



Bei der Innendämmung steckt der Teufel oft im Detail

Text Thomas Stahl

Vor der Anbringung einer Innendämmung gibt es gewisse Anforderungen an die Planung und Ausführung. Der folgende Artikel gibt dabei wichtige Hinweise bezüglich der bauphysikalischen Planung und der besonders zu beachtenden Baudetails. Damit lassen sich Schimmelpilzbildung, Abzeichnungen und andere unerwünschte Effekte vermeiden.



Die Decken- und Bodenanschlüsse sind gezielt zu planende Bauteile.

(Bilder: Walter Lanz AG
Gipser- & Malergeschäft)

Bild 1: Beispiel einer Auswertung des Holzfäule-
risikos hinter einer Innen-
dämmung nach WTA-Merk-
blatt 6-8-16³, wobei die
dunklen Punkte berechnete
Werte der Temperatur und
der relativen Feuchte an
einer kritischen Stelle im
Holz über ein ganzes Jahr
darstellen.

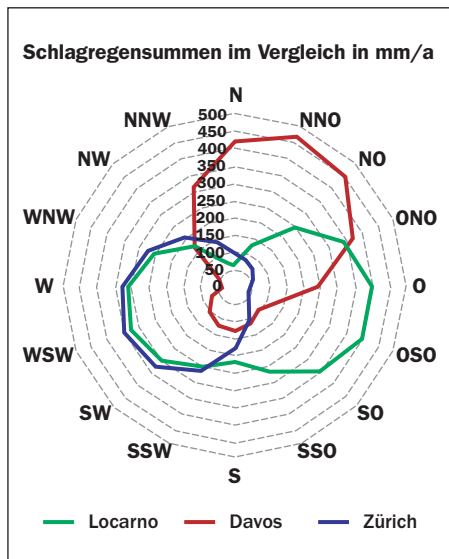
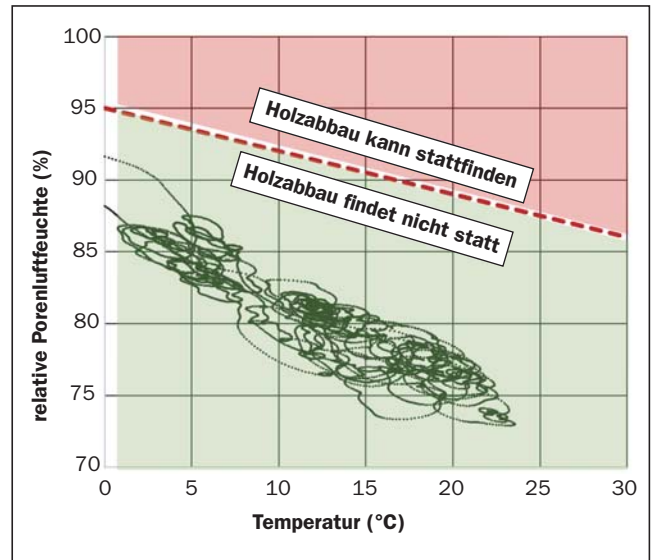


Bild 2: Schlagregensummen
und Hauptwetterseiten für
Zürich, Davos und Locarno.

In regelmässig wiederkehrenden Abständen wird in Fachzeitschriften über das Thema «Innendämmung» berichtet. Während der letzten Jahre haben viele Untersuchungen im positiven Sinne dazu beigetragen, dass das Thema von seiner einst fast schon «mystischen Aura» verloren hat.

Trotz all der sich auf dem Markt befindlichen Merkblätter^{1,2} und Broschüren, die lediglich als Orientierungshilfe dienen können, bleibt jedoch eines grundlegend zu empfehlen: Jede Innendämm-Massnahme ist individuell zu planen und das ganze «Drumherum» wie zum Beispiel die Wasseraufnahme der Fassade darf nicht aus den Augen verloren werden.

Bauchgefühl reicht nicht

Nicht alle Dämmstoffe sind gleichermaßen gut für eine Innendämmung geeignet und es müssen für eine Bewertung auch die passenden bauphysikalischen Werkzeuge angewendet werden. Trotz des Wissens darüber ist es bedauerlich, dass in einigen Fällen sowohl von planerischer als auch ausführender Seite immer noch ohne Hintergrundwissen – allein aufgrund des «Bauchgeföhls» – über den Einsatz einer Innendämmung entschieden wird. Beim Fehlschlagen ei-

ner solchen Massnahme wird dann die Skepsis gegenüber dem Thema wieder gross und die Innendämmung gerät in ein schlechtes Licht.

Glaser nicht zu empfehlen

Die allseits bekannte reine Diffusionsberechnung nach Glaser ist für die Planung von Innendämmungen aus bauphysikalischer Sicht nicht zu empfehlen. Mit diesem sehr vereinfachten Verfahren lassen sich die hygrischen und thermischen Effekte beim Anbringen einer Innendämmung auf der Bestandswand nicht realitätsnah abbilden. Dies kommt vor allem bei sogenannten kapillaraktiven Systemen mit den besonderen Eigenschaften des Kapillartransports zum Tragen.

Mit hygrothermischen Simulationen des gekoppelten Wärme- und Feuchte-
transports lassen sich hingegen sämtliche Einflüsse des Aussen- und Raumklimas auf die Baumaterialien und Baustoffe abbilden und somit realitätsnahe Aussagen zur Dauerhaftigkeit treffen. Das führt zu mehr Planungssicherheit und einer höheren Langlebigkeit des Systems.

Hygrothermische Simulation

Ein weiterer wichtiger Punkt ist eine Aussage bezüglich des Holzfäule-
risikos, wenn nämlich Holzbauteile in die Innendämmung ragen oder hinter dieser angebracht sind (Bild 1). Auch dies ist nur mit einer hygrothermischen Simulation möglich³. Bei der Durchführung einer hygro-

1 SMGV-Merkblatt Innenwärmedämmung. Merkblatt für Planung und Anwendung im Bestand und Neubau (Ausgabe 2016)
2 WTA-Merkblatt 6-4-16 Innendämmung nach WTA I: Planungsleitfaden
3 WTA-Merkblatt 6-8-16 Feuchtetechnische Bewertung von Holzbauteilen

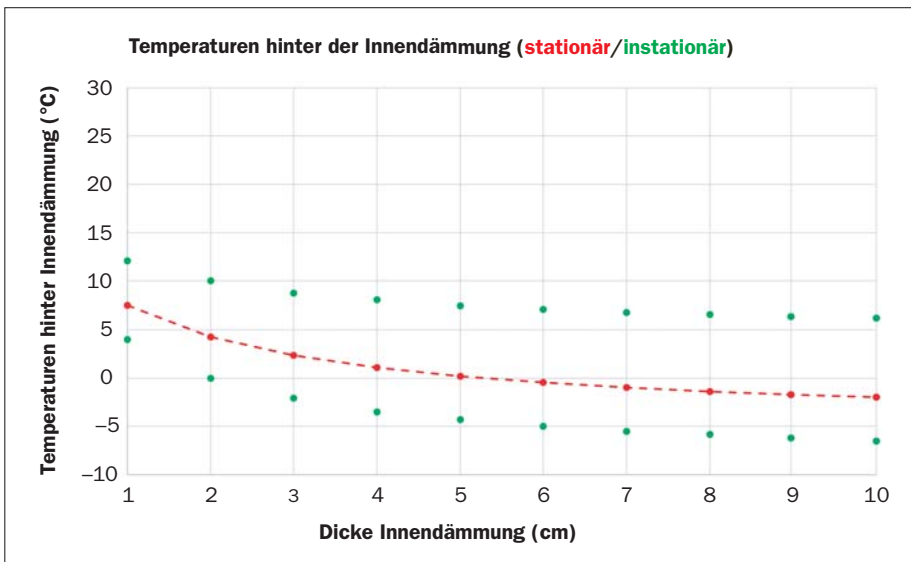


Bild 3: Temperaturen hinter einer Innendämmung bei stationärer und instationärer Betrachtung.

thermischen Simulation können standortbezogene Aussenklimabedingungen verwendet werden. Dies ist wichtig, da der Schlagregeneinfluss (Regen plus Windkomponente) auf die Fassade ein wichtiges Funktionskriterium für eine Innendämmung darstellt.

Wie Bild 2 zeigt, besteht zum einen ein markanter Unterschied in der Regenmenge und ein noch grösserer in der jeweiligen Richtung des Schlagregens. Während in Zürich die Hauptwetterseite West bis Südwest ist, kommt in Davos der Regen von Nord bis Nordost. Locarno zeigt eine ausgeprägte Doppelrichtung, nämlich Ost und West. Für die bauphysikalische Bewertung ist es also wichtig, den Schlagregen auf die Fassade zu berücksichtigen.

Minimale und maximale Temperatur

Effekte wie beispielsweise Sonneneinstrahlung und Aussentemperatur beeinflussen die minimalen und maximalen Temperaturen hinter der Innendämmung. Dies wird eindrücklich in Bild 3 gezeigt. Wenn man die auf ein Bauteil einwirkenden, zeitlich veränderlichen Einflüsse berücksichtigt, spricht man von instationären Verhältnissen.

Demgegenüber werden bei stationären Verhältnissen gleichbleibende Randbedingungen angenommen (beispielsweise gleichbleibende Temperaturen). Stationäre Verhältnisse stellen also immer eine Vereinfachung der Situation dar.

Dabei zeigt sich, dass bei der Gegenüberstellung der stationären und instationären Randbedingungen je nach Dicke der Innendämmung die Temperaturen schwanken, und zwar in dem Masse, wie auch die Dämmstoffdicke zunimmt. Das heisst, dass das Aussenklima mit zunehmender Dämmstoffdicke mehr und mehr die Oberflächentemperatur hinter der Innendämmung beeinflusst.

Es zeigt sich, dass es bei instationärer Betrachtung kälter wird, als im stationären Zustand angenommen, aber auch höhere Temperaturen auftreten. Diese Temperaturschwankungen beeinflussen natürlich auch die Feuchteverteilungen innerhalb der Wand. Das ist ein Grund, weshalb es bei einer Innendämmung vorab eine bauphysikalische Bewertung anhand einer hygrothermischen Simulation braucht.

Hinterströmung vermeiden

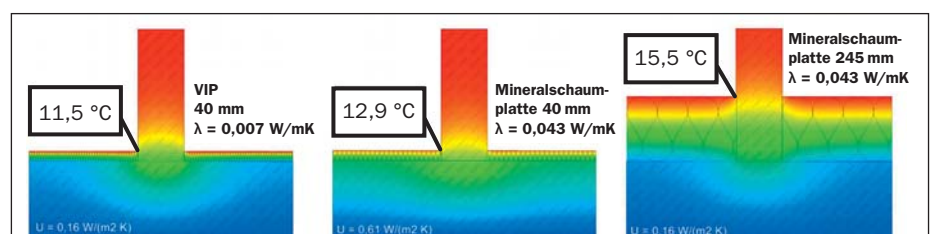
Es kann beim unüberlegten Anbringen einer Innendämmung durchaus vorkommen, dass es zur Schimmelpilzbildung kommt. Bekannt ist das Problem vor allem bei nicht vollflächig aufgeklebten Dämmplatten, wenn warme und feuchte Raumluft hinter die Innendämmung strö-

men kann und dort im kühlen Bereich zu Kondensation führt. Aber auch an zunächst unscheinbareren Bereichen kann es zur Schimmelpilzbildung kommen. Exemplarisch wird dies in Bild 4 gezeigt.

Die zweidimensionale Wärmebrückenberechnung zeigt, dass beim Einsatz eines sehr gut dämmenden Materials wie zum Beispiel eines Vakuum Isolations Panels (VIP) das Bauteil bei schlanken Dimensionen einen sehr niedrigen U-Wert erreicht. Andererseits senkt sich dadurch aber die Ecktemperatur so weit ab, dass es zu Schimmelpilzbefall kommen kann.

Wird die Dämmstärke beibehalten (vergleiche linke mit mittlerer Darstellung in Bild 4), jedoch ein Dämmstoff mit einer höheren Wärmeleitfähigkeit verwendet, steigt zwar die Ecktemperatur an, allerdings wird der U-Wert der Wand nicht so stark verbessert. →

Bild 4: Ecktemperaturen beim innenseitigen Einsatz unterschiedlicher Dämmstoffe und Dämmdicken (innen = 20 °C und aussen = -5 °C).



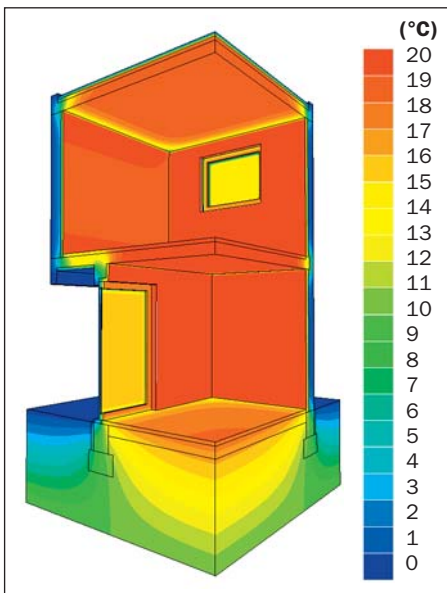


Bild 5: Dreidimensionale Berechnung der Oberflächentemperaturen über zwei Stockwerke und Aufzeigen der typischen Wärmebrücken (kühlere Oberflächen).

Wird die Dämmstärke erhöht, um den gleichen U-Wert zu erreichen (vergleiche linke mit rechter Darstellung in Bild 4), erhöht sich die Ecktemperatur deutlich, da die Ecke nun im wärmeren Bereich der Innenwand liegt. Allerdings geht das klar zulasten der Schlankheit des Bauteils. Es ist also immer in der Planungsphase abzuwägen, wo die Prioritäten liegen. Manchmal ist es dann notwendig, mit sogenannten Dämmstoffkeilen zu arbeiten, um die Ecktemperaturen zu erhöhen.

Bei einer Innendämmung sind gewisse Baudetails gezielt zu planen. Aus bauphysikalischer Sicht sind dies folgende Bereiche (wie auf Bild 5 zu sehen ist): Der Decken-Wand-Anschluss, Boden-Wand-Anschluss, Leibungsbereiche, auskragende Bauteile und Eckbereiche.

Abzeichnungen bei Innendämmungen

Wenn Dämmplatten nicht sorgfältig auf Stoss verarbeitet werden und ein Luftspalt verbleibt, ändern sich in diesem lokal begrenzten Bereich die Oberflächentemperaturen. Das Beispiel in Bild 6 zeigt eine Wand mit Innendämmung und Luftspalt (hellblau eingezeichnet). Der

Luftspalt ist 10mm breit und teilweise mit Armierungsmörtel ausgefüllt. Eine zweidimensionale, hygrothermische Bauteilsimulation bringt es an den Tag. Über dem Spalt (T2 = grüne Kurve in Bild 7) zeigen sich in den Wintermonaten auf der Oberfläche etwas geringere Temperaturen als auf dem ungestörten Wandbereich (T1 = rote Kurve).

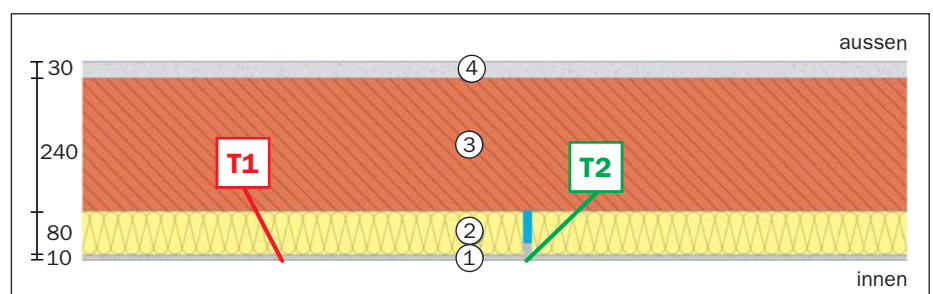
Diese 0,5 bis zirka 1 °C Unterschied scheinen zunächst nicht viel zu sein, sie können aber im Laufe der Zeit dazu führen, dass sich Staub aus der Raumluft an dieser kühleren Stelle schneller niederschlägt und es somit zu unschönen, gräulichen Verfärbungen in diesen Bereichen kommt.

Empfehlung für Planung

Wie oben bereits mehrfach erwähnt, empfiehlt es sich, vor der Ausführung einer Innendämmung einen Fachplaner einzubeziehen. Denn das ist genauso wichtig wie eine handwerklich einwandfreie Ausführung.

Aus der Sicht des Autors und aus langjähriger Erfahrung hat es sich bewährt, die folgenden Punkte dabei bauphysikalisch zu bewerten:

Bild 6: Innendämmung mit Luftspalt (hellblauer Bereich), teils gefüllt mit Armierungsmörtel.
 1 = Armierungsmörtel,
 2 = Innendämmung (0,040 W/mK), 3 = Mauerwerk,
 4 = Aussenputz.

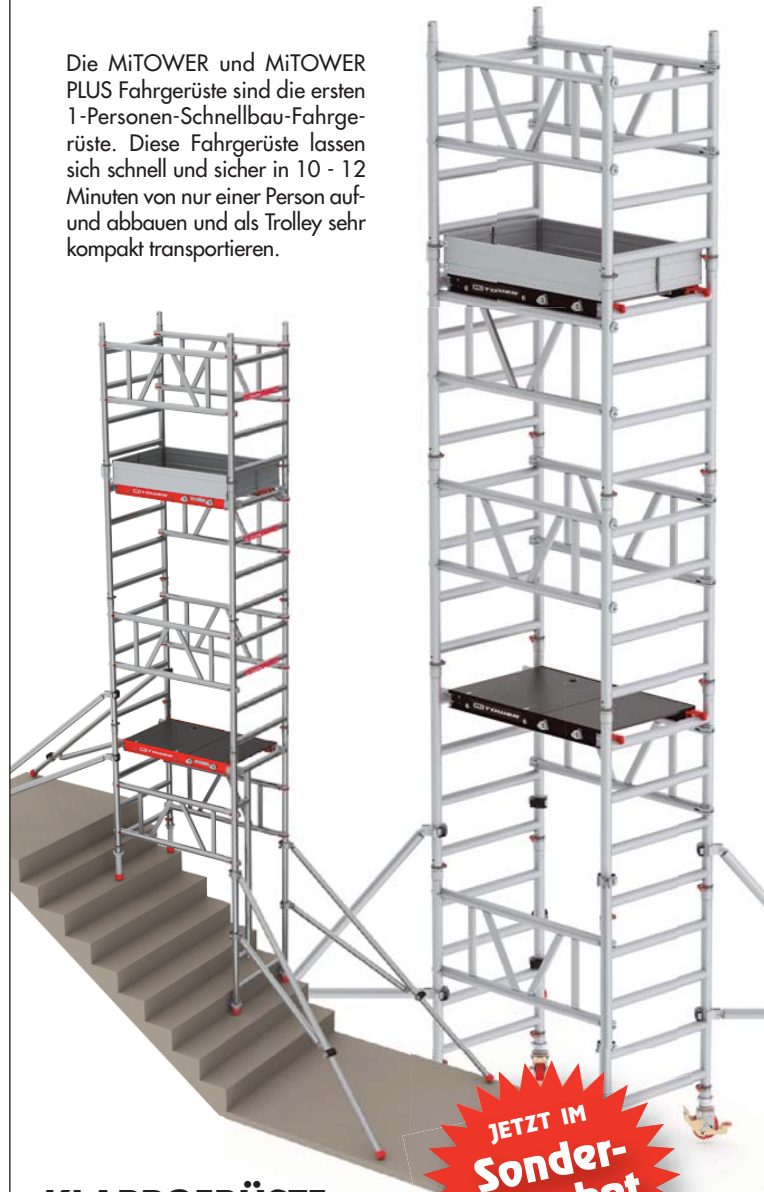


wiederkehr

MITOWER/MITOWER PLUS

1-Personen-Schnellbau-Fahrgerüst

Die MITOWER und MITOWER PLUS Fahrgerüste sind die ersten 1-Personen-Schnellbau-Fahrgerüste. Diese Fahrgerüste lassen sich schnell und sicher in 10 - 12 Minuten von nur einer Person auf- und abbauen und als Trolley sehr kompakt transportieren.



**JETZT IM
Sonder-
angebot**
gültig bis 30.04.2021

KLAPPGERÜSTE

Flächengerüste

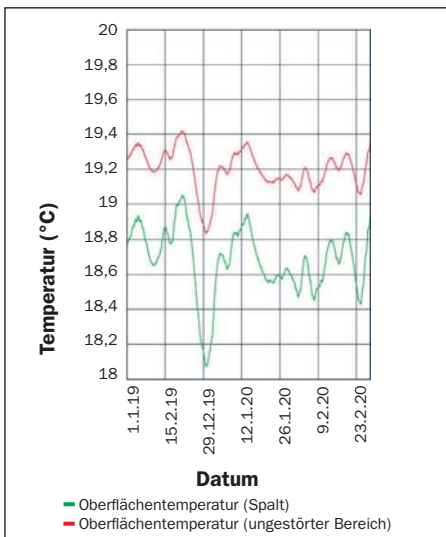


Unser umfassendes Sortiment an **Roll-, Klappgerüsten** und **Arbeitsbühnen** bietet ein Maximum an Sicherheit und Qualität. Sie finden bei uns nicht nur die abgebildeten Produkte, sondern noch viele mehr; in verschiedenen Breiten und Längen.

**Überzeugen
Sie sich selbst!**



Bild 7: Unterschiedliche Oberflächentemperaturen über dem Spalt und im ungestörten Bereich, berechnet mit einer zweidimensionalen hydrothermischen Bauteilsimulation.



- Erfassung sämtlicher Objektdaten, da diese später als Grundlage für die Berechnungen dienen.
- Dokumentation des Ist-Zustands des Mauerwerks, der Innen- und Aussenoberflächen. Planung aller Anschlüsse an Boden, Decke, Wänden, Türen und Fenstern. Prüfen, ob es Installationsleitungen in den zu dämmenden Wänden gibt.
- Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung und des Innenklimas für die hydrothermische Simulation. Auswahl eines geeigneten Dämmstoffs, der die an ihn gestellten Anforderungen erfüllt. Beantwortung bauphysikalischer Fragen zum Wärmeschutz, Feuchteschutz, Brandschutz und Schallschutz. Klärung von ökologischen und ökonomischen Aspekten bei der Auswahl des Innendämmsystems. ■