

Doppelt dämmt besser

Text **Thomas Stahl***
Bilder und Tabellen **Fixit AG**

Aussendämmung oder Innendämmung – das ist die Regel. Während die erste Methode weit verbreitet ist, dürfte die zweite in Zukunft immer wichtiger werden. In gewissen Fällen kann die Kombination der beiden Dämmungsarten die optimale Lösung sein, wie zwei Rechenbeispiele anhand realer Bauten zeigen.



Einfamilienhaus in Rüti ZH mit energetisch sanierter Fassade. Der Altputz wurde mechanisch entfernt und ein neuer Putzaufbau auf das bestehende Mauerwerk appliziert.

Aus bauphysikalischer Sicht ist in der Regel eine Aussendämmung gegenüber einer Innendämmung unproblematischer, weil die tragende Aussenwand auf der warmen Seite der Dämmung liegt. Doch was ist mit dem spannenden, einen zukunftssträchtigen Markt betreffenden Thema Innendämmung?

Bei dieser Art der Dämmung sind die bauphysikalischen Anforderungen viel strikter zu beachten. Der Grund: Es muss immer die Möglichkeit der Tauwasserbildung untersucht und berücksichtigt werden. Ebenso gilt es, Fragen

zur Schlagregensicherheit der Fassade zu beantworten und diese Eigenschaft eventuell zu verbessern. Wandaufbauten, Materialien, Details und Anschlüsse muss der Fachmann gezielt planen und durch entsprechende Computersimulationen vorab auf ihre Eignung prüfen. Geeignete Software bietet www.wufi.de an.

Die Kombination macht's

Im Leben gibt es in den allermeisten Fällen nicht nur Schwarz oder Weiss, sondern eben auch Grau. Übertragen auf die Gebäudedämmung heisst das, dass es nicht nur Aussen- oder Innendämmung, sondern auch Kombinationsmöglichkeiten beider Dämmvarianten gibt.

Das ist ein interessanter Ansatz, da hierdurch sowohl bauphysikalisch robuste als auch kostengünstige Lösungsmöglichkeiten geschaffen werden. Die nachfolgenden Fälle zeigen zwei Beispiele, wie sie so oder ähnlich häufig am Bau vorkommen. Sie dienen als Grundlage für die Berechnung.

Die Ausgangslage

Als Istzustand liegen folgenden Berechnungen einer Aussenwand aus Vollziegeln mit einer Rohdichte von 1800 kg/m^3 zugrunde (Bild 1). Der Innenputz hat eine Dicke von 1,5 cm, das Mauerwerk eine von 24 cm und der Aussenputz eine von 3 cm. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) der Konstruktion ohne Dämmung beträgt zirka $1,74 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$. Die instationären Berechnungen mit gemessenen Klimadaten wurden für

*Teamleiter F&E Dämmputze, Renovieren & Sanieren der Fixit-Gruppe

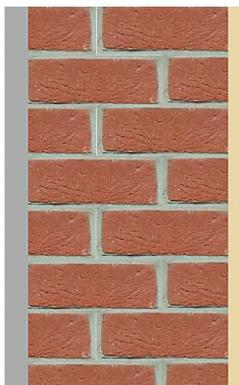


Bild 1: Istzustand der Aussenwand (ohne Dämmung). Links die Aussenseite.

die Westseite (Wetterseite) mit Zürcher Klima (kaltes Klima) und einer Zeitdauer von fünf Jahren durchgeführt, um einen eingeschwungenen Zustand zu erhalten.

Fall 1: Bestehende Innendämmung

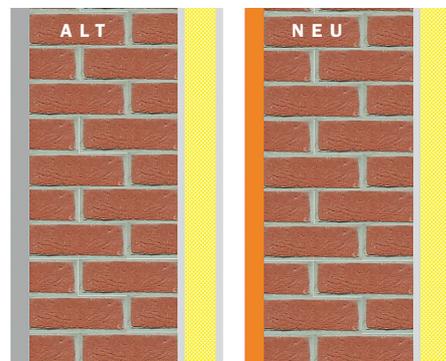
Beim Fall 1 ist die Situation folgende: Ein Altbau aus den 1950er-Jahren mit dem in der Ausgangslage genannten Wandaufbau wurde vor 20 Jahren von innen mit einer 5 cm dicken mineralischen Dämmplatte gedämmt.

Damals wurde zwar die Fassade neu gestrichen, jedoch zeigt der seit über 60 Jahren bestehende Aussenputz heute an etlichen Stellen Schäden. Mit einem erneuten Anstrich ist es daher nicht mehr getan. Hinzu kommt, dass der Wärmeschutz für die heutigen Behaglichkeitsansprüche nicht mehr ausreichend ist. Eine dicke Aussendämmung ist nicht möglich. Denkbar wären die in der Tabelle oben rechts gezeigten zwei Szenarien.

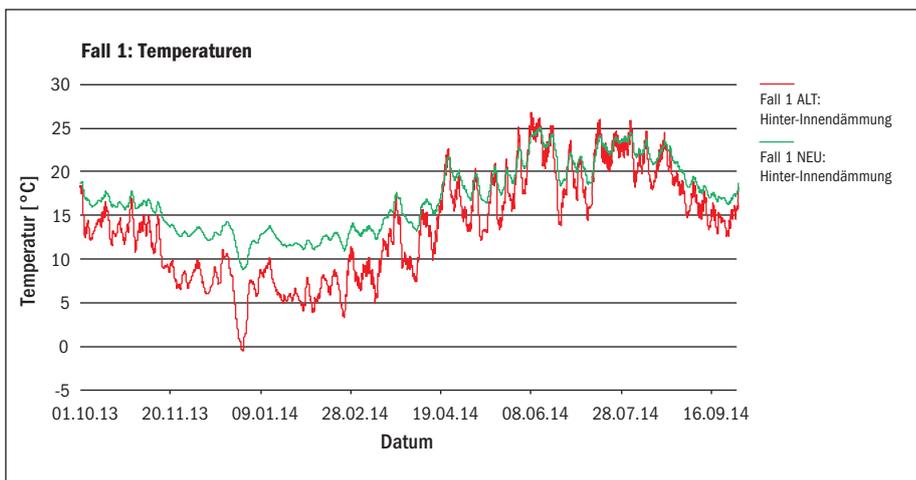
U-Wert verbessert

Bild 2 zeigt den Alt- und den Neuzustand der Fassade für den Fall 1, Szenario 2. Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) der Aussenwand verbessert sich durch das Aufbringen des Aerogel-Hochleistungsdämmputzes (siehe Kasten) bei gleicher Putzdicke 3 cm von ursprünglich 0,79 auf 0,45 W/(m² K). Also verringert er sich um rund 43 Prozent. Die thermo-hygrischen Verhältnisse hinter der Innendämmung wurden mit einem geeigneten stationären Simulationsprogramm wie wufi.de be-

Bild 2: Vergleich des Alt- und Neuzustands der Fassade im Fall 1 mit Szenario 2 «Fixit 222 Aerogel Dämmputz».



Fall 1, Szenario 1	Fall 1, Szenario 2
Umfangreiche Putzausbesserungen und Neuanstrich der Fassade	Alten Aussenputz bis auf das Mauerwerk entfernen. Fixit-222-Aerogel-Dämmputzsystem aufbringen. Gesamtputzdicke bleibt fast gleich wie vorher. Neuanstrich der Fassade
Bestehende Innendämmung entfernen	Entfällt
Neue, dickere Innendämmung aufbringen	Entfällt
Neuer Innenputz und Innenanstrich eventuell innen neue Fensterbänke	Entfällt

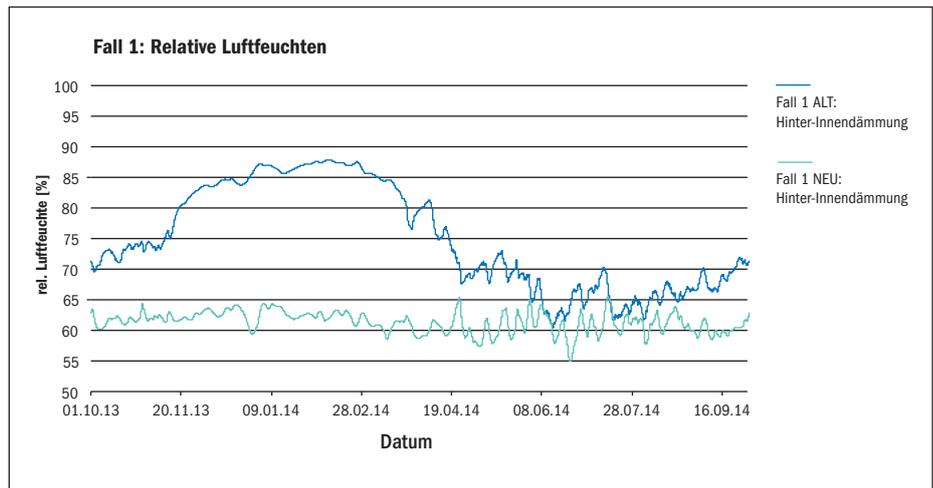


rechnet. Hierbei betrachtete der Fachmann den heiklen Bereich hinter der Innendämmung (Tauwasserebene), und zwar des Alt- und des Neuzustands.

Fazit zum Fall 1

Die Temperatur der ganzen Wand wird durch den Einsatz des Dämmputzes auf der Aussenseite angehoben – die Wand wird dadurch also wärmer. Diese Verän-

derung steigert die Behaglichkeit der Bewohnerinnen und Bewohner. Speziell der tauwassergefährdete Bereich hinter der Innendämmung wird stark entschärft, und wie das obige Diagramm zeigt, ist die Temperatur im Winter im Vergleich zum Alt-Zustand um 5 bis 8 °C höher. Dadurch ergeben sich auch insgesamt weniger Temperaturschwankungen, was das Bauschadenrisiko minimiert. Die re-



relative Luftfeuchtigkeit hinter der Innendämmung zeigt, dass dieser Bereich insgesamt über das ganze Jahr gesehen trockener bleibt.

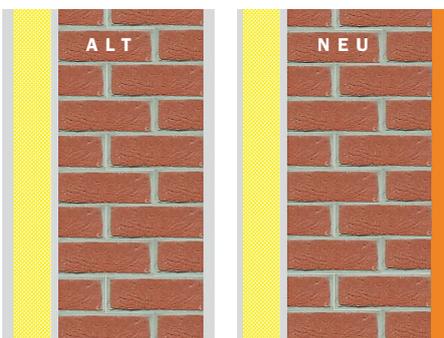
Speziell im Winter ergeben sich hinter der Innendämmung dank dem zusätzlichen Dämmputz nur noch relative Luftfeuchtigkeiten von etwa 65 Prozent anstatt von über 85 Prozent (siehe Diagramm oben).

Fall 2: Bestehende Aussendämmung

Im Fall 2 geht es um ein Gebäude aus den 1970er-Jahren mit einer 6 cm dicken EPS-Dämmung. Diese Dämmstoffdicke kam zur damaligen Zeit häufig zum Einsatz. Der Aussenputz befindet

sich in einem guten Zustand. Allerdings müsste die Fassade wieder einmal gestrichen werden. Der Wärmeschutz der rund 40 Jahre alten Immobilie genügt den heutigen Ansprüchen nicht mehr. Der Eigentümer möchte aus finanziellen Gründen auf eine dickere Aussendämmung verzichten, da hierdurch auch Zusatzkosten am Dach (zu geringer Dachüberstand) und an Fensterbänken verursacht würden. Auch bei diesem Fall sind zwei Szenarien denkbar. Sie sind in

Bild 3: Vergleich des Alt- und Neuzustands der Fassade im Fall 2 mit Szenario 2 Fixit-222-Aerogel-Dämmputz.



Preisgekrönter Aerogel-Dämmputz

Der von der Fixit AG und der Empa entwickelte Fixit-222-Aerogel-Hochleistungsdämmputz gewann den Schweizer Umweltpreis 2014 der Stiftung Pro Aqua-Pro Vita in der Kategorie Innovation (die «Applica» hat in der Ausgabe 2/2014 berichtet).

Ein sehr innovativer, doch bisher leider viel zu wenig beachteter Ansatz der Gebäudedämmung ist die Kombination von Aussen- und Innendämmung. Der Hochleistungswärmedämmputz ermöglicht hierbei völlig neue und höchst effektive Lösungen durch seine sehr gut dämmenden und hoch wasserdampfdurchlässigen Eigenschaften. Diese werden in diesem Beitrag anhand thermo-hygrischer Simulationen gezeigt.

www.umweltpreis.ch
www.fixit.ch/aerogel

Fall 2, Szenario 1

- Bestehende Aussendämmung entfernen
- Anbringen einer neuen, dickeren Dämmung
- Notwendige Verbreiterung des Dachüberstands
- Einbau neuer, breiterer Fensterbänke
- Neuanstrich der Fassade

Fall 2, Szenario 2

- Entfällt
- Individuelle (raumbezogene) Innendämmung mit ca. 5 cm Fixit-222-Aerogel-Dämmputz
- Entfällt
- Entfällt
- Neuanstrich der Fassade



Dieses ehemalige Restaurant in Thayngen SH ist umgebaut und mit Aerogel-Dämmputz energetisch saniert worden.

der Tabelle unten links beschrieben. Auf dem Bild 3 sind der Alt- und der Neuzustand für den Fall 2, Szenario 2, zu sehen. Durch den Einsatz von 5 cm Hochleistungsdämmputz auf der Innenseite verbessert sich der U-Wert der Aussenwand von ursprünglich 0,48 auf 0,26 W/(m² K). Dies entspricht einer Verbesserung von 46 Prozent.

Messung auf Backstein

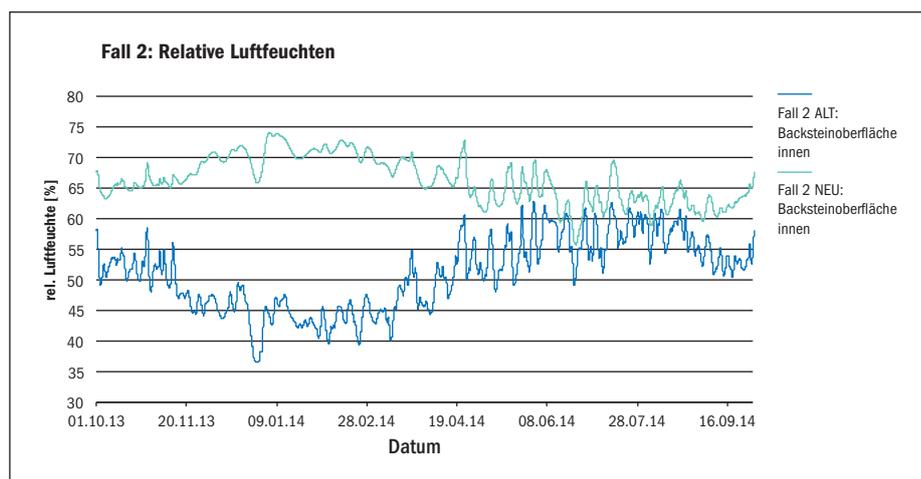
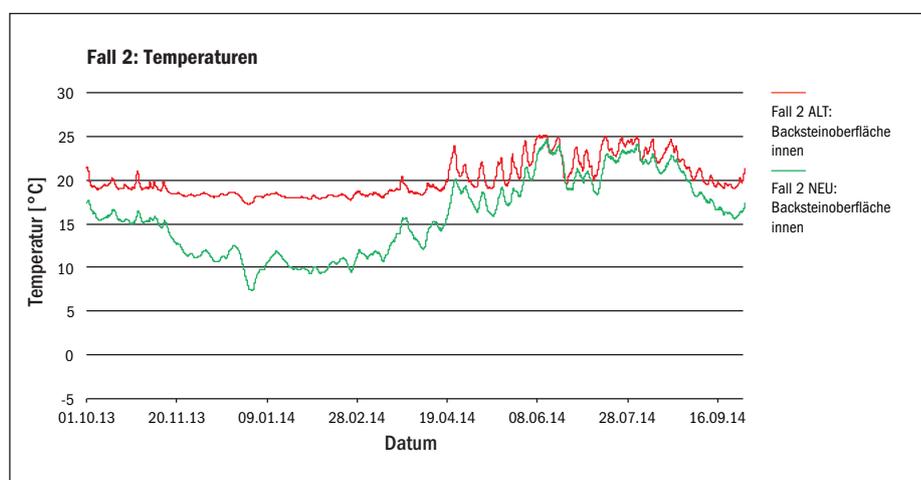
Beim Fall 2 wurden die thermo-hygrischen Verhältnisse auf der Backsteinoberfläche innenseitig betrachtet. Hierbei zeigen sich für den Alt- und Neuzustand die auf den Diagrammen rechts zu sehenden Temperaturen und Feuchtigkeitsverhältnisse.

Fazit zum Fall 2

Durch das zusätzliche Aufbringen des 5 cm dicken Hochleistungsdämmputzes auf der Innenseite gelangt in der Wintersaison naturgemäss weniger Wärme vom Raum in die Konstruktion. Dadurch steigt die relative Luftfeuchtigkeit etwas an (siehe untere Grafik rechts).

Dies ist generell so, wenn von innen gedämmt wird und unabhängig vom Dämmstoff. Der U-Wert verringert sich durch die 5 cm nochmals um 46 Prozent, was eine deutliche, zusätzliche Energieeinsparung zur Folge hat.

Der durch die Dämmung entstehende Raumverlust wird durch die zusätzlichen 3,5 cm (5 cm Dämmputz minus 1,5 cm Altputz) vernachlässigbar klein. Die Temperaturen auf der inneren Backstein-



berfläche werden im Verhältnis zum Alt-Zustand um 5 bis 8 °C niedriger (siehe obere Grafik). Trotzdem bleibt die gesamte Wand insgesamt auf einem hohen, unkritischen Temperaturniveau, da die alte Aussendämmung erhalten bleibt. Vorteilhaft ist auch, dass sich durch die zusätzliche Innendämmung die Räume

schneller aufheizen lassen. Der mineralische und diffusionsoffene Aerogel-Hochleistungsdämmputz-Systemaufbau sorgt dafür, dass unter Umständen von aussen her in das Mauerwerk eindringende Feuchtigkeit auch zur Raumseite hin austrocknen kann. Somit verringert sich das Risiko von Bauschäden. ■