

Wie sich Innendämmung auf den Schalldämmwert des Bestands auswirkt

Text, Bilder und Grafiken

Tom Herzog, Michel Ostertag, Walter Schläpfer*

Die Politik verlangt eine wärmetechnische Verbesserung der Gebäudehülle. In gewissen Fällen kann diese nur mit einer Innenwärmedämmung erreicht werden. Doch wie wirkt sich diese auf den Schalldämmwert des betreffenden Bauteils aus? Dieser Frage sind drei Fachleute im Rahmen ihrer Zertifikatsarbeit für das CAS Akustik der FHNW nachgegangen.



Für die Zertifikatsarbeit wurden verschiedene Wandkonstruktionen anhand von kleinen Mustern nachgebaut.

Bei schützenswerten Fassaden und unter Denkmalschutz stehenden Häusern sowie Gebäuden mit knappen Grenzabständen (typischerweise in Altstädten vorkommend) gibt es oft keine andere Möglichkeit, als das Gebäude innen-energetisch zu modernisieren. Zu diesem Zweck werden nachträglich Innenwärmedämmungen an Aussenwandkonstruktionen angebracht. Bei solch warmseitig gedämmten Bauteilen können jedoch eine ganze Reihe von Pro-

blemen entstehen, wenn die Planung und die Vorabklärungen nicht umfassend und sorgfältig genug durchgeführt worden sind.

Schallschutz überprüfen

Die energetischen Verbesserungen sind grundsätzlich einfach zu berechnen. Schwieriger wird es bei den bauphysikalischen Anforderungen an den Feuchte- und Wärmehaushalt sowie den Schallschutz der zu sanierenden Aussenwandkonstruktion.

In ihrer Zertifikatsarbeit haben die Autoren dieses Artikels den durch die nachträglich eingebauten, verschiedenartigen und doch marktüblichen Innenwärmedämmungen veränderten Schallschutz von Bestandsmauerwerken überprüft. In der Fachliteratur wird bestenfalls am Rande vermerkt, dass sich bei nachträglich angebrachten Innenwärmedämmungen der Schalldämmwert des Bauteils verschlechtern kann.

Behaglich, aber lärmig

Nach einer energetischen Modernisierung sind die Bewohner über die neu gewonnene Raumbehaglichkeit erfreut, die sich durch die zusätzliche Dämmung und die damit verbundene Erhöhung der inneren Wandoberflächentemperatur ergibt. Oft werden solche Bewohner aber auch davon überrascht, dass vorbeifahrender Verkehr und menschliche Stimmen nach der Modernisierung als störender Lärm stärker wahrgenommen werden. Diese Situationen können sich

* Tom Herzog, HF Techniker Bauplanung Hochbau, ist Projektleiter Bauphysik/Akustik bei der Gruner AG Basel. Michel Ostertag, Energieberater Gebäude eid, Fachausweis, ist Inhaber der Michel Ostertag GmbH, Büro für Energieberatung, Planung und Baubegleitung. Walter Schläpfer, eid, dipl. Gipsermeister, ist Bereichsleiter Technik Gipsergewerbe des SMGV.



Einbau (links) und
Fertigstellung des Prüflings.

auch ergeben, wenn die Anforderungen an den Schallschutz nach Norm SIA 181 erfüllt sind.

1. Aufgabenstellung (Hypothese)

Für die Zertifikatsarbeit wurden verschiedene Wandkonstruktionen anhand von kleinen Mustern nachgebaut, die sich lediglich durch das verwendete Material und die unterschiedlichen Funktionsprinzipien der Innenwärmedämmung unterscheiden. Die Konstruktionen wurden einzeln auf schallschutztechnische Eigenschaften hin untersucht. Ein weiterer Schritt war die Überprüfung, ob Prognosen zum erwarteten Bauschalldämmmass und zum Frequenzverlauf gemacht werden können.

2. Ziele und Abgrenzungen

Die Schallmessungen an den im Kapitel 4 vorgestellten Wandkonstruktionen mit verschiedenen Funktionsprinzipien von Innenwärmedämmungen sollen Planer und Unternehmer für dieses in der Branche noch relativ unbekanntes, unberücksichtigte Phänomen sensibilisieren.

Dieser Vergleich soll nicht grossflächigen Messungen an speziell eingerichteten Labor-Schalldämmprüfständen gleichgestellt werden. Die Bauteilabmessungen sind relativ klein, und es musste die Randeinspannung der Prüfwand vernachlässigt werden. Auch die Dämpfung und Steifigkeit der Randauflagerung sowie der Winkel des Schallein-

falls können hier eine grosse Rolle spielen. Trotzdem sollten diese alternativen Messmethoden auf einfache, schnelle Art an dem nur 2 m² grossen Prüfling aufzeigen, wie sich die verschiedenen Arten von Innenwärmedämmungen auf das Bauschalldämmmass einer Bestandswand auswirken können. Erwartungsgemäss sollte der Frequenzverlauf der Wandaufbauten von besonderem Interesse sein. Die Schallmessungen sollten zudem Aufschluss darüber geben, ob die errechneten Prognosen-Schalldämmwerte mit den effektiv gemessenen Werten in der Praxis übereinstimmen.

Nach Herstellerangaben verarbeitet

Es wurden nicht alle in der Praxis vorhandenen Innenwärmedämmungen und möglichen Baukonstruktionen, wie beispielsweise Innenwärmedämmungen aus biegeweichen und mehrschaligen Vorsatzschalen, untersucht. Weiche, poröse Dämmstoffe wie Mineralwolle führen bekanntlich aufgrund ihrer Materialeigenschaften zu keiner Verschlechterung der Schalldämmung in einem gewissen Frequenzbereich.

Die verwendeten Innenwärmedämmsysteme wurden nach den Angaben der Systemhalter verarbeitet und entsprechen ihrem empfohlenen Einsatzgebiet.

3. Methodik

Die Autoren bauten den Aussenwandaufbau nach Angaben der Hersteller sowie der Fachverbände als «Prüfling» in eine

Türöffnung zwischen zwei Luftschutzräume ein. Diese Räume im 2. Untergeschoss weisen ideale Bedingungen für eine Schallprüfung auf.

Flankenübertragungen vermeiden

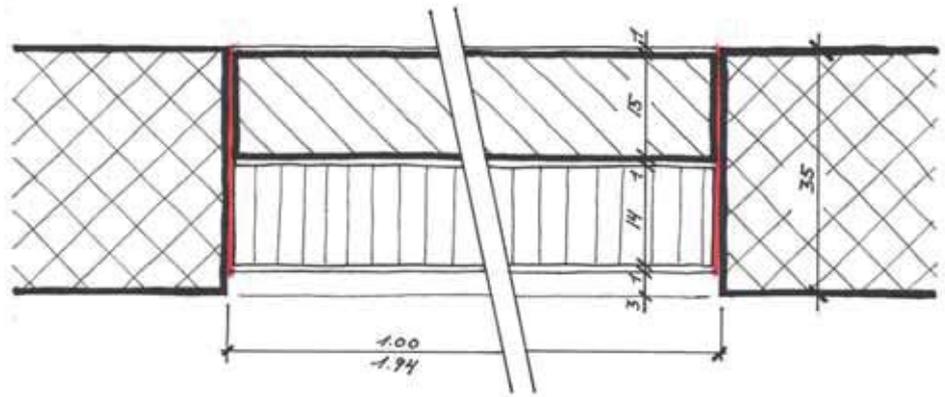
Als Raumtrennung der beiden Räume diente eine 0,35 m dicke, armierte Betonwand. Der Schallfluss durch den Beton (hoher Schalldämmwert) ist viel geringer als durch das Prüfelement (Einsteinmauerwerk). So konnten im Modellversuch die schalltechnischen Eigenschaften der verschiedenen Innenwärmedämmungen durch das Prüfelement getestet werden.

Als Bestandsmauerwerk diente eine beidseitig verputzte, 0,15 m dicke Modulbacksteinwand. Um Flankenübertragungen zu vermeiden beziehungsweise zu verringern (für den Luftschall allerdings nicht relevant), wurden die seitlichen und oberen Anschlüsse des Prüfelements an die Türöffnung (Beton- und Stahlleibungen) mit 8 mm dicken Gummigranulatlagern von HBT-Isol AG entkoppelt.

U-Wert der Kategorie Umbau

Nach dem Berger'schen Massegesetz beträgt der Unterschied der beiden Schalldämmmassen 19 dB. Beton 0,35 m = 61 dB; Backsteinwand 0,15 m = 42 dB. Der Hauptanteil der Schallenergie fliesst folglich durch das zu prüfende Bauteil. Um die Dämmstärken zu dimensionieren, orientierten sich die Autoren an der Norm SIA 380/1:2009.

Einbausituation
des Prüflings.



Vollflächiger Klebemörtel-
auftrag im Zahnpachtel-
Verfahren rückseitig auf die
XPS-Dämmplatten.



Prüfling mit fast fertig
verlegten XPS-Dämmplatten
vor dem Grundputzauftrag.

Sie wählten die Wandkonstruktionen für einen U-Wert in der Kategorie Umbau (energetische Modernisierung). Die Anforderung in dieser Kategorie beträgt $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Die verschiedenen Arten von Innenwärmedämmungen wurden nach den Richtlinien der Anbieter beziehungsweise der Systemhalter auf das Bestandsmauerwerk appliziert. Die Innenwärmedämmungen wurden inklusive des vollflächig bewehrten Grundputzes gebrauchstauglich nachgebaut. Die Messungen im Versuch erfolgten sodann nach den Vorgaben der Norm EN ISO 140-4 0. Als Signal kam Rosa Rauschen, mit einem Dodekaeder als Schallquelle im Raum verteilt, zur Anwendung.

Variable Schallmessung

Ein $\frac{1}{2}$ -Zoll-Mikrofon auf Stativ nahm den Empfangspegel auf. Verwendet wurden je sechs Sende- und Empfangspegel. Die Anzahl der Sende- und der Empfangspositionen wurde nach Norm EN ISO 140-4 0 gewählt. Das Senden des Signals erfolgte von drei verschiedenen Standorten aus dem Senderraum. Das Signal wurde im Empfangsraum an insgesamt sechs verschiedenen Mikrofon-Standorten gemessen.

Die Höhe des Mikrofons wurde pro Messposition variiert, sodass auch in der z-Achse mögliche Raummoden gemittelt wurden. Die Messdauer legten die Autoren auf 20 Sekunden pro Messung fest. Die Signale wurden im Terzbandspektrum gemessen.

Die Messung der Nachhallzeit im Empfangsraum erfolgte pro Innenwärmedämmsystem mit je zwölf Pegelabfällen. Das Signal wurde an zwei verschiedenen Positionen gesendet, das Mikrofon wurde an sechs verschiedenen Positionen im Raum verteilt. Pro Mikrofonposition wurden je zwei Pegelabfälle gemessen.

Nachhallzeit-Messungen

Für die Nachhallzeitmessungen kam ebenfalls Rosa Rauschen, das mit dem Dodekaeder als Schallquelle im Raum verteilt wurde, zum Einsatz. Die Mikrofon- und Dodekaeder-Positionen waren für jede Art Innenwärmedämmung gleich (Positionen am Boden markiert). Als Messinstrumente verwendeten die Autoren eine Nor 121 (Typ 1) mit aktueller Eichung zusammen mit Typ-1-Mikrofonen und einem 2000-Watt-Verstärker mit Rosa Rauschen, beide Instrumente ebenfalls mit gültiger Eichung.

4. Das Bestandsmauerwerk und die geprüften Varianten von Innenwärmedämmungen

4.1. Einsteinmauerwerk

Als Bestandskonstruktion diente ein beidseitig mit Kalkzementgrundputz verputztes Einsteinmauerwerk aus Backstein von 0,15 m Dicke. Solche Mauerwerke wurden bis Anfang der 1970er-Jahre oft als Läufer-/Bindermauerwerk, genannt Blockmauerwerk, ohne zusätzliche Dämmschichten ausgeführt. Das schlanke Einsteinmauerwerk bot für die



Links: Bekleidung des Prüflings mit 160 mm dicken Mineralschaumplatten mittels vollflächigem Zahnpachtelklebverfahren.

Rechts: Die fertig verputzte Innenwärmedämmung aus Mineralschaumplatten.

Nachstellversuche viele Vorteile. In der Praxis kommen Backsteinmauerwerke meist nur im Verbund gemauert vor. Wäre der Prüfling in einer früher üblichen Mauerdicke von 0,32 m erstellt worden, wäre der zur Verfügung stehende Prüfstand ungeeignet gewesen. Die Differenzen der Schalldämmwerte zwischen dem Backsteinmauerwerk und der angrenzenden Betonwand wären zu klein ausgefallen und hätten deshalb keinen klaren Bezug auf das Einsteinmauerwerk zugelassen (siehe auch Kapitel 3).

Da bei jeder Prüfung die Bestandskonstruktion einzeln und dann zusammen mit der Innenwärmedämmung getestet wurde, ist die Differenz der beiden Messungen relevant. So können die Messresultate dennoch als eindeutige Tendenz für die Anwendung am Bau Verwendung finden.

4.2. Kondensatbegrenzende, diffusionsbegrenzende Innenwärmedämmung mit extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten (XPS)

Auf den vorhandenen Innengrundputz erstellten die Autoren nachträglich eine Innenwärmedämmung mit im Zahnpach-

telverfahren vollflächig aufgeklebten XPS-Dämmplatten (ohne Schäumhaut) von 140 mm Dicke. Auf diese wurde ein vollflächig bewehrter Innengrundputz von zirka 5 mm Putzdicke appliziert.

Alle umlaufenden Verputzanschlüsse wurden durch Trennschnitte sauber vom Ortsbeton oder Tüzzargenrahmen entkoppelt.

Nach den durchgeführten Schallmessungen wurde die Dämmung sauber bis auf den Innengrundputz des Bestandsmauerwerks zurückgebaut.

4.3. Kondensattolerierende, diffusionsoffene Innenwärmedämmung mit Mineralschaumplatten

Dieses kapillaraktive Funktionsprinzip ist erst seit einigen Jahren auf dem Markt vertreten, wird aber vor allem im gesunden, ökologischen Bauen immer mehr angewendet.

Bei hohen U-Wert-Anforderungen wie beispielsweise im Minergie-Standard und auch bei diffusionsdichten Aussenwandkonstruktionen stösst diese Anwendung bezüglich Aufweitung allerdings an ihre physikalischen Grenzen. Dieses Innenwärmedämmsystem wur-

de mit 160 mm dicken Mineralschaumplatten des Typs «Multopor» mit dem systemgerechten Klebemörtel vollflächig im Zahnpachtelverfahren auf den vorhandenen Innengrundputz aufgeklebt und mit einer vollflächigen Bewehrung verputzt. Bei diesem System ist die vollflächige Verklebung zwecks kapillarer Anbindung der Dämmplatten an den Untergrund von grösster Wichtigkeit.

Alle umlaufenden Verputzanschlüsse wurden durch Trennschnitte sauber vom Ortsbeton oder Tüzzargenrahmen entkoppelt.

Der Rückbau nach den Messungen erfolgte wieder bis auf den Innengrundputz im Bestand.

4.4. Kondensatverhindernde, diffusionsdichte Innenwärmedämmung mit Schaumglasplatten

Dieses Funktionsprinzip hat sich mit dem verwendeten Dämmsystem (Foamglas) grundsätzlich seit Jahrzehnten auf dem Markt bewährt, auch bei heiklen Anwendungen in Nassräumen, dampfdichten und/oder erdberührten Aussenwänden. Der systemspezifische Nachteil sind ein relativ hoher Preis und

30'000
Filtertypen
ab Lager...

...für den
Mobil- und
Industrie-
bereich

Mehr Facts
sf-filter.com

1 Name – 30'000 Filter: SF

24h
Superschnell-
Lieferung





SF-FILTER

SF-Filter AG
CH-8184 Bachenbülach
Tel. +41 44 864 10 60
www.sf-filter.com

heller > lauter



Detail ungeschnittene Anschlussfuge.



Detail geschnittene Anschlussfuge.



Bekleidung des Prüflings mit Schaumglasdämmplatten auf den vorhandenen Innengrundputz.



Zementfreier System-Innengrundputz auf die Schaumglasdämmung.

geringfügige Nachteile bei der Wärmeleitfähigkeit. Auf den vorhandenen Innengrundputz wurden die 140 mm dicken Schaumglasdämmplatten vollflächig und mit zusätzlich verfüllten Plattenstirnen mit einem Zwei-Komponenten-Bitumenkleber vollflächig im Zahnpachtelverfahren aufgeklebt und mit einem zementfreien Systemmörtel vollflächig verputzt.

Auch bei diesem System ist die hohlraumfreie und fugendichte Verklebung entscheidend für die einwandfreie Funktion des Innendämmsystems. Alle umlaufenden Verputzanschlüsse wurden durch Trennschnitte sauber vom Ortsbeton oder Türcargenrahmen entkoppelt.

5. Messresultate und Interpretationen

5.1. Schalldämmmessung am Einsteinauerwerk

Vor dem Aufbau der Innenwärmedämmsysteme führten die drei Autoren Messungen am Bestandsmauerwerk durch. Da der Prüfling mit Schalldämmlager zur Betonwand hin entkoppelt war, massen sie sowohl mit harten, unbehandelten Putzanschlüssen als auch vergleichsweise mit sauber ausgeführten Trennschnitten und freigelegten Lagern im Grundputz. Ziel dieser vergleichenden Messungen war es, den Einfluss von ungenügend im Grundputz voneinander entkoppelten Bauteilen zu beurteilen. Es ist heute auf Baustellen ein oft festzustellender Mangel, dass Bauteilanschlüsse zu wenig sorgfältig und

mit fehlendem Verständnis für das Erfordernis der Entkoppelung ausgeführt werden.

5.2. Messung Nr. 1: Bestandsmauerwerk mit ungetrennten Anschlussfugen

Siehe Grafik 1 auf Seite 12.

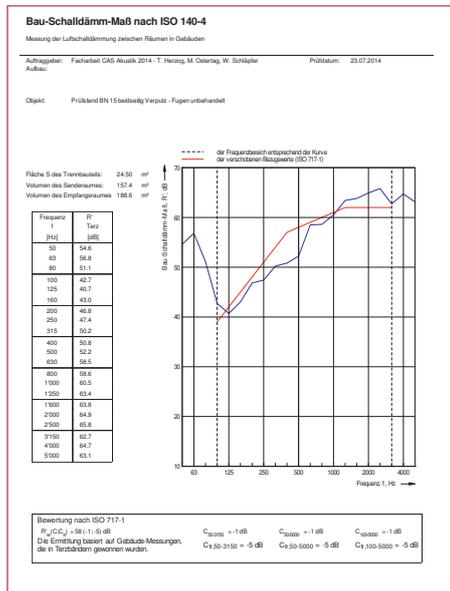
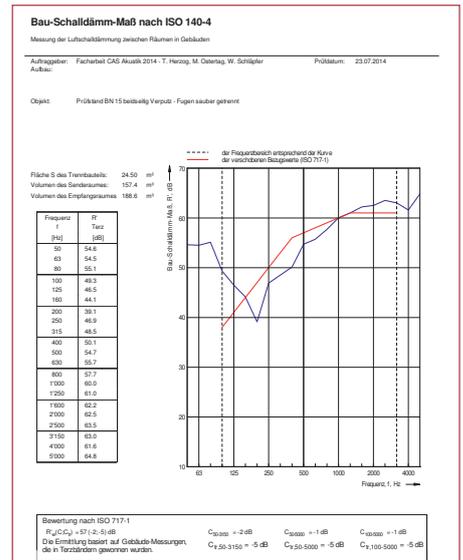
5.3. Messung Nr. 2: Bestandsmauerwerk mit getrennten Anschlussfugen

Siehe Grafik 2 auf Seite 12. Der Unterschied der beiden Messungen betrug lediglich 1 dB. Die vermeintlich schlechtere Variante «ungetrennte Fugen» ergab das bessere Ergebnis. Dies war im Moment doch recht erstaunlich.

Die Ursache liegt darin, dass das Flächengewicht der Flanke bei dieser Variante (Grundputz und Trennlager) höher ist, als wenn das Trennlager alleine die Trennung übernimmt. Auch der kraftschlüssige Putzkontakt zur 0,35 m dicken Betonwand bewirkt hier einen schalltechnischen Anschluss an diese Masse, die deutlich besser schalldämmt, als das 0,15 m dicke Bestandsmauerwerk.

Für eine bessere Schalldämmung gegen Luftschall ist in diesem objektspezifischen Anwendungsfall das Fehlen einer Trennung der Putzanschlüsse an den benachbarten Bauteil aufgrund des höheren Gewichts besser. Bei einer Trittschallmessung hätte das Lager einen sehr viel grösseren Einfluss. Ebenfalls ist ein grösserer Einfluss zu vermuten, wenn die Trennwand (Beton) ein erheb-

Grafik 2:
Auswertung Messung Nr. 2
(Modulbackstein mit getrennten Anschlussfugen).



Grafik 1:
Auswertung Messung Nr. 1
(Modulbackstein mit ungetrennten Anschlussfugen).

lich kleineres Flächengewicht hätte. Sie könnte durch diese Luftschallanregung in Schwingung versetzt werden. Diese Schwingungen wären durch den abgestrahlten Körperschall wahrnehmbar und könnten sich auf unseren zu prüfenden Bauteil in der Türöffnung übertragen.

5.4. Schalldämmmessung an der kondensatbegrenzenden, diffusionsbegrenzenden Innenwärmedämmung mit extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten (XPS)

Wie aus der Grafik 3 ersichtlich ist, weist die Konstruktion markante Verschlechterungen des Schalldämmmasses bei 500 und 1000 Hz auf. Die Schalldämmung ist bei der Frequenz von 1000 Hz > 10 dB schlechter gegenüber dem Bestandsmauerwerk. Dieser Frequenzbereich ist ungefähr die Hauptfrequenz der menschlichen Stimmen. Folglich werden Stimmen von aussen nun deutlich besser wahrgenommen.

Ein kleinerer Einbruch von zirka 4 dB ist im Frequenzbereich bei 500 Hz auszumachen. Betrachtet man das bewertete Schalldämmmass über den ganzen Frequenzbereich, nimmt die Schalldämmung gegenüber dem Bestandsmauerwerk nur geringfügig um 2 dB ab.

5.5. Schalldämmmessung an der kondensattolerierenden, diffusionsoffenen Innenwärmedämmung mit Mineralschaumplatten

Wie aus der Grafik 4 ersichtlich wird, weist die Konstruktion eine markante

Verschlechterung des Schalldämmmasses bei 1600 Hz auf. Das Messprotokoll zeigt den Frequenzverlauf der Minneralschaum-Innenwärmedämmung mit einer ähnlichen Verschlechterung des Schalldämmmasses wie bei der XPS-Dämmung.

Die Verschlechterung des Schalldämmmasses bei dieser Konstruktion liegt jedoch bei 1600 Hz. Die Verschlechterung gegenüber dem Bestandsmauerwerk beträgt ebenfalls zirka 9 dB. Diese Reduktion des Schalldämmmasses wirkt sich aber anders aus als diejenige der XPS-Dämmung.

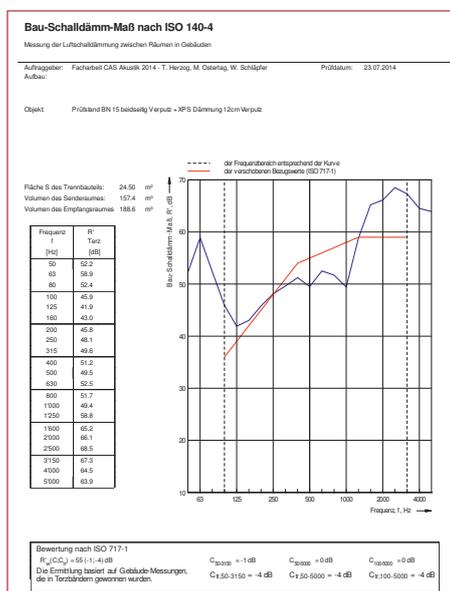
Störgeräusche der Umwelt haben eher tiefere Frequenzen, weshalb diese hier nicht zum Tragen kommen. Die Hauptfrequenz des Strassenlärms zum Beispiel liegt bei 500 Hz.

Hohe Frequenzen sind eher beim Schienenverkehr zu erwarten. Das Quiet-schen von Trams in Kurven wäre ein Beispiel für Umgebungslärm bei Frequenzen um 1600 Hz.

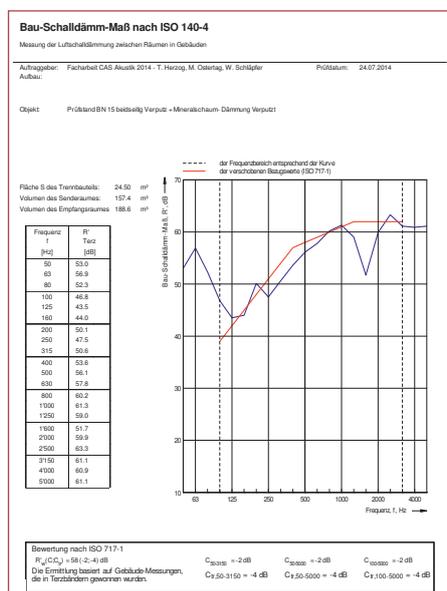
5.6. Schalldämmmessung an der kondensatverhindernden, diffusionsdichten Innenwärmedämmung mit Schaumglasplatten

Im Messprotokoll 5 beziehungsweise der Grafik 5 ist erkennbar, dass sich die Innenwärmedämmung aus Schaumglas als einzige getestete Konstruktion erwiesen hat, die keine markante Verschlechterung des Schalldämmmasses aufweist. Die Schalldämmung folgt den Frequenzen der Bezugskurve eini-

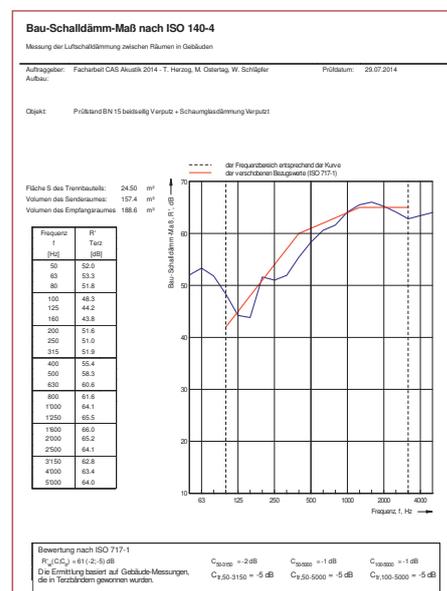
Grafik 3:
Auswertung Messung Nr. 3
(XPS-Dämmung).



Grafik 4:
Auswertung Messung Nr. 4
(Mineralschaum).



Grafik 5:
Auswertung Messung Nr. 5
(Schaumglas).



germassen linear. Zwei Einbrüche sind bei Frequenzen um 160 und 315 Hz auszumachen. Die Differenz zum Bestandsmauerwerk ist bei 315 Hz mit 3,4 dB am grössten. Die Autoren gehen davon aus, dass es sich dabei um Resonanzeinbrüche infolge stehender Wellen in den Dämmplatten handelt. Vergleichbare Frequenzeinbrüche sind in der Grafik 1 in derselben Größenordnung zu beobachten. Über das gesamte Spektrum betrachtet, liegt das bewertete Schalldämmmass dieser Konstruktion höher als beim Bestandsmauerwerk.

Die Schalldämmung dieser Aussenwandkonstruktion wird um 4 dB verbessert. Folglich ist die Konstruktion mit Schaumglasdämmplatten die einzige getestete Konstruktion, bei der das Schall-

dämmmass durch die Applikation der Innenwärmedämmung verbessert wird. In diesem Zusammenhang muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass der verwendete 2K-Bitumenkleber nie ganz aushärtet und so über eine hohe Biegeweichheit verfügt, die wohl für diesen Unterschied verantwortlich ist.

Diese Eigenschaft des verwendeten Klebers wirkt wie ein «Masse-Feder-Prinzip» und somit wellendämpfend.

5.7. Vergleiche aller Messungen

Die Schallmessungen aller Wandkonstruktionen im Überblick:

■ Es zeigt sich im Vergleich der Messungen, dass lediglich die Innenwärmedämmung aus Schaumglas eine Verbes-

serung des Bauschalldämmmasses um 4 dB bewirkt.

■ Bei der XPS-Dämmung ist eine Verschlechterung von 2 dB gegenüber der Bestandswand (57 dB) zu erkennen.

■ Die Innenwärmedämmung mit Mineralschaum verbessert das Schalldämmmass um 1 dB.

Dies sind nur geringe Werte, die ihren Ursprung darin haben, dass alle Frequenzen gemittelt werden. So sieht das die Betrachtung nach Norm SIA 181 (Ausgabe 2006) vor.

6. Schlussfolgerung Messresultate

Die Nachstellversuche der drei Funktionsprinzipien von nachträglich applizierten Innenwärmedämmungen ergaben

Übersicht der Messresultate

Dateiname/Kürzel	Konstruktion/Dämmmaterialien	Schallpegeldifferenz		Spektrumsanpassungswerte	
		$D_{nT,w}$ [dB]	R'_w [dB(A)]	C	C_{tr}
BNoF	BN 15, Anschlüsse ungetrennt	60	58	-1	-5
BNmF	BN 15, Anschlüsse sauber geschnitten	59	57	-2	-5
XPS	BN 15, Polystyrol-Hartschaumplatten	58	55	-1	-4
MiSa	BN 15, Mineralschaum-Dämmung	62	58	-2	-4
FOG	BN 15, Schaumglas-Dämmung	63	61	-2	-5

doch recht unerwartete Resultate und Fakten, die in den Branchen, die sich in der energetischen Modernisierung engagieren, noch wenig bekannt sind.

Bei einer ersten Sichtung der Messprotokolle scheint die Verschlechterung der Schalldämmwerte der Aussenwandkonstruktion aus Backstein nur ein vernachlässigbarer Wert zu sein. Diese Ergebnisse werden allerdings durch die Mittelung über den ganzen Frequenzbereich «beschönigt».

Bei einer genaueren Betrachtung fällt auf, dass bei den am Bau oftmals verwendeten XPS- und Mineralschaumdämmplatten genau im Frequenzbereich der menschlichen Sprache und bei gewissem Verkehrslärm eine deutliche Verschlechterung von ungefähr 10 dB eintritt. Das heisst, die Lärmbeeinträchtigung erhöhte sich gefühlt um das Doppelte. Der Dämmstoff wirkt bei einer Innenwärmedämmung grundsätzlich nicht als Masse, sondern als Feder. Die darauf applizierte Putzschicht wirkt wiederum als Masse. Darum kommt es bei einem solchen Masse-Feder-Masse-System

auch auf die dynamische Steifigkeit des Dämmstoffs an. Die Schalldämmung einer nachträglich durch eine Innenwärmedämmung veränderten Aussenwandkonstruktion hängt grundsätzlich von folgenden Parametern ab**:

- Flächenbezogene Masse der Grundwand (also deren Schalldämmmass)
- Flächenbezogene Masse der vorgesetzten Schale (Putz)
- Steifigkeit der vorgesetzten Schale (Putz)
- Strömungswiderstand der Dämmplatten
- Steifigkeit der Kopplung zwischen den Schalen (Kleber und evtl. Dübel).

Aus den vorgenannten Gründen sollte man bei der Planung und Ausführung einer Innenwärmedämmung nicht nur die energetischen und bauphysikalischen Aspekte, sondern auch die daraus resultierenden akustischen Konsequenzen berücksichtigen. ■

** Quelle u. a. Adrian Blödt, Blödt Holzkomplettbau GmbH, Ahornweg 3, D-92702 Kohlberg