

Schall und Schutz

Befestigungstechnologie besitzt Schlüsselfunktion

		akustische Größe	SSt I DIN 4109	SSt II	SSt III
Luftschallschutz zwischen fremden Aufenthaltsräumen	horizontal	R'_w in dB	53	56	59
	vertikal	R'_w in dB	54	57	60
Luftschallschutz zwischen Aufenthaltsräumen und fremden Treppenhäusern und Fluren		R'_w in dB	52	56	59
Trittschallschutz zwischen Aufenthaltsräumen und fremden Räumen		$L'_{n,w}$ in dB	53	46	39
Trittschallschutz zwischen Aufenthaltsräumen und fremden Treppenhäusern		$L'_{n,w}$ in dB	58	53	46
Geräusche von Wasserinstallationen		L_{in} in dB(A)	30	30*	25**
Geräusche von sonstigen haustechnischen Anlagen		L_{AFmax} in dB(A)	30	30*	25**
Geräusche von Gewerbebetrieben		L_i in dB(A) nach TA Lärm	35	35	-
Luftschallschutz gegen Außenlärm		R'_w in dB	DIN 4109	DIN 4109	DIN 4109 + 5 dB

*) nach E-DIN 4109 - 10 $L_{in} = 27$ dB(A) **) nach E-DIN 4109 - 10 $L_{in} = 24$ dB(A)

Bauakustische Kennwerte für den Schallschutz in Mehrfamilienhäusern.

Optimale Befestigungssysteme zeichnen sich dadurch aus, dass sich zwischen Bauelement und Baukörper ein Dämmstoff befindet, der Störschall weitestgehend vermeidet. Der folgende Beitrag behandelt die physikalischen Grundlagen des Schalls und gibt praxisgerechte Tipps in Sachen Schallschutz.

Wer in einer Wohnung lebt, die nur Mindest-Schallschutzanforderungen erfüllt, nimmt ungewollt am Alltag seiner Nachbarn teil: Jemand duscht und man hört, wie das Wasser durch die Abflussrohre strömt. Täglich sind wir vielen Geräuschquellen ausgesetzt, die Belastung durch hohe „Dezibel-Werte“ ist oft enorm. Dabei wirkt sich auf Dauer eine permanente Lärmbelastung negativ auf unsere Gesundheit und Leistungsfähigkeit aus. Umso wichtiger ist es daher,

sowohl das häusliche Umfeld als auch den Arbeitsplatz wirksam vor Umgebungslärm zu schützen.

Der Anspruch auf erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau wird dabei durch die aktuelle Rechtsprechung gestützt – eine mängelfreie Qualität nach anerkanntem Stand der Technik kann demzufolge auch eingeklagt werden. Die Entwicklung hin zu einem erhöhten Schallschutz manifestiert sich in zwei Grundsatzurteilen des Bundesgerichtshofs (BGH). Die Richter stellten damals eindeutig fest, dass die Schallschutzstufen II und III der VDI 4100 sowie der erhöhte Schallschutz nach Beiblatt 2 der DIN 4109 als Stand der Technik für eine Wohnung mit üblichen Qualitäts- und Komfortstandards anzusehen sind (BGH-Urteil vom Juni 2007: VII ZR 45/06 sowie Urteil vom Juni 2009: VII ZR 54/07). Sie treten dann in Kraft, wenn keine anderslautende werkvertragliche Vereinbarung getroffen wurde.

Arten des Schalls

Schall – was ist das eigentlich? Physikalisch betrachtet, handelt es sich um mechanische Schwingungen im Wasser, in der Luft oder in einem festen Stoff. Je nach Medium bewegen sich diese Schwingungen unterschiedlich fort. Man unterscheidet drei Arten von Schall: Wasser-, Luft- und Körperschall. Für den Schallschutz im Wohnungsbau und damit für die Befestigungstechnologie ist ausschließlich der Körperschall relevant, auch wenn es der Luftschall ist, den wir als Störschall hören.



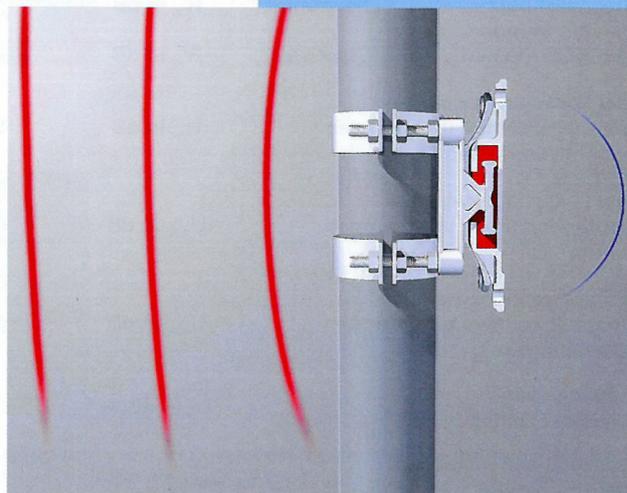
Mehr Wissen!

www.heizungsjournal.de/themenarchiv.html



Müpro-Rohrschellen mit „Dämmgulast“. Die Schalldämmeinlage für Kälte- und Kühlwasserleitungen reduziert den Körperschall und führt zu einer deutlichen Schallpegelverbesserung.

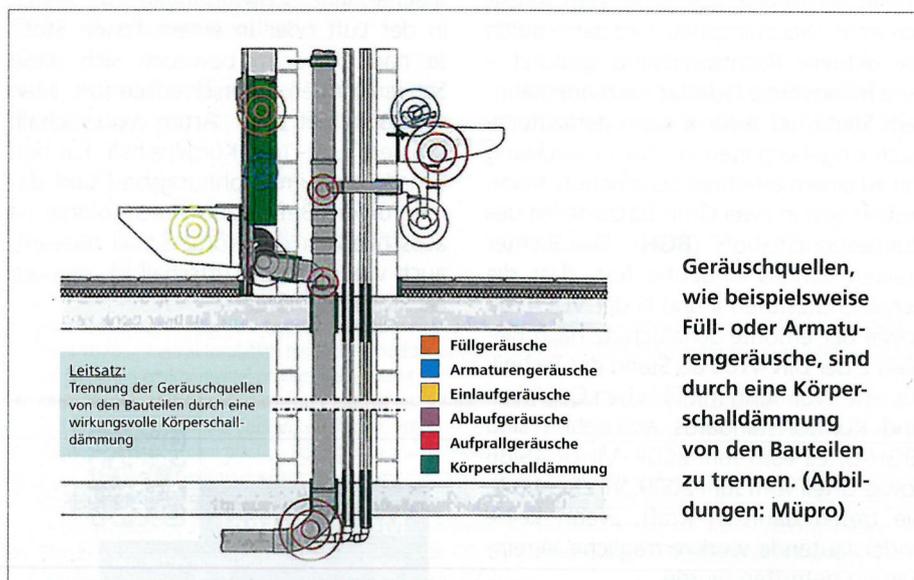
Wirkprinzip bei der Entkopplung von Schallquellen und Baukörper durch hochelastischen Dämmstoff, beispielsweise durch den schallentkoppelten Festpunkt Müpro-„Phonolyt“. Der hier einvulkanisierte hochelastische Dämmstoff „Müprolan“ unterbricht die Schallbrücken.



Beim Wasserschall werden Schwingungen in einer Flüssigkeit weitergeleitet, abgestrahlt und anschließend in Luftschall umgewandelt. Ein Beispiel für Wasserschall sind Fließ- und Pumpengeräusche. Hingegen wird Luftschall durch

Laute oder Geräusche von Mensch, Tier und Maschine erzeugt. Sie versetzen die Luft in Schwingung. Diese verdichtet und entspannt sich im Wechsel (Schalldruck). Die Luftdruckänderungen breiten sich im Raum aus und werden auf

Wände, Decken und Böden übertragen – so gelangen sie in die benachbarten Räume. Luftschall wird dann wahrgenommen, wenn die Luftdruckwellen mit einer Geschwindigkeit von 343 m/s das Ohr erreichen – das entspricht rund 1.235 km/h. Der Ton, den wir dann hören, ist umso höher, je schneller der Schallkörper schwingt.



Körperschall sind Schwingungen in festen Körpern, zum Beispiel Geräusche aus den Sanitär- und haustechnischen Anlagen. Er wird durch die Befestigungen in den Baukörper weitergeleitet. Durch anschließende Abstrahlung in Luftschall umgewandelt, verbreitet er sich in den benachbarten Räumen. Klassische Geräuschquellen sind plätscherndes Wasser in Rohrleitungen, Schwingungen von Armaturen, Pumpen oder Wärmeerzeugern. Ihre fachgerechte Körperschalldämmung von den Baukörpern ist in der Befestigungstechnik daher eine gängige Praxis. Der abgestrahlte Luftschall lässt sich durch Ummantelung der Baukörper mit Isoliermaterial reduzieren.

Schallschutz in der Haustechnik

Es ist bekannt, dass die Schallgeschwindigkeit in jedem Material anders ist – abhängig von den mechanischen Eigenschaften des Materials, vom Medium und der Temperatur. Die Unterschiede können extrem sein (siehe Tabelle).

In der Befestigungstechnologie macht man sich diese physikalische Gegebenheit zu Nutze und setzt für die Durchgangsdämpfung Materialien mit sehr unterschiedlichen Schallgeschwindigkeiten ein. Der Körperschall verliert an Energie und damit an Lautstärke, wenn er in ein Material mit sehr niedriger Schallgeschwindigkeit ein- und wieder austritt. Für die Praxis heißt das: Bei der Befestigung eines Rohres an eine Wand oder einer Pumpe an ein Fundament sollte an jeder starren Befestigungsstelle ein schalldämmendes Bauteil eingesetzt werden. Die Schallgeschwindigkeit des Dämmmaterials muss wesentlich geringer sein als die des anderen Materials. Nur so ist eine bestmögliche Entkopp-

lung gegeben. Von Körperschalldämmung spricht man, wenn Frequenzen von über 100 Hz gedämmt werden.

Körperschallentkoppelte Befestigungselemente enthalten elastische Dämmstoffe wie zum Beispiel Elastomere. Ihre Schallgeschwindigkeit liegt bei 50 bis 150 m/s. Wenn also der Schall des Stahls (5.920 m/s) auf das Elastomer über- und wieder zurückgeht, wird durch die Elastizität des integrierten Dämmstoffes die Ausbreitung der Wellen erheblich gestört. Kör-

perschallentkoppelte Befestigungselemente machen Schallschutz somit für Planer und Schalltechniker kalkulierbar.

Eignungsgeprüfte Befestigungselemente

Eine fachliche Prüfung, ob und wie Befestigungselemente funktionieren, erbringt unter anderem die **Technische Universität Darmstadt**. Sie überprüfte den Schallentkoppler **Müpro-„Phonolyt“**, der als druckbelastbares Isolierelement spezi-

Materie	Schallgeschwindigkeit m/s
Luft (20 °C)	343
Wasser (20 °C)	1.484
Stahl	5.920
Beton (C 20/25)	3.655
Elastomere	ca. 100; Gummi: 150

Schallgeschwindigkeit in Hauptwerkstoffen.

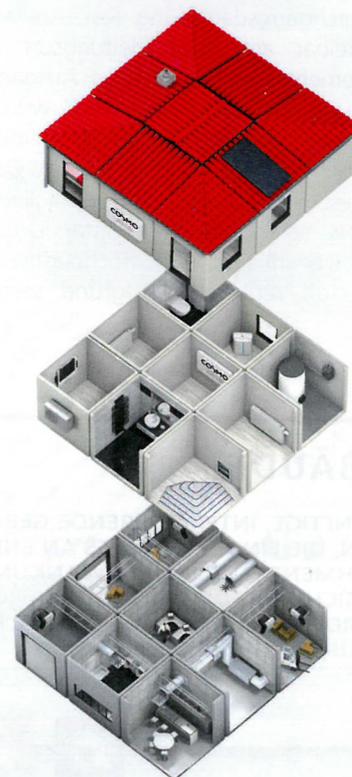
COSMO
GUTES KLIMA
BESSER LEBEN



WIR SIND ERP READY – SIND SIE ES AUCH?

Rund um den Wärmerezeuger bietet **COSMO** im Rahmen der ErP-Ökodesign-Richtlinie effiziente Systemkombinationen. Ihre Kunden profitieren von höchstmöglicher Energie-Einsparung und einfachen Kombinationsmöglichkeiten mit allen am Markt befindlichen Wärmerezeugern.

cosmo-info.de





Praxistipp: Schallschutzanforderungen definieren

- Prüfen Sie im Vorfeld, nach welcher Richtlinie Sie die erhöhten Schallschutzanforderungen umsetzen sollen: Ist es die VDI 4100 – wenn ja, soll in diesem Fall die Schallschutzstufe II oder die Schallschutzstufe III gelten? Oder ist es das Beiblatt 2 der DIN 4109?
- Merke: Beide Regelwerke weichen in puncto Schallpegel voneinander ab! Erst wenn Sie die Schallschutzanforderungen gemäß einer Richtlinie exakt definiert haben, kennen Sie das Endergebnis und wissen, welche Maßnahmen erforderlich sind.
- Halten Sie Ihre ausgearbeiteten Maßnahmen schriftlich fest, um sie bei der Abnahme vorlegen zu können. Denn es kommt vor, dass aus Kostengründen ein Standard-Schallschutz ausgeschrieben ist, der aber bei der Abnahme zu einem erhöhten Schallschutz deklariert werden soll. Vor Gericht geht so etwas immer zu Lasten der Fachhandwerker oder Fachplaner aus, die mit der Umsetzung betraut waren.

ell zur Abkopplung von Körperschall im akustischen Frequenzbereich entwickelt wurde. Im Untersuchungsaufbau wurde ein Geräuscherzeuger einmal direkt mit der Wand, ein anderes Mal mit dem Entkopplungselement verbunden, um die Durchgangsdämpfung festzustellen. Unmittelbar am Krafteinleitungsort in das Element sowie an dessen Ausgang (Kopplung an das Fundament) wurde dann die Schwingung durch einen Körperschallsensor exakt gemessen. Das Ergebnis: Die Isolierwirkung des Schallentkopplers veränderte sich unter Druck kaum. Der im Festpunkt hochelastische Dämmstoff reduzierte aufgrund seiner

geringen Schallein- und -ausleitungsfläche den Körperschall um bis zu 40 dB. Damit wurde nachgewiesen, dass sich das Befestigungselement qualitativ und quantitativ in der Schallemission auswirkt – nahezu unabhängig von den zu tragenden Lasten.

Auch bei der Abhängung von Rohren ist Schallschutz unverzichtbar. Um einen metallischen Verbund zwischen Schellen und Leitungsrohr zu vermeiden, sollten die eingesetzten Schraubrohrsellen unbedingt schallgedämmt sein. Bei der Prüfung durch die **SG-Bauakustik**, Mülheim/Ruhr, im Jahr 2013 zeigte bei-

spielsweise die Müpro-Schraubrohrselle „gelb“ sehr gute Schalldämmeigenschaften: Im direkten Vergleich zu unge-dämmter Befestigung erreichte das gedämmte Produkt im 500-Hz-Bereich eine Störschallverringerung von etwa 20 dB. Denn das hochelastische Walzenprofil der Rohrschellendämmeinlage absorbiert einen großen Teil des Körperschalls sowohl beim Schalleintritt in die Dämmeinlage als auch bei der Übertragung des verbleibenden Restschalls auf die Rohrbefestigung.

Fazit

Die Ausbreitung von Körperschall lässt sich im Voraus nicht berechnen. Schallemissionen hängen von zu vielen Komponenten und zu komplexen Zusammenspielen ab – von der Art des eingesetzten Materials, geometrischen Anordnungen und baulichen Begebenheiten. Jede Baustelle ist anders. Trotzdem können Fachplaner und -techniker Schallemissionen kalkulieren und reduzieren, wenn sie eignungsgeprüfte, körperschallentkoppelte Bauteile verwenden. Störschall sollte dann der Vergangenheit angehören. ■

[Thomas Lehmann, Leiter Technische Verkaufsförderung, Müpro GmbH]

GEBÄUDE

ZUKÜNFTIGE, INTERAGIERENDE GEBÄUDE UND INFRASTRUKTUREN, DIE EIN HOHES MASS AN ENERGIEEFFIZIENZ, AUCH BEI ZUNEHMENDEN KLIMASCHWANKUNGEN, BEIBEHALTEN UND SICH AUF EINE AUTARKE ENERGIEVERSORGUNG STÜTZEN, ERFORDERN INNOVATIVE, FLEXIBLE PLANUNGS- UND AUSFÜHRUNGSPROZESSE.

