

Lösungen für ruhiges Wohnen anbieten

Mit dem Trend zum Wohnen in der Stadt gewinnt der bauliche Schallschutz an Bedeutung. Mit aktuellen Lösungen der Baustoffindustrie können Bauherrenwünsche erfüllt werden.



Auch die Glocken klingen leiser in Wohnungen mit erhöhtem Schallschutz.

Nutzer eines Gebäudes haben den Wunsch nach Ruhe, auch – oder gerade – wenn sie im Zentrum einer quirligen Großstadt wohnen. Ebenso ist die Vertraulichkeit in den eigenen vier Wänden inzwischen eine selbstverständliche Anforderung an ein Gebäude. Die Ungewissheit, ob in der Nebenwohnung permanent mitgehört wird, erzeugt ein Unbehagen, das mittlerweile ebenso wenig hingenommen wird wie das Gefühl, ständig auf die Nachbarn Rücksicht nehmen zu müssen.

Einfach gleich besser

Lange Zeit spielte in der Bauplanung das Ruhebedürfnis von Bewohnern nur eine untergeordnete Rolle. Schon immer waren Bauherren durch steigende Grundstückspreise gezwungen, jeden Bruchteil eines Quadratmeters optimal zu nutzen. Der Trend ging daher zu Konstruktionen, bei denen schlanke Bauteile möglichst viele Erfordernisse wie Stabilität und Funktionalität erfüllen – oft jedoch auf Kosten des Schallschutzes.

Früher wurde die Wohnungstrennwand traditionell einschalig aus 24 cm dicken Vollziegeln der Rohdichteklassen RDK 1,6 kg/dm³ bis 1,8 kg/m³ erstellt. Zwar konnten mit dieser einfachen Konstruktion in Gebäu-

Wohnen in der Stadt wird wieder attraktiv. In den zentralen Lagen der Ballungszentren entstehen verstärkt mehrgeschossige Wohnhäuser mit hochwertigem Wohnraum. Eine Tendenz, die durch veränderte Anforderungen von Senioren und Familien angestoßen wurde. Neue Entwicklungen der Baustoffindustrie, bei denen eine Erhöhung der Rohdichteklasse auf bis zu 2,2 kg/dm³ ein Plus an flächenbezogener Masse bei gleichbleibend schlanken Konstruktionen bietet, ermöglichen auch in verkehrsreichen Innenstadtlagen ein angenehmes

Wohnumfeld mit hoher Lebensqualität. So können erhöhte Schallschutzanforderungen im Mehrfamilienhausbereich ohne Wohnflächenverlust erfüllt werden. Unser Text beschäftigt sich mit der Schallübertragung im Massivbau und bietet eine Übersicht über mögliche Kombinationen von Baustoffen zur Einhaltung der Schallschutzanforderungen nach DIN 4109.

Die gesellschaftliche Entwicklung bewirkt, dass der Raum insbesondere in Ballungszentren immer enger wird. Notgedrungen rückt die Wohnbebauung zunehmend an Lärmquellen wie Straßen oder Indus-

triestandorte heran. Gleichzeitig wird das Bedürfnis nach Lösungen zur Erhaltung oder Verbesserung des Schutzes des Menschen vor Geräuschen immer größer. Die Bewohner oder

Autoren



Dipl.-Ing. Kai Naumann (I.) ist tätig in der Xella Technologie und Forschungsgesellschaft.



Co-Autor Detlef Scherer ist beschäftigt im Produktmanagement der Xella Deutschland.

Alle Abbildungen: Xella

Freie Sicht bei erhöhtem Schallschutz

In exklusiver Wohnlage nahe am berühmten Michel entstanden in Hamburg Stadtwohnungen mit erhöhtem Schallschutz.



Freie Sicht auf den Hamburger Michel haben die Bewohner der englischen Planke. In einer der exquisitesten Wohnlagen der Hansestadt sind 49 hochwertige Eigentumswohnungen entstanden. Alle Wohnungen verfügen über großzügige Balkone, die Penthäuser der oberen Etagen sind mit Dachterrassen ausgestattet. Die vier Gebäude mit bis zu sieben Geschossen haben eine Grundfläche von insgesamt 4000 m².

Empfehlungen nach DIN übertroffen

Besonderer Wert wurde bei der Bauausführung auf den Schall-

schutz gelegt. Zum Einsatz kamen Silka-Planelemente aus Kalksandstein mit Rohdichteklasse 2,2 kg/dm³. Damit konnten die Empfehlungen für den erhöhten Schallschutz nach DIN 4109 Beiblatt 2 übertroffen werden. Bereits bei einer Steinrohdklasse von 2,0 kg/dm³ erfüllt eine 20 cm dicke Wandkonstruktion aus Silka-Planelementen mit beidseitigem Putz (2 x 10 mm) die entsprechenden Anforderungen der DIN 4109. Die Planelemente aus Kalksandstein mit Rohdichteklasse 2,2 kg/dm³ sind geeignet für den Bau von Außen- und Innenwänden im Ein- und Mehrfamilienhausbau, insbesondere für Wohnungstrennwände mit hohen Schallschutzan-

den mit Holzbalkendecken die Schallschutz-Anforderung meist nur knapp eingehalten werden, in der Regel galten diese Konstruktionen aber als ausreichend.

Schon allein aus Kostengründen wird auch heute im Mehr-

geschossbau von Wohn- und Gewerbeeinheiten nach Möglichkeit mit einfachen und schlanken Konstruktionen gearbeitet. Auch die Außenwände können einschalig erstellt werden, sofern sie dann sowohl

Bei diesem Objekt in Hamburg kamen Planelemente aus Kalksandstein der Rohdichteklasse 2,2 kg/dm³ zum Einsatz.

forderungen im Mehrfamilienhausbereich.

Kein Wohnflächenverlust

Mit Silka-Plansteinen und -Planelementen kann der Schallschutz in Gebäuden ohne Wohnflächenverlust verbessert werden. Bereits eine 17,5 cm dicke Wand aus Silka-Plansteinen mit einem beidseitigen Putzauftrag von 1,5 cm bietet einen Schallschutz von 53 dB und erfüllt damit die Anforderungen, die an einschalige Wohnungstrennwände nach DIN 4109 gestellt werden. Bei einer Wanddicke von 24 cm mit einem beidseitigen Putzauftrag von 1,5 cm wird ein bewertetes Schalldämm-Maß von 56 dB erreicht. Wände aus Silka-Planstei-

nen erfüllen bereits unverputzt im Brandschutz ohne jegliche Einschränkung die Anforderungen als Brandwand nach DIN 4102. Erhältlich sind die neuen Plansteine von Silka in den Abmessungen 248 x 175 x 248 mm sowie 248 x 240 x 248 mm. Ebenfalls in unterschiedlichen Größen stehen die Planelemente zur Verfügung. Sie werden angeboten in den Wanddicken 175 und 240 mm bei einer Länge von 998 mm und den Höhen 498 und 623 mm.

Mechanisierte Verlegeweise

Die Verarbeitung erfolgt wie üblich. Dabei werden die Planelemente unter Einsatz eines Versetzkranes im Dünnbettmörtel verarbeitet. Die schnelle und präzise Verlegung der Plansteine und Planelemente wird durch die kopfseitige Profilierung mit einem Nut-und-Feder-System unterstützt.

Bautafel

Gebäudeart:	Mehrfamilienhäuser/Stadtwohnungen
Nutzung:	Komfort-Eigentumswohnungen
Standort:	Innenstadtlage Hamburg
Bauunternehmer:	Arge: Otto Wulf Bauunternehmung GmbH & Co. KG, Hamburg und Karl Petersen Bauausführungen GmbH, Ahrensburg
Architekt:	Ockelmann Rottgardt Partner Architekten
Bauherr:	Bauverein der Elbgemeinden eG
Fertigstellung:	2007
Produkte:	Silka
Plus-Planelemente	
Besonderheiten:	<ul style="list-style-type: none"> ▶ vorkonfektionierte Wandbausätze ▶ Planungs- und Entwurfsfreiheit ▶ mechanisierte Verlegeweise ▶ erhöhter Schallschutz mit ▶ Steinrohdklasse 2,2 kg/dm³ ▶ schlanke Wandkonstruktionen ▶ hohe Tragfähigkeit

über ausreichende Tragfähigkeit verfügen als auch die Anforderungen an den Wärmeschutz erfüllen.

Allerdings haben sich inzwischen die Erwartungen an den Schallschutz eines Gebäu-

des geändert. Ein verändertes technisches Umfeld und insbesondere die Vielfalt und Leistungsfähigkeit der Unterhaltungselektronik stellen die Bauakustik eines Gebäudes – und letztendlich den Bewohner

– bisweilen auf eine harte Probe.

Entwicklungen der Baustoffhersteller von Mauerwerksteinen mit hohen Rohdichteklassen tragen dieser Tendenz Rechnung. Bereits zu Jahresanfang präsentierte Xella Silka-Plansteine und -Planelemente mit einer Rohdichteklasse von 2,2 kg/dm³ speziell für den Einsatz bei erhöhten Schallschutzanforderungen. Sie sind insbesondere geeignet für Wohnungstrennwände mit erhöhten Schallschutzanforderungen im Mehrfamilienhausbereich. In Kombination mit neuen Erkenntnissen zur Schallübertra-

gung im Massivbau kann damit der Schallschutz optimal ausgelegt werden.

Entscheidend für die Höhe der Schalldämmung eines einschaligen Massivbauteils ist seine flächenbezogene Masse – also Rohdichte des Materials multipliziert mit seiner Dicke. Je höher die flächenbezogene Masse (m' [kg/m²]), desto höher (= besser) ist die Schalldämmung.

Die Schallübertragung findet aber nicht nur über das Trennbauteil, sondern auch „auf Umwegen“ über die flankierenden Bauteile statt. Flankierende Bauteile haben im Massivbau

üblicherweise eine starre Verbindung zum trennenden Bauteil. Sie werden ebenso zu Schwingungen angeregt wie das trennende Bauteil und übertragen diese Schwingungen in den Nachbarraum. Zusätzlich regen die flankierenden Bauteile auch das trennende Bauteil zu Schwingungen an und verstärken damit die Schallübertragung. Die folgenden Abbildungen verdeutlichen diesen Effekt.

Die gegenwärtigen bauakustischen Rechenverfahren sind im Beiblatt 1 zur DIN 4109 (Ausgabe 1989) geregelt. Die flankierende Schallübertragung wird in diesem Nachweisverfah-

ren nur unzureichend berücksichtigt, so dass das bewertete resultierende Schalldämm-Maß R'_w nicht wirklichkeitsnah ermittelt wird. Dieses Bemessungsverfahren geht grundsätzlich davon aus, dass die mittlere flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile bei m'_{mittel} = 300 kg/m² liegt. Gegebenenfalls müssen bei abweichenden flächenbezogenen Massen der Flankenbauteile Korrekturen auf den Rechenwert des resultierenden Schalldämm-Maßes vorgenommen werden.

Derzeit wird die DIN 4109 überarbeitet. Das Rechenverfahren für eine bauakustische Prognose des zu erwartenden Schallschutzes eines Gebäudes wird auf der europäischen Norm DIN EN 12354-1 (Ausgabe 2000) basieren. Wesentliche Neuerung wird dabei sein, dass die einzelnen Flankenwege präziser betrachtet werden und stärker Berücksichtigung finden.

Damit werden die akustischen Parameter der verwendeten Materialien zu den bestimmenden Einflussgrößen. Neu ist der Einfluss des Stoßstellendämm-Maßes, welches die Schallübertragung an der Kontaktfläche zweier angrenzender Bauteile beschreibt. Die Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik hat im Rahmen umfangreicher Forschungsvorhaben Gesetzmäßigkeiten für verschiedene Massivbaustoffe ermittelt und für das Rechenverfahren umgesetzt.

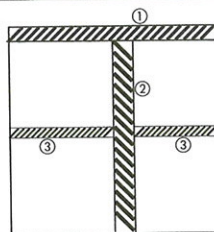
Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist dieses Rechenverfahren noch nicht normativ in Deutschland eingeführt.

Im Folgenden sind einige Rechenbeispiele angegeben, in denen verschiedene Konstruktionen miteinander verglichen werden.

Schutz gegen Außenlärm

Durch die Verwendung von Silka-Kalksandstein mit hohen Rohdichteklassen verbessert sich nicht nur der bauliche Schallschutz innerhalb eines Gebäudes. Auch der Schutz gegen Außenlärm steigt, wenn die Masse einer Außenwand erhöht

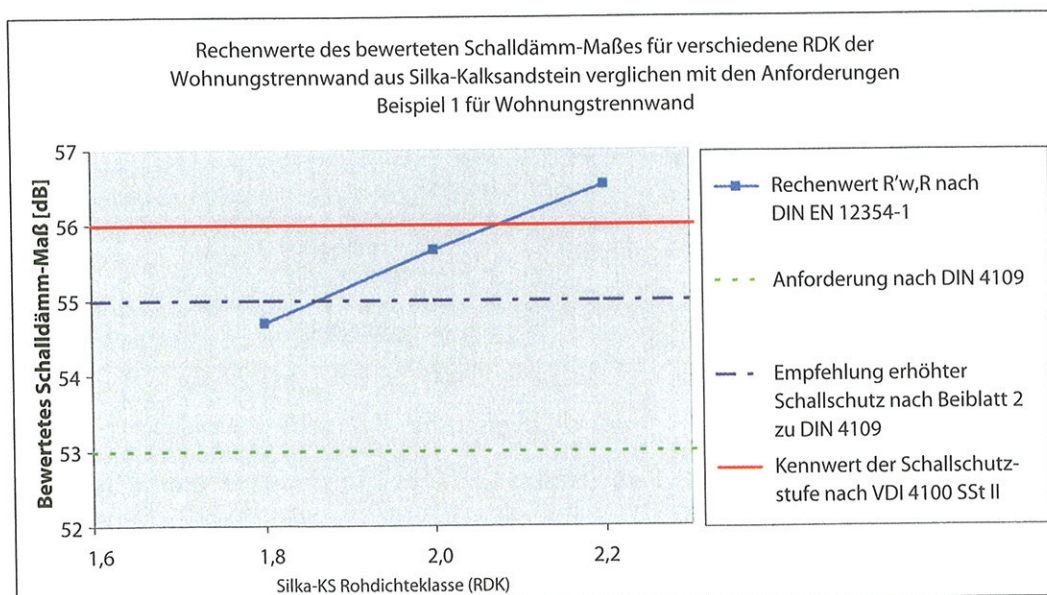
Grundriss-Skizze:



Bauteil		Dicke	Material	RDK		
Außenwand	①	30,0 cm	Ytong Porenbeton	0,40	0,40	0,40
Wohnungstrennwand	②	24,0 cm	Silka-KS	1,8	2,0	2,2
Innenwand	③	11,5 cm	Ytong Porenbeton	0,60	0,60	0,60
Decke mit schwimmendem Estrich		18,0 cm	Stahlbeton	2,5		
Rechenwert R' _{w,R} [dB] nach DIN EN 12354 ¹⁾				54,7	55,7	56,5

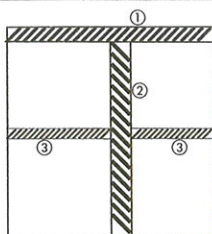
¹⁾ ohne Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes

Beispielrechnung zur Betrachtung der horizontalen Schallübertragung:



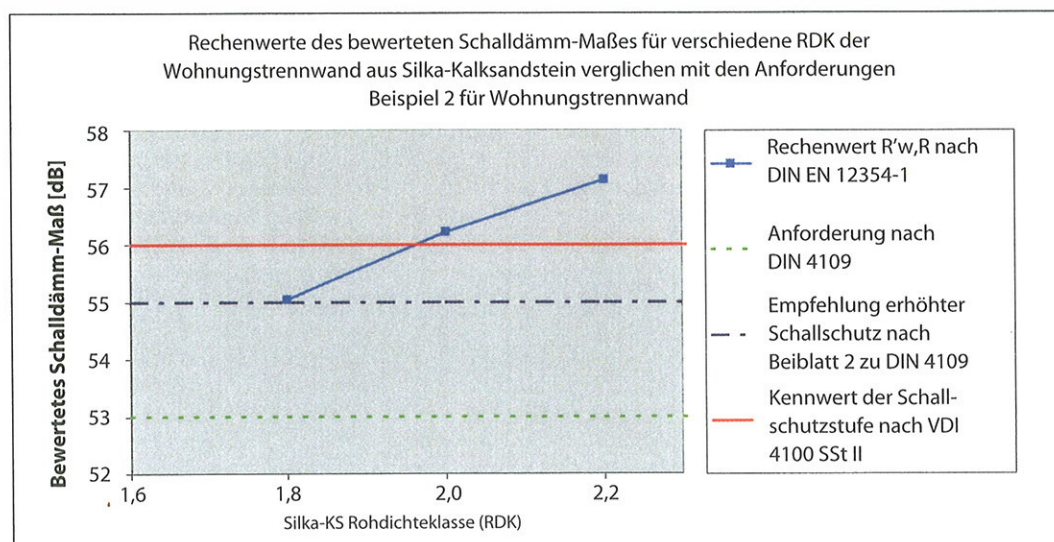
Die Grafik zeigt, welche Anforderungen an den Schallschutz erreicht werden.

Grundriss-Skizze:



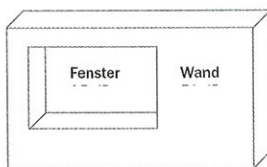
Bauteil		Dicke	Material	RDK		
Außenwand ¹⁾	①	17,5 cm	Silka-KS	1,8	2,0	2,0
Wohnungstrennwand	②	24,0 cm	Silka-KS	1,8	2,0	2,2
Innenwand	③	11,5 cm	Ytong Porenbeton	0,60	0,60	0,60
Decke mit schwimmendem Estrich		18,0 cm	Stahlbeton	2,5		
Rechenwert $R'_{w,R}$ [dB] nach DIN EN 12354 ¹⁾				55,0	56,2	57,1
¹⁾ mit Wärmedämm-Verbundsystem aus Multipor						
²⁾ ohne Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes						

2. Beispielrechnung zur Betrachtung der horizontalen Schallübertragung:



Die beiden Beispielrechnungen zeigen, dass sich mit steigender flächenbezogener Masse der Wohnungstrennwand die resultierende Gesamt-Schalldämmung verbessert.

Skizze Ansicht:



Bauteil	RDK		
Einschalige Außenwand Silka-KS; $d = 20,0 \text{ cm}^{1)}$	1,8	2,0	2,2
Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ [dB] der Außenwand (allein) ¹⁾	50	51	52
Fenster, 28 % Flächenanteil; $R_{w,R} = 40 \text{ dB}$	–		
Rechenwert resultierendes bewertetes Schalldämm-Maß (Wand inklusive Fenster) $R'_{w,R, \text{res}}$ [dB] ²⁾	44	44	45
¹⁾ Wärmedämm-Verbundsysteme können die Schalldämmung einer Massivwand verringern. Dieser Einfluss wird bei diesem einfachen Rechenbeispiel nicht berücksichtigt.			
²⁾ Rechenwerte nach Beiblatt DIN 4109 (Ausgabe 1989)			

wird, ohne dass die Wanddicke vergrößert werden muss.

Das folgende einfache Rechenbeispiel soll dies verdeutlichen:

In einer Außenwandfläche von 12 m^2 ist ein Fenster mit einem Flächenanteil von 28% eingebaut. Das bewertete Schalldämm-Maß des Fensters soll in diesem Beispiel $R_{w,R} = 40 \text{ dB}$ betragen. In der Tabelle werden die resultierenden bewerteten Schalldämm-Maße der gesamten Außenwand aus Silka-Kalksandstein verschiedener Rohdichteklassen nach dem Rechenverfahren aus Beiblatt 1 zu DIN 4109 (Ausgabe 1989) bestimmt. Einschalige Massivwände benötigen aus Gründen des Wärmeschutzes beispielsweise ein Wärmedämm-Verbundsystem. Die Auswirkung einer Wärmedämmung auf die Schalldämmung der Wand wird in diesem Beispiel nicht berücksichtigt.

(Kai Naumann/Detlef Scherer/mm)

Baugewerbe Online-Archiv

Alle Fachbeiträge unter
www.baugewerbe-magazin.de
Schlagworte: Mauerwerk • Kalksandstein • Schallschutz

Fazit

Silka-Kalksandsteine tragen zu einer Verbesserung des Schallschutzes bei. Durch Erhöhung der Rohdichteklasse der Kalksandsteine auf die Rohdichteklasse RDK 2,2 kg/m^3 ist keine Verbreiterung der Bauteile erforderlich, um den Schallschutz zu erhöhen. Mit Silka-Kalksandsteinen lassen sich auch die zukünftig steigenden Herausforderungen im Schallschutz erfüllen.

Beispielrechnung zum Schutz gegen Außenlärm: Durch den Einsatz von Silka-Kalksandsteinen der Rohdichteklasse 2,2 wird in diesem Beispiel mit einem resultierenden bewerteten Schalldämm-Maß von $R'_{w, \text{res}} = 45 \text{ dB}$ der Sprung in den Lärmpegelbereich V erreicht, ohne Fenster mit einer höheren Schalldämmung einsetzen zu müssen.