



Von innen. Innendämmung ist sehr effizient, gehört aber aus bauphysikalischen Gründen nicht in Laienhände. Dämm-Profis kennen allerdings Wege zu dauerhaft mängelfreien Ausführungen.

Der richtige Weg ins Innere

TEIL 1

Bei der Innendämmung ergeben sich konstruktionsbedingt Wärmebrücken. Diese lassen sich durch geeignete Maßnahmen minimieren und eine mängelfreie Ausführung gewährleisten. Experten der VHT stellen ausgewählte Konstruktionen vor und machen Vorschläge zur richtigen Ausführung. Dabei legen sie ein spezielles Augenmerk auf die sich im Bereich von Wärmebrücken ergebenden raumseitigen Oberflächentemperaturen.

Die Nachfrage nach einer energetischen Sanierung eines Gebäudes nimmt aufgrund der steigenden Energiepreise und des wachsenden ökologischen Bewusstseins zu. Die Einführung des Energiepasses wird dieses noch verstärken. Neben der Außendämmung wird

zur Verbesserung des Wärmeschutzes zukünftig deshalb die Innendämmung eine große Rolle spielen. Damit ergibt sich für den Trockenbau ein weiteres Betätigungsfeld. Die Einsatzmöglichkeiten für Innendämmung sind vielseitig, vor allem wenn eine Außendämmung nicht realisiert

werden kann oder nicht gewünscht wird, z. B.:

- die Fassade steht unter Denkmalschutz bzw. die vorhandenen Gestaltungsmerkmale sollen erhalten bleiben (Sichtmauerwerk, Fachwerk, Holzfassade, hinterlüftete Fassade),
- auf Grund von Nachbarbauten bzw. zu geringen Grenzabständen ist eine Außendämmung nicht immer möglich,
- die Dämmmaßnahme kann nur in einzelnen Wohnungen bzw. Räumen durchgeführt werden (Eigentumswohnungen etc.),
- Umnutzung von Kellerräumen für Wohn- und Hobbyzwecke,
- das Gebäude wird nur temporär genutzt bzw. beheizt.

(Räume mit einer Innendämmung heizen schneller auf, weil nicht erst die massiven Bauteile der Außenwand erwärmt werden müssen. So kann das Gebäude oder einzelne Räume nur temporär genutzt und beheizt werden, ohne dass längere Vorlaufzeiten notwendig sind)

- Sanierung von Bauteilen, bei denen aufgrund niedriger Oberflächentemperaturen eine mangelnde Behaglichkeit, Tauwasserausfall etc. vorhanden ist. Durch die Innendämmung steigt die raumseitige Oberflächentemperatur der Außenbauteile an.

Die Innendämmung kann in unterschiedlicher Art und Weise ausgeführt werden. Am häufigsten werden Verbundplatten, frei-

stehende Vorsatzschalen und direkt befestigte Vorsatzschalen eingesetzt. Bei Verbundplatten handelt es sich um Plattenwerkstoffe, die mit einer Dämmung aus Mineralfaser oder Polystyrol kaschiert sind. Je nach bauphysikalischen Anforderungen ist zwischen Plattenwerkstoff und Dämmung eine Dampfbremse eingebracht. Die Verbundplatten werden mittels Ansetzbinder am Untergrund befestigt. Die Schichtenbauweise ist eine vergleichbare manuelle Ausführung und besteht aus einer Dämmung, die direkt auf die Bestandswand aufgebracht wird, gegebenenfalls einer Dampfbremse und einem Trockenputz in Form von Gipsplatten.

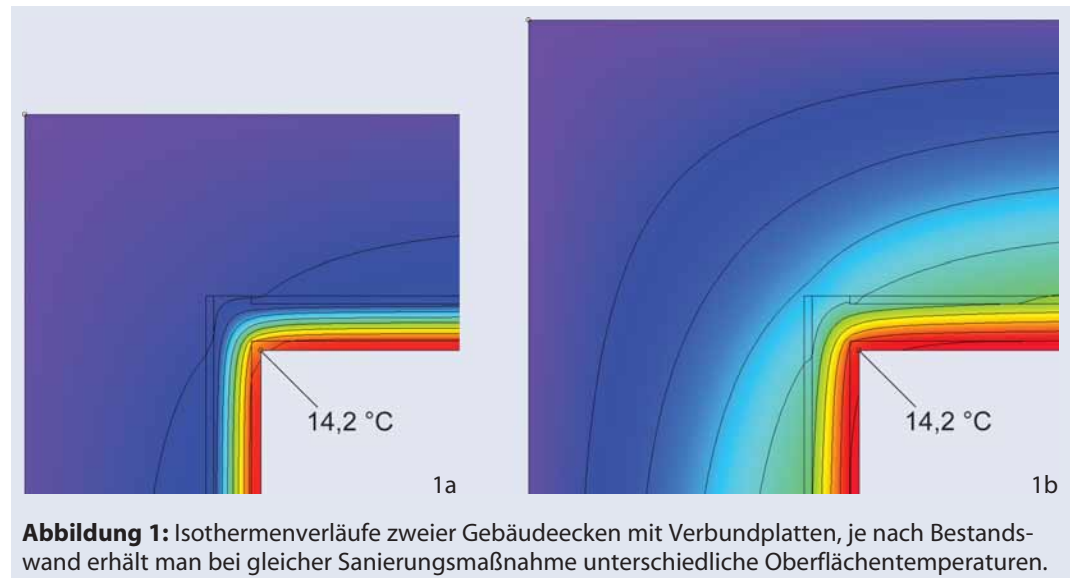


Abbildung 1: Isothermenverläufe zweier Gebäudeecken mit Verbundplatten, je nach Bestandswand erhält man bei gleicher Sanierungsmaßnahme unterschiedliche Oberflächentemperaturen.

Innendämmung darf nie Hinterströmung haben

Freistehende Vorsatzschalen bestehen aus einem Plattenwerkstoff, einer Unterkonstruktion, Dämmung und – je nach bauphysikalischer Anforderung – aus einer Dampfbremse. Die Unterkonstruktion kann aus leichten Metallprofilen oder Holzständern bestehen. Sie wird freistehend vor der Außenwand montiert. Direkt befestigte Vorsatzschalen entsprechen im Aufbau den freistehenden Vorsatzschalen. Sie werden im Unterschied zu diesen punktuell an der Außenwand des Bestandsgebäudes befestigt.

Bei der Verbesserung des Wärmeschutzes durch Innendämmung muss vor allem der Feuchteschutz beachtet werden. Aufgrund der Dämmmaßnahmen kommt es zu einer Temperaturverschiebung in der Außenwand in Richtung der Innenseite (die Außenwand wird kälter!).

Somit besteht die Gefahr des Tauwasserausfalls im Bereich zwischen Dämmung und Außenbauteil. Hier kann mit einem entsprechenden Nachweis für Sicherheit gesorgt werden. Neben dem Regelnachweis zum Feuchteschutz nach DIN 4108-3 (Glaser-Verfahren) werden genauere Untersuchungen mittels EDV-unterstützter Simulationsprogramme durchgeführt.

Zu beachten in diesem Zusammenhang ist, dass der Feuchteeintrag durch Konvektion um ein vielfaches höher ist als durch Diffusion. Daher ist ein Hinterströmen der Innendämmung unbedingt zu verhindern. Dies wird wirksam durch einen dauerhaft dichten Anschluss der Luftdichte ebene an die angrenzenden Bauteile verhindert (Ausführung nach DIN 4108-10). Durchdringungen sind abzukleben, Steckdosen und Installationsleitungen sind luftdicht auszuführen oder

in einer Installationsebene vor der Luftdichte ebene anzuordnen (siehe Kasten Praxis-Tipp).

Neben dem Tauwasserausfall im Bauteil muss ein Augenmerk auf die raumseitige Oberflächentemperatur gelegt werden. Bei einer Außentemperatur von -5 °C und einem mittleren Innenraumklima von 20 °C und 50 % relativer Luftfeuchte fordert DIN 4108-2 einen Mindestwert für die Oberflächentemperatur θ_{si} von $12,6\text{ °C}$. Dies führt zu Tauwasserfreiheit und zur Vermeidung von Schimmelpilzbildung an der Oberfläche unter dem Aspekt, dass bereits eine kritische Luftfeuchte von 80 % an der Bauteiloberfläche zur Schimmelpilzbildung ausreicht.

Die Innendämmung hebt in der Fläche prinzipiell die raumseitige Oberflächentemperatur an. Aufgrund von so genannten Wärmebrückeneffekten kann es aber lokal zu niedrigen Oberflä-

chentemperaturen kommen. Wird die Innendämmung durch einbindende Bauteile unterbrochen, führt dies zu einer Verschiebung des Temperaturverlaufs. Daher werden im Folgenden an ausgewählten Details Wärmebrücken auf ihre energetische und thermische Qualität untersucht und Konstruktionsregeln aufgezeigt.

Der Wandtyp entscheidet über die Dämmkonstruktion

Bei der Sanierung im Bestand spielt die Ausgangssituation auf die zu erwartende Oberflächentemperatur nach der Sanierung eine entscheidende Rolle. Daher ist die genaue Kenntnis des vorhandenen Wandtyps mitsamt der Wärmeleitfähigkeit notwendig.

Ein Vergleich zweier Gebäudeecken unterschiedlicher Wandarten soll dies demonstrieren (siehe Abbildungen 1a und 1b).

DÄMMUNG

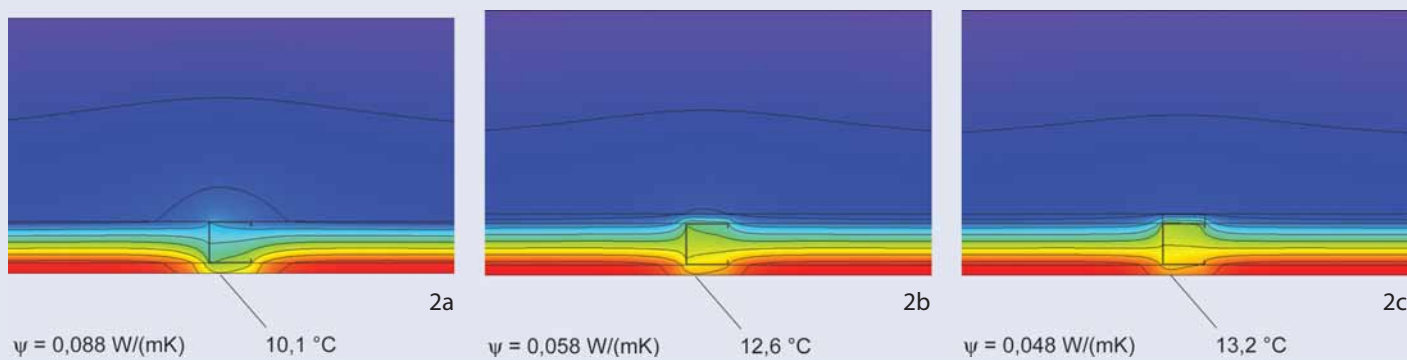


Abbildung 2: Isothermenverläufe von Außenwänden mit freistehender Vorsatzschale. Bei Kontakt des Ständerprofils mit der Außenwand kommt es zur Absenkung der Oberflächentemperatur (10,1 °C); das Dämmen des Bereiches zwischen Profil und Mauerwerk erhöht die Oberflächentemperatur von 12,6 °C auf 13,2 °C.

Bei Variante 1 handelt es sich um ein 240 mm dickes Ziegelmauerwerk mit einer mittleren Wärmeleitfähigkeit von 0,99 W/(m·K). Dies ergibt einen U-Wert von 2,42 W/(m²·K). Im Vergleich dazu wird eine 365 mm dicke Außenwand mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,21 W/(m·K) betrach-

tet. Variante 2 hat einen U-Wert von 0,52 W/(m²·K). Saniert wird in beiden Fällen mit einer Verbundplatte bestehend aus 50 mm Dämmung (WLG 040) und einer Gipsplatte. Unter den oben beschriebenen Randbedingungen erhält man für Variante 1 eine raumseitige Oberflächentempera-

tur im Eckbereich von 14,2 °C. Bei Variante 2 ist diese mit 16,1 °C deutlich höher.

Die nachfolgenden Beispiele beziehen sich auf den Wandaufbau der Variante 1. Bei dieser energetisch sehr ungünstigen Ausgangssituation werden die Effekte für die Innendämmung deutlicher.

Dabei ist aber auch zu bedenken, dass die genannten Oberflächentemperaturen eine untere Grenze darstellen. Bei einer günstigeren Ausgangssituation sind höhere Temperaturen zu erwarten.

Bei einer freistehenden Vorsatzschale wird das Ständerprofil mit Abstand zur Bestandswand

Praxis-Tipp: Gebäudeecken mit Verbundplatten

Bei Dämmmaßnahmen sollte die Dämmschicht nach Möglichkeit nicht unterbrochen werden und durchgängig geführt werden. Dies soll anhand einer Gebäudeecke verdeutlicht werden. Die Dämmung erfolgt mittels Verbundplatten. In Variante 1 wird diese mit Kontakt der Gipsplatte ans Mauerwerk ausgeführt. In Variante 2 wird die Gipsplatte ausgespart. Dadurch wird eine durchgängige Dämmebene erzielt. Ein Vergleich der beiden Ausführungen ergibt für die Oberflächentemperatur in der Ecke eine Erhöhung von 12,6 °C (Variante 1) auf 14,2 °C (Variante 2). Den Wärmestrombildern ist der erhöhte Wärmestrom entlang der Gipsplatte zu entnehmen.

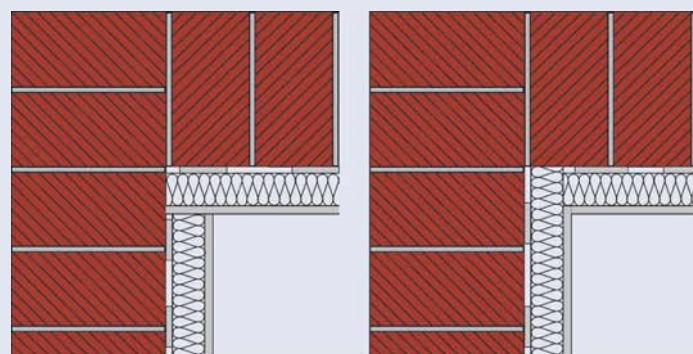


Abbildung 3.1: Horizontalschnitt zweier Gebäudeecken mit Verbundplatten, Variante 1 mit Kontakt der Gipsplatte mit dem Mauerwerk (links), Variante 2 mit durchgängiger Dämmebene (rechts).

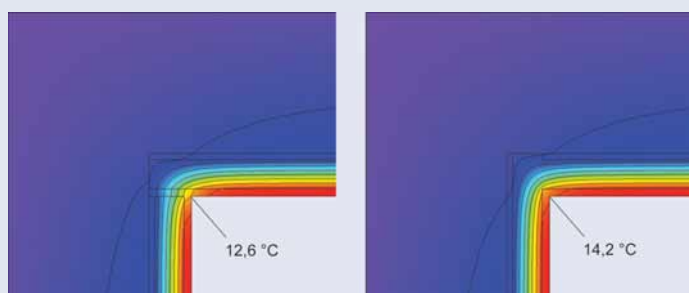


Abbildung 3.2: Isothermenverläufe zweier Gebäudeecken mit Verbundplatten, in der linken Ausführung verursacht der Kontakt der Gipsplatte mit dem Mauerwerk eine Temperaturabsenkung, in der rechten Ausführung ist eine durchgängige Dämmebene realisiert.

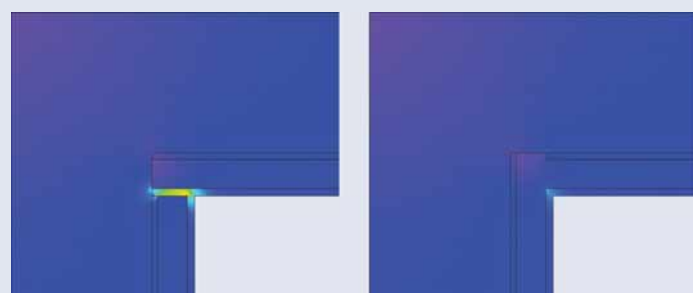


Abbildung 3.3: Wärmestromverläufe zweier Gebäudeecken mit Verbundplatten (links mit Kontakt der Gipsplatte). Deutlich ist der Wärmestrom entlang der Gipsplatte zu erkennen.

Praxis-Tipp: Gebäudedecken mit freistehenden Vorsatzschalen

Bei einer Gebäudedecke mit einer freistehenden Vorsatzschale kommt es zu einer Überlagerung einer geometrischen Wärmebrücke (Außenecke) und einer stoffbedingten Wärmebrücke (Metallprofil). Um den Einfluss der stoffbedingten Wärmebrücke zu minimieren wird der Einsatz eines Innenwandeckprofils empfohlen. Dadurch wird gleichzeitig eine durchgängige Dämmebene realisiert. Bei dieser Ausführung erhöht sie die raumseitige Oberflächentemperatur von 10,1 °C auf 15,2 °C im Eckbereich.

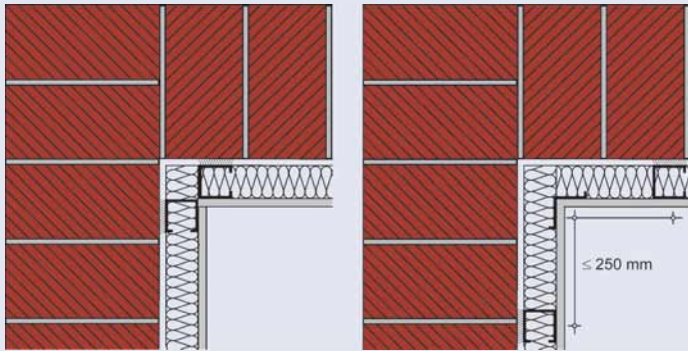


Abbildung 4.1: Horizontalschnitt zweier Gebäudedecken mit freistehender Vorsatzschale, Variante 1 mit üblicher Anordnung (links), Variante 2 verbesserte Anordnung mit Innenwandeckprofil (rechts).

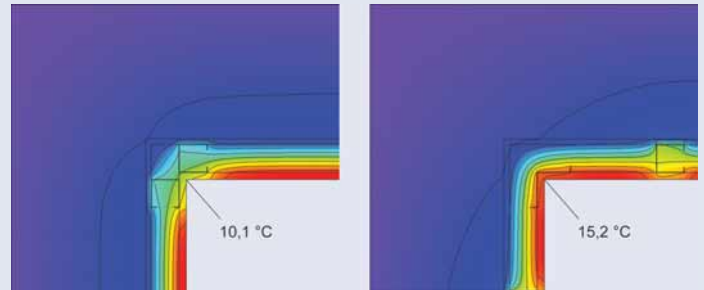


Abbildung 4.2: Isothermenverläufe zweier Gebäudeecken mit freistehender Vorsatzschale, die Anordnung eines Innenwandeckprofils erhöht die raumseitige Oberflächentemperatur deutlich.

montiert. Der Kontakt mit dem Mauerwerk ist zu vermeiden. Was passiert, wenn dies nicht erfolgt, zeigt Abbildung 2. Eine Vorsatzschale mit einem CW 50 x 06 wird in Variante 1 mit Kontakt des Profils zur Außenwand, in Variante 2 ohne Kontakt mit einem 10-mm-Luftspalt ausgeführt. Dabei ergeben sich erhebliche Unterschiede bei der Oberflächentemperatur. Bei Kontakt des Profils mit dem Mauerwerk sinkt die raumseitige Oberflächentemperatur auf 10,1 °C ab und liegt damit deutlich unter den Mindestanforderungen von DIN 4108-2 von 12,6 °C. Dieser Wert wird bei der Ausführung ohne Kontakt bereits erreicht.

Eine weitere Verbesserung kann man dadurch erzielen, dass

zwischen Ständerprofil und Mauerwerk ein Dämmstreifen eingefügt wird. Dann steigt die raumseitige Oberflächentemperatur auf 13,2 °C an. Auch hinsichtlich der Energieverluste gibt es erhebliche Unterschiede. Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ψ (früher Wärmebrückenverlustkoeffizient) reduziert sich um ca. 45 % von 0,088 W/(m·K) (Variante 1) auf 0,048 W/(m·K) (Variante 3). Dabei ist der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ψ die Energiemenge, die zusätzlich durch eine Wärmebrücke (in diesem Fall das Profil) bezogen auf 1 m Länge der Wärmebrücke und 1 Kelvin Temperaturunterschied verursacht wird.

Quelle

Dieser Bericht ist eine Aufbereitung eines Referates, das Dipl.-Ing. René Ohl auf dem 15. Trocken- und Leichtbautag am 31. März 2006 in Darmstadt hielt. Der zweite Teil des Berichts erscheint in der Ausgabe 7/2006 von Trockenbau-Akustik.

Autoren

Dipl.-Ing. René Ohl ist Mitarbeiter, Prof. Karsten Tichelmann ist Geschäftsführer der VHT – Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau in Darmstadt.

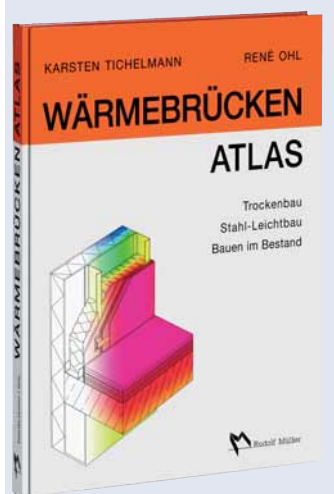
Literatur

- [1] Tichelmann, K; Ohl, R.: Wärmebrücken Atlas für den Trockenbau, Stahl-Leichtbau, Bauen im Bestand, 1. Auflage. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln, 2005
- [2] Merkblatt der Industriegruppe Gipsplatten im Bundesverband der Gipsindustrie, „Regeldetails zum Wärmeschutz mit Trockenbausystemen in der Modernisierung“, Darmstadt, 2006

Praxis-Tipp: Das müssen Sie bei Innendämmung beachten

- Die Außenwand muss trocken sein (intakte horizontale und vertikale Sperrschichten),
- bei Bestandswänden sind gegebenenfalls die diffusionshemmenden Schichten (z. B. Ölfarben) zu entfernen bzw. zu perforieren,
- je nach Bedarf erfolgt die Anordnung einer Dampfbremse raumseitig vor der Wärmedämmung. Diese muss dauerhaft dicht an die angrenzenden Bauteile angeschlossen werden,
- ein Hinterströmen der Dämmebene (Konvektion) ist zu vermeiden.

Info-Tipp



Tichelmann, Karsten und Ohl, René: **Wärmebrücken Atlas – Trockenbau, Stahl-Leichtbau, Bauen im Bestand**. 2005. DIN A4, gebunden, 185 Seiten mit 285 Abbildungen und 389 Tabellen. ISBN 3-481-02120-8. 69 €. Zu bestellen bei: Verlagsges. Rudolf Müller, Köln Telefon (02 21) 54 97-1 20 Telefax (02 21) 54 97-1 30 service@rudolf-mueller.de www.baufachmedien.de

www.trockenbau-akustik.de

Dämmung und Dichtstoffe:
 ► Innendämmung
 ► Wärme-/Kältebrücken