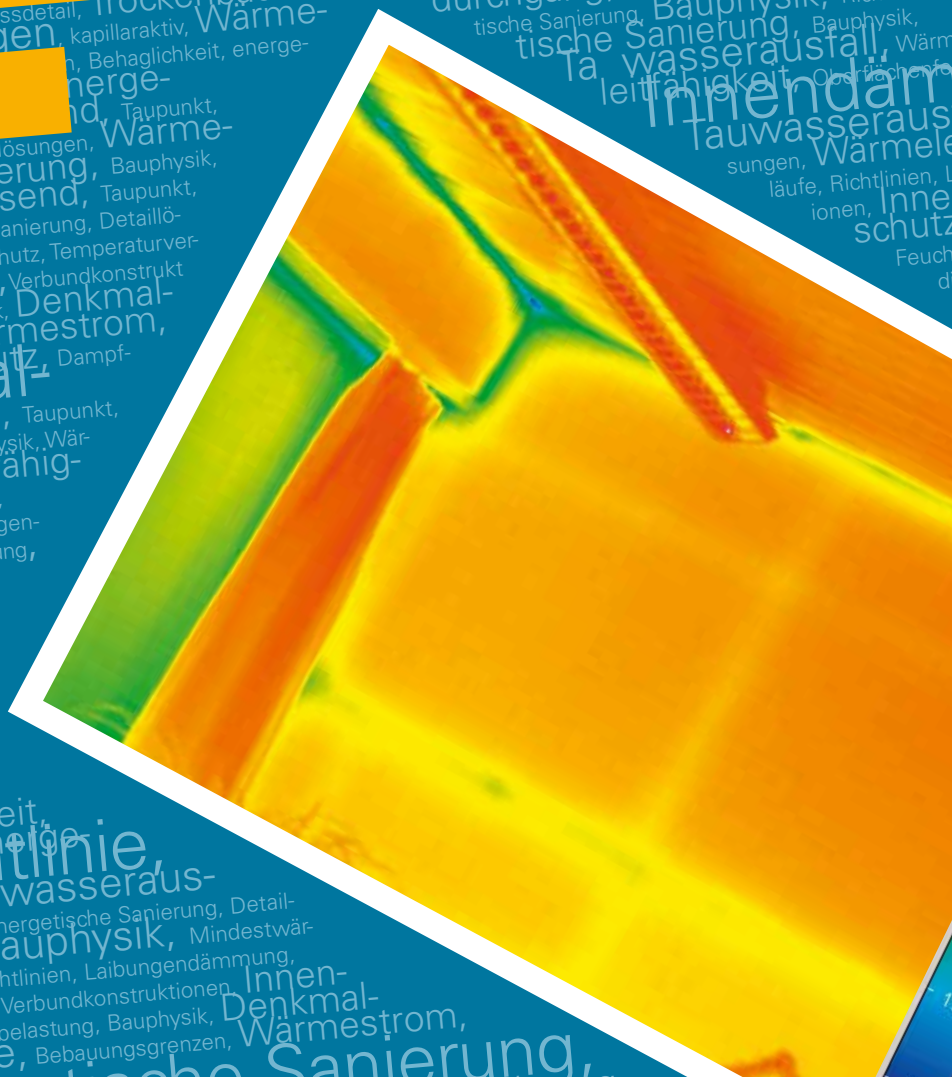


Leitfaden Innendämmung 2.0

Neue Richtlinie

Was bringt die EnEV?

Neue Projekte



DBZ bauhandwerk
DAS PROFIMAGAZIN FÜR AUSBAU, NEUBAU UND SANIERUNG

IDSysteme
INNENDÄMMUNG

FOAMGLAS® Innendämmsysteme

Bauen mit Flair - Wohngesund und brandschutztechnisch sicher

FOAMGLAS®, der geschlossenzellige Dämmstoff, nimmt langfristig keine Feuchtigkeit durch Dampfdiffusion auf und bewährt sich als stauchungsfreier Untergrund für langlebige Beschichtungen.

FOAMGLAS® ist gleichzeitig nicht brennbare Dämmung und Dampfsperre. In Verbindung mit ausgewählten Systembaustoffen wird Werterhalt und hoher thermischer Komfort geboten.

FOAMGLAS® Innendämmsysteme kombinieren

- Bausubstanzerhalt (Bauphysik)
- Brandschutz
- Umweltschutz + Baubiologie

Deutsche FOAMGLAS® GmbH
Hotline 0800 5202028

www.foamglas.de

FOAMGLAS®
Building



Sicher dämmen. Heute – morgen – immer.

INNENDÄMMUNG

Liebe Leserinnen und Leser,
im Jahr 2012 hat unser Fachverband die erste Technische Richtlinie zur Planung und Ausführung von Innendämm-Systemen veröffentlicht. Sie hat zusammen mit weiteren Aktivitäten einen Grundstein gelegt, um das Vertrauen in die dauerhafte Funktionsfähigkeit und die Möglichkeiten von Innendämm-Systemen zu erhöhen. Ein wichtiger Meilenstein dabei war der erste Leitfaden Innendämmung, den wir bereits Anfang 2013 gemeinsam mit der Redaktion der DBZ Deutsche BauZeitschrift herausgegeben haben. Das hohe Interesse und die sich daraus entwickelnden fachlichen Gespräche haben uns – Fachverband und Verlag – darin bestärkt, eine neue Ausgabe in Angriff zu nehmen. Und wir danken allen, die zum Gelingen beigetragen haben.

Wir freuen uns, dass Sie heute die zweite Ausgabe in Ihren Händen halten und freuen uns über Ihr Interesse. Es zeigt, dass Innendämmung heute als eine funktionale Variante zur Dämmung von Außenwänden gesehen wird, insbesondere für Gebäude mit historischen oder feingliedrigen Fassaden. Die Sanierung dieses Baubestands stellt ein wichtiges Potential zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele dar. Zudem eröffnet sie entsprechend qualifizierten Planern, Architekten und Fachhandwerkern interessante Marktchancen.

Wichtig für die Dauerhaftigkeit der Lösungen ist die Beachtung von bauphysikalischen Vorgängen bereits in der Planungsphase wie auch später in der Ausführung. Dementsprechend umfasst das Themenspektrum dieses Heftes, ebenso wie die völlig überarbeitete Technische Richtlinie des Fachverbands, deutlich mehr Details sowie spannende Integrationsmöglichkeiten von Installationen, Lautsprechern und Heizungen. Lassen Sie sich überraschen und anregen!

Sie werden feststellen, dass moderne Innendämm-Systeme weit mehr können als Energie sparen. Der fachgerechte Einbau und die ungeheure Bandbreite an unterschiedlichen Systemaufbauten, Dämmstoffen sowie Oberflächengestaltungen können den Wohn- und Lebenskomfort dank warmer Innenwände erheblich verbessern und den Wert einer Immobilie steigern. Zudem hat die Dämmung der Gebäudehülle – ob von innen oder von außen – auch noch einen gesundheitsfördernden Aspekt: Warme Wandoberflächen neigen deutlich weniger zur Kondensatbildung und reduzieren damit das Risiko des Schimmelbefalls. Genügend positive Argumente also, um sich mit dem Thema zu beschäftigen.

Dazu wünscht Ihnen der Fachverband eine spannende Lektüre und viel Erfolg bei der Umsetzung!

Ingo Fuchs, Vorstand Innendämm-Systeme

Heiko Riggert, Technischer Obmann Innendämm-Systeme

Ralf Pasker, Leiter Technik



Details zur Technischen Richtlinie für IDSysteme und deren Bezugsmöglichkeiten sowie ergänzende Informationen erhalten Sie unter www.innendaemm-systeme.de. Dort finden Sie auch einen laufend aktualisierten Förderratgeber.

Die Software WUFI des Fraunhofer IBP zur hygrothermischen Simulation erhalten Sie zum Download unter www.wufi.de.

Das Simulationsprogramm Delphin des Instituts für Bauklimatik an der TU Dresden finden Sie unter www.bauklimatik-dresden.de.

Die WTA-Merkblätter der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege können Sie bestellen unter www.wta.de. Das dena-Planungshandbuch zum energieeffizienten Bauen und Sanieren kann bestellt werden unter www.zukunft-haus.info.



WAS BRINGT DIE NEUE ENEV? 6



MONTAGE OHNE DAMPFSPERRE 28



MODERNE STANDARDS FÜR DENKMÄLER 52

ONLINE

Die neue Ausgabe des Leitfadens Innendämmung und viele Produktinfos zum Thema finden Sie zum Download unter: www.DBZ.de/LeitfadenInnendaemmung-2.0

IMPRESSUM

Der Leitfaden Innendämmung wird herausgegeben von der DBZ Redaktion in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Innendämmung im Fachverband WDVS e.V. Das Sonderheft erscheint im Bauverlag BV GmbH, Postfach 120, 33311 Gütersloh und wird den Zeitschriften DBZ Deutsche Bauzeitung und bauhandwerk als Supplement beigelegt.

Redaktion:

Dipl.-Ing. Burkhard Fröhlich, Chefredaktion DBZ
Tel. +49 5241 80-2111 burkhard.froehlich@bauverlag.de,
Dipl.-Ing. Inga Schaefer, Tel. +49 5241 80-41360,
inga.schaefer@bauverlag.de, www.bauverlag.de

LEITFADEN INNENDÄMMUNG

Editorial	1
Inhalt	2

TECHNISCHE GRUNDLAGEN

Innendämmung im Detail – Neue Richtlinie zur Innendämmung von Außenwänden mit Innendämm-Systemen	4
Was bringt die neue EnEV? – Innendämmung im Lichte der EnEV 2014	6
Technologie macht den Unterschied – Innendämmung von Gründerzeitgebäuden und denkmalgeschützten Fassaden	10
Innendämmung und Wärmebrücken – Lösungen für einbindende Bauteile	14
Innendämmung in der Fensterlaibung – Energetische Konsequenzen von Innendämm-Maßnahmen	16

AUSFÜHRUNGSGRUNDLAGEN

Viel Potential für gutes Handwerk – Interview mit Harry Luik	22
Normen und Richtlinien im Überblick	23
Schwachstellen vermeiden – Elektroinstallation in der Innendämmung	24
Planungshinweise für Innendämmung	27
Montage ohne Dampfsperre – Installationen und Befestigungen bei der Innendämmung	28
High Tech meets Innendämmung – Klangvolle Innendämmung	30
Wandflächenheizungen – Schutz und Behaglichkeit	32
Retrofitting mit Innendämmung – Sanierung von Bestandsgebäuden	36

ANWENDUNGSBEISPIELE

Wohnen für die Wissenschaft – Altes Zöllner-viertel Weimar	40
Perfektes Timing dank Silologistik – Landratsamt in Annaberg-Buchholz	44
Energieeffizientes Denkmal – Rote Kaserne, Frankfurt/Oder	46
Saniert, gedämmt und umgenutzt – Jugendzentrum, Homburg/Efze	49
Moderne Standards für Denkmäler – Umbau alter Zollhäuser in Leipzig	52
Headquarter wird Wohnquartier – The Metropolitan Gardens® in Berlin-Dahlem	56

Produkte in Anwendung	58
Produkte und Glossar (nur online im eMag)	65



Capatect IDS
Thermowinkel
für perfekte
Ecken

Thermowinkel schlägt Dämmkeil

Capatect Innendämmsysteme

Profitieren Sie jetzt von den innovativen Capatect Innendämmsystemen mit der Lösung für perfekte Ecken. Der einzigartige IDS Thermowinkel wird im Gegensatz zum herkömmlichen Dämmkeil komplett in den Putz eingebettet – so bleiben Wände absolut plan und optisch attraktiv. Die kapillaraktiven Innendämmsysteme verfügen zudem über hervorragende energetische Eigenschaften, sorgen für ein angenehmes Raumklima und bieten sicheren Schutz vor Schimmelbildung.

Informieren Sie sich gleich im Detail: www.caparol.de/innendaemmung



Qualität erleben.

INNENDÄMMUNG IM DETAIL

NEUE RICHTLINIE ZUR INNENDÄMMUNG VON AUSSEN- WÄNDEN MIT INNENDÄMM-SYSTEMEN



Die Technische Richtlinie zur fachgerechten Planung von Innendämm-Systemen kann ab sofort in der Geschäftsstelle des Fachverbands WDVS vorbestellt werden (Fremersbergstraße 33, 76530 Baden-Baden, info@heizkosten-einsparen.de). Die Auslieferung ist ab Juni 2015 geplant.

Ralf Pasker, Heiko Riggert

Im Januar 2012 hat der Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme die erste technische Richtlinie zur Planung und Ausführung von Innendämm-Systemen veröffentlicht. Es galt, diffusen Vorbehalten gegen die Innendämmung mit sachlicher Information zu begegnen sowie Systemanbietern, Planern und dem Fachhandwerk erstmals eine Leitlinie an die Hand zu geben. Diese bildet zugleich die Grundlage für das Qualitätssiegel Innendämmsysteme. Mit diesem signalisieren die Hersteller des Verbands, dass sie für die von ihnen angebotenen Systeme die Funktionalität nachgewiesen haben. Um die Richtlinie noch besser als Planungsinstrument nutzbar zu machen, haben die Experten des Verbands jetzt eine grundlegend überarbeitete 2. Auflage erstellt.

Die erste Auflage der Technischen Richtlinie des Fachverbands lieferte bereits einen Überblick über die Vielfalt unterschiedlichster Systemaufbauten. Zudem wurde auf grundlegende bauphysikalische Aspekte eingegangen sowie auf bestehende Regelwerke hingewiesen, die im Zusammenhang mit Innendämm-Systemen zu beachten sind. Die Erfahrung der letzten Jahre und das steigende Interesse haben aufgezeigt, welche Themen einer weiteren Detaillierung und Erläuterung bedürfen. Diese sind in die Erstellung der neuen Richtlinie eingeflossen. Neu aufgenommen wurden unter anderem die folgenden Themenstellungen.

Zur Schaffung eines Grundverständnisses für die notwendige Sensibilität beginnt die neue Technische Richtlinie mit der Darstellung hygrischer Besonderheiten bei Innendämmungen:

- hygrothermische Simulation zur fachgerechten Planung eines dauerhaft funktionssicheren Innendämm-Systems
- Bedeutung von Schlagregenschutz, Trocknungspotential, aufsteigender Feuchte, Salzbelastung, Leckagen, Thermografie für das Feuchtemanagement
- Auswirkungen der Feuchtebelastung durch die Raumnutzung
- Darstellung von Anwendungsgrenzen
- Einsatz von Innendämm-Systemen zur Schimmelprävention
- konstruktive und bauphysikalische Optimierung von Wärmebrücken
- Bedeutung des richtigen Lüftungsverhaltens

Die Richtlinie erläutert, dass die Anwendung hygrothermischer Simulationsverfahren zu einem sicheren bzw. erfolgreichen Nachweis von Innendämm-Systemen führt, sofern die notwendigen Kennwerte aller Baustoffe bekannt sind bzw. sinnvoll abgeschätzt werden können. Die Mitglieder des Fachverbands stellen diese Werte für die Komponenten ihres Systems zur Verfügung.

Feuchteintrag und Trocknung müssen sich im Jahresverlauf die Waage halten, um ein Aufschakeln des Feuchtegehalts der Wandkonstruktion zu verhindern. Das Ziel einer hygrothermischen Simulation ist es jedoch nicht, die Vorgänge im Bauteil möglichst exakt abzubilden. Vielmehr geht es darum, eine Beurteilungsgrundlage zu erhalten, mit der die Funktionalität einzelner Systeme im objektspezifischen Gesamtaufbau bewertet werden kann. Für die fachgerechte und fundierte Beurteilung wird die Durchführung einer „Nullrechnung“, also des Ist-Zustandes vor der geplanten Sanierung empfohlen. Ein schrittweises Ergänzen der geplanten Maßnahmen kann so eventuelle Unstimmigkeiten bei der Materialwahl oder den Klimarandbedingungen aufzeigen.

Im Zuge der Planung eines Innendämm-Systems ist die objektindividuelle Analyse des Ausgangszustands erforderlich. Hierzu stellt die neue Technische Richtlinie eine Checkliste bereit. Dabei werden die vorhandenen und vorgesehenen Baustoffe systematisch aufgenommen. Die vorgesehene Nutzung gibt Aufschluss über zu erwartende Feuchtegehalte der Raumluft sowie deren Schwankungen. Die Informationen aus der Bauwerksanalyse dienen als Grundlage für die Simulationsberechnungen.

Von besonderer Bedeutung ist die Sicherstellung des Schlagregenschutzes der Außenwand, damit es von außen zu keinen zusätzlichen Feuchteinträgen in den Wandaufbau kommt. Dazu werden in der Richtlinie verschiedene Maßnahmen beschrieben bis hin zur Hydrophobierung der Außenwand.

Einen besonderen Schwerpunkt bildet die Detailplanung von Innendämm-Systemen. Anhand zahlreicher Beispiele und Grafiken werden häufig anzutreffende Einbausituationen dargestellt und mögliche Lösungen erläutert. Dabei gilt es insbesondere, Wärmebrücken zu vermeiden sowie Anschlüsse luftdicht bzw. konvektionsgehemmt auszuführen. Für letzteres werden etwa Ausführungsbeispiele z. B. für den Anschluss an Holzbalkendecken dargestellt und erläutert. Auch dem Einbau von Elektroinstallationen (z. B. Steckdosen, Schalter) in eine Innendämmung sowie geeigneten Befestigungsmöglichkeiten an gedämmten Innenwänden wird ein Abschnitt gewidmet. Schließlich darf auch hier die dauerhafte Funktionsfähigkeit des Dämmsystems nicht gefährdet werden.

Ein besonderes Planungsdetail stellen Laibungen an Türen und Fenstern sowie Heizkörpernischen dar. Einerseits sollten gerade hier Wärmebrücken vermieden werden, andererseits treffen Planer und Fachhandwerker in der Regel auf begrenzte Platzverhältnisse zum Einbau der Dämmschicht. Hier kann der Wechsel auf einen hochdämmenden Dämmstoff sinnvoll sein. Weitere Detailbetrachtungen der Technischen Richtlinie beziehen sich auf einbindende Wände, Balkonanschlüsse, Außenecken sowie Rollläden.



Die neue Technische Richtlinie 2.0 wurde gründlich überarbeitet und stellt wesentlich mehr Planungsdetails bereit

Autor

Heiko Riggert ist Technischer Obmann Innendämmung des Arbeitskreises IDSysteme im Fachverband WDVS e.V.

Ralf Pasker ist Leiter Technik im Fachverband WDVS e.V.

**Thermo
PROTEKT
INNENDÄMMSYSTEM**

INNENDÄMMUNG MIT SYSTEM

Wärmstens zu empfehlen, wenn eine Fassadendämmung nicht in Frage kommt.



primusLPS
DIE ORIGINAL LAIBUNGSPLATTE

AKTIV GEGEN SCHIMMEL

Unsere *primusLPS Polytherm Laibungsplatte* ist Bestandteil des Thermo-Protekt Innendämmsystems. Die Platte ist hoch wärmedämmend und die Fertigputzschicht enthält keine Nährstoffe, die das Wachstum von Schimmelpilzen fördern.



BEHAGLICHKEIT FÜR IHRE VIER WÄNDE

- ✓ Feuchtigkeitsregulierend durch hydrophile Platte
- ✓ Kleben und Armieren mit nur einem Produkt
- ✓ Kein Vorgrundieren der Platten nötig
- ✓ Dient als Pufferspachtel auf Gipsuntergründe
- ✓ Kalk-o-lith® Noblesse als dekorative Oberflächenbeschichtung



GIMA GmbH & Co. KG
Windmühlstraße 11
91567 Herrieden - Neunstetten
Telefon: (0 98 25) 92 91-0

Mehr Informationen unter
www.gima-spezial.de



| Die Marke der Profis

WAS BRINGT DIE NEUE ENEC?

INNENDÄMMUNG IM LICHT DER ENEC 2014

Andreas H. Holm,
Holger Simon

Nach der vorhergehenden Energieeinsparverordnung, der EnEV 2009, durfte bei einer nachträglichen Dämmung von Außenwänden mit Hilfe einer Innendämmung die gedämmte Wand den U-Wert von $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nicht überschreiten. Diese Vorgabe konnte bei Innendämmungen, wenn sie ohne Sachverstand „blind“ umgesetzt wurde, zu bauphysikalischen Problemen in der Konstruktion führen. U. a. aus diesem Grund wurde die Anforderung in der EnEV 2014 gestrichen. Es stellt sich die Frage, ob diese Streichung gerechtfertigt ist oder nicht?

HINTERGRUND

Neben einer Verbesserung des optischen Erscheinungsbildes soll mit einer Sanierung der Gebäudehülle vor allem eine energetische Verbesserung einhergehen. Oft jedoch setzten wirtschaftliche oder rechtliche Zwänge, der Denkmalschutz sowie lokale Gegebenheiten dem technisch Machbaren Grenzen. Die Innendämmung ist daher in vielen Fällen die ideale Lösung, da sie einen tragfähigen Kompromiss zwischen dem Wärmeschutz einerseits und wirtschaftlichen bzw. denkmalpflegerischen Ansprüchen andererseits herstellt. Weiterhin ist es mit Hilfe einer Innendämmung auch möglich, eine Teilsanierung an einer Fassade durchzuführen.

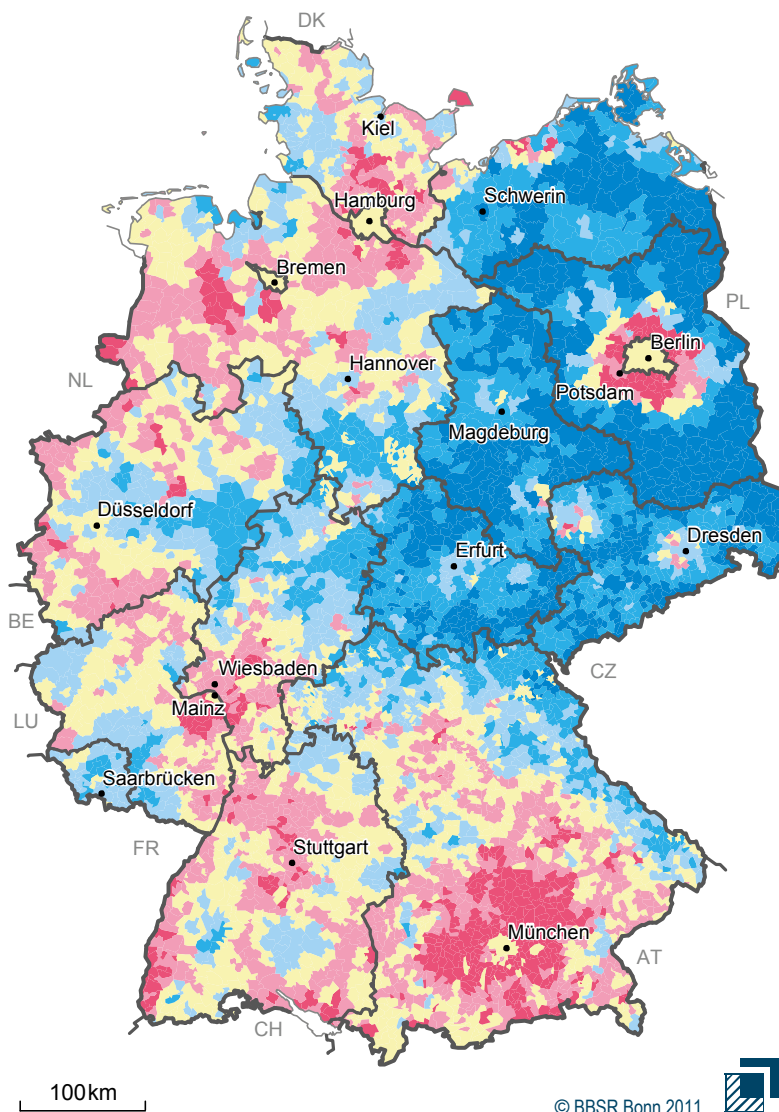
Nicht zuletzt aus diesen Gründen hat die Innendämmung an Bedeutung gewonnen und wird in Zukunft vor dem Hintergrund der Bevölkerungsentwicklung eine noch wichtigere Rolle einnehmen. Dazu muss man wissen, dass sich seit 2002 Stadt- und Landflucht generell umgekehrt haben. Während bis 2002 mehr Menschen von den Stadtkreisen in die Landkreise gezogen sind, ist das heute umgekehrt. Mit einem jährlichen Zuzug von ca. 140 000 Menschen vom Land in die Stadtkreise schreitet die Urbanisierung seit nunmehr gut zehn Jahren deutlich voran. Abb. 1 zeigt eine Prognose zur Veränderung der Bevölkerungszahl bis 2025. Die ländlichen Regionen verlieren demnach bis über 20 % ihrer Bevölkerung, während die Stadtbevölkerung teilweise über 10 % zunimmt. Damit einhergehen wird eine zunehmende Verknappung und Verteuerung von städtischem Baugrund. Alternativen werden gesucht. Eine zwangsläufige Alternative ist in erster Linie die Ertüchtigung und Umwidmung der vorhandenen Bausubstanz. In diesem Zusammenhang ist zu erwarten, dass vor dem Hintergrund einer hohen städtischen Bebauungsdichte, Innendämmsysteme zukünftig verstärkt zum Einsatz kommen werden. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass etwa 15 bis 25 % der zu sanierenden Außenwandfläche von Wohngebäuden in Deutschland mit Innendämm-Systemen saniert werden könnten. Ausgehend von etwa 2,5 Mrd. m^2 zu sanierender Außenwandfläche ergibt sich für die Innendämmung ein Potential von ca. 500 Mio. m^2 .

HISTORIE

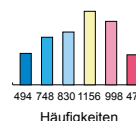
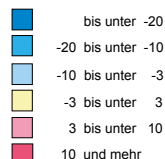
Die Innendämmung ist keine neue Erfindung. Bereits zum Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden Gebäude von innen gedämmt – die Dämmung von außen war damals noch undenkbar. Die Dämmstoffe jener Zeit sind heute allerdings mit Ausnahme der Holzwolle-Leichtbauplatten kaum mehr anzutreffen. Verwendet wurden z. B. Korksteinplatten oder Leichtbauplatten aus gepresstem und imprägniertem Torf („Torfoleum“). Ab Mitte des 20. Jahrhunderts beschäftigen sich Fachkreise in Deutschland zunehmend mit der Wasserdampfdiffusion. Die Erkenntnisse wurden empirisch, durch Versuche und Messungen gewonnen, wobei sich bestätigte, was die Praxis bereits gezeigt hatte: nämlich dass die Feuchtegehalte damaliger, innengedämmter Ziegelwände in einem akzeptablen Bereich lagen. Allerdings fehlten die theoretischen Methoden, die Tauwassermenge quantitativ zu bestimmen. Infolge kam es in Publikationen zu einer Überbewertung des Tauwasserausfalls, gerade in Verbindung mit dem Thema Innendämmung.

Die Berechnung der Tauwassermenge wurde erst möglich, als Ende der 1950er-Jahre Prof. Helmut Glaser sein Verfahren veröffentlichte. 1981 wurde das sogenannte „Glaser-Verfahren“ in die DIN 4108-3 aufgenommen. Damit war es nun möglich, nicht nur den Bereich des Tauwasserausfalls zu bestimmen, sondern auch die zugehörige Menge anzugeben. Allerdings führte das dazu, dass in der Fachwelt die Meinung weit verbreitet

Kleinräumige Bevölkerungsentwicklung



Veränderung der Bevölkerungszahl 2005 bis 2025 in %



Datenbasis: Laufende Raumbearbeitung des BBSR, BBSR-Bevölkerungsprognose 2005-2025/bbw Geometrische Grundlage: BKG/BBSR, Gemeindeverbände, 31.12.2005

dem funktionieren, obwohl sie im Glaser-Verfahren „durchfallen“? Der Grund ist in der Komplexität der Vorgänge des Feuchtetransports zu sehen. Diese werden im Glaser-Verfahren nicht ausreichend berücksichtigt. So werden im Verfahren weder Sorptionsfeuchte, Kapillarleitung noch sommerliche Umkehrdiffusion berücksichtigt. Darüber hinaus arbeitet das Verfahren mit stationären Blockrandbedingungen und berücksichtigt keine wärme- und feuchtetechnischen Speicherphänomene. Gegenüber den „Pionierzeiten“ des Feuchteschutzes stehen heute computer-gestützte Simulationsprogramme zur Verfügung, die die genannten Transportphänomene abbilden. Die feuchtetechnische Bemessung einer Innendämmung und eine sichere Aussage über die dauerhafte hygrothermische Funktionstüchtigkeit einer Konstruktion sind damit möglich. Eng verknüpft mit der Entwicklung des Feuchteschutzes ist auch immer der bauliche Wärmeschutz gewesen, im Besonderen der sog. „Mindestwärmeschutz“ nach DIN 4108-2: „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2 Mindestanforderung an den Wärmeschutz“. Zweck der bauaufsichtlich eingeführten Norm ist u. a., Tauwasserbildung bzw. Schimmelpilzbefall auf Wandinnenoberflächen aus hygienischen Gründen zu vermeiden. Hierzu wird ein Mindestwärmedurchlasswiderstand für Bauteile definiert, z. B. für Außenwände $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$. Wird dieser Mindestwert eingehalten, ist bei normaler Wohnnutzung der Schutz vor Oberflächen-tauwasser und Schimmelpilzbildung gewährleistet. Im Bereich von Wärmebrücken legt die Norm aus den gleichen Gründen einen Temperaturfaktor von $f_{\text{Rsi}} = 0,70$ fest. Das hat bei Innendämm-Maßnahmen häufig zur Folge, dass flankierende Bauteile mit Dämmkeilen oder Ähnlichem gedämmt werden müssen.

Abb. 1 Prognose der Veränderung der Bevölkerungszahl von 2005 bis 2025

war, die rechnerische Tauwassermenge würde im realen Bauteil in gleicher Höhe auftreten. Dass dies so nicht stimmen kann, zeigt ein Blick auf die Randbedingungen des Verfahrens. Um den Rechenaufwand – damals noch ohne Computer – gering zu halten, wurden starre Temperatur- und Feuchterandbedingungen, die auf der sicheren Seite liegen sollten, festgelegt. Die Außentemperatur beträgt im Verfahren z. B. über zwei Monate konstant -10°C . Damit wurde ein Verfahren geschaffen, um für Bauteile nachzuweisen, dass sie den rechnerischen Grenzwert einer Tauwassermenge einhalten.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Bauteile, die nach dem Glaser-Verfahren bestehen, auch in der Realität funktionieren. Bei Innendämmsystemen kann der Nachweis der Funktionstüchtigkeit jedoch häufig nicht über das Verfahren erbracht werden. Das hat in der Fachwelt zu großer Skepsis gegenüber der Innendämmung geführt. In Verbindung mit mangelnder Detailkenntnis hat dieser Umstand schließlich zu den Vorurteilen gegenüber der Innendämmung beigetragen, die heute noch weit verbreitet sind. Es drängt sich die Frage auf, warum zahlreiche Innendämmsysteme trotz-



Foto: Isover

AKTUELLE ENERGIEEINSPARVERORDNUNG

Nach der vorhergehenden Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) durfte bei einer nachträglichen Dämmung von Außenwänden mit Hilfe einer Innendämmung die gedämmte Wand den U-Wert von $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nicht überschreiten. Diese Vorgabe konnte bei Innendämmungen, wenn sie ohne Sachverstand „blind“ umgesetzt wurde, zu bauphysikalischen Problemen in der Konstruktion führen. U. a. aus diesem Grund wurde die Anforderung in der EnEV 2014 gestrichen. Es stellt sich die Frage, ob diese Streichung gerechtfertigt ist oder nicht? Die Innenanordnung von Wärmedämmschichten ist grundsätzlich machbar, in manchen Fällen sogar unausweichlich, aber sie erfordert stets besondere Fachkenntnisse bei der Planung und Ausführung. Die nachträgliche Innendämmung ist eine der zentralen, modernen energetischen Sanierungsmethoden, was die zahlreichen Neuentwicklungen seitens der Bauindustrie zeigen. Das Feld reicht hier von dampfdichten über relativ diffusionsoffene Systemen bis hin zu kapillaraktiven Systemen. Dem Feuchteschutz kommt bei der Planung einer Innendämmung eine besondere Bedeutung zu – Schlagregen, Baufeuchte, Feuchtespeicher- und Flüssigtransportvorgänge sowie sommerliche Umkehrdiffusion spielen eine Rolle und müssen betrach-

tet werden. Eine wesentliche Voraussetzung ist die Gewährleistung ausreichenden Schlagregenschutzes. Dies bedeutet, dass die Außenhaut der Fassade intakt sein muss und dass die Wand selbst nicht extrem schlagregenexponiert sein darf. Eventuell ist im Vorfeld die Außenhaut instand zu setzen. Die Ausführung einer Innendämmung stellt einen bauphysikalischen Eingriff in die Gebäudehülle dar, der am besten von einem Fachmann begleitet wird. Dieser sollte auch den vorhandenen Wandaufbau kontrollieren, auf seine Eignung für ein Innendämmsystem überprüfen und dabei eine sinnvolle Dämmdicke empfehlen.

Mit der Neuauflage der Energieeinsparverordnung wurde die Chance vertan, das Energieeinsparpotential von Innendämmsystemen zu erschließen. Man hätte alternativ zum völligen Weglassen der Anforderungen das Niveau in Richtung $0,45 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ anpassen können. Es steht zu befürchten, dass hier zukünftig Minimallösungen Tür und Tor geöffnet wird. Außer Acht bleibt auch die Tatsache, dass bei fachgerechter Planung und Ausführung einer Innendämmung die vorhergehende Anforderung der EnEV 2009 bauschadensfrei erfüllt und somit energieeffizient gedämmte Bauteile erreicht werden konnten. Um hier einer negativen Entwicklung entgegenzutreten, sollten in Zukunft für den Bereich der Innendämmung verstärkt nachweisfreie Systeme angeboten werden. Es werden somit zwei Ziele erreicht – der Planer wird beim Nachweis der dauerhaften hygrothermischen Funktionstüchtigkeit der Konstruktion entlastet, während gleichzeitig energieeffiziente Lösungen sichergestellt werden.

Autoren

Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm ist geschäftsführender Institutsleiter des Forschungsinstituts für Wärmeschutz, FIW München e.V.
Dipl.-Ing. (FH) Holger Simon ist ebenfalls am FIW München tätig.

Informationen unter: www.fiw-muenchen.de

multipor[®]

**KEINE GESUNDHEITSSCHÄDLICHEN
AUSDÜNSTUNGEN, KEINE SCHAD-
STOFFE UND KEINE ALLERGENE.
WENIGER KÖNNEN WIR IHNEN NUN
WIRKLICH NICHT BIETEN.**

Rein natürliche und mineralische Rohstoffe. Mehr ist nicht nötig und genau das macht die Multipor Mineraldämmplatte zu einem ökologisch besonders wertvollen Dämmstoff, der weder Fasern noch gefährliche Schadstoffe enthält. Und das bestätigt uns sogar das ECO Umweltinstitut.

Mehr Infos unter: www.multipor.de

MULTIPOR. NATÜRLICH DÄMMEN MIT SYSTEM.



TECHNOLOGIE MACHT DEN UNTERSCHIED

INNENDÄMMUNG VON GRÜNDERZEITGEBÄUDEN UND DENKMALGESCHÜTZTEN FASSADEN

Tobias Schellenberger

Der Gebäudebereich, der für 40% des Energieverbrauchs und für rund ein Drittel des CO₂-Ausstoßes verantwortlich ist, spielt eine Schlüsselrolle bei der Energiewende. Geplant ist, die Sanierungsrate von jährlich 0,8 auf 3% zu steigern, um bis 2050 einen „klimaneutralen“ Gebäudebestand zu erreichen (1). 2,4 Mrd. m² Außenwandfläche, ein Areal fast fünfmal so groß wie der Bodensee, entsprechen noch dem energetischen Standard vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1977, haben also keine oder eine nur unzureichende Dämmung (2). Nur 36% aller Außenwände im Bestand verfügen bereits über eine Wärmedämmung; die Innendämmung hat davon nur einen Anteil von 12%. Das liegt sicher auch darin begründet, dass viele Planer und Ausführende Vorbehalte gegen diese Art der Dämmung haben. Zu Unrecht – wie dieser Artikel zeigen will.

ENEV 2014: ÄNDERUNGEN FÜR DIE NACHTRÄGLICHE WANDDÄMMUNG

Die Energiesparverordnung sieht ab 2016 eine moderate Erhöhung der Anforderungen in Neubauten vor, jedoch keine Verschärfung in der Sanierung. Anhang 3 der EnEV 2014, der bei der Änderung bestehender Gebäude anzuwenden ist, stellt klar, dass die Anforderungen nur für Außenwände gelten, die nicht nach dem 31.12.1983 unter Einhaltung energiesparrechtlicher Vorschriften errichtet oder erneuert wurden. Die EnEV 2014 ist somit auf Außenwände im Bestand anzuwenden, die nicht den Anforderungen der 2. Wärmeschutzverordnung von 1984 entsprechen. Bisher galt, dass nur Wände mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten $U > 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ energetisch ertüchtigt werden mussten, wenn der Außenputz erneuert wird (EnEV 2009).

Viele Bauherren orientieren sich jedoch nicht an der EnEV, sondern an den Förderbedingungen der KfW Bankengruppe für Einzelmaßnahmen. Werden denkmalgeschützte Gebäude mit erhaltenswerten Fassaden auf der Innenseite gedämmt, ist eine Förderung bereits dann möglich, wenn ein U-Wert von $0,45 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ eingehalten wird. Fast immer lässt sich diese Anforderung bereits mit 40 mm PU der WLS 024 erfüllen. Bei einer Sanierung der Fachwerkaußenwände von innen ist der U-Wert von $0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ einzuhalten. Für die energetische Sanierung kann der Bauherr einen Zuschuss in Höhe von 10% der förderfähigen Investitionskosten erhalten, maximal 5000 Euro für jede sanierte Wohneinheit. Wichtig: Die Förderung muss in jedem Fall vor Beginn der Sanierung beantragt werden. Bei Förderzusage können 50% der Kosten für eine Fachplanung und Baubegleitung bezuschusst werden, bis maximal 4000 Euro. Der Energieberater übernimmt die Baustellenkoordination, erstellt ein Abnahmeprotokoll sowie einen Gebäudeenergieausweis.

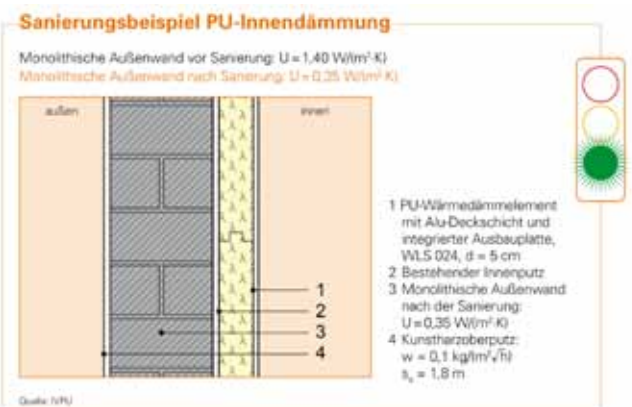


Abb. 1 und 2

Quelle: IPU – Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V.



Foto: Linzmeier Bauelemente



Foto: Remmers Baustofftechnik



SANIERUNGSLÖSUNGEN FÜR DIE INNENDÄMMUNG DER AUSSENWAND

Dämmstoffe sind die versteckten „Champions“ am Bau, die ihre Funktionen meist im Verborgenen erfüllen. Keine Baustoffgruppe wird so oft unterschätzt oder kritisiert und ist doch so unentbehrlich geworden. Die nachträgliche Dämmung eines Gründerzeitgebäudes oder denkmalgeschützten Fachwerkhauses bedeutet immer eine Herausforderung für den Fachmann. Den energetischen Standard zu erhöhen und gleichzeitig den Baucharakter und stilbildenden Bauelementen des Gebäudes zu erhalten benötigen eine sorgfältige Planung. Auf Energieeffizienz muss bei der Sanierung jedoch nicht verzichtet werden.

INNENDÄMMUNG: BEI RICHTIGER PLANUNG UND AUSFÜHRUNG DAUERHAFT UND SICHER

Da innenseitige Dämmschichten die Wohnfläche reduzieren, ist die Dicke meist auf 5 bis 10 cm begrenzt. Dämmleistung ist daher von besonderer Bedeutung. Besonders effiziente, neu entwickelte Dämmstoffe, wie z. B. Vakuumisulationspaneele (VIP) oder Aerogele, kommen in der Innendämmung zum Einsatz, sind jedoch aufgrund ihrer schwierigen Verarbeitung und ihres hohen Preises in ihrer Anwendung begrenzt. Leistungsfähig und universell einsetzbar sind Dämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum in den Wärmeleitfähigkeitsstufen 023 bis 033, die sich durch ein besonders gutes Preis-Leistungsverhältnis auszeichnen. Innendämmungen sind bei sorgfältiger Planung und Ausführung genauso funktionstüchtig und sicher wie andere Formen der Dämmung. Eine fachkundige Analyse des Ist-Zustandes, die bei jeder Dämm-Maßnahme selbstverständlich sein sollte, ist bei der Innendämmung besonders wichtig. Nicht nur die Innenseite, sondern auch die Außenseite des Gebäudes spielt eine entscheidende Rolle. Was vielen nicht bewusst ist: Durch die Innendämmung werden die Temperaturen in der Wand abgesenkt und deren Austrocknungsverhalten verändert. Von außen eindringende Feuchtigkeit trocknet langsamer aus. Im ungünstigsten Fall kann es zur Feuchteanreicherung in der Wand kommen. Fassaden, die aufgrund des Klimas (z. B. Nordseeküste, exponierte Höhenlage) und der Orientierung (z. B. Nord-West-Fassade) stark durch Schlagregen beansprucht werden, sind besonders gefährdet. Ungünstig wirken sich stark saugende Außenputze aus, die einen großen Teil des Regens aufnehmen. Hilfe für Planung und Ausführung gibt das Forschungsinstitut für Wärmeschutz (FIW) München in einer neuen Studie (3). Baustoffe, die im Inneren von Gebäuden verwendet werden, sollen möglichst wenige flüchtige Stoffe freisetzen. Polyurethan-Dämmstoffe emittieren

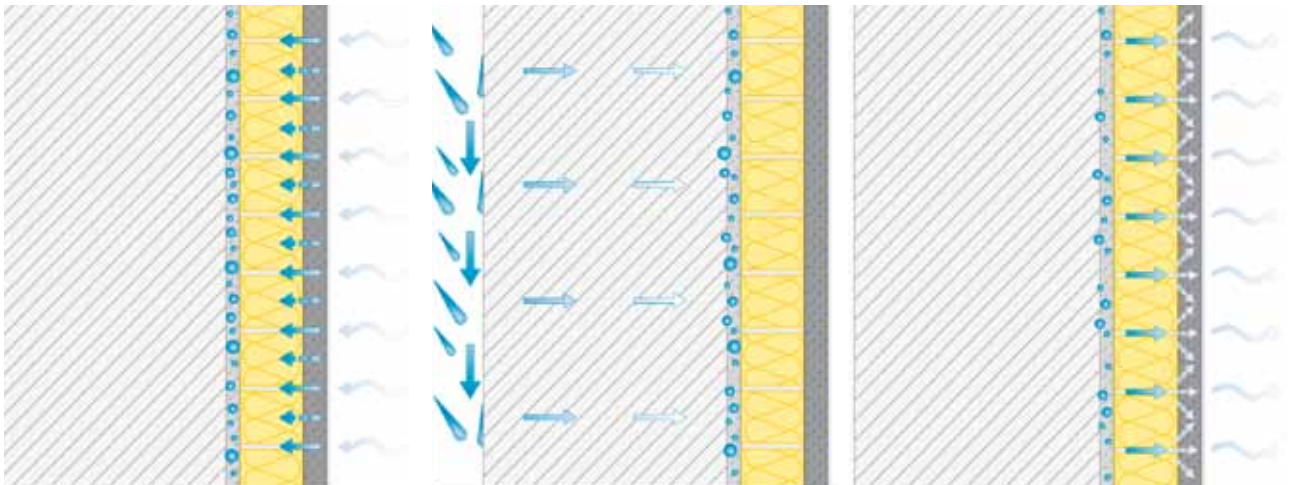
ren besonders wenig flüchtige organische Stoffe (VOC) und belasten die Innenraumluft daher nicht. Die Emissionen liegen weit unterhalb der einschlägigen Richtwerte (z. B. Bewertungsschema des Ausschusses für die gesundheitliche Bewertung von Baustoffen AgBB).

PU INNENDÄMMUNG – HYGROTHERMISCH UND DAUERHAFT FUNKTIONSTÜCHTIG

Bei vielen Bestandsgebäuden stellt die Innendämmung mit Polyurethan-Hartschaum eine technisch und wirtschaftlich optimale Lösung dar. Die Untersuchung des FIW München zeigt, unter welchen Voraussetzungen PU-Innendämmungen bauphysikalisch unproblematisch sind. Eine grüne Ampel signalisiert dem Planer, dass er auf der sicheren Seite ist. (Abb. 2)



Foto: RECTICEL Dämmsysteme



Quelle: Remmers Baustofftechnik

Abb. 3 (links): Mögliches Tauwasser in der Konstruktion

Abb. 4 (Mitte): Von außen eindringendes Wasser

Abb. 5 (rechts): iQ-Therm ist aufgrund der nach innen gerichteten Kapillarkräfte und dem Vermögen, Feuchtigkeit durch seine Poren zu leiten, in der Lage, Wasser aus der Konstruktion zurück an die raumseitige Oberfläche zu transportieren

Alternativen durch hohe Wärmedämmleistung aus. Dadurch fällt der Verlust an nutzbarem Innenraum geringer aus. (Abb. 3-5)

KAPILLARAKTIVE INNENDÄMMUNG AUF BASIS VON POLYURETHAN

Kapillaraktive Dämmstoffe werden für Innendämmungen verwendet, weil sie auch unter kritischen bautechnischen und bauphysikalischen Gegebenheiten für hohe Anwendungssicherheit sorgen. Ihre Wirkungsweise besteht darin, dass sie Feuchtigkeit aus dem Wandaufbau an die raumseitige Oberfläche transportieren können, wo diese verdunstet. So sind sie in der Lage, den Feuchtehaushalt einer Außenwand zu regulieren. Auch Polyurethan-Dämmstoffe können bei der Herstellung so modifiziert werden, dass sie kapillaraktive Eigenschaften bekommen. Sie werden vom Hersteller Remmers Baustofftechnik unter dem Namen iQ-Therm vermarktet, sind perforiert und mit einem hocheffizienten kapillarleitfähigen Material verfüllt. Sie bilden mit anderen, abgestimmten Komponenten ein System. Auf der Wohnraumseite erhalten sie eine Feuchtigkeit puffende Sorptionsschicht aus speziellen mineralischen Putzmaterialien. Kapillaraktive PU-Innendämmungen zeichnen sich gegenüber mineralischen

FAZIT

Bei Wohngebäuden stellt die Außenwand zumeist den größten Hüllflächenanteil. Für jeden Gebäudetyp, jede Bauweise und jede Fassade gibt es passende Lösungen, um den Charakter des Gebäudes zu erhalten, die Energieeffizienz zu verbessern und die Behaglichkeit zu steigern. Steigende Ansprüche an den Wärmeschutz von Gebäuden müssen jedoch nicht zwangsläufig zu dickeren Dämmdicke zu erhöhen, wenn Hochleistungsdämmstoffe eingesetzt werden können.

Quellen

- (1) BMWI (2012): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. 28. September 2010. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Abteilung KI
- (2) Sprengard, C., Tremel, S. und Holm, A.-H.: Technologien und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden durch Wärmedämmstoffe Metastudie Wärmedämmstoffe – Produkte – Anwendungen – Innovationen. Bericht FO-12/12. Durchgeführt vom FIW Forschungsinstitut für Wärmeschutz München im Auftrag der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung BBSR.
- (3) Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. (FIW) München: Rechnerische Untersuchung nachträglich angebrachter Innendämmsysteme aus Polyurethan hinsichtlich ihrer dauerhaften hygrothermischen Funktionstüchtigkeit, ausgehend vom eingeschwungenen Zustand der Außenwand im Gebäudebestand. Untersuchungsbericht 2015, München.

Autor
 Dipl.-Ing. (FH) Tobias Schellenberger ist Geschäftsführer des IVPU –
 Industrieverbands Polyurethan-Hartschaum e.V.
 Informationen unter: www.ivpu.de

iQ-THERM

SO CLEVER WIE

KEIN ANDERES!



Remmers iQ-Therm – Das intelligenteste Innendämm-System

- Patentierte, kapillaraktive Designdämmplatte ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$)
- Schlankes System durch niedrigste Wärmeleitfähigkeit
- Gesundes Wohnklima durch feuchteregulierenden Putz
- Besonders behaglich durch wärmereflektierende Innenraumfarbe



INNENDÄMMUNG UND WÄRMEBRÜCKEN

LÖSUNGEN FÜR EINBINDENDE BAUTEILE

Dr.-Ing. Gregor A. Scheffler und
Heiko Riggert

Die Sanierung von Gebäuden, vor allem im Fokus der Reduktion des Energieverbrauches und der Steigerung des Nutzerkomforts, ist seit einigen Jahren schon ein kontinuierlich wachsender Bereich der Bauwirtschaft. Dabei geht es nicht mehr nur um den Austausch alter Heizungsanlagen oder den Einbau neuer Fenster. Architekten und Fachplaner haben mehr und mehr erkannt, dass der Schlüssel zur Vermeidung von Schimmelschäden nach Sanierung und einem gleichzeitig behaglichen Innenraumklima in der Anhebung der Oberflächentemperaturen der Raumumschließungsflächen und damit auch in der thermischen Ertüchtigung der Außenwände und -decken liegt. Eine gute Möglichkeit für viele Bestandssituationen bietet hier die Dämmung von innen. Der Einbau einer Innendämmung zieht eine Reihe von bauphysikalischen Veränderungen nach sich, denen durch sorgfältige Planung und Ausführung Rechnung zu tragen ist. An erster Stelle steht hier der Feuchteschutz in Bezug auf die winterliche Dampfdiffusion und den Einfluss von Schlagregen. An zweiter Stelle steht der Mindestwärmeschutz im Zusammenhang mit den Wärmebrücken, dem sich der vorliegende Beitrag widmet.

Der Einbau einer Innendämmung verstärkt die Wärmebrückenwirkung im Bereich der Bauteilanschlüsse. Dies hat einerseits Auswirkungen auf den Gebäudeenergiebedarf, die im Rahmen des energetischen Nachweises entsprechend berücksichtigt werden müssen. Andererseits wirkt es sich auf die Einhaltung des Mindestwärmeschutzes im jeweiligen Anschlussbereich aus. Die thermischen Veränderungen durch die gedämmte und jetzt kältere Außenwand können dazu führen, dass nach Einbau einer Innendämmung in den Eckbereichen der Anschlüsse die Gefahr der Schimmelbildung steigt.

PROBLEMSTELLUNG

Durch Anbringen einer Innendämmung wird der Wärmeabfluss über die gedämmte Außenwand reduziert. Der damit einhergehende Temperaturabfall im Bauteil findet zum größten Teil in der Innendämmung und damit innerhalb der innenliegenden Schichten statt. Das ist völlig normal und im Grundsatz der Innendämmung auch gewollt. In Anschlussbereichen wie Fenstern oder einbindenden Wänden und Decken – also den klassischen Wärmebrücken – führt es jedoch dazu, dass die Oberflächentemperaturen hier mit Innendämmung häufig niedriger sind, da die Wärmezufuhr aus der jetzt gedämmten Außenwandoberfläche geringer ausfällt (Abb. 1). Dadurch kann es, wenn keine flankierenden Maßnahmen im Bereich der Wärmebrücken vorgesehen sind, nach Einbau einer Innendämmung zu Schimmelproblemen kommen, ohne dass es vorher derartige Probleme gab. Zur Sicherstellung der Schimmelfreiheit der baulichen Oberflächen sind die Mindestwärmeschutzanforderungen gemäß DIN 4108-2 einzuhalten. Der zu führende Nachweis sieht für komplexere Anschlüsse eine Wärmebrückenberechnung nach DIN EN ISO 10211 vor. In deren Ergebnis steht die stationäre Temperaturverteilung – siehe die Berechnungsergebnisse aus den Beispielen in Abb. 1 und Abb. 2. Als Kriterium für die Einhaltung des Mindestwärmeschutzes wird die innere Oberflächentemperatur an der kältesten Stelle herangezogen. Das in diesem Kontext normativ verwendete Kriterium ist der Oberflächentemperaturfaktor f_{Rsi} mit $f_{Rsi} \geq 0,7$.

$$f_{Rsi} = (\theta_{si} - \theta_e) / (\theta_i - \theta_e)$$

Der Oberflächentemperaturfaktor f_{Rsi} ist definiert als das Verhältnis aus der Differenz von Innenoberflächen- und Außentemperatur zur Differenz von Innen- und Außentemperatur. Unter den genannten Bedingungen der Norm (DIN 4108-2) ergibt eine raumseitige Oberflächentemperatur von 12,6°C genau den Oberflächentemperaturfaktor von $f_{Rsi} = 0,7$.

Die Bemessungsgrundlage für das Schimmelwachstum ist eine Raumluftfeuchte von 50 % bei einer Raumtemperatur von 20°C. Wird diese Luft auf 12,6°C abgekühlt, werden gerade 80 % rel. Luftfeuchte erreicht. Oberhalb von 80 % rel. Luftfeuchte kann Schimmelwachstum auf baulichen Oberflächen nicht mehr sicher ausgeschlossen werden.



Fotos und Abbildungen: Caparol Farben Lacke Bautenschutz

(links): Einbau des Thermowinkels

Abb. 1-4 (unten) : Vergleich der stationären Temperaturverteilung ohne (Abb. 1 und 2) und mit Innendämmung (Abb. 3 und 4)

LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN

Zur Vermeidung eines Schimmelproblems müssen die Wärmebrückendetails mit Hilfe flankierender Wärmedämmung soweit thermisch entspannt werden, dass die minimale Oberflächentemperatur oberhalb der kritischen Marke von 12,6°C liegt. Die entsprechenden Maßnahmen können mit Hilfe von Wärmebrückenberechnungen dimensioniert und optimiert werden. Im Bereich der in die Außenwandkonstruktion einbindenden Wände und Decken sind hierfür in der Regel Flankendämmungen mit Dämmplatten oder Dämmkeilen im Anschlussbereich der einbindenden Bauteile erforderlich (siehe Abb. 3 und Abb. 4 jeweils links). Da die Flankendämmung aus architektonischer Sicht häufig unerwünscht ist, wurde bei Caparol der IDS Thermowinkel entwickelt, mit dessen Hilfe bei vielen Konstruktionen auf eine zusätzliche Flankendämmung in Form eines Dämmkeils oder einer ganzen Dämmplatte verzichtet werden kann. Bei dem Produkt handelt es sich um einen dämmstoffkaschierten Aluminiumwinkel mit Putzarmierungsgewebe zur oberflächenbündigen Montage durch Einlassen in den Bestandsputz.

Der Thermowinkel ist sehr gut geeignet, derartige Wärmebrücken soweit zu entschärfen, dass der Mindestwärmeschutznachweis ohne zusätzliche Flankendämmung erbracht werden kann (siehe Abb. 3 und Abb. 4 jeweils rechts). Der Thermowinkel ist – je nach Konstruktion – in der Lage, die Oberflächentemperatur um 2,5 bis 3°C anzuheben, was in den meisten Fällen ausreicht, um die Wärmebrücke ausreichend zu entschärfen.

FAZIT

Wird ein Gebäude von innen gedämmt, sind in jedem Fall die Wärmebrücken, d. h. die Anschlussdetails der Außenwände an Fenster sowie einbindende Wände und Decken bezüglich der Einhaltung der Mindestwärmeschutzanforderungen zu prüfen und nachzuweisen. In der Regel macht die Innendämmung zusätzliche flankierende Maßnahmen erforderlich. Bei einbindenden Wänden und Decken sind deshalb bislang Flankendämmstreifen oder Dämmkeile zwingend erforderlich. Wird stattdessen der Thermowinkel in den Bestandsinnenputz der flankierenden Bauteile eingesetzt und an die Innendämmung angeschlossen, kann für viele Anwendungssituationen auf diese Flankendämmung verzichtet werden.

Für konkrete Bauvorhaben wird empfohlen, einen auf die Konstruktion abgestimmten Einzelnachweis zu erbringen. Anhaltspunkte und Beispiele dazu enthält der Wärmebrückenkatalog von Caparol (1). Darüber hinaus ist bei Anwendung einer Innendämmung in jedem Fall auch der Feuchteschutz zu beachten und nachzuweisen.

Quelle:

(1) Scheffler, G.A. 2014: Wärmebrückenkatalog: Anwendungsdetails für den Capatect IDS Thermowinkel.

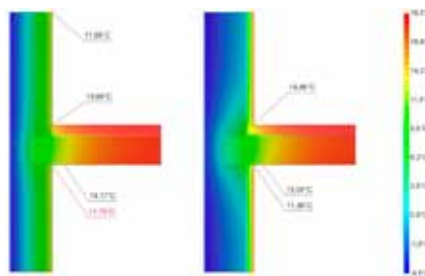


Abb. 1

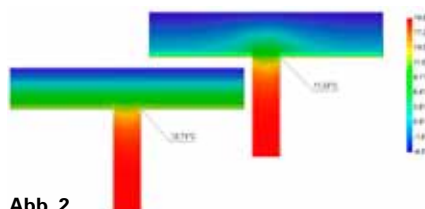


Abb. 2

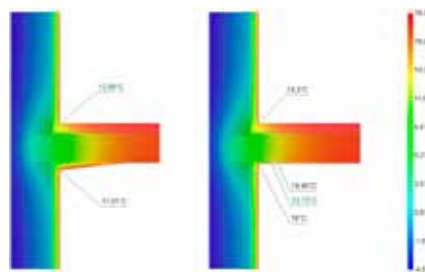


Abb. 3

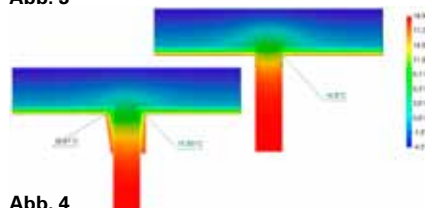


Abb. 4

Autoren

Dr.-Ing. Gregor A. Scheffler leitet das Ingenieurbüro Dr. Scheffler & Partner in Dresden.

Heiko Riggert verantwortet bei Caparol den Bereich Innendämmung.

Informationen unter:
www.ib-scheffler.de; www.caparol.de

INNENDÄMMUNG IN DER FENSTERLAIBUNG

ENERGETISCHE KONSEQUENZEN VON INNENDÄMMMASSNAHMEN

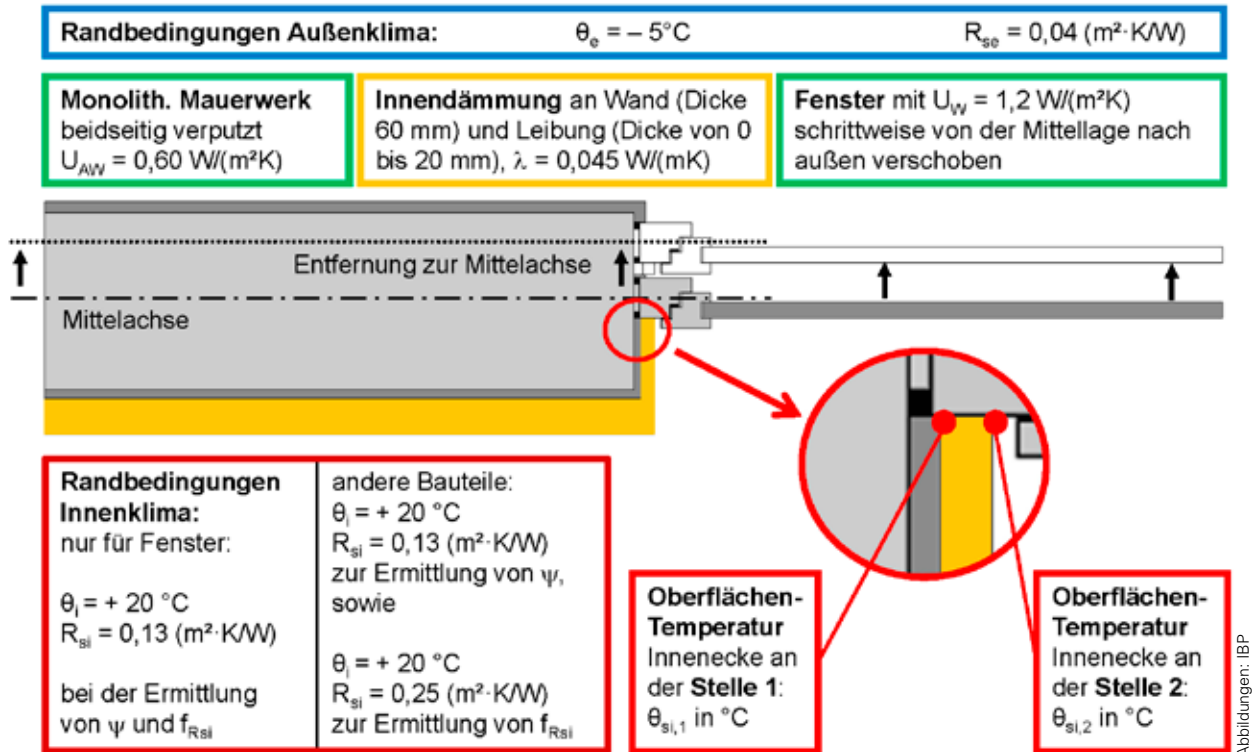


Abb. 1 Seitlicher Fensteranschluss

Marcus Hermes,
Hartwig M. Künzel

Neben der Dämmung großflächiger Bauteile wie Wand- und Deckenflächen geht es bei der Innendämmung um die Dämmung von Fensterlaibungen. Die durchgeführten rechnerischen Untersuchungen zeigen die Abhängigkeiten der Festereinbaulage und der Dicke der Innendämmung in der Laibung auf den Transmissionswärmeverlust und die Oberflächentemperatur der Innenecke. Daraus ergeben sich Empfehlungen für eine hygrothermisch abgesicherte Ausführung der Laibungsdämmung.

Seit Einführung der Energieeinsparverordnung im Jahre 2002 müssen Wärmebrücken am Bau in der Energiebilanz berücksichtigt werden. Daher hat sich die Bewertung von Wärmebrücken in der Gebäudeplanung innerhalb der letzten zehn Jahre nahezu flächendeckend etabliert. Aufgrund der hohen Zahl an Ausführungsvarianten der entsprechenden Einbausituationen bestehen allerdings nach wie vor Unsicherheiten in der bauphysikalisch abgesicherten Auslegung von Konstruktionsdetails. Bei Innendämmmaßnahmen zeigen sich diese rund um die Festereinbausituationen. Dabei ergeben sich bei einem Festereinbau automatisch gleich drei unterschiedliche Bauanschlussdetails: seitlicher Anschluss, unterer Fensterbankanschluss und oberer Bauanschluss. Die Planungs- und Ausführungsunsicherheiten in diesem wichtigen Wärmebrückenbereich eines Gebäudes liegen u. a. auch an bislang fehlenden, allgemeingültigen Empfehlungen, z. B. im Beiblatt 2 der DIN 4108 (1). Die vorliegende Untersuchung gibt daher einen Einblick in grundlegende Zusammenhänge im Fensterbauanschluss-Bereich. Hierfür werden seitliche Einbauvarianten mittels der zweidimensional thermischen Simulation unter stationären Randbedingungen entsprechend den gültigen normativen und gesetzlichen Vorgaben untersucht und bewertet. Zusätzlich werden einige Details unter instationären Randbedingungen hygrothermisch analysiert und erste Empfehlungen für Innendämmungen in der Fensterlaibung formuliert.

SEITLICHER FENSTERANSCHLUSS

Beim Fenstereinbau ergeben sich in der Regel zwei seitliche Fenstereinbaufugen. Der seitliche Anschluss besitzt bei üblichen Fenstergrößen so den höchsten Laufmeteranteil. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde die seitliche Anschlusssituation in mehreren Varianten betrachtet. Ausgehend von einer häufig anzutreffenden Altsituation, bildet ein beidseitig verputztes monolithisches Mauerwerk mit einer Dicke von 300 mm die Startvariante. Der U-Wert der Außenwand beträgt $U_{AW}=0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und entspricht somit den Vorgaben der bis zum Jahr 1994 gültigen zweiten Wärmeschutz-Verordnung, die 1984 in Kraft trat. Abb. 1 zeigt die Außenwand und das im Bauanschlussbereich angekoppelte Fensterelement. Der Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters beträgt $U_W=1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und repräsentiert somit ein aktuelles Fenstersystem mit Wärmeschutzverglasung, wie es im Rahmen von energetischen Gebäudesanierungsmaßnahmen häufig eingesetzt wird. Dabei befindet sich die Mittelachse des Fensterblendrahmens für die Startvarianten-Berechnung genau in der Mittelachse des Mauerwerks. Die weiteren Einbauvarianten ergaben sich durch schrittweise Veränderung der Fensterposition von der Mittellage in die nahezu außenbündige Lage. Diese letztgenannte Fenstereinbaulage ist sehr weit verbreitet, was mit konstruktiv geometrischen Abhängigkeiten bei vorhandenem Mauerwerks-Rollladenkästen in bestehenden Gebäuden zusammenhängt. Zudem ist häufig zu beobachten, dass bei Neubauten gestalterische Gründe zur Betonung der Gebäudearchitektur ebenfalls zu (nahezu) außenbündig positionierten Fenstersystemen führen.

Zusätzlich wurden durch Innendämmmaßnahmen weitere Einbaudetails generiert. Dabei wurde die Dämmstärke der Innendämmung auf der Außenwand mit 60 mm durchgehend bei den verschiedenen Fensterpositionen als konstant angenommen. Die mehr als 30 Einbauvarianten wurden abschließend durch eine zusätzliche Variation der Dämmstärke der Innendämmung in der Fensterlaibung komplettiert. Hierbei wird eine kapillarkaktive Innendämmung auf Mineralschaumbasis angenommen. Die Wärmeleitfähigkeit beträgt $\lambda=0,045 \text{ W}/(\text{mK})$. Aus konstruktiven Gründen (Abb. 2) betrug die größte Dicke der Innendämmung in der Laibung 20 mm. Bei diesem Maß erwies sich ein ungehindertes Öffnen des Fensterflügels bei dem eingesetzten Standardsystem noch als möglich. Der seitliche Fensterbauanschluss wird wärmetechnisch im Beiblatt 2 der DIN 4108 (1) näher beschrieben. Im dortigen Planungs- und Ausführungsbeispiel mit der Be-



Abb. 2 Fensterposition in der Fensterlaibung

zeichnung „Bild 48“ wird zudem der Referenzwert für den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten in Höhe von $\psi=0,05 \text{ W}/(\text{mK})$ angegeben. Davon abweichende Planungsdetails (Alternativedetails) sind mit dem in „Bild 48“ als wärmetechnisch gleichwertig einzustufen, wenn der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient des Alternativdetails diesen Referenzwert nicht übersteigt.

RECHNERISCHE UNTERSUCHUNG – STATIONÄRE THERMISCHE SIMULATION

Die unterschiedlichen Fenstereinbauvarianten wurden mit einem zweidimensionalen thermischen Rechenverfahren gemäß DIN EN ISO 10211 (2) berechnet. Dabei wurde die entsprechende Software verwendet (3). Bei allen Berechnungen wurden die Vorgaben zu den Randbedingungen aus DIN 4108 und DIN 4108-2 (4) berücksichtigt. Die Berechnungen liefern mit den entsprechenden Klimarandbedingungen aus Abb. 1 die Grundlage für die Bestimmung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß DIN EN ISO 10211 und nach erneutem Berechnungsdurchlauf mit entsprechend abgeänderten Wärmeübergangskoeffizienten die Oberflächentemperatur im Eckbereich zwischen Fensterblendrahmen und Baukörper an zwei Stellen: diejenige im Eckbereich zwischen Fensterblendrahmen und Innendämmung (gemäß 4108-2 sollte diese Oberflächentemperatur

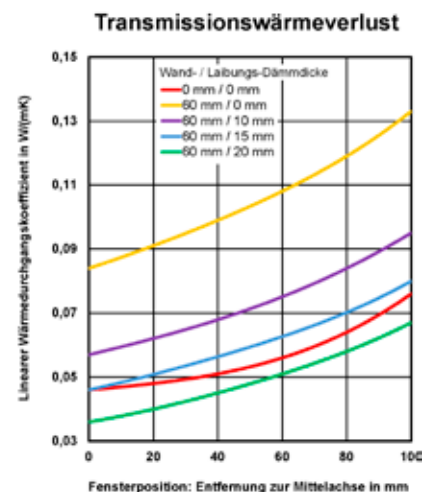


Abb. 3 Transmissionswärmeverlust

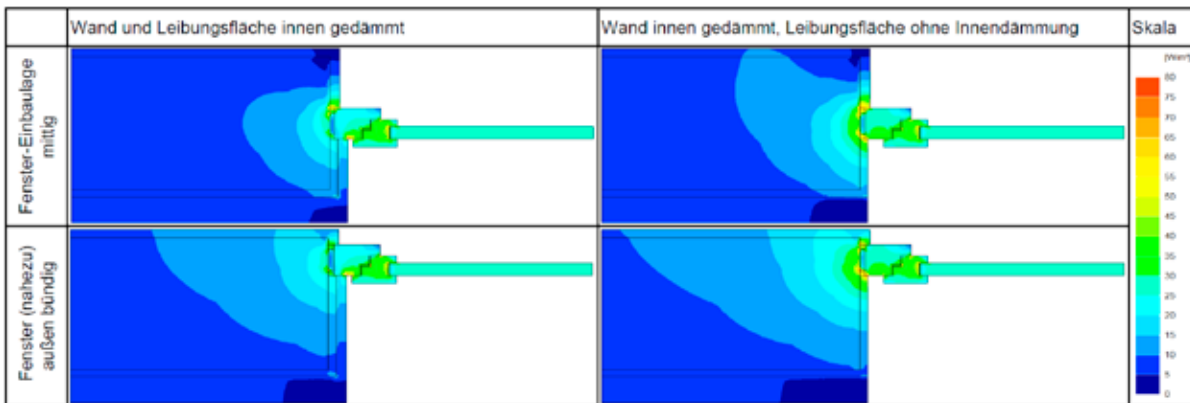


Abb. 4 Erhöhung des Wärmestroms durch Veränderung der Fenstereinbaulage

einen Wert von $\theta_{si} = 12,6^\circ\text{C}$ nicht unterschreiten) und diejenige zwischen Blendrahmen und Mauerwerk direkt unter der Innendämmung liegend (Abb. 1).

RECHNERISCHE UNTERSUCHUNG – INSTATIONÄRE HYGROTHERMISCHE SIMULATION

Die instationäre hygrothermische Simulation einzelner Einbaudetails wurde mit WUFI®2D durchgeführt (5). Die Berechnungsperioden liefen über einen Zeitraum von bis zu drei Jahren. Als Außenklima wurden die Wetterdaten von Holzkirchen herangezogen. Das Innenklima wurde gemäß DIN EN 15026 (6) auf Basis der Außenklimadaten für eine normale Wohnraumbelegung generiert und angesetzt. Die instationären Berechnungen sollen Aufschluss darüber geben, ob die Einbaudetails, die mit dem stationären Verfahren kritisch bewertet werden mussten, auch tatsächlich unter Betrachtung der gekoppelt wärme- und feuchtetechnischen Vorgänge bei instationären Klimarandbedingungen ebenso kritisch zu sehen sind und damit bei entsprechender Durchführung Bauschäden erwarten lassen.

ERGEBNISSE – MONOLITHISCHE AUSSENWAND UNGEDÄMMT

In der Startvariante zeigt sich die monolithische Außenwand ohne Innendämmung und mittiger Fenstereinbaulage mit einem längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten mit $\psi = 0,046 \text{ W}/(\text{mK})$ im Bereich unterhalb des Referenz-

wertes aus DIN 4108 und entspricht somit der normativen und rechtlichen Vorgabe. Die Oberflächentemperatur liegt mit $\theta_{si,1} = 13,2^\circ\text{C}$ ebenfalls über dem Vorgabewert aus DIN 4108-2 in Höhe von $12,6^\circ\text{C}$. Abb. 3 zeigt den Verlauf des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten und Abb. 6 den Verlauf der Oberflächentemperatur für den Fall ohne Innendämm-Maßnahme (0 mm Wanddämmung / 0 mm Laibungsdämmung, rote Kurve) bei zunehmender Verschiebung der Fenstereinbaulage von der Mittellage zur Außenbündigkeit.

Es zeigt sich deutlich, dass mit zunehmender Entfernung zur Mittelachse die längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten stetig ansteigen. Bei einer Verschiebung nach außen um 35 mm wird dabei der Referenzwert $\psi = 0,050 \text{ W}/(\text{mK})$ überschritten. Bei nahezu außenbündiger Lage beträgt die Kenngröße für den Transmissionswärmeverlust $\psi = 0,076 \text{ W}/(\text{mK})$. Die Ergebnisse der Oberflächentemperaturermittlung weisen ebenfalls eine Abhängigkeit von der Mittelachsen-Entfernung auf. Dabei sinken mit zunehmendem Abstand die Temperaturen im Inneneckbereich. Die Marke von $12,6^\circ\text{C}$ wird bei einem Abstand zur Mittelachse von 60 mm erreicht, bei 100 mm Entfernung beträgt diese $\theta_{si,1} = 12,0^\circ\text{C}$.

ERGEBNISSE – WAND MIT INNENDÄMMUNG OHNE LAIBUNGSDÄMMUNG

Die Ausführungsvariante mit einer 60 mm dicken Innendämmung auf der Außenwand bei gleichzeitig fehlender Innendämmung in der Fensterlaibung (Variante 60 mm/ 0 mm, gelbe Kurve) zeigt in allen Fensterpositionen erhöhte längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten. Die Werte für ψ liegen dabei zwischen $0,084 \text{ W}/(\text{mK})$ für die Fenster-Mittellage bis hin zu $0,13 \text{ W}/(\text{mK})$ bei der nahezu außenbündigen Einbaulage. Die Oberflächentemperaturen weisen Werte zwischen $12,4^\circ\text{C}$ für die Mittellage und $11,7^\circ\text{C}$ bei Außenbündigkeit des Fensters auf. Abb. 4 veranschaulicht die Erhöhung des Wärmestroms innerhalb des Wand-Fenster-Einbaubereichs ohne Laibungsdämmung im Vergleich zur gedämmten Variante. Abb. 5 verdeutlicht die einhergehende Verschiebung der Temperaturbereiche.

ERGEBNISSE – WAND UND LAIBUNG MIT INNENDÄMMUNG

Wird die Laibung der innen gedämmten Wand mit 10 mm Dämmmaterial (60 mm/10 mm, violette Kurve) versehen, so reduzieren sich die längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten auf Werte zwischen $0,057 \text{ W}/(\text{mK})$ für die Fenster-Mittellage bis hin zu $0,095 \text{ W}/(\text{mK})$ bei der außenbündigen Fensterposition. Eine weitere Erhöhung der Laibungs-

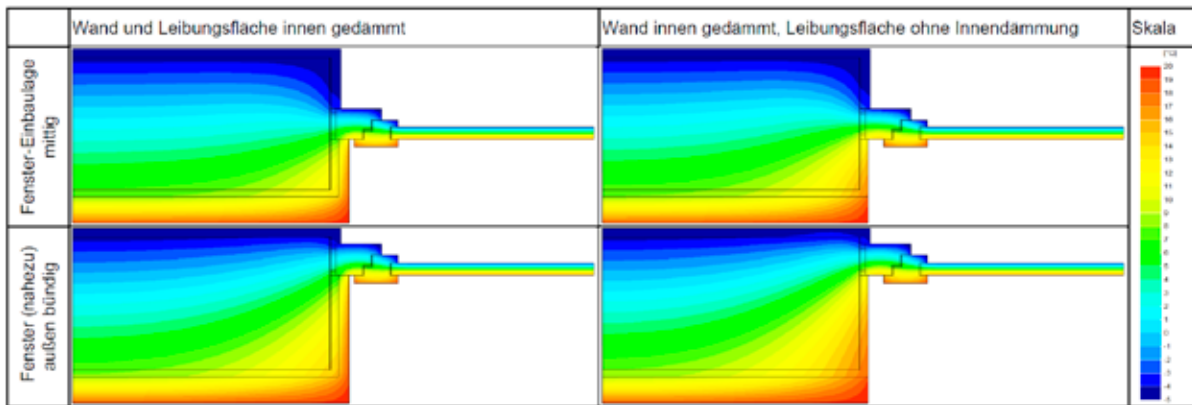


Abb. 5 Verschiebung der Temperaturbereiche innerhalb der betrachteten Bauanschlüsse

dämmung auf 15 mm Dämmstärke (blaue Kurve) erzeugt Werte zwischen $\psi = 0,046 \text{ W}/(\text{mK})$ und $0,080 \text{ W}/(\text{mK})$. Ab einer Dämmstärke von 20 mm in der Laibung werden längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten erreicht, die mit Werten zwischen $\psi = 0,036 \text{ W}/(\text{mK})$ und $0,067 \text{ W}/(\text{mK})$ unterhalb den Werten der ungedämmten Ausgangsversion liegen. Abb. 3 zeigt, dass für diesen Fall (60 mm/20 mm, grüne Kurve) der Referenzwert erst ab einer Mittelachsen-Entfernung von 60 mm überschritten wird. Die Oberflächentemperaturen weisen für die Einbauvariante 60 mm/10 mm Werte zwischen $12,3^\circ\text{C}$ für die Mittellage und $11,8^\circ\text{C}$ bei Außenbündigkeit des Fensters auf. Bei der Einbausituation 60 mm/15 mm erreichen die Oberflächentemperaturen im Inneneckbereich Werte zwischen $12,1^\circ\text{C}$ und $11,7^\circ\text{C}$. Bei der Detailvariante mit 20 mm Laibungsdämmung liegen die Oberflächentemperaturen zwischen $12,0^\circ\text{C}$ und $11,6^\circ\text{C}$.

ERGEBNISSE – TEMPERATUREN UNTERHALB DER LAIBUNGSDÄMMUNG

Für die Oberflächentemperatur an der ursprünglichen Monitorposition (Stelle 1 in Abb. 1), die jetzt durch die Laibungsdämmung überdeckt wird, ergeben sich die Temperaturwerte wie sie in Abb. 6 (linkes Diagramm) gezeigt sind. Die Oberflächentemperatur bei der Wandversion 60 mm/10 mm weist dabei Werte zwischen $9,5^\circ\text{C}$ für die Mittellage und

„Bei der Innendämmung ist mir wichtig, dass ich mit wenigen Arbeitsschritten zum Ziel komme.“

Klaus Bahling, Malermeister

JACKOCARE®
Muster kostenlos
anfordern:
marketing@jackodur.com

www.jackon-insulation.com/jackocare

JACKOCARE® verbindet optimale Dämmwerte mit großen Vorteilen für Verarbeiter:

- ✓ Platten in 10 - 80 mm Dicke, bis 2600 mm Länge
- ✓ Vliesoberfläche für alle Farben, Putze, Tapeten
- ✓ Kein Grundieren, kein Verputzen, keine Wartezeit

JACKOCARE®



Das Innendämmsystem für gesunde Innenräume.



JACKON Insulation - Ideen für den Bau. Rundum effektiv.

Carl-Benz-Straße 8 | 33803 Steinhagen | Tel +49 (0) 5204.9955-0 | info@jackodur.com

JACKON
INSULATION

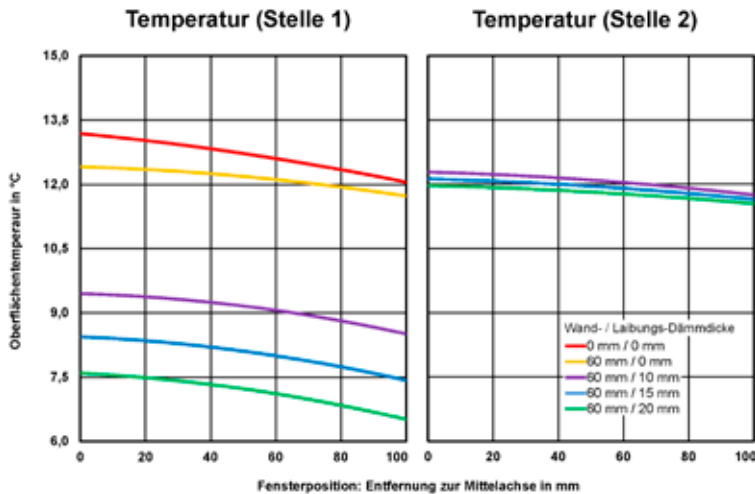


Abb. 6
 Abhängigkeit der Oberflächentemperatur von der Fensterposition an den Stellen 1 und 2 im Inneneckbereich gemäß Abb. 1

Abb. 7 (Seite 21)
 Verlauf der Grenzflächentemperatur und relativen Feuchte im Inneneckbereich an der Stelle 1 gemäß Abb. 1

8,5°C bei Außenbündigkeit des Fensters auf. Bei der Einbausituation 60mm/15mm erreichen die Oberflächentemperaturen im Inneneckbereich unterhalb der Laibungsdämmung Werte zwischen 8,5°C und 7,4°C. Bei der Detailvariante mit 20mm Laibungsdämmung liegen die Oberflächentemperaturen zwischen 7,6°C und 6,5°C.

ERGEBNISSE DER HYGROTHERMISCHEN SIMULATION

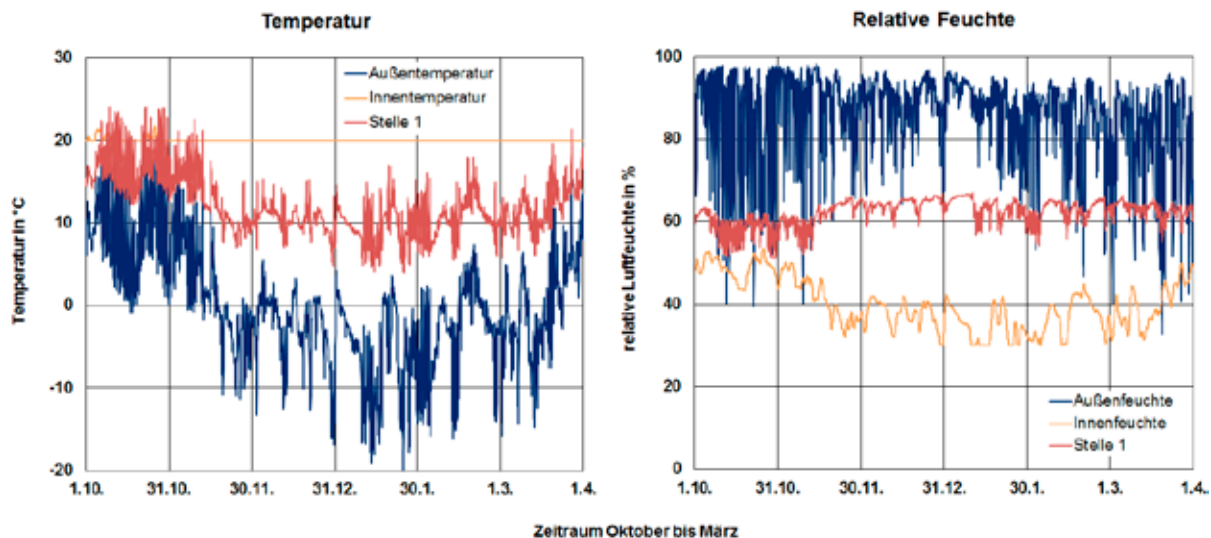
Die hygrothermische Simulation mit den instationären Klimarandbedingungen offenbarte eine Schwankung der Oberflächentemperatur in der Innenecke (Abb. 7) im Jahresverlauf zwischen 9,5°C und 29°C. Die relative Feuchte liegt dabei zwischen 35% bis 68%. An der Temperatur-Stelle 1 unterhalb der 20mm dicken Laibungsdämmung zeigt sich im Jahresverlauf eine Schwankung zwischen 3°C an sehr kalten Wintertagen und 29°C an vereinzelt Hochsommertagen. Gleichzeitig ist ein etwas höheres Niveau der relativen Feuchte mit Werten zwischen 52% und 65% in der Ecke an der Grenzfläche (Unterseite der Laibungsdämmung) zu verzeichnen. Die Feuchtwerte liegen damit deutlich unter dem in (7) als kritische Grenze angegebenen Wert von 95% r.F.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Die Effektivität einer Innendämmmaßnahme ohne Fensterlaibungsdämmung wird durch die sich einstellen-

den höheren Wärmeverluste über die ungedämmte Laibung deutlich reduziert. Die Auswertung zeigt einen Anstieg des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten z. B. im seitlichen Bauanschluss um knapp 83%. Zur Reduzierung von ψ ist daher bei Innendämm-Maßnahmen eine Laibungsdämmung zwingend erforderlich. Die Untersuchung zeigt, dass bei Innendämmungen (60mm dick) mit einer 20mm dicken Laibungsdämmung das Wärmedämm-Niveau der DIN 4108 Beiblatt 2-Referenzwerte wieder erreicht und zum Teil sogar unterschritten wird.

- Höhere Dicken der Laibungsdämmung sind rein energetisch wünschenswert, aber selten möglich, da die Fensterbeschläge der im Gebäude eingebauten Fenstersysteme in der Regel keinen weiteren Platz im Randbereich bieten. Bei Fenstertausch im Rahmen der energetischen Sanierung oder im Neubau bieten Rahmenverbreiterungen, die den Fensterblendrahmen in der Ansichtsbreite vergrößern, eine Möglichkeit, dickere Laibungsdämmungen einzusetzen. Dies kann jedoch auch Nachteile mit sich bringen. Der Grund: Rahmenverbreiterungen erhöhen den Rahmenanteil in der Bauöffnung. Wegen des dadurch größeren Anteils des Rahmen-U-Wertes erfolgt eine Erhöhung des Fenster-U-Wertes bei gleichzeitiger Reduzierung des Lichteinfalls. Vor einer solchen Maßnahme muss deshalb die energetische Gesamtbilanz betrachtet werden. Bei geringem Platzbedarf in der Laibung könnte daher auch der Einsatz von Hochleistungsdämmstoffen sinnvoll sein.
- Die Fensterposition in der Bauöffnung besitzt einen unmittelbaren Einfluss auf die Höhe der Transmissionswärmeverluste der jeweiligen Einbausituation: Je weiter das Fenster aus der Mittellage nach außen verschoben wird, desto höher sind die Wärmeverluste. Bei der ungedämmten Bauanschlussvariante ist eine Erhöhung um 65% zu verzeichnen. Bei der Einbauvariante mit 60mm Innendämmung und 20mm Laibungsdämmung bewirkt der Unterschied zwischen Mittellage und Außenbündigkeit gar einen Anstieg der Transmissionswärmeverluste im seitlichen Bauanschluss um 86%. Die Untersuchung zeigt somit: Je größer der Abstand des Fensters von der Wanddämmung, desto größer der Wärmebrückeneffekt durch die Fensterlaibung. Der größte Abstand bei innengedämmten Außenwänden wird, wie gezeigt, durch die Außenlage der Fenster erreicht. Hinweis: Wird die Außenwand mit außenliegenden Fenstern allerdings von außen gedämmt, so sind die Wärmebrückeneffekte im Gegensatz zur Innendämmung in aller Regel minimiert, da sich die Fenster nun in direkter Nähe zur Wärmedämmung befinden.
- Die Ergebnisse der Variantenberechnungen zeigen außerdem: Je dicker



die Laibungsdämmung und je weiter das Fenster aus der Mittellage nach außen verschoben ist, desto niedriger ist die Oberflächentemperatur im Eckbereich zwischen Baukörper und Fenster. Dabei können die inneren Ecktemperaturen Werte unter $12,6^{\circ}\text{C}$ erreichen. Unterschreitet eine Bauanschlusssituation diese Grenztemperatur, so erfüllt dieses Detail im Sinne der rechtlich verbindlichen DIN 4108 Teil 2 nicht einmal die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz von Wärmebrücken. Dies trifft für den Großteil der hier untersuchten Einbaudetails zu. Die instationäre hygrothermische Analyse zeigt jedoch selbst bei hoher Laibungsdämmung und Außenlage des Fensters keine Feuchteprobleme für die untersuchten Einbaudetails an. Das bedeutet, die Vorgaben von DIN 4108 Beiblatt 2 liegen hier weit auf der sicheren Seite, so dass eine ingenieurmäßige Behandlung von Planungs- und Ausführungsdetails der Innendämmmaßnahmen rund um das Fenster häufig sinnvoll ist. Bei einer zukünftigen Erweiterung der DIN 4108 Beiblatt 2 sollte die Beurteilung der Feuchteverhältnisse mittels hygrothermischer Simulation daher stärker berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen gelten für den hier untersuchten Wandaufbau. Bei Wänden mit deutlich höherem U-Wert, wie sie im Altbaubestand häufig anzutreffen sind, können sich deutlich ungünstigere Feuchteverhältnisse ergeben. Auch die energetischen Konsequenzen von Innendämm-Maßnahmen ohne Laibungsdämmung können dabei noch gravierender ausfallen.

Literatur

- 1 DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, Beuth Verlag, 2006.
- 2 DIN EN ISO 10211:2008-04, Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen (ISO 10211:2007), Deutsche Fassung EN ISO 10211:2007, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, Beuth Verlag, 2008
- 3 BISCO. Computer program to calculate two-dimensional steady state heat transfer in free-form objects. Version 10.0w, Manual 2012, Physibel, Maldegem, Belgium
- 4 DIN 4108-2:2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, Beuth Verlag, 2013
- 5 Künzel, H.M., Verfahren zur ein- und zwei-dimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten, Dissertation Universität Stuttgart, 1994
- 6 DIN EN 15026:2007-07, Wärme- und feuchte-technisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation, Deutsche Fassung EN 15026:2007, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, Beuth Verlag, 2007
- 7 WTA-Merkblatt 6-4: Innendämmung nach WTA I – Planungsleitfaden. Mai 2009

Autoren

Dr.-Ing. Hartwig M. Künzel ist Leiter der Abteilung Hygrothermik am Fraunhofer Institut für Bauphysik in Holzkirchen.
M.BP. Dipl.-Ing.(FH) Marcus Hermes ist Lehrbeauftragter der Universität Stuttgart und am Fraunhofer Institut für Bauphysik, Stuttgart tätig.

Informationen unter: www.ibp.fraunhofer.de

VIEL POTENTIAL FÜR GUTES HANDWERK

INTERVIEW MIT HARRY LUIK



Harry Luik ist Architekt, Stukkateurmeister, Gebäudeenergieberater, Sachverständiger und Vorstandsmitglied im Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg. Sein Betrieb in Reutlingen ist spezialisiert auf ordentliche, zuverlässige und qualitätsbewusste Arbeiten im Innenausbau und an der Fassade. www.luik-stukkateur.de

Ralf Pasker: Sehr geehrter Herr Luik, Sie haben auf dem 1. Deutschen Techniktag Dämmsysteme des Fachverbands in Ihrem Vortrag ein Plädoyer für die Möglichkeiten von Innendämmsystemen gehalten. Sie selbst planen als Architekt Innendämmösungen und führen Sie mit dem eigenen Stuckateurbetrieb aus. Warum?

Harry Luik: Nun, es gibt bei der energetischen Sanierung Anwendungsfälle, in denen eine Dämmung von außen – hier haben sich insbesondere Wärmedämm-Verbundsysteme seit Jahrzehnten bewährt – entweder nicht möglich oder nicht sinnvoll ist. Hier auf eine Wärmedämmung zu verzichten bedeutet, Potential für Energieeinsparungen, höheren Wohnkomfort und ein gesundes Wohnklima zu verschenken. Das muss aber nicht sein. Entgegen landläufiger Bedenken funktionieren Innendämm-Systeme nämlich doch. Durch die Vielfalt an möglichen Lösungen können sie auf den jeweiligen Einzelfall sehr gut angepasst werden.

Ralf Pasker: Bei welchen Projekte sehen Sie die besten Einsatzmöglichkeiten für Innendämmsysteme? Gibt es typische Anwendungsfälle?

Harry Luik: Klassische Einsatzgebiete für die Innendämmung sind Fachwerkgebäude, denkmalgeschützte und feingliedrig strukturierte Fassaden oder einfach einzelne Räume, die wärmetechnisch ein Problem haben. Sie empfiehlt sich außerdem, wenn eine außenseitige Wärmedämmung an einzuhaltenden Grenzabständen, wie angrenzenden Bürgersteigen, engen Gassen oder Durchfahrten, schlicht nicht möglich ist. Und nicht zu vergessen: Die Innendämmung wird sehr häufig zur Bekämpfung und Prävention von Schimmelpilzbildung in Wohnräumen benutzt. Durch die Anhebung der Oberflächentemperatur auf den Außenwandflächen kann die Kondensatbildung auf ein unkritisches Maß verringert werden. Nebenbei besteht die Möglichkeit, die Wandoberflächen mit sorptionsfähigen Dämmstoffen und Putzen feuchtetechnisch zu aktivieren. Und wenn Räume nur gelegentlich genutzt werden, ermöglicht die thermische Entkoppelung von der kalten Außenwand ein schnelles Aufheizen.

Ralf Pasker: Was sollte ein Handwerker beachten, der Innendämmsysteme ausführt? Gibt es Aspekte, auf die er besonders achten sollte?

Harry Luik: Die Anforderungen an bauphysikalische Kenntnisse sind bei Innendämm-Systemen höher als bei WDVS. Auch die Auswahl möglicher Konstruktionen, Dämmstoffe und Oberflächen ist wesentlich größer. Bereits in der Planung muss zwingend der Feuchtehaushalt des neuen Wandaufbaus beachtet werden. Insofern sind Planung und Ausführung im Vergleich aufwändig. Sie sollten daher nur von entsprechend qualifizierten Fachunternehmern ausgeführt werden. Einige wichtige Grundregel bei der Verarbeitung sind: die Sicherstellung einer regendichten Fassade; die Herstellung luftdichter Anschlüsse zur Vermeidung von Konvektion, insbesondere auch im Bereich von Durchdringungen und Installationen, sowie die

Dämmung von Laibungen und Übergängen zu Decken und einbindenden Wänden. Die übrigen Details hängen wiederum vom gewählten Systemaufbau ab, wobei zwischen Kondensat tolerierenden (diffusionsoffenen), Kondensat begrenzenden (diffusionsbegrenzenden) und Kondensat verhindernden (diffusionsdichten) Systemen unterschieden wird.

Ralf Pasker: Wie gelingt es Ihnen, Auftraggeber vom Nutzen einer Innendämm-Maßnahme zu überzeugen? Braucht es dazu nicht viel Überzeugungsarbeit?

Harry Luik: Im Fall vorhandener Schimmelschäden an einer ungedämmten Außenwand fällt die Argumentation leicht. Denn egal ob die Dämmung von außen oder von innen aufgebracht wird: gedämmte Wandaufbauten wirken der Schimmelpilzbildung entgegen. Weitere Argumente sind, dass eine Wanddämmung nicht nur den Energieverlust über die Außenwand verringert, sondern zugleich das Wohlbefinden, den Wohnkomfort steigert. Es fühlt sich einfach angenehmer an, wenn von den Außenwänden keine ungemütliche Kälte ausgeht. Durch die geringeren Temperaturdifferenzen im Raum werden schließlich auch Zuglufterscheinungen wirkungsvoll minimiert. Wir verkaufen also in erster Linie Wohnbehaglichkeit und ein gutes Raumklima mit der Wärmedämmung!

Ralf Pasker: Möchten Sie Ihren Kollegen noch etwas mit auf den Weg geben?

Harry Luik: Aus meiner Sicht steckt in der Innendämmung für das Handwerk ein interessantes Potential, das bislang nicht voll ausgeschöpft wird. Weil eine dauerhaft funktionierende Innendämmung entsprechende Kompetenz in Planung und Ausführung verlangt, kann sich das gut spezialisierte Fachhandwerk mit seinem Fachwissen profilieren.

Ralf Pasker: Sehr geehrter Herr Luik, wir bedanken uns für das Gespräch und wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg bei der energetischen Optimierung der Gebäudehülle!

Das Gespräch führte Ralf Pasker vom Arbeitskreis IDSysteme im Fachverband WDVS e.V.

Download

Die Vorträge des 1. Deutschen Techniktags Dämmsysteme können auf den Internetseiten des Fachverbands heruntergeladen werden:
www.heizkosten-einsparen.de.

NORMEN UND RICHTLINIEN IM ÜBERBLICK

Richtlinie der Planung und Ausführung von Innendämm-Systemen des Fachverbands Wärmedämmsysteme e.V., Baden-Baden

Verarbeitungsanleitungen der Systemhersteller

DIN 4108-2 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

DIN 4108-3 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

DIN 4108-4 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

DIN 4108-7 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele

DIN 4108-10 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe

DIN EN 6946 Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren

DIN EN 15026 Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation

DIN EN ISO 15927-3 Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – Teil 3: Berechnung des Schlagregenindex für senkrechte Oberflächen aus stündlichen Wind- und Regendaten

WTA Merkblatt 6-1-01/D Leitfaden für hygrothermische Simulationsberechnungen

WTA Merkblatt 6-2-01/D Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse

WTA Merkblatt 6-3-05/D Rechnerische Prognose des Schimmelpilzwachstumsrisikos

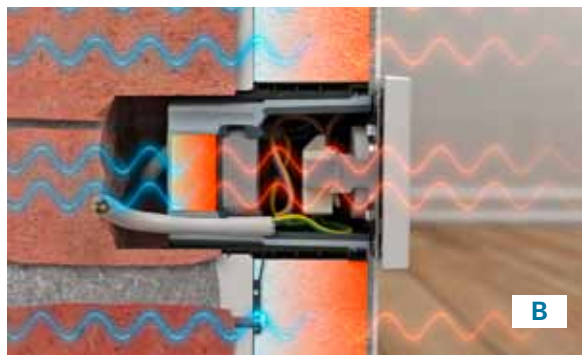
WTA Merkblatt 6-4-09/D Innendämmung nach WTA I: Planungsleitfaden

WTA Merkblatt 8-1-03/D Fachwerkstandsetzung nach WTA I – Bauphysikalische Anforderungen an Fachwerkgebäude

WTA Merkblatt 8-5-08/D Fachwerkstandsetzung nach WTA V – Innendämmsysteme

SCHWACHSTELLEN VERMEIDEN

ELEKTROINSTALLATION IN DER INNENDÄMMUNG



Funktionsprinzip Innendämmungsdose:
Luftdichtheit (Abb. A), Wärmedämmung
(Abb. B), Feuchteregulierung (Abb. C),
Wärmeleitfähigkeit (Abb. D)

Stefan Born

**Mit der Innendämmung geht zu-
meist auch die Modernisierung
der Elektroinstallation einher. Da-
her müssen sich Bauherr, Archi-
tekt und Planer schon bei der
Entscheidung für das Dämmsys-
tem mit der Elektroinstallation
im Bestand, der Modernisierung
und einer Erweiterung dieser aus-
einandersetzen. Zumeist handelt
es sich um Gebäude im Bestand,
bei denen die Elektroinstallation
nicht mehr den modernen, zeitge-
mäßigen Anforderungen entspricht.**

Die Innendämmung kommt meist dann zum Einsatz, wenn die Fassade nicht gedämmt werden kann oder soll. Oft sind es ästhetische Gründe, wie der Erhalt der Fassade, bzw. baurechtliche oder nutzungsbedingte Aspekte, die für ein Innendämm-System sprechen. Selten kann die bestehende Installation verwendet oder ergänzt werden, in der Regel entscheidet man sich für eine Neuinstallation. Denn mitunter fehlt es im Gebäudebestand an genügend Elektroinstallationsdosen und Geräteträgern – wie es die Mindestausstattung nach DIN 18015-2 bzw. der Ausstattungswert RAL-RG 678 vorsehen. Unterschieden wird zwischen diffusionsdichten und diffusionsoffenen, oftmals kapillaraktiven Dämmsystemen. In allen Systemen ist darauf zu achten, dass Wärmebrücken und Luftdurchlässigkeiten aufgrund der Elektroinstallation vermieden werden und die durch die Elektroinstallation entnommene Dämmwirkung kompensiert wird. Anderenfalls bedeutet bspw. eine installierte Geräte- oder Geräteverbindungsdose eine punktuelle Schwächung des Dämmsystems. Luftundichtheiten könnten z. B. aus den Bauteilfugen zwischen der Installationsöffnung und dem Elektroinstallationsprodukt bzw. durch Öffnungen nicht luftdichter Elektroinstallationsprodukte resultieren. Auch die Dämmstärke beeinflusst die Wahl der Elektroinstallationsprodukte. Es müssen Wärmebrücken vermieden werden, die aufgrund des Eingriffes der Elektroinstallation in die

Fotos: Kaiser Elektro

Dämmung bzw. je nach Dämmstärke sogar bis ins Mauerwerk notwendig sind. Der Eingriff bis in das Mauerwerk ist bei geringeren Dämmstärken (< 100mm) oft notwendig, da die Abmessungen, insbesondere die Einbautiefen der nach DIN 49073-1 genormten Geräteeinsätze eingehalten werden müssen. Dabei ist die durch den Eingriff entnommene Dämmwirkung wiederherzustellen sowie die sichere Aufnahme von Schaltern, Steckdosen und weiteren Geräteeinsätzen zu gewährleisten. Gegenüber diffusionsdichten Dämmsystemen (z. B. Schaumglas) haben diffusionsoffene und kapillaraktive Dämmsysteme auf mineralischer (z. B. Perlite oder Calciumsilikat) oder organischer Basis (z. B. Holzfaser, Zellulose, Kork) die Eigenschaft, Feuchtigkeit aufnehmen, zu verteilen und bei sich ändernden klimatischen Bedingungen über den Zeitverlauf wieder abgeben zu können. Diesen klimatischen Einflüssen im direkten Umfeld sind auch die Elektroinstallationsprodukte ausgesetzt. Sie müssen ebenso wie das Dämmsystem in der Lage sein, diese klimatischen Einflüsse zu regulieren.



Innendämmungsdose und Befestigungsadapter

und eine ungewünschte Feuchteansammlung zu verhindern.

TYPISCHE FEHLER BEI DER ELEKTROINSTALLATION IN DER INNENDÄMMUNG

Bereits bei der Verlängerung bestehender Elektroinstallationsdosen können die ersten Schwachstellen entstehen. Denn das Verlängern mit Verlängerungsringen der eingesetzten Unterputzdosen im Baubestand resultiert in einer durchgehenden Öffnung, die sich bis in das Mauerwerk hinein trägt und zum Kondenswasserausfall einlädt. Neben den bekannten langfristigen Folgen wie Korrosion der Klemmen kann Kondenswasser Ursache eines Kurzschlusses sein. Auch das fachgerechte Verlängern der Leitungsführung muss sichergestellt sein (Zugängigkeit und Ausführung der Klemmstelle). Je nach Ausführung des Dämmsystems sowie der Dämmstärke ist eine weitere Nutzung der bestehenden Elektroinstallation aus zuvor genannten Gründen nicht möglich. Aber auch das Setzen sogenannter Iso-Dosen-Sets stellt eine Schwachstelle dar. Sie bieten zwar keine durchgehende Öffnung bis in das Mauerwerk, schwächen jedoch punktuell die Dämmwirkung der Innendämmung, kompensieren sie nicht und sind darüber hinaus nicht luftdicht ausgeführt. Ist insbesondere bei geringen Dämmstärken eine Anpassung der Dose notwendig, reduziert sich der zur Verfügung stehende Einbauraum, der dann ggfs. für die Aufnahme von Schalter bzw. Steckdosen mit zusätzlichen Klemmen gem. DIN 49073-1 nicht mehr ausreichend ist. Eine Befestigung von Elektroinstallationsdosen oder Geräteträgern mittels Gips kann langfristig fatale Folgen haben, da Gips die Eigenschaft hat, Feuchtigkeit zu binden, ohne sie wieder freizugeben. Schimmelbildungen bzw. Bauschäden könnten hier unangenehme Folgen dieser Vorgehensweise sein. Ebenso ist das Einschäumen von Hohlwanddosen mit Polyurethanschaum abzulehnen. Hierdurch sind weder die erforderlichen Auszugskräfte nach DIN 60670-1, noch die Luftdichtheit sichergestellt. Darüber hinaus wird allzu häufig versäumt, die Auskleidung der Installationsöffnung im Mauerwerk mit Dämmmaterial vorzunehmen, um die Schwächung des Dämmsystems zu kompensieren. Daher ist darauf zu achten, dass Elektroinstallationsprodukte verwendet werden, die über eine sichere mechanische Befestigung verfügen mit den nach DIN 60670-1 definierten Auszugskräften, die luftdicht ausgeführt sind und die in der Lage sind, die verlorene Dämmwirkung zu kompensieren

FUNKTION DER ELEKTROINSTALLATION IN DER INNENDÄMMUNG

Der Platzbedarf von Geräteeinsätzen wie Schalter oder Steckdosen mit oder ohne Installationsklemmen wird durch die DIN 49073 geregelt. Daraus ergeben sich die Abmessungen der Elektroinstallationsprodukte, die weiteren elektrotechnischen Anforderungen gerecht werden müssen. Dazu gehören nach DIN EN 60670 u. a. die Leitungs- oder Rohrrückhaltung, der sichere Halt (Lage- und Verdrehsicherheit) sowie die Glühdrahtprüfung. Da der innenseitige Putz die luftdichte Ebene bildet, müssen Luftdurchlässigkeiten durch die Elektroinstallation vermieden werden, weil es sonst zu einer Hinterströmung des Dämmsystems kommen kann. Neben den energetischen Verlusten besteht außerdem das Risiko, dass durch thermische Konvektion feuchtwarme Luft durch die Elektroinstallationsprodukte zum kalten Mauerwerk gelangt. Kommt es hier unter bestimmten thermischen Voraussetzungen zur Kondensatbildung, die eine Aufwechtlung des Mauerwerks zur Folge hat, bietet dies zusätzlich Nährboden für Schimmelpilzwachstum. Neben einer luftdichten Ausführung sollte die durch die Elektroinstallation entnommene Dämmwirkung kompensiert werden. Dies gelingt in Innendämmungsdosen z. B. durch eine in-



Montage der Innendämmdose

tegrierte, hochdämmende Funktionskomponente. Der hochwärmeleitfähige Kunststoff in der Innendose sorgt dafür, dass die Raumwärme in die Dose geleitet wird. Somit erhöht sich die innenseitige Oberflächentemperatur und reduziert die Temperaturunterschiede so, dass sich keine Feuchtigkeit niederlassen kann und es in Folge dessen gar zur Korrosion an den Geräteklammern oder schlimmsten Falls zu einem Kurzschluss kommen kann.

Darüber hinaus sorgt die feuchteregulierende Funktionskomponente dafür, dass selbst unter klimatischen Bedingungen mit erhöhter Luftfeuchte und hohen Temperaturunterschieden Feuchtigkeit zwischengespeichert und diese bei sich ändernden klimatischen Bedingungen wieder freigesetzt wird. Diese Eigen-

schaft ist insbesondere bei diffusionsoffenen Systemen vorteilhaft. Innendämm Dosen vereinen den notwendigen Platzbedarf, elektrotechnische Sicherheit, die Anforderungen an Luftdichtheit, Wärmedämmung, Feuchteregulierung und gewährleisten so die Funktionsweise des Dämmsystems trotz eingebrachter Elektroinstallation.

INSTALLATION VON ELEKTROINSTALLATIONSPRODUKTEN

Zur Montage von Innendämm Dosen wird zunächst der Befestigungsadapter an die Dämmstärke angepasst (Abb. 1). Der Befestigungsadapter verfügt über Befestigungslaschen, welche in 10 mm-Schritten angepasst werden und entsprechend der Dämmstärke eingestellt werden können. Rastverbinder (Abb. 2) sorgen für die sichere Kombination mehrerer Befestigungsadapter neben- oder untereinander im Normabstand von 71 mm. Bei Dämmstärken kleiner als 100 mm ist zuvor eine Installationsöffnung im Durchmesser 82 mm im Mauerwerk zu erstellen (Abb. 3). Ein Ausgleich in Form einer Auskleidung der Installationsöffnung mit dem Dämmmaterial ist nicht erforderlich, da die Funktion der Dämmung später von der Innendämmdose übernommen wird. Anschließend wird der Adapter ausgerichtet (Abb. 4) und die Leitungen durch diesen geführt. Die Schraub-

befestigung mit der Wand sorgt für den dauerhaft sicheren Halt (Abb. 5). Nun wird passgenau die Leitungseinführung in der Innendämmungsdose erstellt, die Leitungen in die Innendämmungsdose geführt und die Elektroinstallationsdose mittels Schraubbefestigung mit dem Befestigungsadapter verschraubt (Abb. 6). Im Anschluss können die Leitungen vorbereitend für die Feininstallation abgemantelt werden und die Innendämmungsdose mit einem Signaldeckel zum Schutz der Elektroinstallation versehen werden (Abb. 7). Die Innendämmung kann nun um den Befestigungsadapter angepasst werden (Abb. 8). Nach dem Anbringen des Dämmmaterials und dem Verputzen kann der Signaldeckel einfach geöffnet werden und die Feininstallation von z. B. Schaltern oder Steckdosen vorgenommen werden. So wird die Elektroinstallation von Innendämmungsdosen zum sicheren Systembestandteil der Innendämmung. Bei Dämmstärken über 100 mm können Geräte-Verbindungs-dosen Econ-Styro55 eingesetzt werden. Für Anbauleuchten stehen zudem noch Mini-Geräteträger mit universeller Anschraubfläche zur Verfügung, die für die exakte Ausrichtung von Anbaugeräten sorgen. Diese Produkte sind ebenfalls luftdicht ausgeführt und werden über Schwenkschneiden im Dämmmaterial sicher befestigt.

SYSTEMINTEGRATION – GEPRÜFT, GETESTET, BESTANDEN

Eine umfangreiche Bauteilprüfung in Verbindung mit experimentellen Untersuchungen und einer Simulation bei definierten Differenzklimabedingungen der TU Dresden – Institut für Bauklimatik – bestätigt die Funktionsfähigkeit von Innendämmungsdosen sowohl in diffusionsdichten als auch in diffusionsoffenen, sogenannten kapillaraktiven Dämmsystemen.

Solche Innendämmungsdosen können in Dämmsystemen mit $\lambda > 0,03\text{W/mK}$ und Stärken von 30-100 mm eingesetzt werden und schließen hygrothermische Schäden aufgrund der Elektroinstallation und der damit verbundenen Eingriffe in das Mauerwerk bzw. Dämmsystem aus.



Mini-Geräteträger

Autor

Dipl. Wirt. Ing. Stefan Born ist Leiter Produktmanagement bei der Kaiser GmbH & Co. KG.

Informationen unter: www.kaiser-elektro.de

PLANUNGSHINWEISE FÜR INNENDÄMMUNG

Für die sichere Planung und Ausführung einer Innendämmung sind folgende Punkte zu beachten:

Bestandsmauerwerk:

Das bestehende Mauerwerk entscheidet über die Beurteilung des U-Werts und daraus resultierend über die Dimensionierung der Dämmstärke. Grundsätzlich muss das Bestandsmaterial auch frei von Bauschäden wie z. B. Feuchte und Schimmel sein. Eine mögliche, aufsteigende Feuchte ist zu unterbinden.

Schlagregenschutz:

Ohne hinreichenden Schlagregenschutz kann zu viel Feuchte in das Systeminnere gelangen und somit bauschädigende Feuchteanhäufungen hervorrufen.

Ein ausreichender Schlagregenschutz ist in der Regel gegeben bei:

- Süd- bis Ost-Orientierung
- zweischaligem Mauerwerk bzw. Mauerwerk mit Vorhangfassade
- Wänden mit abschirmender Nachbearbeitung
- Sichtmauerwerk mit wasserabweisender Oberfläche
- Mauerwerk mit funktionsfähiger Putzschicht

Wärmebrücken:

Wärmebrücken gelten als einer der größten Schwachpunkte bei der Innendämmung. Durch einen erhöhten Wärmestrom und dadurch bedingte, niedrige innenseitige Oberflächentemperaturen kann es an diesen kritischen Stellen zu Tauwasser- und Schimmelbildung kommen. Im Bereich der Innendämmung sind die hauptsächlichsten Schwachstellen Fensterlaibungen, einbindende Decken, einbindende Wände und Heizkörpernischen. Diese Stellen sind bei der energetischen Bemessung zu berücksichtigen und bei der Ausführung ggf. mit speziellen Lösungen zu dämmen.

Luftkonvektion:

Der Feuchteeintrag durch Konvektion ist nicht zu vernachlässigen. Durch Konvektion können nicht nur Wärmeverluste, sondern auch große Tauwassermengen entstehen. Daher ist zur nachhaltigen Vermeidung von Bauschäden sicherzustellen, dass es zu keiner Luftzirkulation zwischen Dämmung und Bestandsmauerwerk kommt.

Untergrund:

Der Untergrund muss vor Beginn einer Innendämmmaßnahme entsprechend den Verarbeitungshinweisen des jeweiligen Systems vorbereitet werden.

Wasserführende Installationsleitungen sind zu prüfen und ggf. an eine andere Stelle zu verlegen.

Quelle: Isover

MONTAGE OHNE DAMPFSPERRE

INSTALLATIONEN UND BEFESTIGUNGEN BEI DER INNENDÄMMUNG



Bei hohen Wänden werden die Dämmplatten nach dem Kleben zusätzlich mit einem Schraubdübel fixiert

Christian Schröder

Bei einem beträchtlichen Teil der energetisch zu sanierenden Bestandsbauten ist ausschließlich eine Innendämmung möglich. Intensive bauphysikalische Forschungen und innovative Produktentwicklungen haben in den letzten Jahren zur wachsenden Attraktivität der Innendämmung beigetragen. Auch Montage-details wie Installationen, Befestigungen und das Vorgehen bei hohen Wänden stellen den erfahrenen Fachunternehmer vor keine Probleme.

Das Thema der Tauwasserbildung bei Innendämmungen lässt sich unterschiedlich lösen. Die Konstruktion kann von innen her gegen Wasserdampf abgedichtet werden, z. B. bei Dämmungen mit Polystyrol oder Mineralwolle plus Dampfbremsen bzw. Folien. Hier ist größte Sorgfalt geboten, denn schon leichte Beschädigungen der Folien können die Konstruktion insgesamt stark schwächen.

MONTAGE OHNE DAMPFSPERRE

Als Alternative bietet sich ein kapillaraktives Innendämmsystem an. Anfallendes Tauwasser kann durch die kapillaraktiven Eigenschaften des Materials schnell wieder an den Raum abgegeben werden. Die besondere Eigenschaft dieses Systems liegt im diffusionsoffenen Aufbau der Wand, durch den Feuchtelasten im Raum gespeichert und bei Entlastung wieder abgegeben werden können. So lässt sich auch beispielsweise durch Schlagregen oder Wasserschäden bedingte Feuchtigkeit in der Konstruktion wieder austrocknen. Bei einer solchen Dämmung muss keine Dampfsperre montiert werden.

INNENDÄMMUNG UND INSTALLATIONEN

Für die Montage von Steckdosen und Schaltern gibt es mehrere Möglichkeiten, vor oder nach dem Verkleben der Dämmplatten. Für eine nachträgliche und sichere Verankerung der Einbaugeräte mit entsprechenden Geräte-Verbindungs-dosen beispielsweise wird mit einem Hartmetallfräser die Dämmung passgenau und nur so tief wie nötig geöffnet. Die Dosen werden einfach eingedrückt und durch die Schwenkschneiden fixiert, die der Dose sicheren Halt geben. Eine luftdichte Ausführung der Steckdose verhindert, dass kalte Zugluft bei direkt geführten Leitungen an das Mauerwerk gelangt. Anschließend werden die Öffnungen der zugeschnittenen Dämmplatten mit Füllmörtel verfüllt. Mehrere Hersteller bieten eine breite Palette hochwertiger und schnell zu montierender Steckdosen an.

HOHE WÄNDE

Bei Wandhöhen über 3,80 m wird eine Verdübelung der Dämmplatten über die gesamte Wandhöhe erforderlich. Sie erfolgt mit je einem Schraubdübel in der Plattenmitte. Nach ausreichender Erhärtung des Klebers kann mit dem Bohren begonnen werden. Ein geeigneter Dübel wird in das Bohrloch eingesetzt und mit einem langsam drehenden Schrauber befestigt. Die Dübel sind oberflächenbündig mit dem Dämmstoff anzubringen. Die Schraubvertiefungen werden mit Füllmörtel geschlossen.



links:
Heizkörper werden mit
Spezialdübeln befestigt

Quelle: IVPU – Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V.

unten:
Für den Einbau von Steckdo-
sen in der Dämmplatte wird
diese mit einem Hartmetall-
fräser passgenau geöffnet
und die Dose luftdicht ein-
geführt



BEFESTIGUNGEN

Mini-Geräteträger für die nachträgliche Installation in gedämmten Wandflächen bestehen aus einer Ankerhülse mit Befestigungskern. Für die Ankerhülse wird eine Einbauöffnung entsprechend der Vorgaben des Herstellers in die Dämmung gefräst, die Ankerhülse wird wandbündig in die Öffnung gedrückt und dann der Befestigungskern bis zum Einrasten eingedrückt. Montagezylinder und Montagequader für leichtere Lasten gibt es u. a. von Dosteba. Um Wärmebrücken bzw. Lücken im Wärmeschutz zu verhindern, werden thermische Trennmodule (z. B. von Fischer) eingesetzt. Ein solches Modul unterbricht den Wärmefluss in der Verankerung mit einem Anti-Kälte-Konus aus glasfaserverstärktem Hochleistungskunststoff. Der Konus von Fischer ist selbstschneidend und fräst sich bei der Montage direkt durch den Dämmstoff. Sonderwerkzeug wird hier nicht benötigt.



Autor

Christian Schröder ist Marketing
Manager bei Knauf Aquapanel.

Informationen:
www.knauf-aquapanel.com

HIGH TECH MEETS INNENDÄMMUNG

KLANGVOLLE INNENDÄMMUNG

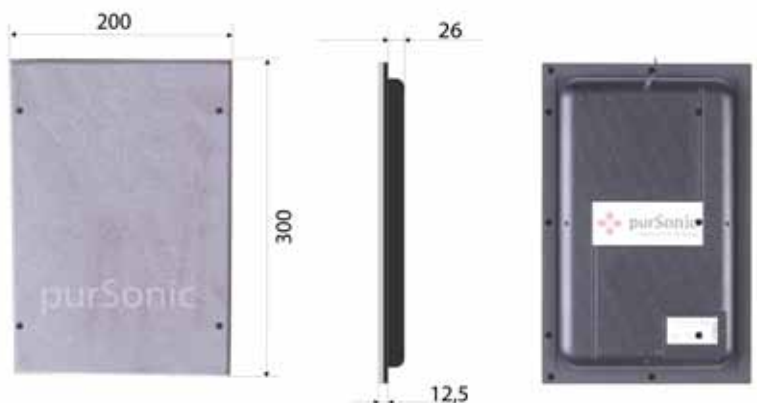


Fotos: purSonic gmbh

Wolfgang Schlott

Wer sagt denn, dass ein Innendämm-System einfach nur eine wärmedämmende Wirkung haben braucht? Wenn ohnehin eine Innendämmmaßnahme geplant ist, bietet sich die Möglichkeit, über die Senkung des Heizenergiebedarfs und die Erhöhung des Wohnkomforts hinaus das Wohn Erlebnis weiter zu steigern. Wer hat sich nicht schon daran gestört, dass die Lautsprecher des Surround-Heimkinosystems aus dem eleganten Wohnambiente störend herausstechen? Gibt es keine andere Lösung? Es gibt sie. Gezielter Einsatz von High-Tech ermöglicht sogar die unsichtbare Integration von Lautsprechern in die Fläche der von innen gedämmten Außenwand oder in die Dämmung einbindender Decken und Wände.

Flächenlautsprecher, wie z. B. der purSonic mini, bauen extrem flach und lassen sich sogar in ein Innendämm-System integrieren. Sie bestehen frontseitig aus einer flächigen, ebenen, biegesteifen und äußerst leichten Membran – eine Kombination aus extrem druckfestem Polyurethan-Hartschaum mit beidseitig kaschierten Deckschichten u. a. aus Carbonfolien. Auf der Rückseite der Membran befinden sich elektromagnetische Spulen – Exciter genannt. Die Membran ist umlaufend kantenbündig und vollflächig durch eine Backbox gedeckelt. Die Belastbarkeit der sogenannten Soundboards reicht von 20 bis 400 W und mehr.

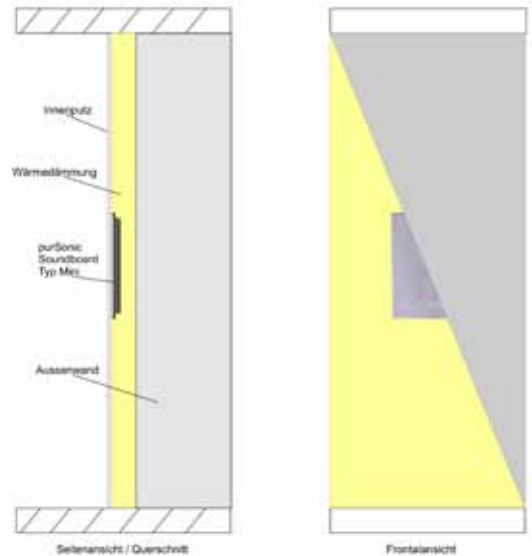


Die Elemente für das Soundsystem zur Integration in die Innendämmung

Der Clou: Die Lautsprecher können mit einer Vielzahl von Beschichtungen überarbeitet werden und stellen daher eine interessante Möglichkeit zur Funktionsintegration dar, wenn der Wandaufbau im Zuge einer Innendämmung ohnehin angepasst wird. Dann ist der Mehraufwand für den Einbau des Lautsprechersystems dank leichter Montage überschaubar.

Für den Einbau der Soundboards in Wände und Decken mit Innendämmung stehen verschiedene Lautsprechertypen und -formate zur Verfügung. Sie ermöglichen eine optimale Anpassung an die Platzverhältnisse und die verwendeten Innendämm-Systeme. Bei der Wahl des Einbauortes sind natürlich mögliche Einflüsse auf die Bauphysik (Statik, Wärmeschutz, Brandschutz, Schallschutz) zu beachten wie DIN EN 4103 und DIN EN 4109. Zudem sollten auch hier die generellen Empfehlungen und Hinweise der Technischen Richtlinie für Innendämm-Systeme des Fachverbands WDVS eingehalten werden, um die dauerhafte Funktion des Dämmsystems nicht zu beeinträchtigen.

Neben Anwendungen im privaten Wohnbereich können die integrierten Flächenlautsprecher auch in öffentlichen bzw. sensiblen Bereichen eingesetzt werden. Beispielhafte Anwendungsfelder sind die Einhaltung von Hygienevorschriften und Sicherheitsanforderungen, der Schutz vor Vandalismus oder die Einhaltung von Vorgaben des Denkmalschutzes. Auch in akustisch schwierigen Umgebungen kann dabei eine gute Sprachverständlichkeit erzielt werden. Von der Hintergrundbeschallung bis hin zu Dolby 5.1 Heimkino eröffnen sich mit der Integration innovativer Lautsprecher in ein Innendämm-System ganz neue Klangerlebnisse und Wohn(t)raumgestaltungen.



Beispiel für den Einbau in die Innendämmung

Autor

Wolfgang Schlott ist Vertriebsleiter der purSonic gmbh, einem Unternehmen der puren Gruppe.

Informationen unter: www.pursonic.de

Im Einklang mit der Natur zu leben ist ein gutes Gefühl.

Heute schon an die Welt von morgen denken – Hochleistungsdämmstoffe aus PU-Hartschaum überzeugen mit einer sehr guten Ökobilanz und sparen kostbare Energie. Objektiv vergleichen lohnt sich. Mehr Wohn- und Lebensqualität für uns und unsere Kinder sorgen für ein wirklich gutes Gefühl!



Für ein gutes Gefühl beim Bauen oder Sanieren:
www.daemmt-besser.de



Sie finden uns unter PUonline

Polyurethan
dämmt besser

WANDFLÄCHENHEIZUNGEN

SCHUTZ UND BEHAGLICHKEIT



Fotos: WEM Wandheizung GmbH

Wasserführende Rohre auf der Innendämmung werden mit Lehmputz überdeckt

Alexandra Schmitt

Zu den Hauptzielen der energetischen Sanierung von Gebäuden zählt neben der Heizkosteneinsparung auch die Erhaltung der Bausubstanz. Hilfreich ist dabei die Auswahl von Bautechniken und Baustoffen, die sich in ihrem Zusammenspiel besonders positiv auf das Bauwerk auswirken. Ein gutes Beispiel hierfür ist Lehm, der aufgrund seiner bauphysikalischen Eigenschaften im Fachwerkbau die Holzkonstruktion schützt und konserviert. Ein ähnlicher Synergieeffekt findet sich auch in der Kombination von Innendämmung und Wandheizung.

FUNKTIONSWEISE DER WANDHEIZUNG

Wandheizungen sind, wie Decken- oder Fußbodenheizungen, Flächenheizungssysteme, die mit Niedertemperatur betrieben werden. Sie arbeiten nach dem Strahlungsprinzip, in der Wirkungsweise etwa vergleichbar mit den Strahlen der Sonne oder einem Kachelofen. Die Infrarotstrahlung der Wandheizung erwärmt vor allem die raumumschließenden Flächen und die im Raum befindlichen Objekte und sorgt so für eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Raum. Die verschiedenen Flächenheizungssysteme geben zu unterschiedlichen Teilen Strahlungs- und Konvektionswärme ab. Bei der Wandheizung liegt der Anteil der Strahlungswärme bei ca. 70 % und sorgt dafür, dass die Wandheizung ein besonders gleichmäßiges, angenehmes und gesundes Raumklima schafft.

SYSTEMVARIANTEN VON WANDHEIZUNG

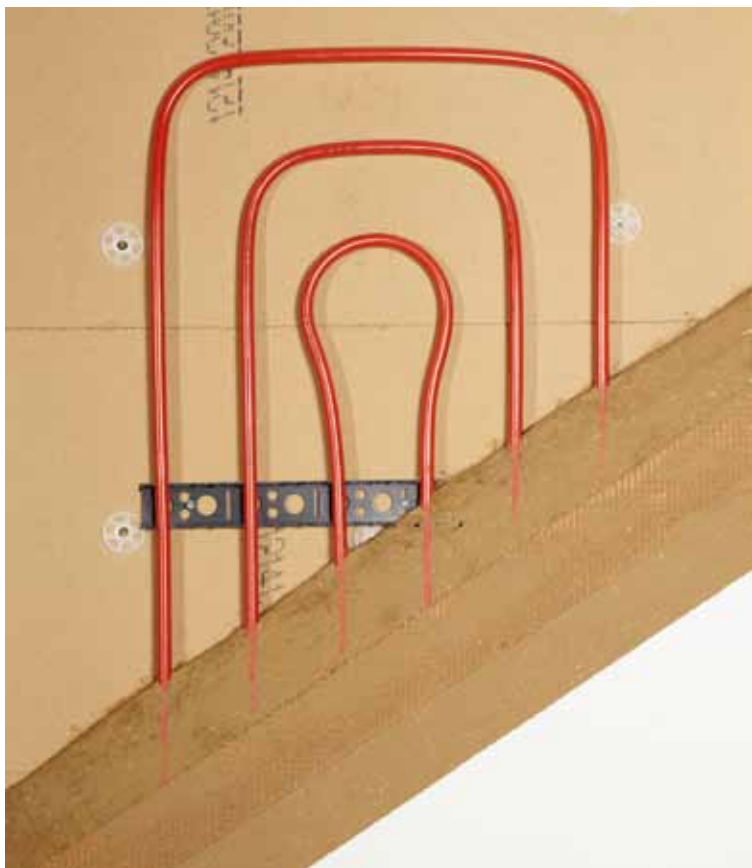
Wandflächenheizungen können entweder als wasserführendes System oder als elektrisches System eingebaut werden. Das wasserführende System ist am weitesten verbreitet. Das elektrische hingegen wird vorzugsweise in saisonal genutzten Räumen eingesetzt, da die Beheizung durch

Strom meist kostenintensiver ist. Wasserführende Systeme basieren auf einem sauerstoffdichten Metallverbundrohr, wodurch das temperierte Wasser geleitet wird. Sie werden zum einen als Unterputz-Ausführung (Nass-System) und zum anderen als Trockenbauplatten angeboten. Beim Nass-System werden die Wandheizungsrohre mittels Halteschienen auf dem Untergrund befestigt und mit Lehm- oder Kalkputzen eingeputzt. Bei beiden Putzmaterialien haben sich die raumklimatischen und verarbeitungstechnischen Vorteile sowie ihre gute Wärmeleitung bewährt. Alternativ werden Wandheizungen in Form von Trockenbauelementen angeboten. Diese bestehen aus stabilen Lehmbauplatten, in denen das Wandheizungsrohr eingebettet ist.

DIE WAHL DES WANDHEIZUNGSSYSTEMS

Welche Art Wandheizungssystem bei einem Projekt zum Einsatz kommt, richtet sich nach den baulichen Gegebenheiten. Auf putzfähigen Innendämmungen aus beispielsweise Calciumsilikatplatten, Schilfrohrplatten, Holzfaserdämmplatten oder auch auf Dämmputzen kommt die Unterputz-Ausführung zum Einsatz. Dabei werden Rohrregister oder „Endlos“-Rohrsysteme mittels Halteschienen auf die Dämmung aufgebracht. Die Rohrverlegung kann vertikal oder horizontal erfolgen. Das Verputzen erfolgt in mehreren Schichten und sollte die Überdeckung des Rohres von 10 mm möglichst nicht überschreiten. Je dicker die Putzschicht oberhalb des Rohres ist, desto träger wird das System. Um eine möglichst hohe Übertragung der Heizleistung von der Rohroberfläche an die Putzoberfläche zu erzielen, ist ein besonderes Augenmerk auf die Auswahl der Putze zu legen. Die Anforderungen an die Putze sind komplex: Die Beschichtungssysteme müssen eine optimale Wärmespeicherung sicherstellen, hoch diffusionsfähig sein

und eine maximale Wärmeleitfähigkeit besitzen. Diese richtet sich nach der höchstmöglichen Rohdichte, die eine gute Wärmeleitung sicherstellt. Neben einigen Kalkputzen bieten sich hier besonders Lehmputze an. Ihr besonderer Vorzug: Sie können im Gegensatz zu allen anderen Putzarten trockengeheizt werden. Innendämmungen mit Wandheizungen als Nass-System werden als diffusionsoffene Aufbauten und ohne Luftschichten ausgeführt. So ist ein ungehinderter kapillarer Feuchttransport in alle Richtungen gegeben. Bei flexiblen Innendämmungen, z. B. aus Hanf oder bei Holzfaserdämmung, wird das Trockenbausystem aus fertigen Wandheizungsplatten auf die Unterkonstruktion oder die vollflächige Beplankung aufgeschraubt und anschließend dünnlagig verputzt. Die aus einer Lehmbauplatte mit integrierten wasserführenden Rohren bestehenden Klimaelemente übernehmen hier die Wärmeverteilschicht. Aufgrund ihrer geprüften Leistungsdaten kann die nötige Anzahl der Klimaelemente optimal auf die erforderliche Heizleistung abgestimmt werden. Nach der Installa-



Beispiel eines Schichtenaufbaus auf einer Holzfaser-Innendämmplatte



Trockenbausystem auf Innendämmung

tion der Klimatelemente, die z. B. gezielt in Aufenthaltszonen platziert werden, entsteht ein einheitliches Wandniveau, indem die restlichen Wandflächen mit Ausgleichsplatten aus Lehm aufgefüllt werden. Ihr Zuschnitt erfolgt fast staubfrei, sie werden ähnlich wie Gipskartonplatten durch Anritzen und Brechen geteilt. Die fertige Fläche wird zu guter Letzt mit einem 2-lagigen, dünnen Lehm- oder Kalkputz abgespachtelt, in den ein Armierungsgewebe eingearbeitet wird. Die fertig montierte Fläche aus Wandheizungs- und Lehm- oder Kalkputztafeln eignet sich hervorragend als Untergrund für edle Feinputze und hochwertige Anstriche. Beim Einbau des Lehm-Wandheizungstrockenbau-Systems wird nur minimal zusätzliche Baufeuchte in den Baukörper eingebracht, was gegenüber Nass-Systemen ein entscheidender Vorzug ist.

BESONDERER NUTZEN DER WANDHEIZUNG IN DER PRAXIS

Gerade in Verbindung mit Innendämmung zeigt die Wandflächenheizung ihre besonderen Vorteile. Indem eine Wandheizung gleichmäßig auf der Innendämmung verteilt wird, übernimmt sie hier eine Art Sicherheitsfunktion: Durch die Anhebung der Oberflächentemperatur sorgt die Wandflächenheizung dafür, dass die Konstruktion optimal trocken bleibt und das Risiko einer dauerhaften Durchfeuchtung des Bauteils deutlich reduziert wird. Weiterhin hat ein von allen Seiten gleichmäßig erwärmter Raum keine kalten Ecken, in denen sich Feuchtigkeit aufgrund von Kondensation anlagert. So wird einer möglichen Schimmelbildung vorgebeugt. Schwierige Anschlussbereiche bei Innendämmung sind u. a. einbindende Bauteile oder komplexe Anschlussbereiche wie z. B. Balkenköpfe, die durch die Temperaturabsenkung gefährdet sind. Genau an diesen Punkten wird das Wandheizungsrohr entlang geführt und die Wärme somit gezielt eingesetzt, um diese Temperaturabsenkung zu verhindern. Zur Sicherheit empfiehlt es sich, diese Anschlusspunkte in Bezug auf ihr Feuchteverhalten gesondert berechnen zu lassen. Die geringe Reaktionszeit ist ein weiterer Vorteil der Wandheizung im

Zusammenspiel mit Innendämmungen. Da die Innendämmung die Wandheizung vom Mauerwerk bzw. Baukörper entkoppelt, fließt die Wärme nicht unnötig in den Untergrund, sondern steht dem Raum schnell zur Verfügung. Durch das effektive Zusammenwirken von Innendämmung und Wandflächenheizung wird die Behaglichkeit gesteigert. Das Wärmeempfinden hängt im Wesentlichen von der Temperatur der Raumluft und der mittleren Temperatur der Wandoberflächen ab. Je kälter die Oberflächentemperatur der Wände ist, desto wärmer muss die Raumtemperatur sein, um sich noch behaglich zu fühlen. Durch den Einsatz der Innendämmung und die Beheizung der Außenwände kann also bei abgesenkter Raumlufttemperatur eine hohe Behaglichkeit erreicht werden. Das Absenken der Raumlufttemperatur um 1 °C ermöglicht zudem eine Heizkostensparnis von bis zu 6 %. Eine weitere positive Folge der verringerten Lufttemperatur in Kombination mit der erhöhten Oberflächentemperatur der raumschließenden Flächen ist die Reduktion von Lüftungswärmeverlusten.

FLÄCHENBEDARF

Der Bedarf an Heizfläche ist abhängig vom verwendeten System, vom Gebäudetyp, dem Dämmstandard des Hauses und der Wasservorlaufemperatur. Wieviel Flächenheizung nötig ist und ob die vorhandene Wandfläche ausreicht, lässt sich recht schnell errechnen. Durch geprüfte Leistungsdaten der Wandheizung und eine genaue Kalkulation zeigt sich, dass die in einem Gebäude zur Verfügung stehenden Flächen fast immer ausreichend sind, auch wenn noch Möbel gestellt werden oder Wände durch Umbaumaßnahmen wegfallen. So wird beispielsweise bei einem Altbau mit einer moderaten Innendämmung oftmals nur ca. ein Drittel der Grundfläche als Wandheizungsfläche benötigt.

FAZIT

Durch Innendämmungen und Wandflächenheizungen lassen sich erhebliche energetische Einsparungen erzielen. Auch wenn die U-Werte von innen gedämmten Gebäuden meist nicht unter 0,5 W/m²K liegen, können die Transmissionswärmeverluste der Außenwände bis zu 70 % und mehr reduziert werden. Hierbei übernimmt die Wandheizung eine Schutzfunktion, da durch die Anhebung der Oberflächentemperatur die Gefahr von Kondensatbildung erheblich reduziert und die Konstruktion trocken gehalten wird. Nicht zu vergessen ist neben all diesen bauphysikalischen Faktoren, dass die Maßnahmen am Gebäude dazu dienen, das Umfeld für seine Bewohner lebenswert zu gestalten. Durch die Anhebung der Oberflächentemperatur, die gleichmäßige Wärmeverteilung im Raum und die optimal eingestellte Raumtemperatur wird ein behagliches und gesundes Raumklima für den Menschen geschaffen.

Autorin

Alexandra Schmitt ist Technikexpertin bei der WEM Wandheizung GmbH und beschäftigt sich mit technischer Entwicklung und Kundenberatung.

Informationen: www.wandheizung.de

Das Beste für Ihr Haus



KEIM iPor

Mineralische Innendämmung



Behaglichkeit und angenehme Wärme in den eigenen vier Wänden gepaart mit der Wertsteigerung der Immobilie und der Einsparung von Heizkosten sind das Ergebnis einer energetischen Sanierung mit iPor.

Innendämmung mit iPor heißt:

- mineralisch von der Platte bis zum Anstrich
- kapillar- und hydroaktiv – ganz natürlich und ohne zusätzliche Dampfsperre.

**KEIM iPor –
Natürlich mineralisch gedämmt**



KEIMFARBEN GmbH

Keimstraße 16
86420 Diedorf
Tel. +49 (821) 4802-0

Frederik-Ipsen-Straße 6
15926 Luckau
Tel. +49 (35456) 676-0

www.keimfarben.de info@keimfarben.de

konsequent mineralisch

Bewiesen statt versprochen!

**PREMIUM ist
bei uns Standard.**



RETROFITTING MIT INNENDÄMMUNG

SANIERUNG VON BESTANDSGEBÄUDEN



Foto: Immoivation AG, Kassel

Die Fassade der ehemaligen Salamander AG

FASSADEN AUS MAUERWERK UND SICHTBETON

Dirk Vogt

Energetische Ertüchtigungen von Bestandsgebäuden gewinnen zunehmend an Bedeutung. Damit verbunden ergibt sich immer mehr die Notwendigkeit von Innendämm-Maßnahmen. Hier hat sich in den letzten Jahren viel getan.

Mit den dampf- und wasserdichten, nicht brennbaren und sehr robusten FOAMGLAS®-Innendämm-Systemen wird auf jeden Fall eine breite Nutzungsvielfalt abgedeckt. Sie reicht vom Schwimmbad, Badezimmer bis zu Wohn- und Geschäftsräumen. Die Verwendung eines nichtbrennbaren Dämmstoffes ist nicht nur für Wohn-, Hotel- und Gaststättenräume, Eventbauten und öffentliche Gebäude Vorteil; auch hohe Treppenhäuser sowie Flucht- und Rettungswege sollten so ausgestattet werden. Der Planer muss eine Innendämmung unter Berücksichtigung der individuellen Eigenschaften der vorhandenen Bausubstanz, der vorgesehenen Nutzung sowie der sicherzustellenden raumseitigen Oberflächeneigenschaften wählen. Hierzu sind im Vorfeld eine Reihe von Untersuchungen erforderlich, ohne die eine derartige Entscheidung nicht möglich ist. Nachfolgend werden die bauphysikalischen Wirkungen, die unterschiedlichen Prinzipien, die Anforderungen an die Bestandsaußenwände, die notwendigen bauphysikalischen Nachweise sowie das notwendige Vorgehen bei der Planung von Innendämm-Maßnahmen vorgestellt.

BAUPHYSIKALISCHE WIRKUNG VON INNENDÄMMUNGEN

Bevor man sich mit den notwendigen Untersuchungen und dem Vorgehen bei der Planung von Innendämm-Maßnahmen auseinandersetzt, muss man sich grundsätzlich mit der bauphysikalischen Wirkung von Innendämmung befassen. Betrachtet man hierbei eine klassische, monolithische Mauerwerkswand, die beidseitig verputzt ist, ist festzustellen, dass sich durch die raumseitige Anordnung einer Wärmedämmung die Temperaturbeanspruchung der Wandkonstruktion verändert.

TEMPERATURVERHALTEN

Im Sommer kann sich die Wand mit Innendämmung stärker erwärmen, da die durch solare Einflüsse erwärmte Wand aufgrund der Innendämmung weitestgehend nur noch Wärme nach außen und nicht mehr nach innen abgeben kann. Ebenso steht die massive Außenwandkonstruktion, bedingt durch die raumseitige Wärmedämmung, nicht mehr mit ihrer Wärmespeicherfähigkeit zum Ausgleich von Raumtemperaturspitzen im Sommer zur Verfügung. Umgekehrt ist es im Winter. Hier erfährt die Wandkonstruktion vom beheizten Raum aus nicht mehr die ursprüngliche Erwärmung, wenn raumseitig eine Wärmedämmung angeordnet ist. Die raumseitige Anordnung einer Wärmedämmung ermöglicht jedoch ein wirtschaftliches, nur phasenweises Beheizen der Räume.

FEUCHTEVERHALTEN

Neben dem veränderten Temperaturverhalten können die Wandkonstruktionen auch ein verändertes Feuchteverhalten zeigen. Dies hängt u. a. von der Art und Qualität des Witterungsschutzes der Fassade ab. Im Falle einer Bewitterung, d. h. einer Regen- oder Schlagregenbeanspruchung, muss je nach Art und Qualität des Witterungsschutzes mit einer Befeuchtung der oberflächennahen Zonen oder sogar tieferer Mauerwerkszonen gerechnet werden. Bei raumseitiger Wärmedämmung ist im Regelfall nur eine Austrocknung des Mauerwerks nach außen möglich. Die raumseitige Wärmedämmung kann in Abhängigkeit von ihren Eigenschaften eine Austrocknung zum Innenraum hin einschränken. Nun lässt sich hierzu natürlich auch aussagen, dass bei intakter Fassade die Menge Wasser, die nach außen austrocknet, im Regelfall wesentlich größer ist als die, die nach innen austrocknet. Dies begründet sich durch einen im Regelfall geringeren Weg zur Außenoberfläche als zur Innenoberfläche und durch die Austrocknung begünstigenden Klimabedingungen (Wind und Sonneneinstrahlung). Wie sich zeigt, kommt also dem Witterungsschutz oder dem Zustand der Fassade, die raumseitig wärmedämmend werden soll, eine größere Bedeutung zu. Hier sind bei der Bewertung des vorhandenen Witterungsschutzes sowie bei der Auslegung eines künftigen Witterungsschutzes die Anforderungen der DIN 4108 Teil 3 zu berücksichtigen.

WÄRMEBRÜCKEN VERMEIDEN

Neben diesen grundsätzlichen Verhaltensweisen des aus Sicht des Bauphysikers ungestörten Bauteilquerschnitts müssen insbesondere bei Innendämmungen Wärmebrücken betrachtet werden. Denn überall dort, wo die Innendämmung endet, besteht die Gefahr, dass Schäden in Form von Schimmelpilzbildung oder Tauwasseranfall auftreten können. Die Ursache hierfür liegt in sogenannten Übergangseffekten begründet, die dort, wo die Innendämmung aufhört, zu Temperaturabsenkungen führen können. Dies betrifft alle Wärmebrücken wie Fensterlaibungen, Fensteran-



schlüsse, Deckenanschlüsse, Trennwandanschlüsse usw.

Aufgrund seiner Druckbelastbarkeit und Verformungsfreiheit kann FOAMGLAS® direkt und dauerhaft belastet werden. Somit wurde die Befestigungs- und Anschlussituation der inneren Trennwände an die durchgängige und dampfdichte Wärmedämmschicht problemlos ermöglicht und das Wärmebrücken- bzw. Schimmelpilzrisiko auf ein Minimum reduziert. Der Dämmstoff kann durch die leichte und anpassbare Verlegung seine Vorteile ausspielen und auch in schwierigen Detailsituationen, wie z. B. bei Versprüngen oder Absätzen des Untergrunds, einen dauerhaften und lückenlosen Wärmeschutz garantieren.

ANFORDERUNGEN AN BESTANDSAUSSENWÄNDE

Wie oben ausgeführt, muss sichergestellt werden, dass die Außenwandkon-

Die Loft-Wohnungen im Salamander-Areal wurden mit Innendämmung saniert



Das denkmalgeschützte Treppenhaus im Hauptgebäude der Salamander AG wurde sorgfältig restauriert

struktionen, die raumseitig wärmege-
dämmt werden sollen, einen ausrei-
chenden Witterungsschutz besitzen.
Hierzu müssen entsprechende Unter-
suchungen, seien es visuelle, messtech-
nische oder auch Untersuchungen durch
Beprobungen, durchgeführt werden.
Es gilt das Motto „Innen schauen und
außen suchen!“ Unabhängig davon ist
es bei geschädigten Außenwänden zu-

sätzlich notwendig, den vorhandenen Durchfeuchtungsgrad der Außen-
wandkonstruktion und ggf. vorhandene Schadsalzkonzentrationen und de-
ren Ursachen zu ermitteln. Sowohl erhöhte Durchfeuchtungsgrade als auch
erhöhte Schadsalzzlasten können entscheidend für die Wahl eines geschlos-
senzelligen Dämmstoffs für die raumseitige Nachrüstung sein.

BEMESSUNG DER WÄRMEDÄMMDICKE

Die Bemessung der Dämmschichtdicke für innen muss nicht primär unter
Berücksichtigung der Energieeinsparung, sondern unter Berücksichtigung

INNENDÄMMSYSTEME

	<p>Wanddämmung mit Gipsputz</p>	<p>Massivwand (Beton/Mauerwerk) Voranstrich FOAMGLAS® Platten T4+, geklebt mit PC® 56 Gipsputz mit Armierungsgewebe, ca. 15 mm dick</p>
	<p>Deckendämmung mit Plattendeckung und Schwinghänger</p>	<p>Betondecke Voranstrich Mechanische Sicherung PC® Anker F Schwinghänger mechanisch befestigt FOAMGLAS® Platten T4+, geklebt mit PC® 56 Metallunterkonstruktion Plattendeckung</p>
	<p>Bodendämmung auf Ausgleichsschicht mit Trockenbauplatten</p>	<p>Betonplatte Ausgleichsschicht Fließspachtel FOAMGLAS® FLOOR BOARD, lose verlegt Trockenbauplatten Bodenbelag</p>

der Auswirkungen auf das Bauwerk erfolgen. Hier kann weniger mehr sein. Ausgangspunkt für die Bemessung der Wärmedämmschichtdicke müssen die Ab- und Anschlusspunkte der Innendämmung und die damit verbundenen Wärmebrückeneffekte sein. Vor dem Hintergrund der möglichen bauphysikalischen Probleme wird die Novelle der Energieeinsparverordnung voraussichtlich auch keine Bauteileinzelanforderungen hinsichtlich nachträglich innenseitig zu dämmender Bauteile mehr enthalten.

WELCHE BAUPHYSIKALISCHEN NACHWEISE SIND ZU FÜHREN?

Für dampfdichte Systeme, wie z. B. bei Verwendung von Schaumglas, müssen außer den Nachweisen von Wärmebrücken zur Minimierung des Übergangseffekts keine weiteren bauphysikalischen Nachweise geführt werden.

REVITALISIERUNG EINES INDUSTRIEDENKMALS

Unter dem Namen „J. Sigle & Cie“ wurde die Salamander AG 1885 gegründet. „Lurchi“, die Symbolfigur der Salamander AG, war die innovative Marketingidee auf dem Weg von einer Schuhwerkstatt zu einem weltweit tätigen Schuhkonzern. Es war eine baden-württembergische Erfolgsgeschichte. Nach 1967 wechselte der traditionsreiche Stammsitz mehrfach den Besitzer. Ende 2009 erwarb eine Projektgesellschaft der Immovation AG Unternehmensgruppe, Kassel, den historischen Gebäudekomplex. Mit der Revitalisierung des Salamander-Areals als noble Wohn-, Geschäfts- und Dienstleistungsimmoblie wird nun eine neue Erfolgsgeschichte geschrieben. Die Mischung aus Loft-Wohnungen, Schuh- und Modeläden lässt eine neue Urbanität in dem ehemaligen Industriestandort entstehen. Hochwertige Baustoffe und der Einsatz energieeffizienter Innendämmung setzen hohe Qualitätsstandards. Sie machen diese vornehme Industriearchitektur – mit zum Teil denkmalgeschützten Gebäuden – besonders attraktiv, umweltfreundlich und zukunftssicher.

ENTSCHEIDUNGSKRITERIEN DES INVESTORS

Bei ihren Objektentwicklungen setzt die Immovation AG auf Stabilität und Nachhaltigkeit. Aufgrund der langfristigen Nutzung des Investors in Bezug auf die Vermietung von hochwertigen Wohnungen, wurde hier auf FOAMGLAS® als ökologisch wertvolle Innendämmung gesetzt. Rein mineralisches Schaumglas ist auch unter den Gesichtspunkten des Denkmalschutzes ein bevorzugter Dämmstoff. Der Investor sprach sich gegen eine

BAUDATEN	
Objekt	Salamander-Areal, Stammheimer Straße, 70806 Kornwestheim
Bauherr	Immovation Immobilien Handels AG, Drusetalstraße 31, 34131 Kassel
Planer	muellerotte architektur, Stammheimer Straße 10, 70806 Kornwestheim
Verarbeiter	IDEWA Baugesellschaft mbH, Neue Hausener Str. 1, 99310 Wipfratal
Material	Innendämmung mit Gipsputz: Wände, Decken FOAMGLAS® T4+, 80 mm; 60 mm; 40 mm Fläche: 3650 m ²
Systemberatung	Deutsche FOAMGLAS® GmbH, Regionalbüro, Schockenriedstraße 4, D-70565 Stuttgart-Vaihingen, info@foamglas.de



Dämmung von Unterzügen und Decken mit nichtbrennbaren Schaumglas-Dämmplatten

billigere Lösung aus, da er in absehbarer Zeit nicht zu Sanierungen gezwungen werden wollte. Mit den hier ausgeführten 15mm Gipsputz auf FOAMGLAS® Dämmung sind Dübelarbeiten zum Anbringen von Bilderrahmen usw. auch für Mieter möglich.

Man sollte sich immer fragen, ob man dauerhaft sicherstellen kann, dass die bei einzelnen Systemen vorausgesetzten Oberflächenbeschaffenheiten Bestand haben werden. Bei den neuen Loft-Wohnungen hat sich die Immovation AG daher mit FOAMGLAS® für eine robuste, langlebige, nicht brennbare und energieeffiziente Ökodämmung entschieden.

Autor
 Dirk Vogt ist Leiter der Abteilung Marketing & Technik bei Deutsche FOAMGLAS® GmbH.
 Informationen unter: www.foamglas.de

WOHNEN FÜR DIE WISSENSCHAFT

ALTES ZÖLLNERVIERTEL WEIMAR



Foto: Knauf Aquapanel GmbH/Ekkehard Reinsch

Die Bausubstanz besteht aus Mauerwerk und Holzbalkendecken

Im Alten Zöllnerviertel in Weimar werden verschiedene Bestandsgebäude, teilweise aus den 1920er-Jahren, saniert und durch neue Gebäude – darunter auch ein Kompetenz- und Beratungszentrum für sinnesbehinderte Menschen (KBZ) – ergänzt. Im ersten Bauabschnitt wurden drei von sechs Sanierungen auf der Schwabestraße fertig gestellt. Darunter befindet sich auch das Gebäude mit der Hausnummer 11, in dem die Innendämmung mit Hilfe von rund 560 m² TecTem® Insulation Board Indoor realisiert wurde.

HISTORISCHES VIERTEL ALS FORSCHUNGSPLATTFORM

Zum Bestand des Alten Zöllnerviertels gehören zwei Schulen und zwei Kindergärten aus den 1960er- und 1970er-Jahren, die im Besitz der Stadt Weimar sind, sowie eine Villa aus dem Jahr 1900 und acht Wohngebäude aus den 1920er-Jahren, sechs davon an der Schwabestraße, die der Weimarer Max-Zöllner-Stiftung gehören. Für die Objekte in ihrem Besitz ist die Stiftung Bauherr. Sie war in der Konzeptionsphase des Bauprojektes Antragsteller und hatte auch die Projektkoordinierung übernommen. Die Max-Zöllner-Stiftung geht auf den im Jahr 1896 verstorbenen Ökonomen Max Zöllner zurück, der als „Wohltäter der Blinden und Taubstummen des Landes“ bezeichnet wurde. Stiftungszweck ist demnach auch heute die Förderung sinnesbehinderter Menschen. „Im Jahr 2004 hat die Stiftung die Immobilien von der Stadt zurück übertragen bekommen. Seitdem haben wir daran gearbeitet, das Areal im Sinne unserer Stiftung umzugestalten,“ erläutert Geschäftsführer Martin Mölders. Es sollten Wohnungen entstehen, die besonders für die Bedürfnisse von Blinden oder Gehörlosen geeignet sind. „Diese Wohngebäude galt es, unter der Maßgabe des Denkmal-

schutzes, aber auch der Barrierefreiheit sowie größtmöglicher Energieeffizienz zu sanieren“, so Mölders. Die sechs denkmalgeschützten Häuser an der Schwabestraße sind technisch auf dem gleichen Stand: entstanden zwischen 1920 und 1925 aus verputztem Ziegelmauerwerk, die Mansard- bzw. Walmdächer gedeckt mit Tonziegeln. Als besondere Gestaltungselemente weisen sie Erker, Risalite und Gesimse auf. Die Geschosse verfügen über Holzbalkendecken, die Kellerdecken sind Betondecken mit Stahlträgern und Ziegeleinlage. Kein Haus war energetisch ertüchtigt, einige standen leer oder hatten Feuchteschäden. Die Folge: immenser Sanierungsbedarf. So herausfordernd dieser Status Quo für den Besitzer war, boten die Gebäude gleichzeitig auch eine interessante Chance: Schließlich sind sie faktisch baugleich – und bilden so die ideale Plattform für ein Modellprojekt. Verschiedene Innendämmsysteme können so im Langzeitversuch getestet und auch miteinander verglichen werden.

Die gesamte Entwicklung des Alten Zöllnerviertels wird im Rahmen der Forschungsinitiative EnEff:Stadt durch das damalige Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (heute: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)) gefördert. Angefangen mit der Erstellung eines Energiekonzepts von Juli 2010 bis Juni 2013 befindet sich das Projekt nun in der Umsetzungsphase, die bis 2016 geplant ist. Die wissenschaftliche Betreuung der energetischen Wohngebäudesanierung wird vom Institut für Bauklimatik der TU Dresden geleistet, das sich um das Dämmkonzept und die anschließende dritte Projektphase, das längerfristige Monitoring, kümmert. Dabei wollen die Wissenschaftler u. a. umfangreiche Daten in Bezug auf die Innendämmung der Gebäude mit unterschiedlichen Materialien sammeln.

WOHNRAUM FÜR SINNESBEHINDERTE

Die architektonische Planung hat das Büro Sigma Plan in Weimar übernommen, das schon seit längerer Zeit mit der Max-Zöllner-Stiftung zusammenarbeitet. Torsten Bude ist Gesellschafter des Büros und leitet das Projekt: „Mit dem Bauen für Sinnesbehinderte haben wir schon Erfahrungen gemacht. Eine der besonderen Herausforderungen war es jedoch, diese in Einklang mit der alten Bausubstanz und den neuen Dämmsystemen zu



Abschließend wurde ein mineralischer Feinputz auf Kalkbasis aufgetragen



Komplett mineralische und diffusions-offene Raumwände

bringen.“ So war z. B. die Beheizung der neun, zwischen 50 und 90 m² großen Wohnungen nicht mit einer Fußbodenheizung zu realisieren, da dadurch die durchgängige Barrierefreiheit beeinträchtigt worden wäre. „Aufgrund der relativ kleinen Grundrisse waren auch Wandheizungen schwierig, so dass wir uns letztlich für Deckenstrahlplatten entschieden haben“, so Bude. Zu den weiteren Besonderheiten, die den adäquaten Wohnraum für Sinnesbehinderte ausmachen, zählen etwa Klingelanlagen mit Kameras, eine erhöhte Anzahl von Steckdosen und Rauchmeldern sowie optische und haptische Leitsysteme sowohl in den Häusern als auch in den Außenanlagen. Um größtmögliche Energieeffizienz zu erreichen und gleichzeitig den Erfordernissen des Forschungsprojekts gerecht zu werden, wurde außerdem eine kontrollierte Wohnraumlüftung eingebaut. „Besonders interessant war für uns als Büro aber die Detailplanung und Umsetzung der Innendämmung im Bereich der alten Holzbalkendecken“, erzählt Torsten Bude. „Wir haben in Haus Nummer 11 intensiv mit TecTem® gearbeitet und durch das Innendämmsystem einen echten Know-how-Zuwachs erhalten.“

DÄMMSYSTEM MIT VIELEN VORTEILEN

Je nach Wand und Anforderung wurden verschiedene Dämmstärken im Gebäude



Auch die charakteristischen Rundbogenfenster im Giebel wurden mit Innendämmung gedämmt

DÄMMSYSTEME	
Innendämmung	TecTem® Insulation Board Indoor inkl. der Komponenten des TecTem® Systems, als Oberfläche TecTem® Glätte, ein mineralischer Feinputz auf Kalkbasis
Einblasdämmung	Dämmung Ziegeldecke über dem Kellergeschoss: 90 mm mineralischer Dämmstoff WLG 035, Dampfbremse oberhalb der Ziegeldecke, 60 mm Tektalan unterhalb der Decke
	Sanierung und Weiterentwicklung des innerstädtischen Areals „Altes Zöllnerviertel“ durch den Eigentümer der städtischen Gebäude, die Stadt Weimar, und den Eigentümer der denkmalgeschützten Wohngebäude, die Max-Zöllner-Stiftung, insgesamt ca. 05 barrierefreie Wohneinheiten, Wohnfläche ges. rund 10000 m ²
	Sanierung eines Bestandes von 2 Schulen und 2 Kindergärten sowie 6 denkmalgeschützten Wohngebäuden auf der Schwabestraße.
	Entwicklung eines Nahwärme-Niedertemperaturnetzes zur Wärmeversorgung des gesamten „Alten Zöllnerviertels“ mit einem hohen Anteil an regenerativer Energie (Geothermie).
	Neubau eines Kompetenz- und Beratungszentrums für sinnesbehinderte Menschen im „Alten Zöllnerviertel“
	Neubau weiterer Wohneinheiten im Quartier mit Einbindung in die Nahwärmeversorgung. Wissenschaftliches Pilotprojekt der TU Dresden zur Datenerfassung in punkto Energieeffizienz und Dämmsysteme, dazu modellhafte Ausstattung der Gebäude der Max-Zöllner-Stiftung mit verschiedenen Innendämmsystemen.
	Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen der Initiative EnEff:Stadt.

eingesetzt. Mit der technischen Umsetzung war die wir-bauen-aus Ltd. aus Pössneck beauftragt, die mit bis zu vier Trockenbauern vor Ort war. „Besonders wichtig war die höchstmögliche Präzision bei den Arbeiten“, erzählt Projektleiter Frank Mehlhorn, „die jeweiligen Vorgaben zu den Dämmstärken kamen direkt von den Wissenschaftlern der TU.“ So führte das Team die Innendämmung der Außenwände im EG und 1. OG mit 100 mm dicken Dämmplatten aus, während im 2. OG und an der Zwerchgiebel-front Dämmplatten mit 80 mm Stärke eingesetzt wurden.

Das TecTem® Dämmsystem wurde vom Institut für Bauklimatik vorgeschlagen, da die Dämmplatten mit einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$ zum einen sehr gute thermische Kennwerte

aufweisen und somit Wärmeverluste deutlich reduzieren. Zum anderen haben die aus vulkanischem Glas, sogenanntem Perlit, hergestellten Platten die Eigenschaft, anfallendes Kondensat aufzunehmen und zeitverzögert wieder abzugeben. Auch mögliche Feuchtespitzen der Raumluft werden zuverlässig abgepuffert. Das gesamte System ist diffusionsoffen und kapillaraktiv. Außerdem ist TecTem® mit dem pH-Wert 10 gegen Schimmelpilz resistent.

Die Verarbeiter der wir-bauen-aus Ltd. legten zuerst die alte Bausubstanz vollständig frei. Um die Platten optimal zu montieren, ist ein ebener Untergrund nötig. Deshalb wurde im nächsten Schritt der zum System gehörende Grundputz aufgebracht. Nach dem vollständigen Durchtrocknen des Ausgleichputzes erfolgte dann die Montage der Dämmplatten: Dazu wurde der diffusionsoffene Klebspachtel vollflächig auf die Platten aufgetragen und mit einer Zahntraufel durchkämmt. Anschließend wurden die Dämmplatten in waagerechten Reihen im Verband mit einem Mindestversatz von 20 cm angesetzt. Die Verarbeiter achteten darauf, dass die Dämmplatten dicht gestoßen wurden und kein Kleber in die Fugen gelangte. „Die Handhabung des Materials ist einfach, Stücke können mit dem Fuchsschwanz gesägt werden“, erzählt Frank Mehlhorn. „So konnten wir auch kleinteilige Flächen, wie z. B. Fenstergauben, gut bearbeiten.“ Zur Verbesserung der



Die Fassaden der Gebäude sind denkmalgeschützt

Haftfähigkeit wurde die Fläche mit TecTem® Grundierung vorbehandelt. Nach Trocknung der Grundierung, in der Regel nach drei Stunden, konnten die Verarbeiter der wir-bauen-aus Ltd. mit der Armierung beginnen. Sie trugen den TecTem® Innenputz in Bahnenbreite des Gewebes auf. Danach durchkämmtten sie das Material mit der Zahntraufel. Anschließend legten sie TecTem® Gewebe ins obere Drittel des Putzes in Bahnen mit 10 cm Überlappung ein und überzogen die Fläche noch einmal dünn mit TecTem® Innenputz. Da der Bauherr eine geglättete Oberfläche wünschte, brachten die Verarbeiter als Oberputz einen mineralischen Feinputz auf Kalkbasis auf, die TecTem® Glätte. So ergibt sich eine Wand aus konsequent mineralischen, diffusionsoffenen Baustoffen. Das Resultat: eine effiziente, natürliche und gleichzeitig feuchtigkeitsregulierende Innendämmung mit entsprechend positiven Auswirkungen auf das Raumklima. Weitere Maßnahmen umfassten die Dämmung der obersten Geschossdecke mit Einblasdämmung. Die Ziegeldecke über dem Kellergeschoss wurde mit 90 mm mineralischem Dämmstoff in der WLG 035 und einer Dampfbremse oberhalb der Ziegeldecke sowie 60 mm Tektalan Deckendämmung von Knauf Insulation unterhalb der Decke energetisch ertüchtigt.

DAS VERKABELTE HAUS

Während der Dämmarbeiten waren regelmäßig die Wissenschaftler der TU Dresden auf der Baustelle. Schließlich galt es, umfangreiche Sensorik

zu installieren und zu vernetzen. „Wir haben Temperatursensoren, Temperatur-Luftfeuchte-Sensoren und Wärmestromplatten für die Erfassung des Wärmedurchgangs eingebaut“, erklärt Andreas Söhnchen vom Institut für Bauklimatik (IBK). „Die Sensoren befinden sich auf den Innen- und Außenoberflächen der Außenwände, aber auch zwischen der Dämmung und dem Ausgleichsputz.“ Des Weiteren gibt es an jedem Fenster Kontakte, die Öffnungszeit und -dauer registrieren und somit auch das Nutzerverhalten in die Auswertung einbeziehen. Außerdem wurden Zähler für die Erfassung der Energiebedarfswerte, wie Warmwasser und Heizwärme, sowie Netzwerktechnik für die Datenerfassung und -übermittlung installiert. Um gesicherte Erkenntnisse zu gewinnen, ist eine Betrachtung über mehrere Jahre hinweg nötig. „Das liegt z. B. an der Restfeuchte nach dem Umbau, die erst austrocknen muss, aber auch an Schwankungen im Nutzerverhalten oder Abwesenheitszeiten, wie Urlaub, die erst langfristig erfasst werden müssen“, so Söhnchen. Dennoch geht das Forscherteam davon aus, schon 2015 erste Zwischenstände publizieren zu können. Bis dahin werden sich die ersten Bewohner des neuen „Alten Zöllnerviertels“ in ihren besonderen „Forschungswohnungen“ schon gut eingelebt haben.

BAUDATEN	
Objekt	Wohngebäude aus den 1920er-Jahren im Zöllnerviertel Weimar, Schwabestraße 11
Beschreibung	Sanierung eines denkmalgeschützten Hauses aus den 1920er-Jahren, Schaffung von 9 barrierefreien Wohnungen von 50-90 m ² , optimal angepasst an sinnesbehinderte Menschen
Bauherr	Max Zöllner Stiftung, Weimar
Planer	Sigma Plan Interdisziplinäre Bauplanung Weimar GmbH
Innendämmung	wir-bauen-aus Ltd., Pößneck
Wiss. Begleitung	TU Dresden, Institut für Bauklimatik (IBK)/ Institut für Energietechnik (IET), Dipl.-Ing. Andreas Söhnchen (IBK)
Technische Beratung	Knauf Aquapanel, Matthias Drechsler

PERFEKTES TIMING DANK SILOGISTIK

LANDRATSAMT IN ANNABERG-BUCHHOLZ



Fotos: Maxit Baustoffwerke

Zur Vermeidung von Wärmebrücken wurden auch die Zwischenräume der Holzbalkendecke und Teile der Decken mitgedämmt

Das Landratsamt Erzgebirgskreis in Annaberg-Buchholz ist die zentrale Behörde eines der größten Landkreise in Sachsen. Zwischen Chemnitz und Zwickau gelegen umfasst er nahezu das gesamte West- und Mittel Erzgebirge; rund 360.000 Menschen leben hier. Neben einem sechsgeschossigen Neubau an der Paulus-Jensius-Straße stand im Rahmen eines größeren Modernisierungs- und Standortkonzeptes auch die Sanierung des aus den 1930er-Jahren stammenden Bestandsgebäudes an.



Die Sanierung und Rekonstruktion des Verwaltungsgebäudes beim Landratsamt Annaberg-Buchholz stand unter hohem Zeitdruck. Aufgabe war es, das Bauvorhaben innerhalb eines Jahres komplett durchzuführen und erfolgreich abzuschließen. Zum Umfang der Maßnahmen zählte auch die energetische Ertüchtigung des Gebäudes, u. a. durch eine Innendämmung. Laut öffentlicher Ausschreibung waren rund 2000 m² Innendämmung an den Außenwänden des Gebäudes mit Mineralfüllplatten WI, Baustoffklasse A, WLG 042 zu montieren.

Da es sich bei der Rekonstruktion des Verwaltungsgebäudes um einen Altbau mit Holzdeckenkonstruktion handelte, waren vor Beginn der Arbeiten detaillierte Berechnungen und ausführliche Nachweise zu Wärmebrücken und Temperatur- bzw. Feuchteverlauf zu erbringen. Von Wärmebrückenberechnungen über eindimensionale Feuchteberechnungen nach dem WUFI-Verfahren bis hin zu den dreidimensionalen Berechnungen der Balkenkopfaufleger nach dem Delphin-Verfahren wurden alle erforderlichen Nachweise durch maxit erbracht.

Verarbeitet wurden die maxit Mineralschaum-DP indoor Dämmplatten, die sich durch ihre besondere Diffusionsoffenheit auszeichnen, mit dem dickschichtigen, mineralischen Spezialmörtel für das Innendämmsystem, dem maxit multi 307 indoor. Durch das ausführende Fachunternehmen, die Protect Bau Stemmler aus Schönbrunn, wurde darüber hinaus der maxit therm 75 Wärmedämmputz an die Mineralschaum-Dämmplatten angearbeitet. Zur Vermeidung von Wärmebrücken wurden im Altbereich ebenfalls die Zwischenräume der Holzbalkendecke sowie Teile der Decken und Zwischenwände mit gedämmt.

Die knapp bemessene Bauzeit zur Ausführung der Innendämmung stellte Lieferanten und Fachunternehmer vor große Herausforderungen. Der Bauablauf in den einzelnen Räumen musste zügig vorstatten gehen, die Transportwege für das Material waren lang und der Zugang zum Gebäude nur an wenigen und ausgesuchten Stellen möglich. Mit der professionellen maxit Silologistik im Zusammenspiel mit der entsprechenden Maschinenteknik wurde die Maßnahme erfolgreich bewerkstelligt. Werksmäßig vorgemischt und für das Bauvorhaben optimal rezeptiert wurde das benötigte Material in Trockenmörtelsilos per Silosteller am Objekt platziert, an das Brauchwassernetz angeschlossen und per Schlauchleitung direkt an den Ort der Verarbeitung gefördert.



Verarbeitet wurden Mineralschaum-Dämmplatten mit hoher Diffusionsoffenheit

DIE EHRliche HAUT



POROTON®-WDF® Kapillaraktive Innendämmung mit Öko-Ziegel.

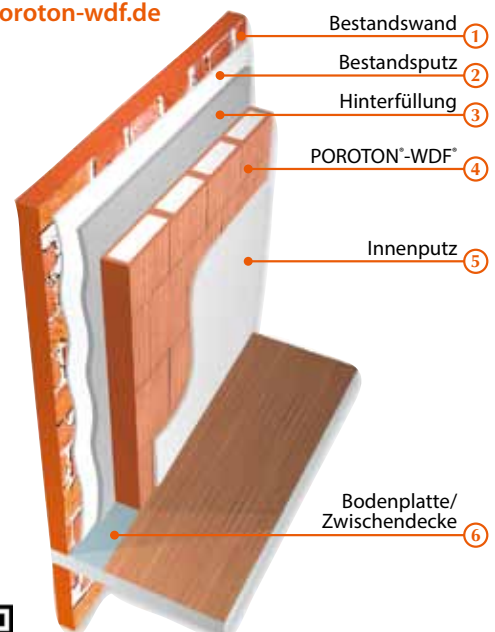
POROTON®-WDF® ist überall dort als Innendämmung einsetzbar, wenn eine Außendämmung nicht möglich oder ungünstig ist.

Das Dämmsystem POROTON®-WDF® ist eine massive Ziegelwand, gefüllt mit dem natürlichen Dämmstoff Perlit.

Damit ist die WDF® ideal für die energetische Sanierung, ohne dabei auf ökologische Aspekte zu verzichten.

Referenzen und mehr:

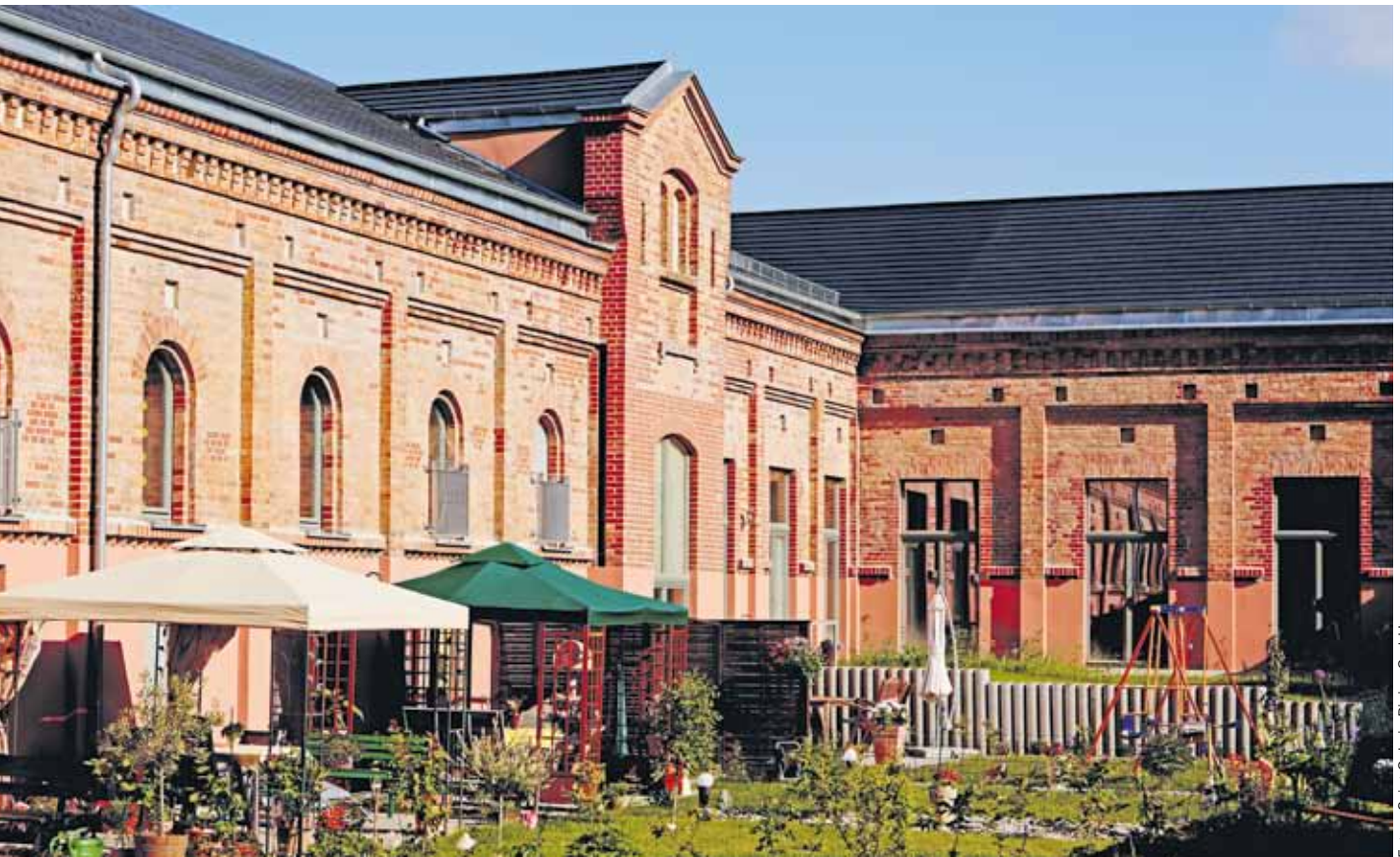
www.poroton-wdf.de



SCHLAGMANN
POROTON®

WOHNEN IM DENKMAL

ROTE KASERNE, FRANKFURT/ODER



Fotos: Saint-Gobain Rigips GmbH

Der Stadtteil West in Frankfurt/Oder ist als Wohnumfeld begutht. Autarke Infrastruktur, verkehrstechnisch günstige Anbindung und viel alter Baubestand machen das Wohnen und Leben in diesem Quartier attraktiv. Hier befindet sich das Areal der „Roten Kaserne“: ein Gebäudeensemble, verteilt auf einer Fläche von rund 190 ha, das seit 2011 saniert und in moderne Wohneinheiten umgewandelt wird. 1888 als Stützpunkt eines Artillerie-Regiments erbaut, unterliegt die Rote Kaserne dem Denkmalschutz. Zur energieeffizienten Ertüchtigung der Gebäudehülle kam daher nur ein leistungsfähiges Innendämmsystem in Frage.

Wer die ursprünglich militärisch geprägten Gebäudebezeichnungen hört und die roten Klinker- und Backsteinfassaden sieht, kann nachvollziehen, warum das historische Areal der Roten Kaserne in Frankfurt/Oder unter Denkmalschutz steht: Reitstall, Reithalle, Mannschaftshaus I-III, Villa, Stabshaus – sie alle bilden eine einzigartige Kulisse für den seit 2011 erstellten modernen Wohnraum. Neben Miet- und Eigentumswohnungen entstanden und entstehen Einrichtungen für altersgerechtes Wohnen sowie Räume für Wohngemeinschaften, die speziell auf die Integration behinderter Menschen ausgerichtet sind. „Die historischen Gebäude mit ihrem Baubestand prägen das Ortsbild und erzeugen an dieser Stelle im Stadtgebiet eine Identität, die durch die Sanierung und Neunutzung langfristig erhalten wird“, erläutert Bauherr Michael Schönherr die Herausforderungen des Langzeitprojekts. „Der Baubestand und das Platzgefüge im Innenbereich der Anlage sorgen für eine hohe Aufenthaltsqualität in diesem Quartier. Diesem Anspruch und dem historischen Charakter hatten sich alle Sanierungsmaßnahmen unterzuordnen.“

INNENDÄMMUNG GEGEN DEN WÄRMEVERLUST

Um die Außenwände der Gebäude mit einer zeitgemäßen Dämmung auszustatten und sie zu KfW-Effizienzhäusern 55 umzuwandeln, blieb nur eine Variante: die Dämmung von innen. „Im ersten Bauabschnitt haben wir mit einer Vorsatzschale und einer darin integrierten Dämmung aus 200 mm Mineralwolle begonnen – wirksam, aber vergleichsweise aufwändig.“

In einem Gespräch mit dem Fachberater der Firma Rigips haben wir die Innendämmlösung RigiTherm kennengelernt und zunächst versuchsweise eingesetzt“, berichtet Bauleiter Frank Tenbusch.

„Schon nach wenigen Tagen waren unsere Mitarbeiter im Umgang mit dem System so geübt, dass die Dämmung der Wände doppelt so schnell vonstatten ging wie mit den Vorsatzschalen. Nach diesen Erfahrungen war es für uns naheliegend, für alle Gebäude auf diese Lösung von Rigips zu vertrauen.“

In einem ersten Schritt bereitete das Team um Frank Tenbusch die Rauminnenseiten der 400 mm dicken Außenmauern mit einer Grundierung auf die Montage der Dämmplatten vor. Die gewählten RigiTherm 032-Verbundplatten in 140 mm Dicke bestehen aus einer hochwärmedämmenden EPS-Dämmschicht der WLG 032, kaschiert mit einer 12,5 mm dicken Rigips Bauplatte RB.

DIE VORTEILE LIEGEN IM SYSTEM

„Zum Verkleben der Dämmplatten empfiehlt Rigips das Punkt-Wulst-Verfahren, weil damit besonders sicher und effizient Luftkonvektion hinter den Platten vermieden wird. Für die bauphysikalische Sicherheit von Innendämmsystemen eine entscheidende Bedingung. Zudem können mit dem leicht anzumischenden Systemmörtel Rifix ThermoPlus auch problemlos Untergrundunebenheiten

von bis zu 20 mm ohne Ausgleichsspachtelung an der Wand nivelliert werden. Entscheidender Vorteil der RigiTherm-Lösung sind die optimal aufeinander abgestimmten Systemkomponenten. So gehört neben der RigiTherm 032-Verbundplatte auch eine ThermoPlatte zum System. Sie ist je nach Anforderung nur 20 oder 30 mm dick und wird als Dämmplatte für wärmebrückengefährdete Bereiche eingesetzt, z. B. auf Fensterlaibungen, einbindenden Wänden und Decken oder in Heizkörpernischen. Auch bei Fensterrundbögen, wie sie in vielen Gebäuden der Roten Kaserne anzutreffen waren, konnten die schlanken Platten problemlos der runden Form angepasst und verarbeitet werden“, so Frank Tenbusch. Die Rigips ThermoPlatte besteht aus einem wärmedämmenden Polystyrol-Hartschaumkern, der beidseitig zementkaschiert und mit einem Gewebe versehen ist. Der Zuschnitt kann mit einem handelsüblichen Cuttermesser erfolgen. Für die Auskleidung von Rundungen wurden die Dämmplatten in Frankfurt einfach auf der Innenseite quer zur Verlegerichtung circa alle 200 mm eingeritzt. Ergänzt wird die ThermoPlatte vom ThermoProfil: Diese U-förmige Kunststoffleiste wird auf die Außenkante der Dämmplatte gesteckt, die später den Fensterrahmen berührt, und bildet einen bauphysikalisch sicheren und optisch sauberen Anschluss.

LUFTDICHTER ANSCHLUSS DER HOLZBALKENDECKE

Die Vorteile einer geprüften Systemlösung spielten dem Ausbauteam auch an anderer Stelle entscheidend in die Hände. Teile des Mannschaftshauses I und II verfügten über Holzbalkendecken, was beim Einbringen einer Innendämmung Probleme mit sich bringen kann. „Durch eine Innendämmung wird der Energiestrom durch die Wand nach außen um circa 70% reduziert, das Mauerwerk wird insgesamt kälter. Das bleibt in der Regel nicht ohne Folgen für den Feuchtegehalt aller in Zusammenhang stehenden Bauteile, also auch für die in den Außenwänden aufliegenden Holzbalkenköpfe“, beschreibt Adam Bialas, Innendämmexperte bei Rigips, die bauphysikalischen Zusammenhänge. „Durch eine für diese bauspezifische Gegebenheit ungeeignete Innendämmung kann die Feuchtigkeitszunahme kritisch werden, wodurch die Holzbalken langfristig geschädigt werden könnten. Entsprechend müssen bei der Sanierung solcher Räume einige Bedingungen erfüllt sein: Das Mauerwerk darf nur den bauüblichen



Ankleben mit Punkt-Wulst-Verfahren



Die ThermoPlatte wurde eingeritzt und für die Laibungen zurechtgebogen



Luftdichter Anschluss ans Mauerwerk

Feuchtegehalt aufweisen und es muss ein ausreichender Schlagregenschutz vorhanden sein. Darüber hinaus darf die Holzfeuchte der bestehenden Holzbalken einen bestimmten Holzfeuchteanteil nicht überschreiten. Die Balkenköpfe müssen luftdicht zum Mauerwerk hin abgedichtet sein, um Luftkonvektion zu verhindern. Die Oberflächentemperatur in den Gefachen zwischen den Balken darf nicht zu stark absinken. Je nach bauspezifischen Gegebenheiten bieten wir unseren Kunden zudem eine Prüfung aller möglichen Einbauvarianten an.“

Für Frank Tenbusch und seine Kollegen begann die Arbeit in den Räumen mit Holzbalkendecken zunächst mit dem Öffnen der Deckenbekleidung an den Randbereichen, um die Holzbalken freizulegen. Die dann durchgeführte Holzfeuchtemessung ergab, dass die Balken einen Feuchtegehalt von weit unter den maximal zulässigen 20 Masseprozent aufwiesen und damit in tadellosem und trockenem Zustand waren. Nachdem die Auflagehölzer für den Einschub an den Balken zurückgeschnitten waren, erfolgte der luftdichte Anschluss der Holzbalken an das Mauerwerk mit einer universell einsetzbaren Abdichtungsmasse (ISOVER Vario DoubleFit). „Anschließend haben wir das Mauerwerk zwischen den Balken wie alle anderen Wandflächen grundiert. Dann wurde die ThermoPlatte, die wir auch für die Dämmung der Fens-



Die Innendämmplatten werden später oberflächenfertig verspachtelt

terlaibungen genutzt haben, in die Gefache verlegt, bevor der Deckenraum wieder verschlossen wurde“, so Frank Tenbusch.

HISTORISCHE BAUSUBSTANZ KONSTRUKTIV GESCHÜTZT

Durch den Einsatz der RigiTherm 032-Verbundplatte in der Fläche und der ThermoPlatte in den Gefachen der Holzbalkendecken ist die Konstruktion doppelt geschützt: Zum einen besitzt die Verbundplatte eine diffusionsbremsende Wirkung, die die Massivwand vor zusätzlichem Feuchteeintrag von der Rauminnenseite schützt. Zum anderen sorgt die wesentlich schlankere ThermoPlatte dank ihres geringen und exakt abgestimmten s_d -Wertes dafür, dass noch genügend Raumwärme an das angrenzende Mauerwerk und die Balken gelangt. So werden diese trocken gehalten und konstruktiv vor Holzfeuchte geschützt. Ein weiterer Vorteil auch für die nachfolgenden Gewerke: Aufgrund der dampfbremsenden Wirkung des RigiTherm-Systems sind der Oberflächengestaltung keine Grenzen gesetzt – der Auftrag von Farben oder Tapeten lässt die bauphysikalische Sicherheit unangetastet.

„Von der so optimal geschützten Bausubstanz bekommen die Mieter und Eigentümer eigentlich gar nichts mit. Für sie ist der Wohnkomfort gut gedämmter Innenräume natürlich viel entscheidender“, erläutert Bauherr Michael Schönherr. „So benötigen die Räume nur kurze Aufwärmzeiten und bieten – in Verbindung mit modernen, 3-fach-verglasten Fenstern – ein hohes Maß an Behaglichkeit. Gleichzeitig vermindert die Innendämmung die Verluste wertvoller Heizwärme entscheidend und sorgt für überschaubare Energiekosten. Die vergleichsweise niedrige „zweite Miete“ für die Bewohner der Roten Kaserne verleiht diesem historischen Quartier sicherlich noch zusätzliche Attraktivität.“

BAUDATEN

Bauherren	Wohnpark West GmbH & Co. KG, Frankfurt/Oder
Architektin	Ines Zoschke, Sankt Augustin
Ausbaubetrieb	Schönherr + Fritsch Bau GmbH, Frankfurt/Oder
Fachberater Trockenbausysteme	Michael Zettelmann, Saint-Gobain Rigips GmbH

SANIERT, GEDÄMMT UND UMGENUTZT

JUGENDZENTRUM, HOMBURG/EFZE



Fotos: Caparol Farben Lacke Bautenschutz/Achim Zielke

Putzfelder strukturieren die Ziegelfassade

ENTSCHIEDEN PRO ERHALT

Sanierung und Umnutzung oder Abriss und Neubau? So oder so, in beiden Fällen wären von der Stadt Homberg als Eigentümerin der Liegenschaft erhebliche Kosten für das Auskoffern und Deponieren des kontaminierten Erdreichs sowie für die ordnungsgemäße Entsorgung aller betriebsbedingt schadstoffbelasteten Bauteile zu tragen gewesen. Die reinen Entsorgungsaufwendungen konnten bei einer Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung daher außer Ansatz bleiben. Ob das historische Bauwerk für nachfolgende Generationen zu erhalten oder durch einen Neubau zu ersetzen sei, hing somit vom politischen Willen der Magistratsmitglieder ab. Für den Erhalt des sehenswerten Ziegelbaus der ehemaligen Gaswerke hatte sich vor allem die Bauverwaltung der nordhessischen Kreisstadt stark gemacht, um das stillgelegte Gaswerk vor dem Abriss zu bewahren und einer neuen Nutzung als städtisches Jugendzentrum zuzuführen. Ihrer Überzeugung nach waren die dafür erforderliche Schadstoffsanierung und die bauliche Ertüchtigung nicht nur möglich, sondern für die Kommune unterm Strich auch deutlich preiswerter als ein wie auch immer gearteter Neubau an gleicher Stelle. Letztlich setzte sich die Kraft der besseren Argumente durch, wofür auch die Ergebnisse der Kontaminationsanalyse nebst Sanierungsempfe-

Der Abriss war praktisch schon beschlossene Sache, doch buchstäblich im letzten Augenblick entschied sich der Magistrat der Kreisstadt Homberg/Efze um: Das 1904 errichtete ehemalige Gaswerk am Davidsweg sollte nun doch von Grund auf saniert, zeitgemäß gedämmt und zu einem öffentlichen Jugendzentrum umgebaut werden. Die Planungsaufgabe wurde der städtischen Bauverwaltung übertragen. So geschehen im Jahr 2012. Heute sind die Homberger Bürger froh, über einen attraktiven Treffpunkt für die Jugend zu verfügen, dessen Anziehungskraft über die Stadtgrenzen hinaus in den Schwalm-Eder-Kreis reicht.

lungen von Dr. Alfons M. Wüsteneck ausschlaggebend waren: Der Diplom-Chemiker, der das Bauamt der Kreisstadt Homberg in naturwissenschaftlich-technischen Fragen berät, hatte recherchiert, dass im brandenburgischen Neustadt an der Dosse ein nahezu identisches Gaswerk steht. Das Ergebnis seiner Untersuchungen, mit welchen Schadstoffbelastungen in einem solchen Gebäude zu rechnen sei und wie in Neustadt mit der Bausubstanz verfahren wurde, ließ er in seine Empfehlungen zur Sanierung des Homberger Gaswerks einfließen. Bei weiteren Recherchen entdeckte man, dass sich auch im hessischen Hünfeld ein ähnliches Gaswerk befindet: Das betagte Bauwerk war mit seiner technischen Ausstattung nach der Sanierung in ein Museum für moderne Kunst umgewandelt worden.

HISTORISCHE BAUSUBSTANZ BEWAHRT

Die Entscheidung des Homberger Magistrats, aus dem ehemaligen Gaswerk nach erfolgreicher Sanierung ein Jugendzentrum zu machen, erläutert Heinz Ziegler, Abteilungsleiter in der Bauverwaltung der Stadt Homberg: „Das Jugendzentrum ist für uns der Abschluss im

Förderprogramm Soziale Stadt, die der Zusammenführung aller bisherigen Jugendzentren an verschiedenen Standorten dient. Zugleich ist das Gebäude nach dem Haus der Tourismusförderung und dem ehemaligen Amtsgericht bereits das dritte öffentliche Objekt mit Innendämmung in unserer Fachwerkstadt.“

„Man müsste allen Beteiligten für ihre Weitsicht und Beharrlichkeit eigentlich einen Orden verleihen oder sie zu Ehrenbürgern machen“, freut sich Malermeister Gerhard Apel aus der Nachbargemeinde Borken über die glückliche Wendung: Sein Betrieb hat sich auf Fassadensanierung, Wärmedämmung und Instandsetzungsarbeiten spezialisiert und verfügt über die nötige Qualifikation und Erfahrung, um Gebäude von der Größe eines Gaswerks fachgerecht zu dämmen und nach historischem Vorbild zu gestalten. Bei der Produktwahl kann Apel, der zum Kreis der Carbon Partner zählt und sich zu besonderer Ausführungsqualität verpflichtet fühlt, stets auf den Sachverstand eines versierten Beraters vertrauen: Maler- und Lackiermeister Frederik Becker, als Verkaufsberater für den Farbenhersteller Caparol in Nordhessen unterwegs, hat Apel zwecks energetischer Ertüchtigung der betagten Ziegelmauern des Homberger Gaswerks zur Applikation des Innendämmsystems Capatect IDS Mineral geraten. „Tadellos, das wandbündige Setzen der kapillaraktiven Dämmplatten und das vollflächige Beschichten der gedämmten Flächen mit dem von Caparol entwickelten IDS Meistermörtel gehen reibungslos von der Hand. Alles passt perfekt zusammen – eine Innendämmung wie aus einem Guss“, berichtet Malermeister Apel. Im Auftrag der Stadt Homberg/Efze war der versierte Malerbetrieb nach Abschluss der Schadstoffsanierung vom Herbst 2013 bis ins Frühjahr 2014 damit befasst, die Umfassungswände des Gebäudes raumseitig mit den mineralischen Innendämmplatten zu versehen und die fassadenseitigen Gefachfelder außen nach historischem Vorbild neu zu verputzen. „Die kapillaraktiven Dämmplatten tragen nachhaltig zur Verbesserung der Wärmedämmung sowie zur Entfeuchtung der 110 Jahre alten, stark in Anspruch genommenen Bausubstanz bei. Darüber hinaus schaffen sie eine bündige Wandfläche, die sich umso besser verputzen oder anderweitig diffu-



Bis in die Giebelspitze kamen bei der Sanierung Innendämm-Systeme zum Einsatz



Der IDS Meistermörtel verbindet Mauerwerk und Dämmplatten und dient zur Armierung und Oberflächenbeschichtung

sionsoffen beschichten lässt. Das Ergebnis garantiert ein ausgeglichenes Raumklima und ist außerdem traumhaft schön anzusehen“, begründet Caparol Verkaufsberater Frederik Becker seine Empfehlung.

INNENDÄMMUNG ALS BEITRAG ZUR BAUKULTUR

Heiko Riggert, Produktmanager Innendämm-Systeme bei Caparol Farben Lacke Bautenschutz im südhessischen Ober-Ramstadt, registriert eine zunehmende Nachfrage nach Innendämmungen. Für ihn hat dieser Trend Signalcharakter: „Wo Fassaden z. B. aus Gründen des Denkmalschutzes nicht verändert werden dürfen und trotzdem ein besseres Energiebedarfsniveau erzielt werden soll, sind Capatect Innendämmsysteme erste Wahl. Raumseitig auf den Umfassungswänden vollflächig verklebt, entfalten die mineralischen Dämmplatten ihre wärmedämmende und zugleich feuchte-regulierende Wirkung. Das Ergebnis ist ein Wohlfühlklima, das die meisten Menschen als sehr behaglich empfinden.“ Diese Wirkung ist laut Heiko Riggert auch darauf zurückzuführen, dass die kapillaraktiven mineralischen Dämmelemente ein Zuviel an Raumluftfeuchte absorbieren und zeitversetzt wieder verdunsten lassen. Schimmelbildung wird auf diese Weise nachhaltig vorgebeugt, was ein wichtiger Beitrag zur Raumlufthygiene und zur Gesunderhaltung der Personen im Raum oder Gebäude ist.

BAUDATEN	
Objekt	Ehem. Gaswerk Homberg/Efze, 34576 Homberg/Efze
Bauherr	Magistrat der Stadt Homberg/Efze, Bauverwaltung III a, 34576 Homberg/Efze
Architekt	Dipl.-Ing. Arch. Jochen Gontermann Bauverwaltung Abt. III, 34576 Homberg/Efze
Naturwissenschaftlich-technische Beratung	Dr. Alfons M. Wüsteneck, 34576 Homberg-Lembach
Malerarbeiten/ Innendämmung	Gerhard Apel, Malermeister, 34582 Borken
Technische Beratung	Frederik Becker, Maler- und Lackierermeister, 34130 Kassel
Risikobewertung	Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. habil. Ulrich Ewers, c/o Institut für Umwelthygiene und Toxikologie an der Ruhr-Universität Bochum

IM SYSTEM GEGEN WÄRMEBRÜCKEN

Als überaus hilfreich erweist sich auch der IDS Elektroquader: Als vorgedämmte Elektroinstallation hilft er, Wärmebrücken zu vermeiden, wo es einer besonders umsichtigen Planung der technischen Gebäudeausrüstung und nicht minder sorgfältigen handwerklichen Ausführung der Elektrovorinstallation bedarf. Eine weitere Besonderheit ist der IDS-Thermowinkel, der vom Verarbeiter flächenbündig in den Innenwandaufbau integriert wird und potentielle Wärmebrücken an Bauteil-Übergängen ohne den bislang üblichen Dämmkeil beseitigt und so nachhaltigen Schimmelschutz bewirkt. Beide ins Innendämm-System integrierbaren Komponenten dienen der Vermeidung von Energieverlusten durch Wärmebrücken – der IDS Thermowinkel am Übergang von einbindender Innenwand und Massivdecke zur gedämmten Außenwand, der vorgedämmte IDS Elektroquader durch Einbindung an vorgesehener Stelle in den aufgedämmten Wandbildner. Das Wissen um solche Möglichkeiten kann für Architekten und Planer in der Praxis äußerst hilfreich sein, um Detailfragen bei gleichgelagerten Sanierungsvorhaben schnell, sicher und wirtschaftlich zu lösen.

MODERNE STANDARDS FÜR DENKMÄLER

UMBAU ALTER ZOLLHÄUSER IN LEIPZIG



Fotos: Multipor

Die denkmalgeschützten
Zollhäuser in Plagwitz

In Leipzig wurden ehemalige Zollhäuser vom Ende des 19. Jahrhunderts unter strengen Auflagen des Denkmalschutzes zu modernen Wohnungen ausgebaut. Im Zuge der energetischen Modernisierung erhält das Bestandsmauerwerk aus Klinkersteinen eine Innendämmung, die ohne Dampfsperre ausgeführt wurde und anschließend den Standard eines KfW-Effizienzhauses 70 erreicht. Die Innendämmung mit Multipor Mineraldämmplatten sorgt außerdem für behagliche Wohnatmosphäre und angenehmes Raumklima.

Einst boomender Industriestandort, verfiel der Leipziger Stadtteil Plagwitz nach der Wende zusehends: 90% der damals dort ansässigen Unternehmen hatten keine Chance auf dem Weltmarkt. In der Folge lagen weite Teile schließlich brach. Mittlerweile besinnen sich die Stadtentwickler jedoch wieder auf die Qualitäten des innenstadtnah gelegenen und gut an das städtische und regionale Verkehrsnetz angebotenen Gebietes. Mit der Ansiedlung von mittelständischen Unternehmen und Existenzgründern aus den Bereichen Kultur- und Kreativwirtschaft, der Restaurierung und Sanierung von Stadthäusern und alten Industrieimmobilien, sowie mit einer lebendigen Gastronomie- und Kulturszene erlebt das Viertel derzeit einen Aufschwung. Prächtig wiederhergestellte Gründerzeitfassaden zeugen heute nicht nur von der industriellen Kraft, die hier einst pulsierte, sondern machen Plagwitz auch zu einem interessanten Wohnquartier. Gesteigert wird die Wohnqualität durch die Lage am Karl-Heine-Kanal sowie durch die geplante Entwicklung eines Naherholungsgebiets im Stadtteilpark Plagwitz auf einer 300.000 m² großen Brache rund um den ehemaligen Güterbahnhof. Mittendrin gelegen sind die denkmalgeschützten alten Zollschuppen,

die von der Atrium Baubetreuungsgesellschaft mbH, deren Tätigkeits-schwerpunkt u. a. die hochwertige Sanierung denkmalgeschützter Gebäude ist, zu Stadthäusern ausgebaut wurden. Entstanden ist Wohnraum von höchst individuellem Charakter. Die Größe der Wohnungen wurde individuell auf den Bedarf der Bewohner zugeschnitten, richtet sich jedoch auch nach dem vorgegebenen, historischen Raster der Außenwände des 150 m langen Gebäudeensembles, das in insgesamt 22 Segmente mit einer Gesamtwohnfläche von 2.800 m² unterteilt ist. „Der Wohnwert,“ beschreibt Michael Suhr, Geschäftsführer der Atrium Baubetreuungsgesellschaft, „entspricht in dem langgestreckten Gebäudeteil einem Reihenhaus, im Kopfbau einer Eigentumswohnung.“

TERRASSE AUF DER LADERAMPE

Dort, wo einst Pferdefuhrwerke zum Entladen vorfuhren, ist heute der Eingangsbereich. Die ehemalige Ladestraße wurde zur Wohnstraße mit Parkmöglichkeiten – zwei Parkplätze pro Wohneinheit – so dass jeder Bewohner bis vor seine Haustür fahren kann. Die Laderampe der gegenüberliegenden Westseite, wo früher die von Dampflok gezogenen Güterzüge beladen wurden, ist heute überdachte Terrasse. Der tiefer gelegene Schienenbereich wurde zum Privatgarten umgestaltet. Da die Wohnungen nicht unterkellert sind, stehen Container als Kellerersatz auf dem an das Gebäude anschließenden Bahnsteig zur Verfügung. „Eine Lösung, die auch dem Charakter der Anlage als ehemaligem Güterumschlagplatz entspricht,“ meint Michael Suhr. Die Hälfte der Bahnsteigfläche wird moderat in Ordnung gebracht und den Eigentümern als Experimentierfläche überlassen. „Über unsere Planung hinaus,“ erklärt der Unternehmer, „bleibt den Bewohnern hier Platz zur Realisierung eigener Ideen.“ Man habe das Objekt nicht bis ins letzte Detail durchplanen wollen.

Die Wohnungen selbst profitieren von einer lichten Raumhöhe von 6 m, in die bei Bedarf eine Zwischenebene eingezogen werden kann. Auch hier folgte der Ausbau – im Rahmen des statisch Machbaren – den Vorstellungen der Käufer. „Viele Familien,“ berichtet Michael Suhr, „haben sich für eine offene Galerielösung entschieden. Aber es gibt auch die kinderreiche Familie, die im Obergeschoss drei Kinder- und ein Elternschlafzimmer unterbringen wollte.“ Eine in Absprache mit dem Denkmalschutz vorgenommene Änderung der Dachkonstruktion im Stil eines Industrie-Sheddachs sorgt für hohen Wohnwert durch gut belichtete Innenräume. „Der Denkmalschutz war in diesem Fall sehr aufgeschlossen und pragmatisch,“ erinnert sich Michael Suhr, „wir konnten diese Veränderung realisieren, weil die Dachform typisch ist für Industriebauten des späten 19. Jahrhunderts.“

MODERNES ENERGIEKONZEPT

Ein modernes Energiekonzept vervollständigt die Planung. Durch eine Innendämmung mit 200 mm dicken Mineralfüllplatten, automatische Be- und Entlüftung, entsprechend dem Passivhaus-Standard zertifizierte Fenster und Türen sowie ein Blockheizkraftwerk erreicht das Gebäude den Standard eines KfW-Effizienzhaus 70. „Das energieeffiziente Bauen mit intelligenten Dämmstoffen,“ meint Suhr, „ist ein wichtiger Bestandteil unseres Konzeptes zur Nebenkostenoptimierung.“ Dabei werden im Rahmen der Planungen sämtliche Nebenkosten auf Einsparmöglichkeiten überprüft. „Wenn z. B. ein Regenwasserauffangbecken vorhanden ist,“ erklärt er das Konzept, „und das gesamte Wasser aus der Dachentwässerung dort eingeleitet wird, entfallen die Abwassergebühren.“ 1,50 €/m² muss die Durchschnittsfamilie in den Zollhäusern für die Nebenkosten einkalkulieren; der Leipziger Durchschnittswert liege derzeit bei rund 2,30 €/m², so Suhr.



UMFASSENDE SANIERUNG

Umfangreiche Maßnahmen waren notwendig, um die 1895 gebauten Zollhäuser in moderne Einfamilienhäuser zu verwandeln. Zunächst wurde das Mauerwerk innen und außen von Graffiti gereinigt. Doch erst nachdem die gesamte Altverfugung geöffnet wurde, konnte man einen Überblick über den tatsächlichen Umfang der zum Teil erheblichen Mauerwerksschäden gewinnen. „25 % der Steine mussten ausgetauscht und die Verfugung komplett erneuert werden,“ stellt Michael Suhr fest.

Für die Trennwände zwischen den Wohneinheiten wurde eine Lösung gesucht, die sowohl die Wärmebrücken im Anschlusspunkt deutlich vermindert als auch die Anforderungen an den erhöhten Schallschutz gemäß DIN 4109 Blatt 2 (≥ 67 dB) erfüllt. Eingebaut wurden schließlich 2-schalige Wandkonstruk-

In dem Sanierungsprojekt entstanden 22 Wohnungen mit Reihenhauscharakter



Nach der Reinigung des Bestandsmauerwerks und dem Auftrag eines Ausgleichputzes wurden die Dämmplatten verlegt

tionen aus Silka Ratio-Plansteinen mit einer Wanddicke von 17,5 cm. Sie konnten durch ihre Ausstattung mit einem Nut- und Federsystem schnell und einfach verarbeitet werden. Aufgrund der hohen Maßgenauigkeit der Steine konnte Silka Secure Dünnbettmörtel verarbeitet werden. Die Verbindung mit der denkmalgeschützten Bestandswand erfolgte mit Edelstahlflachankern. Die hohe Rohdichte von 2.0 der hier eingesetzten Silka Kalksandsteine im Format 6 DF in Kombination mit einer Mineralfaserdämmung in einem 6cm breiten Schalenabstand garantierte den geforderten erhöhten Schallschutz. Denn der messbare und später auch erlebbare Schallschutz hängt im Wesentlichen von der Masse einer Wand ab: je schwerer die Wand, desto besser die Schalldämmung. Die trotz allem schlanke Wandkonstruktion sorgte dafür, dass viel Platz als Wohnfläche übrig blieb. Auch statisch waren die Zwischenwände aus Silka Kalksandstein ein Gewinn: Das trotz seiner geringen Dicke hochbelastbare Mauerwerk nahm sämtliche Lasten der rekonstruierten Dachkonstruktion auf, so dass die nicht tragfähigen Außenwände entlastet wurden. Zur Verminderung von Wärmebrücken im Fußpunkt kamen Silka Therm Kimmsteine zum Einsatz; die wärmetechnisch optimierten Höhenausgleichsteine mit einer Wärmeleitfähigkeit $\leq 0,33 \text{ W/(mK)}$ sind mit allen Silka Kalksandstein-Formaten kombinierbar. Die Verarbeitung erfolgte in Handvermauerung am Wandfuß mit Normalmörtel MG III ($< 3 \text{ cm}$) und am Wandkopf mit Silka Secure Dünnbettmörtel.

DENKMALGESCHÜTZTE KLINKERFASSADE

Die besondere Herausforderung beim Umbau der Plagwitz Zollhäuser war die denkmalgeschützte Klinkerfassade. Entsprechend der Auflage des Denkmalschutzes sollte die Außenhülle originalgetreu erhalten bleiben bzw. wiederhergestellt werden. Daher konnte auf der Außenfassade kein Wärmedämmverbundsystem aufgebracht werden. „Eine Innendämmung war hier die einzige Möglichkeit, den Wärmeschutz zu verbessern,“ stellt Michael Suhr fest, „was wiederum hohe Anforderungen an das verwendete Material stellt.“ Es sei vor allem darum gegangen, so der Sanierungsspezialist, die Bildung von Kondensat im Wandaufbau zu verhindern: „Wir haben ein Produkt gesucht, das hochwärmedämmend und gleichzeitig diffusionsoffen ist, das also Feuchtigkeit aufnimmt und über ein hohes Austrocknungspotential zum Raum hin verfügt, so dass das Mauerwerk im Laufe der Zeit einen stabilen Feuchtegehalt erreicht und so der Schimmelbildung vorbeugt.“ Verschiedene Baustoffe standen zur Wahl. Zum Einsatz kamen schließlich die Multipor Minerale Dämmplatten von Xella mit einer Wärmeleitfähigkeit von $0,042 \text{ W/(mK)}$. „Damit,“ erklärt Suhr die Entscheidung, „hatten wir für den Umbau ein Produkt zur Verfügung, das in vielerlei Hinsicht genau unserem Bedarf entsprach.“ Denn der vollständig mineralische Dämmstoff Multipor ermöglicht eine hocheffektive Innendämmung nach der gültigen Energieeinsparverordnung. Da eine hohe Dämmwirkung bereits mit relativ geringen Dicken erreicht werden kann – im vorliegenden Fall wurden 200mm starke Platten eingesetzt – konnte der Konstruktionsverlust bei den realen Nutzflächen im Gebäude minimiert werden.

VORTEIL DIFFUSIONSOFFENHEIT

Durch seine Diffusionsoffenheit und die kapillaraktiven Eigenschaften bot das mineralische Innendämmsystem bei der Sanierung der Zollhäuser große Vorteile. Die Minerale Dämmplatten konnten ohne Dampfsperre verarbeitet werden, da das System einen Dampfdiffusionsstrom in die Wand hinein ermöglicht, wobei anfallende Feuchtigkeit aufgenommen und kapillar an die Innenoberfläche zurücktransportiert wird. Dadurch wird einerseits das Feuchtigkeitsniveau der Wand dauerhaft auf ein unkritisches Maß reduziert, andererseits bleibt die Wand diffusionsoffen und kann sowohl Feuchtespitzen aus der Raumluft abfedern als auch erhöhte Feuchtelasten der Bestandskonstruktion nach innen austrocknen. Auf diese Weise wird der Feuchtehaushalt des Wohnraumes natürlich reguliert. Des Weiteren konnten mit dem massiven Dämmstoff Unregelmäßigkeiten im Bestands-

mauerwerk unproblematisch ausgeglichen werden. Außerdem ließen sich die Bogenformen der alten Tür- und Fensterstürze mit den gut zu verarbeitenden Mineraldämmplatten optimal nachbilden. Im vorliegenden Fall nicht explizit gefordert, aber gerne mitgenommen wurden die Brandschutzqualitäten des Materials: Multipor ist ein nicht brennbarer Dämmstoff der Baustoffklasse A 1 nach EN 13501-1. Er entwickelt auch bei höchsten Temperaturen weder giftige Gase noch Rauch.

EFFIZIENTE VERARBEITUNG

Der massive Dämmstoff ist für die meisten Untergründe geeignet. Die einzige Voraussetzung: Der Untergrund muss klebefähig, d. h. trocken und sauber von haftmindernden Rückständen sein. Bei den Zollhäusern wurde zunächst das Bestandsmauerwerk gereinigt und ein diffusionsoffener Ausgleichsputz aufgetragen. So entstand ein ausreichend planebener Untergrund, der die vollflächige Verklebung und damit die sichere Haftung der Dämmplatten gewährleistet. Die Dämmung ließ sich durch das handliche Format von 600x390 mm schnell und einfach mit Leichtmörtel verlegen. Geringes Gewicht, Druckfestigkeit und Formstabilität sorgen für einfache Handhabung sowie einen schnellen Arbeitsfortschritt, so dass die Verarbeitung der großen Flächen insgesamt zügig voranging. Der Zuschnitt von Pass-Stücken für winklige Flächen und schwierige Anschlussdetails, wie sie bei Altbaurenovierungen häufig vorkommen, war durch die Verarbeitungseigenschaften von Multipor völlig unproblematisch und konnte mit einer Handsäge schnell und einfach ausgeführt werden. Geringe Unebenheiten im Stoßbereich wurden mit einem Schleifbrett plan geschliffen. Kleinere Eckausbrüche wurden mit Multipor Füllmörtel ausgebessert. Die Ausbildung der Segmentbögen im Erdgeschoss erfolgte mit der speziellen Multipor Laibungsdämmplatte, die das Innendämmsystem ergänzt. Die fertig gestellten Flächen wurden abschließend mit Tapeten oder einer

BAUDATEN	
Objekt	Zollhäuser, ehemaliger Güterbahnhof Plagwitz, 22 Wohneinheiten, Denkmalschutz
Investor/Bauherr	Atrium Baubetreuungsgesellschaft mbH, Leipzig
Verarbeiter/BU	MM Bau, Zwickau (Silka), Hanfi Dermitas, Bremen (Multipor)
Nutzung	Wohnungen mit Reihenhauscharakter im gehobenen Segment
Nutzfläche	Gesamtwohnfläche von 2.800 m ² , 22 Wohneinheiten in Größen von 100 m ² bis 150 m ²
Energiestandard	KfW 70
Energiebedarf	Primärenergiebedarf 40,51 kWh/m ² a (lt. Angaben GU) Endenergiebedarf Heizenergie und Warmwasser 164,46 kWh/a (lt. Angaben GU)
Bauweise	Außenbau: Massivbauweise, historisches Ziegelmauerwerk, Innendämmung mit Mineraldämmplatten U-Wert: 0,19 W/m ² a, Haustrennwände Kalksandstein
Haustrennwände	2-schalige Wandkonstruktionen aus Silka Ratio-Plansteinen in der Wanddicke 17,5 cm, erhöhter Schallschutz gemäß DIN 4109 Beiblatt 2 (≥ 67 dB)
Produkte	Silka Kalksandsteine, Formate 6 DF, Rohdichte 2.0, Silka Therm Kimmsteine, Wärmeleitfähigkeit ≤ 0,33 W/(mK), Multipor Mineraldämmplatten 200 mm, Wärmeleitfähigkeit 0,042 W/(mK)
Technische Beratung	Jens Hanschmann, Gebietsleiter Multipor, René Kastel, Gebietsleiter Ytong Silka, Dipl.-Ing.(FH) Ninett Schumann-Jäckel, Energieberaterin und Beratungsingenieurin, Xella Deutschland



Wohnungstrennwände und neues Dach

diffusionsoffenen silikatischen Innenwandfarbe beschichtet.

FAZIT

Gut ein Jahr nach Baubeginn war die Sanierung der ehemaligen Zollhäuser erfolgreich abgeschlossen und die Wohnungen konnten den Eigentümern übergeben werden. Unter Beachtung der strengen Auflagen des Denkmalschutzes waren moderne Wohnungen entstanden, die über die Forderungen der Energieeinsparverordnung hinausgehen. Da die historische Fassade erhalten bleiben sollte, wurde zur Dämmung das diffusionsoffene und kapillaraktive, mineralische Innendämmsystem Multipor eingesetzt. Es ermöglichte eine moderne Wärmedämmung gemäß den Vorgaben der gültigen EnEV ohne aufwändige Dampfsperre sowie eine schnelle und einfache Verarbeitung. Die Wohnqualität wurde erhöht durch einen hohen Schallschutz der Haustrennwände aus Silka Kalksandstein. Durch die Kombination der weißen Baustoffe Silka Kalksandstein und Multipor Mineraldämmplatte, die beide über das gleiche stofflich-chemische Grundsystem verfügen und daher bauphysikalisch ähnlich reagieren, entstand im Ergebnis eine homogene Konstruktion, die Spannungen innerhalb des Bauwerks vermeiden hilft. „Bei den schwierigen Anforderungen dieses Projektes,“ so Michael Suhr abschließend, „hat es sich besonders bewährt, dass wir Steine, Dämmung und vor allem eine kompetente Beratung aus einer Hand bekommen haben.“

HEADQUARTER WIRD WOHNQUARTIER

THE METROPOLITAN GARDENS® IN BERLIN-DAHLEM



Foto: Remmers Fachplanung, Löhningen



Foto: Prinz von Preussen Grundbesitz AG, Bonn

Der Kennedy Wing ist Teil des Gebäudekomplexes „The Metropolitan Gardens“

Im exklusiven denkmalgeschützten Gebäudeensemble auf dem historischen Gelände des ehemaligen US-Hauptquartiers entstehen Premiumwohnungen für eine Klientel, die höchste Ansprüche an Wohnqualität und Lifestyle stellt – das ist das jüngste Projekt von The Metropolitan Gardens® GmbH & Co. KG, einem Zusammenschluss der Prinz von Preussen Grundbesitz AG und Terraplan Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH. Die Investoren haben sich viel vorgenommen. Nach 20-jährigem Leerstand soll das einstige Hauptquartier der US-Armee an der Clayallee in Dahlem zu einer exklusiven Wohn- und Gartenlandschaft umgebaut werden.

Seit Abzug der Alliierten 1994 stand das Gebäudeensemble des ehemaligen US-Hauptquartiers weitgehend leer und wurde vorübergehend für Filmproduktionen wie „Operation Walküre“ mit Tom Cruise oder „Inglourious Bastards“ von Quentin Tarantino genutzt. Aber auch das ist schon wieder Geschichte, denn auf dem rund sechs Hektar großen Areal mit großzügig angelegtem Park entstehen in den sieben denkmalgeschützten Gebäuden rund 200 Premium-Wohnungen unterschiedlicher Größe. Darüber hinaus werden einige neue Einfamilien- und Doppelhäuser sowie kleine Einfamilienhäuser errichtet, die sich in dieser exponierten Lage hervorragend in das gewachsene historische Gelände einfügen. Das Großprojekt soll 2015 fertig gestellt sein und dürfte wohl zu einem der exklusivsten und attraktivsten Wohnquartiere Berlins avancieren. Es verwundert kaum, dass die repräsentativen Finest-Living-Wohnungen der Investoren im gehobenen Preissegment sofort ihre Käufer gefunden hatten. Die historischen Gebäude, der exponierte Standort, die Individualität der stilvollen Wohnungen und die herausragenden Leistungen in der handwerklichen Baudenkmalpflege bei der Instandsetzung sorgten für Alleinstellungsmerkmale in dem boomenden Berliner Immobilienmarkt.

Zuvor war jedoch viel Arbeit zu leisten, wobei das Ziel immer klar war: Vollsanierung und detailgetreue Restaurierung sowie TÜV-Abnahme mit dem Prädikat „Green Monument®“ – verliehen für die höchste Leistungsklasse der Baudenkmalmerkmale mit überdurchschnittlichen Ergebnissen bei Energiesparmaßnahmen.

BAUZUSTANDSANALYSE UND BAUPHYSIK

Dr. Rudolf Plagge – Leiter des Bauphysikalischen Forschungs- und Entwicklungslabors des Instituts für Bauklimatik (IBK), TU Dresden, wurde mit der Bauzustandsanalyse und dem Nachweis zur hygrothermischen Bauphysik beauftragt. Neben umfangreichen Messungen und Untersuchungen vor Ort wurden die relevanten hygrischen und thermischen Eigenschaften der Bestandsmaterialien (Außen- und Innenziegel sowie Mörtel, Naturstein, Beton) durch eine Bau- und Feuchtezustandsanalyse des Gebäudes wissenschaftlich untersucht. Daraus wurden in Zusammenarbeit mit der Remmers Fachplanung Empfehlungen zur energetischen Sanierung abgeleitet.

INNENDÄMMUNG FÜR DIE BESTANDSGEBÄUDE

Die Außen- und Innenwände der massiven Hauptgebäude mit bis zu drei Obergeschossen waren aus Ziegelmauerwerk errichtet worden, die Fassaden als Rauputz (Kratzputzfassade) mit Natursteinverkleidungen ausgelegt, die Umfassungswände als einschaliges Mauerwerk ohne Wärmedämmung. Um das Erscheinungsbild der charakteristischen, denkmalgeschützten Fassaden der Gebäude mit Natursteinbereichen aus Krensheimer Muschelkalk beibehalten zu können und The Metropolitan Gardens® nach dem hohen Standard des Gütesiegels Green Monument® energetisch sanieren zu können, sollten die Außenwände mit einer Innendämmung energetisch optimiert werden. Der Nachweis zum bautechnischen Wärmeschutz erfolgte nach den Anforderungen der DIN 4108 „Wärmeschutz und Energieeinsparung im Hochbau“ und nach der Fassung der gültigen EnEV 2009. Bei dem betrachteten Gebäudeteil handelt es sich im Sinne der EnEV um ein mehrseitig angebautes Gebäude. Hinsichtlich des höchstzulässigen Transmissionswärmeverlustes ist somit EnEV 2009, Anl. 1, Tab.2, Zeile 3 maßgebend. Demzufolge war für die Bestandsgebäude ein Grenzwert von $0,65 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \times 1,4 = 0,91 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ anzusetzen.

Vorab war nun zu klären, welches System hinsichtlich Dämmeigenschaften, Kondensatausfall, Trocknungsdauer und Brandschutzeignung die geforderten Leistungen erbringt. Die verfügbaren Systeme wurden durch Dr. Rudolf Plagge IBK, TU Dresden, durch hygrothermische Simulation unter Ansatz von Realklima-Randbedingungen analysiert und bewertet. Die Ergebnisse der durchgeführten hygrothermischen Berechnungen

zeigten, dass unterschiedliche Dämmsysteme zwar funktionsfähig sind, jedoch Unterschiede hinsichtlich ihrer Performance bestehen. In Bereichen mit Natursteinverkleidung wurde auf Grund des erhöhten Wärmedurchgangs und der dampfbremsenden Außenschale empfohlen, ein kapillaraktives Dämmsystem zu verwenden. Deshalb entschied sich der Bauherr für den Einsatz des innovativen Innendämmsystems iQ-Therm. Da die Natursteinfassade im Erdgeschoss in den meisten Bereichen bis Unterkante Fenster reicht, wurde die Dämmung für das komplette Erdgeschoss und die Gebäudeeckbereiche verwendet. In Abstimmung mit Bauherr, Denkmalschutz, Architekturbüro und Bauphysik kam das Innendämmsystem iQ-Therm von Remmers auf insgesamt 6.500 m^2 Fläche zum Einsatz.

BERNHARD-REMMERS-PREIS

Dass das historisch bedeutsame Ensemble auf dem 56.000 m^2 großen Areal aus den 1930er-Jahren dem Abriss und Verfall entging, ist das Verdienst der The Metropolitan Gardens® GmbH & Co. KG. Die Investoren haben diese weitläufige Anlage an der Clayallee in Berlin Dahlem in mehreren Bauabschnitten zu einer spektakulären Wohn- und Parklandschaft umgewandelt. Unternehmerische Weitsicht, herausragende bauliche Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen, realisiert durch handwerkliche Spitzenleistungen vieler Gewerke, sowie ein intelligentes Umnutzungskonzept führten zu dem Erfolg. Aus ungenutzten, leerstehenden Räumen wurden moderne Lofts und Suiten mit Terrassen, Wintergärten und Balkonen in bester Villenlage.

Viele gute Gründe für die Jury des Bernhard-Remmers-Preises 2014, dieses Bauvorhaben und seine Akteure auszuzeichnen. Der Preis wurde im Rahmen der Fachmesse denkmal in Leipzig durch die Bernhard-Remmers-Akademie verliehen. Mit dem Preis für herausragende handwerkliche Leistungen in der Bau- und Denkmalpflege werden Handwerker, Planer, Architekten, Denkmalpfleger und Bauherren für herausragende Leistungen im Denkmalschutz honoriert.



Foto: Remmers Fachplanung, Lönningen

Wandaufbau mit IQ-Therm Innendämmung



Foto: pantera AG, Köln

Mit 15.000 m² gedämmter Innenwandfläche sind die ehemaligen Wislicenus Höfe das derzeit größte Innendämmprojekt Deutschlands. Nach Fertigstellung reduzierte sich der Energiebedarf der Wohnanlage Neue Hofgärten auf 61 %

61% WENIGER ENERGIE „NEUE HOFGÄRTEN“ IN LUDWIGSHAFEN



Das historische Wohnensemble der Wislicenus Höfe in Ludwigshafen errichtete die BASF bis 1920 für ihre Mitarbeiter. Die denkmalgeschützten Immobilien mit begrünten Innenhöfen, Torbögen, Kreuzgewölben und barock anmutenden Fassaden wurden in den letzten Jahren restauriert. Investor und Vermarkter ist die pantera AG Köln; als Generalunternehmer fungiert die Hübner Gruppe Leipzig. Die Revitalisierung des denkmalgeschützten Areals in attraktiver Innenstadt-Lage Ludwigshafens stand unter strikten Vorgaben seitens des Denkmalschutzes. Die Bauten der Wohnanlage Neue Hofgärten sind mit Erkern, Loggien und bogenförmigen Giebeln sowie mit Friesen und Klappläden aufgelockert. Diese Optik zu erhalten, war eine zwingende Forderung des Denkmalschutzes. Der Investor beauftragte das Energieberatungsbüro Preiß mit der Erstellung eines Energiekonzeptes. Die Zielmarke: Effizienzhausstandard ohne Einsatz eines Wärmedämm-Verbundsystems an der Fassade. Nach Abwägung aller Vor- und Nachteile und zielführender Beratung durch die Remmers Fachplanung fiel die Entscheidung zugunsten des Remmers iQ-Therm-Systems.

Remmers Fachplanung GmbH
49624 Lönigen

info@remmers-fachplanung.de
www.remmers-fachplanung.de



Fotos: Knauf/Peter Eichler

Alle in die Außenwände einbindenden Wände und Anschlüsse der Leipziger Jugendstil-Villa erhielten eine Innendämmung, um der Schimmelgefahr aufgrund drastisch abfallender Oberflächentemperaturen zu begegnen

RETTUNG IN LETZTER MINUTE JUGENDSTIL-VILLA IN LEIPZIG

Das Schicksal der 125 Jahre alten Jugendstil-Villa im Leipziger Stadtteil Lindenau schien besiegelt, als die Architektin Katja Czogalla das in zweiter Reihe versteckte Haus schließlich erwarb, um es umfassend stil- und fachgerecht instandzusetzen. Neben der sensiblen Anpassung der Grundrisse galt das besondere Augenmerk dem energetischen Konzept, das neben einer kapillaraktiven Innendämmung aus Perlite-Dämmplatten auch eine effiziente und substanzschonende Flächenheizung in Trockenbauweise an den Wand- und Deckenflächen vorsah. Die Architektin entschied sich für eine kapillaraktive Innendämmung aus Perlite-Dämmplatten, die anschließend verputzt werden sollte. Ausgeführt wurde das TecTem® System von Knauf Aquapanel in 50 mm Dämmstärke. Als Oberputz wünschte sich die Bauherrin einen Kalkputz aus dem Rotkalk-System von Knauf, der wie der mineralische Dämmstoff aus natürlichem Perlite in der Lage ist, einen hohen Grad an Raumluftfeuchte aufzunehmen und zu puffern, was sowohl dem Klima als auch der Luftqualität im gesamten Wohnhaus zugute kommt.

Knauf Aquapanel GmbH
44030 Dortmund
info@knauf-aquapanel.com
www.knauf-aquapanel.com





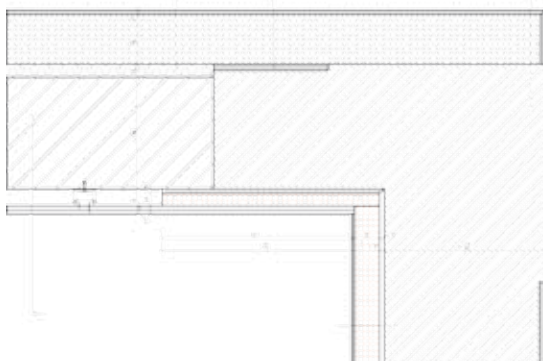
Fotos: Deutsche Foamglas GmbH

Foamglas® ist Dämmstoff und Dampfsperre zugleich, da das Material aus Glas besteht. Die Dämmplatten erlauben einen schlanken Aufbau mit hoher Dämmwirkung und verbesserter Raumhygiene

DEM HANDWERK GEWIDMET HAUS DES HANDWERKS IN PFORZHEIM

Die Handwerkskammer Karlsruhe besitzt mit dem Haus des Handwerks in Pforzheim eine repräsentative Außenstelle, die nach der Generalsanierung der ehemaligen Villa Hugo Kuppenheim modernen Bürokomfort in historischem Ambiente bietet. Das Architekturbüro Dressel aus Karlsruhe entwickelte ein 5-Punkte-Konzept, mit dem soviel Bausubstanz wie möglich erhalten werden sollte. Alle Büroräume sollten dem heutigen Stand der Technik entsprechen und barrierefrei erschlossen werden. Im Dachgeschoss befindet sich ein Veranstaltungsraum. Er wurde durch eine komplett neue Dachkonstruktion realisiert, die wieder die ursprüngliche Traufhöhe annimmt und so die nötige Raumhöhe im Dachraum herstellt. Insgesamt beteiligten sich 35 Handwerksbetriebe an dem Sanierungsprojekt. Die energetische Optimierung umfasste Innendämmung, neue Fenster und neue Haustechnik. Die Außenwände aus Sandstein und Ziegelmauerwerk erhielten eine Innendämmung aus Foamglas®. Die Kellerwände wurden isoliert, gedämmt und mit einer Mauerquerschnittsabdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt.

Deutsche FOAMGLAS® GmbH
40724 Hilden
info@foamglas.de
www.foamglas.de



Jetzt als Student profitieren: 64% sparen + Geschenk!

Praxisnahe Informationen und Lösungen fürs Studium: 1 Jahr frei Haus!



64% sparen



Gratis zur Wahl

Buchreihe „Raumpilot“ **oder** Taschenbuch „Architektur konstruieren“

Rosenzweig & Schwarz, Hamburg

Ja, ich möchte die DBZ lesen, 64% sparen und das Geschenk meiner Wahl erhalten!

Meine Vorteile:

- Ich erhalte die DBZ 1 Jahr lang (12 Ausg.) frei Haus für nur 90,- € und spare dabei 64%.
- Gratis dazu** erhalte ich mein gewünschtes Geschenk (bitte ankreuzen):
 - Buchreihe „Raumpilot“
 - Taschenbuch „Architektur konstruieren“

Name, Vorname _____

Straße, Hausnummer _____

PLZ _____ Ort _____

E-Mail _____ @ _____

Telefon _____

Ich zahle bequem per SEPA-Lastschriftmandat* und erhalte damit schneller mein Geschenk.

DE _____

IBAN Prüfziff. Ihre bisherige Bankleitzahl Ihre bisherige Kontonummer

X _____

Unterschrift _____

Ich zahle per Rechnung. Gläubiger-ID-Nummer: DE74ZZZ00000368595

Ausfüllen und senden an: **Bauverlag BV GmbH, Avenwedder Straße 55, 33311 Gütersloh.**
Schneller gehts per **Tel. 05241 8090884** oder **www.dbz.de/StudentenAktion**

*SEPA-Lastschriftmandat: Ich ermächtige den Zahlungsempfänger Bauverlag BV GmbH, Zahlungen von meinem Konto mittels Lastschrift einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die vom Zahlungsempfänger Bauverlag BV GmbH auf mein Konto gezogenen Lastschriften einzulösen. Die Mandatsreferenz wird mir vom Zahlungsempfänger separat mitgeteilt. Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die mit meinem Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen.
Studiennachweis erforderlich. Bitte senden Sie uns zeitnah eine Kopie Ihrer aktuellen Studien- bzw. Schulbescheinigung via E-Mail an: leserservice@bauverlag.de, per Fax an: 05241 80-690880 oder per Post an Bauverlag BV GmbH, Leserservice, Postfach 120, 33311 Gütersloh. Das Abonnement gilt zunächst für 1 Jahr (12 Ausgaben) und verlängert sich danach jeweils um 1 weiteres Jahr zum Studentenpreis nach Vorlage der erneuten Bescheinigung bzw. zum regulären Preis ohne Bescheinigung, wenn es nicht schriftlich mit einer Frist von 3 Monaten zum Ende des Bezugszeitraums gekündigt wird.
Widerrufsrecht: Diese Bestellung kann ich innerhalb von zwei Wochen schriftlich widerrufen. Zur Wahrung der Frist genügt das rechtzeitige Absenden einer entsprechenden Mitteilung an die Bauverlag BV GmbH, Leserservice, Avenwedder Straße 55, 33311 Gütersloh.



Fotos: Keimfarben

Das Problem jeder Innendämmung ist, dass der Taupunkt nach innen wandert, wodurch die Gefahr von Feuchtigkeitsbildung verbunden mit Gebäudeschäden besteht. Das Keim iPor-System setzt auf diffusionsoffene, kapillaraktive Dämmmaterialien, welche die Feuchtigkeit aufnehmen und regulieren

GRÜNDLICHES VERFAHREN POLIZEIDIENSTSTELLE IN KERNEN

Das denkmalgeschützte Alte Pfarrhaus in Kernen im Remstal beherbergt nach einer umfassenden Sanierung den örtlichen Polizeiposten. Das Alte Pfarrhaus, dessen Kernsubstanz auf das 16. Jahrhundert zurückgeht, entspricht in seiner ursprünglichen Form dem Typus des Weingärtnerhauses: Auf einem massiven Sockel mit Gewölbekeller erhebt sich ein Fachwerkhaus mit Satteldach. Ohne große Eingriffe in die Bausubstanz konnte das Gebäude der neuen Nutzung als Polizeiposten angepasst werden. Sicherheitsaspekte machten den Einbau von WK-3-Fenstern und -Glaselementen notwendig. Zur Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes und zur Energieeinsparung wurden alle Fassaden bis auf die nördliche Sichtfachwerkwand mit einem mineralischen Wärmedämmverbundsystem eingepackt und die Dachflächen zwischen den Sparren voll ausgedämmt sowie mit einer Zusatzdämmschicht versehen. Um die historisch wertvolle Fachwerkgiebelwand zu erhalten, kam als Wärmeschutz nur eine Innendämmung infrage. Hier wurden außen lediglich die Schäden an Holz und Gefachen ausgebessert und mit einem neuen Anstrich versehen.



Keimfarben GmbH
86420 Diedorf
info@keimfarben.de
www.keimfarben.de



Fotos: Thomas Langreder, Hannover

Poroton-WDF besteht aus massivem Ziegel mit natürlicher Perlitfüllung und ist sowohl zur Innen- als auch zur Außendämmung einsetzbar. Aus Sicht des Brandschutzes verhalten sich die Materialien Ziegel und Perlit ebenso optimal

ARCHIV STATT KRANKENHAUS STADTARCHIV LANGENHAGEN

Das Gebäude, das zwischen 1902 und 1906 als „Siechenhaus“ erstellt wurde, befindet sich im größtem denkmalgeschütztem Bereich von Langenhagen bei Hannover. Es wurde als Kinderkrankenhaus auf dem Gelände der 1862 eröffneten „Erziehungs- und Pflegeanstalt für geistesschwache Kinder“ errichtet. Über zehn Jahre stand es leer, bis die Stadt Langenhagen im Rahmen des Konjunkturpaketes II der Bundesregierung die Umnutzung des Gebäudes und die damit verbundene energetische Instandsetzung beschloss. Ende 2013 wurde es als Teil des städtischen Archivs wieder eröffnet. Die denkmalgeschützte Fassade aus rotem Sichtziegelmauerwerk kombiniert mit weißen Putzflächen konnte aufgrund einer beispielhaften Sanierung mit Poroton-WDF als Innendämmsystem erhalten bleiben. Vor allem auch hinsichtlich der Klimaregulierung der Innenräume und des Brandschutzes galt es, das ideale Bauprodukt für eine energetische Sanierung der Fassade zu finden. Architekt Wilfried Engelke und Stadtbaurat Carsten Hettwer entschieden sich für eine Innendämmung mit der keramischen Wärmedämmfassade Poroton-WDF 120 von Schlagmann.

Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG
84367 Zeilarn
info@schlagmann.de
www.poroton-wdf.de





Foto: Multipor

50 mm Multipor Mineraldämmplatten waren an den Außenwänden angebracht worden. Die Laibungen wurden ebenfalls gedämmt, je nach Platzangebot in geringeren oder größeren Dämmstärken. Raumseitig ist die Innendämmung mit Gipskartonplatten verkleidet

LANGZEITSTUDIE INNENDÄMMUNG MEHRFAMILIENHAUS IN FINSTERWALDE

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens wurde 1998 in Finsterwalde ein Mehrfamilienhaus aus den 1920er-Jahren mit Multipor Mineraldämmplatten innen gedämmt. Die Dämmung einer dauerhaft bewohnten Wohnung wurde nun nach 15 Jahren geöffnet und untersucht, um kritische Details der Innendämmung visuell und messtechnisch zu analysieren und die Langzeitauswirkungen der Innendämmung wissenschaftlich zu dokumentieren. Zusätzlich wurden Baustoffproben entnommen, die Feuchtigkeit gemessen und nach Schimmelsporen gefahndet, auch hinter der Innendämmung und in den Mineraldämmplatten selbst. Spuren von Schimmel, insbesondere im Anschlussbereich der Außenwand, gab es keine – obwohl diese Stellen als klassische Wärmebrücken mit allen bauphysikalischen Folgen zu betrachten sind. Die Messungen und Analysen offenbarten eine intakte, ohne jegliche Einschränkung voll funktionsfähige Innendämmung. Dies ist nach 15 Jahren umso höher zu bewerten, als nach Einschätzung der Sachverständigen der zum Teil schlechte Zustand der Verfassung der Außenfassade eine Pforte für Feuchtigkeit ist.



Xella Deutschland GmbH
47259 Duisburg
info@xella.com
www.multipor.de

PLATZSPAREND

Unger-Diffutherm GmbH, 09114 Chemnitz, info@unger-diffutherm.de, www.unger-diffutherm.de

Die Entwickler der neuen Holzfaser-Dämmelemente UdiIn 2 cm machten sich den „Doppelfenster-Effekt“ zunutze, bei dem die Dämmung durch die Luftschichten zwischen den Scheiben entsteht. Hier funktioniert das durch Klimakammern – kleine Luftschicht-Säulen, kombiniert mit einer aufkaschierten Holzfaserdämmplatte. Mit einer Aufbaudicke von nur 2 cm gibt es fast keinen Raumverlust und das bei voller Dämmleistung. Die Dämmplatte wird nach dem Zuschnitt in einem dünnen Spachtelbett verklebt (je nach Untergrund 6-8 mm). Nach einer Trocknungszeit von zwei Tagen wird der Grundspachtel auf die Dämmfläche aufgetragen und mit einem Armierungsgewebe für mehr Stabilität überspannt. Die fertige Oberfläche kann nach Belieben verputzt, tapeziert oder gestrichen werden. Die neue Holzfaser-Innendämmung überbrückt Risse in der Außenwand, reguliert die Feuchtigkeit und verbessert den Schallschutz.



ÖKOLOGISCH DÄMMEN

Gutex Holzfaserplattenwerk H.Henselmann GmbH & Co. KG, 79761 Waldshut-Tiengen, info@gutex.de, www.gutex.de

Gutex Thermoroom® wurde entsprechend den bauphysikalischen Anforderungen entwickelt. Durch die Wärmeleitfähigkeit mit $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ sorgt die Dämmung für eine Erhöhung der Oberflächentemperatur im Innenraum. Die diffusionsoffene Holzfaserdämmplatte mit $\mu = 3$ reguliert die Raumluftfeuchtigkeit indem sie je nach Raumklima bis zu 15% des Plattengewichtes an Feuchtigkeit aufnimmt und wieder abgibt, ohne an Dämmwirkung zu verlieren. Durch die Kombination von Diffusionsoffenheit und Feuchtespeichervermögen wird das Raumklima positiv beeinflusst. Die Holzfaser ist kapillaraktiv und unterstützt den Transport von Feuchte in der Dämmschicht. In der Grenzschicht zwischen Wand und Innendämmung anfallendes Kondenswasser wird über den gesamten Querschnitt sowie die gesamte Fläche der Holzfaserdämmplatte verteilt.



FORMSTABIL, WÄRMEDÄMMEND ...

conluto Vielfalt aus Lehm, 32825 Blomberg/istrup, info@conluto.de, www.conluto.de

Holzfaserdämmplatten von conluto können zur Innendämmung von Außenwänden ohne Dampfsperre eingesetzt werden. Möglich machen dies die kapillare Leitfähigkeit und die Fähigkeit, 20% des Eigengewichts an Wasser zwischenspeichern zu können, ohne dass die Dämmeigenschaft leidet. Bei der Verwendung von Holzfaserdämmplatten wird zunächst mit Lehm-Unterputz ein ebener Untergrund geschaffen. Die Holzfaserdämmplatten werden als nächstes angebracht. Darüber kann zweilagig mit Lehm-Unterputz und Feinputz weitergearbeitet werden. Durch die gemeinsame Verwendung von Dämmplatten mit Nut und Feder und Lehmputz wird ein lückenloser Wärme- und Kälteschutz erzielt. Auch der Schallschutz verbessert sich hörbar. Mit der Kombination aus Lehmputz und Dämmung wird zusätzlich eine gute Sorption erreicht, was für ein gleichbleibend wohlthuendes Raumklima sorgt.



DRUCKFEST

Homatherm GmbH, 06536 Berga, info@homatherm.com, www.homatherm.com



Die druckfeste Innendämmplatte ID-Q11 standard von HOMATHERM® eignet sich ideal für Altbausanierungen. Die Platte ist mit Lehmputz und anderen Innenputzen problemlos verputzbar. Durch die angepasste Hydrophobierung lässt sich der Putz einfach auftragen und haftet sehr gut. Die Dämmplatte ID-Q11 standard ist feuchteausgleichend und kapillaraktiv. Vollflächige angewendet garantiert sie zudem Wärmebrückenfreiheit. In verschiedenen Dicken von 40 bis 80mm lieferbar, zeichnet sich die 1250x600mm große Platte durch einer sehr geringe Wärmeleitfähigkeit von $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(mK)}$ sowie eine hohe Festigkeit und Druckbelastbarkeit aus. ID-Q11 ist ideal für den Mauerwerksbau geeignet. Aufgrund der Herstellung im innovativen Trockenverfahren konnte das Gewicht im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren um ca. 30% verringert und damit das Handling auf der Baustelle erleichtert werden.

NATÜRLICH ÖKOLOGISCH

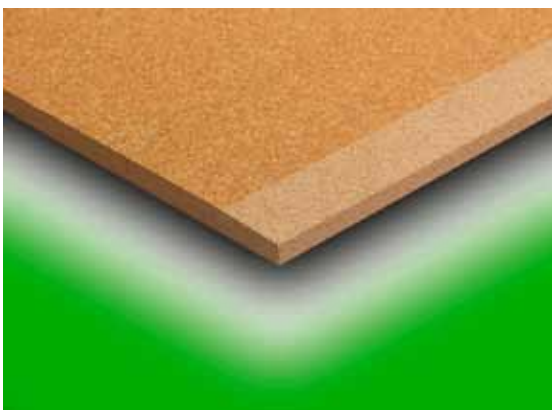
Claytec e.K., 41751 Viersen, service@claytec.de, www.claytec.de



Die Holzfaserdämmplatte Claytec Pavadentro hat eine Wärmeleitfähigkeit von $0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Mit ihr können U-Werte unter $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht werden. Dies entspricht einer 3- bis 4-fachen Verbesserung des Ist-Zustandes von (historischen) Bestandswänden. Die Platte wird in 40, 60 und 80 mm Dicke angeboten. Sie kann unmittelbar verputzt werden und eignet sich für die Kombination mit eingeputzten Wandflächenheizungen. Die ökologische Innendämmung nutzt die kapillare Leitfähigkeit sowie die hygroskopischen Eigenschaften von Holzfasern aktiv und beugt so einer Kondensatbildung vor. Zusammen mit dem abschließenden Lehmputz sorgen die Eigenschaften der kapillaraktiven Innendämmung für ein angenehmes Klima. Die Bauplatte wird in einem besonders für die kleinteilige Innendämmung entwickelten Sonderformat angeboten.

WOHNGESUND MIT LEHM

Techno-Physik Eng. GmbH, 45136 Essen, info@biopan.org, www.biopan.org



Zwei Trends haben aktuell beim Bauen an Bedeutung gewonnen – rationale Bauverfahren zum einen und baubiologisch überlegene Materialien zum anderen. Mit viel positiver Resonanz wurde daher „Biopan“ von der Techno-Physik Eng. GmbH aufgenommen, die neue Platte für den trockenen Innenausbau, bei der der Naturbaustoff Lehm zum Einsatz kommt. Biopan-Lehmbauplatten lassen sich bei allen Neu- und Umbaumaßnahmen verwenden, wo schnell und unkompliziert glatte Wandoberflächen geschaffen oder Zwischenwände errichtet werden sollen, die die Statik des Hauses möglichst nicht berühren. Biopan lässt sich wie Trockenbauplatten verarbeiten. Darüber hinaus bringen die Platten die raumklimatisch positiven Eigenschaften des Naturbaustoffs Lehm mit. Dazu zählt die Fähigkeit, Luftfeuchtigkeit aufzunehmen, zu speichern und bei Bedarf wieder abzugeben.

DÄMMUNG UND DAMPFSPERRE ZUGLEICH

Deutsche FOAMGLAS® GmbH, 40724 Hilden, info@foamglas.de, www.foamglas.de

FOAMGLAS®- Innendämmungen kommen sowohl für den Neubau als auch für die Altbausanierung in Frage und bieten besonders bei denkmalgeschützten Fassaden den großen Vorteil, dass die Fassade unangetastet bleibt und die Wünsche und Bedürfnisse der Gebäudenutzer innen volle individuelle Berücksichtigung finden. Bei der Gestaltung der raumseitigen Oberfläche sind große Freiheiten gegeben. Nahezu jede Oberflächengestaltung von der Gipskartonplatte über den Gipsputz bis hin zu hochwertigen Plattenbelägen ist möglich. Die FOAMGLAS® Materialstruktur bildet bereits selbst die integrierte Luft- als auch Dampfsperre und hält den Bauteilquerschnitt dadurch frei von Diffusionsfeuchte und Kondensat. Damit entfällt der zusätzliche Einbau einer Luftsperr- bzw. Dampfbremse. Der Einbau einer Luftsperr- bzw. Dampfbremse verursacht nicht nur Kosten sondern zeigt auch handwerklich manche Tücke, da die perfekte Verklebung und Abdichtung zur Wand, Decke, Fußboden sowie im Bereich von Anschlüssen meist nicht dauerhaft gelingt. Eine Innendämmung aus FOAMGLAS® hilft dauerhaft Energie einzusparen und erhöht die Oberflächentemperatur der gedämmten Wände – das erhöht den Wohnkomfort. Die Eigenschaften des Dämmstoffes FOAMGLAS® bilden die Grundlage für zuverlässige und bauhygienisch einwandfreie Innendämmsysteme.



SCHLANKE INNENDÄMMUNG

Sto AG, 79780 Stühlingen, infoservice@stoeu.com, www.sto.de

Wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit von $0,016 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ von StoTherm In Aevero genügen dünne Dämmplatten (je nach Wandbildner 15 – 40 mm) zur Erreichung der gesetzlichen Vorschriften. Die auf Aerogel-Technologie aus dem Flugzeug- und Raketenbau basieren Sto-Aeverso-Innendämmplatte beruht auf einer mikroskopisch kleinen offenporigen Struktur, deren Hohlräume so klein sind, dass die darin befindlichen Luftmoleküle in ihrer wärmeleitenden Bewegungsfähigkeit eingeschränkt werden. Das Aerogel selbst basiert dabei auf Siliziumdioxid, dem Grundstoff von Sand und Glas. Das neue Dämmsystem kommt ohne Dampfsperre aus. Ermöglicht wird dies durch den kapill-laraktiven Spezialklebe- und Armierungsmörtel StoLevel In Aeverso. Die Schichtdicke des Klebers (5 – 10 mm) mit der Fähigkeit Wasser aufzunehmen wird auf die Dicke der Dämmplatte abgestimmt. Anfallende Feuchte durchdringt das diffusionsoffene Dämmsystem und fällt in der Kleberschicht aus, wo sie kapillar verteilt und zwischengespeichert wird. Sobald die Umgebung es zulässt, wird die Feuchtigkeit durch Verdunstung wieder abgegeben.

In Kombination mit dem ebenfalls diffusionsoffenen System StoTherm In Comfort kann die neue Innendämmung z.B. in Laibungen oder Heizkörpernischen verwendet werden, wo durch die geringe Dicke der vollflächig verklebten Platten Details einfacher handzuhaben sind.



- 1 Verklebung
- 2 Dämmung
- 3 Armierungsmasse
- 4 Armierungsgewebe
- 5 Grundierung
- 6 Schlussbeschichtung

SCHONT DIE UMWELT

Knauf Aquapanel GmbH, 44147 Dortmund, info@knauf-aquapanel.de



TecTem® Insulation Board Indoor, die mineralische Innendämmung aus Perlite von Knauf Aquapanel, trägt die Kennzeichnung für Umweltschutz weltweit: Den Blauen Engel. Er wird u. a. an Bauprodukte vergeben, die unter Einsatz von Wertstoffen und Materialien hergestellt werden, die die Umwelt weniger belasten und die in der Wohnwelt aus gesundheitlicher Sicht unbedenklich sind. Außerdem enthalten sie keine Schadstoffe, die bei der Abfallentsorgung für große Probleme sorgen können.

Mit dem Innendämm-System lassen sich Gebäude energetisch verbessern und die Kosten für Energie senken, denn die Dämmplatte hat eine niedrige Wärmeleitfähigkeit.

Durch ihre Kapillaraktivität und ihre Fähigkeit Luftfeuchtigkeit zu regulieren verbindet die Dämmplatte Dämmleistung mit angenehmen Raumklima. Darüber hinaus ist sie mit einem pH-Wert 10 schimmelresistent und damit für die Schimmelpilzvermeidung geeignet. Die formstabile Dämmplatte aus natürlichem Perlite und Zuschlagsstoffen, hat ein geringes Gewicht, ist faserfrei und nicht brennbar (Baustoffklasse A1 nach DIN EN 13501-1).

FACHWERK DÄMMEN

Knauf Aquapanel GmbH, 44147 Dortmund, info@knauf-aquapanel.de



Die Innendämmung TecTem® Insulation Board Indoor Historic ist eine auf Fachwerkgebäude abgestimmte mineralische Dämmplatte von Knauf Aquapanel. Als diffusionsoffenes und kapillaraktives Dämmsystem ist es in der Lage, mit der Feuchte- und Wärmesituation im Fachwerk umzugehen. Auch lässt es sich, unter Berücksichtigung besonderer Einwirkungen des Fachwerkbbaus und dem korrekten Umgang mit kritischen Details, nachhaltig in die Fachwerkkonstruktion integrieren. Die für ein Objekt ideale Dämmstärke muss nicht erst ermittelt werden: Die 60 mm starke Dämmplatte hat sich als optimal für Fachwerkkonstruktionen herausgestellt.

Das Institut für Bauklimatik der TU Dresden hat sowohl gängige Wandaufbauten wie auch Standarddetails/Wärmebrücken von Fachwerkgebäuden wie Gebäudeecken, Innenwandanschlüsse, Fenster usw. unter kritischen Klimabedingungen simuliert. Es konnte nachgewiesen werden, dass nicht nur die Anforderungen aus dem Mindestwärme- und Feuchteschutz erfüllt sind und eine Schimmelwahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann, sondern auch die Anforderungen der EnEV 2009 für Sichtfachwerk erfüllt werden.

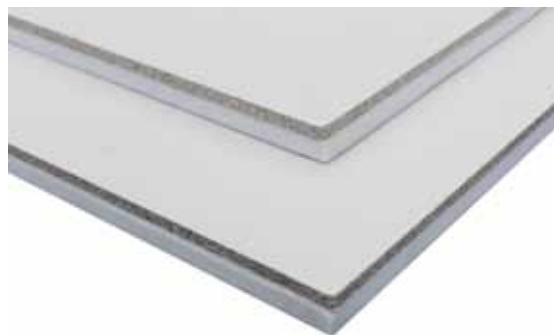
Die natürliche Dämmplatte ist hydrophil, faserfrei, nicht brennbar und hat einen schimmelpilzfeindlichen pH-Wert 10. Der Wasseraufnahmekoeffizient AW beträgt 105,6 kg/(m²h0,5), der Wasserdampfdiffusionswiderstand μ beträgt 5 bis 6. Die natürliche Dämmplatte wurde mit dem Blauen Engel sowie den Zertifikaten eco und natureplus ausgezeichnet.

Der Hersteller bietet mit der „Projektinformation Fachwerk“ objektspezifische Berechnungen mit dem COND-Programm der TU Dresden sowohl für das Gefach als auch für den Holzbereich an.

INNENDÄMMUNG ZUR SCHIMMELPRÄVENTION

Erfurt & Sohn KG, 42391 Wuppertal, www.erfurt-klimatapro.com

Das funktionale Innen-Dämmsystem Erfurt-KlimaTec ist aufgrund seines Wärme- und Feuchtigkeitsmanagement in der Lage, den U-Wert der Bestandskonstruktionen zu optimieren. Das thermisch wirksame Dämmsystem entkoppelt den Wohnraum vom kalten Mauerwerk, was zu einer Erhöhung der Wandoberflächentemperatur auf der Wandinnenseite um bis zu 8°C führt. Die Erhöhung der Temperatur verhindert, dass sich feuchtwarme Raumluft als Kondenswasser an kühlen Wänden niederschlägt, diese durchfeuchtet und eine Brutstätte für Schimmelfeuchtheit schafft. Zudem sorgt die Diffusionsoffenheit und kapillarleitende Wirkung von KlimaTec dafür, dass die Feuchte aus dem Mauerwerk austreten kann. So werden Feuchtigkeitsspitzen, wie sie vor allem in Bad und Küche vorkommen, zwischengespeichert und über Kapillarleitung wieder an die Raumluft abgegeben.



GEGEN ENERGETISCHE MIDLIFE-CRISIS

Getefix GmbH, 28357 Bremen, info@getifix.de, www.getifix.de

Mit dem Getefix System ambio Mineraldämmplatte können alle Räume von innen gedämmt werden. Die Platte ist kapillaraktiv, nicht brennbar und zeichnet sich durch eine hohe Beständigkeit und Umweltverträglichkeit aus. Der Einsatz der Mineraldämmplatte erhöht die Oberflächentemperatur der Innenwände und sorgt für kürzere Aufheizzeiten, was besonders dann von Vorteil ist, wenn Räume nur zeitweise genutzt werden. Ein Wärmeverlust wird vermieden und die Gefahr von Schimmelpilzbildung verringert, da die Getefix ambio durch ihre kapillaraktiven Eigenschaften Feuchtigkeit aufnehmen und bei Lüftung wieder abgeben kann. Die Oberfläche kann außerdem sofort neu gestaltet werden. Durch die Sanierungsmaßnahmen verbessert sich das Raumklima, die Heizkosten sinken und die Lebensqualität steigt. Der Wert eines Gebäudes natürlich auch.



GESUNDES WOHNRAUMKLIMA

Xella Deutschland GmbH, 47259 Duisburg, info@xella.com, www.multipor.de

Speziell für die Innendämmung eignen sich die Multipor Mineraldämmplatten auf Grund der hohen Diffusionsoffenheit und der kapillaraktiven Eigenschaften. Bei der Verarbeitung wird keine Dampfsperre benötigt. Mit einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,042 \text{ W/(mK)}$ ermöglicht sie eine hocheffektive Innendämmung nach der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung. Durch die hervorragende Kombination aus Wärmedämmung und Feuchtepuffer kann es zu keiner Schimmelbildung kommen. Der diffusionsoffene Baustoff schafft dabei ein natürliches und in Bezug auf Temperatur und Feuchtigkeit ausgeglichenes und gesundes Wohnraumklima. Die Verarbeitung der Multipor Mineraldämmplatte ist auf fast allen Untergründen möglich, beispielsweise auf frischen Kalk- oder Kalkzementputzen, auf Lehmsteinen und Lehmputzplatten und auf allen Arten von Mauerwerk und sogar auf vorhandenen Innenputzen auf Gipsbasis.



BIS IN DIE KLEINSTE NISCHE

Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. KG, 45966 Gladbeck, info@rockwool.de, www.rockwool.de



Mit dem Dämmsystem Aerorock® ID von Rockwool kann durch den Einbau einer Verbundplatte von meist nur 50 mm Dicke die Außenwand eines Altbaus gemäß den Anforderungen der EnEV 2009 aufgerüstet werden. Möglich ist das, weil im System ein ganz neuer Dämmstoff, die Aerowolle®, zum Einsatz kommt. Sie erreicht die Wärmeleitfähigkeit 019. Der Dämmstoff ermöglicht schlanke Konstruktionen. Sogar in Heizkörpernischen und in den Fensterlaibungen kann mit diesem System wirksam und wärmebrückenfrei gedämmt werden. Durch den Einbau einer nur 50 mm dicken Aerorock® ID Innendämmung bleibt mehr Wohnraum erhalten. Das System besteht aus der Standard-Verbundplatte Aerorock® ID-VP für die Verarbeitung in der Fläche, der Laibungsplatte Aerorock® ID-VPL für Fensterlaibungen und Heizkörpernischen sowie einer Keilplatte für einbindende Bauteile, der Aerorock® ID-VPK.

EFFIZIENT UND WOHN GESUND

Redstone GmbH, 28357 Bremen, info@redstone.de, www.redstone.de



Ein Argument für die Innendämmung liegt in der Verbesserung des Raumklimas und des Schutzes vor Schimmelpilzbildung. Die Pura Mineraldämmplatte besteht aus natürlichem Material, ist gesundheitlich unbedenklich und wurde mit dem Prüflabel des Eco-Instituts ausgezeichnet. Auf die üblichen Faser- und Kunststoffanteile oder Aluminium-Schäume wurde konsequent verzichtet. Ihre Umweltverträglichkeit zeigt die Pura sowohl in ihrer nachhaltigen Wirkung (der Wärmeverlust senkt sich um bis zu 85 %) als auch in einem problemlosen Recycling. Zu den weiteren Pluspunkten der leichten, formstabilen und beständigen Dämmplatte zählt die Einsatzmöglichkeit im Wand- und im Deckenbereich. Pura ist eine diffusionsoffene Platte und kann in Feuchtigkeit aufnehmen, die bei der Lüftung der Räume wieder abgegeben wird.

ALTERNATIVEN MIT SYSTEM

Saint-Gobain Weber GmbH, 40549 Düsseldorf, Tel. 0211 91369 0, www.sg-weber.de



Für die Innendämmung bietet Saint-Gobain Weber drei Systeme an. Das Dämmboard weber.therm MD042 ist diffusionsoffen und wirkt wärme- und feuchteregulierend. Es bietet einen Wärmeleitwert von 0,042 W/mK. Als Oberbeschichtung bietet sich ein Kalk-Innenputz an. Der diffusionsoffene Oberputz sorgt für einen guten Feuchtehaushalt und wirkt schimmelpilzhemmend. Für umfassende Sanierungen gibt es das vollmineralische weber.therm Dämmputz Innendämmsystem mit einem Wärmeleitwert von 0,07 W/mK. Aufgrund der flexiblen Auftragsstärke des Mörtels können Unebenheiten von bis zu 100 mm ausgeglichen und fugenlose Dämmschichten hergestellt werden. Das weber.therm Vakuum Innendämm-System ist schlank und feuchteresistent. Die integrierten VacuPads von Saint-Gobain Isover bieten mit 0,007 W/mK Hochleistungsdämmwerte. Das System eignet sich für die Dämmung in beengten Raumsituationen.

KONSEQUENT MINERALISCH

Keimfarben GmbH, 86420 Diedorf, info@keimfarben.de, www.keimfarben.de

Das Kernstück des Dämmsystems mit der WLG 042 ist eine massive, hydrophile und kapillaraktive, faserfreie Dämmplatte aus Weißkalkhydrat und Siliciumdioxid. Zum System gehören eine 4x4 Glasfasergittermatte als Bewehrung der Unterputzschicht sowie der Mycal-CS-Dämmkeil und die Mycal-CS-Laibungsplatte aus Calciumsilikat zur Minimierung von Wärmebrücken und für garantiert schimmelfreie Ausführungen in den Laibungsbereichen. Ergänzt wird das System mit Keim-Mycal-Fix, einer silikatischen, diffusionsoffenen Grundierung. Durchweg mineralisch, garantiert Keim iPor optimale Funktionalität und ist frei von gesundheitsgefährdenden oder als unangenehm wahrzunehmenden Stoffen. Trotz guter Dämmeigenschaften wirkt der Aufbau wärmespeichernd und erhöht durch die wandseitig zurückgegebene Wärmestrahlung die empfundene Behaglichkeit deutlich. Das System iPor verbessert das Wasserdampfsorptionsverhalten der Außenwand und somit die raumklimatischen Bedingungen des Gebäudes äußerst positiv, sorgt für relativ konstante, in jeder Jahreszeit als behagliche empfundene Raumluftfeuchten. Als diffusionsoffenes System ist Keim iPor gegenüber nachträglich montierten Durchdringungen auch aus bauphysikalischer Sicht absolut unkritisch. Jede weiterführende Raumgestaltung und Dekoration ist somit praktisch uneingeschränkt möglich.



INNENSEITIG GEDÄMMTE AUSSENWÄNDE ...

BASF Wall Systems GmbH & Co. KG, 95615 Marktredwitz, wall-systems@basf.com, www.heck-multitherm.com

Mit Heck MultiTherm-Innendämmungslösungen werden die Wohnqualität und die Wohnraumhygiene durch Schimmel-Prävention verbessert. Die Innendämmpakete erfüllen den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 sowie die Anforderungen der Energiesparverordnung (EnEV), auch die strengeren Vorgaben der EnEV 2009. Heck Mineralischer Dämmputz (Heck DP MIN) ist ein rein mineralischer Wärmedämmputz, der ein- oder mehrlagig verarbeitet durch ausgezeichnete Wasserdampfdurchlässigkeit überzeugt und auch große Unebenheiten bereits in der ersten Putzlage sehr gut ausgleicht. Heck Mineralischer Dämmputz eignet sich besonders gut auf historischem Mauerwerk und Fachwerk, kann aber auch zur Verbesserung der Wärmedämmung auf modernen Wandbaustoffen eingesetzt werden. Mit dem Heck Dämmputz EPS (Heck DP EPS) steht ein Spezialputz zur Verfügung, der seine Dämmfähigkeit einem hohen Anteil an speziellen leichten Zusatzstoffen verdankt. Als Außen- und Innenputz kommt er auf allen üblichen Wandbaustoffen, selbst hochdämmendem und zerklüftetem Mauerwerk zum Einsatz. Heck Dämmputz EPS kann direkt auf das Mauerwerk oder mineralischen Putz ohne Beschichtung aufgetragen werden, wodurch problematische Hohlräume vermieden werden. Die Heck Innendämmplatte MS ist eine mineralische Dämmplatte auf natürlicher Basis ohne Faser- und Kunststoffzusätze, geeignet für den Wand- und Deckenbereich. Durch die hydrophilen Eigenschaften der Heck Innendämmplatte MS können große Mengen Wasser aufgenommen und wieder abgegeben werden. Dabei reguliert sich der Feuchtehaushalt auf natürliche Weise.



INNENDÄMMUNG MIT SYSTEM

Remmers Baustofftechnik GmbH, 49624 Lönigen, info@remmers.de, www.remmers.de



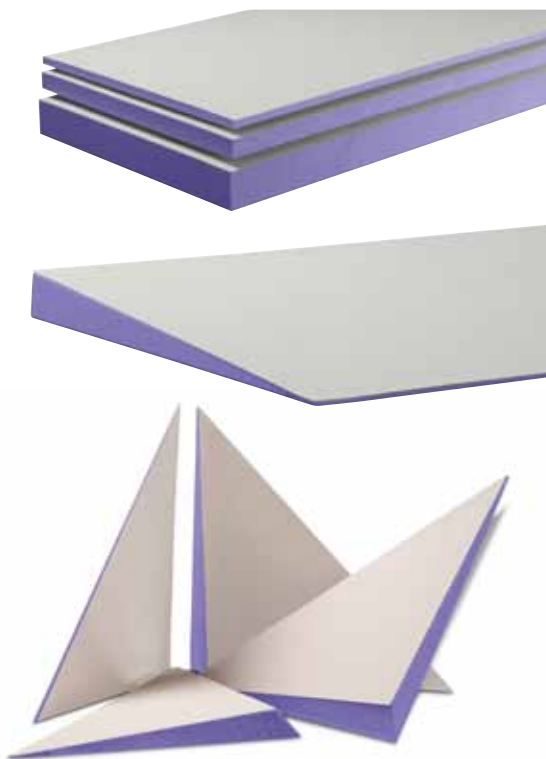
Mit der Innendämmung iQ-Therm von Remmers Baustofftechnik können Gebäude unter Denkmal- und Ensembleschutz, mit Klinker- und Natursteinfassaden sowie Stuck/Putz-Fassaden nach den Anforderungen der Energieeinsparverordnung gedämmt werden, ohne die Fassaden zu verändern. Das System basiert auf der Anwendungssicherheit kapillaraktiver Calciumsilikatwerkstoffe und der Wärmedämmleistung organischer Schäume. Das Kernprodukt ist eine Polyurethanschaumplatte mit regelmäßigen, senkrecht zur Oberfläche stehenden Lochungen, verfüllt mit einem kapillaraktiven mineralischen Mörtel. Die Platten werden mit einem mineralischen Klebemörtel auf die Innenwandoberflächen angekoppelt und abschließend mit einem porosierten mineralischen Leichtmörtel überputzt, der mit einer Dicke von 10 bis 15 mm die Sorptions- und Installationsschicht darstellt.

iQ-Therm ist durch seine nach innen gerichteten Kapillarkräfte und der Fähigkeit, Feuchtigkeit durch seine Poren zu leiten, in der Lage, Wasser aus der Konstruktion zurück an die raumseitige Oberfläche zu transportieren. Von hier aus kann es in den Raum zurück verdunsten und bei Lüftung entweichen.

Verfügbar sind Plattendicken von 30, 50 und 80 mm. Die 30 mm Platte bietet ebenfalls den kapillaren Wärmeschutz mit einem λ -Wert von 0,031 W/(mK).

DÄMMKEILE FÜR PROBLEMZONEN

Jackon Insulation GmbH, 33803 Steinhagen, info@jackodur.com, www.jackon-insulation.com



Die Jackocare Premium Inside Dämmplatten können mit der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_D = 0,027$ W/(mK) selbst mit geringen Dicken viel bewirken. Die Platten sind in Stärken von 10 bis 80 mm erhältlich und haben einen XPS-Kern, was sie druckfest, maßstabil und besonders unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit macht. Die auf beiden Seiten aufgebrachten Vliesmembranen dienen als optimale Haftgrundlage für weitere Schichten, z. B. Farben, Tapeten, Putz oder Fliesen. Dämmstoff und Vlies wirken gemeinsam als Dampfbremse, die bei einer Innendämmung notwendig ist, um Feuchtigkeitsansammlungen zwischen der Platte und der Wand zu vermeiden. Das Anbringen einer zusätzlichen Dampfbremse entfällt. Die Fugen zwischen den Dämmplatten werden mit einem Stoßfugenband abgeklebt, das optimal auf die Produkte des Gesamtsystems abgestimmt ist.

Für die einbindenden Innenwände und Deckenzonen sind spezielle Dämmkeile im Produktportfolio enthalten. Sie führen die Temperatur der Wand langsam zur Temperatur der restlichen Oberfläche, sodass der kalte Punkt nicht lediglich in der Wand verlagert wird. Mit Hilfe der Begleitädmelemente wird der Wärmeschutz auch an den energetischen Schwachstellen wie Fenstern und Heizkörpernischen deutlich verbessert. Der spezielle Dämmkeil Jackocare Liner ermöglicht einen optimalen Anschluss der gedämmten Außenwand an die Innenwände und die Raumdecke. Schadhafte Zonen, die häufig in Raumecken auftreten, lassen sich mit Jackocare Seamless zielgerichtet dämmen. Wärmebrücken werden so vollständig geschlossen. Alle Produkte der Jackocare Innendämmung sind optimal aufeinander abgestimmt.

INNENDÄMMUNG MIT PROFIL

Saint-Gobain Rigips GmbH, 40509 Düsseldorf, info@rigips.de, www.rigips.de

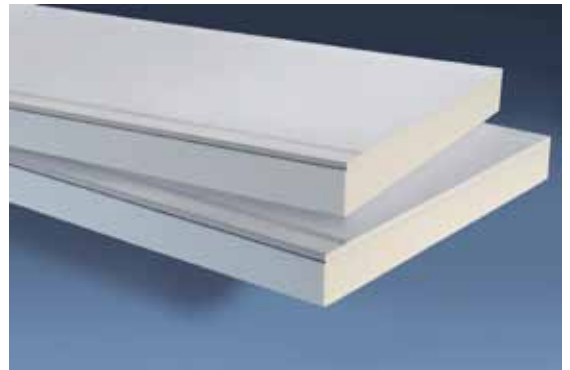
Die kapillar nicht aktiven Konstruktionen mit der Rigitherm 032-Verbundplatte bieten Schutz vor Feuchteschäden und Energieeinsparpotential. Die Rigitherm 032-Verbundplatten gibt es mit einer wärmedämmenden EPS-Dämmschicht in 40, 60 und 80 mm Dicke. Die neu entwickelte Thermo-Platte ergänzt das Innendämm-System. Sie besteht aus einem wärmedämmenden Polystyrol-Hartschaumkern, der beidseitig zementkaschiert und mit einem Glasfaservlies versehen ist. Für einen bauphysikalisch sicheren Übergang zwischen ThermoPlatte und Fensterrahmen bietet sich das ThermoProfil an. Die U-förmige Kunststoffleiste wird auf die Außenkante der ThermoPlatte gesteckt, die später den Fensterrahmen berührt. Dank der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,032 \text{ W/(mK)}$ können die Anforderungen der EnEV 2009 für die Innendämmung von Außenwänden erfüllt werden, ohne dass ein spürbarer Wohnraumflächenverlust entsteht.



MINIMALER RAUMVERLUST

Recticel Dämmsysteme GmbH, 95203 Wiesbaden, info@recticel.de, www.recticel-daemmsysteme.de

Das schlanke Verbundelement EUROTHANE® GK+ von Recticel mit einem Dämmkern aus dem Hochleistungsdämmstoff PUR/PIR und einer 12,5 mm dicken Gipskarton-Verbundplatte wirkt klimaregulierend und reduziert die Energiekosten deutlich. Die Dämmplatten mit der Wärmeleitfähigkeit 0,024 W/mK stehen in den Dicken 52,5 und 72,5 mm zur Verfügung, die Platten sind 2600 x 600 mm groß. Die Dämmplatten sind mit einem Abstand von ca. 0,5 cm zu angrenzenden Bauteilen zu verlegen, am Fußboden wird zur Erleichterung der Montage die Verwendung von Keilen empfohlen. Die Montage unterhalb von Dachschrägen oder an Holzkonstruktionen erfolgt mit Teller- oder Dämmstoffschrauben. Die Verklebung erfolgt mit Soudabond Easy. Eine separate Dampfbremse ist nicht notwendig.



SCHNELL MONTIERT, SCHNELL SANIERT

Linzmeier Bauelemente GmbH, 88499 Riedlingen, info@linzmeier.de, www.linzmeier.de

Mit einem schlanken Gesamtaufbau von nur 26 bis 66 mm – je nach Dicke des Dämmstoffes – erzielt Linitherm PAL SIL U-Werte bis $0,37 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. So sichert es wertvollen Wohnraum bei durchgehender Wärmedämmung. Die Platten in handlicher Größe, 2,50 x 0,6 m ab Dicke 36 mm bzw. 2,50 x 1,20 m ab Dicke 26 mm können direkt auf das Mauerwerk oder den vorhandenen Putz geklebt werden. Die Elemente sind ringsum genutet zur Aufnahme der Holzfeder (Silikatplatte gefast). Eine Alufolie kaschiert den PU-Hartschaumkern und wirkt als raumseitige Dampfsperre. Auf diese Weise haben Feuchtigkeit und Schimmel keine Chance. Zum System gehören auch Dämmkeile sowie Laibungselemente. Die Innenseite der Elemente besteht aus einer Silikatplatte. Die 6 mm dicke Beschichtung bildet einen sauberen Raumabschluss. Sofort nach dem Trocknen der Spachtelstellen kann mit dem Tapezieren, Streichen oder Verputzen begonnen werden. Der Wohnraum steht schnell wieder zur Verfügung.



VAKUUMGEDÄMMT

Vacu-Isotec KG, 01454 Radeberg, kontakt@vacu-isotec.de, www.vacu-isotec.de



FRONT-VIP® von VACU-ISOTEC® ist ein Hochleistungsdämmstoff zur Dämmung von Fassaden-/Elementen, Dachgauben, Fußboden, zur Innendämmung sowie im Denkmalschutzbereich. Das Standardpaneel besteht aus einem nicht brennbaren (Brandschutzklasse A2) porösen Kernmaterial, das von einer Hochbarrierefolie umhüllt ist. Dieses wird einseitig oder beidseitig mit einer Schaumpolystyrolplatte (EPS) versehen. Die Dämmplatte ist grundsätzlich sorgfältig zu behandeln und vor der Weiterverarbeitung auf eine eventuelle Belüftung hin zu überprüfen: bei einer Belüftung liegt die silbrig glänzende Folie nicht eng, sondern nur lose auf dem Kern auf. Durch das Vakuum im Inneren der Isolationspaneelle, wird der Wärmeverlust über die Luft verhindert. Dadurch sind eine Wärmeleitfähigkeit von 0,007 W/(mK) und höchste Dämmwerte möglich z. B. ein U-Wert von 0,224W/m²K bei einer Paneelstärke von nur 30 mm!

RAUMSPAREND

va-Q-tec AG, 97080 Würzburg, info@va-Q-tec.com, www.va-Q-tec.com



Die neue Dämmlösung va-Q-safe eignet sich für Dämmung an Innenwänden, in Fußböden, Terrassen, Balkonen sowie für Anwendungen im Außenbereich. Die stabile und feste Platte besteht aus einer Vakuumplatte ($\lambda = 0,007\text{W/mK}$), die im steifen Polyurethan komplett integriert und geschützt liegt. Bei gleicher Isolierwirkung können etwa 75 % Platz eingespart werden, denn mit einer Dicke von 30 mm wird ein U-Wert von 0,26 W/(m²K) erreicht. Monteure können das unempfindliche Paneel mit üblichen Bauklebern befestigen und an seinen Rändern dübeln. Die eigens entwickelte Software va-Q-plan berechnet in wenigen Schritten den Verlegeplan für die bestmögliche Verteilung der va-Q-safe Elemente bei gleichzeitiger Information über den erreichten U-Wert und die nötige Anzahl der Dämmplatten. Der Dienst ist für va-Q-tec-Kunden gratis.

STEINWOLLE FÜR INNEN

Saint-Gobain Isover G+H AG, 67059 Ludwigshafen, www.isover.de



Für den sicheren Einbau einer Innendämmung entwickelte ISOVER die Innenwand-Dämmplatte Akustic IW 2-035. Die Steinwolle-Dämmplatten Akustic IW 2-035 (WLG 035) werden fugendicht gestoßen direkt auf die zu dämmende Bestandswand geklebt, anschließend mit einer Armierungsschicht versehen und verputzt. Die Dämmplatten gleichen kleine Unebenheiten in der Bestandswand aus, daher braucht es keine korrigierenden Vorarbeiten oder eine Unterkonstruktion. In der Dicke 35 mm ermöglichen sie bei Massivwänden mit innenseitigem Oberflächenputz eine Dämmung ohne bauphysikalische Berechnungen, erhöhen gleichzeitig die Dämmwirkung um ein Vielfaches und sparen dabei maximal an Aufbauhöhe und Raumvolumen. Die Steinwolle-Dämmplatten sind diffusionsoffen und anorganisch und bieten somit einen optimalen Feuchteschutz: Steinwolle ist unverrottbar, langlebig und beständig gegen Schimmelpilze und Bakterien.

DAMPFBREMSFOLIE

Dampfbremsfolien bzw. entsprechende Funktionsschichten werden raumseitig angebracht und verhindern die Diffusion in die Wand hinein. Der Diffusionswiderstand muss dabei ausreichend groß sein, um eine Kondensatbildung an der kalten Seite der Dämmung zu verhindern.

Eine Weiterentwicklung sind feuchtevariable Dampfbremsfolien mit dem Ziel, die Bilanz aus winterlichem Feuchteeintrag und sommerlicher Verdunstung zu optimieren. Eine besondere Rolle spielt der feuchteabhängige Diffusionswiderstand der Folie. Variable Dampfbremsfolien regulieren, wie viel oder wenig Feuchte in die Dämmschicht eindringen kann. Entsprechend der klimatischen Verhältnisse wechselt dieser Widerstand zwischen diffusionsoffen (s_d -Wert = 0,3 m) und diffusionshemmend (s_d -Wert = 5 m). So schließt im Winter (Warmluft innen, Kaltluft außen) die Folie ihre Poren und bremst das Eindringen von kritischen Feuchtemengen aus dem Wohnraum in die Konstruktion. Im Sommer (Warmluft außen, Kaltluft innen) öffnen sich die Poren und ermöglichen das Abtrocknen von Feuchtigkeit aus der Konstruktion in den Raum. Dieser Prozess kehrt sich entsprechend der klimatischen Verhältnisse um.

DIFFUSION

Als Diffusion bezeichnet man den Transport von Wasserdampf entlang des Partialdruckgefälles. Diffusion tritt in Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern auf, sie ist das Angleichen verschiedener Konzentrationen aneinander. Der Wasserdampfdiffusionswiderstand eines Materials wird auch mit dem s_d -Wert in m angegeben. Dieser Wert repräsentiert den Widerstand einer entsprechend dicken Luftschicht. Ein s_d -Wert von 5 m bedeutet also, dass der Diffusionswiderstand des Materials so groß ist wie der einer 5 m dicken Luftschicht.

DIFFUSIONSWIDERSTAND

Bauteile setzen der Diffusion einen unterschiedlichen Widerstand entgegen. Je höher dieser Widerstand ist, umso weniger Wasserdampf kann durch die Bauteile transportiert werden.

ENERGIEEINSPARUNG

Bauliche Anlagen müssen einen ausreichenden Wärmeschutz haben und energiesparend betrieben werden. Während der ausreichende Wärmeschutz bauphysikalisch begründet und nach technischen Regeln gestaltet wird, ist die Forderung nach Energieeinsparung über die Energieeinsparverordnung (EnEV) des Bundes politisch begründet.

Energieeinsparung kann mit bau- und anlagentechnischen Mitteln verwirklicht werden. Die EU-Richtlinie 2010/31/EU zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sieht vor, dass Neubauten in der EU ab 2021 nahezu Nullenergie-Standard (Niedrigenergie-Standard) erreichen. Dasselbe gilt für Bestandsgebäude, sobald größere Renovierungen oder Umbauten durchgeführt werden. Öffentliche Gebäude sollen den Niedrigenergie-Standard bereits ab 2019 erreichen.

ENERGIEEINSPARVERORDNUNG (ENEV)

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ist ein Teil des deutschen Baurechts. In ihr werden von der Bundesregierung auf der rechtlichen Grundlage der Ermächtigung durch das Energieeinspargesetz (EnEG) Bauherren bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergieverbrauch ihres Gebäudes oder Bauprojektes vorgeschrieben. Sie gilt für Wohngebäude, Bürogebäude und gewisse Betriebsgebäude.

ENERGIEWENDE

Oberbegriff über ein Gesetzespaket, das mit großer Mehrheit von Bundestag und Bundesrat im Juni 2011 beschlossen wurde, um den Ausstieg aus der Atomenergie zu erreichen. Hauptsäulen sind verstärkte Anstrengungen zur Energieeinsparung sowie die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Gesamtversorgung. Da in Deutschland ein großer Teil des Gebäudebestands bisher nicht energetisch saniert wurde, besteht ein großes Einsparpotential.

HYGROTHERMISCHE SIMULATIONSVERFAHREN

Neben dem wärmetechnischen Verhalten eines Wandbauteils mit seinen Auswirkungen auf den Heizwärmeverbrauch ist auch sein feuchtechnisches Verhalten zu beachten. Ein bisher gängiges Verfahren zur Beurteilung des Feuchtehaushalts eines Bauteils durch Betrachtung des auftretenden Diffusionstransports stellt das Glaser-Verfahren nach DIN 4108 dar. Dieses Verfahren berücksichtigt jedoch weder den kapillaren Feuchte-transport im Bauteil, noch dessen sorptive Aufnahmefähigkeit für ausfallende Feuchte (Feuchtespeicherung). Ferner kann das mit stationären Zuständen unter pauschalen Blockrandbedingungen arbeitende Verfahren weder kurzfristige Ereignisse abbilden, noch

Regen und Strahlung berücksichtigen. Es ist für die feuchteschutztechnische Bewertung eines Bauteils gedacht, nicht für die Simulation realistischer Wärme- und Feuchtezustände eines Bauteils unter standortbedingten Klimaverhältnissen. Mithilfe hygrothermischer Simulationsverfahren lassen sich instationäre Feuchte- und Temperatureffekte für individuelle Objekte unter Einfluß natürlicher Bewitterung realistisch vorausberechnen. Insbesondere bei der Detailplanung von Innendämm-Systemen kann so im Vorhinein ein funktionssicherer Systemaufbau bestimmt werden. Bekannt sind die instationären Simulationsmodelle WUFI des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (IBP) und Delphin des Instituts für Bauklimatik der TU Dresden.

INNENDÄMM-SYSTEM (IDSYSTEM)

Bei einem Innendämm-System wird die Dämmung auf der Innenseite der Außenwand eines Gebäudes angebracht. Dies empfiehlt sich zur energetischen Optimierung von Gebäuden, bei denen eine Außendämmung nicht möglich ist. Gründe sind z. B. denkmalgeschützte oder stark gegliederte Fassaden, sehr dichte oder Grenz-Bebauung (z. B. in engen Gassen) oder fehlender Dachvorsprung. Sinnvoll sind Innendämm-Systeme darüber hinaus bei Gebäuden, die nicht regelmäßig genutzt werden, wie z. B. Ferienwohnungen, Kirchen, Gemeinderäume und Sporthallen. Aus Gründen des Feuchteschutzes muss der bauphysikalische Nachweis des Wandaufbaus bekannt bzw. berechnet sein. Unterschieden wird zwischen diffusionsbremsenden und diffusionsoffenen (kapillaraktiven) Systemen. Der Begriff System macht deutlich, dass die verschiedenen

Einzelkomponenten sorgfältig auf das Wirkprinzip der Innendämmung abgestimmt sind. Daher sind die „Technische Richtlinie zur Innendämmung von Außenwänden mit Innendämm-Systemen“ des Fachverbands WDVS sowie die Verarbeitungshinweise des Systemanbieters zu beachten.

MINDESTWÄRMESCHUTZ

Die DIN 4108 legt verbindliche Mindestwerte für den Wärmeschutz von Außenbauteilen fest. Der (hygienische) Mindestwärmeschutz darf zur Vermeidung bauphysikalisch bedingter Feuchtigkeitsschäden nicht unterschritten werden. Er berücksichtigt nicht die strengeren Vorgaben der Energieeinsparverordnung.

TAUPUNKTTEMPERATUR

Beim Abkühlen der Luft erhöht sich die relative Feuchte bis zum Maximum von 100 %. Wenn die Luft noch weiter abgekühlt wird, scheidet Wasserdampf als Nebel oder Tauwasser an Oberflächen der Umschließungsbauteile aus. Die Temperatur, bei der es zu dieser Ausscheidung kommt, nennt man Taupunkttemperatur.

U-WERT

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert, früher k-Wert) benennt die Wärmemenge, die in 1 h durch ein Bauteil von 1 m² Fläche fließt, wenn der Temperaturunterschied der beidseitig angrenzenden Luft 1 K beträgt [W/(m²*K)]. Er ist die Kennzahl für Transmissionswärmeverluste durch Bauteile. Mit dem U-Wert ist die praxismögliche Aussage möglich, wie groß die Wärmeverluste verschiedener Bauteile oder Bauteilkombinationen sind bzw. wie viel Energie verloren geht. Über den U-Wert können verschiedene Wandbauarten in Bezug auf Wärmeverluste oder Energieeinsparung miteinander verglichen werden. Je kleiner der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung des Bauteiles. Für die Energiebilanz eines Gebäudes ist der U-Wert nicht die einzige Einflussgröße. Lüftung, Heizungsanlage, interne Wärmequellen sowie solare Wärmegewinne spielen ebenfalls eine Rolle.

WÄRMEBRÜCKE

Bezeichnung für sogenannte „DämmLöcher“ in der Bauteilfläche. Wärmebrücken sind Bauteilbereiche, die im Vergleich zu den benachbarten Bereichen des Bauteils einen niedrigeren Wärmedurchlasswiderstand aufweisen. Ursachen sind große Unterschiede der Wärmeleitfähigkeit der einzelnen Baustoffe sowie geometrische Bedingungen (z. B. Gebäudeecken). Durch Wärmebrücken kann sich die Wärmedämmung erheblich

Geregelte Dämmstoffe nach DIN 4108-10 (Kurzzeichen WI)	Nicht geregelte Dämmstoffe mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) bzw. europäischer technischer Zulassung (ETA)
<ul style="list-style-type: none"> • Mineralwolle (MW) • Polystyrol-Hartschaum (EPS) • Polystyrol-Extruderschaum (XPS) • Polyurethan-Hartschaum (PUR) • Schaumglas (CG) • Holzwolle-Platten (WW) • Holzwolle-Mehrschichtplatten (WW-C) • Expandiertes Perlite (EPB) • Expandierter Kork (ICB) • Holzfaser (WF) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mineraldämmplatten • Perlite-Dämmplatten • Vakuumisulationspaneele • Zellulose • Calciumsilikatplatten • Pyrogene Kieselsäure/Aerogele • Dämmputze

verschlechtern. Durch die sorgfältige Planung und eine fachgerechte Ausführung von Dämmmaßnahmen müssen Wärmebrücken weitestgehend vermieden werden.

WÄRMEDÄMMSTOFF

Wesentlicher funktionaler Bestandteil von Innendämm-Systemen. Er verringert den Wärmedurchgang durch die Wand. Je nach System kann der Dämmstoff in Verbundmaterialien integriert (z. B. Gipsplatten mit PUR- oder EPS-Schicht oder Bausteine mit Dämmstofffüllung) und/oder werkseitig mit Kaschierungen versehen sein.

WÄRMELEITFÄHIGKEIT

Für energetische Berechnungen ist der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ (ohne Subskript) zu verwenden. Die Ermittlung von λ ist in der DIN V 4108-4 beschrieben. Auf Basis des Nennwertes λ_n erfolgt ein Aufschlag von 20 %; auf Basis des Grenzwertes λ_{grenz} ein Aufschlag von 5 %.

WÄRMESCHUTZ

Maßnahmen, um den Wärmeverlust von Gebäuden zu reduzieren. Der Mindestwärmeschutz ist in der DIN 4108 geregelt, darüber hinaus gilt die Energieeinsparverordnung (EnEV). Die unterschiedlichen Wärmeverluste über die Gebäudehüllflächen sind für ein Einfamilienwohnhaus (Baujahr etwa 1960) in der folgenden Abbildung wiedergegeben. Die Größe der Pfeile kennzeichnet in etwa die Relationen der Verluste und damit das mögliche Einsparpotential durch Wärmedämmung.



WASSERDAMPFDIFFUSION

Wanderung des Wasserdampfes von Stellen hoher Sättigung zu Stellen mit niedriger Sättigung. Die Luft enthält immer eine gewisse Menge an Wasserdampf. Abhängig von der Temperatur kann die Luft mehr oder weniger Feuchtigkeit aufnehmen. Ausgedrückt wird dies in der relativen Luftfeuchtigkeit. Hat die Luft die maximale Menge an Wasserdampf aufgenommen, spricht man vom Wasserdampf-Sättigungsdruck oder von 100 % relativer Luftfeuchte. Bei weiterer Zufuhr von Wasserdampf kommt es zum Ausfall von Kondensat oder Tauwasser. Die Stelle, an der dies in einem Wandquerschnitt vorkommt, nennt man Tauwasserebene.

WASSERDAMPFDIFFUSIONS- WIDERSTAND

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl eines Stoffes gibt an, um wie viel Mal größer der Widerstand gegen den Wasserdampfdurchgang im Vergleich zu ruhender Luft ist (Formelzeichen μ). Richtwerte der Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen werden in der DIN 4108-4 – Wärmeschutz im Hochbau veröffentlicht. Multipliziert man den μ -Wert eines Stoffes mit der Schichtdicke in m, erhält man den s_d -Wert einer Materialschicht.

Beispiele:

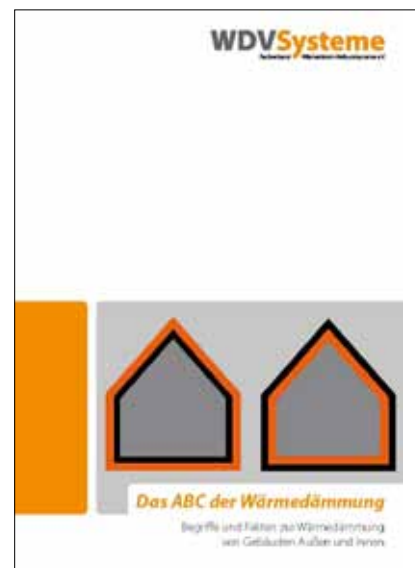
Stahlbeton $\mu = 70 - 150$

Leichtlochziegel $\mu = 5 - 10$

Polystyrol-Hartschaum $\mu = 20 - 100$

Luft $\mu = 1$

Weitere wichtige Begriffe rund um das Thema Wärmedämmung von Gebäuden sind in der Taschenfibelf „Das ABC der Wärmedämmung“ enthalten, denen die oben beschriebenen Begriffe entnommen sind.



Die Fibel kann bezogen werden bei:

Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V., Fremersbergstraße 33, 76530 Baden-Baden,
E-Mail: info@innendaemm-systeme.de,
www.innendaemm-systeme.de.
(Größere Stückzahlen z. B. für Schulungen oder Ausbildungseinrichtungen bitte separat anfragen).

DBZ FACHFORUM FASSADE

IMPULSE • DIALOGE • KNOW HOW

EINLADUNG

Das DBZ Fachforum Fassade ist Ihre Wissens-Plattform, um sich intensiv über die neuesten Trends und Entwicklungen praxisorientiert zu informieren und zu diskutieren. Führende Vertreter aus der Bauindustrie präsentieren technische Lösungen, die gebaut sind, derzeit entwickelt werden und geben Ausblick auf zukünftige Anforderungen an die Fassade – das gilt für den Neubau wie für den Bestand. Das DBZ Fachforum Fassade ist die Wissens-Plattform, um einen Know-how-Austausch zwischen allen an den Planungs- und Ausführungsprozessen Beteiligten herzustellen.

Freuen Sie sich auf folgende Themen:

- Fassadenkonstruktionen im Trockenbau • Aluminiumerzeugnisse für die Fassade
- Vorgehängte, hinterlüftete Fassaden • Dämmstoffe für verschiedene Fassadensysteme
- Baustoffe für nachhaltige Fassaden • Brandschutz und Energieeffizienz bei Fassaden
- Metallfassaden, Systeme und Anforderungen • Beschichtungslösungen für die Fassade

DBZ

Deutsche BauZeitschrift

05. Mai 2015

Stuttgart

09. Juni 2015

Leipzig

07. Mai 2015

München

11. Juni 2015

Hamburg

Jetzt anmelden unter: www.dbz.de/fachforum

INDUSTRIEPARTNER



SCHÜCO

AUSSTELLUNGS-
PARTNER



The background of the advertisement is a dark, textured brick wall. The bricks are arranged in a traditional pattern and have a slightly weathered appearance. The lighting is dramatic, with a strong shadow cast on the wall from the right side, suggesting a light source from the left. In the bottom left corner, a portion of a colorful, ornate ceramic vase is visible, featuring intricate floral and geometric patterns in shades of red, blue, and yellow. The floor at the bottom of the image is made of dark wood planks.

Keine Angst vor **Innendämmung:**
TecTem® vertreibt den
Heizkostenhorror.

Die neue Innendämmung mit außergewöhnlichen Eigenschaften.

Vergessen Sie die alten Spukgeschichten, die Sie über Innendämmung gehört haben! Denn TecTem® der KNAUF AQUAPANEL GmbH ist anders. Dieses innovative System zur Innendämmung ist zu 100% natürlich, mineralisch, faserfrei und kapillaraktiv. Es benötigt keine Dampfbremse und verbindet Top-Dämmwerte mit aktivem Schimmelpilzschutz. Es ist also höchste Zeit, über Innendämmung neu nachzudenken. www.tectem.de

The TecTem logo is located in the bottom right corner. It features the word "TecTem" in a white, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) to the upper right of the second 'm'. The logo is set against a solid blue rectangular background.