

# **SCHWENK Winterseminare 2012**

## **Innendämmung im Bestand**

**Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Gänßmantel**

## **Innendämmungen**

Der Einbau von Innendämmungen wird zur Verbesserung des Wärmeschutzes in der Regel dann angewendet, wenn andere Möglichkeiten der Anordnung von Wärmedämmschichten ausscheiden. Bei Gebäuden z.B., die keine bauliche Veränderung der Fassadenansicht erlauben ist die Innendämmung oft die einzige Möglichkeit zur Reduzierung der Transmissionswärmeverluste. Energetische Vorteile bietet die Innendämmung für Räume, die nur sporadisch genutzt und beheizt werden, wie zum Beispiel Versammlungsräume, Festsäle, Ferienhäuser usw.

### Risiken und Nebenwirkungen

Nicht zu vernachlässigen ist bei einer Innendämmung der ungünstigere Brandschutz bei Verwendung von entflamm- oder brennbaren Dämmstoffen. Weiter ist zu beachten, dass die mit einer Innendämmung verbundene Verminderung der Wohnfläche ein entscheidender Nachteil sein und es zu Nutzungsbeeinträchtigungen wie z.B. mangelhafte Befestigungsmöglichkeiten an innen gedämmten Wänden kommen kann.

Von wesentlich größerer Bedeutung sind jedoch die mit einer Innendämmung verbundenen bauphysikalischen Probleme in Bezug auf Tauwasserbildung im Bauteil, die Details Wärmebrücken, Bauteilanschlüsse wie Balkenköpfe usw. und Reduzierung des Trocknungspotentials sowie die Gefahr bei Hohlkonstruktionen. Durch Undichtigkeiten der raumseitigen Konstruktion kann feucht-warme Raumluft in das Bauteil eindringen und an der kalten Außenwand kondensieren.

### Bauphysikalische Kenngrößen und Einflussfaktoren

Die Kenntnis der entsprechenden bauphysikalischen Kenngrößen und ihrer Zusammenhänge sowie die Beachtung aller Bauteilschichten eines Innendämmsystems sind die Basis einer korrekten, vollständigen und schadensfreien Planung. Wesentliche hygro-thermische Einflussgrößen sind der Wärmedurchgangswiderstand (R) der Innendämmung und der Bestandskonstruktion (= Quotient aus Dämmstoffdicke und Wärmeleitfähigkeit), die Schlagregenbeanspruchung der bestehenden Konstruktion, die äußere klimatischen Belastung und das (nutzungsabhängige) Innenraumklima, der Diffusionswiderstand ( $s_d$ -Wert) zur Beurteilung des Austrocknungspotentials der Außenwand sowie zur Beurteilung der in der Konstruktion gegebenenfalls entstehenden Tauwassermengen und die kapillare Leitfähigkeit von Wasser innerhalb der Baustoffe.

Bei einer Innendämmung kann es aufgrund von Diffusion beziehungsweise Konvektion zu einer erhöhten Feuchtebelastung im Grenzbereich zwischen Dämmstoff und der Außenwand eines Altbaus kommen. Daher sollten im Zweifelsfall feuchteempfindliche Materialien wie zum Beispiel Holzbekleidungen oder Gipsputze vor der Montage einer Innendämmung entfernt werden.

#### Feuchtetechnischer Nachweis von Innendämmsystemen

Um ein Innendämmsystem umfassend beurteilen zu können, muss ein Planer die gesamte Konstruktion feuchtetechnisch analysieren. Man muss sich darüber im Klaren sein, dass ein innenseitig zu dämmendes Bauteil zwei grundlegenden Feuchtebelastungen ausgesetzt ist, die in einem geeigneten Nachweisverfahren zu betrachten sind. Zu dem bereits angesprochenen Feuchteeintrag durch Wasserdampfdiffusion von innen kommt noch die Belastung durch Schlagregen von außen dazu.

Es hängt von der Intensität der Schlagregenbeanspruchung und der Konstruktionsart ab, ob bereits ein konstruktiver Schlagregenschutz nach DIN 4108, Teil 3, Abschnitt 5, Tabelle 3 ausreicht. Als solcher genügt in Regionen mit der Schlagregenbeanspruchungsgruppe III bei Außenwänden aus Mauerwerk oder Beton ein wasserabweisender Außenputz mit einem Wasseraufnahmekoeffizient von  $w \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2\sqrt{\text{h}})$ . Die Wasseraufnahme solcher Putze lässt sich nachträglich mit geeigneten Beschichtungssystemen reduzieren.

Ein feuchtetechnischer Nachweis ist nicht erforderlich, wenn die Konstruktion der Außenwand den in DIN 4108 Teil 3, Abschnitt 4.3 angegebenen Schlagregen geschützten Konstruktionsweisen entspricht. In diesen Fällen gilt für die Innendämmung  $R_i \leq 1,0 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ . Zudem muss der  $s_d$ -Wert des gesamten Systems (Dämmstoff inklusive Beschichtungen) mindestens 0,5 m betragen. Bei Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101 ist die Bedingung  $R_i \leq 0,5 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$  zu erfüllen.

Eine besondere Situation sind Altbauten, deren Wandkonstruktionen nicht mit einem vereinfachten Nachweis berechnet werden können und bei denen ein besonders hohes Dämmniveau gefordert ist, wenn eben z.B. die aktuelle EnEV eingehalten werden muss. In solchen Fällen müssen in Abhängigkeit von den kapillaren Eigenschaften des Untergrundes und dem angestrebten R-Wert bestimmte Mindest- $s_d$ -Werte des inneren Aufbaus (Dämmung plus Dampfbremse) eingehalten werden. Nur so lässt sich vermeiden, dass sich Tauwasser anreichert

beziehungsweise zu hohe Feuchtwerte (im Sinne einer maximalen Gleichgewichtsfeuchte von 95 % r. F.) entstehen.

Für diese Fälle liefert das WTA-Merkblatt 6-4 eine Planungshilfe. Unter bestimmten nachzuweisenden Voraussetzungen kann dann eine Verbesserung des Wärmedurchgangswiderstands  $R_i \leq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  (bei kapillaraktivem Untergrund) bzw.  $\leq 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  (bei unbekanntem Untergrund) werden. Bestehen begründete Zweifel, dass die Bedingungen für einen vereinfachten Nachweis nicht gegeben sind (beispielsweise bei einem erhöhten Wassergehalt der Bauteile), muss der Nachweis mit einer hygrothermischen Simulationsrechnung erfolgen.



*8 cm Innendämmung benötigen einen feuchtetechnischen Nachweis*

#### Vorgehen bei der Materialauswahl

Ein Beispiel dafür, wie komplex die Auswahlkriterien für Innendämmsysteme zusammen hängen, ist die Materialtabelle für Innendämmungen bei Fachwerken nach WTA-Merkblatt 8-5. Denn nicht nur der Wärmeschutz ist entscheidend, sondern auch andere Schutzziele (Brandschutz, Schallschutz, Feuchteschutz usw.). Die Anwendbarkeit der unterschiedlichen Systemgruppen plastische Dämmstoffe (Putze/Mörtel), plattenartige Dämmstoffe und Vorsatzschalen hängt wiederum vom Bauwerk selbst und der angestrebten Verbesserung der Energieeffizienz ab. Die „Eier legende Wollmilchsau“ der Innendämmung gibt es nicht!

		Bewertungskriterium <sup>1)</sup>					
		1	2	3	4	5	6
		Erforderliche Systemdicke	Feuchteschutz (Diffusion)	Feuchteschutz (Kapillarität)	Vermeidung von Feuchtekonvektion	Schallschutz	Brandschutz
1. Putze/Mörtel							
	1.1 Wärmedämmputz	●	●	●	●	○	**)
	1.2 Leichtlehm	○	●	●	●	○	**)
	1.3 Wärmedämmlehm	●	●	●	●	○	**)
	1.4 Verfüllmörtel	○	●	●	●	○	●
	1.5 Zelluloseputz	●	○	○	●	○	○
2. Vorsatzschalen							
	2.1 Gemauerte Vorsatzschalen	○	●	●	●	●	●
	2.2 Ständerwerk mit Dämmstoff	●	*)	○	○	●	**)
3. Dämmplatten							
	3.1 HWL-Platte	●	●	○	○	○	**)
	3.2 Calcium-Silikat-Platte	●	●	●	○	○	●
	3.3 Leichtlehmplatte	○	●	●	○	○	**)
*)		○ mit feuchteadaptiver Dampfbremse o. Ä.					
**)		○/● in Abhängigkeit vom gewählten Dämm- oder Zuschlagsstoff					
○ weniger geeignet		○ bedingt geeignet ● geeignet					
1)		Für die Bewertungskriterien werden im Merkblatt Einstufungen zur Systemeignung benannt.					

*Bewertung der Einsatzmöglichkeiten von Innendämmsystemen im Bestand am Beispiel von Fachwerkbauwerken nach WTA-Merkblatt 8-5 (Ausgabe 2008)*

**Innendämmsysteme mit Dampfbremsen (Vorsatzschalen)**

Bei einer Innendämmung wird aus diffusionstechnischen Gründen häufig eine (idealer Weise feuchtevariable) Dampfbremse auf der Innenseite der Wärmedämmung vorgesehen. Konstruktiv bedingt wird diese jedoch überall dort unterbrochen, wo die Geschossdecken und Innenwände an die Außenwand stoßen. Zudem ist die Gefahr groß, dass die Dampfbremse ihre Funktion verliert, wenn beispielsweise ein Handwerker nachträglich Steckdosen einsetzt oder die Bewohner Nägel in die Wand schlagen, um Bilder aufzuhängen.

Für eine Innendämmung mit Dampfbremse ist daher nicht nur ein besonderer Nachweis vonnöten – eine solche Konstruktion bedarf auch einer sehr sorgfältigen Ausführung mit entsprechender baubegleitender Überwachung. Auch der spätere Nutzer sollte über die bauphysikalischen Besonderheiten einer solchen Wand informiert sein und damit umgehen können. Ist all dies nicht der Fall, sollte man grundsätzlich davon absehen, auf der Innenseite

einer Wand Schichten vorzusehen, die den Wasserdampftransport bremsen. Gleiches gilt, wenn ein kapillarer Feuchtetransport nach innen ermöglicht werden soll.

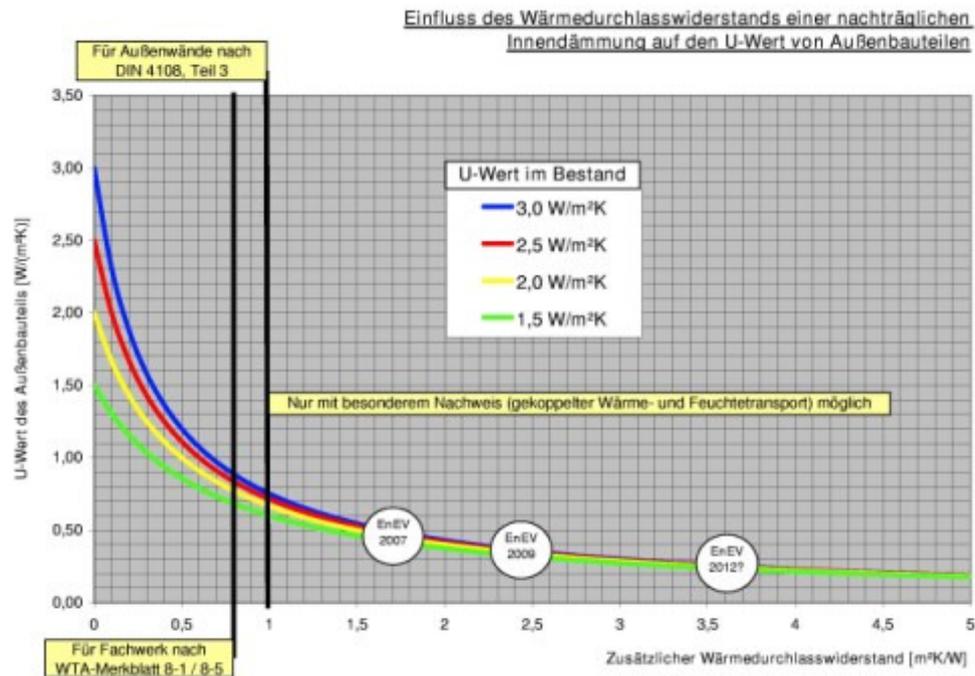
#### Innendämmsysteme mit kapillar leitfähigen Dämmstoffen

Kapillar leitfähige, mineralische Dämmstoffe haben zwar meist höhere Wärmeleitfähigkeiten. Jedoch kann bei diesen Baustoffen in der Regel auf eine zusätzliche Dampfbremse verzichtet werden, da auftretendes Tauwasser in den Poren aufgenommen werden und bei entsprechenden Voraussetzungen wieder abtrocknen kann.

*Plastisch verarbeitbare Innendämmungen* wie zum Beispiel Wärmedämmlehme oder Wärmedämmputze haben zwar höhere Wärmeleitfähigkeiten, werden im direkten Kontakt mit dem Untergrund verbunden, wodurch keine Hinterströmung der Dämmschicht stattfinden kann. Da sie feucht eingebaut werden, bedarf es jedoch eines feuchtebeständigen Untergrundes. Für die Phase der Aushärtung muss außerdem ein entsprechend trockenes Baustellenklima gewährleistet werden, da andernfalls das Risiko einer unbeabsichtigten Schimmelpilzbildung nicht ausgeschlossen werden kann.

Die Wärmeleitfähigkeiten *plattenartiger Innendämmungen* wie zum Beispiel Kalziumsilikat- oder Leichtlehmplatten haben bessere  $\lambda$ -Werte und sind einfacher zu verarbeiten, weil sie bereits trocken und ausgehärtet sind. Ohne einen planebenen Untergrund besteht jedoch die Gefahr, dass die Dämmschicht hinterströmt wird. Die Montage darf nur mit einem auf die Dämmplatte und den Untergrund abgestimmten Klebemörtel erfolgen.

Interessant bei Innendämmungen – unabhängig von der Materialart – sind besonders bei historisch bedeutender Bausubstanz die großen Verbesserungsmöglichkeiten selbst bei geringen Dämmstoffdicken. Ein  $R_i$  von  $0,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  entspricht einem 35 mm dicken Wärmedämmputz ( $\lambda = 0,07 \text{ W}/(\text{mK})$ ). Damit werden die Wärmeverluste einer Altbauwand jedoch bereits um fast die Hälfte reduziert – mehr oder weniger unabhängig davon, wie gut oder schlecht die Wärmedämmeigenschaften des Bestandsgebäudes waren!



*Wenig ist oft mehr: die ersten cm nachträglicher (Innen-)Wärmedämmung bringen die entscheidende Verbesserung der Energieeffizienz, oft ohne weitere Schäden am gedämmten Bauteil zu bewirken.*

### Wärmebrückenproblematik

Am Übergang von gedämmten zu nicht gedämmten Bereichen sinkt die Temperatur im Bauteil sowie an dessen Oberfläche. Besonders gefährdet sind bei innenseitig gedämmten Gebäuden ungedämmte Fensterbereiche mit denkmalgeschützter Einzelverglasung, ungedämmte Fenster- und Außentürleibungen, Anschlüsse von Innenwänden und Decken sowie der Bereich um Balkenköpfe im Außenmauerwerk.

### Fenster

Wenn man als Innendämmung plastische Dämmstoffe vorsieht, lassen sich damit gut denkmalgerechte Lösungen für alte Fensterkonstruktionen finden. So kann man beispielsweise einfach verglaste Fenster mit Kastenfenstern kombinieren, indem man die Fensterleibungen wie im nächsten Abschnitt beschrieben dämmt. Die Innendämmung wird dann direkt ohne einen Luftspalt an die Einfassung des Kastenfensters angeschlossen und dort abgedichtet.

### Fenster- und Außentürleibungen

Aufgrund der beengten Verhältnisse kann die Dämmung im Leibungsbereich oft aber nur wenige Zentimeter dick sein. Deshalb sollte idealerweise ein kapillar aktiver Dämmstoff mit hoher Dämmwirkung gewählt werden.

#### Anschlüsse Innenwände

Abhängig vom Dämmniveau müssen Wandanschlüsse unter Umständen zusätzlich „in den Raum hinein“ gedämmt werden. Je nach Dämmniveau können diese „raumgreifenden“ Dämmzonen an Innenwänden ab 30 cm bis zu einem Meter in den Raum reichen.

#### Anschlüsse Decken

Es ist ratsam, umlaufende Stuckprofile mit Holzkonstruktion vor dem Auftrag der Innendämmung zu entfernen. So lässt sich die Dämmung möglichst weit in den Bereich der Decken führen. Nach Abschluss der Arbeiten können die Stuckprofile gekürzt, wieder montiert und neu mit Gips beschichtet werden. Alternativ können Spezialstuckprofile mit geringer Rohdichte und verlängertem Deckenschenkel verwendet werden.

#### Balkenköpfe

Die wohl sicherste Methode dürfte sein, die Dämmung von allen Seiten dicht an die Balken anzustoßen und wie eine Art Manschette mit einem geeigneten Klebeband abzukleben. Dazu muss allerdings die Holzbalkendecke geöffnet werden. Will man darauf verzichten, muss man die Innendämmung von oben und unten dicht an die Decke stoßen.

#### Fazit

Das Arbeiten mit Innendämmungen ist schadensfrei möglich, bedarf jedoch einer ganzheitlichen Betrachtung; entsprechende Referenzobjekte mit Langzeiteignung liegen vor! Von der sorgfältigen Planung und der Bemessung und Dimensionierung der Dämmstoffdicke über die situationsabhängige Materialauswahl und die Berücksichtigung von Anschluss- und Wärmebrückendetails bis hin zur fachgerechten Anwendung und der abgestimmten Nutzung sind alle Lebensphasen von Bedeutung für die Dauerhaftigkeit von Innendämmungen. Diese müssen in einem abgestimmten Qualitätssicherungs- und Zertifizierungssystem berücksichtigt werden.