Hintergrund offener Forderungen unrealistisch hoch angesetzt werden.

Im Rahmen dieser Untersuchung ist nicht quantifizierbar, wieviel Objekte sich bereits in einer ausweglosen Situation befinden und wie viele jeweils in welche Richtung tendieren. Selbst eine Schätzung würde noch keinen Anhaltspunkt für die Investitions- oder Abrissvolumina in irgendwelchen Zeiträumen ergeben: Zu viele Variablen wirken auf die Entscheidungen ein.

### **Aufwertung (Werterhöhung) und Rückbau**

Die Anpassung an heutige Ansprüche erfordert eine gesunde Substanz und eine genaue Analyse der Umgebung; die Aufwertung ist oft nicht billiger als ein Neubau und sie entspricht von der Finanzierung her einem Neubau. Selbst bei einem Rückbau auf Rohbau muss sie sich mit den jeweils verbleibenden Gebäudequalitäten wie z.B. der Ausrichtung zur Himmelsrichtung arrangieren.

Bei Solitären in geeigneter Lage kann es ein probater Weg sein, neue Interessenten anzusprechen. In Neubausiedlungen ist dagegen noch sorgfältiger zu prüfen, auf welche Zielgruppe ein solches Angebot ausgerichtet wird:

- ♦ Zielt es auf gehobene Ansprüche und eine Nachfrage „von außen“, muss es gegen eine tendenziell schlichtere Umgebung, ggf. gegen ein negatives Image des Quartiers ankämpfen. Die Veränderung des Objekts muss weitgehend und konsequent sein, damit es auf dem Markt etabliert werden kann und nicht sofort durch bessere Nachahmer überholt wird.
- ♦ Zielt es dagegen auf eine Ausdifferenzierung des Wohnungsangebots für vorhandene und umzugswillige Bewohner, steht das Angebot in entspannten Wohnungsmärkten in starker Konkurrenz. Die beste Anpassung wird wirtschaftlich wenig erfolgreich sein, wenn sie hinsichtlich Wohnungsgrößen und Architektur lediglich die Qualitäten der Umgebung aufgreift, in der Umgebung vergleichbare Wohnungen billiger sind und in der übrigen Stadt Alternativen bestehen.

### **Abriss bzw. Ersatz**

Wo keine Perspektive und keine Zielgruppe für eine Anpassung gegeben ist, ist ein Abriss unausweichlich. Damit steht dann zwar ein bebaubares Grundstück bereit, aber nicht zwangsläufig auch eine Nachnutzung, die ein Gebäude erfordert. Abrisse werden auch künftig in Si-

tuationen mit geringer Nachfrage stattfinden. Dort ist meist auch der übrige Wohnungsmarkt zumindest entspannt. Jeglicher Neubau muss sich dann an dem orientieren, was in der Stadt noch gebraucht wird - das heißt: was ohnehin irgendwo gebaut würde. In der Regel wird es also keinen klassischen „Ersatz“ des Abgangs, sondern eine Übernahme eines Teils der laufenden Bautätigkeit geben. Im Hinblick auf die Bauwirtschaft resultiert insofern lediglich ein Rückgang bei den Sanierungsaufgaben zugunsten von Abrissarbeiten, Recycling und Entsorgung. (Nur dort, wo mit dem Abriss vorrangig ein sozialer Brennpunkt beseitigt wird und der Markt angespannt ist, kann mit einem beliebigen Neubau, der die Qualitäten der Umgebung aufgreift, die Lücke geschlossen werden.)

Je länger mit einem Abriss gewartet wird, desto weiter wird das übrige Angebot ausdifferenziert, und desto schlechter werden die Chancen, nach dem Abriss ein marktgerechtes Angebot zu platzieren. Wenn die Grünfläche als Alternative bleibt, wird dies selbst notwendige Abrisse eher bremsen.

Deshalb ist der Ansatz des ExWoSt-Forschungsfelds aufzugreifen, das Thema Abriss in den Kontext „Stadtumbau“ zu stellen, sich von der Zufälligkeit zu lösen, mit der Abrisse bisher zustande kommen, und statt dessen potentielle Flächen für laufende Aufgaben zu aktivieren.

Die bisherigen punktuellen Abrisse in Neubausiedlungen erscheinen häufig als ein erster Schritt, als inkonsequent angesichts der Problemlage. In schrumpfenden Städten werden weitere Maßnahmen folgen müssen, und es sollte frühzeitig geprüft werden, ob dies weitere Abrisse sein werden - bevor übermäßig in den verbleibenden Bestand oder eine verkrampfte Ersatzbebauung im Schatten der verbleibenden Siedlung investiert wird. Im Extremfall kann es bedeuten, dass auch einmal ein größerer Teil einer Siedlung zugunsten innerstädtischer Reihenhäuser verschwindet, wenn mit dem Abriss einzelner Häuser keine sinnvolle Nachnutzung ermöglicht, aber die Infrastruktur ausgetrocknet wird.

### **Versorgungsaufgaben**

Ein großer Teil des Bestands in den Neubausiedlungen weist noch Belegungsbindungen auf. In diesen Jahrgängen liegt für die meisten Städte zugleich die Masse der noch gebundenen Bestände. Veränderungen bei bewohnten Häusern sind deshalb aus kommunaler Sicht mit der Frage verknüpft, wo die Bewohner bleiben.

Bisher kann dieser Aspekt in größeren Städten vernachlässigt werden, da er quantitativ keine Bedeutung hat. In Städten, in denen Wohnungsamtsbewerber jetzt schon Auswahl haben und diesen Bestand ablehnen können, wird der Versorgungsaspekt auch künftig von geringer Bedeutung sein.

Mit zunehmender Abrisstätigkeit ist jedoch damit zu rechnen, dass die Kommunen sich die Qualität der abgehenden Wohnungen genauer ansehen und stärker um Ersatzlösungen verhandelt werden muss. In kleineren Städten wird es immer große Anstrengungen erfordern, die Bewohner eines größeren Hauses in kurzer Zeit zu versorgen.

### **Empfehlung**

Diese Bauphase gehört sicher zu jenen, über die bei einem Überangebot an Wohnraum nachzudenken ist; zudem enthält sie zahlreiche Objekte, die aufgrund starker baulicher Mängel oder vernachlässigter Pflege nicht zu halten sind. Generell sollte die Entscheidung über Abrisse jedoch nicht allein betriebswirtschaftlichen Erwägungen überlassen bleiben. Aus einem betrieblichen „Portfolio-Denken“ heraus wird sonst eventuell abgerissen, was nicht die höchste Priorität hat. „Keine Nachfrage“ stellt sich aus unternehmerischer Sicht anders dar, als aus gesamtstädtischer. Entscheidungen sind vielmehr über verschiedene Segmente hinweg zu treffen. Die fehlende Hartz IV-Fähigkeit und die hohe Kostenmiete gebundener Wohnungen sind derzeit häufig angeführte Argumente gegen diesen Bestand, die aber mit dem Abriss einzelner Objekte nicht entkräftet werden (zudem ist nur ein Teil gebunden). Das innenstadtnahe, verkehrsgünstige oder für Familien erbaute Objekt hat zumindest eben diese Qualität, die eventuell weiterentwickelt werden kann.

### **Finanzierung/Förderung**

Derzeit besteht in den alten Ländern keine spezielle Förderung für Abrisse; lediglich bei den ins ExWoSt-Programm Stadtumbau West einbezogenen Projekten wird u.a. auch der Abriss bezuschusst.

Im Westen wird es jedoch in absehbarer Zeit nicht darum gehen, Abrisse als allgemeines wohnungspolitisches Ziel zu begünstigen, sondern darum, spezielle örtliche Situationen zu bereinigen oder in schrumpfenden Städten mit einem Überangebot in diesem Marktsegment punktuell zu helfen. Allgemeine bundesweite Programme und steuerliche Anreize, die den Abriss im Verhältnis zu anderen Investitionen gleich- oder besserstellen, würden diesem Anspruch nicht gerecht werden, zudem die verschiedenen Eigentümergruppen schlechter oder besser stellen und handlungsunfähige Eigentümer überhaupt nicht erreichen.

Dem Markt die Sache zu überlassen hieße dagegen, weiterhin Gebäudeverfall und Konkurse in Kauf zu nehmen und städtebaulich fragwürdige Aktionen zuzulassen. Insofern sind Hilfestellungen notwendig.

Sowohl der Abriss („Abschlachtprämie“) als auch die Folgenutzung (Ersatzbau) bieten allerdings wenig Ansatzpunkte aufgrund der vielfältigen Konstellationen und der Schwierigkeit, Fördertatbestände zu definieren.

Sinnvoller erscheinen situationsbezogene Hilfestellungen auf der Grundlage eines regionalen Gesamtkonzepts, die von der Bevorzugung bei der Regelförderung bis zu einem Zuschuss reichen können, der den Abriss nicht begünstigt, aber ermöglicht, indem er ihn mit Alternativen gleichstellt.

Da es sich bei den Abrissen im Westen nicht um eine kurzfristige prozentuale Verringerung des Gesamtangebots einer Stadt handelt, an der sich alle beteiligen können, werden kaum messbare Veränderungen für die Gesamtstadt resultieren. Insofern ergeben sich keine Ansatzpunkte für einen „Lastenausgleich“ zwischen Beteiligten und Unbeteiligten.

Kleinräumig bestehen die Vorteile meist nur in einer Erhaltung von Normalität bzw. einer „Verlangsamung der Verschlechterung“, bei Solitären eher in einer „Wiedergutmachung“. Eine Abschöpfung von nachbarschaftlichen Vorteilen – soweit diese überhaupt gegeben sind – würde städtebauliche Satzungen nach dem BauGB erfordern, die hier in der Regel nicht anwendbar sind, schon gar nicht bei Solitären in heterogenem Stadtgebiet.

(Nur wenn nennenswerte Siedlungsteile durch Eigenheime ersetzt werden, könnte sich ein Ansatzpunkt aus dem Verkauf der Bauflächen ergeben.)

Sinnvoller erscheint es, im Rahmen siedlungsbezogener Konzepte auf ein abgestimmtes Vorgehen zu drängen und den beteiligten Akteuren über vertragliche Regelungen ihren Beitrag bei der Weiterentwicklung von Quartieren zuzuweisen, wie es einige Kommunen auch schon vor 15 Jahren bei der Nachbesserung praktiziert haben.

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert (Aktenzeichen: Z 6 - 10.07.03-04.01 / II 13 - 80 01 04-1).

Die Langfassung des Forschungsberichts kann in Papierform beim Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, Stuttgart bezogen werden oder in digitaler Form bei den Verfassern (mail@arge-hh.de) auf CD in Druckqualität (10 Euro ) oder bis Ende Februar 2010 als Email-Anhang in Bildschirmqualität (5 MB, kostenlos).



## Reconstructing in der gemeinnützigen Wohnungswirtschaft

Walter Hüttler; e7 Energie Markt Analyse GmbH

Der Beitrag basiert auf einer Studie von e7 zum Thema Reconstructing, die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit beauftragt und 2009 abgeschlossen wurde.

### Abbruch und Neubau anstelle von Sanierung

Veränderte energie- und förderpolitische Rahmenbedingungen, zunehmende Ansprüche an einen zeitgemäßen Wohnstandard und die Tatsache, dass die technische Lebensdauer von Wohngebäuden begrenzt ist, führen dazu, dass Reconstructing zunehmend Eingang in die wohnungspolitische Praxis gefunden hat. Es ist zu erwarten, dass der Abriss von Wohngebäuden primär aus der Bauperiode der 1940er bis 60er Jahre in den nächsten Jahren zunehmen wird. Aus dieser Perspektive ist die Weiterentwicklung des wohnungspolitischen Instrumentariums für Reconstructing wünschenswert.

Der Begriff „Reconstructing“ wird im wohnungswirtschaftlichen Zusammenhang dann verwendet, wenn Wohngebäude, die einen erheblichen Sanierungsbedarf aufweisen, nicht saniert sondern abgebrochen werden und am gleichen Grundstück oder in räumlicher Nähe ein neues Wohngebäude in zeitgemäßem Standard errichtet wird.

Reconstructing hat in der wohnungspolitischen Diskussion der letzten Jahre in unterschiedlichen Zusammenhängen an Bedeutung gewonnen. Ein Grund dafür ist der zunehmende Aufwand für thermische Sanierungen: Es ist eine energie- und klimapolitische Notwendigkeit, bestehende Wohngebäude hinsichtlich ihrer energietechnischen Standards – insbesondere was die Gebäudehülle und die haustechnischen Anlagen betrifft – auf einen zeitgemäßen Standard zu bringen. Mit den zunehmenden Anforderungen erhöhen sich jedoch auch die Kosten einer umfassenden Sanierung. Im Zuge der Wohnrechtsnovelle 2006 wurde daher „erstmalig die Frage der Sinnhaftigkeit von Sanierungen um jeden Preis thematisiert“<sup>1</sup>.

Die Frage nach einem Abriss wird vor allem dann gestellt, wenn das betreffende Objekt in einem bautechnisch sehr schlechten Zustand ist, z.B. wesentliche tragende Elemente statische Mängel aufweisen und daher gegenüber den üblichen Sanierungskosten ein erheblicher finanzieller Mehraufwand zu leisten wäre.

Mitunter wird auch die Frage aufgeworfen, inwieweit Gebäude aus früheren Bauperioden mit einem vertretbaren Aufwand auf einen zeitgemäßen Wohnstandard gebracht werden können, insbesondere was die Qualität der Grundrisse betrifft. Angesprochen werden in diesem Zusammenhang etwa die Größe von Zimmern und Bad, nicht mehr zeitgemäße Durchgangszimmer oder beengte Vorzimmer, zu geringe Raumhöhen oder auch die bauliche Situation in den Stiegehäusern, also Elemente, die im Zuge einer umfassenden Sanierung gar nicht oder nur mit erheblichem Aufwand verändert werden können.

In strukturschwachen Regionen können auch anhaltender Leerstand und Bevölkerungsrückgang Gründe für den Abbruch von Wohngebäuden sein. Prominentestes Beispiel dafür ist der geplante Abbruch von rund 350.000 Wohnungen in Ostdeutschland im Rahmen des Programms Stadtumbau Ost,<sup>2</sup> wobei Ende 2007 bereits mehr als 220.000 Wohnungen abgerissen waren. Doch auch in Österreich sind einige Regionen wie z.B. die Obersteiermark oder einzelne Regionen in Oberkärnten, wegen anhaltendem Bevölkerungsrückgang, von überdurchschnittlich hohen Leerstandsdaten betroffen. So stehen in der Stadt Eisenerz von den dzt. rund 3.800 Wohnungen aufgrund des anhaltenden Bevölkerungsrückgangs schon jetzt rund 700 Wohnungen leer. Da bis zum Jahr 2021 eine Leerstandsrate von rund 45 % erwartet wird, gibt es konkrete Überlegungen für einen Rückbau vorhandener Wohnungen. Dafür wurde ein Entwicklungsplan erarbeitet, in dem jene Stadtgebiete ausgewiesen werden, die für die Wohnversorgung der Be-

1) Österreicher (2008) in Lugger/Holoubek (Hrsg, 2008), S. 199.

2) Bundestransferstelle Stadtumbau Ost (2008).

völkerung mittel- und langfristig benötigt werden. In Quartieren, die außerhalb der ausgewiesenen Zonen liegen, sollten dagegen keine neuen Wohnungen mehr errichtet werden.<sup>3</sup>

In Einzelfällen können auch zunehmende Fluktuation, Vandalismus und schlechtes Image zu einem Abbruch führen, wenn eine nennenswerte Verbesserung der Wohnqualität und der Wohnzufriedenheit mit der vorhandenen Bausubstanz trotz umfassender Sanierung nicht erreichbar scheint.

Für die gemeinnützige Wohnungswirtschaft stellt sich das Thema Reconstructing aus einer besonderen historischen Perspektive, da viele gemeinnützige Bauvereinigungen ehemalige Betriebswohnungen, von denen nun viele am Ende ihres Lebenszyklus angelangt sind, in ihren Bestand übernommen haben.

In guten bzw. zentralen Lagen kann die mögliche Nachverdichtung auf einem Grundstück im Zuge eines Reconstructing-Projekts sowohl für die gemeinnützige Bauvereinigung als Unternehmen als auch aus Raumordnungsgesichtspunkten interessant sein. Schließlich kann durch eine Nachverdichtung der Ortskerne dem zunehmenden Flächenverbrauch in peripheren Siedlungslagen entgegengewirkt werden.<sup>4</sup>

### Reconstructing in der Wohnrechtsnovelle 2006

In die gemeinnützige Wohnungswirtschaft hat das Reconstructing formal mit der Wohnrechtsnovelle 2006<sup>5</sup> Eingang gefunden, indem der § 23 Abs. 4d neu in das WGG eingefügt wurde und mit 1. Oktober 2006 in Kraft getreten ist. Die neue Bestimmung lautet:

*Die Bauvereinigung ist verpflichtet, in Zweifelsfällen – insbesondere bei einem unwirtschaftlich hohen energetischen Sanierungsbedarf (§ 14a Abs. 2 Z 5) – in einer unternehmensinternen Kalkulation die Kosten einer umfassenden Sanierung den Kosten eines Abbruchs samt den Kosten der Errichtung einer Baulichkeit in räumlicher Nähe (§ 2 Z 1) gegenüber zu stellen. Die Sinnhaftigkeit einer umfassenden Sanierung trotz unwirtschaftlich hoher Sanierungskosten ist zu begründen.*

Der Bericht des Justizausschusses hält dazu fest:

*Durch diese nunmehr ausschließlich öffentlich-rechtliche Verpflichtung der Bauvereinigung soll verhindert werden, dass Sanierungen mit einem exorbitant hohen Aufwand – der letztendlich von den Mietern und sonstigen Nutzungsberechtigten vor allem in Form des Nutzungsentgelts zu leisten wäre – durchgeführt werden. Die Festlegung, wann jedenfalls von unwirtschaftlich hohen Sanierungskosten auszugehen ist, soll auf Ebene der Gebarungsrichtlinienverordnung erfolgen.<sup>6</sup>*

*Wird anstelle von Abbruch und Neuerrichtung trotzdem saniert, sind die dafür ausschlaggebenden Gründe (z.B. trotz Darstellung eines Kostenvergleichs gemäß § 14 Abs 3b keine Einigung mit den Mietern oder sonstigen Nutzungsberechtigten; denkmal-schützerische, kulturhistorische oder städteplanerische Überlegungen etc.) unternehmensintern zu begründen.<sup>7</sup>*

In den parlamentarischen Materialien zur Wohnrechtsnovelle 2006 findet sich darüber hinaus ein konkreter Hinweis darauf, dass die unternehmensinterne Vergleichskalkulation schließlich auch in einen Entgeltsvergleich für die Varianten Abriss und Neubau einerseits und Sanierung andererseits münden soll und damit die Perspektive der Mieter in den Vergleich einzubeziehen ist.

*„Durch diese Verpflichtung der Bauvereinigung soll verhindert werden, dass Sanierungen mit einem exorbitant hohen Aufwand - der letztendlich von den Mietern und sonstigen Nutzungsberechtigten vor allem in Form des Nutzungsentgelts zu leisten ist - durchgeführt werden. Voraussetzungen für dieses neu eingeführte Modell sind im Unterschied zu § 30 Abs. 2 Z 14 und 15 MRG einerseits die Erstellung eines Vergleichs hinsichtlich der wirtschaftlichen Sinnhaftigkeit einer umfangreichen Sanierung sowie andererseits eine qualifizierte Ersatzbeschaffung (Objekt in räumlicher Nähe und zumindest Gleichwertigkeit des Miet- oder sonstigen Nutzungsgegenstands, Entgeltsvergleich).“<sup>8</sup>*

Mit diesem rechtlichen Rahmen in der Wohnrechtsnovelle 2006 „wurde dem WGG ein weiteres Mal eine Vorreiterrolle zugewiesen“, wenngleich das Reconstructing „im Zuge des Gesetz-

3) Nussmüller, Pichler, Rosegger (2006): Wohnungsmarkt in schrumpfenden Städten: re-design Eisenerz. Pers. Auskunft Dr. Pilarz (GIWOG).

4) Zu den strategischen Überlegungen aus der Perspektive eines Wohnungsunternehmens siehe auch die Checkliste nachhaltige Gebäudeerneuerung von Ott und Kaufmann (2007).

5) BGBl I 2006/124.

6) 1530 der Beilagen zu den Stenographischen Protokollen des Nationalrates XXII. GP, S. 3ff.

7) Der genannte § 14 Abs 3b wurde ebenfalls im Zuge der WRN 2006 eingefügt und enthält folgende Bestimmung: Das Gericht hat über Antrag der Bauvereinigung über die Höhe der Kosten zu entscheiden, die aus den nicht verbrauchten und zukünftigen Erhaltungs- und Verbesserungsbeiträgen zu decken wären, um eine Sanierung der Baulichkeit und der bestehenden Miet- oder sonstigen Nutzungsgegenstände gemäß § 2 Z 2 durchzuführen.

8) 1183 der Beilagen XXII. GP-Regierungsvorlage – Materialien, S. 48.

werdungsverfahrens praktisch zu einem reinen Konsensmodell“ wurde.<sup>9</sup> Damit wird auf den Umstand verwiesen, dass in der Variante „Abbruch und Neubau“ ein Übergangsmodell für die bestehenden Mietverträge zu finden ist, das für beide Vertragspartner Rechts- und Termisicherheit gewährleistet. Wie aus der Beschreibung der Beispielfälle ersichtlich, existieren dafür jeweils unternehmensspezifische bzw. auf den konkreten Einzelfall angepasste Lösungsmodelle, die im Kern auf das oben angesprochene Konsensmodell zurückgehen.

Eine Präzisierung zu § 23 Abs 4d wurde schließlich im Jahr 2007 in der Gebarungrichtlinienverordnung (GRVO) vorgenommen, indem folgender § 1b ergänzt wurde:

*In den gemäß § 23 Abs 4d WGG anzustellenden Vergleich sind insbesondere auch die Kosten aufzunehmen, die sich aus der als Erhaltung geltenden Maßnahme eines nachträglichen Einbaues eines Personenaufzuges in normaler Ausstattung gemäß § 14 a Abs. 2 Z 7 WGG ergeben würde.<sup>10</sup>*

9) Österreicher (2008) in Luggler/Holoubek (Hrsg, 2008), S. 199.

10) BGBl II 109/2007

## Vergleichskalkulation

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die wesentlichen Elemente der Vergleichskalkulation im Hinblick auf die Eingangsparameter für die Kostenkalkulation und die darauf basierende Berechnung des monatlichen Entgelts. Aus Sicht der Mieter erscheint es sinnvoll, die monatliche Gesamtbelastung als Vergleichsbasis heranzuziehen, in dem auch die Energiekosten für Heizung und Warmwasser in den beiden Varianten gegenübergestellt werden.

Schließlich muss man sich aber der Tatsache bewusst sein, dass eine Gegenüberstellung auf Basis des monatlichen Entgelts bzw. auf Basis der monatlichen Gesamtbelastung lediglich eine Momentaufnahme darstellt. Wesentliche Einflussgrößen sind z.B. die Laufzeiten von Darlehen in Abhängigkeit von wohn- oder förderrechtlichen Bestimmungen. So betragen die Darlehenslaufzeiten in der Sanierung meistens 10 bis 15 Jahre, während im Neubau Laufzeiten von 25 Jahren und mehr üblich sind. Im Hinblick auf die Gesamtbelastung der Mieter wäre daher zu überlegen, eine Vergleichskalkulation über den Lebenszyklus der Sanierungsmaßnahme bzw. den ersten Lebenszyklus eines Neubaus anzustellen, wofür in beiden Varianten eine Größenordnung von 30 Jahren angemessen erscheint.

Tab. 1: Gegenüberstellung der möglichen Kalkulationselemente für die Varianten „Sanierung“ und „Abbruch und Neubau“ in Kalkulation gem. § 23 Abs. 4d WGG.

Kalkulationselemente für die Vergleichskalkulation gem. § 23 Abs. 4d WGG	
Variante „Sanierung“	Variante „Abriss und Neubau“
<b>Kostenkalkulation</b>	
Bautechnische Sanierung	Abriss Bestandsgebäude
Thermisch-energetische Sanierung	Buchwert Bestandsgebäude
Nachrüstung eines Lifts	ggfs. Grundstückskosten
Nebenkosten	Baukosten
Wohnbauförderung	Nebenkosten
	Wohnbauförderung
	Übersiedlungskosten
<b>Vergleichsbasis „Monatliches Entgelt“</b>	
Rückzahlung Darlehen	Rückzahlung Darlehen
Tilgung (AfA) und/oder Zinsen für Eigenmittel	Tilgung (AfA) und/oder Zinsen für Eigenmittel
eventuell Bauzins	eventuell Bauzins
EVB	EVB
Verwaltungskosten	Verwaltungskosten
Betriebskosten	Betriebskosten
Rücklage	Rücklage
Umsatzsteuer	Umsatzsteuer
eventuell Auslaufannuität	
eventuell Neuvermietungszuschlag	
<b>Vergleichsbasis „Monatliche Belastung“</b>	
(Kostendeckendes) Entgelt	Kostendeckendes Entgelt
Energiekosten (Heizung, Warmwasser)	Energiekosten (Heizung, Warmwasser)
Summe Entgelt + Energiekosten	Summe Entgelt + Energiekosten

### Reconstructing in der Praxis

Die folgenden Beispiele geben einen Querschnitt über die unterschiedlichen Ausgangssituationen und Umsetzungsmodelle von Reconstructing-Projekten in Österreich.

#### Reconstructing am Harter Plateau in Linz (Bauvereinigung GIWOG)

##### Ausgangssituation

Die beiden Hochhäuser in der Nähe von Linz wurden Anfang der 70er Jahre gebaut und sollten die Prosperität und Stahlbau-Kompetenz der Stadt und der Linzer VOEST-Werke symbolisieren. Mit je 20 Geschoßen und insgesamt 480 Wohnungen entstanden die Flaggschiffe der neuen Werkssiedlung, errichtet aus industriell vorgefertigten Stahl und Stahlbetonsystemen. 1975 waren alle Wohnungen bezogen, zunächst ausschließlich von Mitarbeitern der VOEST und ihren Familien. Mit der internationalen Stahlbaukrise Mitte der 80er Jahre und Restrukturierung der verstaatlichten Industrie in Österreich verloren viele Bewohner ihre Jobs, bald darauf zogen die ersten Mieter aus. Frei werdende Wohnungen wurden großteils an Gastarbeiter, sozial Schwache und Menschen in Krisensituationen vergeben, die eine Übergangslösung suchten. Die große Fluktuation und die damit verbundene Anonymität führten zu Vandalismus und Kriminalität, zuletzt zu einer Reihe von Brandanschlägen in den Kellern. Das schlechte Image der Wohnhausanlage war weit über die Grenzen der Stadt bekannt.

In der Diskussion um eine umfassende Sanierung der Wohnhausanlage wurde auch die Variante eines Abrisses in Betracht gezogen. Schließlich haben sich in einer Abstimmung Ende 1999 93 % der Bewohner für den Abbruch der Anlage und Übersiedlung in neue Wohnungen ausgesprochen.

##### Umsetzung

Als Ersatz für die beiden Hochhäuser am Harter-Plateau wurde die neue Wohnanlage „Wohnen im Park“ in Leonding von der GIWOG (Gemeinnützige Industrie-Wohnungsaktiengesellschaft) errichtet. Die Anlage umfasst 322 Wohneinheiten in 14 Häusern. Das Warmwasser für diese Wohnanlage wird mit Sonnenenergie bereitete, dazu wurden auf den Häusern 784 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren installiert. Weiters wurde bei der Planung der Häuser auf eine gute Wärmedämmung Wert gelegt, so erreichen die Häuser der Wohnanlage „Wohnen im Park“ eine Energiekennzahl von 38 kWh/m<sup>2</sup>a (Niedrigenergiestandard).

Nach Übersiedlung der Mieter in die neuen Wohnungen begann die Vorbereitung für die Sprengung der beiden Wohntürme, die schließlich am 13. April 2003 erfolgte. Im September 2007 begann die Wiederbebauung des Harter Plateaus. Im September 2009 wurden 171 neue Wohnungen übergeben.

##### Schlussfolgerungen

Ausführliche Befragungen der Mieter zeigen eine deutliche höhere Wohnzufriedenheit in den neuen Wohnungen im Vergleich zu den Hochhäusern. Nach der Umsiedlung in die neue Wohnhausanlage erklärten knapp 90 % der ehemaligen Hochhausbewohner, sie würden sich wieder so entscheiden (78 % „mit Sicherheit“, 11 % „eher“). Für die weitaus überwiegende Mehrzahl (88 %) war die Unterstützung des Projekts durch die Politik in Person des Wohnbaulandesrates ein wichtiger Faktor.



Abb. 1: Wohngebäude am Harter Plateau am Tag vor der Sprengung (Foto: Dralon)



Abb. 2+3: Sprengung der beiden Wohnhäuser am 13. April 2003 (Fotos: Wurnig)



Abb. 4: Ersatz-Wohnhausanlage „Wohnen im Park“ im Frühjahr 2008 (Foto: Hüttler)



Abb. 5: Wiederbebauung Harter Plateau (Foto: GIWOG)

11) Pers. Auskunft von Franz Armbrust, des zuständigen Projektleiters bei der Bauvereinigung Fortschritt (Jänner 2010).

### Reconstructing der Wohnhausanlage Luegerstraße / Ginzkeygasse in Klagenfurt (Bauvereinigung Fortschritt)

#### Ausgangssituation

Die Wohnhausanlage Luegerstraße / Ginzkeygasse umfasst 54 Wohneinheiten und wurde 1952 übergeben. Nach mehr als 50 Bestandsjahren entsprachen die beiden Wohnblöcke mit jeweils 27 Wohneinheiten in wesentlichen Punkten nicht mehr zeitgemäßem Wohnstandard (vier Geschosse ohne Lift, zu kleine Badezimmer, kein getrenntes WC, keine Balkone, keine Zentralheizung, z.T. noch Kohleöfen, keine Wärmedämmung). Dazu zeigten sich statische Probleme, nachdem eine Tramdecke aus Holz aufgrund von Feuchtigkeitsschäden nach unten gebrochen ist. Im Zuge einer Hausversammlung, bei der eine umfassende Gebäudesanierung erörtert wurde, tauchte die Frage nach einem Abbruch des Gebäudes und Neuerrichtung am selben Grundstück auf: Dazu gab es eine spontane Zustimmung von 70 Prozent der Mieter.

#### Umsetzung

Aufgrund des großen Anteils an Grünflächen wurde ein Projekt entwickelt, bei dem auf den freien Außenflächen schrittweise in 4 Bauabschnitten neue Wohnobjekte mit insgesamt 70 Wohneinheiten errichtet werden. Die Mieter konnten so etappenweise (jeweils 2 Stiegen mit 18 Wohneinheiten) die neuen Wohnungen beziehen und die frei gewordenen Häuser abschnittsweise abgebrochen werden.

Die insgesamt fünf neuen Objekte haben zwischen drei und sechs Geschossen und sind mit Lift, Fernwärme, Balkonen und zeitgemäßen Bädern ausgestattet. Im Zuge des Neubaus wurde am Grundstück eine Tiefgarage mit 70 Stellplätzen errichtet.

Mit den Mietern wurde vereinbart, dass zumindest gleichwertige und gleich große Wohnungen in den neuen Objekten zu den gleichen Bedingungen wie die alten Wohnungen zur Verfügung gestellt werden.

#### Status und Ausblick

2009 waren bereits alle Mieter in ihre neuen Wohnungen übersiedelt, 2010 werden die Überhangwohnungen (Differenz zwischen den 54 alten und 70 neuen Wohnungen) fertig gestellt. Die Bauvereinigung Fortschritt besitzt eine Reihe von Objekten aus den 50er und 60er Jahren. Aufgrund der sehr positiven Erfahrungen aus diesem Projekt und der äußerst hohen Mieterzufriedenheit sind Reconstructing-Folgeprojekte an mehreren Standorten in Kärnten geplant.<sup>11</sup>

Abb. 6: Wohnhausanlage Luegerstraße/Ginzkeygasse – Abbruch und Neubau (Foto: Fortschritt)



Abb. 7: Wohnhausanlage Luegerstraße/Ginzkeygasse – Abbruch und Neubau (Foto: Fortschritt)



## Abriss und Neubau von Wohnhausanlagen in Zams und Absam (Bauvereinigung Neue Heimat Tirol)

### Ausgangssituation

Von Vorarlberg bis Niederösterreich gibt es tausende Wohnungen in sogenannten „Südtiroler Siedlungen“, die zwischen 1939 und 1943 für die zugezogenen Südtiroler gebaut wurden. Die Wohngebäude wurden nach einem weitgehend einheitlichen Bauplan errichtet und trotz allgemeinem Mangel an Baumaterial entstanden in kurzer Zeit 7.000 Wohnungen allein in Tirol und Vorarlberg.

Viele dieser Gebäude sind in einem bautechnisch schlechten Zustand, vor allem die Deckenkonstruktionen zw. Erdgeschoß und Keller. Im Bestand der Neuen Heimat Tirol sind einzelne Decken durch Korrosionsschäden am Stahlbeton eingebrochen. Mittlerweile müssen mehrere hundert Wohnungen mit Stehern im Keller abgesichert werden. Aufgrund der hohen Kosten für die bautechnische und energetische Sanierung der Gebäude hat sich die Neue Heimat Tirol im Lauf der nächsten Jahre zum Abbruch von rund 800 Wohnungen in Südtiroler Häusern entschlossen. Mit den ersten Absiedlungen wurde im Jahr 2006 begonnen, jährlich sollen 50-100 Wohneinheiten folgen. Südtiroler Gebäude, die in den letzten Jahren saniert wurden und im Zuge dieser Sanierung auch thermisch verbessert wurden, werden nicht abgerissen.

### Umsetzung

Absam „Im Tal“ war das landesweit erste Umsiedlungsprojekt. Für die bestehende Südtiroler Siedlung mit ursprünglich 69 Wohnungen wurde ein Ersatzbau mit 54 Wohnungen auf einem benachbarten Grundstück errichtet und im April 2009 übergeben. Der erste Bauabschnitt der Neubebauung des ursprünglichen Grundstücks mit weiteren 18 Wohnungen soll im Herbst 2010 fertig gestellt werden. Die erste Baustufe des Neubaus in Zams „Innstraße“ umfasst zwei Baukörper mit zwölf bzw. fünfzehn Wohneinheiten. Die neuen Wohnungen sind mit Balkon, Tiefgarage und thermischer Solaranlage ausgestattet. Die Mieter blieben bis zur Fertigstellung ihres neuen Heimes im Oktober 2009 in den alten Wohnungen, die nach deren Umzug abgerissen werden. Die nächsten beiden Baustufen sind in Vorbereitung. Sobald im Unternehmen die grundsätzliche Entscheidung über Abriss und Neubau gefallen ist, werden die Bewohner in einer ersten Versammlung, bei der auch

Abb. 8: Südtiroler Siedlung 1941  
(Foto: Neue Heimat Tirol)



Abb. 9: Wohnhausanlage Absam (Neubau) (Foto: Neue Heimat Tirol)



Abb. 10: Wohnhausanlage Absam (Neubau) (Foto: Neue Heimat Tirol)



der jeweilige Bürgermeister anwesend ist, informiert. Begleitend erfolgen Informationen über das Vorhaben in den lokalen Medien. Bei der Bewohnerversammlung erfolgt eine ausführliche Gegenüberstellung der Kosten für Sanierung und Neubau.

Im nächsten Schritt werden mit den Mietern die Umzugskonditionen verhandelt, die u.a. die Zusicherung einer gleichwertigen Wohnung mit gleichem Vertragsverhältnis und das Rückkehrrecht auf den selben Standort nach Fertigstellung des Neubaus umfassen. Dazu wird eine privatrechtliche Vereinbarung abgeschlossen.

### Status

Insgesamt wurden 2009 ca. 150 Wohnungen abgesiedelt und 6 Objekte in Absam mit ca. 40 Wohneinheiten abgebrochen. Die Erneuerung von Südtiroler Siedlungen an weiteren Standorten ist vorgesehen.

### Schlussfolgerungen

Seitens der NHT wird die Auffassung vertreten, dass ein Bauträger nicht dazu verpflichtet werden darf, Sanierungen unter unwirtschaftlichen Bedingungen umzusetzen (was aber gemäß §23 Abs. 4d WGG ohnehin nicht der Fall sein sollte). Es gibt bereits seit einiger Zeit Überlegungen zu einer rechtlichen Regelung bei „Kündigung wegen Unwirtschaftlichkeit einer umfassenden Sanierung“ verbunden mit einem verpflichtenden Angebot einer angemessenen Alternative.

Für weitergehende rechtliche Regelungen sind daher folgende Punkte zu klären:

- Leitlinien für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei der Gegenüberstellung von Sanierung vs. Abriss und Neubau
- Definition einer angemessenen bzw. zumindest gleichwertigen Wohnungsalternative (Ausstattung, Lage, Preis etc.)
- Rechtlicher Rahmen für erzwingbare Kündigung bzw. Änderung eines bestehenden Mietverhältnisses, wenn der Nachweis erbracht wurde, dass Sanierung unwirtschaftlich ist und gleichwertige Ersatzwohnungen zu gleichen Bedingungen zur Verfügung gestellt werden.

### Empfehlungen

Aus der Analyse der bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen im WGG sowie einer Reihe von umgesetzten Reconstructing-Projekten lassen sich folgende Empfehlungen ableiten.

### Klarstellung bezüglich Restbuchwert und Abbruchkosten

Das WGG sieht bezüglich der Frage, wie der Restbuchwert des abzubrechenden Gebäudes und die Abbruchkosten in der Kalkulation gemäß § 23 Abs 4d zu behandeln sind, keine dezidierten Bestimmungen vor. Eine Klarstellung, dass der verbliebene Buchwert und die Abbruchkosten eines abzureißenden Gebäudes zu den Herstellungskosten des neu errichteten Gebäudes im gemeinnützigkeitsrechtlichen Sinn zählen, wäre sinnvoll.

Diesbezüglich bietet sich eine Präzisierung in § 1 Entgelttrichtlinienverordnung (ERVO) an: Gemäß § 1 ERVO ist bei der Ermittlung der Baukosten von jenem Betrag auszugehen, der für die Errichtung der Baulichkeit nachweislich aufgewendet wurde. Die Regelung wäre dahingehend zu präzisieren, dass nicht nur die für den Neubau der Baulichkeit sondern auch alle mit dem Abbruch des Altobjektes entstandenen Aufwendungen, wie Abbruchkosten und Restbuchwert bei der Ermittlung der Baukosten zu berücksichtigen sind.

### Vergleich der monatlichen Gesamtbelastung

Wie praktische Beispiele zeigen, wird die rechtliche Verpflichtung zur unternehmensinternen Kalkulation und Gegenüberstellung der Varianten „Sanierung“ und „Abriss und Neubau“ bereits so interpretiert, dass letztlich eine Gegenüberstellung des monatlichen Entgelts eine Beurteilung aus Mieterperspektive erlaubt. Angemessen erscheint darüber hinaus eine Erweiterung des „Bilanzraums“ um die Energiekosten für Heizung und Warmwasser, sodass letztlich die monatliche Gesamtbelastung für Mieter gegenübergestellt werden kann (Vgl. Tabelle 2 und im Detail Tabelle 1).

Tab. 2: Bilanzräume bei der Gegenüberstellung der Varianten „Sanierung“ und „Abriss und Neubau“ in der Kalkulation gem. § 23 Abs. 4d WGG (Details zu den Elementen der Kalkulation siehe Tab. 1).

**Vergleichskalkulation gem. § 23 Abs 4d WGG im Überblick**  
**Vergleichsebene „Kostenkalkulation“**  
**Vergleichsebene „Monatliches Entgelt“**  
**Vergleichsebene „Monatliche Belastung“ (inkl. Energiekosten)**

**Gegenüberstellung der Lebenszykluskosten**

Der kalkulatorische Vergleich auf Basis des monatlichen Entgelts bzw. der monatlichen Gesamtbelastung stellt jedoch nur eine Momentaufnahme dar. Zu überlegen wäre darüber hinaus eine vergleichende Kalkulation über einen Zeitraum von 30 Jahren, was in etwa der Lebensdauer der Sanierungsmaßnahmen bzw. dem ersten Lebenszyklus eines Neubaus (bis zu einer umfassenden Renovierung) betrifft.

**Wohnrechtliches Übergangsregime**

Aktuelle Reconstructing-Projekte werden hinsichtlich der wohnrechtlichen Aspekte durchaus unterschiedlich gelöst. Bauvereinigungen haben für die jeweils unterschiedlichen Bedingungen der konkreten Projekte praktikable Lösungen gefunden, z.T. auf Basis von privatrechtlichen Vereinbarungen, fixen Sätzen für Abschlagszahlungen oder getragen vom gegenseitigen Vertrauen zwischen Bauvereinigung und Mietern. Im Hinblick auf eine zukünftig voraussichtlich häufigere Umsetzung von Reconstructing-Projekten wäre die Schaffung eines wohnrechtlichen Übergangsregimes als Basis für möglichst hohe Rechtssicherheit für beide Vertragspartner wünschenswert.

Im Hinblick auf die derzeitige Verankerung von Reconstructing im WGG als „reines Konsensmodell“ und aus der Erfahrung bereits umgesetzter Projekte wird von verschiedener Seite auf die Notwendigkeit einer „Kündigung wegen Unwirtschaftlichkeit“ hingewiesen, freilich gekoppelt mit der Verpflichtung für die Bauvereinigung zur Verfügungstellung von mindestens gleichwertigen Ersatzwohnungen in vergleichbarer Lage zu gleichen Bedingungen.



**C.F. Müller**

## Ökologisches Baustoff-Lexikon

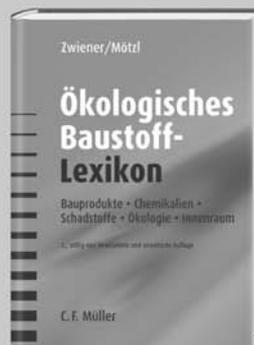
Zwiener/Mötzl  
**Ökologisches Baustoff-Lexikon**  
3., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2006.  
ca. 560 Seiten. Gebunden.  
ca. € 62,-  
ISBN 3-7880-7686-0

### Bestellmöglichkeiten:

Tel.: 0228 970 24 44  
Fax: 0228 970 24 21  
E-Mail: [vertrieb@huethig.de](mailto:vertrieb@huethig.de)  
[www.huethig.de](http://www.huethig.de)

Weitere Informationen, Leseproben und Probekapitel finden Sie unter [www.huethig.de](http://www.huethig.de)

**C.F. Müller Verlag**  
Im Weiher 10 · 69121 Heidelberg  
Vertrieb:  
**Redline GmbH**  
Königswinterer Str. 418 · 53227 Bonn



Die völlig neu bearbeitete und erweiterte dritte Auflage des Lexikons mit mehr als 2.000 Stichwörtern bietet einen raschen und zuverlässigen Überblick über Bauprodukte und Materialien der Raumausstattung. Es enthält wichtige ökologische Kenndaten, beschreibt die Chemikalien, nennt Richt- und Grenzwerte sowie die gesetzlichen Regelwerke. Weiterhin finden sich dort Daten zur gesundheitlichen und ökologischen Bedeutung, zu Arbeitsschutzmaßnahmen, energetischen Aspekten und zur Entsorgung.

### Autoren:

Dr. Gerd Zwiener ist Chemiker und Inhaber des gleichnamigen Sachverständigen-Büros in Köln.

Mag. Hildegund Mötzl ist Physikerin und stellvertretende Geschäftsführerin des IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie in Wien.

## Normgerechter Abbruch – der Rückbau

Martin Car; GF Baustoff-Recycling Verband

Wenn abgebrochen werden muss, ist verwertungsorientiert vorzugehen. Die rechtliche und technische Basis für den Abbruch bildet die ÖN B 2251 „Abbrucharbeiten“, die mit 1. August 2006 zuletzt aufgelegt worden ist. Diese Werkvertragsnorm berücksichtigt selbstverständlich abfallrelevante Rechtsvorschriften (AWG, Baurestmassentrennverordnung, ...) und stellt die Basis für die Verwertung nach den Richtlinien für Recycling-Baustoffe des Baustoff-Recycling Verbandes dar.

### Grundlagen

Vertragsrechtliche Grundlagen werden im Bauwesen auf Basis des Bundesvergabegesetzes und der Werkvertragsnorm B 2110 „Allgemeine Vertragsbedingungen für Bauleistungen“ abgewickelt. Für die einzelnen Gewerke steht ergänzend die Normenserie B 22xx zur Verfügung, die automatisch bei Vergabe der jeweiligen Arbeit vereinbart ist. Im Konkreten ist damit im Regelfall die für Abbrucharbeiten bestehende Werkvertragsnorm B 2251 „Abbrucharbeiten“ für die beiden Vertragspartner (Auftraggeber, Bauunternehmer) automatisch vereinbart. Der Abschnitt 5 enthält Vertragsbestimmungen für die Ausführung von Abbrucharbeiten, die die Rechte und Pflichten für Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) regeln und Teil des Bauvertrages werden.

### Der Abbruch

Der Abbruch wird unterteilt in

- ♦ Demolierung (Abbruch ohne besondere Berücksichtigung nach Stoffgruppen)
- ♦ Demontage (Auseinandernehmen von Konstruktionsteilen durch Lösen von Verbindungen oder Abtrennen von Teilen)
- ♦ Rückbau (Abbruch mit besonderer Berücksichtigung der Trennung von Materialien)

Der Rückbau wird als „Regelabbruchmethode“ angesehen – er entspricht der Intention des AWG 2002. Bauwerke und Bauwerksteile sind derart abzubauen, dass die anfallenden Materialien weitgehend einer Verwertung (Recycling) oder Wiederverwendung oder der ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden können.

### Die Objektbeschreibung als Schlüssel zum fairen Wettbewerb

Seit 2006 verlangt die Abbruchnorm verpflichtend

- ♦ die Erstellung einer Objektbeschreibung zur Beschreibung des abzubrechenden Objektes durch den Auftraggeber im Vorfeld der Ausschreibung
- ♦ die Beschreibung des Abbruches eines Bauwerkes durch den AN vor Leistungserbringung

Beide Leistungen sind mittels eines normativen Formulars (Anhang zur B 2251) zu erbringen. Damit hat der Bauherr als AG einmal das Abbruchobjekt auf einer A4-Seite mit wichtigen Kenndaten (Hauptbaustoffe, Kubatur, Nutzungsarten, Abbruchniveau usw.) zu beschreiben. Bietende Unternehmen haben damit eine faire Kalkulationsbasis und können bei Auftragserteilung rechtzeitig eine geeignete Entsorgungslogistik vorsehen.

### Verpflichtung des AG und AN

Seitens des Auftraggebers ist der Bauzustand abzuklären (statisch, physikalisch). Notwendige Schadstoffuntersuchungen sind zu veranlassen. Eine Objektbeschreibung ist zu erstellen und vorzulegen. Leitungen sind zu trennen, das Abbruchobjekt ist zu räumen.

Der AN hat die Abbrucharweisung zu erstellen. Der Rückbau darf nur von Fachfirmen mit einschlägiger Erfahrung unter Anwesenheit des verantwortlichen Bauleiters durchgeführt werden. Als fachkundige Person gilt jene mit zumindest einem bauspezifischen Facharbeiterabschluss. Bauleiter und Vertreter haben zumindest § 25 (2), letzter Absatz der Deponieverordnung 1996, nachzuweisen.

### **Rückbau als Voraussetzung für die Verwertung**

Sortenreine Stoffströme sind DIE Voraussetzung für qualitativ hochwertige Verwertung. Die Baurestmassentrennverordnung verlangt daher die Trennung in Materialströme wie Asphalt, Beton, Holz, Metalle, Kunststoffe, Baustellenabfälle. Die kostengünstigste Variante ist im Regelfall der Rückbau. Daher ist in der Richtlinie für Recycling-Baustoffe ein ordnungsgemäßer Rückbau ebenso verpflichtend vorgesehen, wie dies neuerdings für die Ablagerung von Baurestmassen auf einer Inertabfalldeponie nach DepVO 2008 ist. Selbst dort sind die Anforderungen an die Materialqualität.

### **Literaturauszug**

ÖN B 2110 „Allgemeine Vertragsbedingungen für Bauleistungen“, 1. Jänner 2009, Austrian Standardisation Institute, Wien

ÖN B 2251 „Abbrucharbeiten“, 1. August 2006, Austrian Standardisation Institute, Wien

Richtlinie für Recycling-Baustoffe, 1. September 2009, Österreichischer Baustoff-Recycling Verband, Wien

# Von der Energiekennzahl über den Energieausweis zum Gebäudeausweis – von klima:aktiv über TQB zur ÖGNB

## Der Gebäudeausweis vor dem Hintergrund der Basisanforderung Nachhaltigkeit

Christian Pöhn; MA 39

Als zum Jahreswechsel 2002/2003 die „Richtlinie 2002/91/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ erschienen ist, ergaben sich daraus unter anderem folgende wesentliche Punkte:

- Die Festlegung von Berechnungsmethoden zur Ermittlung von Energiekennzahlen für den Energieausweis.
- Die gesetzliche Verankerung der Vorlagepflicht von Energieausweisen bei In-Bestand-Gabe und die Einhaltung von Mindestanforderungen bei Neubau und Sanierung.
- Eine Aushangpflicht von Energieausweisen in öffentlichen Gebäuden mit hoher KundInnenfrequenz.

### EPBD: 2002 – GEEG I

Nachdem just in dieser Zeit die Länder daran gearbeitet haben, die Harmonisierung Bautechnischer Vorschriften voranzutreiben, lag es naturgemäß auf der Hand, eben diese Harmonisierung Bautechnischer Vorschriften dazu zu verwenden, bundesweit einheitlich – auf landesgesetzlicher Basis stehend – den Energieausweis einzuführen. Dabei sei bemerkt, dass nicht nur die wärmeschutztechnischen Vorschriften, festgehalten in der OIB-Richtlinie Nr. 6 über Energieeinsparung und Wärmeschutz, neu erarbeitet worden sind, sondern vielmehr alle wesentlichen Anforderungen der Bauproduktenrichtlinie in den OIB-Richtlinien Nr. 1 bis 6 abgebildet sind.

### Harmonisierte Bautechnische Vorschriften in Österreich

In den Jahren 2004 bis 2006 fand die Methodenentwicklung statt, die die Ermittlung des Nutzenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs von Wohngebäuden und Nicht-Wohngebäuden zum Ziel hatte. In hervorragender Zusammenarbeit zwischen dem Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) und dem Österreichischen Normungsinstitut (ON) konnten diese Arbeiten im Jahr 2007 abgeschlossen werden und führten in der darauffolgenden Zeit zur landesgesetzlichen Umsetzung in ganz Österreich. Für Wien beispielsweise wurde durch die letztjährige Techniknovelle und die Bautechnikverordnung die Umsetzung vollzogen. Wien ist dabei eines der wenigen Bundesländer, das von allen Anfang an alle sechs OIB-Richtlinien voll inhaltlich umgesetzt hat.

### Österreichweit gültiger Energieausweis für Neubau, Sanierung und Bestand

Bezüglich des Inhaltes des Energieausweises muss betont werden, dass dieser den Grundsätzen der Vergleichbarkeit, Wiederholbarkeit und Rückführbarkeit gehorchend, Energiekennzahlen zur Verfügung stellt, die dazu geeignet sind, energetisch „gute“ Gebäude von energetisch „schlechten“ Gebäuden zu unterscheiden. Die Energiekennzahlen dienen nicht dazu, die jährliche Heizkostenabrechnung zu ersetzen (Man denke dabei an die Normverbrauchswerte von Autos, die auch kaum mit den praktischen Verbrauchswerten übereinstimmen.). Damit kommt dem Energieausweis in erster Linie eine bewusstseinsbildende Wirkung zu, die sich insbesondere durch den Aushang in öffentlichen Gebäuden ausdrückt. So darf angenommen werden, dass beispielsweise SchülerInnen, die viele Jahre an einem Energieausweis tagtäglich vorbeigehen, diesen auch gelegentlich wahrnehmen und hoffentlich in weiterer Folge bei Kauf oder Miete ihrer ersten Wohnung in einem darauf folgenden Lebensabschnitt eben auf diesen Ener-

gieausweis achten. Nicht zuletzt deshalb wird sich wohl dann mit der Zeit eine Nachfrageverschiebung hin zu energieeffizienten Gebäuden ergeben. Der Erhalt der Leistbarkeit von Wohnungen darf allerdings vor diesem Hintergrund nicht vernachlässigt werden, wie überhaupt bei kritischer Betrachtung der Energieeffizienz von Gebäuden auch die spezifische Bezugsgröße durchaus hinterfragenswert ist. So werden heute Niedrigstenergiegebäude oder Passivhäuser als besonders energieeffizient per se hingestellt, zumal diese Gebäude einen sehr niedrigen Energiebedarf pro Bezugsfläche aufweisen, ohne dabei zu hinterfragen, ob ein ebenso niedriger Energiebedarf pro BewohnerIn vorhanden ist.

**Umsetzung**

Die Regelungen wären bis zum 4. Jänner 2006 umzusetzen gewesen. Dies hat allerdings kein Mitgliedsstaat in umfassender Art und Weise geschafft. An dieser Stelle darf angemerkt werden, dass allein die den Mitgliedsstaaten überantwortete Methodenentwicklung zur Ermittlung von Energiekennzahlen in der überwiegenden Anzahl der Mitgliedsstaaten mehrere Jahre gedauert hat. In Österreich war die Fertigstellung der Methodik durch die Zusammenarbeit zwischen dem Österreichischen Institut für Bautechnik und Österreichischen Normungsinstitut im Jahr 2007 abgeschlossen. Die darauf folgende gesetzliche Umsetzung erfolgte im Jahr 2008. Mit ein wenig Stolz darf bemerkt werden, dass seitens der Stadt Wien wesentliche Beiträge zum Gelingen der Fertigstellung der Methodik und zur Anwendbarkeit geleistet werden konnten.

**GEEG II**

Die Tabelle 1 zeigt eine Gegenüberstellung der Artikelüberschriften der GEEG I und II.

Tab. 1: Gegenüberstellung der Artikelüberschriften der GEEG I und II

<b>EPBD: 2002 GEEG I</b>	<b>EPBD: 2010 GEEG II</b>
1. Ziel	1. Ziel
2. Begriffsbestimmungen	2. Begriffsbestimmungen
3. Festlegung einer Berechnungsmethode	3. Festlegung einer Berechnungsmethode
4. Festlegung von Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz	4. Festlegung von Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz
	5. Ermittlung eines kostenoptimalen Niveaus
5. Neue Gebäude	6. Neue Gebäude
6. Bestehende Gebäude	7. Bestehende Gebäude
	8. Technisches Gebäudesystem
	9. Fast-Null-Energiegebäude
7. Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz	10. Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz
	11. Ausstellung von Ausweisen über die Gesamtenergieeffizienz
	12. Aushangpflicht für Ausweise über die Gesamtenergieeffizienz
8. Inspektion von Heizkesseln	13. Inspektion von Heizkesseln
9. Inspektion von Klimaanlage	14. Inspektion von Klimaanlage
	15. Berichte über Inspektionen von Heizkesseln und Klimaanlage
10. Unabhängiges Fachpersonal	16. Unabhängiges Fachpersonal
	17. Unabhängiges Überwachungssystem
11. Überprüfung	18. Überprüfung
12. Information	19. Information
13. Anpassung des Rahmens	20. Anpassung des Rahmens
14. Ausschuss	21. Ausschuss
	22. Strafbestimmungen
15. Umsetzung	23. Umsetzung
16. Inkrafttreten	24. Aufhebung
17. Adressaten	25. Inkrafttreten

Einige wesentliche Änderungen seien in der Folge angeführt:

#### **Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Als wichtigste Änderung darf wohl die Notwendigkeit der Angabe des Primärenergiebedarfs im Sinne einer Ressourcenschonung und der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Sinne einer transparenten Darstellung des wohl prominentesten Klimaschutzindikators angeführt werden.

#### **Anforderungsentwicklung**

Neben der weiterhin bestehenden Notwendigkeit, Mindestanforderungen an den Neubau und die umfassende Sanierung einzuhalten, entfällt die Einschränkung bei der umfassenden Sanierung auf die Gebäudegröße. Dies ist insofern von großer Bedeutung, als gerade bei der Sanierung von Einfamilienhäusern mit geringem Aufwand große Wirkungen erzielt werden können und andererseits möglicherweise vorhandene wohnrechtliche Hemmnisse gar nicht in Erscheinung treten.

Von den Mitgliedsstaaten ist ein Plan zu erstellen, der die Entwicklung der Mindestanforderungen bis 2020 sicherstellen kann, dass ab diesem Zeitpunkt nur mehr Fast-Null-Energie-Gebäude errichtet werden. Diese Anforderung gilt infolge der führenden Rolle des öffentlichen Sektors für öffentliche Gebäude bereits ab 2018.

#### **Fast-Null-Energie-Gebäude**

Naturgemäß kommt der Definition, was denn ein Fast-Null-Energie-Gebäude ist, damit besondere Bedeutung zu. In den Begriffsbestimmungen heißt es sinngemäß, dass ein solches Gebäude fast keine Energie mehr benötigt und dass ein wesentlicher Anteil der noch benötigten Energie durch erneuerbare Energieträger gedeckt wird. Nachdem bisherige Anforderungsniveaus schon im Bereich Niedrigenergiegebäude für den Neubau zu liegen gekommen sind, darf angenommen werden, dass das entsprechende für 2020 zu erwartende Anforderungsniveau im Bereich von Niedrigstenergiegebäuden liegen wird. In Analogie dazu darf angenommen werden, dass die Anforderungen für die umfassende Sanierung eine Entwicklung aus dem Bereich Energiespargebäude in den Bereich Niedrigenergiegebäude erfahren werden.

#### **Kostenoptimale Niveaus**

Angenehmerweise beinhaltet die GEEG II auch diesen Punkt, der sicherstellen soll, dass die Wärmeschutz- und Energiesparmaßnahmen ökonomisch verträglich gestaltet werden. Gerade vor dem Hintergrund des Wohnrechts erscheint dies besonders wichtig.

#### **Aushangpflicht**

Die Aushangpflicht wird von öffentlichen Gebäuden mit mehr als 1.000 m<sup>2</sup> auf öffentliche Gebäude mit mehr als 250 m<sup>2</sup> und auf andere – auch private – Gebäude ausgeweitet, die von einer großen Anzahl von Menschen täglich frequentiert werden.

#### **Überwachung des Fachpersonals**

Für die Überwachung des Fachpersonals ist eine Überwachungsbehörde einzurichten. Dies dient vornehmlich der Qualitätssicherung des Energieausweises und der Inspektionen.

#### **Strafbestimmungen**

Es sind Strafbestimmungen für das Nichtbefolgen von Regeln zu erlassen.

#### **Ausblick auf den Gebäudeausweis**

Die Beschäftigung mit derartigen Bewertungsmöglichkeiten erscheint von besonderer Wichtigkeit. Waren in den bisherigen Bautechnischen Vorschriften in allererster Linie einzelne Größen als Anforderungen formuliert, werden in naher Zukunft Bewertungsmöglichkeiten vorliegen, die eine ganzheitliche Betrachtung von Gebäudequalitäten ermöglichen. An dieser Stelle sei erwähnt, dass die aus dem Jahr 1989 stammende Europäische Bauproduktenrichtlinie, die in den letzten beiden Jahrzehnten die Bautechnischen Vorschriften sowohl in der Bewer-

tion von Bauprodukten als auch bei der wärme-, schall- und brandschutztechnischen Bewertung ganzer Gebäude geprägt hat, in nächster Zukunft durch die Bauproduktenverordnung ersetzt werden wird. Dabei bedeutet die Tatsache, dass dieses europäische Regelwerk als Verordnung erscheinen wird, dass dieses unmittelbar wirksames materielles Recht darstellen wird. Darüber hinaus beinhaltet diese Bauproduktenverordnung nicht nur die bisherigen sechs wesentlichen Anforderungen (Standicherheit; Brandschutz; Gesundheit, Umwelt und Hygiene; Nutzungssicherheit; Schallschutz; Energieeinsparung und Wärmeschutz), sondern auch eine siebente Basisanforderung namens Nachhaltigkeit.

Haben wir uns bisher auf die Formulierung funktionaler und technischer Anforderungen an Gebäude in den gesetzlichen Vorschriften konzentriert, werden hinkünftig soziale, ökologische und ökonomische Anforderungen an Gebäude hinzukommen.

Zur ökologischen Komponente sei als Beispiel der konsequente Verzicht auf PVC und FCKW erwähnt.

Zur ökonomischen Komponente sei die wichtige Funktion des städtischen Wohnbaus, sowohl durch die bestehenden Wohnhausanlagen der Stadt Wien als auch durch die bestehenden und neuen Wohnhausanlagen gemeinnütziger Bauträger und das Mietrecht erwähnt.

Zur sozialen Nachhaltigkeit sei bemerkt, dass diese wohl durch zwei wesentliche Merkmale geprägt sein wird, nämlich einerseits Gesundheit und Komfort und andererseits durch im engeren Sinn der Bedeutung soziale Aspekte wie der Einsatz von Arbeitskräften oder der Erhalt von Kulturgütern als Beispiele.

Der Energieausweis hat wohl ganz wesentlich dazu beigetragen, die bisherige Notwendigkeit unterschiedlichster Nachweisführungen zu vereinheitlichen. War es bisher notwendig, der Baubehörde die wärmeschutztechnische Qualität einzelner Bauteile nachzuweisen, der Förderstelle die wärmeschutztechnische Qualität der Gebäudehülle nachzuweisen und den künftigen NutzerInnen Angaben über den erwartbaren Energiebedarf zu machen, erfüllt dies der Energieausweis nunmehr als EIN Dokument. Darüber hinaus beinhaltet der Energieausweis ein auch für den Laien gut lesbares Labelling. Kann man dort A oder B lesen, weiß man, dass es sich um ein zweifelsohne gutes Gebäude handelt.

Die Erwartungshaltung an einen zukünftigen Gebäudeausweis ist just dieselbe wie an den Energieausweis, nur dass sämtliche technische Anforderungen dabei methodisch sauber und für ExpertInnen und Laien gleichermaßen gut lesbar sein sollen. Dabei sollten einige ganz wesentliche Randbedingungen eingehalten werden: Ein derartiger Gebäudeausweis muss für Wohngebäude und Nicht-Wohngebäude gleichermaßen erhältlich sein. Ebenso muss ein derartiger Gebäudeausweis sowohl für den Bereich Neubau, Sanierung und Bestand anwendbar sein. Und selbstverständlich muss ein derartiger Gebäudeausweis leistbar sein. Im Wesentlichen sollte ein derartiger Gebäudeausweis nur mehr eine gemeinsame Darstellung guter Planung, guter Baubegleitung und guter Gebäudeverwaltung sein. Damit soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Vorstellungen an den Gebäudeausweis nicht dadurch geprägt sind, durch unverschämte hohe Kosten eines derartigen Gebäudeausweises die bescheidene Qualität eines Gebäudes zu verschleiern, sondern vielmehr der Gebäudeausweis die lesbare Darstellung aller sinnvoll vorhandenen Nachweise ist.

Somit darf angemerkt werden, dass der Energieausweis in seiner jetzigen Form vermutlich nur ein kleiner Ausschnitt eines zukünftigen Gebäudeausweises sein wird, dessen Zielsetzung die Darstellung der funktionalen und technischen Qualität des Gebäudes einerseits und die Bewertung der Nachhaltigkeit in ökologischer, ökonomischer und sozialer Sicht andererseits sein wird. Dieser Weg darf durch die untenstehende Grafik (Abb. 1) vorweggenommen werden. Arbeiten dazu finden in Kooperation zwischen jenen Institutionen, die die Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen ÖGNB gegründet haben in Fortführung der bisher etablierten österreichischen Gebäudebewertungsmöglichkeiten statt. Aus Sicht der MA 39 dürfen beson-

ders die Arbeiten zur Bewertung der brandschutztechnischen Qualität von Gebäuden hervor-  
gehoben werden, die im Rahmen der Erstellung zweier Master-Thesen durch Mitarbeiter der  
MA 39 an der Donauuniversität Krems für den Bereich Brandschutz erstellt wurden.

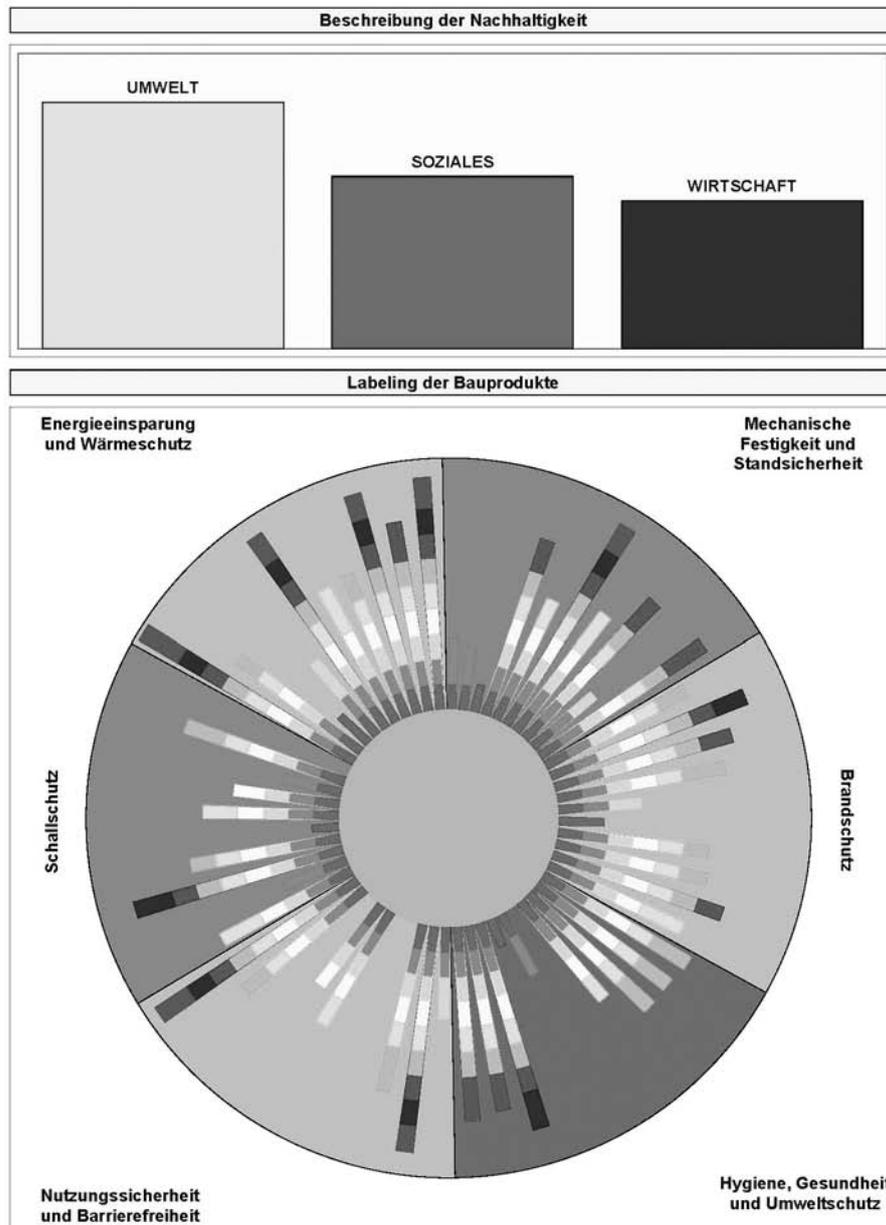
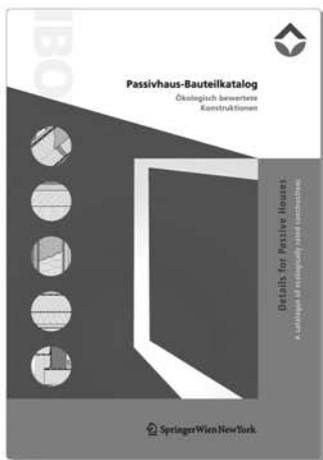


Abb. 1: Entwurf eines Nachhaltigkeitsausweises mit Beurteilung der technisch-funktionalen Gebäudequalität

## Schlussbemerkung

Abschließend erlaube ich mir zu bemerken, dass wohl eine der wesentlichsten Bedingungen für einen zukünftigen Gebäudeausweis die demokratische Entwicklung der Bewertungskriterien sein wird. Solange es messbare Indikatoren sind, ist die Erstellung durch ExpertInnen klug, sobald es aber um bewertbare Indikatoren geht, ist breitester gesellschaftlicher Konsens erforderlich. Daher ist die Grundvoraussetzung für gutes Gelingen und hohe Akzeptanz breitester gesellschaftlicher Diskurs mit daran anschließenden Konsens.



**SpringerArchitektur**  
Dritte korrigierte Auflage  
2009. 348 Seiten  
310 großt. farbige Abb.  
Format: 23,5 x 34 cm  
Text: deutsch/englisch  
Geb. EUR 99,95; SFr 158.–  
ISBN 978-3-211-99496-2

## **Passivhaus-Bauteilkatalog** Ökologisch bewertete Konstruktionen

### **Details for Passive Houses** A Catalogue of Ecologically Rated Constructions

Die erste Auflage des ökologischen Bauteilkataloges erschien 1999 in deutscher Sprache. Das große Interesse an einer Sammlung ökologischer Bewertungen und Detaildarstellungen, detaillierten baupraktischen Beschreibungen und bauphysikalischen Kennwerten machten das Buch schnell zu einem konkurrenzlosen Klassiker. Die zweite Auflage dieses einzigartigen Nachschlagewerks bietet raschen Zugriff auf Basisdaten des ökologischen Bauens. Im neuen Bauteilkatalog wurden die aktuellen Ökowerte aus internationalen Quellen und den Daten der IBO-Produktprüfung verknüpft und auf passivhaustaugliche Konstruktionen angewendet. Planende und Auslobende finden rund 100 Regelquerschnitte und 75 Anschlussdetails – mit vierfarbigen maßstäblichen Zeichnungen – für den Passivhaus-Standard, Kriterien für den Nachweis ökologisch optimierter Planung, Baustoffberatungswissen sowie Kriterien für die Ausschreibung.

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hrsg.)  
Bestellungen: [www.ibo.at](http://www.ibo.at); email: [ibo@ibo.at](mailto:ibo@ibo.at)

# Immobilienbewertung und Energieeffizienz – der Mehrwert von klima:aktiv Gebäuden

Susanne Geissler; Gebäude & Raumwärme, Österreichische Energieagentur

## Abstract

Gebäudebewertungsmodelle zielen darauf ab, die Gebäudequalität transparent zu machen und das Bewusstsein für die Vorteile dieser Gebäude hinsichtlich Energieeffizienz, Nutzerkomfort und Schonung von Umwelt und Klima zu stärken. Dieser Beitrag behandelt die Rolle von energie- bzw. umweltorientierten Systemen zur Beschreibung, Bewertung und Zertifizierung von Gebäuden in der Immobilienwirtschaft.

## 1. Einleitung

Der Gebäudesektor verursacht mehr als ein Drittel des Energieverbrauchs und der Materialströme in Österreich. Verschiedene Politikinstrumente zielen darauf ab, den Ressourcenverbrauch und auch die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Die Wohnbauförderungen spielen eine wichtige Rolle bei der Verbreitung von Energieeffizienz, erneuerbaren Energietechnologien und umweltschonenden Materialien. Die Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen, welche die Mindestanforderungen an die Wohnbauförderungen der Bundesländer festlegt, macht in der letzten Fassung von 2008 auch Vorgaben für die Energieeffizienz der Gebäude der öffentlichen Hand. Für Nicht-Wohngebäude der Privatwirtschaft stehen Förderungen der Umweltförderung im Inland für Energie-Maßnahmen zur Verfügung. Die EU-Gebäuderichtlinie 2002/91/EC bewirkte die Novellierung der Bauordnungen, in denen nun Mindestanforderungen an den Heizwärmebedarf von Wohn- und Nicht-Wohngebäuden und an den außeninduzierten Kühlbedarf von Bürogebäuden definiert sind. [1,2] Die Verpflichtung zur Vorlage des Energieausweises gemäß Energieausweis-Vorlage-Gesetz-EAVG vom 3. August 2006 soll zu mehr Transparenz hinsichtlich der energetischen Gebäudequalität am Immobilienmarkt führen und die Erhöhung der Nachfrage nach energieeffizienten Gebäuden bewirken.

Kampagnen zur Bewusstseinsbildung wie das Programm klima:aktiv des Lebensministeriums ergänzen rechtliche Maßnahmen und Fördermechanismen. Der Schwerpunkt „klima:aktiv Bauen und Sanieren“ macht auf die Vorteile ressourcenschonender und nutzerfreundlicher Gebäude aufmerksam und stellt den klima:aktiv Gebäudestandard zur Verfügung, um hervorragende Gebäudequalitäten benennen und auch auszeichnen zu können. Dieser Beitrag geht der Frage nach, wie Energieeffizienz und weitere nachhaltige Gebäudeeigenschaften die Wertermittlung von Immobilien beeinflussen. klima:aktiv Häuser sind qualitativ besser – sind diese Immobilien auch mehr Wert?

## 2. Immobilienwertermittlung und umweltbezogene Gebäudebewertung

Die Bewertung von Gebäuden hat eine lange Tradition als Teil der Immobilienbewertung. Die Schätzung des monetären Wertes von Grundstück und Gebäude erfolgt gemäß Liegenschaftsbewertungsgesetz, ÖNORM B1802 und international anerkannter Richtlinien. [3,4,5] Definitionsgemäß ist die Nachfrage am Markt ausschlaggebend für das Ergebnis der Wertermittlung. Das bedeutet, dass Investitionen in Energieeffizienz nur dann berücksichtigt werden, wenn diese Qualität am Markt auch nachgefragt wird.

Die technische Bestandsaufnahme des spezifischen Objekts bleibt meist oberflächlich. Nachdem das Budget für Wertgutachten – vor allem im Bereich Wohngebäude - begrenzt ist, wird häufig mit allgemein gültigen Kennwerten gearbeitet und manche Bereiche werden auch bewusst nicht behandelt. Diese Vorgangsweise ist korrekt, sofern im Gutachten auf die nicht be-

rücksichtigten Aspekte hingewiesen wird. Ist für ein Wertgutachten eine detaillierte technische Expertise erforderlich, so wird ein entsprechender Experte beauftragt, auf dessen Gutachten dann im Wertgutachten verwiesen wird. Wertermittler haben in fachlicher Hinsicht meist einen ökonomischen oder juristischen Hintergrund und verfügen über eine umfassende Kenntnis des Immobilienmarktes. Einer der wichtigsten Parameter für die Schätzung des Immobilienwertes ist der erzielbare Ertrag durch Mieteinnahmen und unter den wichtigsten Einflussfaktoren sind die Lage und die Nutzungsart einer Immobilie. [6]

Seit Beginn der 1990er Jahre gewannen die umweltbezogenen Systeme zur Beschreibung, Bewertung und Zertifizierung von Gebäuden an Bedeutung. [7] Ziel war es, die Gebäudequalität hinsichtlich Energieeffizienz, Verwendung ökologischer Baumaterialien und Nutzerkomfort transparent zu machen und so einen Anreiz für die Optimierung zu setzen. Wichtig dabei waren die Aktivitäten des Building Research Establishment (BRE), einer Organisation in UK, welche die BRE Environmental Assessment Method (BREEAM) entwickelte. BREEAM war das erste umweltbezogene System zur Gebäudebewertung, das kommerziell angewendet wurde. Die umweltbezogenen oder so genannten „grünen“ Gebäudebewertungssysteme werden freiwillig angewendet. Gemäß der Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) sind „green buildings“ solche, die sich durch effiziente Ressourcennutzung, hervorragende Qualität der Innenraumluft und weitere Qualitäten auszeichnen. [8]

Im Zuge der internationalen Entwicklungsplattform Green Building Challenge wurden seit 1996 zahlreiche nationale Gebäudebewertungssysteme entwickelt. Alle Systeme bestehen aus folgenden Komponenten:

- ♦ Kriterien: definieren Qualitäten, die bewertet werden sollen (z.B. Heizwärmebedarf)
- ♦ Indikatoren: beschreiben, wie die Qualität anzugeben ist (z.B. kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>)
- ♦ Zielwerte: geben vor, welche Werte eine sehr gute Qualität repräsentieren (z.B. 10 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>)
- ♦ Bewertungsskala: gibt an, wie die möglichen Indikatorenwerte eines Kriteriums in Relation zueinander eingestuft werden

Der Bewertungsablauf besteht aus zwei Phasen:

- ♦ Datensammlung: Zusammenstellung objektiver Informationen zum Gebäude
- ♦ Bewertung: Interpretation der Information gemäß der bestehenden gesellschaftspolitischen Wertvorstellungen

Somit können die objektiven Daten eines Gebäudes in Abhängigkeit des verwendeten Bewertungssystems zu unterschiedlichen Bewertungsergebnissen führen.

Dies veranschaulicht die Gegenüberstellung der beiden in Österreich angewendeten Bewertungssysteme klima:aktiv und TQB (vergl. Tabelle 1).

Tab. 1: Gegenüberstellung von Bewertungskategorien und Bewertung bei klima:aktiv und TQB

klima:aktiv Bewertungskategorien	Bewertung (Punkte)	TQB Bewertungskategorien	Bewertung (Punkte)
A Planung und Ausführung	120	Standort und Ausstattung	200
B Energie und Versorgung	600	Wirtschaftlichkeit und technische Objektqualität	200
C Baustoffe und Konstruktion	160	Energie und Versorgung	200
D Komfort und Raumluft	120	Baustoffe und Konstruktion	200
		Komfort und Raumluft	200

klima:aktiv und TQB Bewertungen beruhen jedoch auf der gleichen Datenbasis, wobei TQB über klima:aktiv hinaus geht. Das bedeutet, dass die für die klima:aktiv Bewertung erhobenen Daten auch als Grundlage für die TQB Bewertung genutzt werden können. Beide Systeme sind kompatibel und als Stufenmodell konzipiert. Bei klima:aktiv handelt es sich um eine Auszeichnung, während die TQB Bewertung ein Gutachten mit Rechtssicherheit darstellt. Die TQB Bewertung wird von der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) angeboten [9,10,11]

Während Immobiliengutachter mit ihren Methoden einen Wert in monetären Einheiten ermitteln, steht am Ende einer umweltbezogenen Gebäudebewertung ein nicht-monetäres Ergebnis, wie beispielsweise „900 Punkte“, „Gold“ oder „Sehr Gut“. Erwartet wird jedoch, dass diese qualitative Bewertung die Entscheidung von Kundinnen und Kunden beeinflusst und letztendlich auch zur Bereitschaft führt, höhere Kosten für Kauf oder Miete zu akzeptieren, um die Mehrinvestitionen für die höhere Qualität abzugelten.

### 3. Die Rolle der umweltorientierten Gebäudebewertung in der Immobilienwirtschaft

Umweltbezogene Gebäudebewertungssysteme haben mehrere Funktionen, sowohl als Instrument auf betrieblicher Ebene wie auch als Politikinstrument.

Auf Betriebsebene:

- Nutzung der Bewertungskriterien zur Überarbeitung von Planungszielen, um ein qualitativ ausgezeichnetes Gebäude zu erreichen
- Nutzung des Bewertungssystems für die Qualitätskontrolle
- Nutzung des Bewertungsergebnisses in der Marktkommunikation

Als Politikinstrument:

- Unterstützung des Übergangs zu einem nachhaltigen Gebäudesektor durch
- Bewusstseinsbildung für die Vorteile ressourceneffizienter und gesunder Gebäude und damit verbunden Steigerung der Nachfrage nach diesen Gebäudequalitäten
- Nutzung freiwilliger Gebäudebewertungssysteme zur Vorbereitung des Gebäudesektors auf zukünftige Rahmenbedingungen

Freiwillige Gebäudebewertungssysteme sollen das Bewusstsein für die Auswirkungen der Gebäudequalität auf die Umwelt und die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner stärken. Die öffentliche Präsenz von Informationen zur Gebäudequalität soll zur Steigerung der Nachfrage nach umweltschonenden und nutzerfreundlichen Gebäuden führen.

Gebäudebewertungssysteme belohnen Innovatoren durch die Verleihung von Auszeichnungen und tragen somit dazu bei, dass sich auch das Angebot von bestimmten Gebäudequalitäten entsprechend entwickelt.

Die Methoden der Immobilienbewertung bedingen, dass sich die veränderte Nachfrage am Markt im Bewertungsergebnis niederschlägt. Steigt die Nachfrage nach klima:aktiv Gebäuden und honoriert der Markt die Investitionen in Energieeffizienz, erneuerbare Energietechnologien und umweltfreundliche Materialien, so spiegelt sich diese Entwicklung im Ergebnis der Wertermittlung wider. Diese Veränderung vollzieht sich jedoch nur langsam.

### 4. Gebäudebewertungen in der Immobilienwertermittlung

Daher gewinnt die Berücksichtigung der Gebäudequalität bei der Ermittlung von bereits bekannten, in der Zukunft liegenden Verwertungsrisiken im Bewertungsablauf an Bedeutung. Energieversorgungssicherheit wird öffentlich thematisiert und Gesundheit hat einen hohen Stellenwert; das lässt erwarten, dass jene Gebäude in vergleichbarer Lage, die diese Bedürfnisse erfüllen, schneller verkauft bzw. vermietet werden können, und das möglicherweise auch zu einem höheren Preis.

Die spezifische Gebäudequalität kann auch derzeit bereits in der Wertermittlung abgebildet werden: niedrige Betriebskosten, ein gesundes Raumklima und hohe Nutzungsflexibilität verringern den Leerstand und somit auch das Mietausfallswagnis im Bürobau. Bei der Bewertung von Einfamilienhäusern kann die fehlende oder vorhandene Wärmedämmung beispielsweise bei den sonstigen wertbeeinflussenden Umständen berücksichtigt werden. Meist liegen jedoch wenig gebäudespezifische Informationen vor, und die für Gutachten zur Verfügung stehende Zeit ist beschränkt. Daher werden vielfach Richtwerte für die Wertermittlung herangezogen. Diese Richtwerte beruhen auf Erfahrungswerten und bilden Energieeffizienz und weitere nachhaltige Gebäudequalitäten bisher nicht ausreichend ab.

Aus diesem Grund initiierte eine Arbeitsgruppe unter der Leitung der österreichischen Energieagentur das Projekt „Neue Immo-Standards“, das vom Klima- und Energiefonds gefördert wurde. [12] Das Projektteam erarbeitete gemeinsam mit einem Expertenbeirat systematische Ansätze zur Berücksichtigung von energetischer Gebäudequalität und weiteren Qualitätsparametern in der Immobilienwertermittlung. Die Ergebnisse wurden in einen Leitfaden zusammengefasst, der auf der Projekt-Website zum Download bereit steht.

Der Leitfaden wurde auf der Basis von bestehenden Forschungsansätzen, der Bewertung von konkreten Immobilien und der Durchführung von Expertendiskussionen entwickelt.

Empfohlen wird, Energieeffizienz in Form von allfälligen Mehrkosten zu berücksichtigen, und dafür eine definierte Zeile in den Berechnungsablauf der Wertermittlung einzuführen. Allfällige Energiemehrkosten oder Einsparungen werden in Form eines Zu- bzw. Abschlags auf den Reinertrag zum Ansatz gebracht. Dazu wird der Heizwärmebedarf des Gebäudes mit den Anforderungen des Referenzgebäudes verglichen; die Differenz in der Nutzwärme wird unter Berücksichtigung der anlagentechnischen Verluste und standortspezifischer Klimadaten mittels Energiepreis in Energieeinsparungen oder Mehrausgaben für Energie umgerechnet und vom Reinertrag abgezogen bzw. aufgeschlagen. Die explizite Berücksichtigung der Energieeffizienz im Berechnungsablauf bewirkt, dass Doppelzählungen vermieden werden: die energetische Gebäudequalität könnte auch an anderer Stelle in die Wertermittlung einfließen, beispielsweise bei der Schätzung des Mietausfallsrisikos. In diesem Fall wäre jedoch nicht nachvollziehbar, ob eine Berücksichtigung stattgefunden hat, oder nicht. Die vorgeschlagene Vorgangsweise stellt sicher, dass Energieeffizienz im Bewertungsablauf thematisiert wird. Wenn sie wegen der besonderen Lage oder Nutzungsart der Immobilie doch nicht zum Ansatz gebracht wird, geschieht dies jedoch bewusst und nach reiflicher Überlegung. Damit wird erreicht, dass das Thema Energieeffizienz in Zukunft nicht mehr „übersehen“ werden kann.

Die Grundlagen für diese Vorgangsweise sind mit dem Energieausweis nach EU-Gebäuderichtlinie 2002/91/EC vorhanden. Durch die Verpflichtung zur Vorlage eines Energieausweises bei In-Bestand-Gabe von Gebäuden und Nutzungseinheiten werden in Zukunft für zahlreiche Immobilien Energieausweise und damit zumindest Informationen zur energetischen Qualität verfügbar sein.

Freiwillige Gebäudebewertungssysteme wie klima:aktiv und TQB enthalten Beschreibungen der Gebäudequalitäten, die über Energieeffizienz hinausgehen. Viele Qualitäten sind zwar schwer bzw. nicht direkt mit Geldeinheiten zu bewerten, können aber dennoch bei der Erstellung von Gutachten indirekt Berücksichtigung finden.

Systeme zur Beschreibung, Bewertung und Zertifizierung von Gebäuden bestehen meist aus zwei Teilen:

- ♦ Gesamtbewertungsergebnis (1–4 Seiten)
- ♦ Ausführliche Gebäudedokumentation (unterschiedlich, bei TQB 25–30 Seiten)

Im Gesamtbewertungsergebnis sind alle Kategorien zusammengefasst, und die Bewertung ist beispielsweise als „Gold“, „Sehr gut“, oder „900 Punkte“ dargestellt. Nachdem in der Bewertung sehr unterschiedliche Qualitäten zusammengefasst werden, ist der Informationsverlust hoch und die Nutzbarkeit für die Wertermittlung gering. Je nach Immobilie und Hintergrund der Wertermittlung können jedoch die Informationen aus der Gebäudedokumentation zu einzelnen Bewertungskategorien bzw. die Teilergebnisse zu Einzelkriterien gezielt als Informationsquelle genutzt werden. Diese enthalten neben Daten zum Energiebedarf weitere Informationen zu Baustoffen, Barrierefreiheit, Tageslichtversorgung und vieles mehr. Diese Vorgehensweise wird ausdrücklich empfohlen.

## 5. Schlussfolgerungen

Nachhaltige Gebäudequalitäten wie Energieeffizienz reduzieren mögliche zukünftige Verwertungsrisiken. So ist mit dem Merkmal der energetischen Qualität das Risiko von Mehrausgaben für Energie oder der Vorteil von Energieeinsparungen verbunden, was sich ganz konkret auf die Nachfrage nach einer Immobilie auswirken kann. [13] Damit wird aber auch deutlich, dass nur bestimmte Kriterien bzw. Informationen aus Energieausweisen und anderen Gebäudebeschreibungen wie klima:aktiv und TQB für die Wertermittlung nutzbar sind, nämlich jene, die einen Vorteil für die Eigentümerinnen und Eigentümer darstellen.

Gebäudequalitäten, die für die Allgemeinheit von Vorteil sind (z.B. Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen), und keinen gesetzlichen Vorgaben unterliegen, finden somit keinen Eingang in die Immobilienwertermittlung. Hier muss der Gesetzgeber entsprechende Rahmenbedingungen schaffen, um die Transformation des Gebäudesektors zu mehr Nachhaltigkeit zu unterstützen. Denn „der Markt“ kann nur so reagieren, wie es die rechtlichen Rahmenbedingungen zulassen. In diesem Fall dienen freiwillige Systeme zur Beschreibung, Bewertung und Zertifizierung von Gebäuden zur Vorbereitung der Wirtschaft auf zukünftige Erfordernisse.

Die Novellierung der Bauordnungen und die damit verbundene Vorgabe von Mindestanforderungen an die Energieeffizienz wird zu einer raschen Veränderung des energetischen Standards im Gebäudesektor führen. Die allgemeine Verbesserung des energetischen Standards wird bewirken, dass Immobilien mit hohem Energiebedarf an Wert verlieren. In Abhängigkeit von der Lage und der Nutzungsart wird dies jedoch nicht für alle Immobilien gleichermaßen zutreffen.

## 6. Quellen

- [1] Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings (EPBD). Official Journal of the European Communities, 4.1.2003
- [2] OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe: April 2007. Wien: Österreichisches Institut für Bautechnik
- [3] Bundesgesetz über die gerichtliche Bewertung von Liegenschaften (Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG) BGBl. Nr. 150/1992
- [4] ÖNORM B1802 (1997): Liegenschaftsbewertung Grundlagen, Wien: Österreichisches Normungsinstitut
- [5] Internationale Richtlinien, beispielsweise TEGoVA (Hrsg) (2003): Europäisches Objekt- und Markttrating: Ein Leitfadens für Gutachter, Brüssel
- [6] Kranewitter, H. (2007): Liegenschaftsbewertung. 5., völlig überarbeitete Auflage, Wien: Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung
- [7] Howard, N. (2006): Building Environmental Assessment Methods: in Practice. In: The 2005 World Sustainable Building Conference, Tokyo, 27.–29. September 2005, Conference Proceedings: 2008-2015
- [8] Royal Institution of Chartered Surveyors (2005): Green Values – Green buildings, growing assets. London: RICS
- [9] Programm-Website klima:aktiv, [www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)
- [10] Website der ÖGNB, [www.oegnb.net](http://www.oegnb.net)
- [11] Geissler, S.; Bruck, M.; Lechner, R. (2004): Total Quality (TQ) Planung und Bewertung von Gebäuden. Wien: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 08/2004, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
- [12] Projekt-Website Neue Immo-Standards, <http://www.energyagency.at/gebaeude-raumwaerme/aktuelle-projekte/immo-standards.html>
- [13] Salvi, M.; Horejárová A.; Müri R. (2008): Minergie macht sich bezahlt, Erika Meins (Hrsg.). Zürich: CCRS und Zürcher Kantonalbank



# Passivhausfenster im Detail – Gute Aussichten für eine erfolgreiche Sanierung

Berthold Kaufmann; Passiv Haus Institut, Darmstadt

## 1 Einführung: Das Passivhaus – Energieeffizientes Gebäude- und Wohnkonzept

Lange Zeit schien es, als ob Ökonomie und Ökologie widerstreitende Ziele wären, zwischen denen zumindest ein Kompromiss gefunden werden müsste. Sind die Ziele hohe Behaglichkeit, gute Raumluftqualität, niedrige Betriebskosten und vertretbare Investitionskosten beim Neubau und bei der Altbausanierung miteinander vereinbar? Aus vielen realisierten Passivhaus-Neubauten und mit Passivhauskomponenten modernisierten Altbauten [1] wissen wir heute, dass Ökologie und Ökonomie einander nicht widersprechen müssen.

Der Schlüssel hierzu ist eine erheblich verbesserte Energieeffizienz, das bedeutet für Wohngebäude in Mitteleuropa vor allem sehr guter Wärmeschutz, eine luftdichte Gebäudehülle, kontrollierte Wohnungslüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung, Haustechnik mit niedrigen Aufwandszahlen und stromsparende Geräte. Die effiziente Technik verringert nicht nur den Energieverbrauch, sondern erhöht vor allem die thermische Behaglichkeit und verbessert den Schutz der Bausubstanz. Dadurch steigt der Wert des Gebäudes im Allgemeinen mehr, als für die Verbesserungen an Mehrinvestitionen aufgewendet werden muss. Gestiegener Wert, verringerte Instandhaltungsaufwendungen, längere Nutzungsdauer, gesündere und behaglichere Wohnverhältnisse - das ist zusätzlicher Nutzen für den Bewohner. Dazu kommen aber auch ganz erhebliche Kosteneinsparungen beim Heizenergieverbrauch: Passivhäuser und entsprechend modernisierte Altbauten sparen nicht nur einige wenige Prozent gegenüber dem gesetzlichen Mindeststandard (deutsche EnEV). Eine Vielzahl von messtechnisch begleiteten Projekten zeigt vielmehr, dass Passivhäuser weniger als 15 kWh/(m<sup>2</sup>a) an Heizenergie verbrauchen und dass bei entsprechend sanierten Altbauten mit vertretbaren Modernisierungskosten immerhin Werte zwischen 25 und 30 kWh/(m<sup>2</sup>a) erreicht werden können [1], [2].

Beim Bauteil Fenster wurden in den letzten Jahren entscheidende Qualitätsverbesserungen erreicht. Hochwertige Fenster mit gedämmten Rahmen und einer dreifachen Wärmeschutzverglasung ( $U_g = 0,5 \dots 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) sind eine wichtige Voraussetzung, um einen Gesamt- $U_w$ -Wert dieser sogenannten „Warmfenster“ von weniger als 0,85 W/(m<sup>2</sup>K) zu erreichen. Vor allem aber kommt es auf einen sachgerechten Einbau des Fensters in die Wand an. Dies wird im zweiten Teil dieses Beitrags erläutert.

Gerade das sehr gut wärmedämmte Fenster trägt entscheidend zur besseren Behaglichkeit im Raum bei, weil es damit gelingt, die mittleren Innenoberflächentemperaturen immer über 17° C zu halten. Dadurch wird die Art der Wärmezufuhr im Raum zweitrangig: Es kommt nicht mehr darauf an, wo und wie im Raum die noch erforderliche geringe Heizwärme zugeführt wird. Selbst der Zeitpunkt ist im Passivhaus unkritisch: auch mehrere Stunden Heizungsunterbrechung bemerkt der Bewohner praktisch nicht mehr.

## 2 Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit

Wenn hohe Qualität zu vertretbaren Kosten zu bekommen ist, hat sich die einmalige Anfangsinvestition schnell gelohnt. Dabei zeigt sich: Die Versöhnung von Ökologie und Ökonomie bei der Anwendung von Effizienztechniken ist kein Zufall, sie ist den eingesetzten Techniken immanent. Am Anfang dieses Beitrags soll deshalb die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme „neue Fenster“, d.h. der Ersatz alter Fenster in Bestandsgebäuden durch entsprechend hochwertige neue Bauteile näher beleuchtet werden. Dazu sind die Investitionskosten mit den aus dem Energieverbrauch resultierenden laufenden Kosten zu vergleichen. Ein Restwert der Investition am Ende des Kalkulationszeitraumes von 20 Jahren ist gegenzurechnen, wenn die Komponente eine höhere Lebensdauer hat [3]. Für Fenster wurde im vorliegenden Beispiel eine Lebensdauer von 30 Jahren angesetzt. Der Zinssatz für die Barwertanalyse wurde mit 3,3 % (real, d.h. In-

flationsbereinigt) angenommen. Die Kosten für die Bereitstellung der Heizwärme, einschließlich aller Wärmeverluste wurden mit 0,08 Euro/kWh angesetzt, bei einem Preis von 0,056 Euro/kWh (netto) für die Endenergie [3], [4], [5], [6], [7], [8].

Abb. 1: „Schritt für Schritt“ zum Passivhaus oder zum entsprechend sanierten Gebäude: Energie-Einspareffekte verschiedener Sanierungsmaßnahmen im Überblick. Dargestellt sind exemplarisch die Einsparung (schwarz) und das mit dem jeweiligen Schritt erreichte Niveau des Heizwärmebedarfs in kWh/m²a.

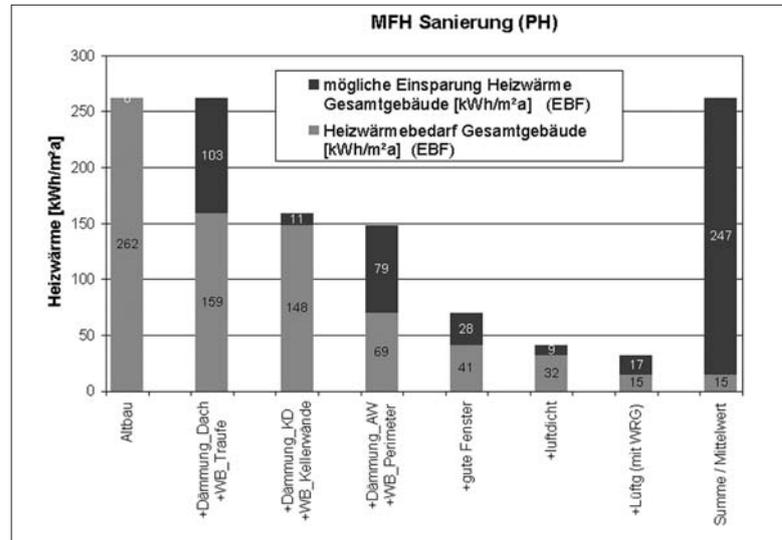
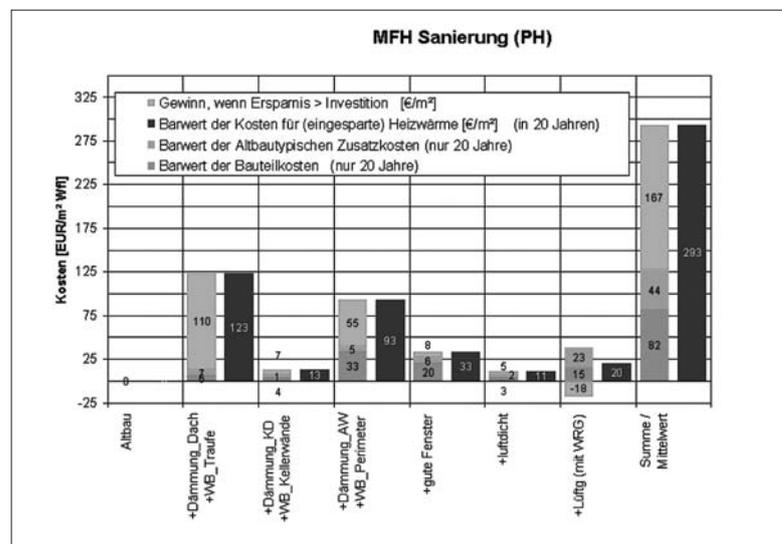


Abb. 2: Überblick über die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Maßnahmen zum Wärmeschutz. Dargestellt sind für jede Maßnahme die eingesparten Heizkosten (schwarz), daneben die für die Energiesparmaßnahme notwendigen Investitionskosten und die beim Altbau evtl. notwendigen Zusatzkosten. Die Differenz aus Investition und Einsparung gibt die netto Einsparung. Ganz rechts die Summe.



Das Fenster ist generell ein wertvolles und mithin auch mit höheren Kosten verbundenes Bauteil. Der Kostenvergleich zeigt, dass die auf die Energiesparmaßnahme bezogenen Mehrkosten eines Passivhausfensters im Vergleich zu der möglichen Energieeinsparung des besseren Fensters relativ hoch sind (siehe Abbildung 1). D.h. die zusätzliche Wärmedämmung von opaken Bauteilen (Wand, Dach oder Kellerdecke) ist kostengünstiger und bringt höhere Einspareffekte. Trotzdem ist ein derartiges Fenster schon heute wirtschaftlich im Vergleich zu dem ersetzten Element, dessen U-Wert mit  $U_w(\text{alt}) = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  angesetzt wurde. Die Darstellung in Abbildung 3 macht diesen Vergleich noch etwas transparenter: Die Annuität der kapitalisierten Baukosten der jeweiligen Energiesparmaßnahme wird dabei dividiert durch die jährlichen Energieeinsparungen, die sich mit der Energiebilanzberechnung einfach ermitteln lassen. Es resultiert ein „Preis“ für die eingesparte kWh Endenergie. Liegt diese Zahl unter dem aktuellen Bezugspreis für externe Energie (Gas, Öl, aber auch regenerative Energien etc.), so kann die jeweilige Maßnahme als wirtschaftlich in dem Sinne verstanden werden, dass ein externer Energiebezug teurer wäre. Die Maßnahme „neue PH-Fenster“ ist also bei einem aktuellen Energiebezugspreis von 0,56 Euro/kWh (2010) schon wirtschaftlich, bei steigenden Energiebezugspreisen sowieso.

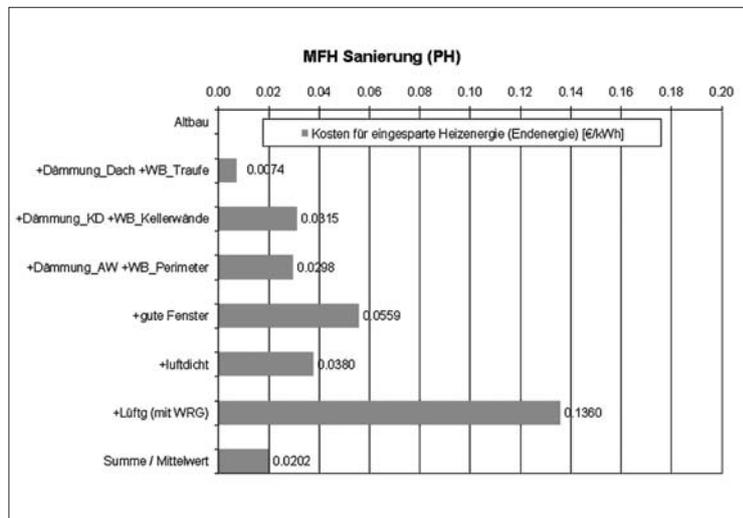


Abb. 3: Preis für die eingesparte kWh. Diese Zahl errechnet sich aus der Annuität der Kosten der jeweiligen Maßnahme dividiert durch die jährlich eingesparte Energie.

Wichtig ist noch festzuhalten: Weil insbesondere die Wärmedämmung von opaken Bauteilen deutlich billiger ist, können einzelne teurere Maßnahmen, wie hier der Einbau einer Lüftungsanlage damit quasi gegenfinanziert werden: Der über alle Maßnahmen gemittelte, d.h. der für das gesamte Sanierungsprojekt berechnete Preis pro eingesparter kWh beträgt in diesem Beispiel deutlich weniger als der Energiebezugspreis. Dh. die gesamte Maßnahme „Sanierung mit hochwertigen Passivhauskomponenten“ ist insgesamt wirtschaftlich [12].

### 3 Fenster im Altbau: Bestandsanalyse

Hochwertige, d. h. gut wärmedämmte Fenster mit niedrigen U-Werten sind unverzichtbarer Bestandteil einer bauschadensfreien Sanierung von Gebäuden. Beim Einbau eines ungedämmten Fensterrahmens in ein nicht gedämmtes Mauerwerk sinken die Oberflächentemperaturen vor allem im Brüstungsbereich auf unter 6° C ab, so dass Schimmelbefall oder gar Tauwasser unvermeidlich ist (siehe Abbildung 4). Diese Einbausituation ist in Bestandsgebäuden Standard.

Leider werden jedoch auch bei der weitaus größten Zahl von Sanierungsmaßnahmen derzeit neue Standardfenster wieder, wie in Abbildung 4 dargestellt, an dieselbe Stelle gesetzt, so dass die thermischen Unzulänglichkeiten weiter bestehen bleiben. Trotz Investitionskosten von etwa 250 Euro/m<sup>2</sup> ergibt sich also keine substantielle Verbesserung der Situation.

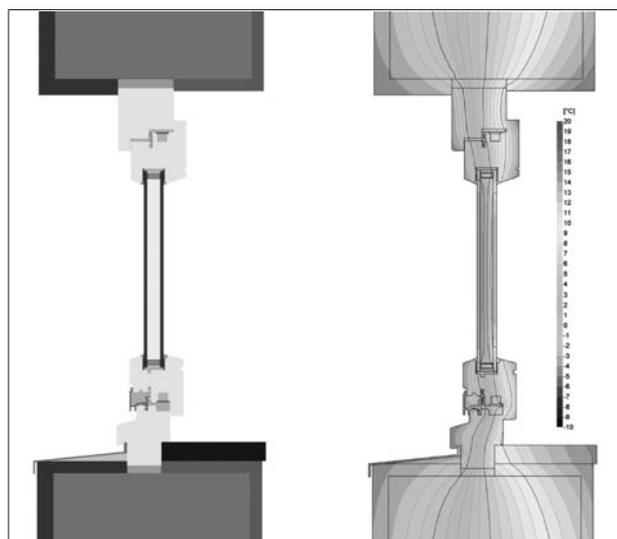
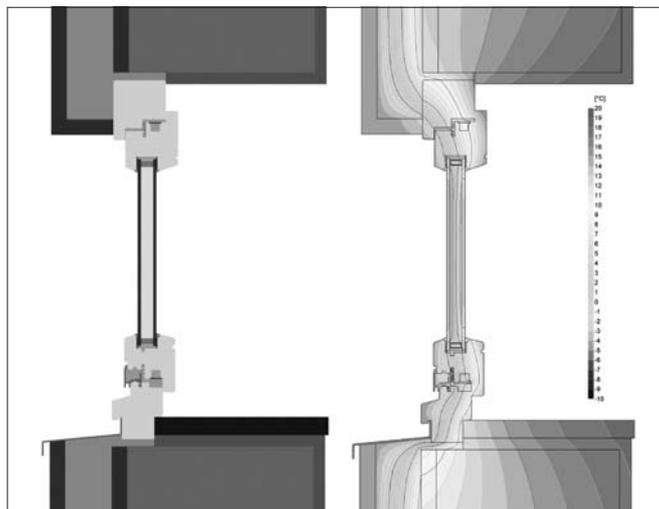


Abb. 4: Holzfenster mittig im Mauerwerk aus Hochlochziegeln bzw. Hohlblocksteinen, ohne zusätzliche Dämmung. Die minimale Oberflächentemperaturen am Einbaurand sind kritisch, weil sich dort ggf. Tauwasser bilden kann.  
oben:  $\vartheta_{\min} = 10,9 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  
unten:  $\vartheta_{\min} = 9,4 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Abb. 5: Standardfenster außenbündig auf dem Mauerwerk aus Hochlochziegeln bzw. Hohlblocksteinen mit 60 mm WDVS. Die minimale Oberflächentemperaturen am Einbaurand sind immer noch nicht befriedigend, d.h. die Schimmelgefahr besteht weiterhin.  
oben:  $\vartheta_{\min} = 13,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
unten:  $\vartheta_{\min} = 9,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$



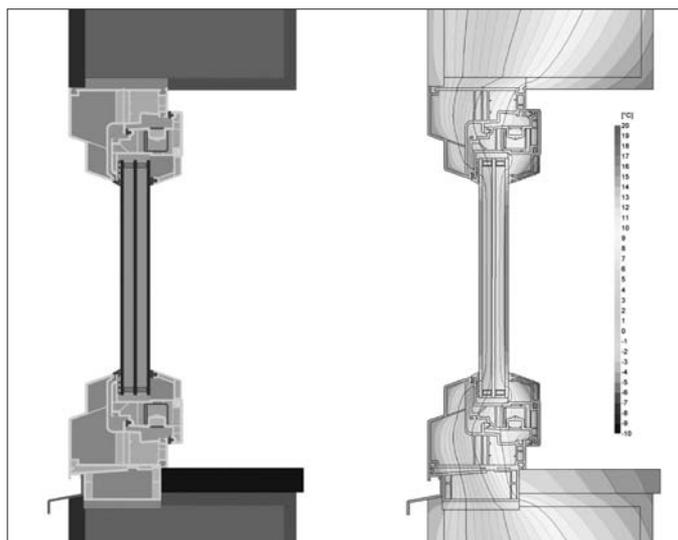
Wird ein Standardfenster in eine Wand mit der heute üblichen Wärmedämmung (60... 100 mm WDVS, in Deutschland sog. EnEV-Standard, vgl. Abbildung 5) eingebaut, so sind die Verhältnisse besser als ohne Dämmung, aber immer noch sehr unbefriedigend. Die Temperaturen an den kritischen Stellen der Innenoberflächen im Brüstungsbereich sind so niedrig, dass dort mit Schimmelbefall gerechnet werden muss. Diese Details sind also nicht mehr als Stand der Technik anzusehen und sind wegen der Schimmelgefahr nicht Normkonform [9], [10].

Ein gut wärmegeprägter Fensterrahmen, wie er für Passivhäuser entwickelt wurde, hebt die Temperaturen an den kritischen Stellen auf ein akzeptables Maß an [7], [10] auch wenn (noch) keine zusätzliche Dämmung auf dem Mauerwerk vorhanden ist. Mit diesen Fensterrahmen kann somit ein Provisorium realisiert werden, wie es in Abbildung 6 dargestellt ist: Der wärmegeprägte Rahmen wird außenbündig auf das Mauerwerk gesetzt, die Wärmedämmung der Außenwand wird ggf. erst später realisiert. In der Zwischenzeit sorgt ein abgekantetes Blech als provisorische Fensterbank auf der Außenseite im Brüstungsbereich für die notwendige Wasserführung.

#### 4 Fenstereinbau bei außenliegendem Wärmedämmverbundsystem

Wird auf das Mauerwerk später ein WDVS mit 200 mm Dämmstärke aufgebracht, so entsteht die Situation, wie sie in Abbildung 7 dargestellt ist. Der Fensterrahmen wird in Laibung und

Abb. 6: Wärmegeprägter Fensterrahmen für Passivhäuser außenbündig auf dem Mauerwerk aus Hochlochziegeln bzw. Hohlblocksteinen (noch) ohne zusätzliche Dämmung. Die minimale Oberflächentemperaturen am Einbaurand sind für ein Provisorium gerade noch ausreichend.  
oben:  $\vartheta_{\min} = 11,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
unten:  $\vartheta_{\min} = 12,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Sturz überdämmt, so dass dort die Temperaturen an den Innenoberflächen so weit angehoben werden, dass die Schimmelgefahr sicher ausgeschlossen werden kann. Lediglich in der Brüstung stellt der bis zum neuen Fenster hochgezogene alte Putz eine gewisse Schwachstelle dar. Die Temperaturen sind jedoch auch hier akzeptabel.

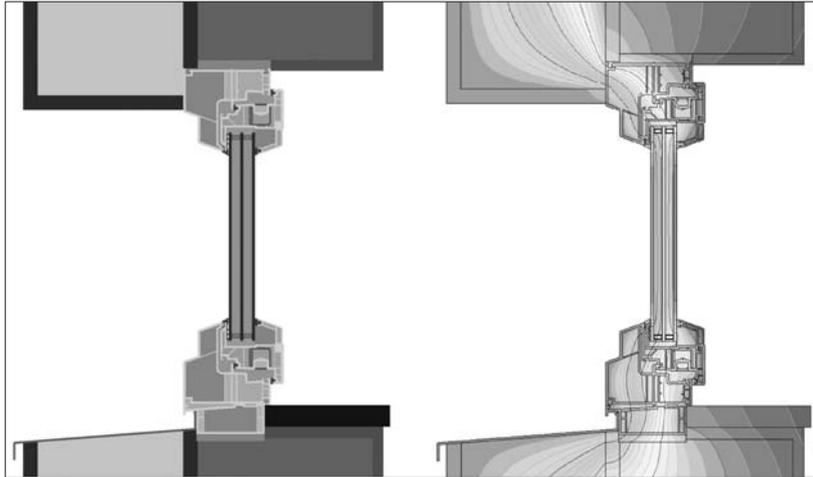


Abb. 7: Wärme gedämmter Fenster-  
rahmen für Passivhäuser außen-  
bündig auf dem Mauerwerk mit  
zusätzlicher Dämmung von 200  
mm Stärke. Die minimale Ober-  
flächentemperaturen am Einbau-  
rand sind akzeptabel. Im Brüs-  
tungsbereich besteht jedoch noch  
Optimierungspotential.  
Oben:  $\vartheta_{\min} = 15,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
Unten:  $\vartheta_{\min} = 14,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Weitere Vorschläge und Details zum Thema „Schrittweise Modernisierung mit Passivhauskomponenten“ finden sich in [14]. Im Allgemeinen wird eine Sanierung insgesamt kostengünstiger, wenn alle Bauteile zu einem Zeitpunkt, d.h. mit nur einer Baustelleneinrichtung in Angriff genommen werden. Wenn es allerdings aus praktischen und wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist ein Gebäude in einem Zug zu renovieren, z.B. wenn die Fenster erst wenige Jahre alt sind und noch nicht wieder ausgetauscht werden sollen, so stellt sich die Frage nach dem vorteilhaftesten Vorgehen.

Die Wärmebrückenverluste sind beim Anschlussdetail in Abbildung 7 im Vergleich zu dem, was technisch möglich wäre noch entscheidend zu hoch. Hier hilft der „geometrische Trick“ weiter, der bei der Entwicklung der Fenstereinbausituation für Passivhäuser den entscheidenden thermischen Vorteil brachte: der Fensterrahmen wird nicht außenbündig auf dem Mauerwerk platziert, wie dies aus praktischer Sicht am naheliegendsten erscheint, sondern der Rahmen wird so weit nach außen gerückt, dass die Dämmebene des Rahmens ohne Unterbrechung möglichst geradlinig in die Dämmebene der Wand einmündet, wie in Abbildung 8 dargestellt. Das Fenster wird also vor das Mauerwerk platziert und dort mit (möglichst wenigen) Stahlwinkeln oder mit Konsolen aus Holz o.ä. befestigt.

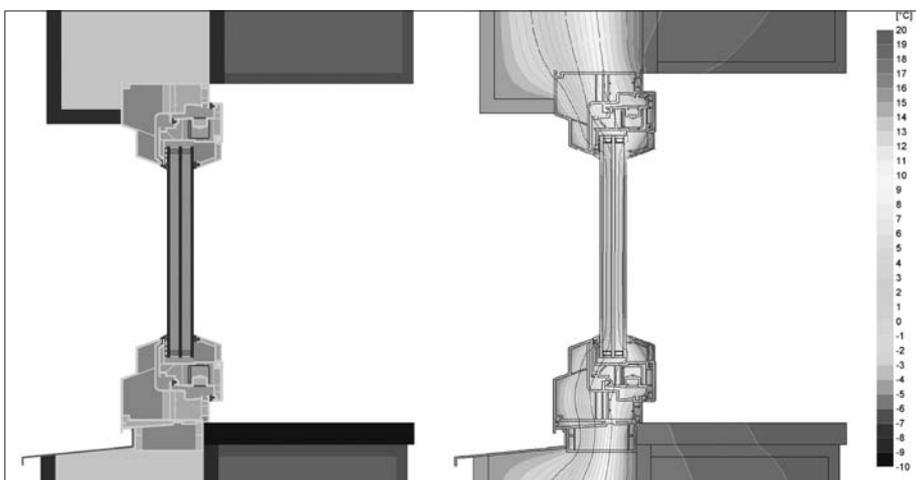


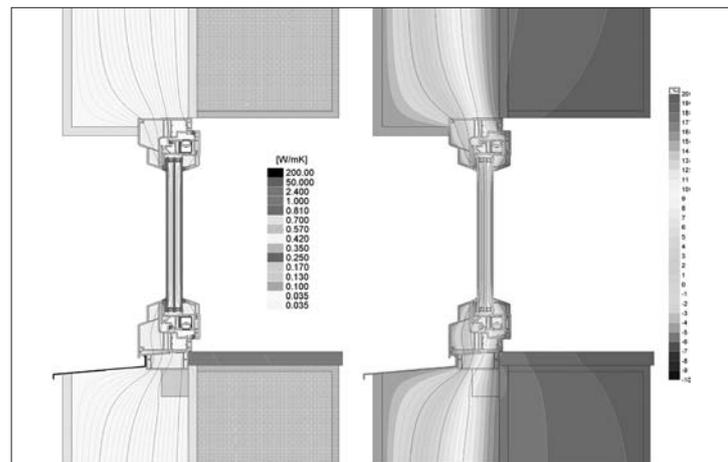
Abb. 8: Wärme gedämmter Fenster-  
rahmen vor dem Mauerwerk plat-  
ziert, so dass die Dämmebene des  
Rahmens möglichst geradlinig in  
die Dämmebene der Wand mün-  
det. WDVS mit 200 mm Stärke.  
Oben:  $\vartheta_{\min} = 15,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
Unten:  $\vartheta_{\min} = 15,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Diese Methode ist vom wärmetechnischen Standpunkt die optimale Lösung. Sie kann jedoch aus baupraktischen Gründen nur dann vernünftig realisiert werden, wenn mit dem Austausch der alten Fenster gleich auch die Wärmedämmung der Außenwand in einer Stärke von 20 bis 30 cm realisiert wird. Denn ohne das fertige WDVS sind die Fensterrahmen ungeschützt der Witterung ausgesetzt.

In den folgenden Abbildungen seien noch einige Details aus dem Sanierungsprojekt Tevesstraße in Frankfurt/Main dargestellt, die vollständige Dokumentation findet sich in [15].

Abb. 9: Sanierungsprojekt Tevesstraße [15]. Fenstereinbau in der Dämmebene, WDVS 260 mm, unter dem Brüstungsprofil ein Kantholz 6 cm x 6 cm als Auflager, Rahmen in Laibung und Sturz etwa 3 cm überdämmt.

$U_{Wand} = 0,122 \text{ W/(mK)}$   
 $\Psi_{Einbau} \text{ (oben/seitl.)} = 0,011 \text{ W/(mK)}$   
 $\Psi_{Einbau} \text{ (unten)} = 0,050 \text{ W/(mK)}$   
 Mittelwert:  $\Psi_{Einbau} = 0,020 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
 Fenster-U-Wert  $U_W = 0,85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
 $\vartheta_{min} \text{ (innen)} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  
 $\vartheta_{min} \text{ (Holz)} = 3,4 \text{ }^\circ\text{C}$



In Abbildung 9 ist der Fenstereinbau dargestellt, wie er bei den meisten Fenstern in diesem Projekt praktiziert wurde. Zu Anfang wird eine Holzbohle nivelliert und montiert, worauf dann das schwere Fenster einfach aufgestellt werden kann. Die Befestigung mit Winkeln seitlich geschieht additiv (Abbildung 11). In den EG-Wohnungen mussten Rollläden eingebaut werden. Diese wurden aus Kostengründen als sichtbare Kästen vor dem Mauersturz montiert. Um die Wärmebrückenwirkung zu minimieren, wurde das standardmäßig lieferbare, aber nicht gedämmte Hohlkammerprofil mit einer Dämmplatte aus PU-Schaum überdeckt, welche in etwa eine Stärke aufweist wie das Dämmprofil des Fensterrahmens selbst (Abbildung 12). So wird gewährleistet, dass durchlaufend eine Mindestdämmstärke eingehalten wird, welche an allen Innenoberflächen Tauwasserfreiheit garantiert. Die Wärmebrückeneffekte mit Rollläden ( $\Psi_{Einbau} \text{ (oben)} = 0,77 \text{ W/(mK)}$ ) sind allerdings trotzdem relativ hoch.

## 5 Altbausanierung mit Innendämmung

Für Gebäude mit markanten und hochwertigen Fassaden, wie z.B. Sichtmauerwerk aus Ziegel oder Klinker kommt in der Regel die Überdeckung mit einem Wärmedämmverbundsystem nicht

Abb. 10: Sanierungsprojekt Tevesstraße [15]. Sturzprofil mit Aufdopplung zusätzlich mit PU-Platte gedämmt. Fenster in der Dämmebene WDVS 260 mm, unter dem Rahmen ein Kantholz als Auflager.

$U_{Wand} = 0,122 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
 $\Psi_{Einbau} \text{ (oben)} = 0,077 \text{ W/(mK)}$   
 $\Psi_{Einbau} \text{ (seitlich)} = 0,016 \text{ W/(mK)}$   
 $\Psi_{Einbau} \text{ (unten)} = 0,050 \text{ W/(mK)}$ ,  
 Mittelwert:  $\Psi_{Einbau} = 0,071 \text{ W/(mK)}$   
 Fenster-U-Wert  $U_W = 1,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
 $\vartheta_{min} \text{ (innen)} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $\vartheta_{min} \text{ (Holz)} = 6,3 \text{ }^\circ\text{C}$

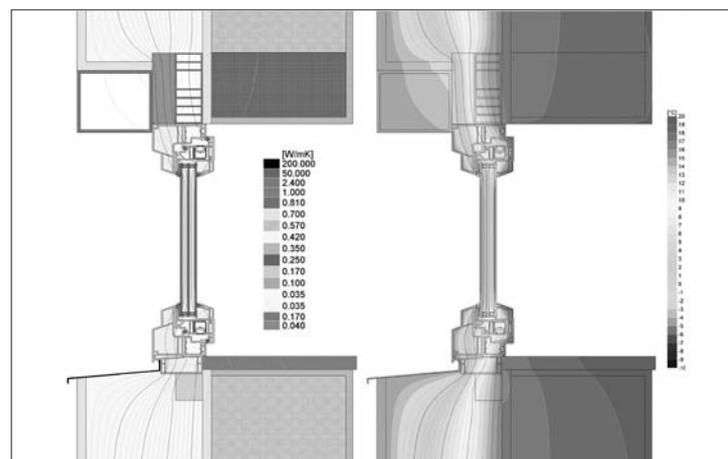




Abb. 11: Kantholz als Auflager für die Fenster. Diese Lösung ist auch baupraktisch optimal, da so das Auflager einfach nivelliert und das Fenster anschließend zur Montage darauf abgestellt werden kann. Die Befestigung mit Winkeln seitlich geschieht additiv. Die Wärmedämmung (graue Blöcke) wird anschließend auf den alten Außenputz geklebt und wenn nötig zusätzlich gedübelt. [15]



Abb. 12: Rahmenaufdopplung mit Hohlkammerprofil, das außenseitig mit PU-Schaum-Platten gedämmt wurde, bevor der Rollladenkasten montiert wird, siehe auch Abbildung 10. Hinter dem Fenster ist der neu eingebaute Betonsturz zu erkennen. [15]

in Frage. Hier bietet sich die Innendämmung an. Mit vertretbarem Aufwand (bis zu 8 cm Dämmstärke) können so  $U_{\text{Wand}} = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  erreicht werden [11]. Gerade bei der Innendämmung gilt jedoch der Grundsatz, dass erst ein gedämmter Fensterrahmen, die Temperaturen an den Innenoberflächen auf ein akzeptables Maß anhebt [7]. Die Fensteranschlüsse sind bei Innendämmungsmaßnahmen besonders sorgfältig zu planen und auszuführen.

Wird das Mauerwerk zwar innen gedämmt, die Dämmebene der Wand jedoch nicht an das Fenster angeschlossen, so werden die unzureichenden Temperaturverhältnisse eher noch verschärft, weil das Mauerwerk stärker abkühlt. Doch selbst mit einer Dämmung der inneren Laibung ergeben sich bei einem nicht gedämmten Fensterrahmen noch Innenoberflächentemperaturen, die unter  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  liegen und deshalb ein hohes Bauschadensrisiko bergen.

Gerade bei der Innendämmung müssen deshalb die Dämmebenen von Wand und Fenster konsequent aneinander angeschlossen werden. Abbildung 13 zeigt ein gedämmtes Kunststoff-Profil, das an derselben Stelle im Mauerwerk platziert wurde wie vorher das alte Fenster. Das heißt, nach außen wird das Profil in Laibung und Sturz gegen den alten Anschlag gesetzt. Auf der Fensterbank sitzt es auf wie vorher, um die Wasserführung zu gewährleisten [11].

Rund um die Fensterlaibung wurde jedoch nach innen eine entscheidende Änderung vorgenommen: In Laibung, Sturz und an der Fensterbank wurde das Mauerwerk in einer Stärke von

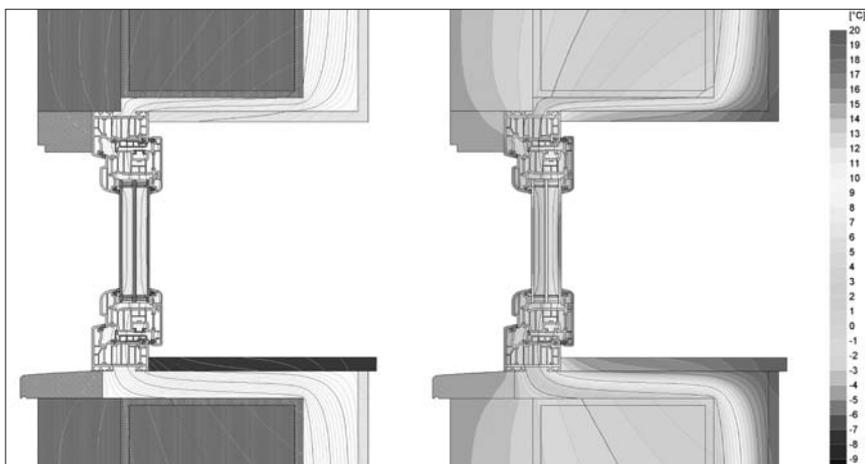


Abb. 13: Fensteranschluss mit Laibungsdämmung (20 mm), die an die Dämmebene des Fensters angeschlossen ist.

$$U_f = 0,83 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$\Psi_{\text{Einbau}} = 0,13 \text{ W}/(\text{mK}),$$

$$U_{\text{w,eingebaut}} = 1,21 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}).$$

Minimale Oberflächentemperaturen  $\vartheta_{\text{min}} = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ . [11]

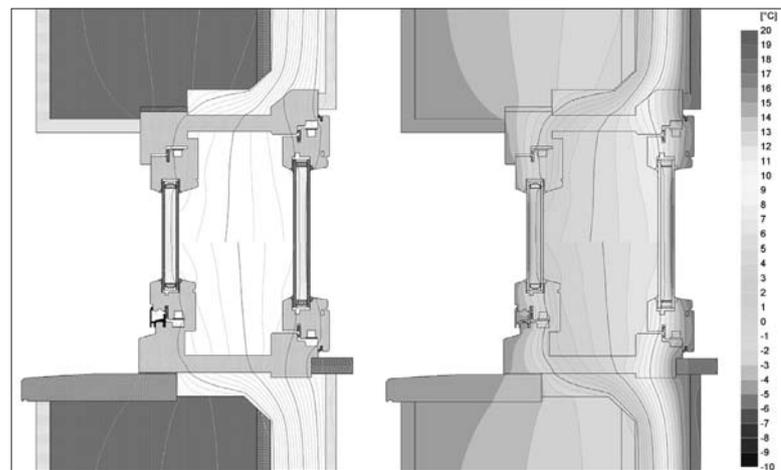
40 mm (+X mm für Kleber) abgeklopft, damit dort anschließend eine Dämmschicht von 40 mm Platz findet. Diese Dämmschicht muss so weit unter das Rahmenprofil reichen, dass die Laibungsdämmung ohne Unterbrechung an die Dämmung des Rahmens reicht. Es reicht definitiv nicht aus, die Dämmung schon an der Innenkante des Rahmens enden zu lassen. Die Temperaturverhältnisse sollten in jedem Einzelfall durch eine detaillierte Wärmebrückenberechnung geprüft werden. Nur so können die tatsächlich zu erwartenden Temperaturen an den Innenoberflächen zuverlässig bestimmt werden.

## 6 Kastenfenster

Sind die bestehenden Fenster noch in gutem Zustand, so kann geprüft werden, ob es sich lohnt, diese an ihrem Einbauort zu belassen. Um einen niedrigen Fenster U-Wert zu erreichen, kann ein Kastenfenster realisiert werden, indem ein zweites Fenster auf der Innenseite montiert wird. Die Zarge des Kastenfensters fasst gleichzeitig die Laibungsdämmung ein. Die Dämmebenen von Fenster und Wand gehen ineinander über.

Abb. 14: Studie für ein Kastenfenster als Ergänzung eines bestehenden Holzfensters. Die Zarge des Fensters fasst die Laibungsdämmung ein. Die Dämmebenen von Fenster und Wand gehen ineinander über.

$U_{\text{wand}} \text{ (8 cm EPS)} \approx 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
 $\Psi_{\text{Einbau}} = 0,013 \text{ W/(mK)}$   
 $U_{\text{w, eingebaut}} = 0,75 \text{ W/(m}^2\text{K)}$   
 Minimale Oberflächentemperaturen:  $\vartheta_{\text{min}} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$



Der Luft-Zwischenraum des Kastenfensters ist nach außen zu belüften und nach innen zum Raum hin luftdicht auszuführen. D.h. es ist ein Dampfdruckausgleich nach außen zu ermöglichen, z.B. durch kleine Bohrungen im Rahmenprofil. Ist kein Dampfdruckausgleich möglich, so besteht die Gefahr, dass sich in bestimmten Situationen Tauwasser vom Luft-Zwischenraum an den kalten Innenoberflächen des äußeren Fensters niederschlägt.

Das im Beispiel Abbildung 14 dargestellte Kastenfenster erhält seine sehr guten U-Werte aufgrund der sehr großen Bautiefe der Zarge und aufgrund des verwendeten Materials Holz ( $\lambda = 0,13 \text{ W/(mK)}$ ). Werden stattdessen Kunststoffprofile verwendet, so ist zu beachten, dass deren Kammern auf jeden Fall mit Dämmstoff gefüllt sein müssen, wie bei den in den vorigen Abschnitten gezeigten Beispielen. Konventionelle ungedämmte Kunststoff-Hohlkammerprofile erreichen auch als Kastenfenster nicht so niedrige U-Werte.

Der Einsatz von Kastenfenstern mit den Werten aus Abbildung 14 könnte bei einem typischen Altbau zu einer weiteren Einsparung von etwa  $3 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$  beim Heizwärmebedarf führen.

## 7 Literatur

Teile dieses Beitrags zum Thema „Hochwertige Fenster bei der Altbausanierung“ und „Altbausanierung mit Innendämmung“ wurden im Rahmen des „Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser“ gefördert vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft in Wiesbaden erarbeitet. Das „Sanierungsprojekt Tevesstraße“ wurde vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert. Die entsprechenden weiterführenden Publikationen sind bei der Literatur genannt.

Die Auswahl der in den Abbildungen dargestellten Fensterrahmenprofilen ist zufällig. Datenblätter zu den zahlreichen vom Passivhaus Institut zertifizierten Fensterrahmenprofilen („Passivhaus geeignete Komponente – Fensterrahmen“) finden sich unter [www.passiv.de](http://www.passiv.de) unter dem Stichwort „Zertifizierung“.

- [1] Schulze Darup, Architekt, Nürnberg, Modernisierung mit Passivhaus-Komponenten, Beitrag im Tagungsband zur 7. Passivhaustagung 2003, Hrsg. PHI, Darmstadt
- [2] Schöberl, H., Hutter, S., et al., Anwendung der Passivhaustechnologie im sozialen Wohnbau, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“, Wien 2003
- [3] Feist, W., Baffia, E., Sariri, V., Wirtschaftlichkeit ausgewählter Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Abschlussbericht 1998, Passivhaus Institut, 3. Auflage, 2001
- [4] Kah, O., Feist, W., Pfluger, R., Schnieders, J., Kaufmann, B., Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die EnEV und die KfW-Förderung, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Passivhaus Institut, 2008.
- [5] Steinmüller, B., Passivhaustechnologie im Bestand - von der Vision in die breite Umsetzung, Beitrag im Tagungsband zur 9. Passivhaustagung 2005, Hrsg. PHI, Darmstadt
- [6] Feist, W. (Hrsg.), Hochwärmegedämmte Dachkonstruktionen, Passivhaus Institut, Darmstadt, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Protokollband Nr. 29, 1. Auflage 2005
- [7] Feist, W. (Hrsg.), Einsatz von Passivhauskomponenten für die Altbausanierung, Passivhaus Institut, Darmstadt, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Protokollband Nr. 24, 1. Auflage 2004
- [8] Kaufmann, B., Das Passivhaus – der Entwicklungsstand ökonomisch betrachtet, Beitrag im Tagungsband zur 9. Passivhaustagung 2005, Hrsg. Passivhaus Institut, Darmstadt
- [9] Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, DIN 4108 Teil 2, Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin 2001
- [10] Pfluger, R., Schnieders, J., Kaufmann, B., Feist, W., Hochwärmegedämmte Fenstersysteme: Untersuchung und Optimierung im eingebauten Zustand, Anhang zum Teilbericht A, Bauphysikalische Untersuchungen und Optimierung des Baukörperanschlusses, Teilbericht des Passivhaus Instituts im Rahmen des Forschungsprojekts HIWIN, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft u. Technologie, Förderkennzeichen 0327250A, Veröffentlichung siehe Technische Informationsbibliothek Hannover <http://opc4.tib.uni-hannover.de>
- [11] Feist, W. (Hrsg.), Faktor 4 auch bei sensiblen Altbauten, Passivhaus Institut, Darmstadt, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Protokollband Nr. 32, 1. Auflage 2005
- [12] Feist, Wolfgang, (Hrsg.) Altbaumodernisierung mit Passivhauskomponenten, Altbauhandbuch, erstellt im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Darmstadt, 2009.
- [13] Feist, W., (Hrsg.) Optimierungsstrategien für Fensterbauart und Solarapertur [...], Protokollband Nr. 37, in der Reihe Arbeitskreis Kostengünstige Passivhäuser (AKKP), Darmstadt, 2008
- [14] Feist, W., (Hrsg.) Schrittweise Modernisierung mit Passivhauskomponenten, Protokollband Nr. 39, in der Reihe Arbeitskreis Kostengünstige Passivhäuser (AKKP), Darmstadt, 2009
- [15] Kaufmann, B., Peper, S., Pfluger, R., Feist, W., Sanierung mit Passivhauskomponenten, Teilbericht: Planungsbegleitende Beratung und Qualitätssicherung im Sanierungsprojekt Tevestraße Frankfurt a.M., Darmstadt, 2009. Die Beratung und Qualitätssicherung wurde durchgeführt im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Die vollständige Dokumentation findet sich als pdf-Dokument zum download unter [www.passiv.de](http://www.passiv.de).
- [16] Feist, W., Passivhäuser in der Praxis, in: Bauphysikkalender 2007, Schwerpunkt: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Hrsg. Nabil A. Fouad, ISBN-10:3-433-01868-5, Verlag Ernst & Sohn 2007

# Establishment of a Co-operation Network

[www.pass-net.net](http://www.pass-net.net)

Hintergrund für dieses Projekt ist die Möglichkeit, durch die Errichtung von Passivhäusern bzw. durch die Sanierung von Altbauten im Passivhausstandard Energie zu sparen, was sich in Zeiten hoher Energiepreise besonders auf die Geldbörsen der Endverbraucher auswirkt. Zudem werden auch wirtschaftliche Zuwächse in verschiedenen Branchen erwartet. Durch Einsparungsmöglichkeiten an Heizenergie von rund 80 % im Neubau und noch mehr bei Sanierungen will man auch den Kyoto- und Post-Kyoto-Zielen näher kommen und den Gedanken der Nachhaltigkeit fördern. Informationen zum Thema Passivhaus finden Sie beispielsweise unter <http://www.igpassivhaus.at/> oder <http://www.passiv.de/>.

Ziel des Projekts ist die Verbreitung des Passivhaus Standards in Europa, mit besonderem Augenmerk auf die neuen Mitgliedstaaten. Um dies zu erreichen wurde ein Netzwerk von ExpertInnen Organisationen unter der Leitung der ÖGUT gegründet, durch das diese Entwicklung voran getrieben werden soll. Die beteiligten Projektpartner kommen aus Belgien, Deutschland, Großbritannien, Kroatien, Österreich, Rumänien, der Slowakei, Slowenien, Schweden und der Tschechischen Republik. Für Österreich sind die ÖGUT und die IG Passivhaus Österreich Projektpartner.

Aufgrund des hohen Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzials und der bisher unterschiedlichen Verbreitungsniveaus des Passivhaus Standards in Europa ist es

Altbauobjekte auf Passivhausstandard v.l.n.r.: EFH Schwarz in Pettenbach, LANG consulting; MFH der GIWOG in Linz, Architekturbüro ARCH+MORE; Hauptschule II + Polytechnische Schule in Schwanenstadt, PAUAT Architekten; Bezirkspensionistenheim in Weiz, Architekturbüro DI Erwin Kaltenegger; Firmengebäude drexel und weiss energieeffiziente haustechniksysteme, Architekturbüro DI Gerhard Zweier.



# Network of Passive House Promoters (PASS-NET)

Intelligent Energy  Europe

**pass**<sup>net</sup>

wichtig, die Vermarktung zu intensivieren und das Bewusstsein – sowohl der Bevölkerung als auch der zentralen Stakeholder (Öffentliche Hand, Bauwirtschaft) – zu steigern. Dies erfolgt durch den koordinierten Ausbau von entsprechenden Weiterbildungsangeboten sowie die Erstellung einer europaweiten Passivhaus-Datenbank zur Bewerbung von Best Practice Beispielen.

Da in einigen Ländern (beispielsweise Deutschland, Österreich, Schweden) bereits gute Erfahrungen mit dem Passivhaus Standard gemacht wurden, geht es nun darum, Kooperationen durch Know-how Austausch zwischen den teilnehmenden Nationen zu stärken und damit neue, europaweite Initiativen zu fördern.

## Projektschwerpunkt Altbausanierung auf Passivhausstandard

Im Zuge des Projektes wurde nicht nur ein Leitfaden für Sanierungen mit Passivhauskomponenten bzw. auf Passivhausstandard erarbeitet.

<http://www.pass-net.net/downloads/pdf/guidelines-for-renovation.pdf>

Außerdem werden auch Seminare zum Thema „Altbausanierung auf Passivhausstandard“ in allen Projektpartnerländern dazu organisiert.

PASS-NET wird gefördert aus Mitteln des EU-Programms IEE – Intelligent Energy-Europe.

Altbausanierungsobjekte auf Passivhausstandard. v.l.n.r.: MFH 1 der VOGEWOSI in Rankweil, Richard Nicolussi; Hypo Office in Dornbirn, Arch. Gerhard Zweier; ZFH Aufstockung Wimmer in St. Valentin, Thomas Wimmer MAS; MFH 2 der VOGEWOSI in Rankweil, Dipl. Ing. Andrea Sonderegger; EFH Panic in Schleißheim, Arch. Dipl. Andreas Fürstenberger.





# Innendämmung bei Gründerzeitbauten

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

## 1 Innendämmung

### 1.1 Wann ist eine Innendämmung sinnvoll oder notwendig

Die thermische Sanierung von Außenwänden ist für eine deutliche Reduzierung des Heizwärmebedarfs und dadurch auch des Heizenergiebedarfs und der damit verbundenen Umweltbelastungen unumgänglich. In den meisten Fällen werden die erforderlichen Dämmschichten an der Außenseite der bestehenden Konstruktionen aufgebracht, da dadurch die konstruktiven Außenbauteile an das warme Innenraumklima angekoppelt und damit vor hohen Außentemperatur- und Feuchteschwankungen geschützt werden. Zudem muss auf keine Nutzfläche verzichtet werden, die Räumlichkeiten können während der Sanierungsarbeiten fast unbeschränkt genutzt werden.

Es gibt allerdings nicht wenige Fälle, in denen eine Außendämmung nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand möglich ist:

- ♦ Die Außenfassade soll im Originalzustand erhalten bleiben (Stark gegliederte Fassaden, insbesondere, wenn sie unter Denkmalschutz stehen)
- ♦ Kellerräume, die für Wohn- oder Arbeitszwecke adaptiert werden sollen
- ♦ Modernisierung von einzelnen Wohnungen oder Büros in einem mehrgeschoßigen Gebäude
- ♦ Der Einbau von Wandheizungen
- ♦ Unregelmäßig genutzte Gebäude oder Wohnungen, die rasch aufheizbar sein sollen.
- ♦ Probleme mit konstruktiven Wärmebrücken und dem daraus folgenden Risiko zur Schimmelpilzbildung

Durch eine solide geplante und ausgeführte Wärmedämmung an der Innenseite können

- ♦ die Wärmeverluste je nach Bestandsvariante auf 50 % und weniger der ursprünglichen Verluste reduziert,
- ♦ Tauwasser- und Schimmelbildung an den Innenecken oder Fensteranschlüssen vermieden und damit die bauphysikalische Sicherheit deutlich erhöht sowie
- ♦ die thermische Behaglichkeit durch höhere Innenoberflächentemperaturen deutlich verbessert werden.

### 1.2 Ausführung von Innendämmungen

Die Innendämmung von Außenbauteilen hat den Nachteil, dass die Bestandskonstruktion deutlich stärker an das Außenklima angekoppelt wird. Folgende Probleme müssen und können durch eine gediegene Planung und Ausführung gelöst werden:

- ♦ Entstehung von Kondensat an der kalten Seite der Innendämmung. Dadurch kann es zu Schimmelpilzbildung, Materialzerstörung und Frostabsprengungen kommen.
- ♦ Frostsicherheit von wasserführenden Bauteilen in der Außenwand.

Für die Planung und Ausführung von Innendämmungen müssen die folgenden Faktoren beachtet werden, damit für das konkrete Projekt eine sichere Lösung mit hohem Wärmeschutz zu realisiert werden kann:

- ♦ Bauphysikalische Eigenschaften des Bestand-Bauteils: Wärmeleitfähigkeit und insbesondere das Potenzial zum kapillaren Feuchtetransport – sind Baustoffe vorhanden, deren Konsistenz bei erhöhten Feuchtegehalten gefährdet sind etc.. (z.B. Ziegelmauer- oder Fachwerk)
- ♦ Dämmstoffqualität: Dämmstärke, Wärmeleitfähigkeit und Feuchteverhalten (Diffusion, Kapillarleitfähigkeit)
- ♦ Schlagregenbeanspruchung (Klima am Standort, Orientierung, Beschichtung, hinterlüftete Fassade, ..)
- ♦ Absorption der Sonnenstrahlung (Farbe am Mauerwerk, kann zu beschleunigter Austrocknung führen)

- ♦ Innenraumluftkonditionen (Komfortlüftung oder nicht, Nutzungen mit andauernd hoher Raumluftfeuchte z.B. Waschküchen)
- ♦ Kritische Anschlussstellen (z.B. Einbindung Innenwände und Decken (Balkenköpfe), Gebäudedecken ...)

In vielen Fällen ist eine Prüfung durch den Bauphysiker unbedingt anzuraten, gegebenenfalls ist eine Feuchtesimulation durchzuführen!!

Eine sehr gute Zusammenstellung ist auch in dem entsprechenden WTA-Merkblatt Innendämmung enthalten.

Für Innendämmung stehen vor allem folgende technische Lösungen zur Verfügung:

- ♦ Dämmstoff diffusionsoffen, nicht kapillarleitfähig:  
z.B. Vorsatzschale Mineralwolle, Dampfsperre, Gipskartonplatte
- ♦ Dämmstoff dampfbremsend, nicht kapillarleitfähig:  
z.B. EPS oder Kork verputzt
- ♦ Dämmstoff diffusionsoffen, kapillarleitfähig:  
z.B. Calcium-Silikat-Platten verspachtelt oder Zellulose aufgespritzt mit Gipsfaserplatte auf Ständerkonstruktion
- ♦ Dämmstoff dampfdicht, nicht kapillarleitfähig:  
z.B. Schaumglas verspachtelt, Vakuumdämmung

Eine besonders interessante Lösung stellen kapillaraktive Dämmstoffe dar, da diese auf erhöhten Feuchteanfall durch verstärkten Wassertransport in geringer belastete Zonen reagieren. Bei guter Planung kann damit neben der Reduzierung der Wärmeverluste die bauphysikalische Sicherheit der Konstruktion erhöht werden.

Schon länger am Markt sind Wärmedämmplatten aus Calciumsilikat. Diese besitzen nur einen geringen Wasserdampfdiffusionswiderstand. Da sie aber über eine hohe kapillare Saugfähigkeit verfügen, können sie anfallendes Wasser verteilen, vorübergehend speichern und an den Innenraum wieder abgeben. Ca-Si-Platten besitzen darüber hinaus durch den hohen pH-Wert eine hohe Schimmelpilzbildungsresistenz, sind nicht brennbar und können in den meisten Fällen problemlos entsorgt werden.

Für ein Beispiel in kaltem, alpinen Klima (Toblach, Südtirol) ergeben sich für ein Gebäude mit geplanter Innendämmung die folgenden Feuchtegehalte über 3 Jahre (Abb. 1).

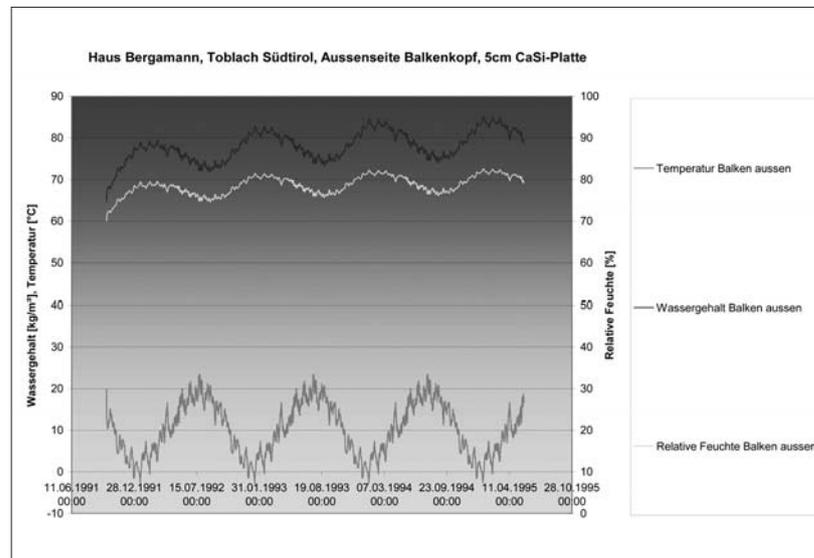


Abb. 1: Beispiel einer Innendämmung mit Ca-Si-Platten

Durch das Anbringen eines diffusionsoffenen, wasserabweisenden Putzsystems sinkt der Wassergehalt und die relative Feuchte an kritischen Stellen (Außenseite Balkenkopf an der Außenseite der Wand) in relativ niedrige Bereiche ab (Abb. 2).

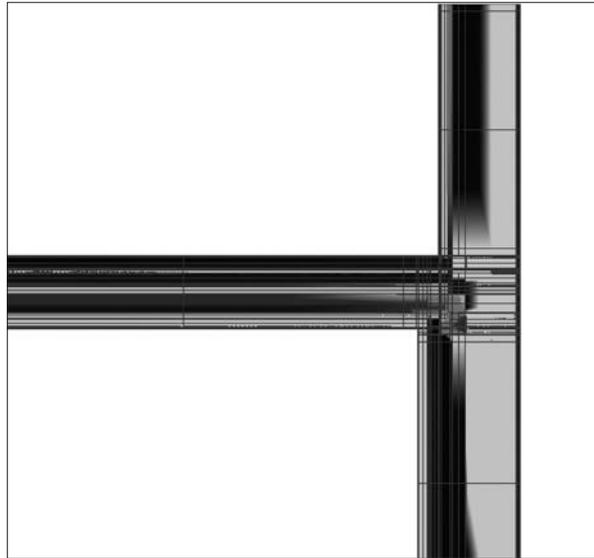


Abb. 2: Dynamische Simulation Balkenkopf

Der absolute Wassergehalt steigt im Spätwinter auf ca. 18 %, dies ist allerdings unproblematisch. Die relativen Feuchten bleiben unter 85 %. Insgesamt ist die Situation bauphysikalisch akzeptabel.

### 1.3 Anwendungsbeispiel Mineralschaumplatte

Neue Mineralschaum-Innendämmsysteme (z.B. Multiporplatte von Xella) werden auch aus Quarz hergestellt, besitzen durch eine Hydrophobierung im Verhältnis zu „klassischen“ Ca-Si-Platten nur über eine verhältnismäßig geringe Saugfähigkeit ( $w$  ca.  $0,5\text{kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0,5})$ ). Diese reicht bei üblicherweise verwendeten Innendämmstärken von 5 bis 8cm (je nach Anschlussdetails Holzbalkendecken etc.) für mitteleuropäische Klimata und Ziegelmauerwerk meist aus. Für die Innendämmung von hochleitenden Bestandsmauerwerk beispielsweise in Kalksteinmauerwerk ist jedenfalls eine dynamische Feuchtesimulation durchzuführen.

Typische Fragestellungen einer Innendämmung werden im Folgenden anhand der Mineralschaum-Innendämmsysteme dargestellt.

Um Planungssicherheit bei der Ausführung der Innendämmung zu erhalten, sind bauphysikalische Untersuchungen zwingend erforderlich.

#### Außenbauteil

- ♦ Das Mauerwerk muss trocken sein bzw. trockengelegt werden (keine aufsteigende Feuchtigkeit).
- ♦ Die Fassade (Putz bzw. Fuge bei Sichtmauerwerk) ist schlagregendicht bzw. muss entsprechend überarbeitet werden.

#### Untergrundvorbereitung

- ♦ Ebener tragfähiger, klebergeigneter Untergrund
- ♦ Gipsputze, Altanstriche und Sperrschichten müssen entfernt werden.

#### Verarbeitung

- ♦ Hinterströmungsfreie vollflächige Verklebung
- ♦ Sorgfältiges Ausführen von Bewegungs-/Dehnungsfugen, Anschlüssen, Durchdringungen etc.
- ♦ Wärmebrücken sind zu berücksichtigen und zu dämmen (Faustregel: mindestens Plattenbreite = 390 mm)
- ♦ Verwendung der Systemkomponenten und des passenden Werkzeugs

Beispiel für eine realisiert Innendämmung ist das Kloster Kalksburg, Wien



Abb. 3+4: Sanierung des Patres-  
trakt mit YTONG Multipor Innen-  
dämmung.

### Wandaufbau der Sanierung

- Außenbeschichtung (nicht bekannt)
- Vollziegelmauerwerk aus dem 17. Jahrhundert
- RÖFIX Renopor 640 Sanierputz R-W
- YTONG Multipor Leichtmörtel
- YTONG Multipor Mineraldämmplatte, 5 cm
- YTONG Multipor Leichtmörtel mit Gewebeeinlage
- Leimfarbe

### 1.4 Schlussfolgerung

In vielen Fällen ist eine Außendämmung bei einer thermischen Sanierung nicht möglich. Der Einsatz von Innendämmungen erfordert sorgfältige Planung und besondere Bedachtnahme auf Feuchtetransport und -speicherprozesse. Kapillaraktive Innendämmungen können durch ihre Saug- und Verteilfähigkeit zusätzliche Sicherheit bieten

# Mauertrockenlegung: Planen, Abdichten, Sichern

Clemens Hecht<sup>1</sup>, Harald König<sup>2</sup>; TVFA GmbH – TU Wien, Abteilung Bautechnik, Baustoffprüfung und Bauschadensanalyse

## 1 Einleitung

In der Fachwelt wird immer wieder z.T. sehr kontrovers die Diskussion geführt, ob es die Feuchtigkeit überhaupt gibt, die kapillar im Mauerwerk aufsteigt und in weiterer Folge Schäden an der Oberfläche oder / und im Mauerwerk verursacht. An dieser Stelle soll dieser Diskussion kein weiterer Punkt hinzugefügt werden, sondern vielmehr ein Beitrag dazu geleistet werden, diese Diskussion zu verhindern.

Mögliche Antworten auf die Frage, warum eine solche Diskussion um die kapillaraufsteigende Feuchtigkeit geführt wurde bzw. weiterhin geführt wird und keine Lösung gefunden wird, sind unter anderem:

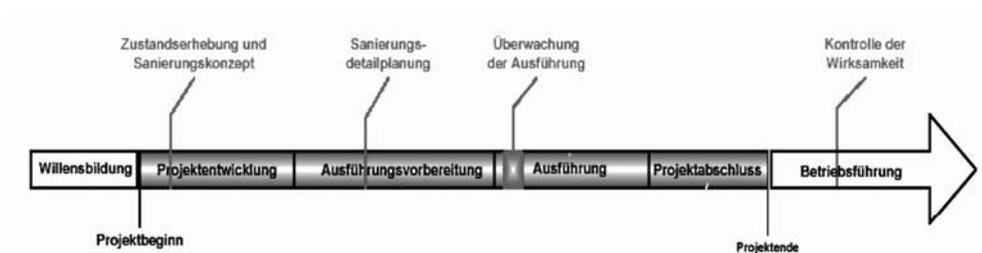
- ein großes Spektrum an Schadensbildern, welche der Schadensursache kapillaraufsteigende Feuchtigkeit und anderen Ursachen zugeordnet werden;
- keine ausreichende Ermittlung der tatsächlichen Schadensursache und damit Auswahl unzureichender Sanierungsmaßnahmen bzw. Anwendung standardisierter Lösungen;
- zahllose Beispiele einer nachträglichen Horizontalabdichtung gegen kapillaraufsteigende Feuchtigkeit mit zweifelhaftem Erfolg;
- keine klare Vereinbarung betreffend eines Planungsziels in Abhängigkeit der bisherigen und künftigen Nutzung des zu sanierenden Objekts;
- Schwierigkeiten bei der Nachstellung in unterschiedlichen Maßstäben im Labor bzw. an ausgewählten Objekten und
- Berechnungen und Simulationen der realen Situation ergeben bei der Annahme kapillaraufsteigender Feuchtigkeit andere Ergebnisse als das, was tatsächlich vorgefunden wird.

Aus den genannten Punkten wird klar, dass i.d.R. über das Gleiche diskutiert wird, jedoch die Herangehensweise jeweils eine andere ist und so nicht immer ein Konsens gefunden werden kann.

## 2 Grundlage

Auf der Basis von [1] Teil 1, kann sehr gut eine Bauwerksdiagnose als Grundlage der weiteren Planung im Projektablauf durchgeführt werden. Ziel ist dabei, dass die Schadensursache oder mehrere gefunden werden. Dh., liegt für den hier zu betrachtenden Fall die Ursache in der kapillaraufsteigenden Feuchtigkeit oder nicht. Ähnliche bzw. gleiche Herangehensweisen finden sich ebenfalls in [2] bis [4].

Der gesamte Projektablauf einer Sanierung ist schematisch in Bild 1 dargestellt. Die Zustandserhebung ist dabei der Bauwerksdiagnose gleichzusetzen.



1) Diplomingenieur im Bauingenieurwesen (Bauhaus Universität Weimar) und zum Dr.techn. an der TU Wien promoviert. Leiter der Abteilung Bautechnik, Baustoffprüfung und Bauschadensanalyse an der Technischen Versuchs- und Forschungsanstalt TU Wien GmbH. U.a. auch als Univ.-Ass. an der TU Wien, Fachbereich Bauphysik, an der Realisierung von verschiedenen Sanierungsprojekten unter Beachtung bauphysikalischer und konstruktiver Anforderungen beteiligt. Seit 1998 in verschiedenen Arbeitskreisen der WTA (Mauerwerksinjektionsstoffe, mechanische Horizontalabdichtungen und Innendämmung im Bestand; Schriftleitung für die WTA – publications, inkl. Merkblätter; seit 2009 im Vorstand der WTA – International) und im österreichischen Normungsinstitut ÖNORM in verschiedenen Fachnormenausschüssen (u.a. Erhaltung kulturelles Erbe, Mauerwerkstrockenlegung).

2) Diplomingenieur im Bauingenieurwesen (TU Wien). Langjährige Tätigkeit in der Bauleitung im Bereich des Hoch- und Tiefbaus. Seit 1999 Zeichnungsberechtigter der Abteilung Bautechnik, Baustoffprüfung und Bauschadensanalyse an der Technischen Versuchs- und Forschungsanstalt TU Wien GmbH. Besonderer Bezug zum Thema: Prüf-, Überwachungs-, Sachverständigen- und Qualitätssicherungstätigkeit im Bereich der Mauerwerkssanierung.

Abb. 1: zeitlicher Projektablauf nach [1]

Nach [1] setzt die Durchführung dieser Arbeiten eine/einen Fachfrau/Fachmann für Bauwerksdiagnostik voraus. Diese Person darf demnach nicht in die Ausführung eingebunden sein und ist nur dem Auftraggeber (Bauherr, Projektleiter u.dgl.) verpflichtet. Die Benennung dieses

Punktes zeigt, dass hier in der gängigen Praxis teilweise anders gearbeitet wurde und wird. In weiterer Folge gilt es diesen Punkt tatsächlich in die Baupraxis verstärkt umzusetzen. Nicht zu unterschätzen ist der Aspekt, dass ein Planungsziel klar definiert werden muss. Die an dem Projekt Beteiligten, vom Bauherrn über den Planer bis zum Ausführenden, haben nicht von vorn herein die gleiche Vorstellung vom Ziel der Sanierungsmaßnahme. In [1] Teil 1 finden sich folgende mögliche und zeitabhängig anzugebende Planungsziele, die ergänzt und / oder erweitert werden können:

- ♦ die zu erreichende Wirksamkeit (siehe dazu spezielle Definition in [1] Teil 1) einer ggf. erforderlichen Horizontalabdichtung;
- ♦ der zu erreichende Durchfeuchtungsgrad des Mauerwerks;
- ♦ die zu erreichende Anionenkonzentration bauschädlicher Salze im Mauerwerk und im Putz und
- ♦ das zu erreichende Raumklima.

Um die Planungsziele im Rahmen der Trockenlegung von feuchtem Mauerwerk zu erreichen, ist mindestens ein Sanierungskonzept mit folgenden Angaben erforderlich:

- ♦ Umgang mit vorhandenem Altputz;
- ♦ mechanische Reinigung der Oberfläche;
- ♦ Bereiche für horizontale Feuchtigkeitsabdichtungen und ihre Art;
- ♦ Mauerwerksentfeuchtung;
- ♦ Schadsalzreduktion;
- ♦ Bereiche für vertikale Feuchtigkeitsabdichtungen und ihre Art;
- ♦ Flächenabdichtung in Fußböden;
- ♦ Neuverputzung einschl. deren Beschichtung;
- ♦ Ableitung von Oberflächenwässern;
- ♦ Wandverschiebungen und
- ♦ sonstige Maßnahmen wie Raumlüftung, Anforderungen an Fenster, Situierung von Einrichtungsgegenständen u.ä.

Bei der kapillaraufsteigender Feuchtigkeit als diagnostizierte Schadensursache sind zum Erreichen der einzelnen Planungsziele nicht immer Horizontalabdichtungen erforderlich.

### 3 Maßnahmen

Wird festgestellt, dass kapillaraufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk die Schadensursache ist und es ist, um das Planungsziel zu erreichen, eine nachträgliche horizontale Abdichtung erforderlich, so kommen nur die folgenden Ausführungsmöglichkeiten in Frage:

- ♦ Mauerwerksinjektionen nach [1] Teil 2 bzw. nach [3];
- ♦ mechanische Horizontalabdichtung nach [1] Teil 2 bzw. nach [2] und / oder
- ♦ elektrophysikalische Maßnahmen nach [1] Teil 2

Die Tabelle 1 hilft bei der Auswahl des möglichen Trockenlegungsverfahrens auf der Basis der Bauwerksdiagnose.

Wesentlich für eine erfolgreiche Horizontalabdichtung sind begleitende Maßnahmen. Ein ordnungsgemäßer Einsatz vorausgesetzt, sind sie maßgebend für den Erfolg der Horizontalabdichtung. Zu den Maßnahmen selbst zählen unter anderem:

- ♦ Putzsanierung, Sanierputzauftrag;
- ♦ Bauteiltrocknung, Lüftung, Beheizung;
- ♦ Wärmedämmung;
- ♦ Salzreduktion;
- ♦ Vertikalabdichtung innen/außen, Einbinden in vorhandene Abdichtungen;
- ♦ Sicherung gegen Spritzwasser, Abführen von Oberflächenwasser, Dränung;
- ♦ Sockelausbildung, Ergänzen u.ä. von Sichtmauerwerk, Fugensanierung, Wiederherstellung von Bauteiloberflächen.

Objektspezifische Parameter (Ergebnisse der Bauwerksdiagnose)	Mechanische Verfahren	Injektionsverfahren	Elektrophysikalische Verfahren
Geometrische Randbedingungen	- Mauerdicke - Mauerwerksart - Breite des Arbeitsraumes - angrenzende und benachbarte Bauteile	- Mauerdicke - Mauerwerksart - Breite des Arbeitsraumes - angrenzende und benachbarte Bauteile	- Mauerwerksart - Breite des Arbeitsraumes - angrenzende und benachbarte Bauteile
Mechanische Eigenschaften des Mauerwerks hinsichtlich - Bearbeitbarkeit - stat. Einwirkungen - dyn. Einwirkungen	- Mauerwerksart - Druckfestigkeit der Sperrschicht - Reibungskoeffizient Mauerwerk/ Sperrschicht - Erschütterungen beim Einbau	Spannungszustand beim Einbau	
Chemische Einwirkungen aus dem Mauerwerk	Korrosionsstabilität der Sperrschicht	Verträglichkeit des Injektionsmittels und der Reaktionsprodukte mit den Bestandsmaterialien	Konzentration bauschädlicher Salze (Verhinderung elektrolytischer Elektrodenkorrosion)
Verfahrensrelevante Parameter	Bearbeitungsgeschwindigkeit	- Bearbeitungsgeschwindigkeit - Einpressdruck - freies Porenvolumen (Durchfeuchtungsgrad) - Penetrationsvermögen	- Elektrodengröße - Anordnung der Elektroden - Konzentration bauschädlicher Salze - mögliche Korrosionsgefährdung metallischer Einbauteile
Anbindung an Vertikalabdichtungen	Materialabstimmung der Abdichtungen	Überlappungsbereiche	Überlappungsbereiche

Tab. 1: Mögliche Auswahlkriterien bzw. Anwendungsgrenzen der Verfahren in Abhängigkeit von den bei der Bauwerksuntersuchung festgestellten Parametern (aus [1], Teil 2)

Wie zu erkennen, wird unter Punkt 2 bezüglich des „Sanierungskonzeptes“ nahezu von den gleichen Maßnahmen gesprochen, wie hier unter „begleitenden Maßnahmen“. Daraus ergeben sich die folgenden Konsequenzen: Bei der Planung der Sanierung sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass die geschickte Wahl der „begleitenden Maßnahmen“ u.U. ausreichend ist, das Planungsziel zu erreichen. Dazu ist erforderlich, dass das Planungsziel klar ist und die Randbedingungen für das zu sanierende Objekt ermittelt wurden. Umgekehrt kann daher ebenfalls formuliert werden, dass einzelne Sanierungsmaßnahmen und hier im Speziellen (unwirksame) Horizontalabdichtungen nur deshalb funktionieren, weil die „begleitenden Maßnahmen“ wirkungsvoll genug sind.

#### 4 Kontrolle

Um sicherzustellen, dass das ausgewählte Verfahren zum Ziel führt, stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Die Qualitätssicherung beginnt mit der Planung und endet mit dem Ablauf der Gewährleistungsfrist.

Wenn die Möglichkeiten gemeinsam angewendet werden (je nach Verfahren), steigt die Wirksamkeit entsprechend:

- ♦ Vor Vergabe der Arbeiten die Eignung des Anwenders prüfen;
- ♦ Beachtung der Regeln der Technik (z.B. [1] bis [4]);
- ♦ Definition eines Planungsziels und Kontrolle des Erreichens (dies stellt automatisch hohe Anforderungen an den Ausführenden);
- ♦ entsprechende Kontrollen (siehe Tabelle 2) im Rahmen der Planung und Ausführung;
- ♦ eine Wirksamkeitskontrolle nach [1] Teil 1 bzw.
- ♦ die Verwendung eines zertifizierten Injektionsstoffes bzw. -verfahrens nach [3].

#### 5 Zusammenfassung

Das Erkennen der Schadensursache „kapillaraufsteigende Feuchtigkeit“ ist ein aufwändiger diagnostischer Prozess, dessen Durchführung eine / einen Fachfrau / Fachmann für Bauwerksdiagnostik voraussetzt. Nur anhand der Bewertung vorliegender, oberflächlicher Schadensbil-

Bereich	Mechanische Verfahren	Injektionsverfahren	Elektrophysikalische Verfahren
Vorlage prüfbarer Unterlagen (zusätzlich zum Sanierungskonzept)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan der Arbeitsabschnitte (mit Prüfvermerk)</li> <li>- Nachweis der Aufnahme der zu erwartenden Kräfte (statische Berechnung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrlochschema (Abstand, Neigung und Tiefe der Bohrlöcher)</li> <li>- erforderlichenfalls statischer Nachweis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan der Elektrodenansteuerung</li> <li>- Plan zur vorgesehenen Leitungsführung</li> <li>- Gesamtstromaufnahme der Anlage</li> </ul>
Vorbereitungsphase (hinsichtlich der gelieferten Baustoffe sind Lieferscheine, Materialproben u. dgl. zu verlangen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der gelieferten Dichtungsmaterialien</li> <li>- Kontrolle der vorgehaltenen Geräte</li> <li>- Kontrolle eventuell durchgeführter Mauerwerksverfestigungen und Hohlraumverfüllungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der vorgehaltenen Geräte</li> <li>- Kontrolle der gelieferten Injektionsmittel</li> <li>- Kontrolle eventuell durchgeführter Hohlraumverfüllungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle des gelieferten Elektrodenmaterials</li> <li>- Kontrolle der Untergrundvorbereitung im Bereich der Elektrodenapplikation</li> </ul>
Herstellungsphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der plangemäßen Ausführung (Arbeitsabschnitte, Schnittbreiten u. a.)</li> <li>- Kontrolle der eingebrachten Abdichtung (Überlappungen u.a.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der Einwirkungsdauer</li> <li>- Kontrolle sowie Aufzeichnungen des Injektionsmittelverbrauches</li> <li>- Kontrolle des Injektionsdruckes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der Montageprotokolle zu den elektrischen Anlageteilen</li> <li>- Überprüfung der Gesamtstromaufnahme (evtl. Teilabschnitte)</li> <li>- lokale Überprüfung der Potentialwirkung</li> </ul>
Nacharbeiten (ausgenommen „flankierende Maßnahmen“ gemäß ÖNORM B 3355-3)	Kontrolle der sachgemäßen Anbindung an Anschlussabdichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der sachgemäßen Bohrlochverfüllung</li> <li>- Kontrolle der sachgemäßen Anbindung an Anschlussabdichtungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der sachgemäßen Elektroden- und Leitungseinbettung</li> <li>- Kontrolle der sachgemäßen Anbindung an Anschlussabdichtungen</li> </ul>

Tab. 2: Erforderliche Kontrollen (aus [1], Teil 2)

der kann nicht erkannt werden, welche Ursache vorliegt. Die Bauwerks- und Schadensdiagnose ist die Grundlage für alle weiteren Arbeiten und deren Dauerhaftigkeit.

Anhand der Diagnose sind mögliche Maßnahmen zu bewerten und auf ihre Tauglichkeit hin zu prüfen. Dabei ist zu beachten, dass in Abhängigkeit des Planungsziels unterschiedliche Möglichkeiten vorhanden sind, dieses zu erreichen.

Zur Lösung der Schadensursache „kapillaraufsteigende Feuchtigkeit“ stehen für die Anwendung einer Horizontalabdichtung sehr gute Grundlagen in Form von Normen und Merkblättern für die Planung und Begleitung der Maßnahmen zur Verfügung. Nicht immer sind Horizontalabdichtungen notwendig, sodass aus wirtschaftlichen und ggf. denkmalpflegerischen Gründen andere Maßnahmen möglich sind, die jedoch einen größeren planerischen Aufwand und eine entsprechende Begleitung durch Fachleute bedeuten.

**6 Literatur**

[1] ÖNORM B 3355 - Trockenlegung von feuchtem Mauerwerk - Teil 1: Bauwerksdiagnose und Planungsgrundlagen, Teil 2: Verfahren gegen aufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk und Teil 3: Flankierende Maßnahmen; jeweilige Fassung vom 1.3.2006

[2] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.: Merkblatt 4-7-02/D – Nachträgliche Mechanische Horizontalsperren; München; WTA Publications, 2002

[3] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.: Merkblatt 4-4-04/D – Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit; München; WTA Publications, 2004

[4] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.: Merkblatt 4-6-05/D – Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile; München; WTA Publications, 2005

# Planungsbegleitende Lebenszykluskostenoptimierung

Bernhard Herzog; M.O.O.CON GmbH

Gemeinsam mit e7 hat M.O.O.CON ein Lebenszykluskosten-Tool (LZK-Tool) entwickelt, das eine Prognose der Errichtungs- und der Nutzungskosten eines Gebäudes bereits in der Initiierungsphase bei Neubauten von Bürogebäuden möglich macht. Ein virtuelles Gebäudemodell erlaubt auf Basis der Simulation unterschiedlicher Rohbau-, Technik- und Ausbausysteme das Durchrechnen verschiedener Varianten.

Als Basis für die Herangehensweise dient ein erstelltes Raumprogramm oder ein bereits von einem Planer erstelltes Gebäudekonzept. Ergebnis des Prozesses ist einerseits eine fundierte Grundlage für finanzielle Entscheidungen bei Errichtung und Betrieb einer Immobilie, andererseits eine kostenoptimierte, bedarfsgerechte Immobilie, die die Unternehmensziele klar spiegelt.

Das Projekt zur Entwicklung des Tools wurde von der Technologieagentur der Stadt Wien (Zentrum für Innovation und Technologie) prämiert und gefördert.

Auf Basis der Projektergebnisse für den Neubau wird nun ein LZK-Tool für Sanierungen entwickelt.

## Rationalisierung von Investitionsentscheidungen

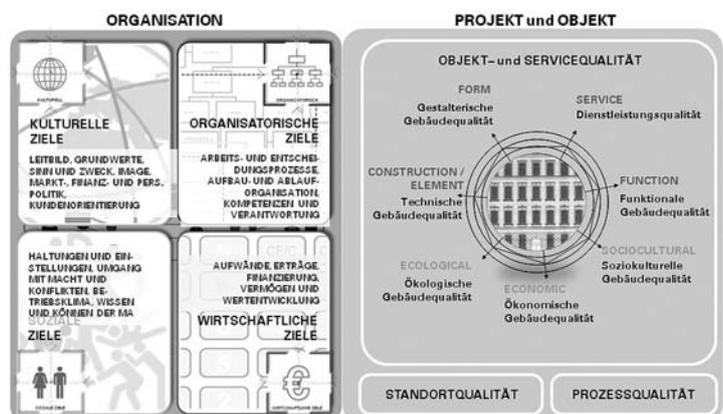
Das Ziel des Lebenszykluskosten-Tools ist es, Bauherren und Investoren die Rationalisierung von Investitionsentscheidungen zu ermöglichen und Immobilienwerte zu sichern, indem die Grundlage für Entscheidungssicherheit in die frühestmögliche Planungsphase gelegt wird. Es geht nicht um die Planung einer Billig-Immobilie zum Selbstzweck, sondern um eine bedarfsgerechte Immobilie zum bestmöglichen Preis, in der angestrebten Qualität und über die geplante Lebensdauer des Objekts. Schon im Stadium des „Business Cases“ sollen für Bauherren und Investoren möglichst hohe Kostensicherheit und die Möglichkeit zur Kostenoptimierung gewährt werden, da sich nur in diesem Stadium Flächen, Ausstattungsqualitäten und damit die Eingriffstiefe der Sanierung und die Kosten (Invest und Betrieb) sinnvoll steuern lassen.

## Unternehmensziel formt Gebäudequalität

M.O.O.CON analysiert in kurzer, intensiver Vorphase mit dem Bauherrn die Unternehmensziele und übersetzt diese in Objekt- und Servicequalitäten der zu errichtenden Immobilie.

Ist es ein Organisationsziel, eine mittelfristige Veränderung der Organisation zu ermöglichen, weil Wettbewerbsfähigkeit klar im Vordergrund steht? Dann werden als technische Qualitäten eine modulare und reversible Struktur und Gebäudeausstattung im Initiierungsprozess im Mittelpunkt stehen. Beispielsweise könnte eine reversible Struktur, die es ermöglicht Wände rasch umzubauen, die Konsequenz sein. Ist es kulturelles Ziel des Unternehmens, gesellschaftliche Verantwortung zu leben? Spielen Nachhaltigkeit und verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen und Emissionen eine Rolle? Dann ist bei den ökologischen Qualitäten der „sparsame Einsatz von Primärenergie“ und die „verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien“ festzuschreiben. Zu Unternehmenskultur gehört auch die Frage nach

Abb. 1: Ziele der Organisation und Qualitäten eines Objektes



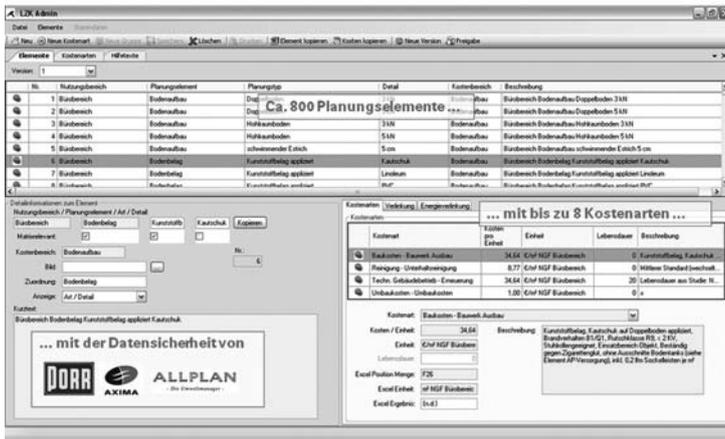
der Außendarstellung - wie z.B. sind im Sinne einer gestalterischen Gebäudequalität Corporate Design und Culture in die Fassade zu übersetzen?

**Wichtig:** Diese Qualitätsziele sind unabhängig von der Ist-Situation der Immobilie zu definieren. Erst in der Folge gilt es zu überprüfen inwiefern die Anforderungen mit dem Bestandsgebäude zu erreichen sind und unter welchem Einsatz von Kosten.

**Elementbasierte Datenbank für Invest- und Betriebskosten**

Kennzeichen des Lebenszykluskosten-Tools ist die rasche, unkomplizierte Eingabe von spezifischen Objekten und deren Bau- und Ausstattungs-Varianten. Das Ergebnis sind einfache, klare Entscheidungsgrundlagen. Als Grundlage dienen Investitions- und Nutzungskostendaten für ca. 800 Elemente. So stehen z.B. ca. 100 Fassadenvarianten mit Invest-, Reinigungs-, Instandhaltungs- und Erneuerungskosten zur Auswahl zur Verfügung – oder verschiedenste Kältemaschinen mit Invest-, Wartungs- Instandhaltungs- und Erneuerungskosten. Details wie U-Werte, g-Werte, Wirkungsgrade inklusive.

Abb. 2: Bauteildatenbank für Investitions- und Betriebskosten



Zu den betrachteten Nutzungskosten zählen Kosten für Betriebsführung, Wartung, Instandsetzung, Erneuerung, Verbrauch, Reinigung und Rückbau. Auf Basis der Projekterfahrung von e7, M.O.O.CON sowie aus der Zusammenarbeit mit österreichischen Baufirmen und Planungsbüros wurden die wesentlichen Kostentreiber und die relevanten Elemente bei Systemscheidungen identifiziert. Für die Kosteneinschätzung bei den Investitionskosten wurde auf die Erfahrung des Baukonzerns Porr, des Haustechnikbieters Axima und des Planungsbüros Allplan zurückgegriffen. Bei den Betriebskosten analysierte man die Datenbank des Gebäudebetreibers Axima/Cofely.

Das Lebenszykluskosten-Tool kann in der Initiierungsphase (auf Basis eines Raumprogrammes) eine Schwankungsbreite von nur +/-20 Prozent in der Kostenplanung bei den Investitions- und Betriebskosten erreichen. In dieser Phase werden herkömmlich aus Benchmarkpools generierte Kostenkennwerte zur Hochrechnung der Investkosten verwendet, die Betriebskosten meist gleich gar nicht dargestellt. In der für die Gebäudeoptimierung so wesentlichen Phase des Vorentwurfes und Entwurfes nach der über ca. 75 % der künftigen Kosten determiniert sind reichen die Benchmarkpools nicht mehr aus, um Variantenuntersuchungen in der Haustechnik darstellen zu können. Die vereinzelt am Markt erhältlichen Tools benötigen für die Aussagen eine Planungstiefe, die zu diesem Zeitpunkt noch nicht vorhanden ist und sind für rasche Variantengegenüberstellungen nicht brauchbar.

Abb. 3: LZK-Tools und ihr Einsatzbereich

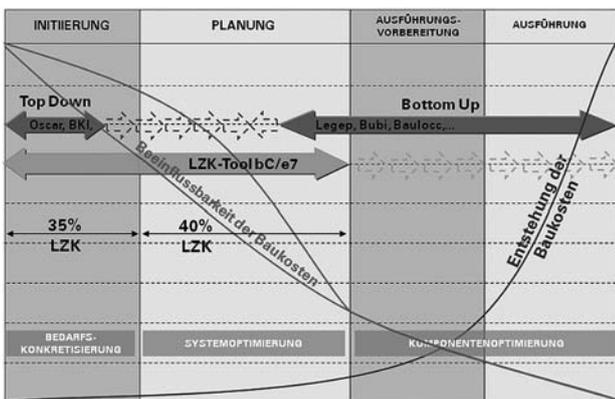
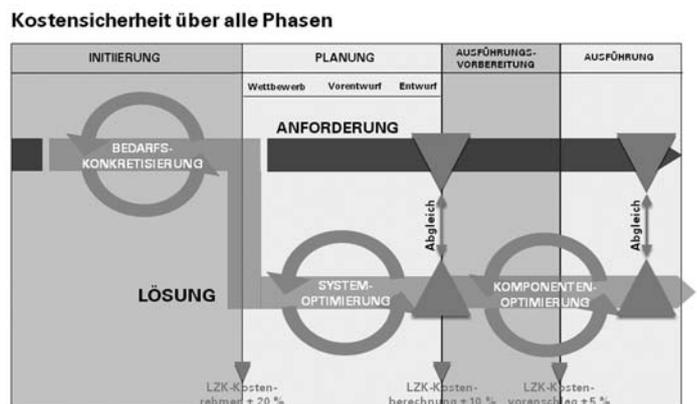


Abb.4: LZK-Optimierung



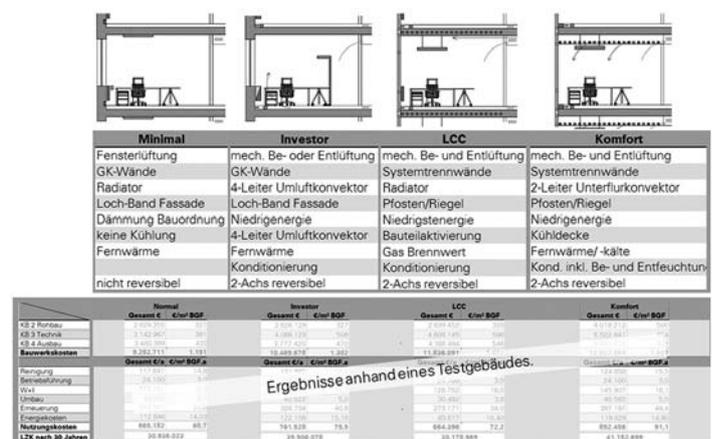
## Bestandseinschätzung und Kostenentwicklung bei Sanierungen

Als Basis dienen neben vorhandenen Betriebskostendaten, die ermittelten groben Lebensdauern der eingebauten Bau- und Haustechnikelemente und die Geometrie des Gebäudes. Mit diesem Wissen wird nun das Bestandsgebäude als virtuelles Volumenmodell mit den Elementen aus der Datenbank nachgebildet und der Verlauf der Kosten in die Zukunft projiziert. Auf Basis des festgelegten Raumprogrammes und der gewünschten Bau- und Ausstattungsqualität können nun anhand des virtuellen Volumenmodells verschiedene Maßnahmen der Sanierung simuliert werden (oder mit einem virtuellen Neubau verglichen werden).

### Mehr als die Summe seiner Teile

Wesentlich bei der Kostenanalyse ist das Zusammenwirken unterschiedlichster Systemkomponenten wie Fassade (z.B. Sonnenschutz, Wärmedurchgang, g-Wert), Heizung (Radiator, Unterflurkonvektor...) oder Kühlung (z.B. Umluftkonvektor, Kühldecke, Bauteilaktivierung...). Viele LZK-Tools haben nur Einzelkomponenten im Visier, nicht jedoch das Zusammenspiel der Komponenten im Gesamtgebäude. Welche Auswirkung hat es, wenn bei der Wärmedämmung der Fassade mehr investiert wird? Welche Auswirkungen hat es, wenn der Glasanteil der Fassade reduziert wird? Was bedeutet das für den Tageslichtkomfort, den Kühlbedarf und den Strombedarf der Beleuchtung? Der Zusammenhang zwischen Fassade und Haustechnik lässt sich dank einer umfangreichen Datenbank auf Knopfdruck feststellen. Das Modell stellt die Ergebnisse klar, übersichtlich sortiert und mit Grafiken versehen dar.

Abb. 5: Variantenuntersuchung eines Bürogebäudes

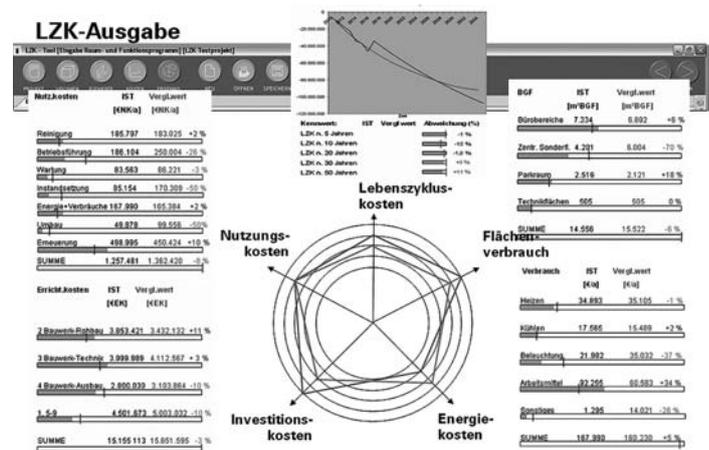


### Ein übersichtliches, klar verständliches Ergebnis

Die Ausgabe der Daten erfolgt in unterschiedlichen Aggregationstiefen. Je nach Optimierungsanspruch können sämtliche im Tool verfügbaren Daten, übersichtlich sortiert und mit Grafiken versehen, betrachtet werden. Wesentliche Ausgaben sind:

- Errichtungskosten Invest (gesamt/nach Kostenbereichen/nach Planungselementen)
- Nutzungskosten (gesamt/nach Kostenart/nach Planungselement und Kostenart)
- Bruttogeschoßfläche (gesamt/nach Nutzungsbereich/nach Raum)
- Energieverbrauch (gesamt/nach Verursacher (Kälte, Wärme, Beleuchtung, Arbeitsmittel, Sonstiges)/nach Energieträger)
- Lebenszykluskosten über den Verlauf

Abb. 6: LZK-Ausgabe



Das Tool erlaubt sowohl den Vergleich von Varianten als auch die vergleichende Darstellung der Kennwerte anderer Projekte.

Die Rolle des Beraters besteht darin, die Ergebnisse der Simulation zu interpretieren und mit den ursprünglich definierten Zielen abzugleichen. Entspricht das Ergebnis den gewählten Komfortzielen der Nutzer? Entsprechen die Ergebnisse den wirtschaftlichen Zielen punkto Investitions- und Betriebskosten, kann mit der Fassade die gewünschte Unternehmensdar-

stellung erreicht werden? Oder gibt es eine kostenoptimierte Alternative? Ziel ist nicht ein intellektuelles Planspiel für Tüftler, sondern ein schnelles Eingeben und Simulieren verschiedener Lösungen. Es geht um bedarfsgerechten Flächeneinsatz, geeignete Qualitäten und um die Optimierung der Gemeinkosten aus Sicht des Primärprozesses.

### **Zusammenfassung**

Die momentan so inflationären Gebäudezertifikate (DGNB, BREEAM, LEED) decken zwar Teilbereiche der Fragestellungen ab, gehen jedoch nur nach allgemeinen Qualitätskriterien vor und stellen damit kein nutzerspezifisches Planungstool dar. Sie betrachten das Objekt ohne auf seine Nutzer, deren Bedarf und deren Kerngeschäftsprozesse einzugehen und legen zu wenig Gewicht auf die Kosten.

Basis jeder fundierten Entscheidung (bei Neubau oder Sanierung) ist eine Ableitung der Infrastrukturziele aus den Unternehmenszielen und eine an diesen Anforderungen optimierte Ausrichtung des Gebäudes auf den Lebenszyklus. Vor allem bei Sanierungen ist die Eindringtiefe der Maßnahmen mit der Erreichung der gesteckten Ziele maßgeblich verbunden. Diese Entscheidungskriterien können durch das neue Tool klar dargestellt werden.

# Empfehlungen für erfolgreiche Sanierungsprojekte aus der CONCERTO Initiative

Doris Österreicher, Olivier Pol;  
AIT, Austrian Institute of Technology, Energy Department

## 1. Einleitung

Die Europäische CONCERTO Initiative unterstützt Gemeinden bei der Implementierung von kombinierten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich (Neubau und Sanierung), Nutzung erneuerbarer Energiequellen sowie den Einsatz innovativer Technologien im Rahmen einer nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung. Im Rahmen der CONCERTO-Initiative, die von der Europäischen Kommission im 6. und 7. Forschungsrahmenprogramm initiiert wurde, wird seit 2005 eine Vielzahl an Demonstrationsobjekten in 18 Projekten und 18 europäischen Ländern umgesetzt. In den 45 CONCERTO Gemeinden wohnen zusammen ca. 5 Millionen Menschen, ca. 500.000 davon sind dabei direkt oder indirekt von den Aktivitäten der CONCERTO-Initiative betroffen.

Das zugrunde liegende Konzept basiert auf einem integrativen Ansatz verschiedener Technologien und sozioökonomischer Begleitmaßnahmen, um die effektivsten Lösungen zur Reduktion von CO<sub>2</sub> Emissionen zu finden. Ein einzigartiger Bestandteil der Initiative ist eine tiefgehende Vergleichsanalyse der Projekte und deren Ergebnisse. Berechnete und gemessene technische Daten aller Projekte werden dabei in einer eigens entwickelten und europaweit einzigartigen „Technical Monitoring Database“ zur Auswertung zusammengebracht. Diese Analysen werden durch das Projekt CONCERTO Plus ausgeführt, welches seit 2006 alle beteiligten Projekte, Gemeinden und Interessensgruppen begleitet. Dadurch wird auch eine gemeinsame Plattform geschaffen, um Erkenntnisse und Experten zu vernetzen und Rahmenbedingungen für die Verbreitung der Ergebnisse zu liefern.

Die Untersuchungen von CONCERTO Plus ermöglichen, aus den Erfahrungen bei den Demonstrationsprojekten der Gemeinden wertvolle Forschungsergebnisse zu gewinnen. Ziel ist es, herauszufinden welche Maßnahmen in technischer, ökonomischer und ökologischer Hinsicht am Erfolgreichsten umgesetzt wurden. Fragen wie „welche Technologiekombinationen unter welchen Rahmenbedingungen für welche Art von Gemeinden am Besten geeignet ist“ können mit Hilfe der Ergebnisse dieser Untersuchungen beantwortet werden. Die detaillierte energiepolitische Analyse und die daraus resultierenden energiepolitischen Empfehlungen geben fundierte Antworten für die verschiedenen betroffenen Akteure in der Stadtplanung und der Bauindustrie und für lokale Entscheidungsträger in ganz Europa.

Obwohl die Projekte noch bis 2011 laufen, können bereits erste Schlussfolgerungen basierend auf der Implementierungsphase der Sanierungsprojekte der ersten Generation von CONCERTO Projekten (9 von 18) gezogen werden. Diese Arbeit bietet einen Überblick über geplante und ausgeführte Sanierungsprojekte von Wohngebäuden in der CONCERTO Initiative, sowie eine Analyse der eingesetzten Maßnahmen und deren Auswirkungen. Damit wird dargestellt, mit welchen Barrieren bei großen, ganzheitlichen und ambitionierten Sanierungsprojekten zu rechnen ist und welche Lösungsansätze zu einer erfolgreichen Umsetzung führen. Einige der hier präsentierten Zahlen wurden schon in (Pol, Österreicher & Iglar, 2009) kommentiert, jedoch in englischer Sprache. Für diese Aspekte (Teile des 3. Absatzes) ist dieser Beitrag als Übersetzung des Artikels in englischer Sprache zu sehen.

## 2. Charakteristika der Projekte

Gefordert wird ein ganzheitlicher Zugang zum Thema Sanierung: Keine Einzelmaßnahmen sondern eine Vielzahl aufeinander abgestimmter Maßnahmen müssen umgesetzt werden, um im Rahmen der CONCERTO-Initiative gefördert werden zu können.

- ♦ Erhöhung der Energieeffizienz (thermische Sanierung auf Niedrigenergiestandard, Erhöhung der Energieeffizienz von Haustechniksystemen, Reduzierung bzw. Vermeidung des Einsatzes fossiler Brennstoffe)
- ♦ Einführung von Polygenerationstechnologien (z.B. über Fernwärmeanschluss); Verbesserung der Energieinfrastruktur
- ♦ Einsatz erneuerbarer Energietechnologien
- ♦ Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensqualität und Erhöhung der Akzeptanz gegenüber den Sanierungsmaßnahmen (im Fall einer Sanierung in bewohntem Zustand); hoher sozialer Durchmischungsgrad (im Fall einer Sanierung in unbewohntem Zustand)

### 3. Überblick geplanter und umgesetzter Sanierungsmaßnahmen

65 % der Sanierungsmaßnahmen in der CONCERTO-Initiative (mehr als 100.000 m<sup>2</sup> an sanierter Bruttogeschoßfläche) betreffen Wohngebäude, daher bietet dieser Sektor die besten Grundlagen für eine Querschnittsanalyse aller Länder. Es gibt jedoch auch eine Vielzahl an Beispielen aus dem Schul- oder Bürobau. Auf alle Gebäudetypen bezogen wurden bereits 190.000 m<sup>2</sup> saniert, was ungefähr der Hälfte der ursprünglich geplanten Sanierungsmaßnahmen entspricht.<sup>1</sup>

Tabelle 1 bietet einen Überblick der ursprünglich geplanten und tatsächlich umgesetzten Maßnahmen in großvolumigen Wohnbauten. Durch die Komplexität der Projekte gibt es – bedingt durch unterschiedliche Barrieren – bei fast allen Projekten eine Abweichung zwischen den ursprünglich geplanten Zielen und der tatsächlichen Umsetzung. Eine erste Analyse der Änderungsgründe geplanter Ziele und Ursachen von Zeitverzögerungen wurde in (Di Nucci, Gigler & Pol, 2009) bereits veröffentlicht. Die gesamte Analyse wird im Laufe des Jahres 2010 veröffentlicht.

#### 3.1. Neudefinition der Sanierungsziele: Barrieren und Treiber

##### 3.1.1. Reduktion der geplanten Bruttogeschoßfläche

In Projekten, in denen die geplanten Bruttogeschoßflächen während der Projektlaufzeit reduziert werden mussten, gab es Barrieren hauptsächlich auf Grund hoher Sanierungskosten. Diese Kosten entsprachen den hohen Anforderungen an Energieeffizienz im Rahmen von ganzheitlichen Sanierungen. In manchen Fällen (z.B. Nantes FR) reichte die CONCERTO Förderung (unter 50 Euro/m<sup>2</sup>) nicht aus, um ein ganzheitliches Sanierungsprojekt ohne zusätzliche Fördermittel umzusetzen. Andere Projekte (z.B. Neckarsulm DE, Zlin CZ) mussten ihre Ziele revidieren und es konnten vor allem weniger Eigenheime als geplant saniert werden. Es stellte sich heraus, daß traditionell Hauseigentümer eine stückweise, über Jahre verteilte, einer einmaligen umfassenden Sanierung vorzogen (bedingt durch höhere einmalige Kosten). Durch eine gezielte und umfangreiche Beratung von privaten Haushalten konnten aber z.B. in der Energieregion Weiz-Gleisdorf die Ziele im Bereich Eigenheime erreicht werden.

##### 3.1.2. Erhöhung der Bruttogeschoßfläche

Andererseits konnten in einigen Projekten die Ziele erhöht werden, vor allem weil engagierte und überzeugte Gebäudeeigentümer (Private Projektentwickler, Wohnbaugenossenschaften, soziale Wohnbauträger, gemeindeeigene Wohnbauträger) mehr Fläche als ursprünglich geplant sanieren konnten. Das trat vor allem auf, wenn im Laufe eines Projektes die Maßnahmen interessanter für den Gebäudeeigentümer wurden (z.B. weil es bereits erste positive Erfahrungen mit anderen Gebäuden gab oder weil zusätzliche Förderschienen aufkamen). Davon waren vor allem Projekte mit großen Wohnbaugenossenschaften und sozialen Wohnbauträgern betroffen (z.B. Hannover DE und Ajaccio FR wo zusätzliche nationale Förderschienen zur Verfügung standen oder Helsingborg/Helsingør SE, DK, wo eine Wohnbaugenossenschaft durch erfolgreich umgesetzte Projekte die Energieeffizienzkriterien erhöhte). Eine erste Erfahrung mit einem umfangreichen Sanierungsprojekt ist ein eindeutiger Treiber für die Weiterführung solcher Sanierungsprogramme im eigenen Baubestand, selbst wenn die ersten Erfahrungen nicht immer ausschließlich positiv waren (Lerneffekt).

1) Datenstand August 2009

2) Die Zahlen und Informationen in Tabelle 1 basieren auf dem aktuellen Informationsstand der an CONCERTO Plus von den Projekten übermittelten Daten. Diese können daher von dem tatsächlichen Stand der Projekte abweichen.

Tab. 1 : Überblick geplanter und umgesetzter Sanierungsmaßnahmen<sup>2</sup>

Gemeinde	Land	GEPLANT		UMGESETZT (2009)	
		m <sup>2</sup> sanierte Bruttogeschosßfläche	Sanierungsmaßnahmen	m <sup>2</sup> sanierte Bruttogeschosßfläche	Sanierungsmaßnahmen
Ajaccio	F	20.000 <i>46.325</i>	thermische Sanierung Gebäudehülle (Sozialwohnbau), Solarkollektoren für WW, <i>Photovoltaik</i>	0 (Sanierung teilweise begonnen)	Thermische Sanierung Giebelwände teilweise umgesetzt
Amsterdam	NL	29.364	thermische Sanierung Gebäudehülle (Sozialwohnbau), <b>Austausch von Boilern und Anbindung an Fernwärmenetz</b> , Photovoltaik	27.000	thermische Sanierung Gebäudehülle, Photovoltaik
Delft	NL	14.960	thermische Sanierung Gebäudehülle (Sozialwohnbau), Anbindung an <b>Niedertemperatur</b> Fernwärmenetz, Photovoltaik	0 (Sanierung teilweise begonnen)	thermische Sanierung Gebäudehülle, Anbindung an Fernwärmenetz
Falkenberg	SE	18.544 <i>21.181</i>	<b>Umfassende</b> Sanierung von <b>Eigenheimen</b> und gemeindeeigenen Wohnbauten	19.557	Sanierung von gemeindeeigenen Wohnbauten (begrenzte Anzahl an Eigenheimen)
Hannover	DE	33.654 <i>39.410</i>	thermische Sanierung Gebäudehülle (Wohnungsgenossenschaft und privater Wohnbauträger), Anbindung an Fernwärmenetz für Geschoßwohnbauten	13.919	thermische Sanierung Gebäudehülle, Anbindung an Fernwärmenetz für Geschoßwohnbauten
Helsingborg und Helsingor	SE DK	60.736 <i>46.514</i>	Daten noch nicht vollständig vorhanden	21.514	Daten noch nicht vollständig vorhanden
London	UK	21.622	<b>thermische Sanierung Gebäudehülle</b> (Sozialwohnbau), Verbesserung des Nahwärmenetzes, <b>Biogas KWK</b> , Photovoltaik, Integrierte Windturbinen	Daten noch nicht vollständig vorhanden	Verbesserung des Nahwärmenetzes, Gas KWK, Integrierte Windturbinen
Nantes	F	24.500 <i>0</i>	thermische Sanierung Gebäudehülle (Eigenheime im mehrgeschosßigen Wohnbau)	0	Projekt wird nicht umgesetzt
Neckarsulm	DE	19.160 <i>16.764</i>	Umfassende Sanierung von <b>Eigenheimen</b> und gemeindeeigenen Wohnbauten	6.032	Sanierung von gemeindeeigenen Wohnbauten (begrenzte Anzahl an Eigenheimen)
Turin	I	79.825	<b>Umfassende thermische</b> Sanierung Gebäudehülle (Sozialwohnbau), Anbindung an Fernwärmenetz, Photovoltaik	79.825	Partielle Sanierung von Eigenheimen, Anbindung an Fernwärmenetz, Photovoltaik
Weiz-Gleisdorf	AT	10.550	Umfassende Sanierung von Eigenheimen und mehrgeschosßigen Wohnbauten	11.022	Umfassende Sanierung von Eigenheimen und mehrgeschosßigen Wohnbauten
Zaragoza	ES	27.480	thermische umfassende Sanierung Gebäudehülle (Sozialwohnbau)	1.150	Sanierung eines Schuldaches
Zlin	CZ	17.400 <i>13.754</i>	Umfassende Sanierung von Eigenheimen und mehrgeschosßigen Wohnbauten	7.134	Umfassende Sanierung von Eigenheimen und mehrgeschosßigen Wohnbauten

In der Tabelle ist zu beachten:

Wenn die Ziele bezogen auf die Bruttogeschosßfläche während der Projektlaufzeit revidiert wurden (Geringere Anzahl an Gebäuden oder weniger Fläche), werden die neuen Ziele in einer separaten Zeile *kursiv* angeführt.

Wenn gesamte Maßnahmenpakete auf Grund verschiedener Barrieren nicht realisiert werden konnten, werden diese Maßnahmen **fett** angeführt.

**3.2. Verzögerung bei Sanierungsmaßnahmen**

Verzögerungen gab es vor allem in Projekten, in denen Bauträger nicht von Anfang an in die Initiative eingebunden waren. Die relevanten Partner zu finden stellte sich oft als langwieriger Prozeß heraus. Beispiel dafür gibt es in Ajaccio FR und Zaragoza ES wo die Bauträger nicht von Anfang an im Projekt genannt wurden und daher nicht als Vertragspartner in den jeweiligen CONCERTO-Projekten beteiligt waren. In diesen Projekten werden gesamte Stadtteile saniert, auch wenn der Baubestand verschiedenen Bauträgern bzw. Miteigentümerschaften gehört. In Amsterdam NL wurde ein erfolgreicher Prozess im Vorfeld initiiert (Schaffung einer provisorischen Gesellschaft, die die einzelnen Bauträger während der Sanierungsphase des gesamten Stadtteils ersetzt). Dadurch konnten die Sanierungsmaßnahmen auch rechtzeitig umgesetzt werden.

Wenn die Bauträger oder deren Vertreter (wie in Amsterdam NL) vertraglich in die CONCERTO Projekte eingebunden werden konnten (Amsterdam NL, Delft NL, Hannover DE), gab es teilweise auch Verzögerungen bedingt durch finanzielle und / oder technische Barrieren (z.B. Delft NL).

**3.3. Abweichungen zwischen geplanten und realisierten Zielen**

Der Grund für nicht realisierte Sanierungsmaßnahmen ist von Gemeinde zu Gemeinde unterschiedlich. So wurde z.B. in Amsterdam die Anbindung an das Fernwärmenetz nicht realisiert, weil die Kosten für eine Umstellung von einem Etagenheizungssystem (Wohnungsweise) auf Zentralheizung zu hoch waren und die Sanierungsarbeiten in bewohnten Verhältnissen nur schwer durchführbar waren. In manchen Projekten konnte die erwartete Anzahl der Eigenheime nicht erreicht werden, da Einzel- statt umfassende Sanierungsmaßnahmen von den Hauseigentümern bevorzugt wurden. In einigen Projekten (z.B. Turin IT) konnten umfassende Sanierungsmaßnahmen auch nicht für Geschoßwohnbauten umgesetzt werden, da die tatsächlichen Kosten zu hoch waren und alle Fenster dadurch nicht ausgetauscht werden konnten. In Turin wurde diese Aufgabe durch eine komplexe Eigentumsstruktur erschwert (Mischung an gemieteten Sozialwohnungen und Eigentumswohnungen).

Tab. 2: Auswahl an typischen Barrieren in Sanierungsprojekten, Lösungsansätze und betroffene Akteure

Zusammenfassend können jedoch für große Sanierungsvorhaben „typische“ Barrieren dargestellt werden (Tabelle 2).

Art der Barriere	Beschreibung	Lösungsansätze	Akteure
<b>Administrativ / Institutionell</b>	Budgetmittel (z.B. bei öffentlichen Gebäuden oder im sozialen Wohnbau) werden fast immer auf jährlicher Basis verhandelt; längerfristige Planung und ganzheitliche Maßnahmen werden dadurch erschwert.	Längerfristige Planung; Zulassung einer Kombination von regionalen, nationalen und internationalen Förderungen	Gemeinden, Länder, Bauträger
	Im mehrgeschoßigen Wohnbau fehlen bei gemischten Eigentumsverhältnissen und unklar definierten Zuständigkeiten die Mechanismen zur Umsetzung umfangreicher Sanierungsmaßnahmen.	Frühzeitige Involvierung aller Akteure (Eigentümer und Mieter bzw. -Vertreter, Hauswarte...)	Eigentümer, Mieter, Hauswarte...
<b>Ökonomisch</b>	<b>Widerstand bei Umsetzung umfassender Energieeffizienzmaßnahmen;</b> Hohe Investitionskosten um hohe Energieeffizienzstandards zu erreichen	Veröffentlichung von „Best Practice“ Beispielen mit transparenter und vollständiger Darstellung der Kosten; gezielt Fördergelder in der Sanierung an Energieeffizienzstandards binden	Gemeinden, Länder, Planer
<b>Sozial</b>	<b>Geringe Motivation privater Investoren</b> Geringe Motivation privater Hauseigentümer eine umfassende Sanierung vorzunehmen	Begleitende sozioökonomische Maßnahmen; Information über Amortisationszeiten; Involvierung der Bewohner in den Planungsprozess; kostenlose, kompetente und gezielte Planungsberatung.	Hauseigentümer, Hausbewohner, Gemeinden, Energieagenturen
	<b>Niedrige Akzeptanz von Sanierungsmaßnahmen in bewohnten Verhältnissen</b>	Begleitende sozioökonomische Maßnahmen; Information der Bewohner; Fokus auf den nicht-energetischen Vorteilen von Sanierungsmaßnahmen, die bessere Akzeptanz finden (neuer Eingangsbereich, architektonische Gestaltung)	Bauträger, Planer

#### 4. Erfolgreiche und erfolglose Maßnahmen

Abbildungen 1 und 2 zeigen die Verteilung der U-Werte von Außenwänden in mitteleuropäischen und nordeuropäischen Sanierungsprojekten vor und nach der Sanierung. Der größte Unterschied kann dabei am Status vor der Sanierung beobachtet werden: Die ambitionierten Ziele nach der Sanierung sind in mitteleuropäischen und nordeuropäischen Projekten ähnlich, daher mussten die mitteleuropäischen Projekte deutlich höhere Maßnahmen ergreifen (der Unterschied zwischen den Dämmstandards vor und nach Sanierungen sind in den mitteleuropäischen Ländern größer).

Erste Erfahrungen aus den CONCERTO Gemeinden in Mittel- und Nordeuropa zeigen, dass es keinerlei Schwierigkeiten bereitete die hohen Wärmedämmwerte zu erreichen.

Maßnahmen die aus Kostengründen nicht implementiert wurden, waren zumeist Anbindung an das Fernwärmenetz (z.B. in Amsterdam NL) oder die Umsetzung von Komfortlüftungsanlagen (mit Wärmerückgewinnung). Dies wurde in keinem der CONCERTO Sanierungsprojekte implementiert. Die einzigen Lüftungsanlagen wurden in Kombination mit Abluftwärmepumpen umgesetzt (z.B. In Falkenberg SE).

Es gibt im Moment nicht genügend Fallbeispiele aus den südeuropäischen Ländern um ähnliche Schlüsse zu ziehen.

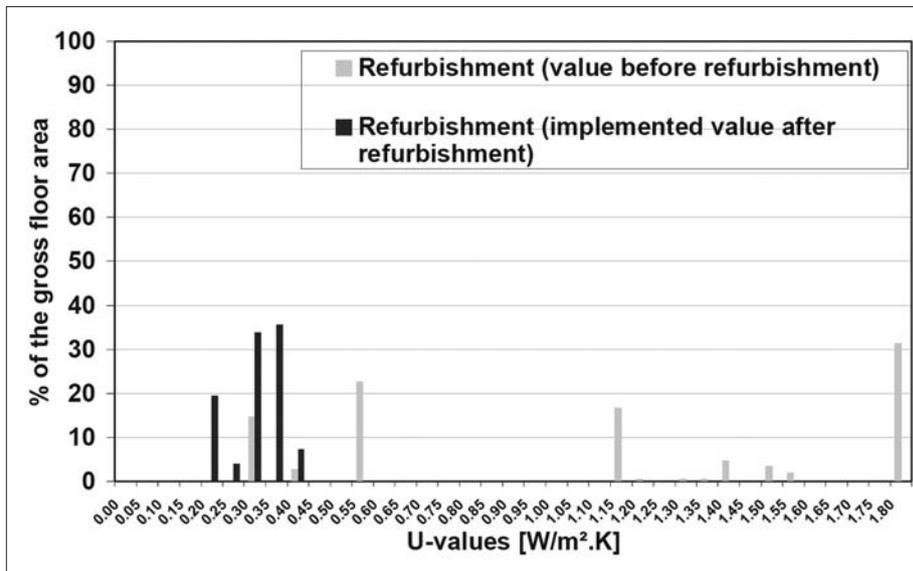


Abb. 1: Verteilung der U-Werte in Mitteleuropäischen Gemeinden

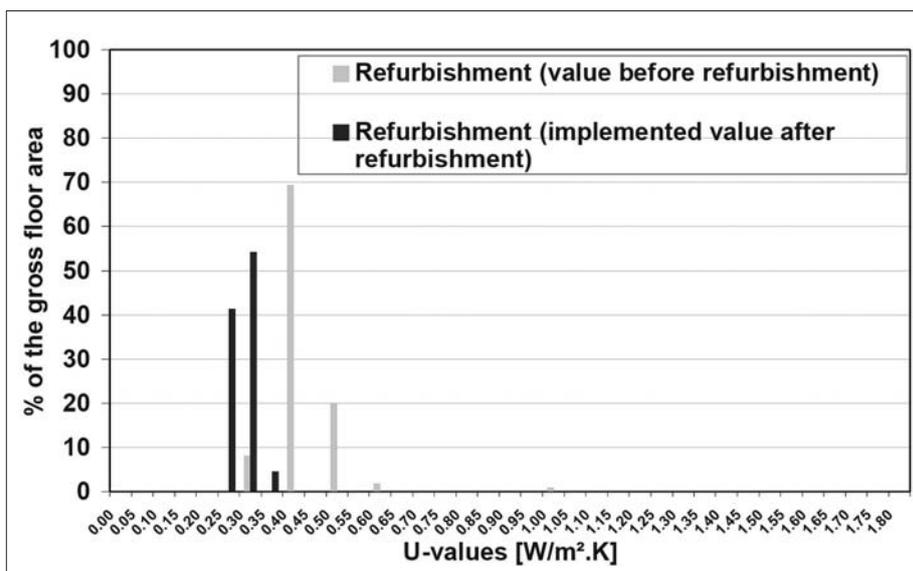


Abb. 2: Verteilung der U-Werte in Nordeuropäischen Gemeinden

### 5. Conclusio

Nach einer eingehenden Analyse der verschiedenen Sanierungsmaßnahmen in den einzelnen Gebäudetypen und Klimazonen stellt sich heraus, dass ganzheitliche Sanierungskonzepte, die einen sehr hohen Qualitätsstandard aufweisen schwer umgesetzt werden konnten, da eine Vielzahl an Barrieren (wie z.B. ökonomische, administrative bzw. institutionelle Barrieren oder Widerstand der Bewohner) die Umsetzung behindert hat. Erste Messergebnisse bestätigen, dass substantielle Einsparungen des Primärenergiebedarfs vor allem in Kombinationen von thermischer Sanierung und einem Austausch des Heizsystems (Umstieg auf erneuerbare Energiequellen oder Blockheizkraftwerke mit Nah- oder Fernwärme) erzielt werden.

Um ganzheitliche Sanierungsprojekte umzusetzen, sind vor allem folgende Punkte zu beachten:

- Planungs- und Umsetzungsprozess: Einbindung der relevanten Akteure; begleitende Maßnahmen (unabhängige Überprüfung der Qualität, detaillierte Informationen über die Kosten, sowie energetischen und nicht-energetischen Vorteile)
- Institutioneller Kontext: Einbinden von lokalen Akteuren (Gemeinden); vorab Unterstützung des Projekts auf politischer Ebene, wenn notwendig (großflächige Sanierungsprogramme)
- Zusammensetzung der Akteure (Öffentliche / Private); breiter Konsens bei großflächigen Sanierungsprojekten unabdingbar
- Auswahl der begleitenden Maßnahmen: Sozioökonomische Maßnahmen; Einbindung der MieterInnen durch Informations- und Konsultationskampagnen; „Soft Measures“
- Technologierelevante Faktoren
- Detaillierte, maßgeschneiderte und kostenlose Beratungsprogramme für private Hauseigentümer
- Realisierung eines ersten Demonstrationsprojektes (z.B. durch spezielle Förderungen) als Treiber

### 6. Literatur

- Di Nucci M.-R., Gigler U. & Pol O., (2009), Integration of demand and supply side activities in CONCERTO communities: a preliminary assessment of planning and implementation mechanisms for sustainable local energy strategies. Proceedings of the 10th IAEE European Conference, Vienna
- Di Nucci M.-R. & Pol O., (2009), Nachhaltiger Stadtumbau und Klimaschutz in der CONCERTO-Initiative. Energiewirtschaftliche Tagesfragen 59/1, 44-47
- Pol O. & Österreicher D., (2007), Evaluation methodology to assess the theoretical energy impact and the actual energy performance for the 27 communities of the European CONCERTO initiative. Proceedings of the ECEEE 2007 summer study, 633-642, La Colle sur Loup, F.
- Pol O., (2009), The CONCERTO monitoring database as a tool for benchmarking among sustainable communities and their energy performance assessment. Proceedings of the ECEEE 2009 summer study, La Colle sur Loup, F.
- Pol O., Österreicher D. & Iglar B., (2009), The refurbishment actions in the European CONCERTO initiative: first impact analysis, barriers and recommendations. Proceedings of the ÖKO-SAN 2009 conference, Weiz

## ASO4 – allgemeine Sonderschule 4. Karlhofschule „Schule für Alle“

### Aufstockung, Adaptierung und Generalsanierung

Irene Prieler; grundstein®

#### Oblektbeschreibung

Die Allgemeine Sonderschule 4, kurz ASO4, Karlhofschule, gebaut in Jahren 1959/1960 war zu klein und funktionell veraltet geworden, denn mit der Einführung der Nachmittagsbetreuung hatten sich für die Schule neue Aufgabenbereiche und Raumbedürfnisse ergeben; Kinder sollten nicht den ganzen Tag in Klassen untergebracht werden, es brauchte Räumlichkeiten, die vom Klassenverband abgelöst sind und mehr auf den Aspekt der Freizeit ausgerichtet sind.



Abb. 1: Aussenansicht  
Foto: © Dietmar Tollerian

Abb. 2 : Bestand  
Foto: © grundstein

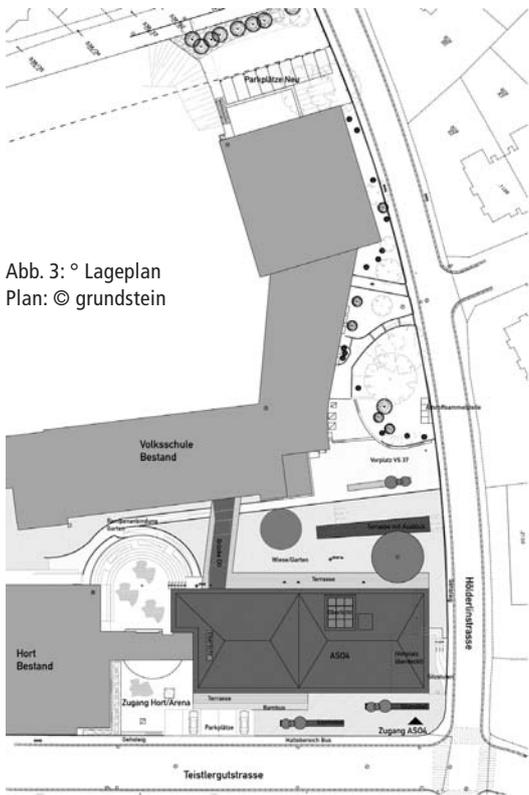


Abb. 3: ° Lageplan  
Plan: © grundstein



Abb. 4: Pausenraum, Foto: © grundstein

Neben den neuen Räumen für die Nachmittagsbetreuung wurde durch den Umbau Platz für Sprachtherapieräume, eine Schulbibliothek sowie Werkräume geschaffen. Ein Multifunktionsraum im Eingangsbereich bietet nun Möglichkeit für Bewegung, Musik und Veranstaltungen. Im Dachgeschoss wurden ein Pausenraum und Funktionsräume in das Raumkonzept der Studie implementiert.

Basierend auf einer Studie wurde ein Umbau geplant, der sich neben der thermischen Sanierung räumlich-funktionalen Verbesserungen widmet.

Von Entwurfsbeginn an waren günstige Materialien vorgesehen, um mögliche Einsparungen in die Schaffung von Raumqualität investieren zu können; der Raum soll seiner Funktion als „dritter Lehrer“ gerecht werden.

Neben der Aufstockung des Gebäudes um ein Geschöß wurden die bestehenden Geschöße neu strukturiert, das Erschließungskonzept überarbeitet, der Eingangsbereich von der Mitte des Gebäudes an das städtebaulich schlüssige Eck verlegt und neu gestaltet sowie zusätzliche Zugänge in die umliegenden Grünanlagen der Schule geschaffen. Die Anbindung an die benachbarte Volksschule, in der der von Sonder- und Volksschule gemeinsam genutzte Turnsaal untergebracht ist, wurde durch eine Verbindungsbrücke neu gelöst, um die im Bestand getrennten Freiräume zu verbinden.

Abb. 5: Gebäudeschnitt  
Plan: © grundstein

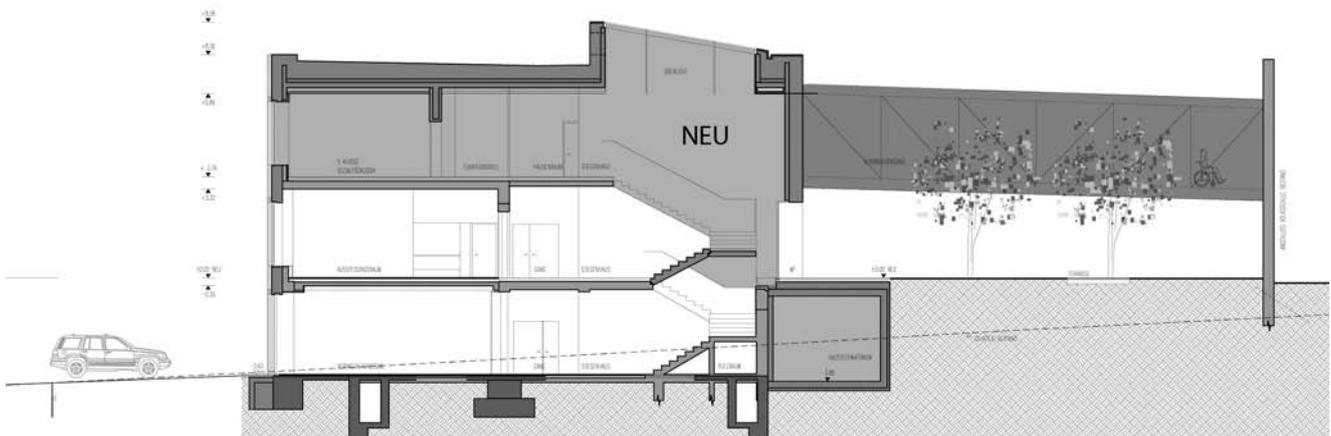
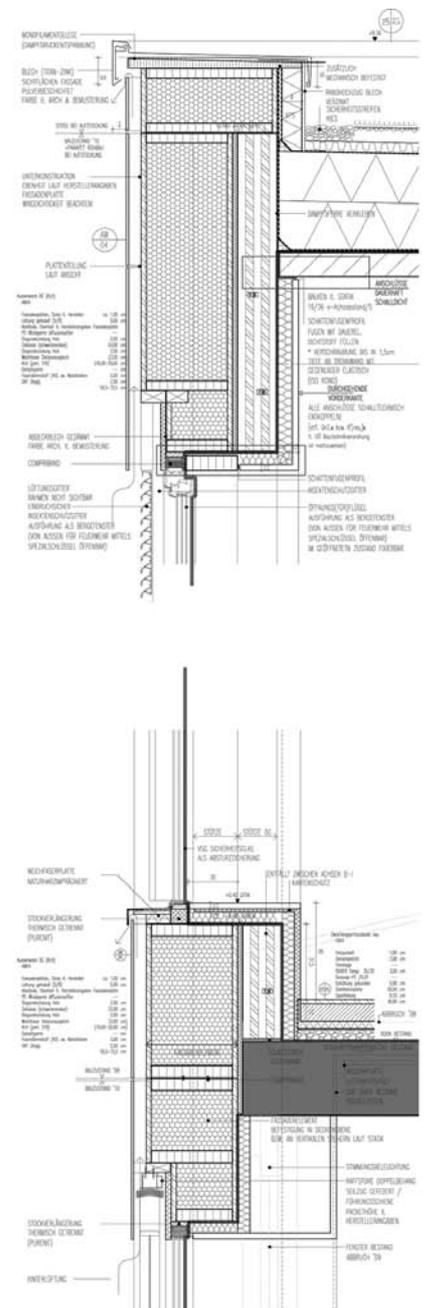




Abb. 6: Einbringen der Verbindungsbrücke, Fotos: © grundstein

Abb. 7: Fassadenschnitt Detail, Plan: © grundstein

<b>Bautafel</b>	
Projektleitung und Bauherrenvertretung:	GM/PA Magistrat der Stadt Linz. Ing. Ingrid Leitner-Fleischanderl Ing. Richard Baumgartner
Studie:	GM/PEMagistrat der Stadt Linz DI Hannes Stitz
Entwurf, Einreichung, Materialkonzept, technische Oberleitung bis Einreichung:	grundstein architektur Linz + Wien Architekt DI Michael Wildmann ZT Projektleitung Arch. DI Irene Prieler
Polier- und Detailplanung, künstlerische Oberleitung:	Architekt DI Helmut Siegel ZT, Linz Projektleitung Arch. DI Irene Prieler
Mitarbeit Architektur:	Cand. Arch Jeannette Sordi DI Anna Kovacs Cand Arch Iris Priewasser
Örtliche Bauaufsicht:	Dr. Shebl und Partner. Ing. Werner Müller
Bauphysik:	IBO – Institut für Baubiologie und Bau- ökologie, DI Thomas Zelger, Wien Ecotech, Wolfgang Kögelberger, Linz
Tragwerksplanung Holzbau:	php-Ingenieure DI Hans Pühringer, Pfarr- kirchen
Tragwerksplanung Massivbau:	Strohhausl und Partner Ziviltechniker GmbH, DI Gerald Wöss, Linz
Haus- und Elektrotechnische Begleitung:	GM/HET Magistrat der Stadt Linz Ing. Ralf Prieschl Ing. Wolfgang Kerschbaum Ing. Roland Grafeneder-Zauner
Haustechnik Planung:	Technisches Büro Ing. Grillenberger GmbH & Co Kg, Ing. Ernst Grillenberger, Perg
Elektrotechnik Planung:	Technisches Büro Engelbert Stiefsohn, Ing. Christian Koll, Linz
<b>Ausführung der Hauptgewerke</b>	
Holzbau / Glasbau / Fassade:	Georg Kumpfmüller Bau GmbH Prokurist Herbert Anreiter, Pfarrkirchen
Massivbau:	Fa. Ing. Harald Weissel, Ing. Breuer, Linz
Elektrotechnik:	Ransmayr Elektrotechnik GmbH, Hr. Siegl
Haustechnik:	Höber GmbH, Hr. Schauburger



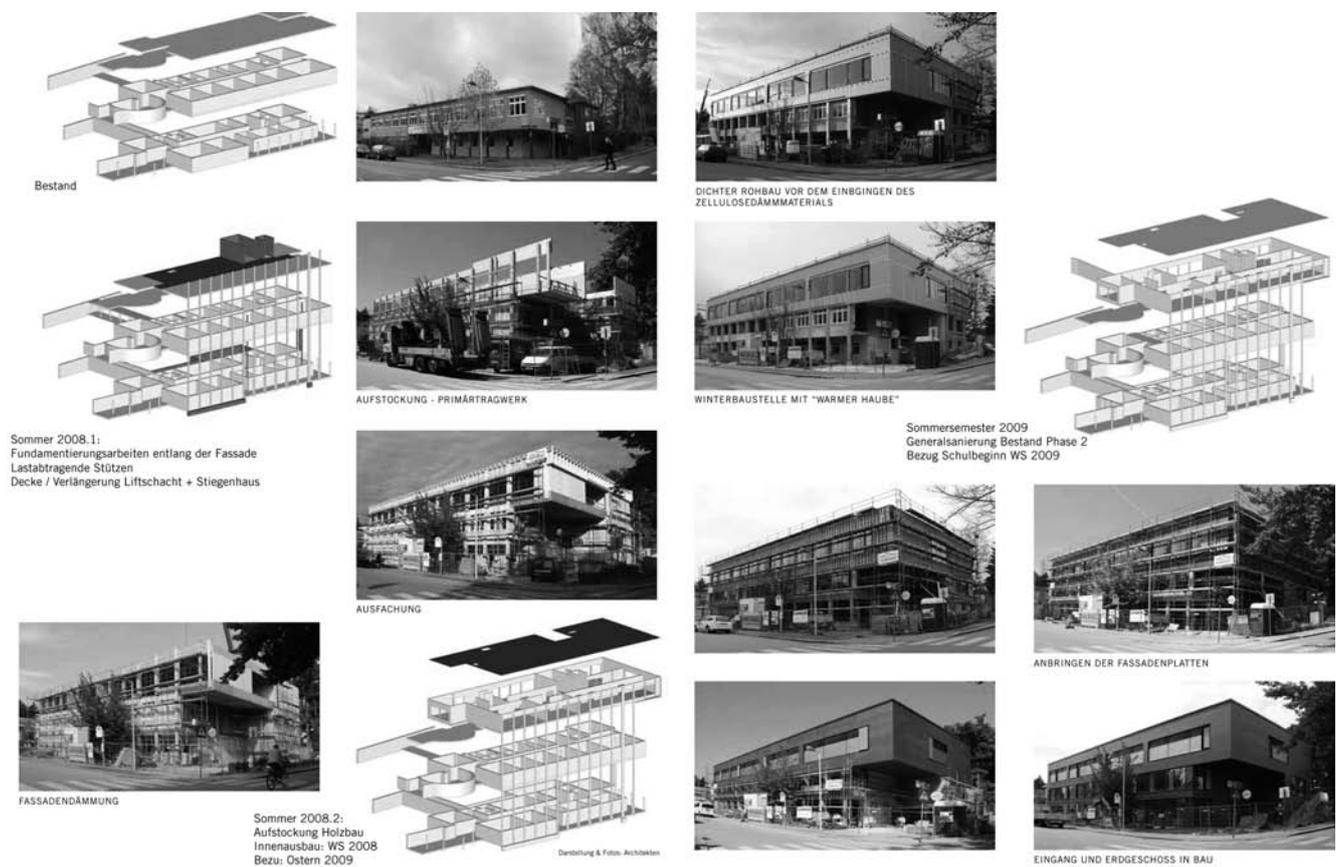


Abb. 8: Bauphasen von Mai 2008 bis September 2009  
Fotos & Pläne: © Dietmar Tollerian & grundstein

Die Möglichkeit der Vorfertigung und die geringe Tragfähigkeit des Bestandes waren ausschlaggebend für die Materialwahl für die der Aufstockung und die Dämmelemente: Holzbauweise. Jede andere Bauweise hätte zu große Eigenlasten für den Bestand mit sich gebracht. Das Konstruktionsprinzip wurde bei jeder Wand an die jeweiligen statischen Möglichkeiten angepasst. Der Neubau ist eine Mischung aus Skelettbau (vorgestellte Stützen vom DG bis ins EIG im Südosten, wo die Tragfähigkeit des Bestandes kein Aufsetzen zuließ), Massivholzteilen (Kragarm über dem Eingangsbereich seitlich des Pausenraumes) sowie Dämmelementen in Holzleichtbauweise vor Kreuzlagenholzelementen / Bestandsmauerwerk.

Holz-Beton-Verbundelemente als Decke aus dreierlei Fertigteilen – Beton – Brettschichtholz und Schubverbinder aus Streckmetall. (Anm: alle Fertigteile von anderen Firmen in der Zimmerei mittels Ortbeton verbunden) bilden die letzte Decke, eine Innovation im Schulbau.

### Ökologie und Materialwahl

Ökologisch Bauen in einem engen Kostenkorsett ist eine besondere Herausforderung für die Planung und bedeutet enormen Einsatz aller an der Planung Beteiligten, um eine intelligente Lösung für die jeweilige Anforderung zu finden. Das Weglassen von allen unnötigen Arbeitsvorgängen zieht sich als Konzept durch das Gebäude; so wurden Materialien nach ökologischen Gesichtspunkten ausgewählt und Verarbeitungsprozesse an der richtigen Stelle gestoppt.

Die Träger des HBV-Deckensystems sind geölt, die Betonfläche unbehandelt auf Sicht, die Akustikdecke im Gangbereich ohne den handelsüblichen Anstrich, die Fassadenplatten aus Weichfaserplatten hochdrucklaminiert (ohne farbige Deckschicht) und die Stahltüren aus rohem verzinkten Stahlblech et cetera.

Zusammengefügt sind diese Elemente in ein harmonisches Farbkonzept.



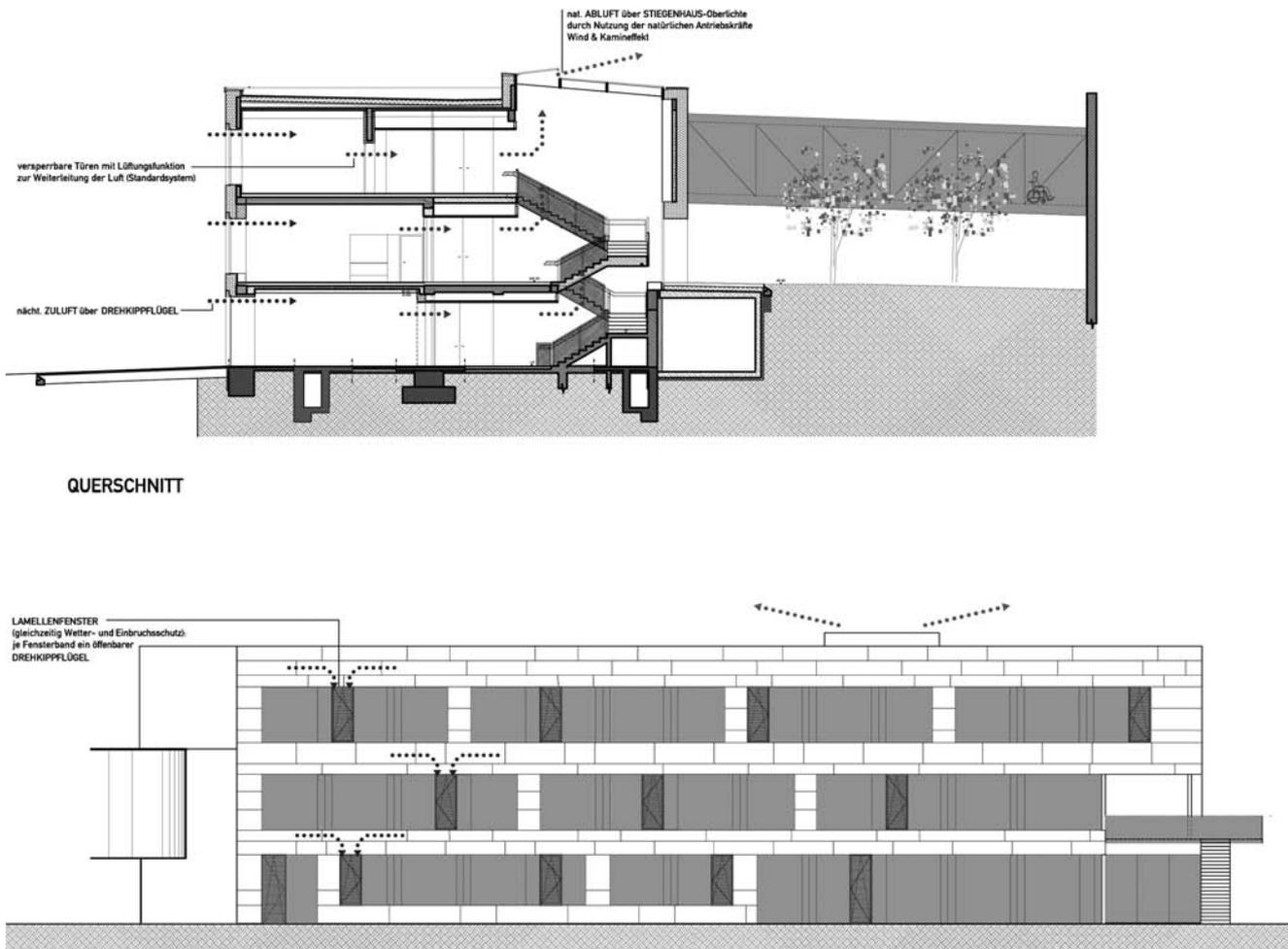
Abb. 9: Klassenraum im Dachgeschoß mit HBV-Deckensystem  
Foto: © grundstein

Abb. 10: Fassadenplatten  
Foto: © grundstein



### Passivhaus und Nachtlüftung

Konzentriertes Arbeiten von SchülerInnen wie LehrerInnen aufgrund ausreichendem Sauerstoffgehalt der Luft wird durch eine kontrollierte Lüftung ermöglicht, durch die die Wärme der Abluft im Winter außerdem über einen Wärmetauscher zurückgewonnen werden kann.



QUERSCHNITT

Abb. 11: Lüftungskonzept  
Plan: © grundstein

Im Sommer sorgt ein ausgeklügeltes Nachtlüftungskonzept für nächtliche Abkühlung an heißen Tagen. Statt die Lüftungsanlage im Dauerbetrieb mit Strom zu betreiben, sorgen eigens entwickelte Lüftungsflügel in den Klassen für eine Kühlung des Gebäudes während der Nachtstunden durch Ausnutzung natürlicher physikalischer Phänome (z.B. Kamineffekt). Die einströmende Luft wird im Stiegenhaus über die Braundrauchentlüfter wieder abgeleitet. Wetter-, Einbruch- und Absturzsicherung wird durch eine Lamellenkonstruktion gewährleistet, die nur von der Feuerwehr mittels eigenen Schlüssels geöffnet werden kann und damit auch Teil des Fluchtwegekonzeptes ist. Die Fenster selber werden händisch geöffnet. Die für dieses Konzept notwendigen Speichermassen werden einerseits über den Altbestand, andererseits über die Holz-Beton-Verbunddecke akquiriert.

„Für mich ist es Ausdruck einer Gesellschaft, wenn für spezielle Bauvorhaben wie dieses innovative Lösungen entwickelt und auch finanziert werden“, betont Direktor Maurer im Gespräch mit Architekturjournalistin Veronika Müller. (Zitate aus einem Artikel Veronika Müllers für das Bau- und Architekturforum. FORUM BAUEN Ausgabe 02/2009)

## Passivhausstandard und -komfort in der Altbausanierung

### Mehrgeschoßiger Wohnbau in Graz/Liebenau

Alfred Willensdorfer; GIWOG

Die Bauaufgabe bestand in der Sanierung einer sozialen Wohnsiedlung in Graz-Liebenau (ehemalige Puch Siedlung) aus den 1950er bis 70er Jahren, die aber während der Bauausführung durch Mieter bewohnt bleiben soll. Das Projekt demonstriert eine technisch, logistisch und sozial nachhaltige Sanierungslösung. Der Heizenergiebedarf und der damit verbundene Ausstoß von CO<sub>2</sub> werden um zirka 90 % reduziert.

#### 1. Ausgangsbasis

Die Ausgangsbasis bildeten 204 Wohnungen in energetisch schlechtem Zustand. Die Außenwände, der Fußboden zum Keller und die oberste Geschoßdecke waren ungedämmt, die Fenster sanierungsbedürftig. Die Wärmeversorgung war dem Mieter überlassen was zu einer Vielzahl von verschiedenen Einzellösungen geführt hat. Es entstand ein Mix aus Öl- bzw. Festbrennstoffkesseln (Einzelöfen) und Elektroheizung, der zu einem enormen Energieverbrauch und damit -kosten geführt hat. Nach der Sanierung werden Energiekennzahlen (EKZ) zwischen 9,6 und 13,6 kWh/m<sup>2</sup>a erreicht (Berechnung mit PHPP). Die Brauchwassererwärmung erfolgte mit Strom. Geringer Komfort und schlechte Behaglichkeit standen enorm hohen Betriebskosten gegenüber. Diese Wohnanlage stellt aber keinen Einzelfall dar, sie steht vielmehr stellvertretend für die Wohnbauten der 50–70 Jahre, die sich durch besonders schlechte energetische Werte auszeichnen und daher die Bauaufgabe unserer Zeit sind.



Abb. 1: Projekt Dieselweg 10, 12, vor der Sanierung

#### 1.1 Projektziele

Auslöser war die Erkenntnis, dass der Hausbrand Vergangenheit werden muss. Ein Beitrag zur Erreichung des Kyotozieles und zur Reduktion der Feinstaubbelastung durch Einzelfeuerungsanlagen wird damit gesetzt. Zudem leistet das Projekt einen beträchtlichen Beitrag zur Reduktion von Feinstaub- aber auch NO<sub>x</sub>emissionen. Erstmals wird eine ganze Siedlung mit 204 WE auf PH-Standard saniert und damit die Umwelt entlastet und der Wohnwert gesteigert. Die Einzelbrandöfen wie werden nach der Realisierung entfernt.

Vor der Sanierung formulierte der Eigentümer, die GIWOG Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG folgende ambitionierte Projektziele:

- ♦ Senkung des Heizenergiebedarfs um ca. 90 %
- ♦ Senkung der Warmwasserkosten von ca. 0,40 Euro auf ca. 0,10 Euro/m<sup>2</sup>WNF/Monat
- ♦ Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um ca. 90 % (von ca. 700 t/a auf ca. 80 t/a)
- ♦ Wertsteigerung der Immobilie
- ♦ Verbesserung der Wohnqualität durch:
  - ♦ ständig Frischluft durch Wohnraumbelüftung
  - ♦ zentrale Warmwasserbereitung
  - ♦ zentrale Raumwärmeversorgung
  - ♦ Wohnnutzflächenvergrößerung durch Ausbau der Balkone zu Loggien
  - ♦ vorgesezte Glaslifte



Abb. 2: Vergrößerte WNFL durch Balkonausbau

### Weitere Projektziele

- ♦ Steigerung der Attraktivität der Anlage als Vorstufe vor Leerstand von Wohnungen
- ♦ Aufzeigen, dass sich die Umsetzung des Passivhausstandards auf Baubestände aus verschiedenen Epochen von 1950 bis 1980 anwenden läßt.
- ♦ Reduktion des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser um ca. 90%
- ♦ Beitrag zur Forcierung alternativer Bau- und Sanierungsformen (auch in Siedlungsdimensionen)
- ♦ Möglichkeiten offerieren die zu einer Optimierung der Kette von Planung – Produktion – Assembly und Transport bis zur Montage führen.

Durch die Projektgrößenordnung sollen auch Ansätze von industrieller Fertigung in der Vorfertigung geschaffen werden.

- ♦ Damit einhergehend das Ziel, einen Beitrag zur Kostensenkung von alternativen Bauformen zu leisten.
- ♦ Qualitätssteigerung von Sanierungen durch hohe Vorfertigung.
- ♦ Ansätze für die Vorfertigung von Haustechnikkomponenten zur Energieversorgung über die Hülle (ohne wesentliche Eingriffe in den Wohnungsbestand) anzustoßen bzw. zu ermöglichen.
- ♦ Schaffung breiter Mieter/Benutzerakzeptanz – Transfer der Erfahrungen vom Sanierungsprojekt Makartstraße und Klärung von etwaigen regionalen Unterschieden in Akzeptanzfragen. Projektvorgabe war, eine zentrale Wärmeversorgung zu entwickeln, die den Eingriff in den Wohnungsbestand wesentlich verringert oder überflüssig macht.
- ♦ Impuls zur Weiterentwicklung der Förderlandschaft im Wohnbau.
- ♦ Beitrag für ein laufendes hausinternes Gebäude-Energie-Monitoring – Webbasierte Fernwartung.
- ♦ Festigung und Ausbau der Vorreiterrolle als innovative nach dem Nachhaltigkeitsprinzip operierende Wohnbaugesellschaft.
- ♦ Die Methode des Laserscannen von Objekten aus ersten Anwendungen zu Standards zu verhelfen.
- ♦ Stärkung der Wirtschaft für Export von Technologien und Know-how.

## 2 Soziale Aspekte

Als zentrales Anliegen wurden auch die sozialen Ziele definiert wie:

- ♦ Aufwertung der Siedlung (und des Selbstbewusstseins der Bewohner)
- ♦ Schaffung neuer Lebensräume durch das Schließen der Balkone und Loggien, dadurch Erweiterung der Wohnnutzfläche
- ♦ geringstmögliche Beeinträchtigung der Bewohner während der Sanierung
- ♦ Erhöhung der Sicherheit, da alle Einzelfeuerungsstätten entfernt wurden

## 3 Innovationsgehalt des Projektes

Der Innovationsgehalt besteht im abgestimmten Einsatz von führenden Technologien und Systemen, in möglichst großer Vorfertigung zu wirtschaftlichen Preisen und damit in der Multiplizierbarkeit der Lösung.

Für die Hülle wurde eine bewährte Solarfassade zur Schaffung einer warmen Klimazone eingesetzt. Da die bestehende Gebäudehülle als das größte Manko angesehen werden musste war die Lösung mit fix fertig vorgesetzten Solarfassadenwänden mit schon integrierten Passivhausfenstern das sinnvollste Gesamtsystem, das die entsprechenden Rahmenbedingungen für den Rest schafft.

### 3.1 Energiekonzeption

Die Raumwärme- und Warmwasserversorgung, welche mit hohem solaren Deckungsgrad in Kombination mit einer neuen Pufferspeichertechnologie kombiniert wurde, entstand als zentrales System für ca. 20–30 Wohneinheiten.

Der noch notwendige Restwärmeeintrag, der wegen der funktionalen Gebäudehülle äußerst gering ist, wird über ein großflächiges Klimawandkonzept über die Außenhülle an das Gebäude abgegeben. Dabei wird, gleich wie bei einer Bauteilaktivierung, über Heizelemente Wärme an die alte Gebäudesubstanz abgegeben, welches zu einer behaglichen Grundtemperierung des Gebäudes führt. Auch sommerliche Überhitzung lässt sich über dieses System abführen und die Wärme gegebenenfalls nutzen.

Das Heizungs- und Warmwasserverteilsystem wurde zwecks minimaler Mieterbeeinträchtigung über die Fassade gelöst.

Um die Funktion der Anlage jederzeit überprüfen oder justieren zu können wurde ein Konzept zur Steuerung, Fernwartung und Controlling über das Internet entworfen und umgesetzt.

Der Grundsatz für das gesamte Projektvorhaben war höchstmögliche Vorfertigung und Multiplizierbarkeit aller gelieferten Komponenten.

### 4 Vorteile dieses Sanierungskonzeptes

- Energiestandard auf Passivhausniveau
- gestalterische und qualitative Aufwertung des Gebäudes
- rascher Baufortschritt (Durchschnittswert 300 m<sup>2</sup> Fassadensanierung/Partie/Tag)
- keine Beeinträchtigungen während der Bauphase für die Nutzer (kein vorübergehendes Absiedeln notwendig)
- Gesamtkonzept aus einer Hand -> einfaches Projektmanagement (kaum Schnittstellen)
- Einhausung in eine dauerhafte und werthaltige Hülle
- das bestehende statische System bleibt unbeeinflusst
- Wärmebrücken werden systembedingt ausgeschaltet
- hohe Qualität durch Vorfertigung unter Werksbedingungen
- witterungsunabhängige und durchgehende Fertigung
- saubere und kurzzeitige Baustellen
- Trockenbauweise
- trennbare und teilweise wiederverwertbare Komponenten



Abb. 3: Anbringen der vorgefertigten Fassadenelemente

### 5 Kosten/Nutzen

Die Attraktivität für die Wohnanlage aus monetärer Sicht liegt klar auf der Hand, da einerseits durch die ausgesprochen niedrigen Wärmeenergieverbräuche die monatliche Mieterbelastung auf ein historisches Minimum geschrumpft ist, aber auch durch den Einsatz von hochentwickelten langlebigen Materialien die Anlage über viele Jahre als entwickelt und neu gelten wird.

#### 5.1 Darstellung der Wirtschaftlichkeit bzw. sozialen Auswirkungen

Elementbauweise, so wie sie seit einigen Jahren für den Büro- und Gewerbebau entwickelt wurde und wird, ist deutlich teurer als bisher üblichen Preise für einfache Vollwärmeschutz-Fassaden im Wohnbau. Unsere Aufgabe war, ein Elementsystem zu finden und zu entwickeln, das zwar alle systembedingten Vorteile behält, im Preis aber deutlich unter dem bisher üblichen Niveau liegt.

Klar kann gesagt werden, dass es für diese Bauweise sicherlich kleinste sinnvolle Objektgrößen gibt. Die Projektvorplanung und Logistikkette hat exakt abgestimmt zu sein, was einmaligen Grundaufwand bedeutet. Je größer dann das Gesamtobjekt ist, für den diese Vorarbeiten geleistet wurden, desto näher rücken die Kosten an die Materialkosten.

Die Optimierungen, die im Zuge dieses Projektes getroffen wurden, lassen nach Auskunft der Unternehmer eine zukünftige Preissenkung von 10–20 % erwarten, wobei diese Angaben naturbedingt durch konjunkturelle Preisentwicklung und eventuell gehobenen Kundenwünschen überlagert werden. Ziel war die Arbeiten auf der Baustelle weiter zu verringern und damit auch Unsicherheitsfaktoren wie Wetter einzudämmen. Man hat es geschafft durch absolut exakte Vorfertigung einen gesamten Wohnblock (20 WE mit ca. 900 m<sup>2</sup> Fassadenhüllfläche) in 3 Arbeitstagen über die Fassadenfläche zu schließen. Weiters wurde das System so entwickelt, dass spätere Wartungs- oder Austauscharbeiten ohne große Zerstörung in der Fassade vorgenommen werden können.

Die Wertanhebung der Immobilie auf ein Niveau, das auch in mittlerer Zukunft noch dem Stand der Technik entsprechen dürfte, ist ein unumgängliches Instrument, um die Wohnungen überhaupt vermieten zu können. Viele der Investitionen (z.B. Fenstertausch) waren längst fällig. Einige der Investitionen haben ihre Berechtigung schlichtweg in der Anhebung des Nutzerkomforts (z.B. Installation einer Liftanlage).

### 5.1.1 Gesamtinvestitionskosten

8,8 Mio. Euro excl. MWSt. (ohne Außenanlagen) entspricht 816 Euro/m<sup>2</sup> WNF.

Durch die Aufnahme des Gesamtbauvorhabens in die Wohnbauförderung des Landes Steiermark (umfassende Sanierung), eine zusätzliche Förderung durch den Klimafonds, Zuschuss von Umweltförderung Land Steiermark, Zuschuss für solare und ökologische Maßnahmen, konnte eine erhöhte Belastung der MieterInnen vermieden werden. Die Einsparung der Strom-, Heizungs- und Warmwasserkosten wird direkt den MieterInnen gutgeschrieben.

## 6 Sanierungskonzept im Detail

### 6.1 Gebäudehülle

An den Häusern werden an allen 4 Seiten vorgefertigte Solarfassaden eingesetzt. Dabei handelt es sich um großformatige Holzrahmenwände, die bereits im Holzbaubetrieb mit der gap-Fassade, Passivhausfenstern und den Kanälen für die Lüftungsanlage ausgestattet wurden. Dämmen mit Licht ist eine kurze, aber treffende Beschreibung der gap-Fassade. Kernelement der Fassade ist eine spezielle Zellulosewabe, die das Sonnenlicht in Wärme umwandelt. Eine hinterlüftete Verglasung schützt die Waben vor Witterung und mechanischen Beschädigungen. Die neue Gebäudehülle wurde um das gesamte Gebäude herumgeführt inklusive der Einhausung der Balkone und Loggien und damit der Integration in die thermische Hülle, was dadurch eine Vergrößerung der Wohnnutzfläche und einen weiteren Lebensraum für die Nutzer geschaffen hat.

#### 6.1.1 Haustechnik

Die Siedlung Graz-Liebenau-Dieselweg soll den Weg zur solarautarken Siedlung aufzeigen. Eine großzügig dimensionierte Solaranlage (ca. 3 m<sup>2</sup>/ Wohneinheit positioniert an den jeweiligen Einzelhäusern) mit einem Pufferspeicher je Haus, unterstützt durch eine grundwasserversorgte Wärmepumpe, deckt den Warmwasser- und Raumwärmebedarf ab.

Ein drucklos konzipierter Pufferspeicher der mit „Dämmstoffziegeln“ aufgebaut und mit einer speziellen Folie ausgekleidet ist, stellt eine Lösung für alle nachträglich einzubringenden Speicheranforderungen dar. Diese Form der Pufferspeicher hat sich mittlerweile seit Jahren in der Hotelbranche bewährt. Sie ist extrem ressourcenschonend und kostengünstig und soll damit auch den Markt des sozialen Wohnbaus erschließen.

Die Gesamtversorgung der einzelnen Wohnungen mit Warmwasser- und Heizenergie erfolgt ausschließlich über die Fassade. Ein Novum stellt dabei die Installation einer Klimawand an der Außenfassade der Bestandswand dar. Damit kann die gesamte Gebäudehülle der Jahreszeit entsprechend temperiert werden – samt der Möglichkeit einer leichten Kühlung im Hochsommer.

Abb. 4: Pufferspeicher im Heiztechnikraum



Für gute Luftqualität sorgen dezentrale, raumweise Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung (ca. 73 % Wärmerückgewinnungsgrad). Damit lässt sich das gewünschte Klima sehr gezielt für den entsprechenden Raum herstellen. Die nötigen Luftkanalführungen werden in das Wandelement integriert und ins Freie geführt. Speziell im Sanierungsbereich, wo abgehängte Decken für die Leitungsführung mangels Raumhöhe meist nicht realisierbar sind, kann mit dieser Lösung Abhilfe geschaffen werden.

Mit diesem System kann man dem Ziel der abgestimmten Behaglichkeit durch Wegfall von kalten Wandflächen im Winter, Wegfall von Überhitzungsanhäufungen im Mauerwerk im Sommer und der allzeitigen Frischluftversorgung außergewöhnlich gut entsprechen und das bei Altbauten, die für eine vollwertige Generalsanierung aufgrund der Nutzerstruktur nicht in Frage kommen und Gebäuden die zu den klimaschädlichsten Baubeständen unserer Gesellschaft gehören.

## 7 Umweltverträglichkeit im Hinblick auf Emissionen und Klimaschutz

Diese erstmalige Realisierung der Altbautsanierung auf Passivhausstandard in der Dimension einer ganzen Siedlung ist auf eine Reduktion des Wärmebedarfes für Raumheizung und Warmwasser von ca. 90 % berechnet. Hand in Hand geht damit auch die Reduktion von Luftschadstoffen, vor allem des Feinstaubes und der Stickstoffoxide in einem belasteten Wohngebiet. Die Einzelbrandöfen wie Holz-, Öl- und Elektroöfen werden nach der Realisierung entfernt.

Das gesteckte Ziel von 90 % wurde ja im Vorhinein in den Berechnungen belegt. Die bisherige Betriebsperiode ist zu kurz um aussagekräftig zu sein, aber die bisherige Funktion, inkl. der Rückmeldungen der Mieter, lassen auf ein Einhalten der Zielgröße schließen.

Beispielsweise ist das Heizen der Mieter ab Fertigstellung der Gebäudehülle augenblicklich um 60–70 % reduziert worden. Der Entfernung der alten Hausbrandöfen wurde widerstandslos zugestimmt.

Im extrem kalten Winter 2008/2009 erzeugte eine 20kW-Wärmepumpe genügend Wärme für die Beheizung und Warmwasser eines 20-Parteien-Wohnhauses – eine Anlage die üblicherweise im Einfamilienhaus Verwendung finden würde!

Ab dem Eintreten von sinnvollen Sonnenscheindauern übernahm die Solaranlage nach und nach die Wärmeversorgung – um dann ab Ende April – Anfang Mai, die Wärmelieferung vollständig zu übernehmen.

### 7.1 Energieversorgung vor der Sanierung

Die Beheizung erfolgte mittels Einzelöfen, deren Struktur sich, wie in Abbildung 5 dargestellt, zusammensetzte.

#### 7.1.1 Die Energiekennzahlen im Detail

Die Energieverbrauchsdaten für den Bestand wurden abgeschätzt, die Werte für die Sanierungsvariante wurden mit PHPP berechnet (siehe Abbildung 6).

Abb. 5: Diagramm Energieträger vor Sanierung

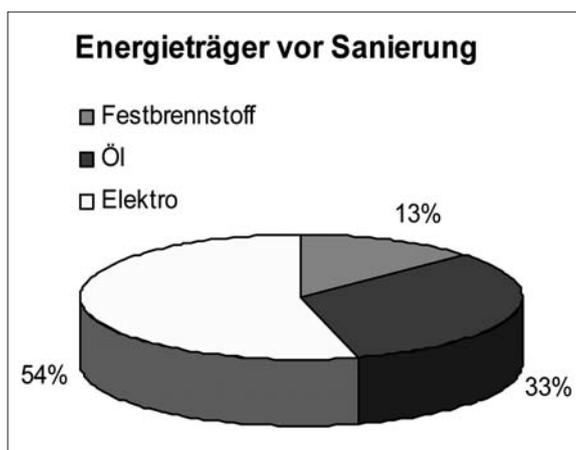


Abb. 6: Diagramm der Energiekennzahlen

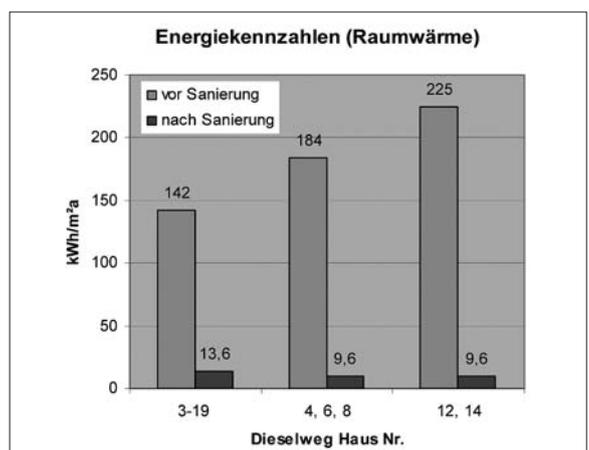




Abb. 5: Projekt Dieselweg 10, 12,  
nach der Sanierung

### 8 Prozessschritte ab Auftragserteilung

- ♦ Planerstellung und gestalterisches Konzept Juli 07 – Juli 08
- ♦ Werksplanung und Produktionsplanung Juli 08 – Mai 09
- ♦ Fertigung der Wandelemente Sep. 08 – Juni 09
- ♦ Montage der Wandelemente Okt. 08 – Juli 09
- ♦ Komplettierung Gebäudehülle und Haustechnik Dez. 08 – Aug. 09

Dieses Projekt wurde mit Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGIE DER ZUKUNFT“ durchgeführt.

## Der Passivhausstandard für die Sanierung

### Das Schulhaus der Zukunft am Beispiel der 1. Schulsanierung Ostösterreichs Bildungscampus Leobendorf, NÖ

Johannes Kislinge; ah3 architekten zt gmbh

#### Abstract

Niederösterreichische Grundschulen sind zum großen Teil in den 70er Jahren errichtet worden, der Zeit vor dem so genannten Ölschock. Ein Heizenergieverbrauch von mehr als 250 kWh/m<sup>2</sup>a ist keine Seltenheit. Die Werte der CO<sub>2</sub>-Luftkonzentration in den Klassenräumen übersteigen die WHO-Grenzwerte um ein Vielfaches. Durch geänderte Nutzeranforderungen und pädagogische Maßnahmen, wie beispielsweise das Senken der Schülerhöchstzahlen pro Klassenraum, steht ein Modernisierungsschub dieser Grundschulen an.

Zwar sind sich Landespolitiker, Förderstellen und Planer einig, beste Standards für die Modernisierung anzuwenden. Dennoch stößt das Konzept der Passivhausanierung immer noch auf großen Widerstand bei den Entscheidungsträgern, den Kommunen.

Von ca. 1700 kommunalen Gebäuden in Niederösterreich bestehen neben 400 Rathäusern und Infrastruktureinrichtungen ca. 500 Grundschulen, die zu 62 % nach 1960 errichtet wurden.

An Hand der gezeigten Beispiele lässt sich folgende Vorgangsweise als Grundlage für eine optimierte Entscheidung festlegen:

- Umfassende Bestandsanalyse mit bauphysikalischer Befundung
- Raumbedarfsanalyse und Funktionsentwurf für Rückbau, Erweiterung oder Umnutzung
- Gebäudesimulation und Variantenrechnung für die thermische, tageslichttechnische und wärmebrückenfreie Sanierung
- Integrale Erörterung mit den beteiligten Fachplanern wie Klima-Engineering, Bauphysikern, Statikern und HKLS+E Planern vom ersten Schritt an
- Finanzielle Bewertung aller geplanten Maßnahmen und Amortisationsberechnungen
- Moderierter Entscheidungsfindungsprozess unter Miteinbeziehung der Nutzer

#### Fazit

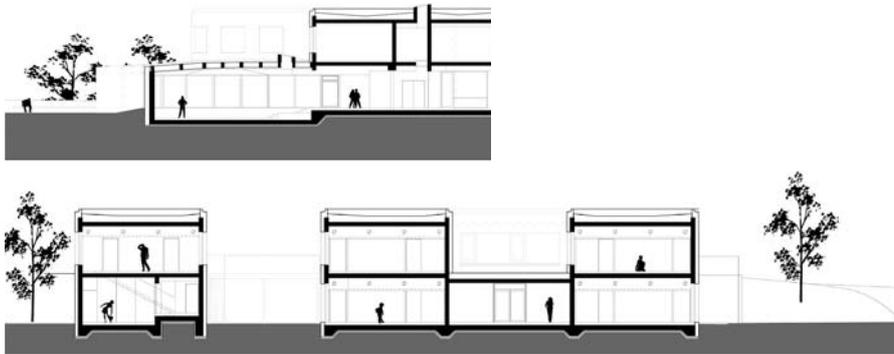
Der Werkstattbericht von ah3 architekten liefert spezifische Argumente für die Sanierung in Passivhausqualität und unterstreicht die Notwendigkeit des Erfahrungsaustausches unter Planern - beides unentbehrliche Grundlagen für die Weiterentwicklung einer nachhaltigen und umweltfreundlichen Architektur.

#### Projektkurzbeschreibung

In der Gemeinde Leobendorf entsteht ein neuer Bildungscampus. Die gesamte Bauaufgabe beinhaltet die Generalsanierung der bestehenden Volksschule sowie den Neubau einer Musikschule und eines Kindergartens mit 4 Gruppen inklusive Kinderhort. Der besondere Charakter des Areals wird von den bergseitigen bis zu 15 Meter hohen Lehmböschungen bestimmt. Dieses wesentliche natürliche Gestaltungselement wird in der neuen Gesamtanlage sichtbar und formt sie mit: Die enge Verzahnung von Innen- und Außenräumen ermög-



Rendering des Bildungscampus  
Leobendorf



Schnitt von Schule (oben) und Kindergarten (unten)



Treibhauspotential für Heizung und Warmwasser pro Schüler und Jahr

licht die harmonische Einheit von gebauter Form mit der Naturform. Notwendige Nebenflächen (vor allem PKW-Stellplätze) und Erschließungen werden peripher angelegt, der Zentralbereich bleibt autofrei und verkehrssicher. Vorhandene Baumbestände bleiben zum großen Teil erhalten, die vorhandene Nussbaumallee wird ergänzt. Die bestehende Volksschule wird generalsaniert. Der Hauptzugang wird Richtung Norden verlegt und bildet mit dem neuen Zugang der Musikschule eine Einheit. Die bestehende Aula wird zukünftig als Foyer und Garderobe genutzt. Die Fassade, Fenster und Dach der Schule werden erneuert und auf Passivhausstandard gebracht. Der Einbau einer Lüftungsanlage garantiert permanente Frischluft für die Schüler. Die Erweiterung der Volksschule bildet einen eigenen dreigeschoßigen Baukörper, der im Süden des Volksschulbestandes situiert ist. Die Innengangssituation der bestehenden Volksschule wird im Neubau der Musikschule neu interpretiert und aufgelöst. So wird der Riegel der Volksschule als Musikschule weitergeführt und verschmilzt mit dem Hang. Die Musikschule und die Volksschule bilden einen homogenen Baukörper. Die beiden Institutionen können sowohl voneinander getrennt als auch zusammengelegt werden. Auch hier wird bei allen Neubaumaßnahmen der Passivhausstandard erreicht. Zusätzlich zum Gesamtkomplex der Schule entsteht am Standort des bestehenden Kindergartens ein viergruppiger Kindergarten, der mit einem Hort für Volksschulkinder eine Gebäudeeinheit bildet.

**Baustellenbilder**



# Workshops & Sessions

## „Sanieren oder Abreißen?“

Im Kontext mit Umweltschutz, CO<sub>2</sub>-Reduktion, Erreichbarkeit von Klimaschutzzielen hat die Sanierung des Gebäudebestandes naturgemäß einen hohen Stellenwert. Gleichzeitig wird zu Recht immer stärker gefordert, dass nicht nur Neubauten sondern auch ein sanierter Altbestand nachhaltig sein müssen, also ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten genügen müssen; das führt zwangsläufig dazu, dass eine Sanierung mit einer Variante „Abbruch mit Ersatzneubau“ zu vergleichen ist.

Der Abriss von Wohnbauten und deren Ersatz durch Neubauten ist heute in Österreich eher die Ausnahme. Allerdings wird die Thematik zunehmend an Bedeutung gewinnen, denn zumindest ein Teil des Gebäudebestandes wird sich mit vertretbarem Aufwand gar nicht sanieren lassen, um dann den Kriterien der Nachhaltigkeit zu genügen. Es ist daher zu fordern, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen, etwa im Mietrechtsgesetz, aber auch technische Kriterien geschaffen werden, die eine objektive Behandlung der Thematik „Sanierung versus Abriss/ Ersatzneubau“ ermöglichen. Dabei soll das traditionell starke Bekenntnis des Gesetzgebers zum Erhalt historischer Bausubstanz keineswegs in Frage gestellt sein, sondern erweitert werden um eine Strategie „Ersatzneubau“, mit der nicht erhaltens- und schützenswerte Bauobjekte abgebrochen und durch qualitativ hochwertige Bauten ersetzt werden; gleichzeitig lassen sich dabei architektonische, städtebauliche und siedlungsplanerische Werte neu definieren und einfordern bzw. die Sünden der Vergangenheit, in denen derartige Aspekte zu kurz gekommen sind, korrigieren.

Es kann nicht generell gesagt werden, dass die Variante „Abbruch mit Ersatzneubau“ einer Gesamtsanierung aus energetisch-ökologischer Sicht vorzuziehen sei. Wichtig ist aber, dass die umgekehrte Aussage ebenfalls nicht zutrifft, obwohl sie häufig vertreten wurde und wird. Im Sinne von nachhaltigen Problemlösungen sollten daher – zu einem sehr frühen Zeitpunkt – Ersatzneubauten mit in die Überlegungen einbezogen werden. Vielfach können dadurch entscheidende Mehrwerte geschaffen werden.

Im Fokus können dabei zahlreiche Bauten der Sechziger- und Siebzigerjahre stehen, die einerseits ein enormes energetisches Sanierungspotenzial darstellen und andererseits - aus heutiger Sicht – sehr oft nicht mehr den sozialen Aspekten der Nachhaltigkeit genügen und daher prädestiniert sind, dass man

In einem der spektakulärsten Reconstructing-Projekte in Österreich ersetzt die Siedlung „Wohnen im Park“ mit Stadtvillen die Hochhäuser auf dem Harter



ihnen mit innovativen Ideen begegnet. Ein weiterer Aspekt ist, dass der Bedarf an neuen Wohnungen zumindest anteilig auf bereits entsprechend genutztem Grund und Boden gedeckt werden kann.

Auch aus der Sicht der Umweltverträglichkeit hat die Variante eines Ersatzneubaues Vorteile, weil ein Neubau bezüglich Energieeffizienz und Rückbaubarkeit wesentlich besser ausgeführt werden kann, als eine bloße Sanierung. Damit entspricht die Variante des Ersatzneubaues auch wesentlich eher den heute geforderten Zielsetzungen der Nachhaltigkeit. Wann ist nun die Variante Ersatzneubau sinnvoller als die Sanierung?, beispielsweise wenn

- das Grundstück Ausnutzungsreserven bietet
- die Bausubstanz mit vernünftigem Aufwand nicht an geänderte Nachfragebedürfnisse anpassbar ist (behindertengerecht, Belichtung, Lift, Garage, Müllräume, Fahrradräume etc.)
- die architektonische und technische Qualität der Bausubstanz schlecht ist (z. B. Schallschutz) und mit vertretbarem Aufwand nicht an zeitgemäße Erfordernisse angepasst werden kann ein modernes Nachhaltigkeitskonzept mit der vorhandenen Substanz nicht umsetzbar ist
- die Kostenschätzung der Sanierung ein (zu) hohes Risikopotenzial beinhaltet

Gleichgültig, welche Variante – Neubau, Ersatzneubau oder Sanierung – zum Tragen kommt, ein Bauwerk mit dem Prädikat „nachhaltig“ muss in erster Linie leistbar sein und seinen Nutzern Sicherheit und Wohnkomfort im Winter und Sommer, also zu jeder Jahreszeit, bieten. Voraussetzung dafür ist, dass diese Bauwerke eine lange Lebensdauer bei geringen Instandhaltungs-, Wartungs- und Betriebskosten haben und damit einen hohen Wiederverkaufswert.

Bauwerke aus massiven Baustoffen bestehen aus natürlichen, mineralischen Rohstoffen wie Sand, Kies oder Ton. Sie sind die beste Voraussetzung für gesundes Wohnen. Hohe Wertbeständigkeit, enorme Wärmespeicherfähigkeit sowie bester Brandschutz machen sie zu einer „sicheren“ Investition.

**BAU!MASSIV!**  
BAU FÜRS LEBEN

#### Über BAU!MASSIV!

BAU!MASSIV! ist die Kommunikationsplattform der Hersteller mineralischer Baustoffe im Fachverband der Stein- und keramischen Industrie in der Wirtschaftskammer Österreich. Ziel ist es, die zahlreichen Vorteile des Massivbaus aufzuzeigen und die nachhaltige Anwendung mineralisch gebundener Baustoffe zu fördern. BAU!MASSIV! unterstützt Bauinteressierte und bündelt die Informationstätigkeit der Branche.

Plateau aus den frühen Siebzigerjahren. Fotos GIWOG)





## Soziale und ökonomische Indikatoren für Planungs- entscheidungen

Wibke Tritthart; IFZ – Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit  
und Kultur

Karin Stieldorf; TU Wien, Institut für Architektur und Entwerfen

Susanne Supper; ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik

Johannes Fechner; 17&4 Organisationsberatung GmbH

Im Zentrum des Kongresses 2010 steht die Fragestellung „Sanieren oder Abreißen“. Darauf lassen sich Antworten aus verschiedenen Blickwinkeln des Bauwesens und der Bauforschung finden. Die Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“, die sich nun nach rund zweijähriger Laufzeit in der Abschlussphase befindet, hat Antworten zum Thema „Sanieren oder Abreißen“ sowohl aus der ökonomischen als auch aus der sozialen Perspektive gefunden.

Der Workshop zur Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“ widmet sich daher den beiden Schlüsselfragen:

- 1) Welche sozialen Aspekte können bei Veränderungen im Baubestand identifiziert werden und wie sollten sie berücksichtigt werden? (DI Wibke Tritthart)
- 2) Welchen Beitrag kann das Kurzbewertungsverfahren in Hinblick auf den Marktwert von Gebäuden leisten? (Prof. Dr. Karin Stieldorf)

### Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“ [www.nachhaltigkeit-massiv.at](http://www.nachhaltigkeit-massiv.at)

Mit der Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“ legte der Fachverband der Stein- und keramischen Industrie Österreichs das Fundament für die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen im Bereich des Massivbaus. Ziel war, die Unternehmen der Stein- und keramischen Industrie sowie deren Produkte und Dienstleistungen für das nachhaltige Bauen zu positionieren, wobei zwei Schwerpunkte verfolgt wurden:

- Technologische Weiterentwicklung von Bauprodukten und -dienstleistungen
- Beiträge für die Verbesserung von Bewertungsinstrumenten

Mit dieser Forschungsinitiative konnten die wesentlichen österreichischen Akteure an einen Tisch gebracht werden, um ein gemeinsames Verständnis zur Nachhaltigkeit von Gebäuden zu entwickeln. Die Ergebnisse zeigen, welche Chancen die Anforderungen des nachhaltigen Bauens für die massive Bauweise bringen.

Die Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“ wurde vom Fachverband der Stein- und keramischen Industrie geleitet und gliederte sich in 17 Projekte, die von österreichischen Forschungsinstitutionen aus dem Themenbereich des nachhaltigen Bauens bearbeitet wurden. In den Arbeitsgruppen Ökologie, Ökonomie und Soziales wurden spezielle Forschungsthemen, die inhaltlich jeweils der ökologischen, der ökonomischen bzw. der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit zugeordnet werden konnten, diskutiert. Im Synthesebericht flossen die Ergebnisse aus den einzelnen Projekten bzw. den Arbeitsgruppen zusammen. Daraus wurden in weiterer Folge Beiträge für die Weiterentwicklung des Gebäudebewertungssystems TQB - Total Quality Building und Grundlagen für die Technologieentwicklung im Bereich der Bauprodukte abgeleitet und aufbereitet.

Das Projekt wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGIE DER ZUKUNFT“ durchgeführt. Zusätzlich wurde das Projekt aus Mitteln des Fachverbands der Stein- und keramischen Industrie Österreich unterstützt. Dies ermöglichte eine Gesamtprojektsumme von 1,2 Mio. Euro.

Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (jetzt BMWFJ) haben das Programm „ENERGIE DER ZUKUNFT“ im Jahr 2007 ins Leben gerufen. Die antragstechnische Betreuung und Förderungsabwicklung der Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“ erfolgte durch die Forschungsförderungsgesellschaft FFG.

**Die Berücksichtigung sozialer Aspekte bei Veränderungen im Baubestand**

Sowohl nationale als auch internationale Gebäudebewertungssysteme erheben den Anspruch, auch soziale Aspekte des Baubereichs in eine umfassende Gebäudebewertung einzubeziehen. Im Rahmen der Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“ wurden im Projekt „Strategien und Konzepte zur Integration sozialer Aspekte in baurelevante Nachhaltigkeitstools“<sup>1</sup> Grundlagen dafür erarbeitet, die Aspekte der sozialen Nachhaltigkeit, welche für eine Gebäudebewertung relevant sind, zu systematisieren und zu strukturieren.

In einer Ökobilanzierung oder Life Cycle Assessment (LCA) eines Gebäudes werden dessen ökologische Auswirkungen in einer umfassenden Weise eruiert. Die Gebäude-Ökobilanz setzt sich aus den Ökobilanzen aller verwendeten Produkte und deren Transport auf die Baustelle zusammen, weiters den Wirkungen, die die Bauleistungen während der Errichtung und die Nutzung verursachen. Schließlich müssen der Abriss bzw. die Demontage aller Bauteile und die dabei auftretenden Belastungen einkalkuliert werden sowie ein „end-of-life“-szenario für jedes Produkt (ggf. re-use oder recycling) (siehe Abbildung 1). Sanierungen müssen analog behandelt werden.

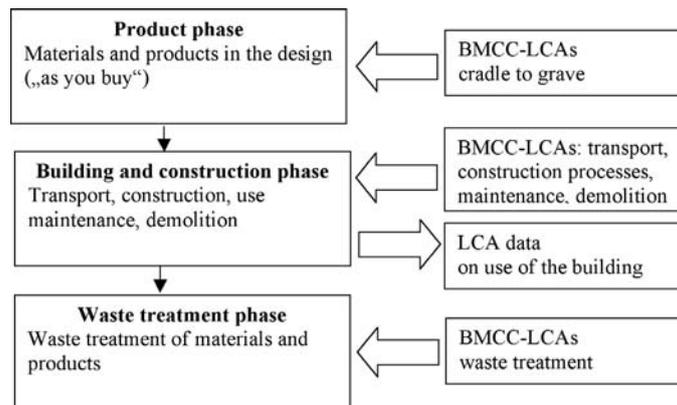


Abb. 1: Der Lebensweg eines Gebäudes (linke Seite) und die Bestandteile, die für die LCA des Gebäudes notwendig sind (rechte Seite): BMCC-LCA sind die einzelnen Lebenszyklusanalysen der Baumaterialien und Komponenten (building materials and components).<sup>2</sup>

Eine der Einschränkungen von LCA liegt nun darin, dass Ansätze zur Ökobilanzierung am ehesten für Neubauten angewendet werden; hier sind am ehesten Daten verfügbar und eine Bewertung des Gebäudes erfüllt auch Marketingzwecke. Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten liegen zu diesem Zeitpunkt in weiter Zukunft; wie sie ablaufen werden, kann nur grob abgeschätzt werden. Mit der Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“ wurden Grundlagen dafür geschaffen, Lebensdauern von Produkten und Bauteilen in die Berechnung des OI3-Index zu integrieren.

Den sozialen Auswirkungen eines Gebäudes kann in Anlehnung daran ebenfalls während des Gebäudelebenszyklus nachgegangen werden. Für die „soziale Lebenszyklusanalyse“ (S-LCA) wird zurzeit erst begonnen, die methodischen Grundlagen zu entwickeln.<sup>3</sup> Es zeichnet sich ab, dass die Orientierung an den betroffenen Personengruppen ein wichtiger Ansatzpunkt ist. Für Bauprodukte sind dies die ArbeiterInnen/Angestellten, die sie produzieren, die KonsumentInnen, die die Produkte gebrauchen, die Gemeinde oder Region, in welcher der betreffende Betrieb arbeitet und die Belegschaft wohnt sowie die Gesellschaft im weiteren Sinne.

Die wesentliche Lebensphase des Produktes „Gebäude“ ist die Nutzung und wichtigste Stakeholder sind damit die NutzerInnen und die Nachbarschaft. Im Projekt „Strategien und Konzepte zur Integration sozialer Aspekte in baurelevante Nachhaltigkeitstools“ wurden die sozialen Aspekte und Auswirkungen um die Nutzungsphase und um die NutzerInnen zentriert und in einer Matrix dargestellt (siehe Abbildung 2).

In Bezug auf die Fragestellungen „Sanieren oder Abreißen?“ bzw. „Wie können soziale Aspekte bei Veränderungen im Baubestand berücksichtigt werden?“ ist die Matrix in vielerlei Hinsicht interpretierbar. Grundsätzlich stellt sich die Frage der Gebäudesanierung bzw. des -abris-

1) Projekt 13 der Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“. Projektbearbeitung durch IFZ – Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, DI Wibke Tritthart, Mag. Jürgen Suschek-Berger

2) Kotaji, S., Edwards, S., Schuurmans, A.: Life cycle assessment in building and construction. A state-of-the-Art report, SETAC press, 2003

3) Benoit, C. et al.: Guidelines for Social Life Cycle Assessment of products. UNEP/SETAC Life cycle Initiative publication, 2009. Bericht der Project group on SLCA (former: Task Force integration of social criteria in LCA)

		GEBÄUDE-LEBENSZYKLUSPHASEN								
		VOR-NUTZUNGSPHASE / PRODUKTION			NUTZUNG			NACH-NUTZUNGSPHASE		
		Entwurf bis Baue-willigung	Produktion von Bauprodukten und Gebäude-komponenten und -systemen	Transport (Produkte bis zur Baustelle)	Errichtung	Nutzung und Betrieb	Wartung und Reparatur	Abbruch	Transport von Abbruchs-material	Entsorgung, Recycling
Auswirkungen auf / Integration von	NutzerInnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrierte Planung</li> <li>Nutzerpartizipation</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Komfort und Gesundheit</li> <li>Sicherheit und Schutz</li> <li>Barrierefreiheit</li> <li>Adaptierbarkeit</li> <li>Langlebigkeit</li> <li>Wohlbefinden (Raumaufteilung, Ausstattung des Gebäudes und des Grundstücks etc.)</li> <li>Leistbarkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komfort und Gesundheit</li> <li>Sicherheit und Schutz</li> <li>Wartungsarme und langlebige Produkte</li> <li>Einfache Wartung</li> <li>Demontage und Rückbaubarkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Staub, Lärm</li> <li>Sicherheit (Unfälle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkehr</li> </ul>	
	Nachbarschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partizipation der AnrainerInnen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkehr, Lärm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkehr und Lärm</li> <li>Sicherheit und Minimierung von Störungen für AnrainerInnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belastungen der Nachbarschaft (Verkehr, Lärm, Blendung,...)</li> <li>Benefits für die Nachbarschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belastungen der Nachbarschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Staub, Lärm</li> <li>Sicherheit (Unfälle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkehr</li> </ul>	
	Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partizipative Prozesse in der Stadtplanung</li> <li>Stakeholder dialogues etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soziale Standards / Arbeitsbedingungen bei Baustoffgewinnung und -verarbeitung</li> <li>Produktion von Bauprodukten</li> <li>Regionale Wirtschaft und Beschäftigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkehr entlang der Transitrouten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soziale Standards von Bauunternehmen, Sublieferanten und produzierenden Betrieben (CSR Corporate Social Responsibility)</li> <li>Ausstattung auf der Baustelle (WC, Kochgelegenheit etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infrastruktur (Öffentlicher Verkehr etc.)</li> <li>Externe Kosten</li> <li>Architektur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesundheitsgefährdende Stoffe, Sicherheit, Staubbelastungen bei den Durchführenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesundheitsgefährdende Stoffe, Sicherheit, Staub- und Lärmbelastung bei BauarbeiterInnen</li> <li>Rückbaubarkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkehr entlang der Transitrouten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesundheitliche Belastungen</li> <li>Wiedernutzbarkeit und Sekundärbaustoffe</li> </ul>

Abb. 2: Matrix zur Systematisierung der sozialen Aspekte und Auswirkungen im Baubereich

ses immer dann, wenn das Gebäude nicht mehr genügt. In sozialer Hinsicht heißt das, wenn für die NutzerInnen Komfort und Sicherheit eingeschränkt sind, wenn die Leistbarkeit, beispielsweise aufgrund extrem hoher Betriebs- und Energiekosten, nicht mehr gegeben ist oder wenn die Gebäudekonzeption, die Raumaufteilung und generelle Ausstattung des Gebäudes nicht mehr den Wünschen und Bedürfnissen der NutzerInnen entsprechen und mit einer wirtschaftlich vertretbaren Sanierung auf einen entsprechenden Standard gebracht werden können. Auch eine besonders ungünstige Lage z.B. in den sog. schrumpfenden Regionen oder in Gefahrenzonen hat Einfluss.

Sowohl bei der Sanierung als auch beim Abriss von Gebäuden liegt einer der Schwerpunkte der sozialen Aspekte auf baustellentypischen Belastungen wie Staub und Lärm. Davon betroffen sind sowohl die NutzerInnen des Gebäudes (insbesondere bei Sanierungsmaßnahmen, bei denen die BewohnerInnen im Gebäude bleiben) als auch Menschen in der Nachbarschaft. Möglichkeiten, diese Belastungen gering zu halten, bieten Ansätze des ökologischen Baustellenmanagements, wie es in Wien beispielsweise im Rahmen des Demonstrationsvorhabens RUM-BA „Richtlinien für umweltfreundliche Baustellenabwicklung“ verfolgt wird. Ein Projektteam aus Verwaltung und Bauwirtschaft entwickelt dabei Leitlinien, Handlungsempfehlungen und Lösungen für eine umweltschonende Entwicklung, Errichtung und Sanierung von Bauwerken.

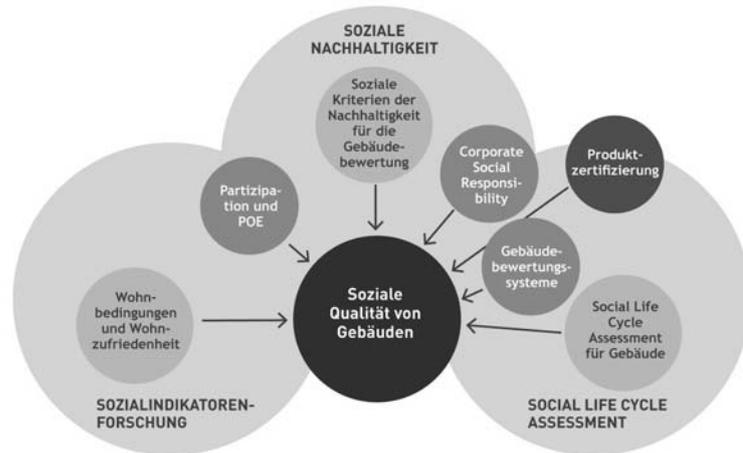


Abb. 2: Theorien und methodische Ansätze zur Integration sozialer Aspekte in der Gebäudebewertung

Die praktische Überprüfung dieser Empfehlungen erfolgte anhand einiger Demonstrationsbaustellen.

**Fragestellungen**

- ♦ Wer vertritt soziale Aspekte im derzeitigen Baugeschehen?
- ♦ Lassen sich typische Interessenslagen und -konflikte identifizieren und welche Auswirkungen haben diese auf die Ziele der (sozialen) Nachhaltigkeit?
- ♦ Welche Interventionen können zu mehr Nachhaltigkeit beitragen: Bewertungssysteme, Partizipationsverfahren,...?
- ♦ Wie könnte die Bau- und Wohnungswirtschaft von einer verstärkten Einbeziehung sozialer Aspekte profitieren?

**Neues Kurzbewertungsverfahren der TU Wien: Welchen Beitrag kann dieses Verfahren in Hinblick auf den Marktwert von Gebäuden leisten?**

In Österreich, sowie auf europäischer und internationaler Ebene gibt es zahlreiche Entwicklungs- und Normungsbewegungen zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Immobilien. Dies zeigt, dass Nachhaltigkeitsaspekte von Immobilien aufgrund von Klimaerwärmung, steigenden Energiepreisen, Unsicherheit der Energieversorgung, damit verbundenen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Problemen bei politischen Entscheidungsträgern wie auch in der breiten Bevölkerung wahrgenommen werden und zunehmend Berücksichtigung finden. Im Wohnbau werden in Österreich bereits seit einigen Jahren einzelne Teilaspekte des nachhaltigen Bauens (Energieeffizienz, Barrierefreiheit, ökologische Baustoffe...) gezielt gefördert. Das Konzept der Nachhaltigkeit ist in der Immobilienwirtschaft grundsätzlich auch mit geringeren Risiken und einer besseren Wertstabilität verbunden, was wiederum bessere Kredit- und Versicherungsbedingungen ermöglicht und zu höheren erzielbaren Marktpreisen führt.

Erste Studien deuten darauf hin, dass die Energieeffizienz von Wohngebäuden derzeit bereits einen signifikanten Einfluss auf den erzielbaren Marktpreis von Immobilien hat. Die Vermutung liegt nahe, dass sich auch andere Nachhaltigkeitsaspekte positiv auf den Wert von Immobilien auswirken.

Für die Entwicklung des Kurzbewertungsverfahrens wurden relevante bestehende Gebäudebewertungsinstrumente und -methoden analysiert. Dabei wurden bewusst Themen aus den beiden Nachhaltigkeitssäulen Gesellschaft und Ökonomie mit einbezogen. Die untersuchten Bewertungsinstrumente sind jedoch aufgrund ihres Umfangs und ihrer Komplexität mit einem sehr hohen Datenerhebungsaufwand verbunden und daher in der Praxis nur im Zuge von Planungsarbeiten für einen Neubau oder eine umfassende Sanierung durchführbar.

Die nachhaltigkeitsorientierte Bewertung von Bestandsgebäuden ist also mit den bestehenden Methoden aufgrund der im Gebäudebestand häufig fehlenden oder unvollständigen Datengrundlagen in einem wirtschaftlichen Rahmen kaum möglich.

Im Bereich der ökonomischen Immobilienbewertung steigt die Zahl der etablierten Verfahren im deutschsprachigen Raum. Neben den bisher gängigen Verfahren (Vergleichswert-, Sachwert- und Ertragswertverfahren) nach Liegenschaftsbewertungsgesetz gewinnen Verfahren aus dem angelsächsischen Raum (Discounted Cash-Flow-Verfahren, Immobilien-Ratingsysteme, hedonische Methoden) an Bedeutung.

Die mit diesen Veränderungen verbundenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie die teilweise bereits laufenden Normierungs- und Kodifizierungsverfahren bringen jetzt die Notwendigkeit und Chance mit sich, die erforderlichen Grundlagen für eine bessere Einbindung von Nachhaltigkeitsthemen in der Liegenschaftsbewertung zu schaffen.

Die Entwicklung eines Kurzverfahrens zur nachhaltigkeitsorientierten Bewertung von Bestandsgebäuden mit Wohnnutzung stand im Zentrum eines Forschungsprojektes<sup>4</sup> im Rahmen von „Nachhaltigkeit massiv“. Ergebnis ist ein thematisch strukturiertes und gewichtetes Kriterien- und Indikatorset, das – aufbauend auf den Energieausweis – eine rasche und zuverlässige Einschätzung der ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Qualitäten von bestehenden Wohngebäuden zulässt. Ein Folgeprojekt für die Softwareimplementierung des Kurzbewertungsverfahrens ist geplant.

Die ursprünglich vorgesehene Reduktion auf eine sehr geringe Indikatorzahl war mit den vielfältigen Aspekten einer nachhaltigkeitsorientierten Gebäudebetrachtung nicht in Einklang zu bringen. Als relevant wurden 34 Kriterien identifiziert, von denen vier – derzeit als Platzhalterkriterien definiert – nicht in die Bewertung einfließen.

Da die in den untersuchten Verfahren eingesetzten Indikatoren zum größten Teil mit aufwändigen Berechnungen und einer sehr detaillierten Datenerfassung verbunden sind, ist ihre Anwendung bei dieser großen Kriterienzahl im Rahmen einer Kurzbewertung nicht wirtschaftlich durchführbar. Um den Aufwand dennoch innerhalb des vorgesehenen wirtschaftlichen Rahmens zu halten, wurde daher ein Checklistenbewertungssystem zur raschen Erfassung und Einschätzung der relevanten Gebäudecharakteristika entwickelt. Die Checklisten wurden so zusammengestellt, dass der größte Teil der erforderlichen Daten aus den Planunterlagen und dem Energieausweis entnommen bzw. im Zuge einer Begehung erfasst werden kann. Um den Aufwand weiter zu reduzieren, soll im Zuge der Softwareimplementierung die Erfassung und Bewertung der Standorteigenschaften mit Hilfe von Rauminformationssystemen weitestgehend automatisiert werden.

Für die als Endergebnis vorgesehene Gebäudebewertungssoftware sind sehr unterschiedliche Einsatzgebiete vorstellbar, wie etwa in der Bauforschung- und -entwicklung, im Bereich Gebäudeverwaltung und -management, oder als Grundlage für Sanierungs- und Neubaurentscheidungen. Nicht zuletzt bildet das entwickelte Bewertungsverfahren eine Basis für die im dritten Arbeitsschritt durchgeführte Schnittstellenentwicklung zur ökonomischen Immobilienbewertung.

#### **Schnittstellenentwicklung zu bestehenden ökonomischen Bewertungsmodellen**

Im dritten Teil der Arbeit wurde anhand von hedonischen Modellen der aktuelle Einfluss nachhaltigkeitsrelevanter Parameter auf den Marktwert von Immobilien untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, dass etwa ein Drittel der in Arbeitsschritt 2 zusammengestellten Nachhaltigkeitskriterien bereits jetzt einen positiven Einfluss auf den Marktwert von Gebäuden hat.

Es zeigte sich, dass Immobilien an infrastrukturell gut aufgeschlossenen Standorten deutlich höhere Marktwerte erzielen. Für Wien lässt sich außerdem ein positiver Einfluss der Verfügbarkeit und Erreichbarkeit von Grünräumen auf den Wert von Wohnimmobilien ablesen, fehlende öffentliche Verkehrsanbindungen und große Entfernungen zu öffentlichen Verkehrsmitteln wirken sich negativ auf den Marktwert aus. Diese Effekte zeigen sich bei Eigentumswohnun-

4) Projekt 09 der Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“: Technisch-ökologische und human-ökologische Indizes als Bewertungsparameter für den Marktwert von Gebäuden. Projektbearbeitung durch TU Wien, ARGE Krec-Stieldorf, Prof. Dr. Karin Stieldorf, DI Christina Ipser, Prof. Dr. Klaus Krec und TU Wien, Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung, Prof. Dr. Wolfgang Feilmayr

THEMA	NR.	KRITERIUM	GEWICHTUNG		
1. Standort	1.1	Anbindung an die Infrastruktur	20 %	100 %	
	1.2	Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln	15 %		
	1.3	Sichere und ausreichende Fuß- und Radwege	10 %		
	1.4	Freiräume	10 %		
	1.5	Anliegende Medien und Potenziale	5 %		
	1.6	Lärmbelastung	15 %		
	1.7	Umgebungsrisiken	10 % (20 %)		
	1.8	Flächeninanspruchnahme	15 %		
	1.9	Image und Zustand von Standort und Quartier (Platzhalter, derzeit noch nicht bewertet)	0 %		
2. Gebäude	2.1 Qualität und Ausstattung	2.1.1	Ausstattung der Wohneinheit	10 %	100 %
		2.1.2	Ausstattung der Wohnanlage/Siedlung	10 %	
		2.1.3	Architektur- und Haustechnikplanung	10 %	
		2.1.4	Raumaufteilung und Nutzungsflexibilität	15 %	
		2.1.5	Barrierefreiheit	20 %	
		2.1.6	Kriminalitätsprävention und räumliches Sicherheitsempfinden	10 %	
		2.1.7	Alter und Zustand	15 %	
		2.1.8	Schallschutz	10 %	
		2.1.9	Lebenszykluskosten (Platzhalter, derzeit noch nicht bewertet)	0 %	
	2.2 Umwelt und Ressourcen	2.2.1	Heizenergiebedarf	25 %	100 %
		2.2.2	Energieträger und Ressourcenverbrauch (Heizenergiebedarf)	20 %	
		2.2.3	CO <sub>2</sub> -Emissionen (Heizenergiebedarf)	15 %	
		2.2.4	Geräte und Anlagen zur Raumkühlung	10 %	
		2.2.5	Photovoltaikanlage netzgekoppelt	5 %	
		2.2.6	Energieeffizienz in den Allgemeinbereichen	10 %	
		2.2.7	Umgang mit Wasser	10 %	
		2.2.8	Kanalanschluss	5 %	
		2.2.9	Risikopotenzial: Umweltbelastungen aus Baustoffen und Materialien (Platzhalter, derzeit noch nicht bewertet)	0 %	
	2.3 Komfort und Gesundheit	2.3.1	Trinkwasserqualität	10 %	100 %
		2.3.2	Natürliche Lüftung und Belüftbarkeit	15 %	
			Mechanische Lüftung	0 %	
		2.3.3	Radonbelastung und Vermeidungsmaßnahmen	5 % (10 %)	
		2.3.4	Behaglichkeit im Sommer	25 %	
		2.3.5	Behaglichkeit im Winter	20 %	
		2.3.6	Licht und Sonne	25 %	
	2.3.7	Risikopotenzial: Gesundheitsbelastungen aus Baustoffen und Materialien (Platzhalter, derzeit noch nicht bewertet)	0 %		

Abb. 3: Kriterienset zur Kurzbewertung von Immobilien

gen zum Teil deutlicher als bei Einfamilienhäusern. Eine Ursache dafür könnte darin liegen, dass bei Kaufentscheidungen von Einfamilienhäusern Nutzenaspekte wie Statusgehalt, private Freiräume und Rückzugsmöglichkeiten im Vordergrund stehen und infrastrukturelle Nachteile eher in Kauf genommen werden.

Die Bebauungsdichte wird aus nachhaltigkeitsorientierter und marktorientierter Sicht stark gegenläufig bewertet. Diese Tatsache zeigt, dass eine Verbesserung der Nutzerakzeptanz verdichteter Wohnformen für die Verbreitung nachhaltiger Bauweisen eine sehr wesentliche Rolle spielen könnte.

Erwartungsgemäß zeigt sich bei den Imageindikatoren ein sehr starker Einfluss auf den Marktwert. Ein hoher Akademiker- und Maturantenanteil, ein hohes durchschnittliches Haushaltseinkommen sowie eine hohe Kaufkraft und ein hohes Kaufkraftwachstum in der Umgebung, aber auch Faktoren wie die Nähe zu Schutzzonen und denkmalgeschützten Gebäuden und eine geringe Anzahl schlechter oder alter Wohnungen in der Umgebung wirken sich stark positiv auf den Marktwert von Wohnimmobilien aus, ebenso der Gemeindealtersindex und der An-



Abb. 4: Auswahl von Bewertungsinstrumenten, die analysiert wurden

teil der Erwerbspersonen in der Gesamtbevölkerung. Wie Image und Zustand des Standortes aus nachhaltigkeitsorientierter Sicht zu bewerten sind, konnte noch nicht geklärt werden. Den Erwartungen entsprechend zeigte sich, dass Ausstattungsmerkmale und Ausstattungsqualität einen sehr deutlichen Einfluss auf den Marktwert haben, wie u.a. private Freiräume, Anzahl und Ausstattungsqualität der Sanitärräume oder eine generell überdurchschnittliche Ausstattung sowie das Vorhandensein eines Kellers oder Kellerabteils.

Bei Einfamilienhäusern hat eine ungünstige Raumaufteilung und die damit verbundene schlechte Nutzungsflexibilität einen deutlichen Preisabschlag zur Folge. In Bezug auf die Barrierefreiheit konnte jedoch lediglich für Eigentumswohnungen in Wien der starke positive Einfluss eines vorhandenen Liftes gezeigt werden.

Alter und Zustand gehören ebenso wie Ausstattung und Image zu den klassischen Bewertungsparametern der monetären Liegenschaftsbewertung. Dem entsprechend zeigt sich für diese Eigenschaften in allen drei Modellen ein starker Einfluss auf den Immobilienwert. Interessant sind dabei die Verläufe der Altersentwertung in den Modellen 1 und 2. Darin zeigen sich für Wohnimmobilien aus den 40er, 50er und 60er Jahren höhere Preisabschläge als für Objekte aus der Gründerzeit und Zwischenkriegszeit. Der Wert von Gründerzeitwohnungen liegt zum Teil sogar über dem Marktwert von ansonsten gleichen Wohnungen aus den 70er, 80er und 90er Jahren.

Abb. 5: Jahrhundertwende-Haus, Gartenfassade vorher – nachher (Dämmung, Passivhausschiebefenster, neue Terrasse – privater Freiraum etc.)



Energiekennzahlen werden zwar teilweise bereits erfasst, die Zahl der Beobachtungsfälle ist jedoch noch zu gering um allgemein gültige Aussagen über deren Einfluss auf den Marktwert treffen zu können. Die Koeffizienten der Heizungsqualität lassen jedoch darauf schließen, dass Wohnimmobilien mit als umweltfreundlich eingestuften Heizsystemen mit geringeren Emissionen, höherem Wirkungsgrad und niedrigerem Energieverbrauch deutlich höhere Marktpreise erzielen.

Für das Kriterium Licht und Sonne konnte zwar kein direkter Einfluss auf den Marktwert ermittelt werden, die Auswirkungen der Parameter Stockwerkslage, Qualität der Lage im Haus und Orientierung der Wohnräume lassen jedoch den Schluss zu, dass sich Helligkeit und eine größere Besonnungsdauer sehr positiv auf den Marktwert von Wohnimmobilien auswirken.

Nachhaltigkeitsaspekte, die bei der zukünftigen Datenerfassung für hedonische Modelle eine größere Rolle spielen könnten, sind neben der Energieeffizienz auch die Barrierefreiheit, die Sommertauglichkeit und der Umgang mit Trinkwasser. Die Barrierefreiheit könnte aufgrund der zunehmenden Überalterung der Bevölkerung in Zusammenhang mit bereits gesetzten politischen Steuerungsmaßnahmen sehr bald einen Einfluss auf den Marktwert von Immobilien haben. Ebenso könnte die Sommertauglichkeit aufgrund des Klimawandels und der damit zusammenhängenden steigenden Anzahl sommerlicher Hitzeperioden in Zukunft eine Rolle bei der Preisbildung von Wohnimmobilien spielen. Solange die Sommertauglichkeit nicht in einem Dokument wie dem Energieausweis verpflichtend ausgewiesen werden muss, kann sie mit vertretbarem Aufwand jedoch nur über indirekte Merkmale wie Größe der Glasflächen im Verhältnis zur Raumgröße, Orientierung, Verschattung und Belüftbarkeit abgeschätzt werden. Auch für das Kriterium Umgang mit Trinkwasser ist im Zusammenhang mit einer stärkeren Bewusstseinsbildung ein Einfluss auf den Marktwert vorstellbar, zumal hier ähnlich wie beim Energiebedarf ein unmittelbarer Zusammenhang mit den Betriebskosten besteht.

## Bürogebäude in Passivhausqualität?

Robert Lechner; Österreichisches Ökologie-Institut

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

Nach dem Wohnbau erobert der Passivhausstandard immer mehr auch den Bürobau. Immerhin befinden sich in der Objektdatenbank der IG Passivhaus mit Jahresbeginn 2010 insgesamt 55 Büro- und Gewerbeobjekte, die für sich den Anspruch erheben, in Passivhausqualität oder zumindest „nahezu in dieser Qualität“ errichtet zu sein.

Was auf den ersten Blick logisch erscheint, wirft bei genauerer Betrachtung zahlreiche Fragen auf. Insbesondere die Einhaltung der Primärenergiekennzahl von 120 kWh pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr stellt für zahlreiche Gebäude ein zentrales Problem dar. Wenn dieses Ziel erreicht werden soll, dann sind zahlreiche Aspekte zu beachten: Neben dem Heizwärmebedarf ist es im Bürobau besonders bedeutsam, dass auch der Kühlbedarf eingehende Beachtung findet. Auch die Frage der inneren Lasten und damit des Strombedarfs für den Betrieb lässt bislang zahlreiche Fragen offen.

In einem zweijährigen Forschungsprojekt des vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) getragenen F&E-Programmes „Nachhaltig Wirtschaften“ wurden im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ zahlreiche Überlegungen und Empfehlungen für den Passivhausstandard für Bürogebäude ausgearbeitet.

Fazit: Höchste Ansprüche an Energieeffizienz und Komfort in Form des Passivhauses sind auch im Bürobau möglich. Im Unterschied zum Wohnbau braucht es dafür aber noch mehr Abstimmung zwischen der thermischen Qualität und einer energieeffizienten Gebäudenutzung. Nur wenn beide Aspekte umfassend und integrativ beachtet werden, kann von Passivhausqualität gesprochen werden. Große Bedeutung hat der sommerliche Komfort: Die Reduktion des Nutzkältebedarfs besitzt von der Gebäudehülle bis hin zur Betriebsausstattung höchste Priorität. Demgemäß ist integrative Planung zwischen Architektur, technischer Gebäudeausstattung und Anschaffung energieeffizienter Betriebsmittel das Gebot der Stunde.

### PH Office – Energieeffizienz im Bürogebäude

Beteiligte Forschungsinstitutionen: Österreichisches Ökologie-Institut, IBO – Institut für Baubiologie und -ökologie, AEE Intec, Energieinstitut Vorarlberg, AIT - Austrian Institute for Technology, Donauuniversität Krems, IG Passivhaus.

### Weiterführende Informationen

Robert Lechner, Österreichisches Ökologie-Institut: lechner@ecology.at

Thomas Zelger, IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie:  
thomas.zelger@ibo.at

# Nachhaltiges Bauen und Wohnen - Innovation durch Kooperation

Der Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich ist Wirtschaftsdrehscheibe und Netzwerk der innovativsten niederösterreichischen Unternehmen aus allen Bereichen des nachhaltigen Bauens und Wohnens - unabhängig von Materialien und Werkstoffen. Das Clusterteam besteht aus Architekten, Energieexperten sowie Fachleuten aus dem Errichtungs- und Einrichtungsbereich. Arbeitsschwerpunkte sind die Themen „Althausanierung auf Niedrigenergiehausstandard“, „mehrgeschossiger Neubau in Passivhausqualität“ und „Wohnkomfort / Innenraumklima“. Das Motto „Innovation durch Kooperation“ begleitet alle Cluster der ecoplus, der Wirtschaftsagentur des Landes Niederösterreich. Die folgenden Projekte zeigen erfolgreiche Kooperationen von Partnerbetrieben des Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich.

## Solare Wärmedämmung mit Aktivierung der Speichermassen von Außenwänden



Die patentierte Kooperationsidee beinhaltet die Integration der Wärme- und Kälteverteilung in die Dämmung. Damit wird der Einsatz von Solarenergie zum Heizen und für Nachtkühlung auf breiter Basis möglich - und zwar nicht nur bei Neubauten, sondern auch im Rahmen

einer Sanierung.

Die Innovation besteht darin, dass die Außenmauern mit einer bereits patentierten Solardämmung einerseits gedämmt und gleichzeitig von Solarhybridkollektoren beheizt werden. Auf diese Weise lassen sich Gebäude, die sich energetisch auf schlechtem Niveau befinden, deren Bausubstanz aber noch gegeben ist, kostengünstig energetisch aufrüsten, ohne gleichzeitig die komplexen Anforderungen eines Passivhauses erfüllen zu müssen.

Dazu kann durch die Masse der thermisch aktivierten Außenwände kostengünstig ein Speicher für den Niedertemperaturbereich der Luftkollektoren erstellt und der Solarertrag von Solarhybridkollektoren weiter erhöht werden.

Daraus ergibt sich eine Vernetzung mehrerer Bereiche wie der Dämmplattenherstellung, der Klebe- und Befestigungstechnik, Verputztechnik, Heiz- und Kühltechnik, Lufttechnik und Automatisierungstechnik.

### Projektteilnehmer:

- Ing. Kleebinder Ges.m.b.H., Ing. Karl Kleebinder (Projektkoordinator)
- Ing. Horst Faller ([www.swisspoor.at](http://www.swisspoor.at))
- Ernstbrunner Kalktechnik GmbH ([www.profibaustoffe.com](http://www.profibaustoffe.com))

## Nachhaltiges Massivhaus

Diese Unternehmenskooperation hat zum Ziel eine ökologisch nachhaltige Bauweise (nature plus zertifizierte Baustoffe und Bauteile) für Passivhäuser zu entwickeln und hochwertige Ein- bis Zweifamilienhäuser in Massivbauweise anzubieten. Umfassend werden Potentiale zur Einsparung von Herstellungenergie (Ziel -50%) und CO<sub>2</sub> (Ziel - 80%) in der Gebäudehülle genutzt.

Hier werden energieintensive Produkte durch innovative Produkte und Produktionsverfahren ersetzt.

Slagstar von Baunit Wopfinger ist eine wesentliche Komponente zur Reduktion von CO<sub>2</sub>. Auch die Mineralschaumdämmung von Xella multi-por, trägt zur Verringerung von mineralölbasierenden Rohstoffen am Bau bei.



Prototypen werden im Fertigteilwerk Leitner in Kleinserien getestet. Das langjährige Know-how des Unternehmens im Bereich der Passivhausplanung bildet das solide Fundament der Kooperation.

2010 werden erste Musterhäuser realisiert. Mittelfristig sollen durch die Kooperationsgruppe 20-30 Einheiten pro Jahr erstellt werden, bei größerem Erfolg ist die Einbeziehung regionaler Partner (Franchising) angedacht.

### Projektteilnehmer:

- Ing. Franz Leitner GmbH, Melk
- Baunit Wopfinger
- Xella multi-por, Loosdorf

## Zertifizierung Strohballen als Bau- und Dämmstoffe

In diesem – von 3 Clusterpartnern durchgeführten Kooperationsprojekt, geht es darum, Stroh als Bau- und Dämmstoff zu zertifizieren.

Die Hauptproblematik beim Einsatz von Stroh in der Baubranche war und ist die fehlende Zertifizierung. Durch diese Zertifizierung soll der Einsatz im Alltag und die Verwendung von Stroh in der Fertigteilhausindustrie erleichtert werden. Die Zertifizierung ist wichtig, weil Strohballen unterschiedliche Materialeigenschaften aufweisen können. Dadurch widersetzt sich Stroh den Anforderungen der Baustoffliste nach homogenen und gleichmäßigen Materialeigenschaften. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Kooperationsprojektes wird die Grundlage für die breitere Verwendung dieses in Niederösterreich in großen Mengen verfügbaren Rohstoffs gelegt. Die Projektgruppe hat sich das engagierte Ziel gesetzt, dem ökologisch effizienten und ressourcenschonenden Material Stroh den Weg als Bau- und Dämmstoff zu ebnet.

### Projektteilnehmer:

- Waldland Vermarktungs-GmbH, Ing. Franz Tiefenbacher ([www.waldland.at](http://www.waldland.at)) (Projektkoordinator)
- Bauatelier Schmelz & Partner ([www.bauatelier.at](http://www.bauatelier.at))
- Kreativer Holzbau Kastner GmbH ([www.kreativerholzbau.at](http://www.kreativerholzbau.at))

## Passivhaus Modulbauweise

Die Firma Lopas - Hersteller von ökologischen Passivhäusern - verbindet Wohnkomfort und ansprechende Architektur mit moderner Modulbauweise.

Das ganzheitliche Konzept fokussiert in enger Kooperation mit Architekten auf die Errichtung schlüsselfertiger Ein-, Doppel-, Reihen- und Mehrfamilienhäuser.

Die organischen Stoffe, die beim Bau von Lopas-Häusern eingesetzt werden, stellen nicht nur umfassende Wohngesundheit sicher, sondern reduzieren auch den CO<sub>2</sub> Ausstoß in der Baustoffgewinnung sowie in der Produktion.



Von dem Einsatz natürlicher Baustoffe wie Lehm, Stroh und Holz profitieren nicht nur Menschen mit gesundheitlichen Beschwerden, wie beispielsweise Allergien.

Mit dem Projektpartner Holzbau Willibald Longin GmbH werden eine rasche und verlässliche Produktion und Montage in höchster Qualität sichergestellt.

## System I haus I bau

Das Systemhaus überzeugt durch einen sehr geringen Primärenergiehaushalt. Dieser wird durch die Kombination von Holz, zertifizierten Baustrohballen und Lehm herbeigeführt. Das Systemhaus zeichnet sich außerdem durch seine CO<sub>2</sub>-neutrale Bauweise und seine Dämmung in Passivhausqualität aus. Die Entwicklungsphase des Projektes ist bereits abgeschlossen, sodass 2010 mit der Produktion des ersten Hauses begonnen werden kann.

Kostenmäßig orientiert sich das System an herkömmlichen Fertighauspreisen für ökologische Einfamilienhäuser. Neben der Fertigteilproduktion werden die strohballengedämmten Module auch als Einzelteile für Zimmereien angeboten. Darüberhinaus soll ein Planungstool Architekten die Möglichkeit bieten, mit den Modulen zu planen.

### Projektteilnehmer:

- Bauatelier Schmelz & Partner ([www.bauatelier.at](http://www.bauatelier.at))
- Kreativer Holzbau Kastner GmbH ([www.kreativerholzbau.at](http://www.kreativerholzbau.at))
- d.sign Gruber & Partner



**bau.energie.umwelt cluster  
niederösterreich**

## Kontakt

Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich  
ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH  
Niederösterreichring 2, Haus A  
3100 St. Pölten  
Tel.: +43 (0)2742 9000-19650, Fax: DW 19684  
E-Mail: [bauenergieumwelt@ecoplus.at](mailto:bauenergieumwelt@ecoplus.at)  
[www.bauenergieumwelt.at](http://www.bauenergieumwelt.at)



## ÖGNB – Die Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen stellt sich vor



Bernhard Lipp; IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH

### Die ÖGNB präsentiert ihre Aktivitäten

Schon im Jänner 2009 wurde die „Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - ÖGNB“ ins Leben gerufen und als Verein eingetragen. Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen verfolgt das Ziel, durch ihre Tätigkeit wesentlich zur umfassenden Qualitätssteigerung in der österreichischen Bauwirtschaft beizutragen.

### TQB – Grundlage für das Gütesiegel der ÖGNB

Gemeinsam mit namhaften anderen Organisationen wurde unter der Marke „TQB - Total Quality Building“ von der ÖGNB eine Harmonisierung der am österreichischen Markt erfolgreich eingeführten Gebäudebewertungssysteme TQ (Total Quality), IBO ÖKOPASS und klima:aktiv haus eingeleitet, welche Ende Oktober 2009 abgeschlossen wurde.

TQB ist ein Planungs- und Bewertungstool für die gesamte österreichische Bauwirtschaft, das alle Vorteile der bisherigen Systeme in sich vereint und gezielt weiterentwickelt. TQB ist von seiner Erstentwicklung an auf die österreichische Baupraxis abgestimmt und sowohl für die Auszeichnung von Bauten als auch zur Gebäudeoptimierung in der Planung geeignet. Nach Überprüfung der Gebäudequalität durch die Zertifizierungsstelle ÖGNB wird ein Gebäudezertifikat (siehe Bild ÖGNB-Zertifikat Energybase) verliehen.

Da die Bauwirtschaft lokalen Rahmenbedingungen unterliegt, können importierte internationale Systeme wie LEED, BREEAM, DGNB etc. auf die Besonderheiten des regionalen Marktes nicht ausreichend eingehen. Ein einheitliches, speziell für den österreichischen Gebäudemarkt entwickeltes Gütesiegel sehr wohl. Vom Umfang des Bewertungskatalogs, den damit verbundenen Kosten der Zertifizierung und der angesprochenen Zielgruppe hängt es ab, ob ein System sich am Markt durchsetzt. Die Entwicklungsgeschichte in Österreich trägt mit einem Stufenmodell genau diesem Umstand Rechnung. Das modularartig aufgebaute System TQB soll die Hemmschwelle für nachhaltige Gebäudezertifizierung verringern und so die Marktdurchdringung zertifizierter Gebäude erleichtern.

### TQB schreibt österreichische Nachhaltigkeitsstandards fort

TQ (Total Quality) – das bislang umfassendste Gebäudebewertungssystem in Österreich – wurde 2001 vom Österreichischen Ökologie-Institut (ÖÖI) mit Hilfe von Fördermitteln des Bundes (bm:vit, bm:fuw, bm:wa) entwickelt und ist das Resultat internationaler Forschungszusammenarbeit. Zahlreiche Wohn- und Büroprojekte im In- und Ausland wurden mit TQ in den letzten Jahren ausgezeichnet. Das IBO – Österreichische Institut für Baubiologie und -ökologie entwickelte zeitgleich den IBO ÖKOPASS als praxistaugliches Bewertungsinstrument, das speziell auf Wohnhausanlagen im urbanen Kontext zugeschnitten ist. Eine zehnjährige Erfolgsgeschichte bestätigt die Richtigkeit des Ansatzes. Der klima:aktiv Gebäudestandard resultiert aus der österreichischen Klimaschutzinitiative des Lebensministeriums und wurde 2007 auf Grundlage der Erfahrungen bisheriger Bewertungssysteme und erprobter Wohnbaufördermodelle erarbeitet. klima:aktiv haus versteht sich als Selbstdeklarationssystem und ist also keine Third-Party-Cer-

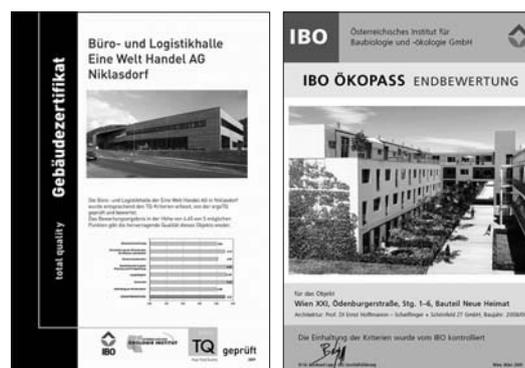


Abb. 1: TQ Gebäudezertifikat und IBO ÖKOPASS als Vorgänger des Bewertungssystems TQB

Abb. 2: Künftiger ÖGNB Gebäudeausweis



tification (Überprüfung durch unabhängige Dritte). Die Kriterien zielen primär auf eine Senkung des Gesamtenergieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie auf gesundes Wohnen ab. Insgesamt wurden mit TQ, IBO ÖKOPASS und klima:aktiv haus bereits mehr als 8000 Nutzungseinheiten in Österreich und anderen europäischen Ländern bewertet und hinsichtlich ihrer Qualitätsmerkmale geprüft. Durch die gezielte Zusammenführung und Weiterentwicklung der Bewertungssysteme in TQB wird ein verbesserter Qualitätsstandard für nachhaltiges Bauen in Österreich definiert.

**Hinter der ÖGNB stehen namhafte Institutionen des Bauwesens**

Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) wird von Institutionen mit jahrelanger Erfahrung im Bereich des nachhaltigen Bauens aufgebaut: Zu nennen sind hier das Österreichische Ökologie-Institut (ÖÖI) das Österreichische Institut für Baubiologie und -ökologie (IBO) das Energie-Institut Vorarlberg (EIV) die Österreichische Energieagentur (AEA) die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT) und die Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle der Stadt Wien (MA 39)

Die ÖGNB versteht sich als Dach für all jene Unternehmen, Institutionen und auch Einzelpersonen, die an einer Höherqualifizierung der österreichischen Bauwirtschaft im Sinne des nachhaltigen Bauens interessiert sind. Die Gesellschaft setzt auf ein bewährtes System, das in den vergangenen zehn Jahren unter Mitwirkung zahlreicher ExpertInnen entstanden ist und ausreichend in der Praxis erprobt wurde. Die ÖGNB unterstützt somit die Umsetzung wesentlicher Ziele der österreichischen Nachhaltigkeits- und Klimaschutzpolitik.



Abb. 3: Struktur der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

**Die ÖGNB als offene Wissens- und Serviceplattform für nachhaltiges Bauen**

Die Gebäudebewertungssysteme, die unter dem Dach der ÖGNB weiterentwickelt werden, sollen von Beginn an als „offener Standard“ erarbeitet und interessierten Personen, Unternehmen und Institutionen frei verfügbar gemacht werden. Die Gründungsmitglieder bringen die von ihnen entwickelten Bewertungsinstrumente und Erfahrungen für das nachhaltige Bauen kostenfrei in die ÖGNB ein und bekennen sich somit zur Idee einer „Open-Source-Community“. Die ÖGNB will als Open-Source-Entwickler dem Trend zu teuren Labels bewusst entgegen

steuern. Im Gegensatz zu den Gebäudebewertungssystemen BREEAM, LEED oder DGNB forciert die ÖGNB einen niederschweligen Zugang zum nachhaltigen Bauen bei gleichzeitiger Wahrung hoher Qualitätsansprüche. Wissen, Methoden und Werkzeuge zur nachhaltigen Qualitätssteigerung der österreichischen und internationalen Bauwirtschaft werden dabei so weit wie möglich kostenlos all jenen zur Verfügung gestellt, die durch ihr Wirken zu einer deutlichen Höherqualifizierung des Baugeschehens beitragen wollen.

Neben der Anwendung und Entwicklung gemeinsamer Gebäudebewertungssysteme wird die österreichische Bau- und Immobilienwirtschaft gezielt durch Kongresse, Veranstaltungen, umfassende Medienarbeit und Erfahrungsaustausch unterstützt werden.

Eine Mitgliedschaft ist grundsätzlich für all jene Personen, Unternehmen und Institutionen möglich, die ihr Wissen im Bereich des nachhaltigen Bauens einbringen und die Ziele der ÖGNB unterstützen wollen.

Parallel dazu wird auch die Weiterentwicklung und Anpassung des TQB-Bewertungssystems für die ÖGNB vorangetrieben. Diese Entwicklungsarbeit findet in enger Abstimmung mit klima:aktiv Bauen und Sanieren sowie zahlreichen Forschungs- und Entwicklungsprojekten aus den Programmen „Haus der Zukunft“ bzw. „Haus der Zukunft Plus“ sowie vergleichbaren Programmen und Initiativen statt.

#### Informationen

DI Dr. Bernhard Lipp  
ÖGNB c/o IBO  
A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8  
fon: +43-1-319 2005-12  
email: [bernhard.lipp@ibo.at](mailto:bernhard.lipp@ibo.at)  
[www.oegnb.net](http://www.oegnb.net)  
[www.nachhaltiges-bauen.at](http://www.nachhaltiges-bauen.at)



## Von den falschen Bauprodukten für die Sanierung – Kaum renoviert, schon ein Sanierungsfall

Peter Tappler, Innenraum Mess- und Beratungsservice

Der Bereich Innenraum tritt immer mehr ins Zentrum der Aufmerksamkeit von Konsumenten, Architekten und Produzenten. Kein Wunder, dass die Qualität der Innenräume interessiert – im englischen Sprachraum verwendet man den Begriff „Indoor Environment Quality“ – verbringt hier doch der moderne Mitteleuropäer etwa 80 bis 90 % seiner Lebenszeit.

Wie wir alle wissen, sollte ein Bauwerk nachhaltig saniert werden. Nachhaltig Sanieren heißt, cum grano salis und sehr verkürzt, „für die Zukunft“ zu bauen – Materialien und Bauweisen zu verwenden, die der kommenden Generation nicht so viel Kopfzerbrechen bereiten wie viele der in den 70er und 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts errichteten Gebäude. Neben der ökologischen Nachhaltigkeit, deren Ziel es ist, Natur und deren Ressourcen für die nachfolgenden Generationen zu erhalten, ist immer auch die ökonomische Nachhaltigkeit wichtig, deren Ziel es ist, so zu wirtschaften, dass eine dauerhafte und tragfähige Grundlage für das Wohlergehen zukünftiger Generationen gesichert wird.

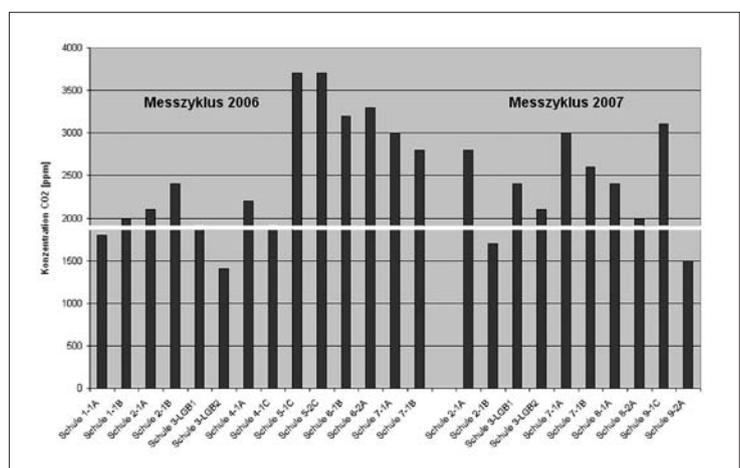
Was Sanierungen betrifft, wird die Nachhaltigkeit im Bereich Innenraum leider in vielen Fällen, wenn überhaupt, nur oberflächlich gestreift. Nicht bedacht wird dabei, dass billiges und planloses Sanieren langfristig zu einem nicht zu unterschätzenden Kostenfaktor für die Nutzer und Betreiber der sanierten Objekte werden kann. Einige Beispiele aus dem Innenraumbereich, die nur kurz angerissen werden, zeigen, in welchen Bereichen vorrangig Handlungsbedarf besteht.

### Ein Schritt vor und was dann? – Lüftung von Räumen

Die Installation von Lüftungsanlagen in Schulen, Büros, Schlafzimmern und all den Räumen, die stärker von Menschen frequentiert werden, ist ein viel diskutiertes Thema – und das mit Recht. Verstärkt wird die Notwendigkeit, sich damit auseinanderzusetzen, durch Bauvorschriften, die aus (durchaus sinnvollen) energetischen Gründen eine möglichst luftdichte Gebäudehülle vorschreiben. Neuere wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass durch mechanische Lüftungsanlagen in Schulen Verbesserungen der Leistungsfähigkeit im zweistelligen Bereich und bei fachgerechter Ausführung positive Effekte auch auf die Gesundheit der Nutzer zu erwarten sind – andererseits bestehen auch bestimmte reale Risiken und unendlich viele Vorurteile in Bezug auf das Thema Lüftung.

Besonders schlaue Bauherren und Planer glauben nun, Schulräume ohne mechanische Lüftung ausführen zu können, um beim Bau und Betrieb ein bisschen Geld einzusparen nach dem bewährten Motto: „das haben wir immer schon so gemacht“. Vergessen wird dabei jedoch, dass sich die Lüftungssituation grundlegend geändert hat. Gerade unseren Kindern, die das Potenzial der Zukunft darstellen, werden dann Räume zugemutet, in denen diese schlaunen Planer vermutlich nicht einmal eine Stunde arbeiten würden. Die hygienischen Grundvoraussetzungen werden in solchen Räumen nicht einmal ansatzweise erfüllt und die seit 2006 existierenden Richtwerte zur Bewer-

CO<sub>2</sub>-Maximalkonzentrationen in österreichischen Schulen (aus LuKi-Studie des UBA/IBO/ÄrztInnen für eine gesunde Umwelt 2008). Der weiße Linie ist der österreichische Richtwert der Akademie der Wissenschaften/ BMLFUW



tion der Innenraumluft des BMLFUW/ Österr. Akademie der Wissenschaften für CO<sub>2</sub> werden, wie zahlreiche Untersuchungen zeigen, oft um ein Vielfaches überschritten.

Konkrete Fälle zeigen eindrücklich, dass natürliche Fensterlüftung die notwendige personenbezogene Frischluftmenge nicht mehr zuführen kann, besonders dann, wenn die Fenster neu saniert wurden. Schulräume (oder auch Schlafzimmer) mit alleiniger Fensterlüftung entsprechen auch nicht mehr der österreichweit akkordierten Bauordnung (Grundlage: OIB-Richtlinie Teil 3) und so muss dem ersten Schritt – der thermischen Sanierung – der logische nächste folgen: die mechanische Lüftung von Räumen.

Eine der Nachhaltigkeit verpflichtete Planung von Sanierungen berücksichtigt schon jetzt diese Tatsachen wie ausgeführte Projekte zeigen. Ein Nebeneffekt ist die effiziente Abfuhr von Schadstoffen aus Bauprodukten. Für den fortschrittlichen Planer ist all das nichts Neues – eine Komfortlüftungsanlage ist bei zukunftsweisenden Bauweisen wie dem Passivhaus ohnehin Standard. Jene aber, die glauben, dass man sich um dieses Problem irgendwie herumdrücken kann, werden über kurz oder lang einer aussterbenden Planer-Spezies angehören.

### **Ausbau von Dachböden – eine oft luftige Angelegenheit**

Oft werden bei der Sanierung eines Gebäudes auch die Dachböden ausgebaut. Der Kardinalfehler bei derartigen Sanierungen ist die billige Ausführung, bei der nicht auf die Luftdichtigkeit geachtet wird. Der BlowerDoor-Test bringt, so er überhaupt durchgeführt wird, diese Baumängel ans Tageslicht – leider meist zu einem Zeitpunkt, an dem jede Änderung nur mehr mit hohem Kostenaufwand möglich ist. Manche versteckte Wärmebrücke kann man nicht einmal damit nachweisen – in diesen Fällen zeigt die Innenthermographie die bautechnischen Schwachstellen auf.

Besonders Dachböden sind jedoch der Witterung, hier vor allem dem Winddruck ausgesetzt – Baumängel zeigen sich hier wie unter dem Vergrößerungsglas mit allen negativen Folgen wie hohe Heizkosten, sommerlicher Überwärmung und Kondensationsproblemen.

Die Luftdichtigkeit von Dachböden ist daher bei der Sanierung ein zentrales Thema. Die Planung und Ausführung kann, wie sich in der Praxis gezeigt hat, nur von darauf spezialisierten Firmen bzw. Personen optimal durchgeführt werden – Pfusch zeigt sich spätestens dann, wenn die oft recht vermögenden Nutzer der im Eilverfahren errichteten Lofts die erste Heizkostenabrechnung in den Händen halten.

### **Formaldehyd, PCP & Co – die ÖNORM S 5730**

In Bezug auf klassische Schadstoffe in Innenräumen zeigt sich in unseren Breiten ein deutlicher Trend zur Verbesserung – dies kann an einschlägigen Statistiken und an den aktuellen Schadensfällen abgelesen werden. Hohe Konzentrationen an Formaldehyd in der Innenraumluft misst man dennoch immer wieder in alten Fertighäusern, dioxinhaltiges PCP findet man bei mit Holzschutzmitteln behandelten Holzverkleidungen (bis etwa 1985) und Asbest ist in Innenräumen zwar nur mehr selten ein Thema, aber dann ein recht kostspieliges, wie man an der Sanierung der UNO-City sieht.

In zahlreichen Fällen finden Sanierungen von Gebäuden statt, ohne dass davor eine Erkundung auf Schadstoffe und andere schädliche Substanzen stattfindet. „Altlasten“ in Innenräumen wie stark riechende und auf Grund ihres PAK-Gehaltes Krebs erzeugende Holzstöckelpflaster, PCB aus Fugenmassen und Formaldehyd aus alten Spanplatten (vor 1985) werden so nicht detektiert. Im Zuge einer Sanierung wäre jedoch eine kostengünstige Entfernung dieser Risikostoffe relativ einfach möglich gewesen.

Daher sollte vor der Sanierung von größeren Gebäuden immer eine einleitende Erkundung auf Schadstoffe und andere schädliche Faktoren stattfinden. 2009 wurde die ÖNORM S 5730 ver-

öffentlich, die in groben Zügen beschreibt, wie eine derartige Erkundung fachgerecht durchgeführt werden kann. Bei einem komplexen Bauvorhaben, wie es die meisten Sanierungen älterer Gebäude darstellen, gibt eine derartige Vorgangsweise vor allem dem Bauausführenden Sicherheit, dass nicht im Nachhinein Ansprüche und Forderungen gestellt werden.

### „Elektrosmog“

„Elektrosmog“ ist ein äußerst zweifelhafter Begriff – er ist an sich schon unüberhörbar negativ konnotiert. Mit diesem Ausdruck werden landläufig all die vom Menschen verursachten elektromagnetischen Felder und Strahlen bezeichnet, die uns täglich umgeben – von Bahnstrom bis zu Hochspannungsleitungen und Mobilfunk („Handystrahlung“) Wie elektromagnetische Felder im Wohnbereich nun wirklich auf unsere Gesundheit wirken, darüber ist man sich in Fachkreisen ziemlich uneins – und die Medien tun mitunter das ihre dazu, um entweder Angst zu schüren oder aber alles zu verharmlosen. Es handelt sich jedenfalls um Technologien, deren mögliche Gefährdungen (oder auch deren Unbedenklichkeit) uns erst bestenfalls in einigen Jahrzehnten bekannt werden wird. Experten empfehlen in derartigen Fällen eine sogenannte „umsichtige Vermeidung“, wie es auch die österreichische Ärztekammer vorschlägt. Ein Gebäude zu sanieren, ohne auf diesen Bereich zu achten, ist mitunter nicht besonders klug, da jede Änderung im Nachhinein, wie manche Bauherren aus leidvoller Erfahrung wissen, unverhältnismäßig hohe Kosten verursacht.

In Zukunft sollten vor allem Wohnräume so geplant und ausgeführt werden, dass die Exposition der Nutzer gegenüber elektromagnetischen Feldern möglichst gering ausfällt. Es ist wenig bekannt, dass dies auch heute schon relativ kostengünstig bewerkstelligt werden kann: die Maßnahmen reichen von Abschirmputzen, die hochfrequente Felder dämpfen über Netzfreischaltungen bis hin zu Äquipotenzialräumen (Räume ohne niederfrequente elektrische Felder) im Schlafbereich.

### Was ist zu tun, wo geht es hin?

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich im Bereich der Behaglichkeit und Gesundheit in Innenräumen viele positive, nachhaltige Entwicklungen zeigen (ein gewisser Zukunfts-Optimismus ist ja glücklicherweise nach dem postmodern geprägten Pessimismus der 80er und 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts wieder sexy geworden).

Wenn wir aber wieder an die Zukunft glauben, müssen wir schon jetzt beginnen, dafür die Weichen zu stellen – im Innenraumbereich bedeutet dies, Forschungsgeist und Innovationskraft in eine nachhaltige Entwicklung zu investieren. Wichtig ist neben „technischen“ Zugängen ein tiefgehender Bewusstseinswandel in Bezug auf die Funktion des Innenraums – nämlich diesen als einen Platz zu erkennen, in dem wir einen Großteil unserer Lebenszeit verbringen und der einen meist grob unterschätzten Einfluss auf unser Wohlergehen auf vielerlei Ebenen des Lebens hat. Nachhaltig Sanieren im Innenraumbereich bedeutet, Räume so zu planen und zu gestalten, dass:

- ♦ für die Herstellung und Nutzung dieser Räume möglichst wenig Ressourcen wie z.B. Rohstoffe oder Energie benötigt werden (Bauökologie)
- ♦ die Gesundheit, Behaglichkeit und Lebensqualität der Nutzer durch die Ausstattung der Räume nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern gefördert wird (Toxikologie, Baubiologie)



Mögliche Quellen elektromagnetischer Felder im Außenbereich

- ♦ die Nutzer ein Maximum an Leistungsfähigkeit in den betreffenden Räumen erreichen können (Ökonomie)

Um dies zu erreichen, sollten mögliche „Altlasten“ in Innenräumen durch eine Erkundung nach ÖNORM S 5730 entdeckt und gegebenenfalls fachgerecht saniert werden. Für Planung und Ausführung ist ein Chemikalienmanagement sinnvoll, das sicherstellt, dass nur für die Nutzer unbedenkliche Materialien eingesetzt werden. Zu guter Letzt ist in Betracht zu ziehen, dass Gebäude letztendlich für Menschen saniert werden – eine mechanische Lüftungsanlage ist vor allem bei dicht belegten Räumen wie Schulen, Büros oder Gruppenräumen eine unbedingte Notwendigkeit.

# Nutzenprofil der Innendämmung

KarlHeinz Knedlitschek; PAVATEX GmbH

**pavatex**

Raumseitige Dämmung von Außenwänden



Referent: Karl-Heinz Knedlitschek, PAVATEX GmbH

1

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

Raumseitige Dämmung von Außenwänden

- für Gebäude, deren Wärmeschutz nach heutigen Ermessen den Eigentümer in unzuträglicher Weise mit Energiekosten belasten
- und deren nicht bekleidete Fassaden dem Denkmalschutz unterliegen
- oder bei denen eine außenseitige Dämmung aus anderen Gründen nicht in Frage kommt (Teilsanierung, Kosten, ästhetische Gründe)

Referent: Karl-Heinz Knedlitschek, PAVATEX GmbH

2

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

Raumseitige Dämmung von Außenwänden

**Kritische Einflußfaktoren !**

- Feuchteintrag von Außen (Schlagregenbeanspruchung)
- Aufsteigende Feuchte
- Feuchteintrag von Innen (Diffusion/Konvektion)
- U-Wert
- Oberflächentemperatur
- Wärmebrückenvermeidung

Referent: Karl-Heinz Knedlitschek, PAVATEX GmbH

3

---

---

---

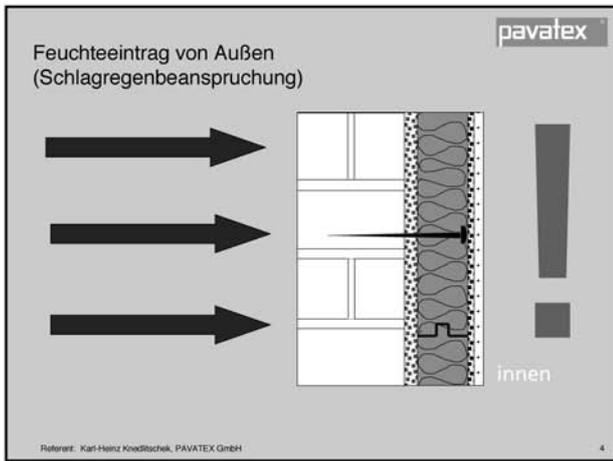
---

---

---

---

---



---

---

---

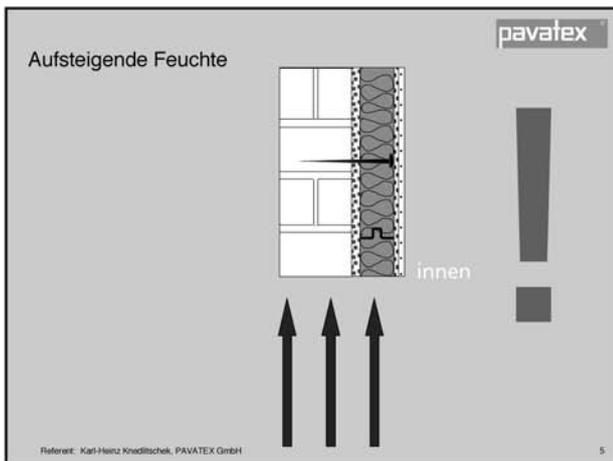
---

---

---

---

---



---

---

---

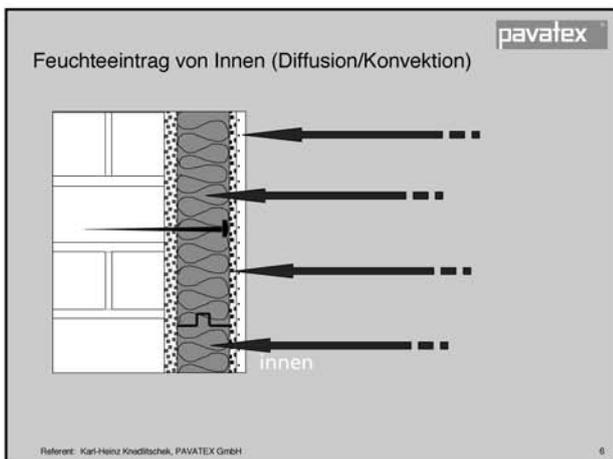
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

### „JENISCH – Verfahren“

Von R. Jenisch im Jahre 1971 veröffentlichtes Verfahren zur Berechnung der Feuchtigkeitskondensation und der Austrocknung unter Berücksichtigung des standortbezogenen Außenklimas.

Das Jenisch-Verfahren basiert auf dem Glaser-Verfahren, verwendet aber statt des Normklimas ein spezifisches Innenklima sowie die örtlichen langjährigen Monatsmittelwerte für Außentemperatur und -feuchte. Auch diesem Verfahren liegen stationäre Bedingungen zugrunde, d.h. der Feuchtegehalt und das Diffusionsverhalten der Baustoffe wird als konstant angenommen.

Das feuchteabhängige Diffusionsverhalten, die Feuchtespeicherfähigkeit und die Kapillarität von Baustoffen wird **nicht** berücksichtigt.

*Das Nachweisverfahren nach Jenisch ist in DIN 4108-2 genormt!*

Nach aktuellem Stand geben die verwendeten Berechnungsverfahren die feuchtdynamischen Prozesse innerhalb der Konstruktionen nur unzureichend wieder!

Berechnungen werden mit zunehmender Datenkomplexität immer schwieriger!

Das **Nutzerverhalten** bleibt als unbekannt Variable!

Referent: Karl-Heinz Knoditschek, PAVATEX GmbH

7

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**




Raumtemperatur 23°



**Auswirkungen auf die Bausubstanz !**

Referent: Karl-Heinz Knoditschek, PAVATEX GmbH

8

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

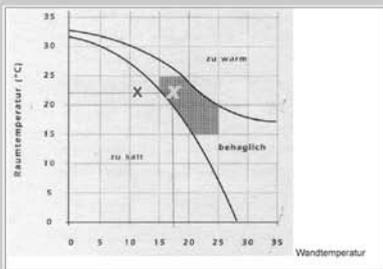
**pavatex**

### Oberflächentemperatur

**Behaglichkeitsfeld des Menschen**

Mit Dämmung

X Ohne Dämmung



Referent: Karl-Heinz Knoditschek, PAVATEX GmbH

9

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

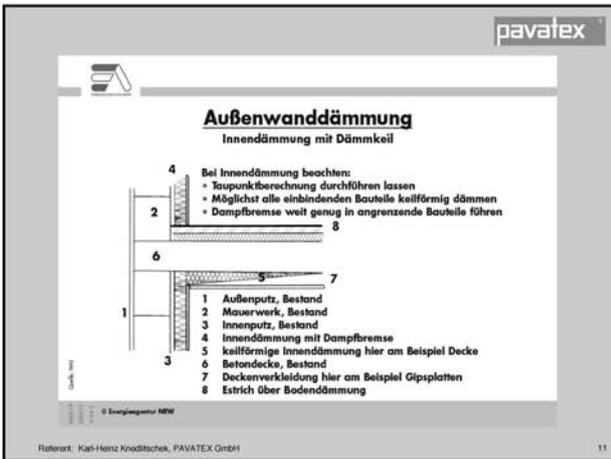
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Produktinformation Pavadentro**

- Was ist Pavadentro genau?
  - Eine **Weiterentwicklung der Pavatex Diffutherm**
  - Eine Holzweichfaserplatte für die speziellen, bauphysikalischen Anforderungen bei raumseitiger Dämmung
- Was ist das Besondere?
  - Pavadentro besitzt eine spezielle Funktionsschicht mit leicht erhöhtem Damppfusionswiderstand
  - Somit wird verhindert, dass zuviel Feuchtigkeit aus dem Innenraum in die Wandkonstruktion eingetragen wird
  - Der notwendige Feuchteschutz kann mit instationären Bauphysikprogrammen für die meisten Konstruktionen nachgewiesen werden
- Welche Lieferform hat Pavadentro?
  - Pavadentro hat planmäßig folgende Dimensionen:
    - Dicke 40, 60, 80 und 100mm
    - Format 60 cm x 102 cm, Kante Nut und Feder umlaufend
    - Deckmaß 59 cm x 101 cm

Referent: Karl-Heinz Kneiditschek, PAVATEX GmbH 13

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

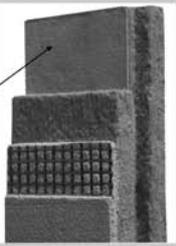
**Produktinformation Pavadentro** **pavatex**

- Technische Werte von Pavadentro:
  - Anwendungsgebiete gemäss DIN V 4108-10, Tabelle 13: DI-dk/-dm, WI-dk/-dm
  - Anwendungstyp gemäss DIN EN 13171: T4-CS (10,Y)70-TR 5,0-AF 100
  - Rohdichte: 180 kg/m<sup>3</sup>
  - Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit: 0.045 W/(mK)
  - Spez. Wärmekapazität: 2.100 J/(kgK)
  - s<sub>D</sub>-Wert:
 

40 mm	– 0,65 m
60 mm	– 0,75 m
80 mm	– 0,85 m
100 mm	– 0,95 m
  - Baustoffklasse DIN 4102-1: B2
  - Euroklasse DIN EN 13501-1: E

Inhaltsstoffe:  
Schweizer Nadelholz

Zusatzstoffe:  
max. 4,0 % Silikate  
max. 2,0 % Weisseim (PVAc zur Schichtenverklebung)



**Pavadentro mit der Funktionsschicht**

Referent: Karl-Heinz Kneiditschek, PAVATEX GmbH 14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Produktinformation Pavadentro** **pavatex**

**Wie wird Pavadentro angewendet**

- Die Anwendung erfolgt immer raumseitig im Trockenbereich (keine Feuchträume)
- Aufsteigende Feuchtigkeit muss verhindert werden
- Ausreichende Schlagregendichtheit der Außenwand ist zwingend erforderlich
- Zwischen Wandkonstruktion und Dämmplatte muss immer eine vollflächige kapillare Kopplungsschicht sein (Absorberschicht)
- Die Befestigung erfolgt immer mechanisch mit mind. 5 Tellerdübeln pro Platte
- Die Funktionsschicht muss immer wandseitig angeordnet werden (außer bei 40 mm)
- Putzbeschichtung erfolgt gemäss den Vorgaben der Putzhersteller (z.B. Marmorit, Unger etc.)
- Wärmebrücken müssen bei einbindenden Bauteilen (Decke, Innentrennwand) unbedingt beachtet werden

Referent: Karl-Heinz Kneiditschek, PAVATEX GmbH 15

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pavadentro Innenwanddämmplatte** pavatex

Wirkungsprinzip der kapillaraktiven Innenraumdämmung PAVADENTRO

Referent: Karl-Heinz Kowallschek, PAVATEX GmbH 16

---

---

---

---

---

---

---

---

**Feuchteintrag von Innen (Diffusion/Konvektion)** pavatex

Pavatex Holzweichfaserplatten können 20 Gew.-% Feuchtigkeit (Wasser) restlos absorbieren, ohne das die Dämmeigenschaft nennenswert sinkt!

100 mm Pavatex Pavadentro Dichte 18,0 kg/m<sup>3</sup> -> 20 % = 3,6 kg/m<sup>3</sup>

Referent: Karl-Heinz Kowallschek, PAVATEX GmbH 17

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pavadentro Innenwanddämmplatte** pavatex

Kapillarität ist verstärkt bei kleinen Querschnitten

Die Holzfaser im Querschnitt

Frühholz

Referent: Karl-Heinz Kowallschek, PAVATEX GmbH 18

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

**A plus** Luftdampfsperre/Selbstabdichtung 3 – Feuchtesicherheit

**Kapillarleitung und Diffusion...**

**Im Winter:** Feuchttransport über Diffusion ...  
.. von innen nach außen

**Im Sommer:** Von Wandmitte nach innen

... im Winter wie auch im Sommer

Sept. 2007 Wlwid Walther, Sachverständiger für Bauphysik, 31812 Springe ID: 3

Referent: Karl-Heinz Kneditschek, PAVATEX GmbH 19

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

Demontage einer 15 Jahre alten Innendämmung mit EPS

**A plus** Luftdampfsperre/Selbstabdichtung Innendämmung – Feuchtesicherheit

• Undichtheiten an der inneren Holzständerbank

• Undichtheiten am Anschluss der Deckenbalken

Sept. 2007 Wlwid Walther, Sachverständiger für Bauphysik, 31812 Springe ID: 18

Referent: Karl-Heinz Kneditschek, PAVATEX GmbH 20

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

**Eine falsche Empfehlung zur Innendämmung:**  
Stife Dämmplatten vor unverputztem Mauerwerk angebracht mit Mörtelbatzentechnik.  
Quelle: [Lochner/ Ploss 1980]

Referent: Karl-Heinz Kneditschek, PAVATEX GmbH 21

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

**A plus**  
Wärmestandardprogramm: Gebäudedämmung

Innendämmung – Feuchtesicherheit

**Befeuchtung durch Hinterströmung!**

**Kalte Luft zwischen dem Außenmauerwerk und der Dämmung fließt durch Fehlstellen in den Raum. Wärme, feuchte Luft erhitzt im oberen Wandbereich nach.**

**Feuch:**

- Hohlraumfüllende Dämmverfahren (Einblas-Dämmstoffe, Elastische Dämmstoffe)
- Luftdichte Anschlüsse herstellen und Durchdringungen vermeiden

Sept. 2007      Wilfried Wölfler, Sachverständiger für Bauphysik, 21802 Springe      ID 21

Referent: Karl-Heinz Kneditschek, PAVATEX GmbH 22

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

**Pavadentro Innenwanddämmplatte im Bestand**

vorher	nachher
<p>Aufbau von innen nach außen: 15 mm Innenputz 240 mm Mauerwerk Vollziegel Mz 1400 20 mm Außenputz (keine diffusionsdichten Anstriche)</p>	<p>Aufbau von innen nach außen: 10 mm Lehm-/Kalkputzsystem, armiert 100 mm PVA-DENTRO-Dämmplatte 15 mm Egalisations- und Kopplungsschicht 15 mm Innenputz 240 mm Mauerwerk Vollziegel Mz 1400 20 mm Außenputz</p>
<p>U-Wert = 1,603 W/(m² K) Phasenverschiebung = 9,8 Std. Temperaturamplitudenverhältnis = 0,16 (16%)</p>	<p>U-Wert = 0,333 W/(m² K) (&lt; U<sub>max</sub>) Phasenverschiebung = 20,0 Std. Temperaturamplitudenverhältnis = 0,01 (1%)</p>

Bauhandbuch Seite 148

Referent: Karl-Heinz Kneditschek, PAVATEX GmbH 23

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

vorher	nachher
<p>Aufbau von innen nach außen: 15 mm Innenputz 140 mm Fachwerk mit Strohléhm-Ausfachung 10 mm Außenputz (keine diffusionsdichten Anstriche)</p>	<p>Aufbau von innen nach außen: 10 mm Lehm-/Kalkputzsystem, armiert 100 mm PVA-DENTRO-Dämmplatte 20 mm Egalisations- und Kopplungsschicht 15 mm Innenputz 140 mm Fachwerk mit Strohléhm-Ausfachung 10 mm Außenputz</p>
<p>U-Wert = 2,114 W/(m² K) Phasenverschiebung = 6,9 Std. Temperaturamplitudenverhältnis = 0,34 (34%)</p>	<p>U-Wert = 0,362 W/(m² K) (&lt; U<sub>max</sub>) Phasenverschiebung = 16,6 Std. Temperaturamplitudenverhältnis = 0,03 (3%)</p> <p><small>* Bei Bauteiltrennen sind Ausnahmen möglich.</small></p>

Bauhandbuch Seite 153

Referent: Karl-Heinz Kneditschek, PAVATEX GmbH 24

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**pavatex**

**Nutzenprofil der Innendämmung**

- **Wesentliche Verbesserung des Wärmeschutzes ( mind. U – Wert < 0,50 )**  
→ Heizkostensparnis
- **Deutliche Verbesserung des Schallschutzes ( vor allem bei Fachwerk )**  
→ Steigerung des Wohnwertes
- **Verringerung unkontrollierter Lüftungswärmeverluste**  
→ Heizkostensparnis + Steigerung des Wohnwertes
- **Überdämmung von Wärmebrücken ( partiell )**  
→ Wohlfühlklima durch Verringerung des Schimmelrisikos + Heizkostensparnis
- **Erhöhung der Oberflächentemperatur**  
→ Wohlfühlklima durch Verringerung des Schimmelrisikos + Heizkostensparnis + Steigerung des Wohnwertes

Referent: Karl-Heinz Knoditschek, PAVATEX GmbH 28

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**

**Nutzenprofil der Innendämmung**

- **Verbesserung des sommerlichen Hitzeschutzes und der Wärmespeicherung des Bauteils**  
→ Steigerung des Wohnwertes + Heizkostensparnis
- **Ein Verzicht auf Dampfsperren ermöglicht eine Trocknung des Bauteils nach Innen und Außen**  
→ Verringerung des Schimmelrisikos

**Fazit:**  
**Werterhöhung und Substanzerhaltung der Gebäude**

Referent: Karl-Heinz Knoditschek, PAVATEX GmbH 29

---

---

---

---

---

---

---

---

**pavatex**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Referent: Karl-Heinz Knoditschek, PAVATEX GmbH 30

---

---

---

---

---

---

---

---

## Bauen Sie auf die Ideen der Natur – StoTherm Cell

Josef Moser; Sto AG

Wer sich für Wärmedämmung entscheidet, ist sich der ökologischen und ökonomischen Herausforderungen unserer Zeit bewusst. Wer sich für Fassadendämmung entscheidet, wählt die beste Lösung für effektiven Wärmeschutz. Wer noch mehr tun möchte, entscheidet sich für ein natürliches Dämmsystem. Das rein mineralische StoTherm Cell bietet in jeder Hinsicht die optimalen Voraussetzungen für eine umweltgerechte, zukunftsorientierte und kosteneffiziente Wärmedämmung. Das ist kein Wunder, das ist innovative Technologie, die sich am klügsten Vorbild orientiert – an der Natur.

### Von der Wabe zur Mineralschaumplatte

Herzstück des intelligenten Wärmedämm-Verbundsystems (WDVS) ist die YTONG Multipor Mineraldämmplatte, deren Aufbau der mikroporösen Struktur von Bienenwaben nachempfunden wurde. Diese lang erprobte Struktur bringt erhebliche Vorteile gegenüber anderen Dämmstoffen. Die Wärmedämmplatte, die rein aus den natürlichen Komponenten Kalk, Zement, Quarzsand sowie einer wässrigen Hydrophobierung besteht, kann weit mehr als nur erstklassig dämmen.

### Das Generationen-System

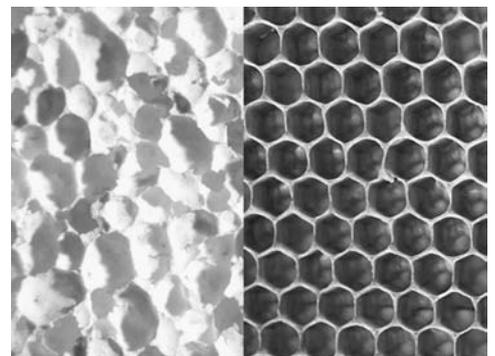
Für jeden, der beim Thema Wärmedämmung auch an zukünftige Generationen denkt, lohnt es sich bei der Wahl eines WDVS auf alle Details zu achten. Die ausgezeichneten Dämmwerte von StoTherm Cell, die umweltfreundlichen Rohstoffe und die Langlebigkeit des Produktes sprechen für sich. Das WDVS ist ökobilanziert und ökozertifiziert! Die nicht brennbaren Materialien verhindern einen schnellen Flammenüberschlag im Falle eines Gebäudebrandes. All dies garantiert vielen Generationen eine wesentliche Energie- und Kostenersparnis, Sicherheit und Werterhalt sowie ein gesundes, behagliches Raumklima – im Winter genau so wie im Sommer, heute genau so wie morgen.

### Der natureplus-Qualität vertrauen

Für ihre vorbildliche Umweltverträglichkeit erhielt die YTONG Multipor Mineraldämmplatte das Zertifikat des Deutschen Instituts für Bauen und Umwelt (DIBU) und das Natureplus-Qualitätszeichen 0404-0812-0881 und wurde damit als biologisch unbedenklich und baubiologisch empfehlenswert eingestuft.

### Rechnen Sie mit Gewinn

Wärmedämmung rechnet sich an allen Ecken und Enden, im Neu- wie im Altbaubereich. Über die Förderungsmöglichkeiten hinaus amortisieren sich die Mehrkosten für ein WDVS wie StoTherm Cell gegenüber einer herkömmlichen Sanierung in der Regel bereits in vier bis zehn Jahren. Danach spart der Hausbesitzer Monat für Monat überflüssige Energie und Kosten.



Die Vergrößerung zeigt: die Mineralschaumplatte orientiert sich am Aufbau der Wabe. Die stabile, wetterbeständige Struktur sorgt in der Natur und bei StoTherm Cell für sehr gute physikalische Werte.



Die innovative YTONG Multipor Mineraldämmplatte bildet die ökologische Basis des WDVS StoTherm Cell.



# Revitalisierung des Großobjektes Universitäts-Zahnklinikum in 1090 Wien

## Praxisbericht zum Einsatz baubiologischer Baustoffe in der Gebäudesanierung

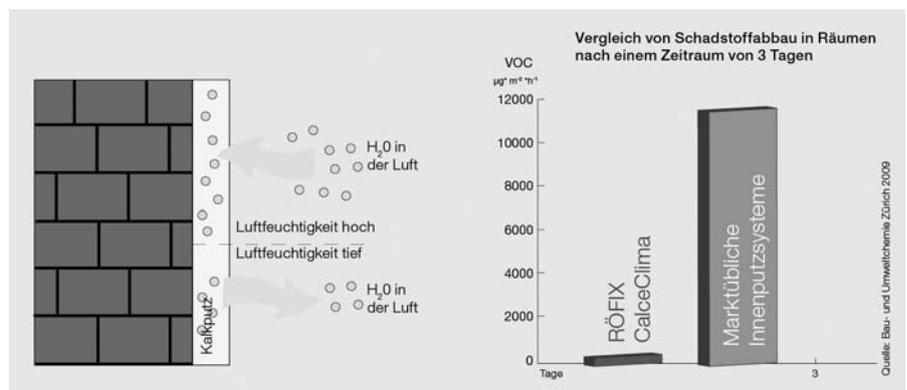
Martin Epp; Produktmanagement RÖFIX AG Baustoffwerke

Derzeit entsteht auf historischem Boden in Wien ein modernes Gesundheits- und Ausbildungszentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.

Seit August 2006 werden die denkmalgeschützten Gebäude der Bernhard-Gottlieb-Universitätszahnklinik Wien vollständig saniert und durch moderne Zubauten ergänzt. Aufgrund der zukünftigen klinischen Nutzung dieses ehemaligen Garnisonsspitals und aufgrund der großteils fehlenden Unterkellerung waren Trockenlegungsmaßnahmen erforderlich. Hierfür kamen Mauerwerksdurchtrennungen und Injektionsverfahren zum Einsatz. Im Bereich der Fundamente wurden zusätzliche Drainagierungen angebracht. Alle Bereiche der Klinik werden vollständig neu gestaltet, während die Klinik innerhalb der gesamten Bauzeit in vollem Betrieb bleibt.

Dies stellt hohe Anforderungen an die eingesetzten Baustoffe im Innenbereich. Aufgrund der Nutzung während der Umbauphase unter klinischen Anforderungen ist die Auswahl von Aufbau- und Beschichtungstoffen im Innenbereich von hoher Bedeutung. So kamen im Innenbereich trotz modernster Installationstechnik an den historischen Wänden baubiologisch geprüfte Kalkputze, Kalkglätten und Silikatfarben zum Einsatz.

CalceClima ermöglicht einen raschen Schadstoffabbau sowie optimalen Feuchtetransport der Raumluft und sorgt somit für gesundes Raumklima.



Die großflächigen Neugestaltungen von Außen- und Innenwänden mit Baustoffen nach den Anforderungen des Denkmalschutzes, des Bauherren und aktuellen baubiologischen Kriterien.



Diesem Konzept ging ein intensiver Planungsprozess voran. Bei der intensiven materialtechnischen Objekt-Untersuchung im Jahr 2003 wurden im Außen- und Innenbereich historische Kalkputzaufbauten mit diversen, qualitativ sehr unterschiedlichen Beschichtungen befundet. Nach den Vorgaben des Denkmalschutzes wurde eine Sanierung nach historischem Vorbild mit möglichst originalgetreuen Baustoffen angestrebt. Aufgrund der Objektgröße – ca. 25.000 m<sup>2</sup> Innenoberflächen – wurde aber ebenso ein möglichst ökonomischer Beschichtungsaufbau gefordert. Nach der Anbringung und Beurteilung von Musterflächen fiel die Entscheidung auf das natureplus-geprüfte RÖFIX CalceClima Kalkputzsystem. Dieser Putzaufbau entspricht den baubiologischen Anforderungen des Bauherren, den Vorgaben des Denkmalschutzes und den wirtschaftlichen Bedingungen des Ausführers.

Die geforderten glatten Wandoberflächen wurden durch Glättung mittels reiner Kalkspachtel durchgeführt. Um die angestrebte Abriebfestigkeit der Oberfläche zu erreichen, dennoch die positiven Eigenschaften des Putzaufbaues nicht zu verlieren, wird zur Endbeschichtung geprüfte Silikatfarbe eingesetzt. Auch diese Produktauswahl wurde durch die Bewertung der Bauprodukte und Beurteilung von Probeflächen getroffen.

Die Gesamtfertigstellung des Projektes ist mit Herbst 2011 geplant.

### **Auszug aus den Sanierobjekt-Referenzen des RÖFIX CalceClima Kalkputzsystems 2009:**

Natureplus-Zertifizierung Nr.0801-0807-077

- ♦ Innenräume ehem. Schlachthof Krems,
- ♦ Innenräume Finanzministerium Wien 1.;
- ♦ Innenräume Schloss Freienthorn Mannswörth, NÖ;
- ♦ Innenräume Schloss Stettelsdorf bei Tulln;
- ♦ Innenräume Kloster Thalbach, Bregenz, Vlbg.;
- ♦ Innenräume Kuranstalt Bad Ragaz, Schweiz;
- ♦ Innenräume Residenz Luano bei Mailand, Italien.

### **Literaturhinweise**

Bernhard Gottlieb Universitätszahnklinik Wien, [www.bgzmk.meduniwien.ac.at](http://www.bgzmk.meduniwien.ac.at)

Bundesdenkmalamt Österreich, [www.bda.at](http://www.bda.at)

RÖFIX AG Baustoffwerke, [www.roefix.com](http://www.roefix.com)

## Schadstofferkundung von Bauwerken und Abfallwirtschaftskonzept für Baustellen

Martin Scheibengraf; MA 22, Umweltschutz

Abfälle aus dem Bauwesen und Aushubmaterialien stellen gemeinsam den massenmäßig bedeutendsten Abfallstrom in Österreich dar. Gemäß Bundesabfallwirtschaftsplan 2006 ([www.bundesabfallwirtschaftsplan.at](http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at)) beträgt der Anteil dieser beiden Abfallströme knapp über 50 % der gesamt in Österreich anfallenden Abfallmenge.

Neben dem Mengenaspekt sind Abfälle von Baustellen aber auch hinsichtlich ihres Gefährdungspotenziales relevant. Baustoffe, die mit Schadstoffen wie z.B. Asbest, PAK und PCB belastet sind, können sowohl in Industriegebäuden als auch in Einfamilienhäusern gefunden werden.

Mit der Schadstofferkundung und dem Abfallwirtschaftskonzept für Baustellen verfügt der Bauherr über zwei effektive Instrumente, um eine Schadstoffverbreitung hintanzuhalten und einen umfassenden Überblick über die beim Bauvorhaben zu erwartenden Abfälle zu erhalten. Die Schadstofferkundung von Bauwerken und das Abfallwirtschaftskonzept für Baustellen ergänzen einander. Daher sollten bei einem Bauvorhaben mit Abbruch beide Instrumente zur Anwendung kommen.

### Schadstofferkundung von Bauwerken

Beim Abbruch oder Teilabbruch (z.B. im Rahmen einer Sanierung) eines Bauwerks können schadstoffbelastete Baumaterialien wie z.B. Asbest, Asbestzement, PAK-hältige Abfälle anfallen, die im Sinne einer nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung besonderer ökologischer, gesundheits- und (sicherheits-)technischer Maßnahmen bedürfen. Zweck einer Erkundung ist, Schadstoffe im Bauwerk frühestmöglich zu identifizieren und zu lokalisieren. Bei der eigentlichen Baumaßnahme kann durch Getrennthaltung schadstoffhaltiger Bauteile eine Kontaminierung der restlichen Abfälle vermieden werden.

Den Stand der Technik bei der Schadstofferkundung von Abbruchobjekten gibt die ÖNORM-Regel ONR 192130 „Schadstofferkundung von Bauwerken vor Abbrucharbeiten“, ausgegeben am 1.5.2006 vor. Für Bauwerke die nicht für den Abbruch bestimmt sind, wäre für eine Schadstofferkundung die ÖNORM S 5730, ausgegeben am 15.10.2009, heranzuziehen.

Eine Schadstofferkundung ist von einer fachkundigen Person durchzuführen und gliedert sich in folgende – teils überlappende – Phasen:

- ♦ Recherche der Bau- und Nutzungsgeschichte,
- ♦ Begehung des Bauwerks mit orts- und betriebskundigen Personen,
- ♦ Erstellung eines Probenahmeplans,
- ♦ Probenahme und Analytik,
- ♦ Bewertung der Erkundungsergebnisse sowie
- ♦ Dokumentation und Erkundungsbericht.

Für den Fall, dass für das Bauvorhaben auch ein Abfallwirtschaftskonzept erstellt wird, fließen die Erkenntnisse der Schadstofferkundung in die Erstellung des Abfallwirtschaftskonzepts ein.

### Abfallwirtschaftskonzept für Baustellen

Mit einem Abfallwirtschaftskonzept wird das mit dem Bauvorhaben verbundene Abfallaufkommen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt abgeschätzt und transparent gemacht. Durch rechtzeitige Kenntnis der Abfallzusammensetzung und der Abfallmengen können bereits in der Planungsphase ökologisch und ökonomisch vorteilhafte Abbruchtechniken, Trennsysteme sowie Vermeidungs- und Verwertungswege identifiziert werden. Insbesondere der Vermeidung von

Abfällen und der Getrennthaltung anfallender Abfallfraktionen ist besonderes Augenmerk zu widmen. Das Abfallwirtschaftskonzept schafft schon im Planungsstadium Kostentransparenz und bildet daher auch die Basis für eine zielgerichtete Ausschreibung der Abbruch- und Entsorgungsleistungen.

Die Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzepts für Baustellen ist nach bundesgesetzlichen Regelungen derzeit nicht verpflichtend. Im Land Salzburg wird durch das Salzburger Baupolizeigesetz bei größeren Bauvorhaben die Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes bereits vorgeschrieben.

Grundsätzlich ist ein Abfallwirtschaftskonzept für jedes Bauvorhaben geeignet, dringend zu empfehlen ist es jedenfalls für

- ♦ die Errichtung bzw. den Abbruch von Bauwerken mit mehr als 5.000 m<sup>2</sup> Brutto-Rauminhalt sowie
- ♦ Linienbauwerke (Straßen und Eisenbahnstrecken) mit mehr als 1.000 m Länge.

In allen genannten Fällen handelt es sich in der Regel um Bauvorhaben mit intensiver planerischer Vortätigkeit.

Ein Abfallwirtschaftskonzept ist ein Planungsinstrument, das seine Wirkung nur entfalten kann, wenn es bereits vor Baubeginn vorliegt und während der Bauphase entsprechend umgesetzt wird.

Die Inhalte des Abfallwirtschaftskonzepts für Baustellen können den Anforderungen eines Abfallwirtschaftskonzeptes nach dem Bundes-Abfallwirtschaftsgesetz 2002 entnommen werden (vgl. § 10 Abs. 3 AWG 2002). Jedenfalls enthalten sollte ein Abfallwirtschaftskonzept für Baustellen:

- ♦ eine bautechnische Darstellung des Bauvorhabens,
- ♦ eine abfallrelevante Darstellung des Bauvorhabens einschließlich Maßnahmen zur Abfallvermeidung, Wiederverwendung, getrennten Sammlung und Behandlung der Abfälle und
- ♦ organisatorische Vorkehrungen zur Einhaltung abfallwirtschaftlicher Rechtsvorschriften.

Erfahrungsgemäß kommt es bei großen Bauvorhaben immer wieder zu Missverständnissen wer für die Einhaltung von Rechtsvorschriften zuständig ist (Bauherr, Generalauftragnehmer oder Entsorgungsunternehmen). Die frühzeitige Auseinandersetzung mit organisatorischen Vorkehrungen zur Einhaltung abfallwirtschaftlicher Rechtsvorschriften im Rahmen eines Abfallwirtschaftskonzepts hilft allen Beteiligten die auf das Bauvorhaben zutreffenden Vorschriften transparent zu machen und Verantwortlichkeiten festzulegen.

Als Muster für ein Abfallwirtschaftskonzept für Baustellen ist das „Handbuch für die Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten auf Groß-Baustellen“ vom Lebensministerium (<http://www.umwelt.net.at/article/articleview/26662/1/6983>) zu empfehlen.

# ReferentInnen

Dr. Wolfgang Amann  
IIBW - Institut für Immobilien, Bauen  
und Wohnen GmbH  
PF 2 , A 1020 Wien  
fon: +43 1 968 60 08  
mail: amann@iibw.at

DI Alexander Barnas  
MABA Fertigteileindustrie GmbH  
Feuerwerksanstalt  
A-2752 Wöllersdorf  
fon: +43 57715 401 300  
mail: alexander.barnas@kirchdorfer.eu

Dr. Martin Car  
Österreichischer Baustoff-Recycling Verband  
Karlgasse 5  
A-1040 Wien  
fon: +43 1 504 72 89  
mail: car@brv.at

Martin Epp  
Röfix AG  
Badstraße 23  
A- 6832 Röthis  
fon: +43 5522 41 646  
mail: mepp@roefix.com

DI Johannes Fechner  
17&4 Organisationsberatung GmbH  
Mariahilfer Straße 89/22  
A-1060 Wien  
fon: +43 1 581 13 27  
mail: johannes.fechner@17und4.at

Mag. Dr. Susanne Geissler  
Österreichische Energieagentur, Gebäude  
& Raumwärme  
Mariahilferstr. 136  
A-1150 Wien  
fon: +43 1 5861524-0  
mail: susanne.geissler@energyagency.at

DI Dr. Clemens Hecht  
Abteilung Bautechnik, Baustoffprüfung und  
Bauschadenanalyse, TU Wien  
Karlgasse 13  
A-1040 Wien  
fon: +43 1 58801 43033  
mail: clemens.hecht@tvfa.tuwien.ac.at

DI Bernhard Herzog  
M. O. O. CON GmbH  
Wipplingerstraße 12/2  
A - 1010 Wien  
fon: +43 1 532 6330 - 0  
mail: b.herzog@beneconsulting.com

Dr. Walter Hüttler  
e7 Energie Markt Analyse GmbH  
Theresianumgasse 7/1/8  
A-1040 Wien  
fon: +43 1 907 80 26  
mail: walter.huettler@e-sieben.at

Dr. Bernd Jacobs  
ARGE Kirchhoff/Jacobs  
Alte Landstr. 112  
D-22339 Hamburg  
fon: +49 40 - 279 20 94  
mail: bjacobs@arge-hh.de

Dr. Berthold Kaufmann  
Passivhaus Institut Darmstadt  
Rheinstraße 44/46  
D- 64283 Darmstadt  
fon: +49 6151 82699-0  
mail: mail@passiv.de

Arch. DI Johannes Kislinger  
ah3 architekten zt GmbH  
Hauptplatz 3  
A-3580 Horn  
fon: +43 2982 20800  
mail: office@ah3.at

Karl-Heinz Knedlitschek  
PAVATEX GmbH  
Dreherstr. 21  
D-87439 Kempten  
fon: +49 8315 9022 45  
mail: karl-heinz.knedlitschek@pavatex.de

Dr. Robert Korab  
raum & kommunikation KORAB KEG  
Technisches Büro für Städtebau und Raumplanung  
Lerchenfelder Gürtel 43 top 6/4  
A-1160 Wien  
fon: +43 1 78 66 559  
mail: office@raum-komm.at

DI Robert Lechner  
Österreichisches Ökologie-Institut  
Seidengasse 13  
A-1070 Wien  
fon: +43 1 523 61 05-0  
mail: lechner@ecology.at

DI Dr. Bernhard Lipp  
IBO – Österreichisches Institut für  
Baubiologie und –ökologie GmbH  
Alserbachstraße 5/8  
A-1090 Wien  
fon: +43 1 3192005  
mail: bernhard.lipp@ibo.at

DI (FH) Josef Moser  
Sto Ges.m.b.H.  
Richtstraße 47  
A-9500 Villach  
fon: +43 4242 33133 9189  
mail: j.moser@stoeu.com

DI Hildegund Mötzl  
IBO – Österreichisches Institut für  
Baubiologie und –ökologie GmbH  
Alserbachstraße 5/8  
A-1090 Wien  
fon: +43 1 3192005  
mail: hildegund.moetzl@ibo.at

DI Doris Österreicher MSc  
AIT Austrian Institute of Technology  
Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum  
Arsenal GmbH  
Giefinggasse 2  
A-1210 Wien  
fon: +43 50550 6290  
mail: doris.oesterreicher@ait.ac.at

DI Oliver Pol  
AIT Austrian Institute of Technology  
Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum  
Arsenal GmbH  
Giefinggasse 2  
A-1210 Wien  
fon: +43 50550 6290  
mail: oliver.pol@ait.ac.at

DI Dr. Christian Pöhn  
MA 39 – Versuchs- und Forschungsanstalt  
Rinnböckstr. 15  
A-1110 Wien  
fon: +43 1 79514 92061  
mail: christian.poehn@wien.gv.at

Arch. DI Irene Prieler  
grundstein architekten  
Grundsteingasse 14/19-21  
1160 Wien  
fon: +43 1 524 74 23 DW 0-2  
mail: ip@grundstein.cc

Ing. Mag. Martin Scheibengraf  
Magistrat der Stadt Wien  
Wiener Umweltschutzabteilung - MA 22  
Fachbereich Abfall- und Ressourcenmanagement  
Dresdner Straße 45  
1200 Wien  
fon: +43 1 4000 73725  
mail: martin.scheibengraf@wien.gv.at

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Scheuvs  
E280/4 – Fachbereich Örtliche Raumplanung, TU Wien  
Karlsgasse 13/2  
A-1040 Wien  
fon: +43 1 58801-26801  
mail: scheuvs@ifoeer.tuwien.ac.at

Arch. DI Ursula Schneider  
pos architekten ZT-KG  
Maria Treu Gasse 3/15  
A-1080 Wien  
fon: +43 1 4095265  
mail: office@pos-architecture.com

Prof. Dr. Karin Stieldorf  
TU Wien, Institut für Architektur und Entwerfen  
Gußhausstr. 28-30  
A-1040 Wien  
fon: +43 1 58801 27041  
mail: kstield@email.archlab.tuwien.ac.at

DI Susanne Supper  
ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik  
Hollandstraße 10/46  
A-1020 Wien.  
fon: +43 1 315 63 93  
mail: susanne.supper@oegut.at

DI Peter Tappler  
IBO Innenraumanalytik OG  
Stutterheimstrasse 16-18/2  
A-1150 Wien  
fon: +43 1 983 80 80  
mail: p.tappler@innenraumanalytik.at

DI Dr. Karl Torghele  
SPEKTRUM - Zentrum für Umwelttechnik & -management GmbH  
Lustenauerstr. 64  
A-6850 Dornbirn  
fon: +43 5572 208008  
mail: karl.torghele@spektrum.co.at

DI Wibke Tritthart  
IFZ - Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik,  
Arbeit und Kultur  
Schlögelgasse 2  
A-8010 Graz  
fon: +43 316 81 39 09-0  
mail: tritthart@ifz.tugraz.at

Bmst. Ing. Alfred Willensdorfer  
GIWOG – Gemeinnützige Industrie- Wohnungs- AG  
Welser Straße 41  
A-4060 Leonding  
fon: +43 50 8888-0  
mail: a.willensdorfer@giwog.at

DI Thomas Zelger  
IBO – Österreichisches Institut für  
Baubiologie und -ökologie GmbH  
Alserbachstraße 5/8  
A-1090 Wien  
fon: +43 1 3192005  
mail: thomas.zelger@ibo.at

Bmst. DI Zeljko Vocinkic  
Prajo & Co GmbH  
Brestelgasse 6  
A-1160 Wien  
fon: +43 1 4060295 - 0  
mail: office@prajo.at









# Bauen und Wohnen nachhaltig - ökologisch - energieeffizient



Der Bau.Energie.Umwelt Cluster NÖ steht für energieeffiziente Althausanierung, Wohnkomfort & gesundes Innenraumklima, mehrgeschossigen Neubau in Passivhausqualität.

Wir sind ein Netzwerk für

- Unternehmen & Professionisten
- Wirtschaft & Forschung
- Innovation & Kooperation

Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich  
ecoplus. Die Wirtschaftsagentur des Landes Niederösterreich  
www.bauenergieumwelt.at | www.ecoplus.at



## ÖGNB

### Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen



Mit der Gründung der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - ÖGNB wird ein neues Kapitel der Bauwirtschaft in Österreich begonnen: Im Zentrum steht der Wissensaustausch und die Kommunikation für mehr Nachhaltigkeit im Bauwesen. Ein Ziel, welches durch das Vorantreiben von Qualitätsstandards für den Hochbau erreicht werden soll. Mit "Total Quality Building" wird dabei ein umfassendes Gebäudebewertungs-instrument verwendet, welches speziell für den österreichischen Hochbau entwickelt wurde und seit dem Jahr 2002 am Markt ist.

Unterstützen Sie den österreichischen Weg und werden Sie Mitglied bei der ÖGNB.



**GEBÄUDEAUSWEIS**

Standort & Ausstattung	██████████
Wirtschaft & Techn. Qualität	██████████
Energie & Versorgung	██████████
Gesundheit & Komfort	██████████
Ressourceneffizienz	██████████

**886**  
von 1.000 möglichen  
Qualitätspunkten





**Bürogebäude  
ENERGYbase**

Architektur: pos Architekten  
Haustechnik: KWI Engineers  
Tragwerksplanung: RWT plus  
Simulation/Monitoring: arsenal research

Bauherr:  
Wiener Wirtschaftsförderungsfonds  
Ebenhoferstr. 2  
A-1010 Wien

Total Quality Building  
Geprüfte Qualität 

Weiterführende Informationen: [www.oegnb.net](http://www.oegnb.net)



# Nachhaltige (H)FCKW Entsorgung am Bau

(H)FCKW-hältige Dämmstoffe in der Baurestmasse erkennen und richtig entsorgen

Tragen Sie durch eine umweltverträgliche Entsorgung (H)FCKW-hältiger Dämmmaterialien zum Klimaschutz und zum Schutz der Ozonschicht bei! Bei Gebäuden, die zwischen 1960 und 2000 errichtet wurden, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass (H)FCKW-hältige Dämmstoffe eingesetzt wurden. **klima:aktiv** zeigt Ihnen, wie Sie die Problemstoffe erkennen und richtig entsorgen. Alle Informationen dazu finden Sie in unserem neuen Folder!

Erfahren Sie mehr über **klima:aktiv** Bauen und Sanieren auf [www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at)



Ich bin klima:aktiv.