

Schalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern

Von Kühn + Blickle, Institut für Lärmschutz, 6314 Unterägeri ZG

In den nachfolgenden Ausführungen wird darauf eingegangen, welche Schalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern anzustreben ist und mit welchen bautechnischen Massnahmen diese realisiert werden kann. Es zeigt sich dabei, dass die zur Erreichung eines hohen Schallschutzes erforderlichen Konstruktionen relativ einfach und ohne besondere Massnahmen zu erstellen sind.

Problemstellung

Bei unserer täglichen Arbeit als Akustiker stellen wir sehr häufig fest, dass die Luft- und Trittschalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern zu wünschen übrig lassen. Die Bewohner klagen des öftern über störendes Durchhören von Musik, Sprache, sanitären Installationsgeräuschen usw., selbst dann, wenn die erhöhten Anforderungen gemäss der SIA-Norm 181, Ausgabe 1976, erfüllt sind. Verantwortlich dafür sind in erster Linie psychologische Gründe. Der Besitzer eines Reiheneinfamilienhauses stellt naturgemäss höhere Erwartungen bzw. Qualitätsanforderungen an sein Heim als zum Beispiel der Mieter einer billigen 5-Zimmer-Wohnung. Zudem ist der Reiheneinfamilienhausbesitzer wenig gewillt, sich in seinen Aktivitäten einzuschränken; er möchte in seinen vier Wänden leben und wirken können, und das mit recht.

Anforderungen an den Schallschutz

Gemäss der zurzeit noch massgebenden SIA-Norm 181, Ausgabe 1976, sind Trennwände, Geschossdecken, Fassaden und Dachkonstruktion zur Erfüllung der erhöhten Anforderungen so zu dimensionieren, dass sich zwischen Reiheneinfamilienhäusern ein Luftschallschallschutz-Index von mindestens $I_a = 55$ dB und ein Trittschallschallschutz-Index von maximal $I_i = 55$ dB ergibt. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass die in dieser Norm geforderten Grenzwerte zu wenig streng angesetzt sind. Dies trifft in ganz besonderem Masse dann zu, wenn die Reiheneinfamilienhäuser in ländlichen und ruhigen Gebieten, fernab von jeglichen Hauptverkehrsstrassen und Industriebetrieben, erstellt worden sind. Das ist wohl bei den allermeisten Reiheneinfamilienhäusern der Fall. Die entsprechenden Schallschutzvorschriften unseres nördlichen Nachbar-

landes schreiben wesentlich strengere Luft- und Trittschalldämmwerte zwischen Reiheneinfamilienhäusern vor. Im Teil 2 des Entwurfs zur DIN 4109, 1979, wird ein bewertetes Schalldämm-Mass von $R'_w = 67$ dB und ein Trittschallschutzmass von $TSM_b = 25$ dB zur Erfüllung der erhöhten Anforderungen verlangt. Verglichen mit der SIA-Norm 181 bedeutet dies eine Erhöhung des Schallschutzes von 12 dB.

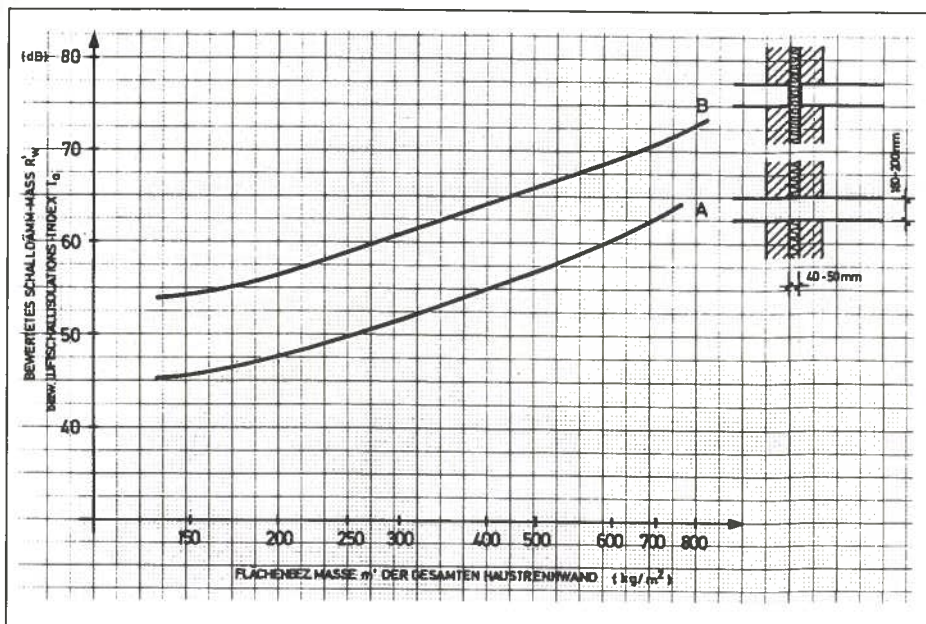
Im Entwurf zur «Verordnung über den Mindestschallschutz bei neuen Gebäuden» des neuen Umweltschutzgesetzes sind die Grenzwerte zur Erfüllung der Mindestanforderungen des Luft- und Trittschallschutzes 5 dB strenger angesetzt als die entsprechenden Werte in der SIA-Norm 181. Danach hat die Luftschallschallschutz zur Erfüllung des Mindestschallschutzes $R'_w = 55$ dB (entsprechend $I_a = 55$ dB) und die Trittschalldämmung $L'_{nw} = 55$ dB (entsprechend $I_i = 60$ dB) zu betragen. Leider befinden sich in diesem Entwurf keine entsprechenden Grenzwerte für einen erhöhten Schallschutz.

Die kurze Darstellung über die vorgeschriebenen Grenzwerte verdeutlicht, dass in verschiedenen Ländern verschiedene Auffassungen über den erforderlichen Schallschutz bestehen.

Nach unseren Beobachtungen kann jedoch gesagt werden, dass ein eindeutiger Grenzwert besteht, bei dessen Unterschreitung mit Klagen über einen unzureichenden Schallschutz gerechnet werden muss. Dieser Grenzwert ist natürlich in erster Linie davon abhängig, wie die zu schützenden, nebeneinanderliegenden Räume der Reiheneinfamilienhäuser genutzt werden. Geht man vom Extremfall aus — von diesem muss wohl ausgegangen werden, da ja die Raumnutzung durch den Hauseigentümer beliebig variiert werden kann —, bei dem die gemeinsame Trennwand ein Schlafzimmer und ein Wohnzimmer von zwei zusammengebauten Einfamilienhäusern voneinander trennt und die Gebäude noch in einer ruhigen Umgebung liegen, ist mit Klagen über Durchhören von Sprache und Musik dann zu rechnen, wenn das bewertete Schalldämm-Mass R'_w bzw. der Luftschallschallschutz-Index I_a Werte unter 64–65 dB aufweist. Bei Einhaltung dieser scheinbar hohen Luftschallschallschutz ist zudem auch gewährleistet, dass selbst laute Musik einer modernen Stereoanlage, Trittschallgeräusche und Geräusche von haustechnischen Anlagen nicht oder bestenfalls nur sehr schwach durchgehört werden.

Es sei an dieser Stelle noch erwähnt, dass die nach unserer Erfahrung erforderliche Schalldämmung zwischen benachbarten Reiheneinfamilienhäusern durchaus im Rahmen des heutigen Stan-

Darstellung der maximal erreichbaren Luftschallschallschutz R'_w eines zweischaligen Mauerwerks mit und ohne Einfluss der Nebenwegübertragung. Kurve A: mit Nebenwegübertragung (Stahlbetondecke im Bereich der Mauerwerksfuge durchgezogen). Kurve B: ohne Nebenwegübertragung (Stahlbetondecke im Bereich der Mauerwerksfuge durch eingelegte elastische Zwischenschicht unterbrochen).



des der Technik liegt und mit relativ geringem bautechnischem Aufwand realisiert werden kann.

Konstruktive Massnahmen zur Erreichung eines ausreichenden Schallschutzes

Es ist allgemein bekannt, dass sich mit zunehmender Luftschalldämmung, zum Beispiel einer Trennwand, der Einfluss der Nebenwegübertragung über flankierende Bauteile, wie Boden, Decke, Fassade usw., immer stärker bemerkbar macht. Diese Nebenwegübertragungen sind letztlich auch verantwortlich für die maximal erreichbare Schalldämmung am Bau. Diese Maximaldämmung hängt von der Bauart ab und beträgt im Massivbau $R'_w = 56-58$ dB und im Holzskelettbau $R'_w = 58-60$ dB. Luftschalldämmungen über diesen Grenzwert werden mit vernünftigem Aufwand nur noch erreicht, wenn sämtliche Nebenwege unterdrückt bzw. ausgeschaltet werden.

Die Luftschalldämmung zwischen zwei benachbarten Reiheneinfamilienhäusern wird nebst der gemeinsamen Haustrennwand durch folgende Bauteile bestimmt: Fassade, Decke, Boden, Zimmertrennwände und Dachkonstruktion. Im nachfolgenden Diagramm soll der Einfluss der Nebenwegübertragung auf die Luftschalldämmung eines zweischaligen Mauerwerks verdeutlicht werden. Es wird dabei vorausgesetzt, dass die einzelnen Schalen biegesteif sind und das Mauerwerk beidseitig verputzt ist. Zwischen den beiden Schalen befindet sich eine 40–50 mm dicke Fuge, die mit einem offenporösen Material, wie Mineralfaserfilz- oder Weichfaserdämmplatten, versehen ist.

Ein Vergleich der beiden Kurven A und B im Diagramm zeigt deutlich, wie gross der Einfluss der Nebenwegübertragung auf die Luftschalldämmung eines zweischaligen Mauerwerks ist. Bei sonst genau gleichem Aufbau des Mauerwerks ergibt sich eine um 8–9 dB höhere Luftschalldämmung bei getrennten Decken

bzw. Böden im Vergleich zur Situation, bei der die flankierenden Bauteile durchgezogen sind. Dazu ein Beispiel: Zwischen zwei Reiheneinfamilienhäusern sollte ein bewertetes Luftschalldämm-Mass von $R'_w = 58$ dB realisiert werden. Gemäss Diagramm ergeben sich grundsätzlich zwei verschiedene Anforderungen an die flächenbezogene Masse des gemeinsamen Mauerwerks, je nachdem ob die flankierenden Bauteile im Bereich der Mauerwerksfuge getrennt sind oder nicht. Sind Decken bzw. Böden und Fassaden durchgezogen, hat die flächenbezogene Masse beider Schalen zusammen mindestens 550 kg/m^2 , inkl. Putz, zu betragen. Bei einer durchgehenden Trennung der Flanken von Oberkante Fundament bis Unterkante Dachhaut hat die flächenbezogene Masse des Mauerwerks jedoch nur 250 kg/m^2 aufzuweisen. Dies entspricht einer Masseneinsparung von 300 kg/m^2 . Noch höhere Schalldämmungen sind bei durchgezogenen Flanken nur mit unverhältnismässig schweren Trennwänden

erreichbar. Da empfiehlt sich auf jeden Fall eine durchgehende Trennfuge. Welche bautechnischen Massnahmen sind nun erforderlich, um die im letzten Abschnitt empfohlene Luftschalldämmung von $R'_w = 64-65$ dB zu erreichen? Anhand der Kurve B des Diagramms ergibt sich die erforderliche flächenbezogene Masse des zweischaligen Mauerwerks zu rund 500 kg/m^2 bei einer von Oberkante Fundament bis Unterkante Dachhaut durchgezogenen Trennfuge. Die Fugenbreite hat dabei 40–50 mm aufzuweisen und ist mit Mineralfaserfilzplatten o.ä. zu versehen. Die Trennung der Decken bzw. Böden im Bereich der Mauerwerksfuge ist mit einer ausreichend elastischen Schicht auszuführen. Es genügt zum Beispiel nicht, wenn 40–50 mm dicke Streifen aus Kork oder Schaumstoffplatten in die Schalung gelegt werden. Solche Materialien sind dynamisch zu steif und ergeben folglich eine zu geringe Körperschalldämmung. Zur Erzielung einer ausreichenden Trennung eignen sich Streifen aus hochverdichtetem Mineralfaserfilz (siehe dazu Detail 1).

Es sei noch darauf hingewiesen, dass bei den bis jetzt besprochenen Fällen stillschweigend angenommen wurde, dass die Fassadekonstruktion im Bereich der Fuge der Haustrennwand unterbrochen ist. Dies gilt natürlich auch für einen eventuell aufgetragenen Fassadenverputz.

In den Ausführungen wurde bis jetzt in erster Linie auf die Luftschalldämmung eingegangen. Nebst dieser spielt natür-

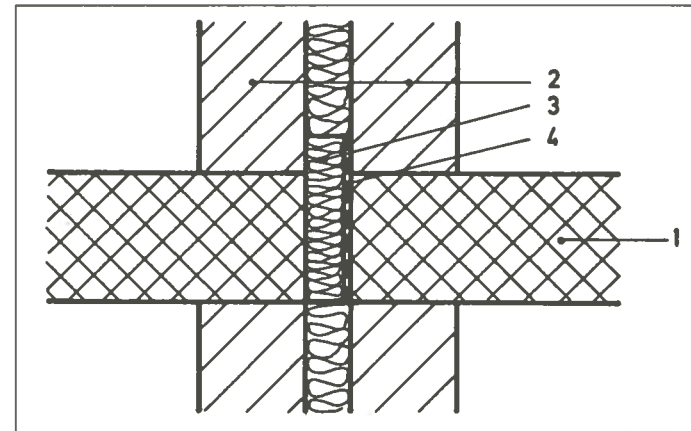
lich auch die Abschirmung der Trittschallgeräusche und der Geräusche der haustechnischen Installationen eine ebenso wichtige Rolle. Bei diesen Geräuschen handelt es sich primär um solche, welche direkt über den Baukörper, als sogenannter Körperschall, von einem Haus ins andere übertragen werden. Eine wirksame Reduzierung dieser Körperschallschwingungen kann nur so erreicht werden, indem zwischen die schalleitenden Bauteile eine sehr elastische Zwischenschicht in Form von Mineralfaserfilzen geschaltet wird. Diese Forderung wird mit der ohnehin nötigen Trennfuge von OK. Fundament bis UK. Dachhaut zur Genüge erfüllt. Mit anderen Worten heisst das, dass mit einer richtig ausgebildeten Trennfuge zwischen benachbarten Reiheneinfamilienhäusern nicht nur die Luftschalldämmung sondern ebenfalls die Trittschall- bzw. Körperschalldämmung ausgezeichnete Werte erbringt. Es ist zum Beispiel nicht erforderlich, irgendwelche schwimmende Unterlagsböden vorzusehen, um dadurch eine störende Trittschallübertragung von einem Haus ins andere auszuschalten. Weiter können sanitäre Installationen ohne besondere schalltechnische Massnahmen montiert werden. Dies gilt natürlich nur für eine eventuell störende Körperschallübertragung zwischen benachbarten Häusern. Die schalltechnisch richtig dimensionierte Haustrennwand hat natürlich keinen Einfluss auf den Schallschutz innerhalb eines Reiheneinfamilienhauses. Im weiteren wird noch ein wichtiges

Konstruktionsdetail behandelt, das Bau-schaffenden immer wieder grosses Kopfzerbrechen bereitet. Es ist dies der Anschluss Haustrennwand / Dachkonstruktion.

Wie weiter oben schon gesagt wurde, kann eine hohe Schalldämmung zwischen Reiheneinfamilienhäusern nur dann erreicht werden, wenn sämtliche Nebenwegübertragungen vollständig ausgeschaltet sind. Dies gilt in ganz besonderem Masse für die Dachkonstruktion, welche normalerweise in Form eines Satteldaches oder Pultdaches ohne Unterbrechung über die gemeinsame Haustrennwand gezogen wird. Dass eine solche Bauweise Probleme in bezug auf eine störende Schall-Längsleitung aufweist, ist verständlich. Ist die auf oder unter den Dachsparren angebrachte Holzverschalung zudem vom Raum her sichtbar und in sich noch undicht, ist es nicht verwunderlich, wenn das Schalldämm-Mass zwischen zwei Reiheneinfamilienhäusern Werte annimmt, die kaum höher als $R'_w = 48-50$ dB liegen.

Mit Hilfe der nachfolgenden Details wird versucht darzustellen, auf welche Punkte beim Anschluss Haustrennwand / Dachkonstruktion besonders geachtet werden muss. Bei konsequent richtiger Ausführung, selbst der scheinbar unwichtigen Punkte, kann mit einer so hohen Schall-Längsdämmung gerechnet werden, dass der Einfluss der Dachkonstruktion auf die Luftschallübertragung zwischen zwei benachbarten Reiheneinfamilienhäusern verschwindend klein ist.

Detail 1: Ausführung der Boden- bzw. Deckentrennfuge im Bereich des zweischaligen Mauerwerks:
1: Boden bzw. Decke aus Stahlbeton
2: zweischaliges Mauerwerk
3: 40–50 mm dicke Streifen aus Mineralfaserfilz (Dichte: 100–120 kg/m^3),
4: Hartfaserplattenstreifen als Feuchtigkeits- und mechanischen Schutz.



Detail 2: Anschluss Haustrennwand/Dachkonstruktion:
1: doppelschaliges Mauerwerk, beidseitig verputzt; Dimensionierung gemäss obigem Diagramm; Fugenbreite zwischen den Schalen 40–50 mm, mit Mineralfaserfilzplatten o.ä. versehen,
2: Pfetten; sie sind im Bereich der Mauerwerksfuge zu unterbrechen,
3: Sparren,
4: vom Raum her sichtbare Holzschalung aus einzelnen Riemen mit Nut und Kamm oder überfälzter Fugenausbildung,
5: 13–16 mm dicke Holzspanplatten, direkt auf Holzschalung genagelt; sie haben die Aufgabe, die flächenbezogene Masse und die Dichtigkeit der Holzschalung zu erhöhen,
6: 80–120 mm dicke Mineralfaserfilzplatten (Dichte: 40–60 kg/m^3) mit eventl. untenseitig angebrachter Dampfbremse,
7: Unterdach; Konter- und Dachlattung (im Bereich der Mauerwerksfuge getrennt); Ziegeleindeckung,
8: Fugen mit dauerelastischer Masse abgedichtet; bei nicht einwandfreier Abdichtung sämtlicher Fugen mit dauerelastischer Masse ist mit einer erhöhten Nebenwegübertragung zu rechnen.

Detail 3: Anschluss Haustrennwand/Dachkonstruktion:
1 bis 8: siehe Detail 2,
9: Mörtelschicht zwischen OK. Mauerwerk und UK. Ziegeleindeckung als Bandschutz; die Mörtelschicht ist im Bereich der Mauerwerksfuge durch einen eingelegten Streifen aus 40–50 mm dickem Mineralfaserfilz (Dichte: 100–120 kg/m^3) zu trennen.

