

*Robert Borsch-Laaks
Sachverständiger für Bauphysik,
Aachen, Deutschland*

Innendämmungen

**Mit Risiken verbunden - oder eine Chance
für Holzwerkstoffe?**

Innendämmungen

Mit Risiken verbunden - oder eine Chance für Holzwerkstoffe?

Vielen Planern und Handwerkern gilt die innenseitige Dämmung von massiven Außenwänden als äußerst riskante Sanierungsmaßnahme. Die „Verlagerung des Taupunktes in die Wand“ löst Ängste vor Bauschäden aus, die sich unkontrollierbar in unzugänglichen Bereichen des Wandquerschnitts mit der Zeit einstellen könnten. Genährt werden solche Befürchtungen durch Dampfdiffusionsberechnungen nach dem Glaserverfahren.

Andererseits ist es unter Bauphysikern seit langem ein offenes Geheimnis, dass solche Kalkulationen nicht mal die halbe feuchtetechnische Wahrheit wiedergeben und richtig ausgeführte Innendämmungen sich seit Jahrzehnten in der Praxis bewährt haben.

Schäden an „konventionellen“ Innendämmungen mit Verbundplatten zeigen Probleme jenseits der Rechenkünste und weisen Wege, wie durch Holzbaukonstruktionen und dämmende Holzwerkstoffe feuchtesichere Innendämmungen realisiert werden können.

Wie berechnet man Innendämmungen?

Normen sind nicht die einzige und oft auch nicht die aktuellste Definition des Standes der Technik. Ihre Anwendungsgrenzen erschließen sich oft erst dann, wenn man die Hintergründe kennt. Das gilt ganz besonders für das bekannte „Glaser-Verfahren“. Ganz gleich nach welcher nationalen oder internationalen Norm (und den dort festgelegten Klimarandbedingungen) hierbei gerechnet wird, es wird ausschließlich der Wasserdampftransport betrachtet – und dieser nur aufgrund von Diffusionsvorgängen. Die entscheidenden, weil quantitativ bedeutsameren Feuchtwanderungen in massiven Außenwänden sind jedoch flüssige Transportvorgänge durch Kapillarität und Sorption in hygroskopischen Mauerwerksbaustoffen. Dies zu vergessen kann zu Fehlurteilen führen – darauf wurde schon in [Kießl 1992] hingewiesen.

Die Fähigkeit zum flüssigen Wassertransport ist der Hauptgrund dafür, warum sich innen gedämmte Massivwände in der Praxis meist „gutmütiger“ verhalten, als die Glaserrechnung befürchten lässt. Hygroskopische Putze und Mauerwerkstoffe saugen das „Tauwasser“ an der Grenzschicht zum Dämmstoff auf, bevor es wirklich entsteht, und verteilen die Feuchtigkeit hin zur verdunstungsfähigen Außenoberfläche. Diese Erkenntnis gilt insbesondere für solche Innendämmungen, die rechnerisch hohe Tauwassermassen aufweisen, weil sie ohne innere Dampfbremse ausgeführt wurden.

Lieber nicht rechnen? Nachweisfreie Konstruktionen

Nun kann es nicht sinnvoll sein, für jede Innendämmung hygrothermische Simulationen durchzuführen, die auch den Flüssigwassertransport rechnerisch abbilden können. Das Gros der praktischen Ausführungen in den letzten 30 Jahren wurden in Deutschland ohne jegliche Rechnung erstellt, da die zuständige Norm [DIN 4108-3: 1981] unter Punkt 3.2.3. bestimmte Ausführungen vom rechnerischen Nachweis freigestellt hatte. An Innendämmungen vor hygroskopischem Mauerwerk wurde lediglich die Anforderung gestellt, dass der innere s_d -Wert des Dämmsystems mindestens 0,5 m betragen sollte.

Dies wird schon durch Verbundplatten mit 20 mm EPS-Hartschaum ($\mu = 20$) erreicht. Auch diffusionsoffener Kork- oder Holzfaserdämmplatten ($\mu = 5$) plus Gipskarton kommen auf $s_d = 0,5$ m, wenn sie mindestens 80 mm dick sind. Selbst diffusionsoffene Faserdämmstoffe ($\mu = 1$) konnten hiernach ohne Dampfbremssfolie ausgeführt werden, wenn innenseitig z.B. eine Holzbekleidung angebracht wurde.

Diese Orientierung an einem eher bescheidenen Mindest- s_d -Wert war auch in der Neufassung die DIN 4108-3 von 2001 noch enthalten (Abschnitt 4.3.2.1). Die Befreiung wurde allerdings

begrenzt auf einen maximalen Wärmedurchlasswiderstand der Innendämmung, der ca. 40 mm Dämmstoffstärke entspricht. Publikationen, die diese erhebliche Einschränkung begründen, sind nicht bekannt. Nach Meinung des Autors ist diese Änderung darauf zurückzuführen, dass die Anzahl der Wandtypen, die von der Berechnung befreit sind, ausgeweitet wurde. Neu hinzugekommen sind verschiedene Betonwandtypen. Führt man für diese Materialarten Glaserberechnungen bei nur $s_{d,i} = 0,5$ m durch, so werden erst bei Dämmdicken unter 50 mm die zentralen Zulässigkeitsanforderungen der Norm eingehalten (Tauwassermenge $m_{W,T} \leq 1,0$ kg/m² und $m_{W,T} \leq m_{W,V}$), vgl. [Borsch-Laaks / Walther 2005].

Schon in der ersten und leider einzigen umfassenden Labor- und Felduntersuchung zur Innendämmung [Achtziger 1985] wurde die Sonderrolle von Betonaußenwänden deutlich. Hierbei wurden 20 Wandaufbauten mit Innendämmung in der Doppelklimakammer unter Normrandbedingungen geprüft. Die rechnerische Tauwassermenge (bis zu 3.200 g/m²) ließ sich nicht in der befürchteten Form wiederfinden. Lediglich bei diffusionsoffenen Innendämmungen vor Betonwänden war nach Öffnung der Konstruktion ein Feuchtefilm an der Oberfläche feststellbar.

Dies ist nicht nur deren Dampfdichtheit, sondern vor allem der nur geringen Saugfähigkeit des Materials geschuldet. Aus gleichem Grund ist Vorsicht geboten, wenn alte Mauerwerkswände innenseitig mit Fliesen bekleidet oder mit wassersperrenden Ölfarben gestrichen wurden. Hierdurch wird die hygroskopische Wasseraufnahme und -verteilung unterbunden. In diesen Fällen ist eine Glaserrechnung hilfreich, um eine Aufschaukelung aus Diffusionsprozessen zu vermeiden.

Mehr Klarheit durch WTA- Merkblatt

Es sind also drei Faktoren, die bestimmen, ob durch Dampfdiffusionsvorgänge schädliche Tauwasserbelastungen entstehen können: Nicht nur Dämmdicke und innerer $s_{d,i}$ - Wert sondern auch die Saugfähigkeit des Untergrundes und der alten Wand spielen eine Rolle. Erstmals hat eine technische Regel, das WTA Merkblatt 6-4 [WTA 2009], im letzten Jahr alle drei Stell-schrauben in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit in einer Nachweisbefreiungsregelung berücksichtigt.

Die Wissenschaftlich-technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (WTA) bemüht sich seit über 30 Jahren für die Sanierung historischer Bauten die Lücken in der Regelwerken und Normen zu schließen. Mit ihren Merkblättern 6-1 und 6-2 hatte das Grundlagenreferat der WTA (Leitung: Dr. Hartwig M. Künzel, Fraunhoferinstitut für Bauphysik –IBP-, D- Holzkirchen), um die Jahrtausendwende Regeln für hygrothermische Bauteilsimulationen erarbeitet, die Basis für die [EN 15026: 2007] wurden. Die AG 6-12 „Innendämmung im Bestand“ veröffentlichte im Mai 2009 als Weißdruck einen „Planungsleitfaden“, dem die folgende Abb. 1 entnommen ist.

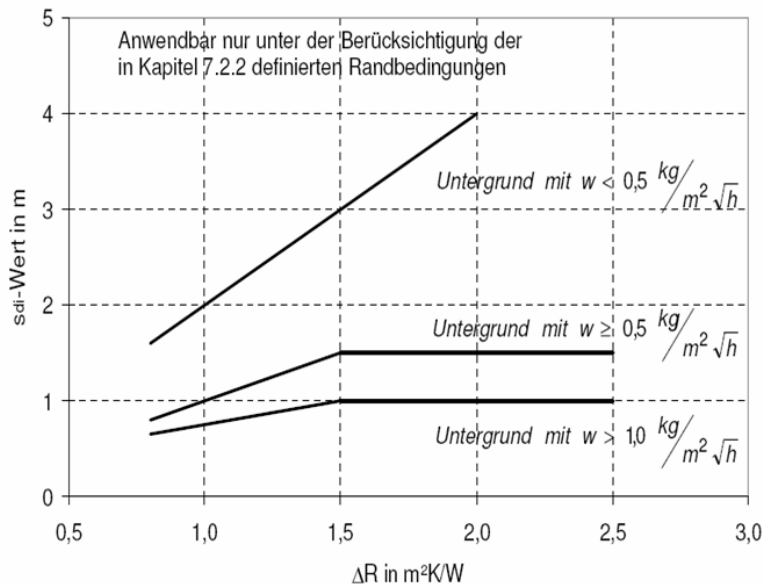


Abb. 1:

Nachweisfreie Innendämmungen nach WTA 6-4: 2009. Anm.: $\square R = 1,0 m^2K/W$ entspricht einer äquivalenten Dämmdicke von 4 cm bei $\lambda_{Dämmstoff} = 0,04 W/mK$.

Grundlage dieser Grafik sind Untersuchungen des Fraunhofer Instituts für Bauphysik (Parameterstudie mit dem hygrothermischen Simulationsprogramm WUFI® des IBP), die in den dargestellten Zusammenhängen mündeten.

Auf einen besonderen Nachweis des hygrothermischen Verhaltens einer Innendämmung kann hiernach verzichtet werden, wenn der innere s_d -Wert auf die Verbesserung des Wärmedurchlasswiderstandes (ΔR) so abgestimmt wird, wie es die Graphen darstellen. Diffusionsoffene Systeme mit $s_d \leq 1,0 m$ sind möglich, wenn der Untergrund eine ausreichende Fähigkeit zum kapillaren Weitertransport der eindiffundierten Wasserdampfmoleküle aufweist. Bei saugfähigen Putzen und Wandbildnern sind Innendämmungen mit bis zu $\Delta R = 2,5 m^2K/W$ (100 mm WLF 040) durch das WTA-Merkblatt 6.4 abgedeckt.

Ist der Untergrund nicht saugfähig oder sind seine wasserleitenden Eigenschaften unbekannt, so sind innere Dampfbremswerte erforderlich, die mit zunehmender Dämmdicke auf $s_d = 4,0 m$ ansteigen. Die nachweisfreie Dämmstärke wird in diesem Fall auf 80 mm (WLF 040) begrenzt. Bei Einsatz einer feuchtevariablen Dampfbremse sind auch hier Dämmdicken bis 100 mm ohne weiteren Nachweis zulässig.

Als Voraussetzung für diese vereinfachte Nachweisführung bezüglich der Diffusionsbilanz auf der Innenseite nennt das Merkblatt folgende Klimarandbedingungen:

- Das bisherige Mauerwerk besitzt einen Mindestwärmeschutz mit $R \geq 0,39 m^2K/W$ (entspricht einer mindestens 24 cm dicken Vollziegelwand)
- Innenklima bei normaler Feuchtelast gemäß WTA-Merkblatt 6-2
- Mittlere Jahrestemperatur des Außenklimas $\geq 7^\circ C$

Hiervon abweichende Lösungen werden durch die Regelungen des Merkblatt- Entwurfes nicht „verboten“, sondern erfordern einen gesonderten, objektspezifischen Nachweis durch hygrothermische Simulation gemäß WTA- Merkblatt 6.1 und 6.2 bzw. [EN 15026].

Der Schlagregenschutz muss stimmen

Als weitere, wesentliche Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Diagramms nennt die WTA, dass der Schlagregenschutz der Wand intakt bzw. die Schlagregenbelastung als gering einzuschätzen ist. Dies kann i.d.R. durch einen geeigneten Außenputz gewährleistet werden. In der höchsten Beanspruchungsgruppe (SRG III, vgl. Abb. 2) wird von der DIN 4108-3 seit 1981 ein wasserabweisender Außenputz ($w \leq 0,5 \text{ kg/m}^2\text{v}h$) gefordert. Diese bewährte Regel für einschalige Mauerwerke erwies sich bei hygrothermischen Simulationen des Autors für die WTA- AG als nicht ausreichend, wenn Innendämmungen an Wetterseiten angebracht werden. Hier ist ggf. die Wasseraufnahme z.B. über einen geeigneten Anstrich zu verringern ($w \leq 0,1 \text{ kg/m}^2\text{v}h$), um den vereinfachten Nachweis gem. Abb.1 führen zu können.

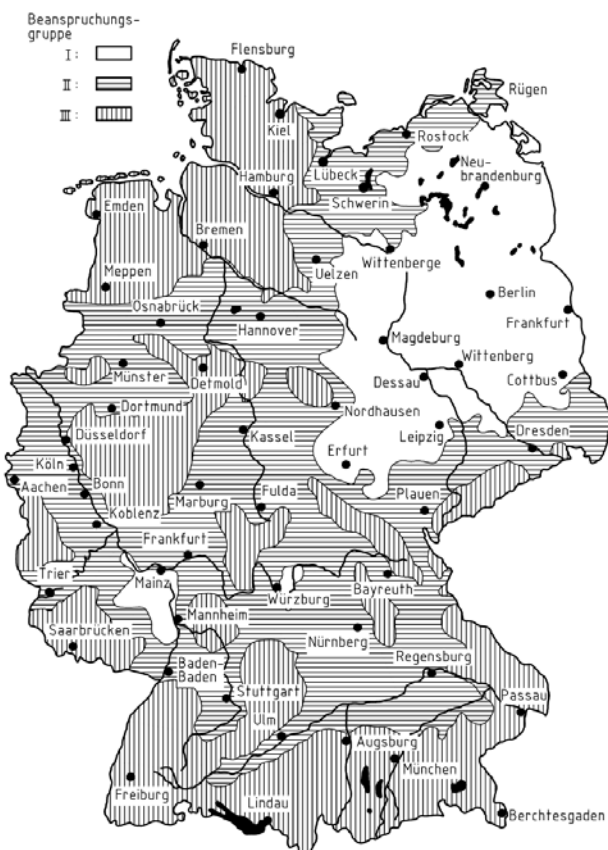


Abb. 2: Übersichtskarte zur Schlagregenbeanspruchung in der Bundesrepublik Deutschland aus [DIN 4108: 2001]

Schwierig ist die Beurteilung der Aufnahme von Schlagregenfeuchtigkeit bei steinsichtigen Fassaden und Sichtfachwerken. Deshalb sind schon in den oben erwähnten Befreiungsregelungen der [DIN 4108-3:1981] grundsätzlich nur Wände mit ausreichendem Schlagregenschutz durch Außenputze, Vorhangfassaden und zweischaliges Mauerwerk eingeschlossen. Wassereintritt über Fugen von Ausfachungen oder Verklinkerungen entziehen sich sowohl in der Menge als auch in der Eindringtiefe der Berechenbarkeit.

Sichtfachwerke sind nur in Schlagregenbeanspruchungsgruppe I oder in besonders geschützten Lagen bzw. bei ausreichendem konstruktivem Regenschutz z.B. durch Dachüberstände empfehlenswert, vgl. [Künzel 1996] und [condetti 2008 und 2010]. Auch diesen Fällen ist mit einer Restbelastung (bis zu $140 \text{ l/m}^2\text{a}$) zu rechnen, weshalb nach [DIN 4108-3:2001] und [WTA 1998] bei Fachwerkinnendämmungen der innere s_d -Wert auf maximal 2,0 m zu begrenzen ist. Dies soll helfen, die im Bereich der Fugen eingedrungene Feuchte auch nach innen hin austrocknen zu können.

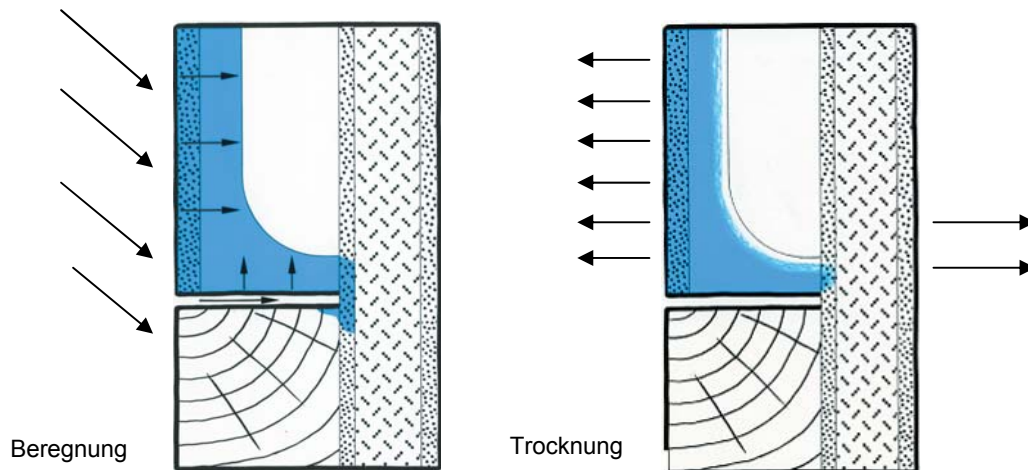


Abb. 3: Schematische Darstellung der Wasseraufnahme bei der Beregnung und der Wasserabgabe in Trocknungsperioden bei Fachwerk mit unvermeidbaren Schwindfugen zwischen Fachwerk und Ausfachung. Grafik: Rainer Wendorff nach [Künzel 1996].

Nasse Innendämmung bei Sichtmauerwerk

Die Bedeutung des Schlagregenschutzes zeigt folgender Schadensfall beispielhaft: Im Zuge von Sanierung und Ausbau eines landwirtschaftlichen Gebäudes wurde die eine nach Westen orientierte Fassade frei gelegt und das Natursteinmauerwerk sorgfältig verfugt und hydrophobiert. Die Innenseite erhielt eine Dämmung aus Holzwolle- Leichtbauplatten mit Polystyrol-Zwischenlage. Schon bald zeigten sich innenseitig Ausblühungen durch Befeuchtung. Ein Diffusionsproblem durch fehlende Dampfbremse?

Die Abnahme der geschädigten Innenschale zeigt die wahre Ursache. Das auch innen unverputzte Mauerwerk zeigt Fehlstellen durch die Regen bei Winddruck bis auf die Innenseite transportiert wurde. Die durch Wassereintritt befeuchteten Stellen wurden vom Bauherren nach einem Schlagregenereignis mit roter Fettkreide markiert. Fazit: Exponierte steinsichtige Fassaden sollten ähnlich wie Fachwerkkonstruktionen einen äußeren Wetterschutz erhalten - dieser war beim untersuchten Objekt vor der Sanierung auch vorhanden gewesen.



Abb. 4, a – d: Feuchteschaden bei innen gedämmtem Bruchsteinmauerwerk. Wetterseite bei hoher Schlagregenbeanspruchung. Fotos: Robert Borsch-Laaks

Bei geringerer Schlagregenbeanspruchung kann auch ein durchgehender Innenputz das Schadensrisiko begrenzen. Dieser reduziert die Gefahr, dass Wind den Regen in die Konstruktion tief hinein treiben kann. Außerdem wirkt er als Feuchtepuffer.

Die DIN 4108-3 fordert dementsprechend bei außenseitig steinsichtigen Fassaden grundsätzlich einen Innenputz und eine ausreichende Gesamtwanddicke (31 cm in SRG I bzw. 37,5 cm

in SRG II). In SRG III wird allerdings nur ein zweischaliges Mauerwerk mit Luftschicht oder Kerndämmung als geeignet klassifiziert.

Dampfkonvektion: Auch ein Problem der Innendämmung?

Es ist heute Konsens in der Fachwelt, dass von den dampfförmigen Feuchtetransportprozessen derjenige per Luftströmung (Dampfkonvektion) in jeder Hinsicht kritischer ist als die Diffusion. Hat diese Erkenntnis aus Leichtbaukonstruktionen auch zur Frage der massiven Außenwände Erhellendes beizutragen? Wo soll bei einer verputzten Wand Luft strömen können? Nicht nur bei Heimwerkern ist die Montage von Verbundplatten, die mit Mörtelbatzen an die Wand gesetzt werden eine weit verbreitete, wenn nicht gar die häufigste Form der Innendämmung. Hierbei entstehen zwangsläufig zwischen der Dämmschicht und der alten Wand Hohlräume, die von Luft durchströmt werden können. Gleiches gilt, wenn mit steifen Dämmplatten vor unebenem Mauerwerk gedämmt wird.

Die Luft auf der kalten Seite der Dämmung wird stets versuchen, da sie spezifisch schwerer ist als die Raumluft, über Undichtheiten z.B. an den Fußleisten oder Steckdosenauslässen in den Raum einzuströmen. Findet im Gegenzug die feuchtwarme Raumluft im oberen Bereich der Wand oder an Fensteranschlüssen Eintrittsmöglichkeiten in den Hohlraum, so entsteht eine Hinterströmung der Dämmschicht, für die es keine Undichtheit nach außen hin braucht. Diese Luftwalze bewegt sich so langsam, dass dies nicht als Zugscheinung spürbar ist. Sie läuft aber so kontinuierlich, dass der Transport und ggf. sogar die Kondensation der eingetragenen Luftfeuchtemengen stattfinden können. Schon [Kießl 1992] hatte darauf hingewiesen, dass die hierdurch eingetragenen Feuchtemengen i.d.R. größer sind als die Diffusion.

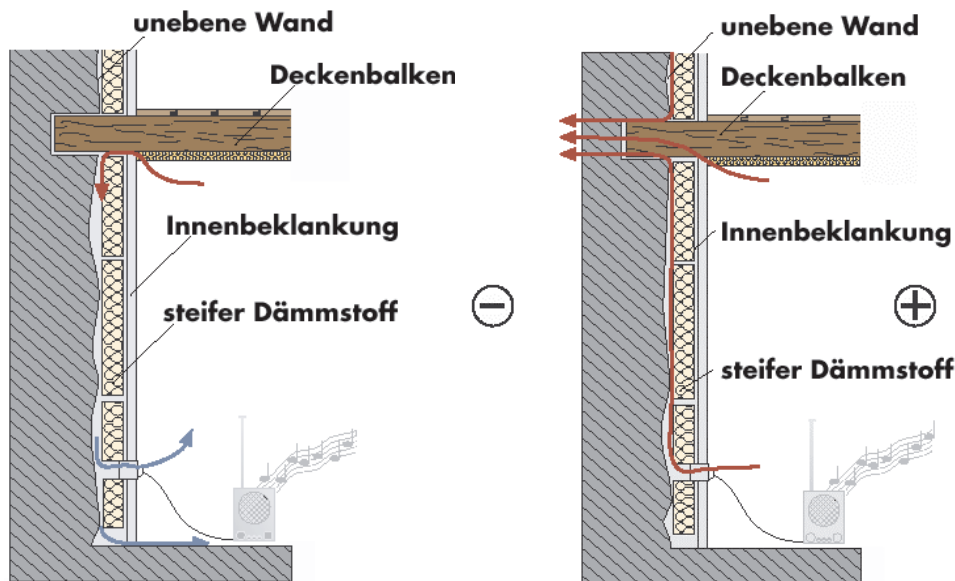


Abb. 5: Schematische Darstellung von zwei Varianten zur Hinterströmung von inneren Dämmschichten.
Grafik: EA NRW

Es ist unwahrscheinlich, dass über diesen Transportweg Feuchteanreicherungen entstehen können, die das Mauerwerk schädigen könnten oder nicht sorptionsfähige Dämmstoffe beeinträchtigen. Die quantitative Bedeutung dieses Transportweges ist noch unzureichend erforscht. Sicher ist allerdings, dass im Hohlraum Klimabedingungen entstehen können, die für die Bildung von Schimmelpilz auf der alten Wand günstig sind.

Ein lehrreicher Schadensfall

Die Folgen von konvektivem Dampftransport zwischen Innendämmung und einer alten, innen verputzten Ziegelwand (240 mm) zeigt Abb. 6. Die im Rahmen von Umbaumaßnahmen abgenommenen Verbundplatten hinterlassen klar erkennbar die Umrisse der Mörtelbatzen.



a. Undichtheiten an der inneren Holzfensterbank

b. Undichtheiten am Anschluss der Deckenbalken

Abb. 6a, b: Schimmelbildung hinter einer Innendämmung aus PS-Gips-Verbundplatten. Fotos: Wilfried Walther, Springe.

An zwei Stellen hat sich dazwischen auf dem Innenputz Schimmel gebildet:

- Unter dem Anschluss einer undicht eingebauten inneren Fensterbank (Hinterströmung)
- In der Nähe eines Deckenbalkens der im Mauerwerk aufliegt.

An dieser Stelle dürfte die Kombination von Hinterströmung und Durchströmung die Ursache gewesen sein. Steinsichtiges Ziegelmauerwerk wird erst durch einen durchgehenden Innenputz luftdicht. Dieser fehlt aber in der Regel in den Hohlräumen von Holzbalkendecken. Überdies binden die Deckenbalken in das Mauerwerk ein und hinterlassen eine Anschlussfuge, deren Dichtheit ein Zufallsprodukt ist.

Solche Durchdringungen von Deckenbalken führen im nicht sanierten Altbau (insbesondere wenn sie wie bei Fachwerkhäusern nach außen durchstoßen) zwar zu einem ungemütlichen, zugigen Raumklima, aber i.a.R. nicht zu konvektiven Feuchteschäden. Die Luft strömt entlang der Balken so schnell nach außen und die Strömungswege sind so kurz, dass es nicht zur Unterschreitung der Taupunkttemperatur kommt, vgl. [Geißler/ Hauser 2002].

Anders werden die Verhältnisse dann, wenn eine innenseitige Dämmung angebracht wird. Ist diese nicht dicht ausgeführt, so können sich für die Luft lange Strömungspfade zu den Leckagen an den Balkendurchdringungen ergeben (s. Abb. 5 rechts). Je länger die Verweildauer und je geringer die Strömungsgeschwindigkeiten im Hohlraum, desto größer wird die Gefahr der Schimmelbildung dort, wo die Luft an der kalten Außenwand entlang streicht.

Fazit: Bei Innendämmungen vor Außenbauteilen, deren Luftdichtheit nicht gesichert ist (Fachwerkhäuser, Massivbauten mit steinsichtigen Fassaden), ist eine hohlraumfreie Verarbeitung der Dämmung und eine sorgfältige Luftdichtung auf der warmen Seite notwendig.

Die Lösung vom Holzbauer

Vor dem Hintergrund der Unsicherheiten und Fallstricke bei der Innendämmung ist eine Trockenbaulösung interessant, die aus den Erfahrungen des Holzrahmenbaus stammt und bei der (fast) zwangsläufig alles richtig gemacht wird. Abb. 7 zeigt den Querschnitt einer Innendämmung mit einem Ständerwerk, das innenseitig mit Holzwerkstoffplatte und Gipskarton bekleidet wird. Je nach verwendetem Holzprodukt kann meist die feuchtetechnische Zulässigkeit nach WTA- Merkblatt (Abb. 1) nachgewiesen werden.

Wird z.B. eine OSB-Platte ($\mu = 200$) eingesetzt, so weist auch die Diffusionsbilanz nach Glaser (gem. den Randbedingungen der DIN 4108-3) einen rechnerischen Tauwasserausfall von nur $\frac{1}{4}$ der zulässigen Menge aus (237 g/m^2). Das Verdunstungspotenzial liegt fast 50 % höher, so dass deutliche Trocknungsreserven bestehen.

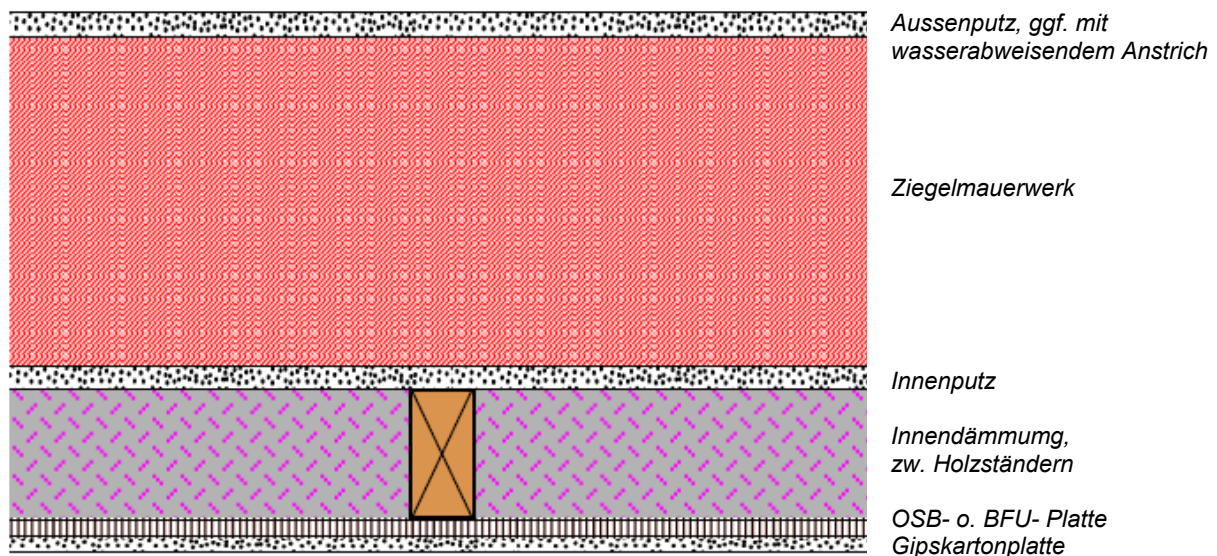


Abb. 7: Innendämmung mit Holzwerkstoffplatte und Hohlraum füllender Einblasdämmung

Hinterströmungen werden durch die vollständige Füllung des Hohlraums im Einblasverfahren z.B. mit Zellulosedämmstoff vermieden. Falls zusätzliche Luftdichtungsmaßnahmen erforderlich sind (z.B. bei Balkendurchdringungen und Innenwandanschlüssen im Fachwerk), so können diese in bewährt zuverlässiger Form mit Eckklebebandern auf solidem Untergrund (Holzwerkstoffplatte) hergestellt werden. Anschlüsse an Fenster werden zur leichteren Verarbeitung und aus Platzgründen am besten mit Folienstreifen ausgeführt (Abb. 8).

Im Zuge der wachsenden Dämmdicken, kann das Ständerwerk (60 * 60 bis 80 mm) auch auf Abstand vor die Wand gestellt werden und damit eine nahezu wärmebrückenfreie Konstruktion geschaffen werden. Nebenbei werden so auch Krümmungen und Schiefstellungen alten Wand ausgeglichen (vgl. [condetti 2010]).

Die zusätzliche Wertschöpfung beim Holz-Handwerker korrespondiert mit der Freude der Kunden an einer Innenoberfläche, in die man an jeder Stelle eine Schraube eindrehen kann, um Wandschränke, Bilder oder die Seile der Halogenlampen- Installation zu befestigen.



Abb. 8 a-c: Ausführung der Innendämmung à la Holzrahmenbau. Fotos: Robert Borsch-Laaks

Innendämmung mit Holzfaserdämmplatten

Eine weitere „hölzerne“ Art der Innendämmung findet zunehmend Anwendung in der Praxis. Sogenannte kapillaraktive Dämmstoffe verfügen über einen besonderen Feuchttransportmechanismus, der zur „Entspannung der Tauwasserkrise“ beitragen kann. Bei geeigneter Rohdichte und Porenstruktur können hygroskopische Innendämmstoffe eindiffundierten Wasserdampf durch den Transport von flüssigem Wasser in ihren Kapillaren nach innen hin zurückleiten. Dabei wird in Kauf genommen, dass im äußeren Bereich dieser Dämmstoffe, die ohne Dampfbremse ausgeführt werden, erhöhte Feuchtegehalte entstehen, die im materialverträglichen Rahmen bleiben müssen.

Wenn die Porenfeuchte gewisse Schwellwerte übersteigt, so findet ein Rücktransport, der dem Gefälle des Sorptionsfeuchtegehaltes folgt und dem Dampfdruckgefälle entgegen gerichtet ist. Es ist eine Aufgabe des Materialdesigns, die flüssige Rückleitung soweit zu gewährleisten, dass die Feuchteanreicherung in Bereiche gelangt, in denen es warm genug ist, dass eine Verdunstung in den Innenraum erfolgen kann.



Abb. 9 a – b: Pavadentro Innendämmplatten mit Funktionsschicht für den Kapillartransport. Fotos: Wilfried Walther und Robert Borsch-Laaks

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Bauklimatik der TU Dresden hat die Fa. Pavatex eine Innendämmplatte entwickelt, bei der eine (leicht dampfbremsende) „mineralische Funktionsschicht als Starter“ für den kapillaren Rücktransport fungieren soll. Die Platte wird mit einem Lehmörtel, der Untergrundunebenheiten ausgleicht, vor die alte Wand gesetzt (Abb. 9).

Feldversuche zeigen ein sehr gutes Austrocknungsverhalten der Einbaufeuchte (Abb. 10). Langzeitmessungen im Rahmen der A^{plus}- Baulabore im e.u.[z.] Springe ergaben schon im ersten Winter nach Fertigstellung der Versuchsflächen eine Abnahme der Porenluftfeuchte an der Grenzschicht zwischen Innendämmung und alter Wand auf unkritische Werte. Sowohl bei einem anderen „kapillaraktiven“ Innendämmsystem (Multipor Mineralschaumplatten) als auch bei EPS-Verbundplatten (Rigitherm) dauert die Abtrocknung der durch die Ansetzmörtel eingebrachten Feuchtemengen deutlich länger. Nähere Informationen zum Stand der Auswertung dieser Langzeituntersuchungen in [Borsch-Laaks/ Walther 2008 und 2009]).

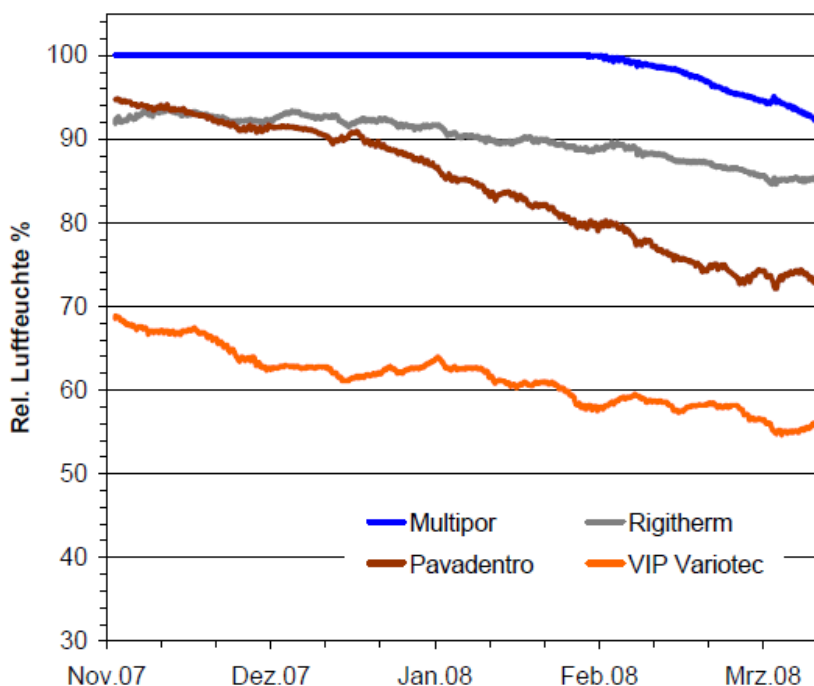


Abb. 10: Feldversuch innovative Innendämmsysteme im e.u.[z.] Springe. Austrocknung der Einbaufeuchte im ersten Winter. Gemessene Porenluftfeuchte an der Grenzschicht zwischen Innendämmung und alter Wand.

Fazit

Die feuchtetechnischen Risiken von Innendämmungen sind bekannt, aber beherrschbar. Dies zeigen alte wie neue Forschungsergebnisse. Mit dem WTA- Merkblatt 6-4 steht ein vereinfachtes Nachweisverfahren zur Verfügung, das in vielen Anwendungsfällen planerische Sicherheit gibt. Steinsichtige Fassaden und Sichtfachwerk bedürfen der besonderen Sorgfalt bei Planung und Ausführung. Holzbaulösungen können am wirtschaftlichsten als Trockenbaukonstruktionen mit innerem Ständerwerk und Holzwerkstoffbeplankung realisiert werden. Der Einsatz verputzter Innendämmungen aus Holzfaserplatten ist auch ohne innere Dampfbremse möglich. Sie bedürfen allerdings noch eines Einzelnachweises mittels hygrothermischer Simulation.

Literatur

[Achtziger 1985] Joachim Achtziger: Praktische Untersuchung der Tauwasserbildung im Innern von Bauteilen mit Innendämmung. In: wksb Sonderausgabe 1985.

[Borsch-Laaks 2005] Robert Borsch-Laaks: Innendämmung Risikokonstruktion oder Stand der Technik?, in: Tagungsband zum 6. Leipziger Bauschadenstag 27.9.2005, Hg. MFPA Leipzig 2005.

[Borsch-Laaks / Walther 2005] Robert Borsch-Laaks / Wilfried Walther: Innendämmung von Außenwänden - Eine Chance für den Holzbau, in: HOLZBAU Heft 5 / 2005.

[Borsch-Laaks / Walther 2008 und 2009] Robert Borsch-Laaks / Wilfried Walther: Innendämmung mit und ohne Dampfbremse, Teil 2: Innovative Systeme -Erfahrungen mit der Verarbeitung und erste Feuchtemessungen, Teil 3: Neue Messergebnisse bei innovativen Innendämmungssystemen, in: HOLZBAU Heft 4 / 2008 und 3 / 2009.

[condetti 2008] Robert Borsch-Laaks, E.U. Köhnke, Holger Schopbach, Gerhard Wagner, Helmut Zeitter: Fachwerk-Außenecke - Wechsel der Dämmlage (innen/außen) und Fenstereinbau, condetti- Detail in: HOLZBAU Heft 2 / 2008.

[condetti 2010] Robert Borsch-Laaks, E.U. Köhnke, Holger Schopbach, Gerhard Wagner, Helmut Zeitter: Fachwerkinnendämmung - Traufanschluss, condetti- Detail in: HOLZBAU Heft 2 / 2010.

[DIN 4108-3:1981 und 2001] Normenausschuss Bauwesen im DIN: Wärmeschutz im Hochbau. Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz. Berlin (Beuth Verlag) 1981 und 2001.

[EN 15026:2007] CEN (Hg.): Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen - Bewertung der Feuchteübertragung durch numerische Simulation. 2007-02.

[Geißler/ Hauser 2002] Geißler, A. und Hauser, G.: Abschätzung des Risikopotentials infolge konvektiven Feuchtetransports. Abschlussbericht AiF- Forschungsvorhaben 12764, Fachgebiet Bauphysik der Universität Kassel (Juli 2002).

[Kießl 1992] Kurt Kießl: Wärmeschutzmaßnahmen durch Innendämmung. Beurteilung und Anwendungsgrenzen aus feuchtetechnischer Sicht. In: wksb 31/1992.

[Künzel 1996] Helmut Künzel: Der Feuchtehaushalt von Holz-Fachwerkwänden. Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart 1996.

[WTA 1998] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. - WTA -(Hrsg.): WTA- Merkblatt 8-3-98: Fachwerkinstandsetzung nach WTA, Beschichtungen auf Fachwerkwänden und Holz. München 1998.

[WTA 2001] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. - WTA -(Hrsg.): WTA-Merkblatt 6-1-01. Leitfaden für hygrothermische Simulationsberechnungen und WTA-Merkblatt 6-2-01. Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse. München 2001.

[WTA 2009] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. - WTA - (Hrsg.): WTA-Merkblatt 6-4-09. Innendämmung im Bestand – Planungsleitfaden - . München 2009.

