



Sanieren oder Abreißen?



© Foto: Astrid Schamhorst

- Passivhausfenster im Detail
- Solar Aktiv Haus
- Plus Energie Haus des BMVBS
- Sanierung feuchter, erdberührter Bauteile
- Bücher

www.baubook.info

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

Sie bietet dazu:

Für Hersteller und Händler

- ▶ Zielgruppenspezifische Werbepattformen
- ▶ 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:



Diffusionsoffene Innendämmung mit YTONG Multipor.

Mit der natureplus zertifizierten Mineraldämmplatte YTONG Multipor gelingt auch bei denkmalgeschützten Gebäuden eine thermische Sanierung. Bei der Innendämmung kann auf eine Dampfsperre verzichtet werden.

www.ytong-multipor.at

YTONG
multipor

Innendämmung mit YTONG Multipor im Kloster Kalksburg



FARADAYUS SCHUTZ-PUTZE



zum Schutz vor
hausextremem Elektromog

Entwicklungsziel der IBO-zertifizierten PROFI FARADAYUS Produkte

Die PROFI FARADAYUS Produkte wurden in Zusammenarbeit mit dem IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie entwickelt, um den Menschen in deren Wohnräumen Schutz vor hausextremem Elektromog zu bieten.

Die Maschinenputze PROFI Faradayus MK1 und MP4 wurden mit dem IBO- bzw. natureplus Zertifikat ausgezeichnet.

Einsatzbereiche der PROFI FARADAYUS Produkte

Neubau

Altbau & Sanierung

EINSATZBEREICH

PRODUKTLÖSUNG



Fassade:	FARADAYUS Fassadensystem
Innenputz (Wand & Decke):	FARADAYUS Innenputz
Spachtelung:	FARADAYUS Renovierspachtel
Boden/Estrich:	FARADAYUS Bodensystem





Aufdoppelung von Wärmedämmung ...

... mit der Baumit Duplex Technologie!

**Fassade neu:
Doppelt dämmt
besser!**



- Reduziert Heizkosten
- Behagliches Raumklima
- Haus in neuem Glanz

Ideen mit Zukunft.

baumit
baumit.com



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.



ENERGYbase

Bürogebäude

ENERGYbase

Qualitätsstandard für den Hochbau

886

Total Quality Building
Geprüfte Qualität

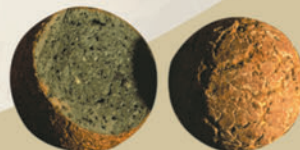
Weiterführende Informationen: www.oegnb.net

Natürlich. Intelligent. Bauen mit Fertig-Massiv-Elementen.



NIEDRIGENERGIE + PASSIVHAUSTAUGLICH U-Wert < 0,13

Die von der **Liapor-Massiv-Wand** umschlossenen Räume bleiben im Winter wohlig warm und im Sommer angenehm kühl. Neben der hohen Wärmedämmung schneidet die **Liapor-Massiv-Wand** auch bei der Wärmespeicherung und in der Schalldämmung überdurchschnittlich gut ab. Die einfache und schnelle Montage der Liapor Fertigteile verkürzt die Bauzeit und optimiert die Wirtschaftlichkeit.





Liebe Mitglieder,
liebe Leserinnen und Leser!

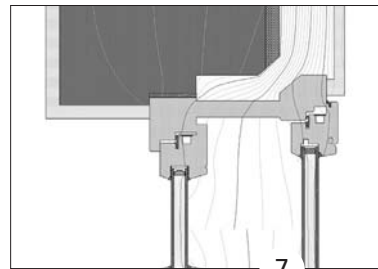
Nach einem gut besuchten Kongress, dem ersten der „BauZ!“ hieß, aber schon dem siebenten, den wir im Rahmen der Wiener REED-Messe Bauen und Energie veranstalten, – nach einem erfolgreichen Messeauftritt dort bei der „Beratung im Zentrum“, – nach dem ersten und gleich überfüllten Werkstattgespräch des heurigen Jahres, – nach dem endlichen Ende eines zählebigen Winters, – wenden wir uns, wieder ausgeruht und entspannt, unseren Leserinnen und Lesern mit einer kleinen Reihe gewichtiger Beiträge zu: zum Werden und Vergehen der Städte (3), zum nachweislich richtigen und falschen Einbau von Passivhausfenstern (7), zu einer Weiterentwicklung einer hochgedämmten Gebäudehülle als geometrisch geeigneter Trägerin energiegewinnender An- und Aufbauten (14), zu einer ausführlichen Erörterung der richtigen Vorgangsweise bei der Trockenlegung feuchter erdberührter Bauteile (24).

Begeben Sie sich in eine geometrisch geeignete Haltung zur Gewinnung der Sonnenenergie des Frühlings aber bleiben Sie dabei vor dem Monat Mai noch sparsam erdberührt!

Tobias Waltjen & Team



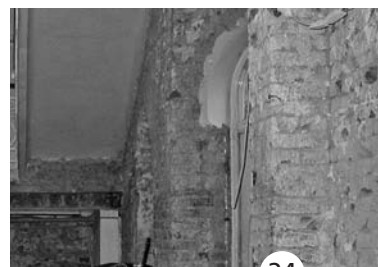
3



7



14



24

der Inhalt

Thema

Das war BauZ	2
Aus Stein gebaut und unvergänglich?	3
Passivhausfenster im Detail	7

Architektur

Solar Aktiv Haus	14
Plus Energie Haus des BMVBS	23

Messe & Kongress

Bauen und Energie Messe Wien	22
------------------------------	----

Werkstattgespräche

Sanierung feuchter, erdberührter Bauteile	24
---	----

Bücher

	32
--	----

Impressum

Medieninhaber & Verleger & Herausgeber:
IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und
Bauökologie, A-1090 Wien, Alserbachstraße 5/8
Tel: 01/319 20 05-0, Fax: 01/319 20 05-50;
email: ibo@ibo.at; http://www.ibo.at

Redaktionsteam: Barbara Bauer, Gerhard Enzenberger,
Mag. Hildegund Mötzl, DI Astrid Scharnhorst
DI Ulla Unzeitig, Dr. Tobias Waltjen
Grafik & Layout: Gerhard Enzenberger
Reproduktion & Druck: Gugler cross media, Melk
Vertrieb: IBO Wien

Anzeigen: Veronika Huemer-Kals
Umschlagsbild: „Stadtlagerhaus“ an der Elbe, Hamburg, Störmer
Murphy and Partners; Foto: Astrid Scharnhorst
Gesamtauflage: 6.000 Stück
Erscheinungsweise: 4 x jährlich

Freunde
Sto GmbH

und zahlreiche Unterstützer

Gedruckt nach der Richtlinie
„Schadstoffarme Druckerzeugnisse“
des Österreichischen Umweltzeichens.
gugler print & media, Melk; UWZ 609



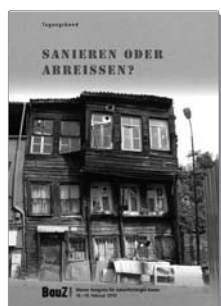


Nachlese zu BauZ!

dem Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen 2010



Das IBO veranstaltete vom 18.–19. Februar 2010 den mittlerweile 7. Fachkongress parallel zur Messe Bauen und Energie. Zum Thema „Sanieren oder Abreißen“ kamen über 300 Teilnehmer zum Rahmenprogramm sowie zu den Workshops bzw. der Session „Innovative Bauprodukte“ – ein neuer Besucher-Rekord!



Tagungsband
Sanieren oder Abreißen?
18.–19. Febr. 2010

IBO Verlag, 140 Seiten, A4, Euro 24,-
Bezug: ibo@ibo.at

Wie jedes Jahr haben wir zwei Tagungsbeiträge für das IBOmagazin ausgewählt die pars pro toto einen Eindruck von zwei anregenden Kongresstagen bieten sollen.

Wer es nicht zum Kongress geschafft hat, kann entweder online die Powerpoint-Folien nachlesen (unter <http://www.ibo.at/de/kongress/Nachlese2010.htm>) oder aber den Tagungsband „Sanieren oder Abreißen“ beim IBO bestellen, in dem alle Vorträge gut aufbereitet nachzulesen sind.

Bestellungen unter 01-319 20 05 oder per email: ibo@ibo.at

Ulla Unzeitig
IBO GmbH
Kongress-Organisation





Abriss als Option? – Eine städtebauliche Sicht

Referat von Rudolf Scheuvs, Professor an der TU Wien, Fachbereich Örtliche Raumplanung, aus dem Tagungsband „Sanieren oder Abreißen“

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 Ruinenslandschaften 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. Gigantomane Bauten wie das Reichsparteitagsgelände in Nürnberg sollen „dem Nationalsozialismus eine Aura mythischer Unvergänglichkeit und den Anschein von Ewigkeit vermitteln“. ¹ 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. ² 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. ³

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. ⁴ 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.



Informationen

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Scheuvs
E280/4 – Fachbereich Örtliche Raumplanung, TU Wien
A-1040 Wien, Karlsplatz 13/2
fon: +43 1 58801-26801
mail: scheuvs@ifoer.tuwien.ac.at

Märkisches Viertel in Berlin: „Das althergebrachte Haus muss durch die Wohnmaschine ersetzt werden“. Der harte Kontrast zwischen Garten- und Hofhäusern verdeutlicht diese Forderung von Le Corbusier.

Die 13.000 Wohnungen sollten in drei stark differenzierten Wohnbauschleifen mit 6-8 bzw. 18 Geschossen untergebracht werden, die von einem Zentrum ausgingen und Grünflächen mit öffentlichen Einrichtungen oder Kleinhäusergebieten umschlossen.

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

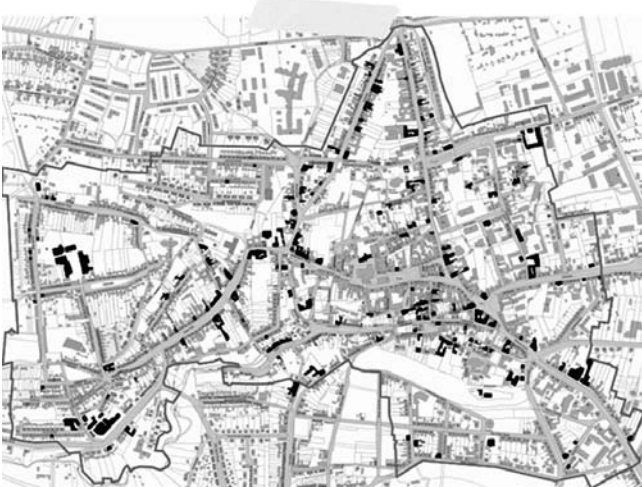
2) ebenda, S. 370

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

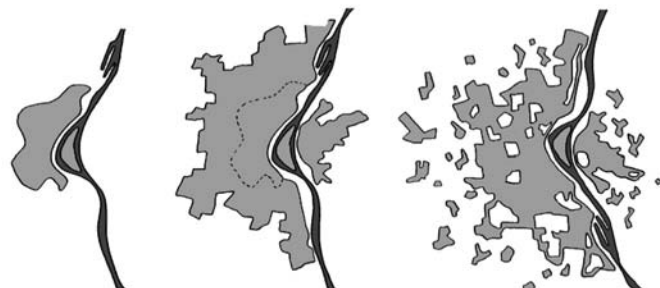
4) ebenda, S. 1

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.⁵ 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.

Leerstehende und gefährdete Gebäude in Lutherstadt Eisleben
Quelle: IBA Stadtumbau 2010, Stand März 2006



Die perforierte Stadt als Zukunftsoption? Im positiven Sinn kann „Perforierte Stadt“ Auflockerung und Durchgrünung des dichten Stadtgefüges bedeuten. Der Luxus der Fläche. Im negativen Sinn steht die „Perforierte Stadt“ für eine fehlende Nachfrage, einen ökonomischen Werteverfall und für unausgelastete Infrastrukturen.



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 Anderen 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.⁶ 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 stetes 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 demografischen Phänomene „Weniger, Älter und Bunter“ und städtische Schrumpfungsprozesse in den Fokus von Forschung, Planung und öffentlicher Wahrnehmung gerückt.⁷

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 Bausubstanz 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 abulenken 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 ist. Dazu zählen sicherlich die Reaktivierung von Brachen und der konsequente Schutz bislang unbebauter 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“.⁸

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



Internationale Bauausstellung Emscher-Park – Werkstatt für die Zukunft alter Industriegebiete. Wandel ohne Wachstum:
- Landschaft und Wasser als neue Infrastrukturen, - Industriedenkmäler als Kulturträger, - Differenzierte Formen des Wohnens, - Neue Formen und Qualitäten von Arbeit, - Raum für soziale und kulturelle Aktivitäten

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

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: Schrumpfungsprozesse im Kontext der Urbanisierung, in: Armin Owzar: Schrumpfen in der Gegenwart, a.a.O. S. 326

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

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

Umbau einer Plattensiedlung in Leinfelden. Stefan Forster Architekten, Frankfurt/Main



Dessau – IBA-Thema: Stadtinseln – urbane Kerne, landschaftliche Zonen: Landschaftszug mit Claimabschnitten
© Foto: Doreen Ritzau



che 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 Baugenehmigungen 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.

Rudolf Scheuvers
TU Wien, Fachbereich Örtliche Raumplanung



Gute Aussichten für eine erfolgreiche Sanierung

Referat von Berthold Kaufmann vom Passivhaus Institut in Darmstadt aus dem Tagungsband „Sanieren oder Abreißen?“

Einführung: Das Passivhaus – Energieeffizientes Gebäude- und Wohnkonzept

Lange Zeit schien es, als ob Ökonomie und Ökologie widerstrebende 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/(m²a) an Heizenergie verbrauchen und dass bei entsprechend sanierten Altbauten mit vertretbaren Modernisierungskosten immerhin Werte zwischen 25 und 30 kWh/(m²a) 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 ($U_g = 0,5 \dots 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$) sind eine wichtige Vorausset-

zung, um einen Gesamt- U_w -Wert dieser sogenannten „Warmfenster“ von weniger als 0,85 W/(m²K) 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 wärmegeämmte 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.

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. inflationsbereinigt) 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].

Das Fenster ist generell ein wertvolles und mithin auch mit höheren Kosten verbundenes Bauteil. Der Kostenvergleich zeigt, dass die auf die Energie-

Informationen

Dr. Berthold Kaufmann
Passivhaus Institut Darmstadt
Rheinstraße 44/46
D- 64283 Darmstadt
fon: +49 6151 82699-0
mail: mail@passiv.de

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.

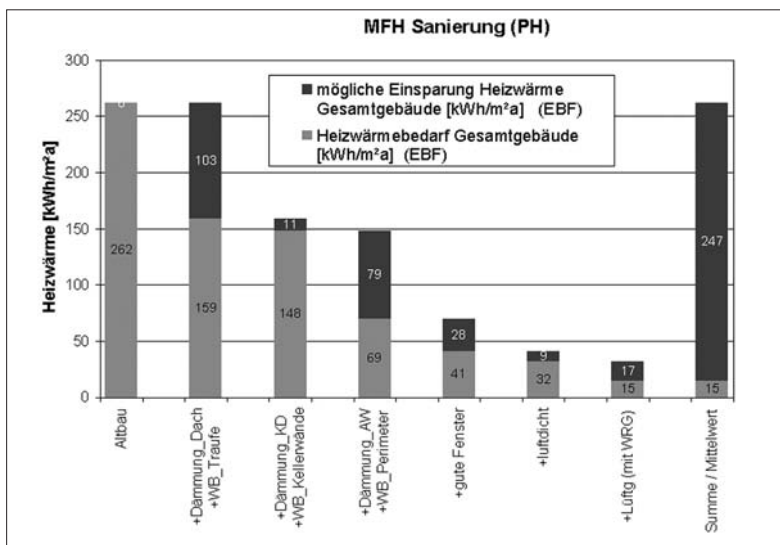
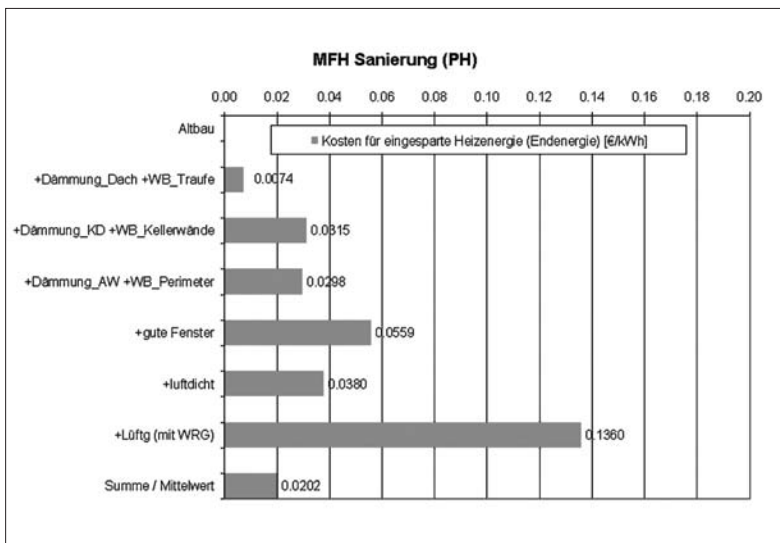


Abb. 2: Preis für die eingesparte kWh. Diese Zahl errechnet sich aus der Annuität der Kosten der jeweiligen Maßnahme dividiert durch die jährlich eingesparte Energie.



sparmaßnahme 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 $U_{w(alt)} = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ angesetzt wurde. Die Darstellung in Abbildung 2 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.

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].

Fenster im Altbau: Bestandsanalyse

Hochwertige, d. h. gut wärmegedämmte 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 3). 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/m² ergibt sich also keine substantielle Verbesserung der Situation.



Wird ein Standardfenster in eine Wand mit der heute üblichen Wärmedämmung (60...100 mm WDVS, in Deutschland sog. EnEV-Standard, vgl. Abbildung 4) 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 5 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.



Abb. 3: Holzfenster mittig im Mauerwerk aus Hochlochziegeln bzw. Hohlblocksteinen, ohne zusätzliche Dämmung. Die minimalen Oberflächentemperaturen am Einbaurand sind kritisch, weil sich dort ggf. Tauwasser bilden kann. oben: $\vartheta_{\min} = 10,9^\circ\text{C}$, unten: $\vartheta_{\min} = 9,4^\circ\text{C}$.

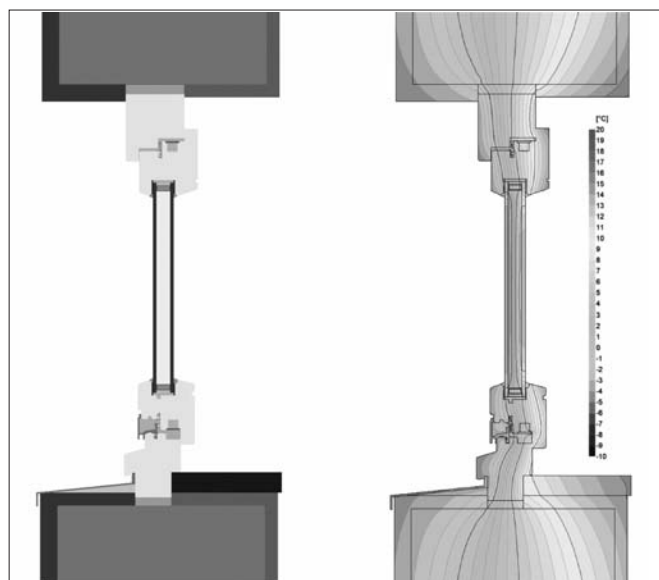


Abb. 4: Standardfenster außenbündig auf dem Mauerwerk aus Hochlochziegeln bzw. Hohlblocksteinen mit 60 mm WDVS. Die minimalen Oberflächentemperaturen am Einbaurand sind immer noch nicht befriedigend, d.h. die Schimmelgefahr besteht weiterhin. oben: $\vartheta_{\min} = 13,6^\circ\text{C}$, unten: $\vartheta_{\min} = 9,7^\circ\text{C}$

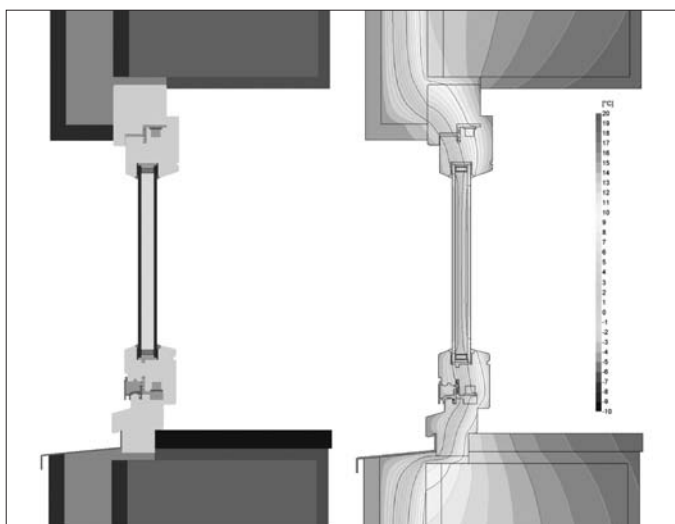
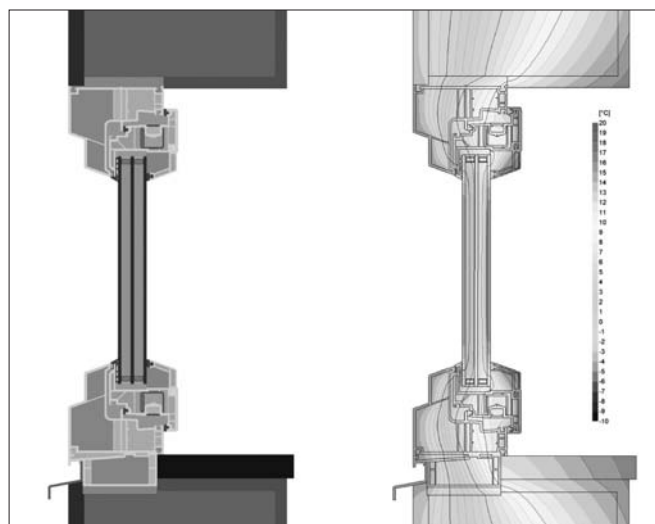


Abb. 5: Wärmegeprägter Fensterrahmen für Passivhäuser außenbündig auf dem Mauerwerk aus Hochlochziegeln bzw. Hohlblocksteinen (noch) ohne zusätzliche Dämmung. Die minimalen Oberflächentemperaturen am Einbaurand sind für ein Provisorium gerade noch ausreichend. oben: $\vartheta_{\min} = 11,2^\circ\text{C}$,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



Fenstereinbau bei außenliegendem Wärmedämmverbundsystem

Wird auf das Mauerwerk später ein WDVS mit 200 mm Dämmstärke aufgebracht, so entsteht die Situation, wie sie in Abbildung 6 dargestellt ist. Der Fensterrahmen wird in Laibung und 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. 6: Wärmedämmter Fensterrahmen für Passivhäuser außenbündig auf dem Mauerwerk mit zusätzlicher Dämmung von 200 mm Stärke. Die minimalen Oberflächentemperaturen am Einbaurand sind akzeptabel. Im Brüstungsbereich besteht jedoch noch Optimierungspotential.
Oben: $\vartheta_{\min} = 15,8 \text{ °C}$
Unten: $\vartheta_{\min} = 14,8 \text{ °C}$

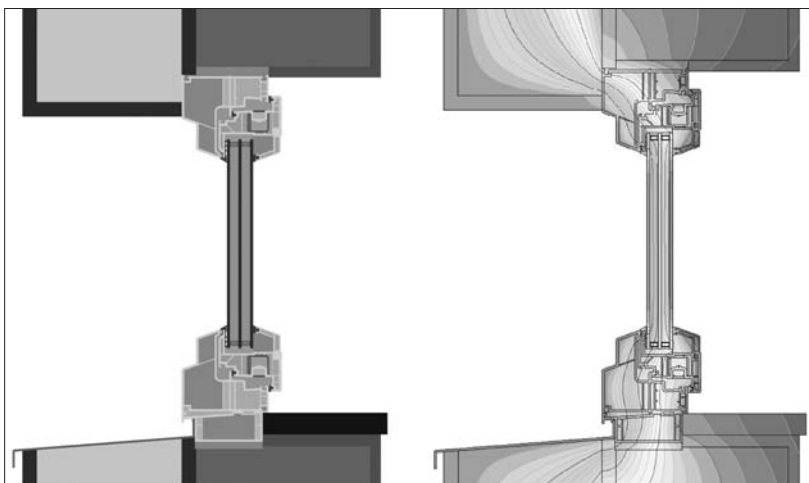
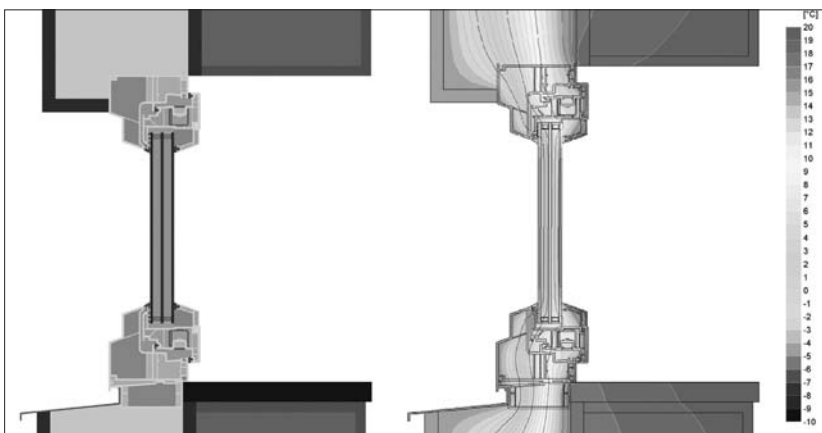


Abb. 7: Wärmedämmter Fensterrahmen vor dem Mauerwerk platziert, so dass die Dämmebene des Rahmens möglichst geradlinig in die Dämmebene der Wand mündet.
WDVS mit 200 mm Stärke.
Oben: $\vartheta_{\min} = 15,3 \text{ °C}$
Unten: $\vartheta_{\min} = 15,1 \text{ °C}$



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 6 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 7 dargestellt. Das Fenster wird also vor das Mauerwerk platziert und dort mit (möglichst wenigen) Stahlwinkeln oder mit Konsolen aus Holz o.ä. befestigt. 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].

In Abbildung 8 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 9). 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 10). So wird gewährleistet, dass durchlaufend eine Mindestdämmstärke eingehalten wird, welche an allen Innenoberflächen Tauwasserfreiheit garantiert. Die Wärmebrückeneffekte mit Rollläden ($\Psi_{\text{Einbau (oben)}} = 0,77 \text{ W/(mK)}$) sind allerdings trotzdem relativ hoch.



Abb. 8: Sanierungsprojekt Tevesstraße [15]. Fens-
tereinbau in der Dämmebene, WDV 260 mm, un-
ter dem Brüstungsprofil ein Kantholz 6 x 6 cm als
Auflager, Rahmen in Laibung und Sturz etwa
3 cm überdämmt.

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

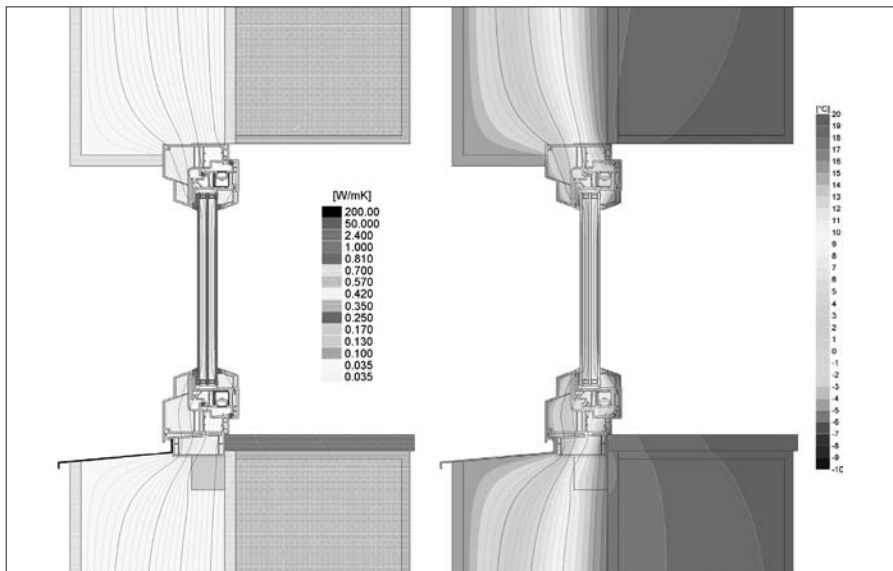


Abb. 9: Kantholz als Auflager für die Fenster. Diese Lösung ist auch baupraktisch optimal, da so das Auflager einfach nivelliert und das Fenster anschließend zur Montage darauf abgestellt werden kann. Die Befestigung mit Winkeln seitlich geschieht additiv. Die Wärmedämmung (graue Blöcke) wird anschließend auf den alten Außenputz geklebt und wenn nötig zusätzlich gedübelt. [15]

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



Gesund wohnen mit dem Sto-Innensilikatprogramm

Die Produkte des Sto-Innensilikatprogramms bestehen zu mehr als 95% aus mineralischen bzw. natürlichen Rohstoffen. Aufgrund ihrer hohen Alkalität und durch ihre Bindemitteltechnologie bieten sie einen natürlichen Schutz vor Schimmel.

- Schimmelschutz durch hohe Alkalität
- kein Allergiepotential, da frei von Konservierungsmitteln
- Diffusionsoffenheit und hohe Feuchtigkeitsaufnahme
- keine Lösemittel und Weichmacher, emissionsarm

Mehr Infos erhalten Sie unter: www.sto.at



Abb. 11: Fensteranschluss mit Laibungsdämmung (20 mm), die an die Dämmebene des Fensters angeschlossen ist.

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

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

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

Minimale Oberflächentemperaturen

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

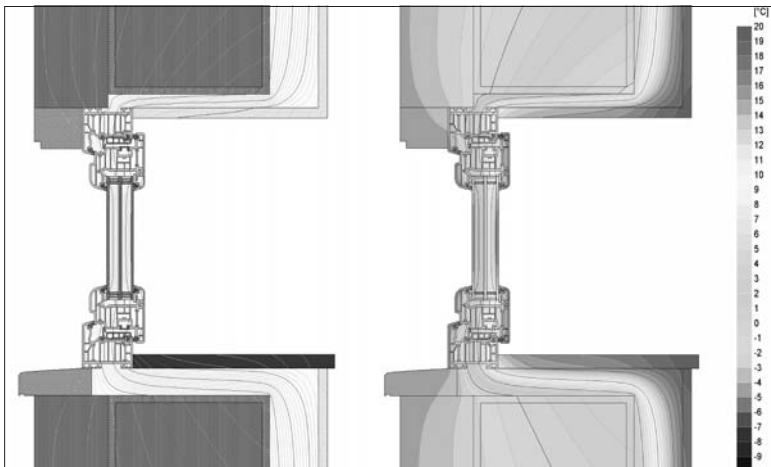


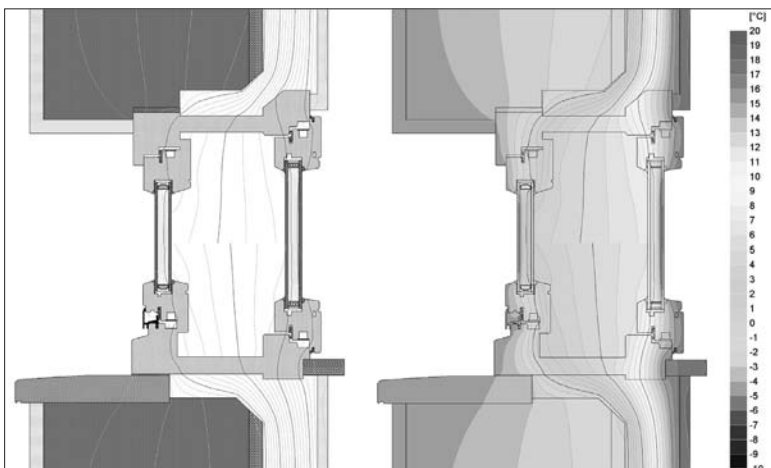
Abb. 14: Studie für ein Kastenfenster als Ergänzung eines bestehenden Holzfensters. Die Zarge des Fensters fasst die Laibungsdämmung ein. Die Dämmebenen von Fenster und Wand gehen ineinander über.

$U_{\text{wand}} (8 \text{ cm EPS}) \approx 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$\Psi_{\text{Einbau}} = 0,013 \text{ W/(mK)}$,

$U_{w,\text{eingebaut}} = 0,75 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Minimale Oberflächentemperaturen: $\vartheta_{\text{min}} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$



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 in Frage. Hier bietet sich die Innendämmung an. Mit vertretbarem Aufwand (bis zu 8 cm Dämmstärke) können so U-Werte von $U_{\text{Wand}} = 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ erreicht werden [11]. Gerade bei der Innendämmung gilt jedoch der Grundsatz, dass erst ein gedämm-

ter Dämmung der inneren Laibung ergeben sich bei einem nicht gedämmten Fensterrahmen noch Innenoberflächentemperaturen, die unter 10°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 11 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 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.

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.

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 12 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-Hohlkam-



merprofile erreichen auch als Kastenfenster nicht so niedrige U-Werte. Der Einsatz von Kastenfenstern mit den Werten aus Abbildung 12 könnte bei einem typischen Altbau zu einer weiteren Einsparung von etwa 3 kWh/(m²a) beim Heizwärmebedarf führen.

Literatur

Teile dieses Beitrags zum Thema „Hochwertige Fenster bei der Altbauanierung“ und „Altbauanierung 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 unter dem Stichwort „Zertifizierung“.

- [1] Schulze Darup, Architekt, Nürnberg, Modernisierung mit Passivhaus-Komponenten, Beitrag im Tagungsband zur 9. 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 Altbauanierung, 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., Hochwärmegedämmende 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.) Altbau modernisierung 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 Tevesstraße 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.
- [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



Tagungsband
Sanieren oder Abreißen?

18.–19. Febr 2010

IBO Verlag, 140 Seiten, A4, Euro 24,–

Bezug: ibo@ibo.at

Berthold Kaufmann
Passivhaus Institut Darmstadt



Das Architekturbüro Reinberg hat ein zukunftsweisendes Musterhaus entwickelt, dass verstärkt auf den Einsatz von Solartechnik setzt.

Informationen

Architekturbüro Reinberg ZT GmbH
Arch. DI Georg W. Reinberg
A-1070 Wien, Lindengasse 39/10
fon: 01 / 524 82 80-0; fax: DW 15
email: architekt@reinberg.net
www.reinberg.net

Vorgeschichte

Der Verfasser hatte bereits 1999 einen geladenen Wettbewerb für die Entwicklung eines solaren Industrieparks in St. Veit in Kärnten gewonnen und in Folge dessen das Bürogebäude der Fa. Sonnenkraft entworfen. Der Industriepark wurde nicht ausgeführt, das Bürogebäude schon. In weiterer Folge konnte der Verfasser einen geladenen Wettbewerb am gleichen Standort für ein Solarforschungszentrum gewinnen (weiterhin in Planung) und wurde im Rahmen dieser Planungstätigkeit von der gleichen Firmengruppe angefragt, ein neues Hauskonzept zu entwickeln, dass verstärkt auf aktive Solarnutzung setzt. Diese Initiative von Seiten der VKR Gruppe (zu deren Firmen-Familie

die beiden Firmen Sonnenkraft und GREENoneTEC in St. Veit zählen) entstand aus einer europaweiten Studie, die ergeben hatte, dass Solares Bauen und alternative Energienutzung äußerst positiv besetzt sind und als die Lösungen der Zukunft betrachtet werden. Da die Produkte der VKR weitgehend im Bereich der Tageslichtnutzung und der alternativen Energienutzung liegen, entstand die Idee, Musterhäuser zu errichten, die zukunftsweisend sind (dem Standard 2020 entsprechen), höhere Lebensqualität bieten und die Sonne als Energiequelle nutzen. Gleichzeitig verfügt der Verfasser über positive Erfahrungen mit dem Konzept der Solararchitektur, insbesondere aus dem Projekt Gleisdorf (Bürobau der AEE Intec und Reihenhäuser 1999, bzw. 2000 fertig gestellt), wo über 60 % des Wärmebedarfs solar gedeckt wird und Betriebsergebnisse vorliegen, die die Passivhauslimits für den Energieverbrauch deutlich unterschreiten.

Südwestansicht



Während der Startphase für die Entwicklung des Kärntner Projektes wurde der Begriff „Solar Aktivhaus“ geboren, der den verstärkten Einsatz von Solartechnik betont. Das Gebäude selbst wurde eigenständig und unabhängig von den sonstigen Musterhäusern des europaweiten Solar-Aktivhaus-Programmes der VKR Gruppe entwickelt und fertig gestellt. Für das Solar Aktiv Haus wurden folgende Ziele gesetzt:.

Zielsetzung

Im Einklang mit den hohen ethischen Ansprüchen der Bauherren von heute arbeitet das Konzept Solar-Aktivhaus mit „ehrlichen“ Konzepten, die nichts vortäuschen, sondern zielgerichtet auf höchste Effektivität ausgerichtet sind. Die entsprechende Haltung in der Architektur baut darauf auf, dass aus diesem neuen Denken und den neuen Techniken eine neue, eigenständige Architektur entwickelt wird, deren besonderer ästhetischer Wert in formal guter Beantwortung der anstehenden ökologischen Fragen besteht.

Das heißt, dass in diesem Konzept weder „neue Techniken“ auf alte, traditionelle Architektur aufgesetzt werden, noch die ökologischen Fragen rein formalistisch und vordergründig oder gar „scheinbar“ beantwortet werden.



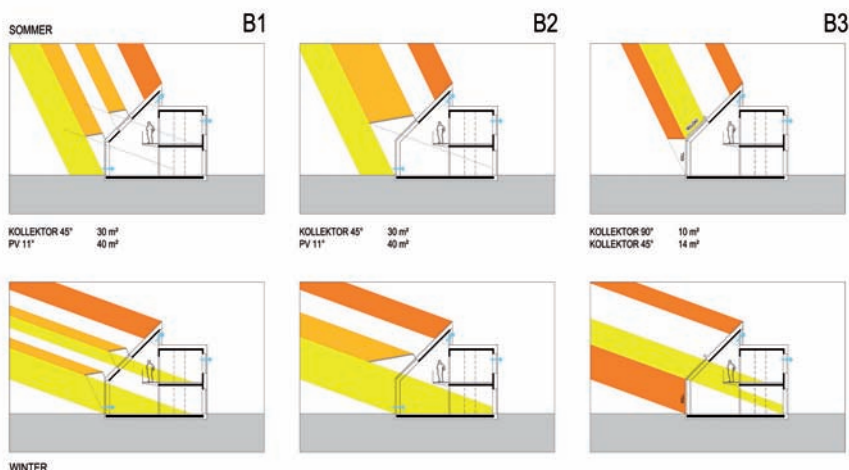
Grundsätze für das Solar-Aktivhaus waren:

- Geringer Energieverbrauch: sowohl durch sehr geringen Energiebedarf für den Betrieb und die Klimatisierung des Gebäudes (inklusive Kühlung) als auch beim Bau, der Erhaltung und beim Recycling.
- Geringe Umweltbelastung: durch die Verwendung ökologisch günstiger Baustoffe und durch den Einsatz von Solarenergie als möglichst einziger Energiequelle
- Höchste Wohnqualität: durch optimierte Tageslichtnutzung und hochwertige Architektur.
- Gesundes Raumklima: durch baubiologisch vorteilhafte Baustoffe und beste Innenluftqualität
- Einbeziehung der Umgebung: durch eine Offenheit und Transparenz des Gebäudes, die es dem spezifischen Ort und dem Klima anzupasst und die spezifischen Qualitäten der Umgebung erschließt (Sonnenlicht, Ausblicke etc.). Ein fließender Übergang zwischen Innen und Außen soll ermöglicht werden.
- Leistbarkeit für den Durchschnittskonsumenten: Der Endpreis des Gebäudes sollte so niedrig sein, dass die Mehrkosten gegenüber einem konventionellen Niedrigenergiehaus durch die Energieminderkosten in den nächsten 10 bis 15 Jahren wieder eingespart werden können (bei den in Österreich üblichen Förderbedingungen).



Studie der aktiven und passiven Sonnenenergienutzung in verschiedenen Entwurfsvarianten

- KOLLEKTOR FÜR WARMWASSER, HEIZUNG UND KÜHLUNG
- PHOTOVOLTAIK
- PASSIVE SONNENENERGIEUNUTZUNG



POROTHERM 50 H.i

Natürlich dämmt am längsten!



Die KlimaProfis der POROTHERM H.i - Klasse vereinen als Natur-Baustoff idealen Wärme- und Hitzeschutz mit den Anforderungen an umweltgerechtes Bauen. Speziell der POROTHERM 50 H.i mit U-Werten ab 0,16 W/m²K ist ideal für ökologische Niedrigenergie-Häuser ohne Zusatzdämmung und sichert ein angenehmes Raumklima zum Wohlfühlen zu jeder Jahreszeit.

Ziegel. Für uns Menschen gemacht.

Wienerberger
Building Value



POROTHERM

Um diesen Ansprüchen zu genügen, wurde in der Vorphase zu diesem Projekt die Architektur des Einfamilienhauses bzw. Reihenhauses nochmals grundsätzlich durchdacht und haben über unzählige Varianten ein optimiertes Grundkonzept gefunden. Entwickelt wurde das Konzept von Architekt Reinberg gemeinsam mit den Firmen Sonnenkraft Österreich/General Solar, Solar Cap, AEE Institut für Nachhaltige Technologien (AEE Intec) und, in der Ausführungsphase, Griffner Haus. Die Bilder und Grafiken zeigen das Musterhaus, das im Sommer 2009 fertig gestellt wurde.

Das Entwurfskonzept

Im Entwurf war es dem Architekten wichtig, die neuen Techniken jeweils in der optimalen Position anzubringen und das Konzept und die Qualität der Solarstrategien selbst als „Architekturelemente“ zu nutzen.

So bezieht das Gebäude selbst klar Position zur Sonne und zeigt sehr direkt, wo Süden ist und wo Norden. (Im speziellen Fall war es von Vorteil, dass dabei die äußerst attraktive Aussicht in die südlich gelegene Alpenwelt genutzt werden konnte.) Bei größtmöglicher Kompaktheit optimiert das Gebäude die Südflächen (als mögliche Solargewinnflächen).

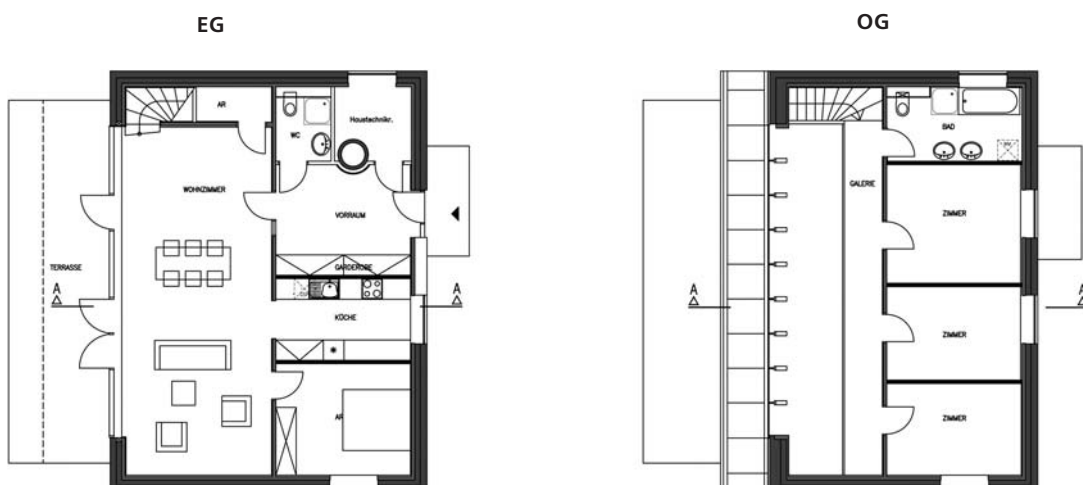
Für die Solarnutzung kann das „Konzept“ wie folgt beschrieben werden: Das Potenzial der Südseite wird für die einzelnen Solarstrategien unterschiedlich genutzt: z.B. stehen die gleichen besonnten Flächen, die die Wintersonne (passiv) nutzen (nämlich die Südfenster) im Sommer für die

Stromerzeugung zur Verfügung. Da die PV-Elemente im Winter nur sehr wenig Strom liefern würden, im Sommer aber den Großteil ihres Produktionspotenzials haben (Vergleiche Energie der Sommersonne mit der Wintersonne), sind sie zur Sommersonne orientiert (flachgeneigt). Außerdem sind sie frei „schwebend“, da die Leistung der PV-Elemente von ihrer Temperatur abhängig ist und die freie Durchlüftung wesentlich zur Produktivität beiträgt. Die PV-Elemente sind nicht direkt übereinander, sondern nach Norden versetzt angeordnet, da dadurch eine gegenseitige Verschattung (am Vormittag oder Nachmittag) vermieden wird. Die Solarfenster sind größtenteils vertikal angeordnet (zur tief stehenden Wintersonne orientiert), da sie ja nur im Winter (Sonnen-) Wärme liefern sollen. Die Oberlichtfenster im Süden und die am höchsten Punkt liegenden Nordfenster des Wohnraumes bringen Licht aus den höchst gelegenen Punkten des Gebäudes in den Innenraum und nützen damit das Tageslicht bestens. Im Sommer – wenn in unseren Breiten Tageslicht im Überfluss vorhanden ist und wir nicht an Lichtmangel leiden – liefern diese Oberlichten nur diffuses Sonnenlicht, da sie im Norden liegen bzw. voll beschattet werden.

Durch die gewählte Anordnung (Architektur) der PV-Elemente und der Südverglasungen nutzt das Gebäudekonzept den wechselnden Stand der Winter- und der Sommersonne, ohne sich selbst (oder seine Elemente) bewegen zu müssen: Die Wintersonne gelangt voll ins Gebäude, die direkte Sommersonne wird gänzlich von den PV-Elementen „abgefangen“.

Die thermischen Solarkollektoren sind (da sie umso besser funktionieren, je „wärmer sie es haben“) ins Gebäude integriert. Die Zahl der Kollektoren ist dabei je nach Bedarf der Bewohner und entsprechend dem Standort variabel. Im gegebenen Fall

Grundriss des EG (90 m²) und des OG (56,5 m²)



sind – dank Höhenlage und dem spezifischen Standort – relativ gute Solarstrahlungswerte gegeben. (Kärnten, 600 m Seehöhe)



Wesentlich bei der Entwicklung dieses Haustyps war jedenfalls, dass man sich nicht auf ein rein technisches Konzept und Energielimits reduziert, sondern die Architektur selbst zur Optimierung der technischen Systeme verwendet, sodass deren Leistung voll genützt wird. (Kostenreduktion im Bau, insgesamt ökologisch bessere Bilanz). Bei der Entwicklung des Gebäudetyps wurde darauf geachtet, dass er nicht nur als Einfamilienhaus, sondern auch als Reihenhauses (verdichteter Flachbau) verwendet werden kann.

Haustechnik

Grundlage für den Einsatz der Haustechnik ist eine sehr gute Gebäudehülle (ähnlich dem Passivhausstandard, aber nicht in jedem Detailpunkt mit gleich hohen Anforderungen) um die winterlichen Wärmeverluste und die sommerlichen Wärmegevinne gering zu halten. Die Haustechnik nutzt ausschließlich bereits bewährte Produkte, die kostengünstig zu erhalten sind. Die strategisch gezielt eingesetzten Technikkomponenten zielen auf eine ganzjährige energetische Selbstversorgung des Gebäudes. Wesentliche Elemente sind dabei:

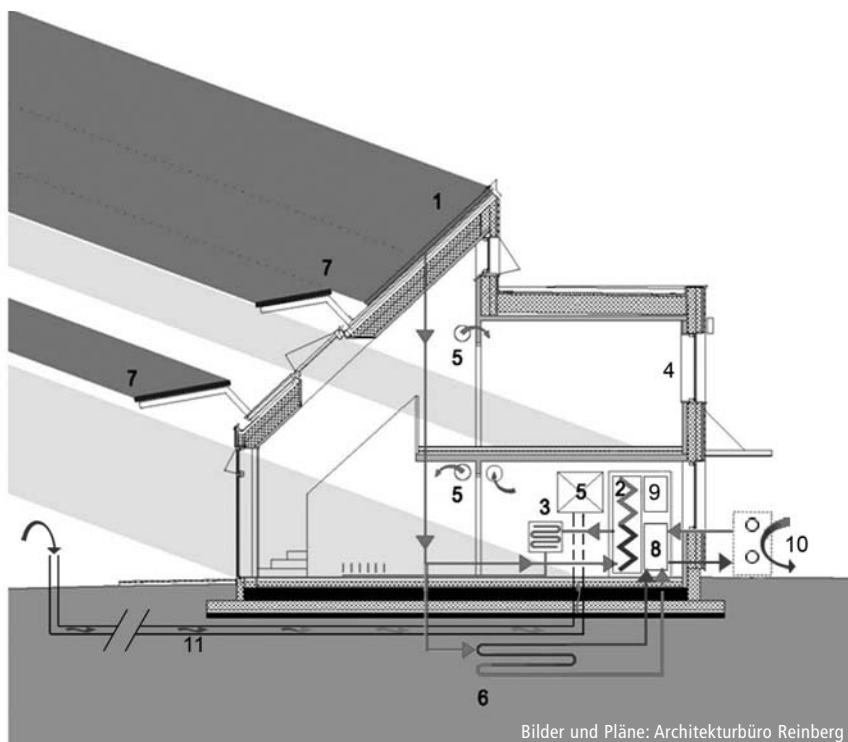
- Passive Solarnutzung: diese ist insofern optimiert, als durch guten sommerlichen Überhitzungsschutz Überwärmungen ausgeschlossen werden. Dadurch können die üblichen Limits

für die passive Solarnutzung (und damit verbunden für die Tageslichtführung) wesentlich überschritten werden. Letztlich können mit dieser Optimierung der winterlichen passiven Solargewinne auch die Solarbeiträge der thermischen Kollektoren für die Beheizung relativ verbessert werden (insgesamt weniger Heizenergiebedarf).

- Vorgefertigtes Kompaktsystem: Das System „Solar Complete“ besteht aus ca. 24,5 m² thermische Kollektoren, einem Speicher und einer Wärmepumpe. Speicher, Wärmepumpe und alle Verschaltungselemente sind vorgefertigt und werden in einer fertigen Box geliefert. Ebenso ist die Fensterlüftung mit einem vorgefertigten Schaltsystem ausgestattet und es wird die mechanische Lüftung als Kompaktgerät geliefert.
- Stromerzeugung: 35–40 m² Standard PV Elemente werden mit dem Ziel eingesetzt, den Jahresstrombedarf des Gebäudes zu decken. Die PV Elemente dienen gleichzeitig der sommerlichen Beschattung (Doppelfunktion).
- Kontrollierte Lüftung:
 - a) mechanisch mit Lüftungswärmerückgewinnung: ein Kompaktgerät mit Kreuzstromwär-

Überblick des Haustechniksystems (Schnitt Winter):

- 1 Sonnenkollektoren
- 2 Wasserspeicher
- 3 Solarheizung
- 4 Windowmaster (automatische Fensterlüftung)
- 5 Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung (als Alternative)
- 6 Soleleitung
- 7 Photovoltaik
- 8 Wärmepumpe
- 9 Vorgefertigte Verschaltung
- 10 Wärmepumpe
- 11 Erde-Luft Wärmetauscher



Bilder und Pläne: Architekturbüro Reinberg

metauscher, das mittels CO₂-Sensor drehzahl-geregelt ist oder alternativ dazu:

b) automatisch gesteuerte Fensterlüftung: Die Fenster öffnen und schließen sich automatisch abhängig vom CO₂-Gehalt, der Temperatur der Innenluft und der Außentemperatur.

Diese Variante b wurde deshalb entwickelt, um die Lüftung auf das hygienisch notwendige Maß zu beschränken. Da es bei „standardmäßigen Luftwechselraten“ von 0,4 oder 0,5-fachen Luftwechsel bei ca. 150 m² Wohnnutzfläche, zweigeschossigem Wohnraum sowie bei nur 3 oder 4 Bewohnern und häufiger Abwesenheit der ganzen Familie untertags bzw. am Wochenende zu unnötig hohen Luftwechselraten kommen würde, ist zu erwarten, dass mit diesem System der kontrollierten Fensterlüftung wesentliche Energieverluste (durch zu viel Lüftung) eingespart werden können. Außerdem können damit die mechanischen Systeme reduziert werden (mehr „passiver“ Betrieb und Reduktion des Stromverbrauches).

Über einen Niedrigenergie-PC mit Flachbildschirm können die Bewohner das gewünschte Raumklima individuell einstellen und es kann auch Überhitzung vermieden werden. Die Regelungstechnik dazu stammt von WindowMaster und wurde im Bürobau schon seit Jahren und vielfach erprobt. Das System der Fensterlüftung wird im Kärntner Musterhaus (im Vergleichsbetrieb mit der hier ebenfalls vorhandenen konventionellen mechanischen Belüftung) getestet.

- Die Beheizung erfolgt über statische Heizkörper. (im Lehmputz integrierte Wandheizflächen bzw. in kleinen Bereichen Fußbodenheizung).

Abgestimmt auf die Solarheizung erfolgt die Wärmeverteilung auf sehr niedrigem Niveau und die Spreizung zwischen Vorlauf- und Rücklauf beträgt nur 8° C. Die Heizkörper erlauben eine individuelle Temperaturwahl für jeden Raum.

- Der Überhitzungsschutz erfolgt durch vollständige Beschattung der Südverglasungen mittels PV-Elementen und zusätzlich bei allen Fenstern mittels außen liegender Jalousien, die Teil des Fensterrahmens sind. Die Steuerung der Jalousien ist in das Regelsystem der automatischen Fensteröffner eingebunden. Zusätzlich ist über die Fenstersteuerung auch eine einfache Sommer-Nachtlüftung möglich. (Abluftfenster am höchsten Punkt des Hauses, im Norden)
- Lichtstimmung mittels Tageslicht: Die großzügigen Fensterflächen (z.B im Wohnraum 70 % der Fußbodenfläche als Fensterfläche) öffnen das Haus zur Natur und bieten reichlich Tageslicht. Mittels der außen liegenden Jalousien und der freien Steuerung ist auch eine freie Wahl der „Lichtstimmung“ im Gebäude möglich.
- Eine Wärmepumpe optimiert die unterschiedlichen Systeme (Thermische Kollektoren, Speicher, Erdkollektor) und nutzt die Luft als Wärmequelle. So kann beispielsweise der Solarkreis auch dann betrieben werden, wenn die Temperatur im untersten Bereich des Speichers die traditionellen Limits unterschreitet und es kann die Sole aus dem Luft-Wärmetauscher vor Eintritt in den WP-Verdampfer entsprechend vorgewärmt werden. Die Effektivität der thermischen Kollektoren wird so um ca. 25 % erhöht („Solar Booster“).
- Die Frischluftzufuhr (in der Variante mechanische Belüftung) erfolgt über einen ca. 35 m langen Erd-Luftkanal (Vorkühlung im Sommer bzw. Vorwärmung im Winter).

Südansicht im Winter mit sonnen-durchflutetem Erdgeschoß





- Erdregister: Überschüsse aus den thermischen Kollektoren werden in ein Erdregister eingespeist (ca. 150 lfm Soleleitung als Flach- bzw. Grabenkollektor unterhalb des Gebäudes) und mittels Wärmepumpe genutzt („Energieschaukel“). Dank einer dadurch um einige wenige Grad erhöhten Erdtemperatur können Zeiten überbrückt werden, in denen die sonstigen Wärmequellen knapp sind (mehrere kalte Wintertage ohne Sonne), ohne auf einen Betrieb mit „Stromheizung“ zurückgreifen zu müssen. Dadurch soll ein solarer Ganzjahresbetrieb ermöglicht werden.
- Steuerung: Die gesamte Steuerung erfolgt über einen zentralen energiesparenden Computer.
- Geschirrspüler und Waschmaschine werden aus dem thermischen (solar betriebenen) Speicher versorgt, wodurch eine wesentliche Stromeinsparung erreicht wird.
- die optimierte Tageslichtnutzung ermöglicht weitere wesentliche Stromeinsparungen.
- die Warmwasserversorgung erfolgt nach dem Durchlaufprinzip (hygienisch frisches Wasser).
- Solare Reserveflächen und Raumreserven ermöglichen die Erweiterung des Systems mit neuen – in naher Zukunft absehbaren – Solartechniken wie: thermische Kollektoren zur Kühlung (Absorptionskühlgerät mit Verteilung der Kühle über die Wandflächen, thermische Kollektoren zur Stromerzeugung, Integration von Wetterprognosen in das Steuerungssystem usw.)
- Vorfertigung: der sehr hohe Grad der Vorfertigung aller Haustechniksysteme ermöglicht günstige Herstellungskosten, eine garantiert fehlerfreie Montage und einen optimalen Ertrag.

Materialien

Das Gebäude wurde im vorliegenden Fall aus vorgefertigten Holz-Wandelementen erstellt (ca. 40 cm dick). Diese Elemente bestehen aus einer beidseitig mit Holz beplankten Ständerkonstruktion, die mit Zellstoff gefüllt ist. Innenseitig befindet sich eine zusätzliche Dämmebene (5 cm) die ebenfalls mit Zellstoff gefüllt ist und der Leistungsführung dient. Diese Ebene ist raumseitig mit Lehmbauplatten oder mit einem Putzträger für Lehmputze (mit integrierter Heizung) verschlossen.

Im Norden, Osten und Westen sind die Außenseiten mit Holz verschalt. Die Südflächen werden entweder für aktive oder passive Solargewinne (Solarfenster, die in der Heizsaison mehr Wärme für das Haus gewinnen als verlieren) genutzt, oder sind mit Fassadenplatten abgedeckt. Diese Fassadenplatten können beliebig durch Kollektoren ersetzt werden. (Individuelle Anpassung bzw. Offenheit für weitere neue Systeme).

Die Fenster sind ein neu entwickelter und hier erstmals eingesetzter Fenstertyp (VELFAC Helo). Der Vorteil dieser 3-fach verglasten Fenster besteht darin, dass die Rahmen besonders schlank sind und dadurch der wertvolle Bezug zwischen Innen und Außen durch Transparenz verbessert wird. Außerdem ermöglichen die nach außen schwenkenden Flügel (im obersten Bereich nach innen) eine besonders effektive Belüftung. Das Musterhaus in Kärnten wurde als Fertigteilhaus erstellt. Das System ist aber für unterschiedliche Ausführungsvarianten (Massivbau, Brettsperrholzbau etc.) offen.



Südansicht im Sommer mit verschatteten Südverglasungen





Automatisch gesteuerte Fensterlüftung: Die Fenster öffnen und schließen sich automatisch abhängig vom CO₂-Gehalt, der Temperatur der Innenluft und der Außentemperatur (links).

Großzügige Fensterflächen mit besonders schlanken Rahmen gestatten einen guten Ausblick in die Umgebung (unten).

Im Norden, Osten und Westen sind die Außenseiten mit Holz verschalt (ganz unten).



Das Musterhaus

Das Musterhaus in Kraig in Kärnten wurde mit 150 m² Wohnnutzfläche ausgeführt. Das Wohnzimmer ist zweigeschoßig und bietet dadurch besonderen Wohnkomfort, wobei sich dieser Wohnraum durch hoch liegende Dachflächenfenster und nordseitige Oberlichten und einer damit verbundenen besonders hohen Tageslichtqualität auszeichnet. Er ist im Winter direkt und vollständig durchsonnt. Im Sommer kann die Besonnung auf ausschließlich diffuses Tageslicht beschränkt werden. (Individuelle Steuerbarkeit im Sommer und Winter).

Im Erdgeschoß befinden sich neben dem Wohnraum ein kleiner Sanitärraum, ein Haustechnikraum, der Vorraum, eine Küche und ein Arbeitsraum. Über eine Galerie gelangt man in das Obergeschoß mit 3 Zimmern und einem Nassraum.

Diese ausgeführte Variante kann anderen Bedürfnissen (mehr oder weniger Zimmer, mehr Sanitärräume usw.) leicht angepasst werden. (Grundrissvarianten stehen zur Verfügung.)

Das Solar-Aktivhaus in Kraig (bei St. Veit) in Kärnten wurde in einigen Punkten anders gebaut, als ursprünglich geplant, wie zum Beispiel:

Es waren in der Planung ein größerer Speicher, mehr thermische Kollektoren, eine größere PV-Anlage und mehr Wärmedämmungen und dgl. vorgesehen.

Die Praxis soll nun prüfen, ob auch in der geänderten Ausführungsvariante eine vollständige Selbstversorgung möglich ist.

Wie erwähnt wurde das Solar-Aktivhaus im Rahmen einer größeren Aktion der VKR Holding errichtet: die VKR Holding hat den Bau von acht Demo-Häusern nach dem Aktivhaus Prinzip initiiert, wobei das Kärntner Gebäude unabhängig von den anderen Bauten entwickelt und realisiert wurde. Die Besonderheit des Kärntner Solar Aktiv Hauses besteht darin, dass hier für den Wohnbau auch eine für das System spezifische Architektur entwickelt wurde.

Das Haus wird ausführlich vermessen und wissenschaftlich ausgewertet. Es ist nach Abschluss der Messarbeiten ab 2011 für ca. 333.000,- erwerbbar.

Bautafel des Solar Aktiv Musterhauses

Architekt: Architekt Georg W. Reinberg, Wien
architekt@reinberg.net

Bauherr: Sonnenkraft Österreich Vertriebs GmbH

Konsulenten Statik: DI Johann Riebenbauer, Graz

Bauphysik: DI Thomas Zelger, IBO Wien

Simulation: AEE, Intec, Gleisdorf

Haustechnik: Sonnenkraft Österreich/General

Solar und Solar Cap, St. Veit a.d. Glan

Fertigteilhausfirma: Griffen

Planungszeit: 2007

Bauzeit: Winter 2008 – Sommer 2009

Bebaute Fläche: 116,00 m²

Wohnnutzfläche: 150,00 m²

Solkollektor 24,00 m²

Fotovoltaik 37,00 m²

Speicher 1000 l



IBO: In Ihrer Darstellung gehen Sie auf die Steuerung der Lüftung durch CO₂-Sensoren und auf eine alternative automatisch gesteuerte Fensterlüftung ein. Die CO₂-Steuerung ist es doch, die „standardmäßige“ und damit oft zu hohe Lüftungsraten verhindern hilft. Ihr Text klingt aber so, als würden Sie diesen Vorteil der Fensterlüftung zuschreiben.

Reinberg: Der Vorteil besteht dann, wenn – wie im klassischen Passivhaus vorgesehen – die Beheizung mit der Luft erfolgt: dann muss, damit es warm bleibt, der Luftwechsel erfolgen, auch wenn die Luft hygienisch nicht gebraucht wird.

IBO: Fensterlüftung sollte in der Heizperiode und besonders bei Wind Zugluftprobleme machen. Haben Sie das untersucht?

Reinberg: Dies Problem hätte man mit einer sehr teuren Simulation testen können (die die Luftbewegungen simuliert). Hier wurde vorgezogen, es in der Praxis im bewohnten Zustand zu testen. Dies bringt weitere Vorteile, wie sie sich aus der Praxis ergeben: die Fensteröffner aus der Bürotechnik verursachen nämlich Geräusche, die im Bürobau noch nie jemanden gestört haben, die aber im Praxistest, zB. in der Nacht, wenn die Bewohner schlafen, Probleme verursachen: diese Testerfahrungen sind nun Basis für die Weiterentwicklung.

Im konkreten Fall wird zeitweise mit der kontrollierten Wohnraumlüftung gearbeitet und zeitweise mit der Fensterlüftung. Damit gewinnen wir Vergleichserfahrungen und die Gesamtjahresbilanz kann jeweils hochgerechnet werden.

IBO: Die mechanische Lüftung funktioniert mit einem Erdkanal zur Vorkühlung und Vorwärmung. Können Sie bei der Vorkühlung Kondensat und Verkeimung im Kanal ausschließen?

Reinberg: Kann prinzipiell ausgeschlossen werden, da alle bisherigen Kalkulationen, die ich gesehen habe und meine Erfahrungen zeigen, dass das Kondensat auf trocknet.

IBO: Kann die Fensterlüftung problemlos auf den Vorteil der Vorkühlung und Vorwärmung durch einen Erdkanal verzichten?

Reinberg: Ja, es braucht ja keinen Frostschutz: der Hauptzweck des Erdkanals ist ja, dass man damit auf die ökologisch bedenkliche Frostfreihaltung des Lüftungsgerätes mit Strom zu den kältesten Jahreszeiten verzichten kann.

IBO: Erdregister: ist der Aufwand für die Errichtung eines Erdregisters lohnend angesichts der seltenen Nutzung an einigen Wintertagen?

Reinberg: Das Erdregister ist sehr kostengünstig herstellbar und dient dem Ziel auch die wenigen Tage die ein Niedrigstenergiehaus ohne Verbrennungsanlage mittels Stroh überbrücken muss (weil sonst keine Energie vorhanden ist) zu vermeiden und gänzlich ohne direkte Stromheizung auszukommen. Ein meiner Meinung nach wichtiges Ziel.

Hohe Tageslichtqualität im Wohnzimmer durch hoch liegende Dachflächenfenster und nordseitige Oberlichter





Die „Beratung im Zentrum“ wurde durch die Thementage politische Rahmenbedingungen, Architektur, Materialökologie und Haustechnik neu strukturiert und hatte viele interessierte Besucher.

**BAUEN&ENERGIE
MESSE**

Informationen

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
Barbara Bauer
A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
fon: +43/1/3192005-18
email: barbara.bauer@ibo.at
www.ibo.at

An der Messe Bauen & Energie Wien 2010 beteiligten sich mehr als 550 Aussteller aus dem In- und Ausland, die in den Hallen A, B und C der Messe Wien auf insgesamt 40.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche Neuheiten, Produkte, Sortimente und Informationen rund ums Bauen, Sanieren und Energiesparen präsentierten. Exakt 49.316 Besucher holten sich bei der viertägigen, publikumsoffenen Fachmesse wertvolle Informationen und Tipps für ihre Bauprojekte.

„Die Besucherbilanz bewegt sich damit auf ähnlich hohem Niveau wie in den vorangegangenen Jahren“, berichtet Dir. Johann Jungreithmair, CEO von Reed Exhibitions Messe Wien.

Das IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie widmete sich im Rahmen des Kongresses der Frage „Sanieren oder Abreißen?“ und erzielte damit ebenso eine starke Besucherfrequenz wie die rund hundert Aussteller zum Thema „Modernes Heizen“ in der Halle C.

Neu gestaltet war die Mitte der „Beratung im Zentrum“ mit dem bene Büromöbelprogramm parcs. Farbenfrohe, durchdachte Möbel für eine neue Art der Zusammenarbeit förderten die gemeinsamen Anstrengungen der Institutionen IG Passivhaus

Ost, ig architektur, IBO, bau energie.umweltcluster nö, die umweltberatung, energieberatung NÖ und pro holz. Die BesucherInnen fanden Raum für intensive Gespräche mit den ExpertInnen. Das ambitionierte Programm mit Themen wie Feuchtesanierung, Strohbau, Energieversorgung, mit hochkarätigen Architekturvorträgen und Haustechnikworkshops war Fixpunkt vieler BesucherInnen.

Der Branchentreff Come Together wurde heuer von Velux gesponsert und bot den Mitgliedern, Freunden und Geschäftspartnern der Beratungsinstitutionen die Gelegenheit zu informellen Gesprächen bei Wein, Brot und Prosciutto.

Die Messe für gesundes Bauen, Renovieren, Finanzieren und Energiesparen, mit Fokus auf Umwelt- und Klimaschutz, ist jährlich beliebter Treffpunkt für Fachleute sowie Um- und Neubauwillige.



Plus Energie Haus des BMVBS*

Architektur



In Deutschland tourt derzeit ein Plus-Energie-Musterhaus durch die großen Städte, um den Menschen zu zeigen wie energieeffizientes und architektonisch anspruchsvolles Bauen konkret aussehen kann.

*Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
www.plus-energie-haus.bmvbs.de
www.zebau.de

Das einstöckige, knapp 90 Quadratmeter umfassende Haus ist aus Holztafeln gebaut, es hat drei- und vierfachverglaste Fenster, eine Solar-Lamellen-Fassade und ein Flachdach für die Photovoltaik-Anlage. Entwickelt wurde das Haus von angehenden Architekten und Ingenieuren der TU Darmstadt unter der Leitung von Professor Manfred Hegger. 2007 wurde das Haus in Washington beim internationalen Architekturwettbewerb „Solar Decathlon“ ausgezeichnet.

Dank der Verwendung neuester Technologien erzeugt das Haus mehr Energie als es verbraucht. Alle Außenwände, das Dach sowie die Fenster sind hoch wärmedämmend. Wärmespeicher in Form von so genannten Phasenwechselmaterialien (Phase Change Materials / PCM) im Haus sorgen für ein ausgeglichenes Raumklima, indem sie die solaren und internen Wärmegewinne aufnehmen und zeitversetzt wieder abgeben. Die eingesetzte Haustechnik minimiert den Energiebedarf des Hauses. Die Stromversorgung des Plus-Energie-Hauses wird über Photovoltaik-Module sichergestellt, die auf dem Dach installiert sind und in die Sonnenschutzlamellen integriert sind. Der nicht für die Nutzung des Gebäudes benötigte Strom wird in das Netz eingespeist. Zur Warmwassererzeugung sind zusätzlich Flachkollektoren in das Dach integriert.

Rahmendaten zum Haus

Bruttogrundfläche: 117 m²

Heizwärmebedarf: 12,00 kWh/m²a

Energiekonzept

Passive Maßnahmen

- Kompakte Bauweise, Passivhausstandard
- Hohe Wärmedämmung durch Vakuumisulationspaneele
- Hohe innere Speichermasse (PCM – „phase changing material“)
- Südorientierung, Verschattung durch Lamellenfassade

Aktive Maßnahmen

- Photovoltaik auf Dach (Monokristalline Siliziumzellen 47 Module) und in Fassade (Amorphe Siliziumzellen 1050 Module)
- Solarthermie
- Kombilüftungsgerät (mit Wärmerückgewinnung)
- reversible Wärmepumpe
- Natürliche Querlüftung/mechanische Lüftung, Wärmerückgewinnungsgrad > 80%

Nachhaltigkeit

- Vollständig lösbare Verbindungen, recyclebarer Innenausbau
- Modulares, erweiterbares Gebäudekonzept

Gebäudehülle opak

- Wandaufbau: Holzständerkonstruktion, PCM-Gipskartonplatten, Vakuumdämmpaneele, Faserzementplatten, Solar aktivierte Lamellenfassade
- U-Wert (Ost/West/Decke: 0,1 W/m²K / Bodenplatte: 0,4 W/m²K)

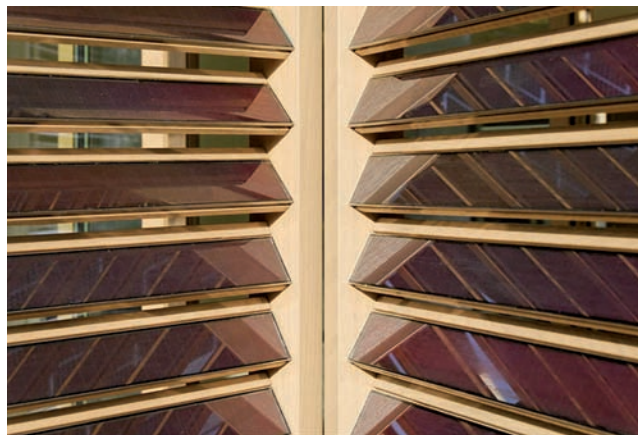
Gebäudehülle transparent

- Norden: 4-Scheibenverglasung Krypton-Füllung, U-Wert: 0,32 W/m²K, g-Wert: 0,37
- Süden: 3-Scheibenverglasung Argon-Füllung, U-Wert: 0,56 W/m²K, g-Wert: 0,51

Das Plus-Energie-Haus des BMVBS steht derzeit in Frankfurt
Quelle: www.faz.net – Dieter Rüchel



In die Lamellen für die Verschattung sind Solarzellen integriert
Quelle: Amin Akhtar - BMVBS





Rund ein Drittel aller Gebäude in Österreich haben keine bzw. eine mangelhafte Abdichtung gegenüber dem Erdreich. Feuchte Bauteile und feuchtigkeitsbelastete Räume verursachen bedeutende volkswirtschaftliche Schäden und tragen maßgeblich zur Verschlechterung der wohnhygienischen Verhältnisse bei.

Informationen

Arch. DI Wolfgang Mück
Staatlich befugter und beeideter Zivil-
techniker
1190 Wien, Billrothstraße 29/7
fon/fax: 01-369 02 03
e-mail: architekt.mueck@aon.at
www.gesundbauen.at

Historischer Rückblick

Schon im Altertum belegen Ausgrabungen das Bedürfnis Gebäude mit Naturprodukten, wie bitumenähnlichen Materialien, Naturasphalt, Lehm, Granitquadern zu schützen. Ab den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts wurden durch die stetige Entwicklung der Erdölindustrie Abdichtungsmaterialien industriell gefertigt. Seit 1890 finden sich industrielle Teerpappeprodukte vornehmlich bei hochwertigen Gebäuden. 1935 wurden die ersten Kunststofffolien entwickelt. 1931 wurden die ersten Richtlinien zu Abdichtungsmaßnahmen unter dem Titel „Die vorläufige Anweisung für Abdichtungen von Ingenieurbauweisen“ in der BRD erlassen.

In den Jahrzehnten nach dem zweiten Weltkrieg setzte sich die generelle präventive Feuchtigkeitsabdichtung von Bauwerken im breiten Maßstab durch.

Aufgrund der unzureichenden Kenntnisse der komplizierten bauphysikalischen und chemischen Vorgänge im Mauerwerk finden wir in der Vergangenheit viele bedingt nützliche oder gar unwirksame Verfahren, um dem langzeitigen Wasserangriff zu begegnen. Exemplarisch seien hier patentierte Lüftungsröhrchen, elektroosmotische Vorkehrungen, Luftschichten gegenüber dem Erdreich („Isoliergräben“) sowie Wandflächenabdichtungen mit Dichtmörteln und bituminösen Anstrichen im Innenraum angeführt.

Ursachen und Schäden

Wasserschäden werden durch eine Vielzahl von Ursachen ausgelöst. Eine der häufigsten langzeitigen Wasserschäden ist die kapillare Einleitung von Wasser aus dem angrenzenden Boden in die Bau-

konstruktion. Sie stellt bei Altbauten eine der Hauptursachen für Durchfeuchtung im Gründungsbereich dar.

Darüber hinaus kann Wasser als Wasserdampf aus der Raumluft in die Konstruktionen eindringen. Man spricht dann von hygroskopischer Feuchte. Diese Kondensationsfeuchte ist besonders in der warmen Jahreszeit eine häufige Ursache der Feuchtigkeitsaufnahme in kühlen Räumen.

Neubauten enthalten, abhängig von der Gebäudekonstruktion, mehr oder weniger erhöhte Wassermassen. Die verzögerte Abtrocknung verursacht lang anhaltende Baufeuchte.

Planungs- und Ausführungsmängel an Drainagen (Lage, zu flaches Gefälle, Versandung, Rückstauverschluss..), Abdichtungen (ungeeignete Ausführungen, Beschädigungen bei Hinterfüllung, Materialmängel durch Alterung..), Leitungsdurchführungen durch Konstruktionen verursachen Feuchtigkeitsschäden, die aufwändige Sanierungsarbeiten notwendig machen.

Haustechnische Gebrechen aller Art, vom unbemerkten Versickern des Dachwassers oder einem undichten Kanalstrang im Boden, über Gebrechen im Haus, vom Lochfraß im Wasserstrang über Gerätewasserschaden, ständig unbemerkt versickern des Wasser im Badezimmerbereich bis zum Frostaufbruch der Druckwasserleitung, zählen dazu und fordern die Erfahrung des Gutachters heraus. So entstehen konstruktive und biologische Schäden (Insekten, Pilze) an der Bausubstanz. Durch die stark erhöhte Luft- und Materialfeuchtigkeit im Innenraum wird die Nutzung der Räume stark eingeschränkt und die Gesundheit der Bewohner stark gefährdet.

Voruntersuchung und Mauerwerksdiagnostik

Basis jeder beabsichtigten Gebäudetrockenlegung ist eine sorgfältige Bestandsaufnahme. Die Bauwerksanalyse wird durch die ÖNORM B3355-1 geregelt und gliedert sich in 3 Verfahrensabschnitte (siehe Tab. 1).

Die Voruntersuchung und Mauerwerksanalyse ist Grundlage eines Sanierungskonzeptes und ermöglicht die treffsichere Auswahl geeigneter Trockenlegungsverfahren. Das Sanierungskonzept wird mit dem Auftraggeber auf die zukünftige

Tab. 1: Die Bauwerksanalyse gliedert sich in 3 Verfahrensabschnitte

Verfahrensabschnitte	Detailarbeiten
Bestandsaufnahme des Gebäudes und seiner Umgebung	Feststellung der Gebäudeschäden, Konstruktion und Gründung, Umgebungseigenheiten, Grundwasser
Probenentnahme	Festlegung und Dokumentation der Proben-Messreihen. Probenentnahme aus dem Mauerwerkskern in Bezug auf Feuchtigkeit und Salzgehalt des Baumaterials insbesondere bei Injektionsverfahren.
Baustoffanalyse und Befundung	Bestimmung der Baustoff-Kennwerte in Bezug auf Feuchtigkeit und Art und Ausmaß der Versalzung



Abb. 1: Generelles Ablaufschema einer Mauertrockenlegung [Mück]

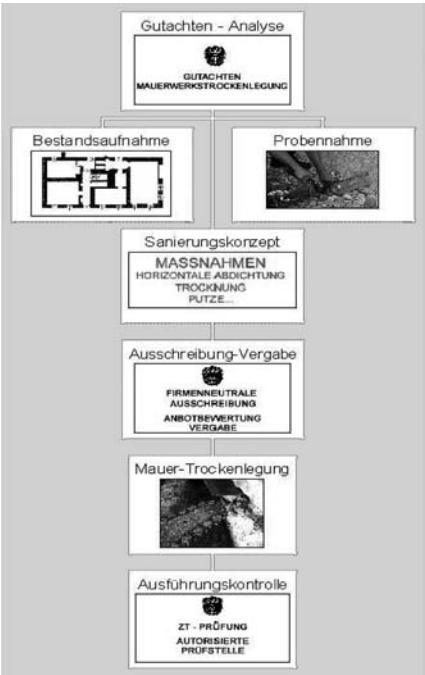


Abb. 2: Übersicht wichtiger Mauerwerksarbeiten [Mück]



Abb. 3: Übersicht wichtiger Einflussfaktoren für die Verfahrensauswahl [Mück]



Nutzung abgestimmt und empfiehlt darüber hinaus zusätzliche flankierende bautechnische und haustechnische Sanierungsmaßnahmen für das Gebäude. Falsch verstandene Kosteneinsparung lässt sich nur durch aufwändige Sanierungsarbeiten im folgenden Nutzungszeitraum revidieren.

In der Praxis wird Wichtigkeit und Vorteil dieses Sanierungskonzeptes vielfach nicht erkannt, und seine Bedeutung erst nach nochmaliger Schädigung vom Bauherrn erfasst. Ungeeignete Sanierungsverfahren können zu unzureichenden Trocknungserfolgen und zu nachträglichen Sanierungskosten für die Behebung von Folgeschäden führen. Insbesondere die firmenunabhängige Bauwerksdiagnostik (Sachverständigen-Gutachten und neutrales Prüflabor) sollte im Zentrum des Bauherrninteresses stehen, um vordergründige Firmeninteressen bei der Verfahrenswahl auszuschließen und neutrale Beweissicherung vor den Trockenlegungsarbeiten zu gewährleisten. Das Sanierungskonzept fasst die Ergebnisse der Bauwerksdiagnostik zusammen, legt die Trockenlegungsmaßnahmen sowie die flankierenden Maßnahmen einschließlich der Haustechnik zusammen und passt sie der beabsichtigten Gebäudenutzung an.

Verfahren gegen aufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk

Die Verfahren der Horizontalabdichtung sind in ihrer Einsatzmöglichkeit, Qualität und Nachhaltigkeit differenziert zu beurteilen. Die Wahl eines Trockenlegungs-Verfahrens wird durch eine Vielzahl von lage- und gebäudespezifischen Randbedingungen beeinflusst, erfordert eine sorgfältige Voruntersuchung und weitreichende Erfahrung des firmenneutralen Gutachters über die Einsatzgrenzen der einzelnen Verfahren.

Die horizontale Mauerwerksabdichtung

Dieser Arbeitsabschnitt ist mit besonderer Umsicht zu planen. Alle am Bau Beteiligten sollten sich über die jeweiligen Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren im Klaren sein und die optimale Ausführung wählen. Viele Bauherren verstehen unter

Trockenlegung den Einsatz eines der angeführten Verfahren ohne die Ganzheit aller Trockenlegungsabschnitte zu erfassen.

Die ÖNORM B3355-2 gliedert die Verhinderung und Begrenzung des kapillaren Aufstiegs von Feuchtigkeit im bestehenden Mauerwerk in drei Verfahrensgruppen. Diese Verfahren sind wissenschaftlich anerkannt und haben ihre praktische Tauglichkeit erwiesen.

Auch wenn die Horizontalabdichtung des Mauerwerks einen bedeutenden Teil der Trockenlegung einnimmt, so ist ein Rückschluss auf die erfolgreiche Trocknung eines Gebäudes dadurch

Abb 4: Übersicht der Trockenlegungsverfahren [Mück]



noch lange nicht gegeben. In der Baupraxis zeigen fehlende nachträgliche Entfeuchtung der Konstruktion, unzureichende Abdichtungsmaßnahmen, mangelnde flankierende Maßnahmen und andere Mängel unzureichende Trocknungserfolge auf.

Mechanische Verfahren

Bei mechanischen Verfahren wird das Mauerwerk vollständig horizontal getrennt und vollflächig mit einer durchgehenden Sperrlage vervollständigt. Diese Maßnahmen unterbinden den vertikalen Feuchtigkeitstransport und sind vielfach über den Zeitraum des Gebäudebestandes wirksam. Bei der einstufigen Mauerwerkstrennung werden in einem Arbeitsschritt hochwertige Edelstahlplatten in das Mauerwerk eingetrieben, bei zweistufigen Verfahren wird zunächst das Mauerwerk getrennt, um im zweiten Arbeitsschritt mit einer Abdichtungslage und Quellmörtel verschlossen zu werden. Die mechanische Trennung bedingt ein erhöhtes Risiko für die Gebäudekonstruktion. Sie erfordert in der Regel eine statische Begleitung der Sanierungsmaßnahmen. Bei ungünstigen statischen Verhältnissen kann dies zum Ausschluss dieser Verfahrensmaßnahmen führen. Mechanische Verfahren zeigen bei Nachuntersuchungen höchste Wirksamkeit und Erfolgsaussichten.

Injektionsverfahren

Injektionsverfahren ermöglichen bei sachgemäßer Ausführung eine prozentuelle Verringerung der Mauerfeuchte. Trotz umfassender Forschung sind die komplexen chemisch-physikalischen Mechanismen und Zusammenhänge im Mauerwerk noch nicht restlos geklärt und ihre Abdichtungswirk-

samkeit bei Zeiträumen über 20–30 Jahre hinaus nicht gesichert. Aus diesem Grund sind Kontrollmessungen und mögliche Erneuerungsintervalle in die Planungs- und Ausführungsüberlegungen mit einzubeziehen.

Vorteilhaft ist die relativ einfache Ausführung und die guten Arbeitsmöglichkeiten auch bei schwieriger Zugänglichkeit, vor allem im Bereich von Eckverbindungen, verbauten Feuermauern und dort, wo ein Zugang über Anrainerparzellen für die Trockenlegungsarbeiten eingeschränkt oder gar unmöglich ist. Eine Feuchtigkeitsabdichtung in Höhe der Rohdecke, bei nicht unterkellerten Bereichen ist trotz der tief liegenden Abdichtungsebene mit Injektionen meist möglich. Statische Beeinträchtigungen des Gebäudes gegenüber dem Sägewerk sind nur in geringem Maße vorhanden, weiters ist die Gefährdung der Durchtrennung von unbekannten Versorgungsleitungen gering. In den letzten Jahren wurde in umfassenden Versuchsreihen die große Wirksamkeit der Vor- und Nachtrocknung insbesondere vor und nach Injektionen nachgewiesen.

Trotz großer Marktanteile erbrachten Nachuntersuchungen von Injektionsverfahren in Österreich an Sanierungsobjekten im Zeitraum von 1980–1997 in ca. 60 % der gewerblichen Ausführungen die Wirksamkeit gemäß ÖNORM B 3355-1 nicht erfüllt wurde. Die bei privaten Bauherren beliebten Injektionsflaschen weisen ein noch erheblich höheres Versagen auf. Durch erweiterte Verfahrenserkenntnisse in den letzten Jahren, wie geringerer Durchfeuchtungsgrad durch Vortrocknung, engerer Injektionsraster, Nachtrocknung, wird eine Verbesserung der Wirksamkeit erwartet.

Elektrophysikalische Verfahren

Aktive elektrophysikalische Verfahren basieren auf dem Anlegen einer elektrischen Fremdspannung, die einen kapillaren Feuchtigkeitsanstieg verhindert. Sie unterliegen einer Reihe von Randbedingungen, wie z.B. regelmäßiges, großflächiges Mauerwerk, geringe bauschädliche Versalzung, Einsatz von elektrochemisch stabilen Elektroden u.a.m. Die Anoden werden zumeist in einem Abbauprozess aufgebraucht und der Stromübergang auf das Mauerwerk verringert sich. Die Anlagenmessung und -wartung und der regelmäßige Anodenaustausch sind deshalb in einem eigenen Wartungsvertrag zu vereinbaren.

Abb. 5, 6, 7: Generelle Verfahren gegen aufsteigende Feuchtigkeit: mechanische Verfahren mit Mauerwerkssäge [Mück], Injektionsverfahren und elektrophysikalische Verfahren [Balak]





Das funktionsfähige Verfahren vermag Wände nicht zu entfeuchten, da das Wasser nicht nach unten gedrückt, sondern nur der kapillare Wasseranstieg unterbunden wird. Seitlich eindringendes Wasser in das Mauerwerk wird dadurch nicht verhindert.

Die Wirksamkeit der aktiven elektrophysikalischen Verfahren wird noch geringer als die der Injektionsverfahren bewertet, so dass angenommen wird, dass Feuchtigkeitsreduktionen bei diesem Verfahren zum Teil auf zusätzliche flankierende Maßnahmen rückzuführen sind.

Mauerschädliche Salze

Für den Laien gut ersichtlich sind Salzausblühungen am Mauerwerk. Bei diesen hausschädlichen Salzen handelt es sich um leicht wasserlösliche Salze, deren schädigende Wirkung umso größer ist, je leichter das Salz in Wasser löslich ist. Im Rahmen der Mauerwerksanalyse wird der Salzgehalt der Konstruktion durch Probennahme analysiert und der Gehalt von Nitraten, Chloriden und Sulfaten ermittelt. Die hygroskopische Wasseraufnahme aus der Raumluft hängt bei den einzelnen Salzen ist von der relativen Luftfeuchtigkeit ab.

Nitrate	ab 50 % rel. Luftfeuchtigkeit
Chloride	ab 70 % rel. Luftfeuchtigkeit
Sulfate	ab 85 % rel. Luftfeuchtigkeit

Tab. 2: Hygroskopische Wirkung verschiedener Salze

Durch langjährigen Salzeintrag in das Mauerwerk nimmt die Salzkonzentration beständig zu und ermöglicht ab einem gewissen Grad der Versalzung hygroskopische Wasseraufnahmemechanismen. Diese stören das bestehende Wassergleichgewicht in der Mauer und bewirken eine Ausbreitung der Verdunstungsfläche mit Vergrößerung der Schadensfläche.

Bei hohen Salzkonzentrationen im Mauerwerk ist eine Salzbehandlung erforderlich, um eine Ausweitung der Bauschäden zu vermeiden. Die Norm führt verschiedene Verfahren für die Salzreduktion und Salzumwandlung an. In den meisten Fällen können die Salze im Mauerwerk verbleiben, bzw. werden im oberflächennahen Bereich durch Putzentfernung reduziert. Bei hoher Schadsalzbelastung und Mauerwerksdurchfeuchtung ab 20 %, sind Putze mit geringem kapillarem Saugvermögen wie Sanier- und Feuchtraumputze vorteilhaft, um ein Eindringen der Sole in den Putz zu mindern und Putzschäden zu reduzieren.

Mauertrocknung

In den durchfeuchteten Mauern eines Gebäudes können tausende Liter Wasser gespeichert werden. Erst wenn keine Feuchtigkeitszufuhr vorhanden ist, kann ein Mauerwerk austrocknen. Eine natürliche Abtrocknung der mauerwerkssanierten

Wände kann einige Jahre in Anspruch nehmen. Bei zeitlich forciertem Baubetrieb und anschließender Gebäudenutzung müssen daher in der Regel die Wände nach der Trockenlegung mechanisch nachgetrocknet werden. Umfangreiche Untersuchungen der letzten Zeit belegen den zusätzlich positiven Einfluss der Nachtroknung bei Injektionsverfahren.

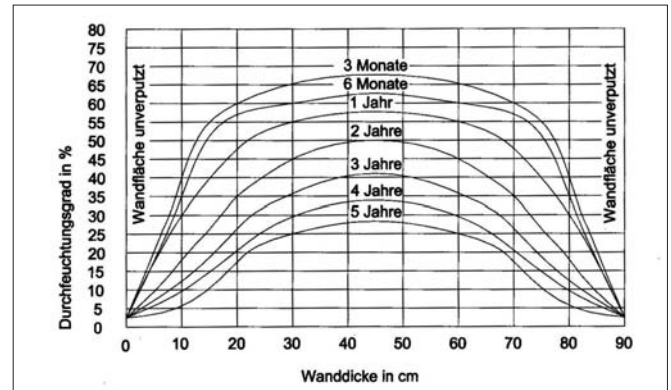


Abb. 8: Balak, „Mauerwerksentfeuchtung“ in Weber Bauwerksabdichtung in der Altbauanierung, 2. Aufl. 2008

Neben der herkömmlichen Bohrlochtroknung mit elektrischen Heizstäben werden in den letzten Jahren verstärkt Mikrowellentrockner bei der Sanierung eingesetzt. Letzteres Verfahren ist nur von geschultem Fachpersonal unter Beachtung von speziellen Sicherheitsvorkehrungen durchzuführen.

Flankierende Maßnahmen

Zu den flankierenden Trockenlegungs-Maßnahmen zählen wichtige bautechnische und haustechnische Maßnahmen, die eine effektive Bauwerkstroknung erst ermöglichen.

Drainagen

Drainagen sollen Stau- und Schichtwasser vom Gebäude zu einem funktionsfähigen Vorfluter ableiten. Diese praxisbewährte Methode gehört gewissenhaft geplant und fachgerecht ausgeführt: Kein Einsatz im Grundwassereinzugsbereich, keine unnötige Errichtung zur Abführung von Bodenfeuchtigkeit, keine Rückstaugefährdung durch Vorfluter, die Berücksichtigung eines Mindestgefälles von zumindest 0,5 %, besser 1 % Gefälle, die Anwendung geeigneter Drainsysteme (keine preisgünstigen flexiblen Drainrohre), Einbau von Revisionsöffnungen für halbjährige regelmäßige Kontrolle und Spülung der Drainage gegen Funktionsverlust zu ermöglichen.

Drainagen ersetzen keine Absperr- und Abdichtungsmaßnahmen, sondern sind immer in Zusammenhang mit den gesamten Sanierungsmaßnahmen zu bewerten und abzustimmen.



Abb. 9: Ausblühende Mauersalze [Mück]

Vertikalabdichtungen

Kellerwände werden durch kapillar aufsteigendes Wasser, Bodenfeuchtigkeit, durch seitlich nicht-drückendes Wasser oder Druckwasser belastet. Abdichtungen werden vorzugsweise auf der Außenwandseite, zumeist über einen Arbeitsgraben ausgeführt. Für die hochwertige Nutzung von Kellerräumen ist die Ausführung einer möglichst außen verlegten Vertikalabdichtung unumgänglich. Wichtige äußere Abdichtungsmaterialien sind bituminöse Abdichtungen und verklebte oder geschweißte Kunststoffabdichtungen. Eine Sonderform stellt die Flächen- und Schleierinjektion dar, die innerhalb des Mauerwerksverbandes oder in das angrenzende Erdreich injiziert wird und eine Abdichtung bewirkt.

Die vielfach auf der Innenseite erdberührter Wände ausgeführten Dichtschlämmen und Sperrmörtel dienen der Kaschierung von feuchtem Mauerwerk. Diese Maßnahmen ermöglichen der Feuchtigkeit weiterhin vom Erdreich in die Wand einzudringen und verhindern zusätzlich deren Austrocknung. Erhöhte Kondensatbildung, Anhebung des Feuchtigkeitshorizontes mit Gefährdung der darüber befindlichen Erdgeschosswände, Empfindlichkeit gegenüber Rissen und, bei hoher Versalzung, ein reduzierter Haftverbund zum Untergrund mit Ablösungstendenz, sind die Folgen. Ihre Anwendung ist daher nur mit Vorbehalt für untergeordnete Kellernutzung zu empfehlen. Ausnahme bildet deren Einsatz im Sockel- und Spritzwasserbereich.

Viele sorgfältige Ausführungsdetails entscheiden über eine funktionsfähige Abdichtung. So sind Rohrdurchführungen für Kanal und Haustechnikleitungen oft Anlass für Mängel. Ebenso führt ein Versagen der überlappenden Abdichtungsanbindung zwischen Horizontal- und vertikaler Abdichtung zu weitreichenden Feuchtigkeitsschäden. Neben Dichtungsschlämmen bieten sich für hoch belastete Durch-

führungen, wie bei aufstauenden Sickerwasser und Druckwasser, auch patentierte Flanschlösungen an.

Putze

Spezialputze werden vielfach als einzige Maßnahme zur Trockenlegung eines feuchten Mauerwerks angewendet. Sie besitzen spezielle günstige Eigenschaften wie einen geringeren kapillaren Feuchtigkeitstransport in den Putzkörper, ein vergrößertes Porenvolumen für Salzeinlagerung bei Sanierputzen oder Mikroporensysteme mit geringerer Wassereindringtiefe bei Feuchtraumputzen. Diese neuen Putzbeschichtungen weisen nur geringe Salzeinlagerungen und somit geringe Kristallisationsdrücke auf. Trotz dieser vorteilhaften Putzeigenschaften werden die Ursachen der Wanddurchfeuchtung nicht beseitigt, sondern nur zeitlich verzögert und kaschiert. Die Standzeit dieser Putze ist von einer Vielzahl von Einflussfaktoren abhängig, die eine Angabe zur Lebensdauer nicht ermöglichen. Es ist somit eine Frage, inwieweit solche Sanierungsmaßnahmen berechtigt sind.

Ein Putzauftrag nach den eigentlichen Trockenlegungsmaßnahmen setzt eine Reduzierung der Mauerwerks-Kernfeuchte auf unter 20 % voraus. Wird auf mechanische Nachtroknung verzichtet, besteht in den ersten Folgejahren die Gefahr einer hohen Feuchtigkeitsbelastung und der mikrobiellen Gefährdung der Räume. Der neue Putz wird durch neuerlichen Salz- und Feuchtigkeitseintrag zum „Opferputz“.

Als hochwertige Anstriche bei Althausanierungen haben sich Mineralfarben seit Jahrzehnten hervorragend bewährt.

Sockel

In den letzten Jahren werden vermehrt hinterlüftete Steinsockel statt konventioneller Zementsockeln angewendet. Der hinterlüftete Steinsockel aus Natur- oder Kunststeinplatten, der auf Nirosta-Ankern dem Mauerwerk mit Hinterlüftungsdistanz vorgeblendet wird, bietet eine verbesserte Abtrocknung des Fassadenfußpunktes und zugleich Schutz vor Spritzwasser.

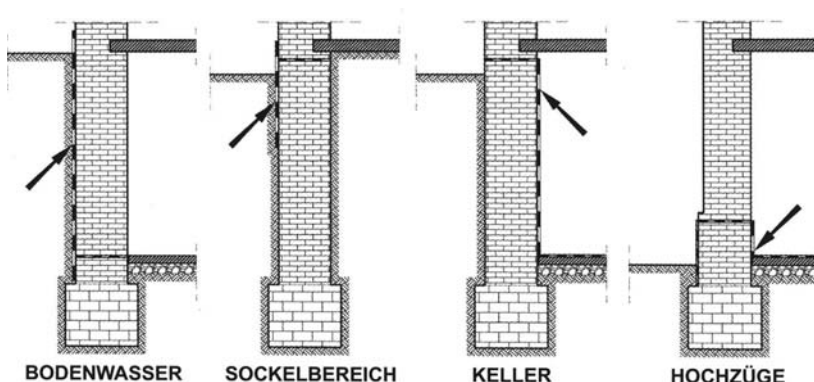
Heizung

Häufig wird der Einsatz von Sockel- oder Wandheizungen gegen aufsteigende Feuchtigkeit diskutiert. Sie können jedoch keine horizontale Abdichtung gegen kapillar aufsteigende Feuchtigkeit ersetzen. Durch die Beheizung verdunstet Feuchtigkeit tiefer im Wandquerschnitt, mit gleichzeitiger Auskristallisation von schädlichen Bausalzen eben dort. Vorteilhaft ist die verminderte Kondensation an den kühlen Bauteilen, welche jedoch eine minimale Beheizung im Sommerhalbjahr erfordert.

Lüftung

Aufgrund der hohen Arbeits- und Kostenaufwendungen werden bei untergeordneter Raumnutzung „intelligente Lüftungssysteme“ angewendet.

Abb. 10: Anwendungsbereiche der Vertikalabdichtung [ÖNORM B3355-3]





Diese nutzen durch Messung der Außen- und Innenklimabedingungen das Dampfdruckgefälle zwischen Außen- und Innenluft. Nach Vergleich der absoluten Luftfeuchtigkeit werden Ventilatoren bzw. automatische Fensteröffner nachfolgend sinnvoll angesteuert und die Lüftung zum richtigen Zeitpunkt ermöglicht. Durch diese Maßnahmen werden untergeordnete, unbeheizte Räume richtig gelüftet und wirken deutlich trockener als zuvor. Zumindest werden sie im Sommer nicht falsch gelüftet und dadurch zusätzlich durchfeuchtet.

Sanierungsziel, Kosten und Garantie

Die Wirksamkeit einer Trockenlegung ist nach 1–2 Jahren durch eine Nachkontrolle zu verifizieren. Diese ist wieder firmenunabhängig gemäß ÖNORM B 3355 durchzuführen. Eine Wirksamkeit ist gegeben, wenn eine Feuchtigkeitsminderung von zumindest 70 % nachzuweisen ist oder, bei keinem vereinbarten Planungsziel, wenn der Durchfeuchtungsgrad maximal 20 % beträgt.

Die Kosten fachgerechter Trockenlegungs- und Abdichtungsmaßnahmen, einschließlich der Trocknungsarbeiten differieren nach Verfahren. Als Richtsatz können 300–450 Euro/m² Nutzfläche (Preisbasis 2009) veranschlagt werden. Da zumeist umfangreiche Baumeisterarbeiten wie Putzerneuerung, Künette, Drainage, neue Sockel usw. zusätzlich anfallen, können die tatsächlichen Kosten das Doppelte erreichen oder überschreiten. Somit liegen die Kosten einer umfassenden Trockenlegung bei etwa einem Drittel von Neubaukosten pro Quadratmeter.

Aufgrund der erheblichen Sanierungskosten ist im Einzelfall zu prüfen, inwieweit die beabsichtigte Raumnutzung umfangreiche Trocknungsmaßnahmen wirtschaftlich rechtfertigt oder ob auch einfache flankierende Maßnahmen mit erhöhter Feuchtigkeit entsprechen. Letztere können eine nicht quantifizierbare Besserung in Raumklima und Bauteilfeuchtigkeit erbringen, ohne jedoch hohe Raumqualitäten zu gewährleisten. Eine fachgerechte Trockenlegung erhöht die Nutzungsqualität und steigert den Wert einer Immobilie nachhaltig. Aufgrund bestehender Restriktionen durch Bauvorschriften oder bei zu geringen Liegenschaftsgrößen, die eine Volumenserweiterung des Bestandes behindern, besteht für Bauherren oft ein großer Anreiz, brachliegende feuchte Kellerräume trockenulegen und bei entsprechender Belichtungszufuhr einer hochwertigen Nutzung zuzuführen.

Die Gewährleistungsfrist für die Trockenlegung von feuchtem Mauerwerk wird in der Werksvertragsnorm B2202 mit 10 Jahren ausgewiesen.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Schäden an feuchten, erdberührten Bauteilen sind im Baubestand allgegenwärtig. Bausachverständi-

ge wissen aus der Praxis, dass Baumängel aufgrund von Wassereinwirkung zu den häufigsten Bauschäden zählen.

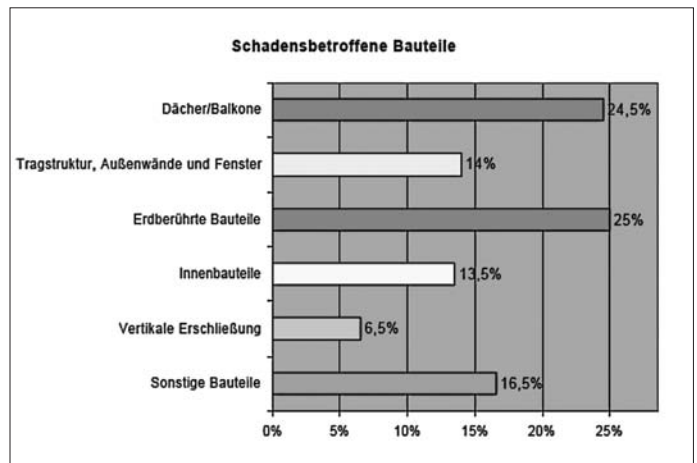


Abb. 11: Von Schäden betroffene Bauteile nach Kategorien.

Der erste österreichische Bauschadensbericht 2005 analysierte, dass Wasser fast 50 % aller Bauschäden an Bauteilen und damit den Hauptanteil an Baumängeln verursacht. Die Wasserschäden betreffen annähernd zur Hälfte die erdberührten Bauteile und zur anderen Hälfte Schäden an Dächern und Balkonen.

Die große Zahl von einigen 100.000 betroffenen Gebäuden erfordert noch große Sanierungsbemühungen erforderlich um eine Besserung des Bestandes zu erreichen.

Literatur

- Balak, Rosenberger, Steinbrecher; 1. Österreichische Bauschadensbericht; 2005
- Balak M, Pech A.; Mauerwerkstrockenlegung; Springer; 2003
- Balak M; Injektionsverfahren zur nachträglichen Horizontalabdichtung von Ziegelmauerwerk – aber richtig – Zusammenfassung IBF-Richtlinie; Wien; 2009
- ÖNORM: B 3355 „Trockenlegung von feuchtem Mauerwerk -Bauwerksdiagnose und Planungsgrundlagen“, Ausgabe 2006
- Simlinger C.; Erfolgskontrolle nachträglicher Maßnahmen gegen aufsteigende Feuchtigkeit im Sanierungszeitraum 1980 – 1997; in Hanseatische Sanierungstage; Vieweg; 2002
- Weber J., Hafkesbrink V.(Hrsg.);Bauwerksabdichtung in der Altbausanierung, 2.Aufl.: Vieweg+Teubner; 2008

Wolfgang Mück



Gabriele Gärtnert, Antje Lotz

Wärmeschutz in der Praxis

Energetische Optimierung von Gebäuden

Welche grundlegenden bauphysikalischen Gesetzmäßigkeiten bleiben trotz Änderungen in den Normen und Regelwerken immer gleich? Wo finden diese Grundlagen Anwendung in den Fachregeln? Wie kann man sie praxisorientiert umsetzen? Jedem, der sich mit Bauphysik beschäftigt, stellen sich diese Fragen. Die Autorinnen veranschaulichen grundlegende bauphysikalische Gesetzmäßigkeiten in verständlicher Weise und räumen dabei mit Rätseln und Irrtümern auf. Um den Schwerpunkt Wärme- und Tauwasserschutz herum erweitern sie den Blick auf die aktuellen Themen Gebäude- und Bauteilsimulationen und stellen Neuerungen aus der Energieeinsparverordnung dar. Sie beschreiben die Grundlagen des Wärme- und Tauwasserschutzes und erläutern wesentliche Sachverhalte zur Feuchtemessung und zur Bauteilsimulation.

Den Autorinnen gelingt es, einen lesbaren Einstieg in die Bauphysik zu liefern, der obendrein als übersichtliches und anwendungsfreundliches Nachschlagewerk zu unterschiedlichsten Fragestellungen herangezogen werden kann.

Für eine bessere Übersichtlichkeit und um die Nutzung als Nachschlagewerk zu erleichtern, werden wichtige Inhalte zusammengefasst und durch viele Grafiken und Fotos aus der Praxis veranschaulicht.

Fraunhofer IRB Verlag 2010, 88 Seiten Euro 29,–



Kohler/König/Kreissig/Lützkendorf

Lebenszyklus-Analyse in der Gebäudeplanung

Der gesamte Lebensweg eines Bauwerks von der Erstellung über Betrieb, Sanierungszyklen und Reparaturen bis hin zum Abriss und Entsorgung ist relevant für die Stoffströme.

Die entscheidenden Weichen, welche Umweltauswirkungen ein Bauwerk ausübt, werden jedoch meist in einer frühen Planungsphase gestellt. Zu einem Zeitpunkt, zu dem den Planern häufig noch Kenntnisse über Nachhaltigkeitskennwerte von Baustoffen bzw. Konstruktionen fehlen. Gleichzeitig entscheidet der effiziente Umgang mit vorhandenen Ressourcen über nachhaltige Bauweisen und eine intelligente Materialwahl bietet ungeahnte Möglichkeiten, bislang vernachlässigte Potenziale auszuschöpfen und den steigenden Anforderungen in diesem Bereich nachzukommen.

Der vorliegende Band soll dem Planer die oft fehlenden Fakten und Argumente zur Beurteilung von Entwurf, Materialien und Gebäuden liefern.

Detail Green Books 2009, 144 Seiten Euro 59,90



Franz-Josef Hölzen, Helmut Weber

Abdichtung von Gebäuden

Leitfaden für Neubau und Bestand

Die Bauwerksabdichtung bei Bestandsgebäuden ist im Bereich der Gebäudeinstandsetzung häufig die wichtigste Maßnahme. Sie beginnt sowohl bei Neubauten als auch im Bestand mit der Planung.

Fachgerecht ausgeführt ist sie der Garant für die Werterhaltung von bestehenden Gebäuden und Neubauten.

Jeder Bauschaden wäre vermeidbar, wenn mit entsprechender Fachkompetenz gearbeitet würde. So beschreiben die Autoren, mit welchen Vorgehensweisen Gebäude wirtschaftlich und dauerhaft abgedichtet werden können und welche eher ungeeignet dafür sind.

Das Buch vermittelt die für eine fachgerechte und funktionale Bauwerksabdichtung notwendigen Kenntnisse in Bauphysik und Baustoffkunde in verständlicher Form. Auch auf die Problematik, dass nicht immer Normen wie die DIN 18195 angewandt werden können, wird ausführlich eingegangen.

Fraunhofer IRB Verlag 2010, 197 Seiten Euro 39,–



Claudia Hildner, Simone Hübner

Wand

Material, Konstruktion, Detail

Die Wand ist mehr als schützende Hülle. Ihre Materialität und Dimension beeinflussen den Eindruck, den der Betrachter von einem Gebäude erhält. Im Inneren zioniert sie den Grundriss und verleiht den Räumen Charakter. Ihre Gestaltung ist somit wichtiger Bestandteil eines überzeugenden architektonischen Gesamtkonzeptes. In diesem Buch geht es um die verschiedenen Möglichkeiten, ein Gebäude über die Konstruktion und Gestaltung seiner Außen- und Innenwände zu prägen. Anhand von Texten, Fotos und Detailplänen im Maßstab 1:10 stellen die Autorinnen ein breit gefächertes Spektrum von gelungenen Beispielen aus dem In- und Ausland vor. Zusätzlich vermittelt eine fundierte Einführung die Grundlagen zur Planung massiver und mehrschichtiger Wände.

DVA Architektur 2010, 176 Seiten Euro 41,10



Gesamtverband Schadstoffsanierung GbR. (Hrsg)

Schadstoffe in Innenräumen und an Gebäuden

Erfassen, bewerten, beseitigen

PCB, Schimmelpilze, Asbest – wo immer diese Stoffe in Gebäuden auftreten, sind sie ein brisantes Thema für Bauherren, Planer und Ausführende. Negativschlagzeilen wie nicht fachgerechte Sanierungen und mögliche Haftungsrisiken kann man entgegenwirken. Das Buch bietet neben dem Grundlagenwissen und der Beschreibung der Schadstoffe einen Katalog typischer Schadstoffvorkommen mit zahlreichen Abbildungen und tabellarischen Übersichten. Diese zeigt, wie schadstoffbelastete Materialien, biologische und andere Gefährdungen in Neu- und Altbauten zu erkennen sind, welche Risiken davon ausgehen und wie deren gesundheitliche Relevanz zu bewerten ist. Schließlich werden geeignete Vorgehensweisen für Sanierungen aufgezeigt.

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 2009, 494 Seiten
Euro 69,–



Martin Giebler

Dachgeschossausbau

Dämmung nach EnEV – Details

Im Rahmen einer Dachsanierung übernimmt der Architekt die komplette Planung des Dachausbaus. Hierbei sind ein hohes Maß an theoretischem Wissen um

Vorschriften, Baustoffe, Statik, Bauphysik sowie praktische Kenntnisse der Verarbeitung und Ausführung Voraussetzung. Der Autor widmet sich konstruktiven Planungskriterien wie Dachformen und Dachkonstruktionen, Bauteilschichten sowie dem Ausbau an sich. In diesem Zusammenhang erläutert er z. B. die Vorgehensweise beim Erstellen oder Versetzen von Wänden. Ein weiteres Kapitel ist der „Analyse der vorhandenen Bauteile“ gewidmet: Hier erfährt der Leser, was bei den tragenden Teilen, den Dachöffnungen und den Dachschrägen zu beachten ist. Das Thema Bauphysik bildet einen wichtigen Schwerpunkt des Buches. Ausführungen zum Feuchte- und Holzschutz sowie Ausführungshinweise zu den klassischen Themen des Dachgeschossausbaus wie Belichtung, Terrassen, Innenausbau und Installation vervollständigen den Themenbereich.

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 2009, 136 Seiten
Euro 49,–



Peter Beinbauer

Standard-Detail-Sammlung Bauen im Bestand

Der Teufel steckt oft im Detail. Besonders komplex ist die Planung beim Bauen im Bestand, da zusätzlich die vorhandene Bausubstanz berücksichtigt werden muss. Die Neuerscheinung liefert rund 200 Detailvorlagen für typische Bauaufgaben im Bestand und hilft bei der sicheren Umsetzung der anstehenden Sanierungsaufgaben. Gezeigt werden Sanierungslösungen für alle Bauteile vom Keller bis zum Dach, wie Unterfangungen, nachträgliche Abdichtungen, Deckenverstärkungen, Maßnahmen zur Verbesserung des Brand-, Wärme-, Schall- und Feuchteschutzes usw. In den Detailzeichnungen sind vorhandene Bausubstanz und Sanierungsmaßnahme deutlich gekennzeichnet. Eine kurze Beschreibung liefert wichtige Hinweise zur

Ausführung und informiert über die zu beachtenden DIN-Normen und Regelwerke. Die beiliegende CD enthält alle Detailvorlagen im DXF-, DWG-, PDF- und TIFF-Format. So sind Import und individuelle Weiterbearbeitung in CAD-Systemen, Ausschreibungsunterlagen usw. möglich.

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 2009, mit CD-ROM, 250 Seiten
Euro 89,–



Josef Maier

Energetische Sanierung von Altbauten

Um an Altbauten energetische Instandsetzungsmaßnahmen durchzuführen, bedarf es einer detaillierten Kenntnis des Gebäudebestands. Der Autor erläutert daher von Grund auf die historischen Baukonstruktionen, typische Bauschäden und deren Untersuchungsmethoden sowie die Vorgehensweise einer altbauverträglichen Sanierung. Er legt den Schwerpunkt auf die passiven, energie einsparenden Maßnahmen, zu denen vor allem die Verbesserung der Wärmedämmung und die Vermeidung von Wärmebrücken sowie der Feuchtigkeitsschutz der Bauteile und der Einbau energieeffizienter Fenster und Türen gehören. Neben den bauphysikalischen Grundkenntnissen werden auch die Anforderungen und Neuerungen der EnEV 2009 dargestellt. Konkrete Projektbeispiele und eine große Anzahl an Abbildungen ergänzen die Ausführungen des Autors.

Fraunhofer IRB Verlag 2009, 352 Seiten Euro 59,–



Jürgen Brück / DIN e.V. (Hrsg.)

Schutz vor Elektromog

Tipps für ein gesundes Wohnumfeld

Mobilfunkantennen, schnurlose Telefone oder Wireless LAN? Elektromog ist in unserer technisierten Welt allgegenwärtig. Selbst die Wissenschaft kann die Risiken elektromagnetischer Strahlung nicht sicher abschätzen. Dieser Ratgeber zeigt Ihnen, wo Gefahren lauern und wie Sie Haus und Wohnung strahlungssicher machen können. Ist Elektromog ein Problem für mich? Welche Gefahren gehen von elektromagnetischer Strahlung aus? Wie kann ich mich am Besten schützen? Welche gesundheitlichen Schädigungen sind wissenschaftlich belegt? Diese und weitere Fragen klärt der Ratgeber umfassend und leicht verständlich.

Das Buch gibt wichtige Informationen zu Quellen und Ursachen von EMF, praktische Hinweise zur Reduzierung der Strahlung und Wissenswertes zu Mobilfunkanlagen in Wohngebieten. Es beantwortet Fragen zu Grenzwerten, informiert über den aktuellen Stand der Forschung und hilft bei der Auswahl von Elektrogeräten.

Beuth Verlag 2009, Reihe DIN Ratgeber, 144 Seiten
Euro 14,80



Achim Pilz (Hrsg.)

Lehm im Innenraum

Eigenschadten, Systeme, Gestaltung

Lehm ist ein ebenso faszinierendes wie ökologisches Baumaterial. Gemeinsam mit Farbe hat er die Entwicklung der Baukultur begleitet. Als Gestaltungsmittel war er fast aus der Mode gekommen. Heute wird er wegen seiner gestalterischen und materialtypischen Potenziale wieder vermehrt eingesetzt. Durch eine Anpassung an den modernen Baubetrieb werden die ästhetischen und bauphysikalischen Einsatzspektren des nachhaltigen Baustoffs immer breiter.

Das Buch bringt Planern, Gestaltern und Handwerkern die ursprünglichen und die neuen, verarbeitungstechnisch verbesserten Eigenschaften von Lehm für den Innenraum nahe. Ursprüngliche und neue Eigenschaften vom Stampflehm bis zum Leichtlehmstein, vom Unterputz bis zur Lehmfarbe werden erläutert. Produkte und ihre Eigenschaften hinsichtlich ihrer Bindung, Farbigkeit und Verarbeitung werden dargestellt ebenso wie ihre Grenzen, so dass Gestaltungsentscheidungen leichter fallen. Im Zuge des nachhaltigen Bauens wird gefragt, ob Additive die die Eigenschaften des Baustoffs verändern, auch zum Einsatz kommen sollten. Gebaute Beispiele runden das Thema ab.

Fraunhofer IRB Verlag 2010, 247 Seiten, Euro 69,–

Kaltschmitt / Streicher (Hrsg.)

Regenerative Energien in Österreich

Grundlagen, Systemtechnik, Umweltaspekte, Kostenanalysen, Potenziale, Nutzung

Dieses Buch bietet fundierte Informationen über die Grundlagen sowie die technischen, ökologischen und ökonomischen Möglichkeiten und Grenzen einer Nutzung des regenerativen Energieangebots. Dies umfasst alle in Österreich relevanten Optionen zur Nutzung erneuerbarer Energien, die sowohl bezüglich der physikalischen, chemischen und technischen Grundlagen



und der technischen Umsetzung dargestellt als auch hinsichtlich energiewirtschaftlicher Kriterien analysiert und vergleichend diskutiert werden. Zusätzlich werden Szenarien einer möglichen Nutzung dargestellt und im energiewirtschaftlichen Zusammenhang analysiert.

Das Buch bietet damit eine solide Basis für die Bewertung der Möglichkeiten und Grenzen des regenerativen Energieangebots im Energiesystem der Republik Österreich.

Vieweg+Teubner Verlag 2009, 652 Seiten

Euro 39,90



Franz Volhard

Lehmausfachungen und Lehmputze

Gotisches Haus in Limburg

Die Tradition des Bauens mit Lehm in Deutschland und Nordeuropa ist die des Fachwerkbau. Zur Füllung diente meist Strohlehm, eine plastische Mischung aus Lehm mit stabilisierendem Stroh. Das neue Interesse am Baustoff Lehm lässt in der Praxis erhebliche Unsicherheiten auftreten. Die Lehmtechnik wurde nicht überliefert und man ist auf literarische Aufzeichnungen angewiesen. Wichtig ist dabei nicht nur die Zusammensetzung des Lehms sondern auch die entsprechende Aufbaumethode. Anlässlich der Instandsetzung und des Umbaus eines gotischen Hauses in Limburg konnten dessen Strohlehmgefache aus unterschiedlichen Epochen – vom 13. bis zum 18. Jahrhundert – systematisch untersucht werden. Dabei sollten praktisch verwertbare Anhaltspunkte für Neuausfachungen gewonnen werden. Das vorliegende Fachbuch stellt den erstmaligen Versuch dar, das Thema möglichst umfassend zu behandeln. Erst das Aufeinanderbeziehen aller Einzelmerkmale wie Raumgewicht, Strohanteil, Aufbaumethode, Haftung, Beurteilung der Qualitäten usw. kann ein Gesamtbild ergeben.

Fraunhofer IRB Verlag 2010, 120 Seiten, Euro 35,–



Aufdoppelung von Wärmedämmung ...

... mit der Baumit Duplex Technologie!

**Fassade neu:
Doppelt dämmt
besser!**



- Reduziert Heizkosten
- Behagliches Raumklima
- Haus in neuem Glanz

Ideen mit Zukunft.

baumit
baumit.com



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.



ENERGYbase

Bürogebäude
ENERGYbase

Qualitätsstandard für den Hochbau
Energieeffizienz, CO₂-Emissionen, Wasserverbrauch, Luftqualität, etc.

886

Total Quality Building
Geprüfte Qualität

Weiterführende Informationen: www.oegnb.net

Natürlich. Intelligent. Bauen mit Fertig-Massiv-Elementen.



NIEDRIGENERGIE + PASSIVHAUSTAUGLICH U-Wert < 0,13

Die von der **Liapor-Massiv-Wand** umschlossenen Räume bleiben im Winter wohlig warm und im Sommer angenehm kühl. Neben der hohen Wärmedämmung schneidet die **Liapor-Massiv-Wand** auch bei der Wärmespeicherung und in der Schalldämmung überdurchschnittlich gut ab. Die einfache und schnelle Montage der Liapor Fertigteile verkürzt die Bauzeit und optimiert die Wirtschaftlichkeit.

