

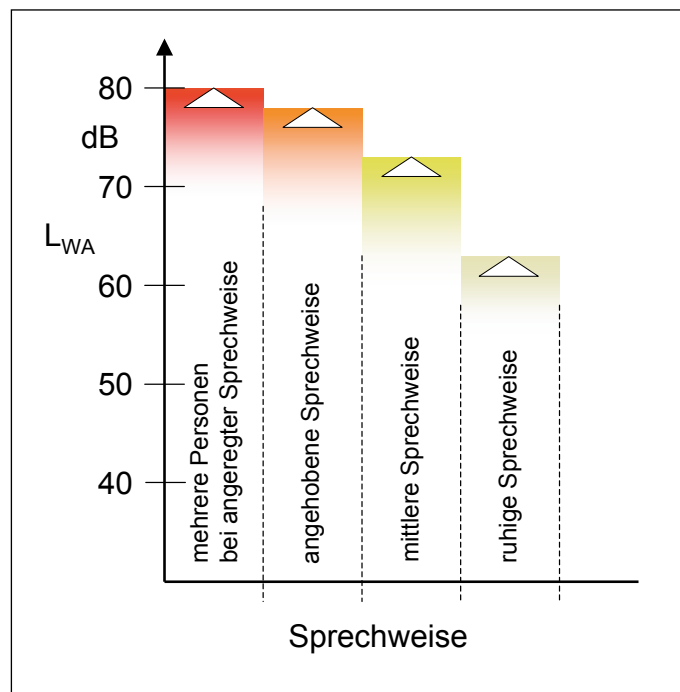
Überarbeitete VDI-Richtlinie 4100

Neue oder bewährte Wege zum höheren Schallschutz?

Hintergründe zur Überarbeitung und Anwendung erhöhter Schallschutzstufen

Dipl.-Ing. Wolf-Dietrich Kötz*

Wer sich in einer Wohnung aufhält, die nur den Mindestschallschutzanforderungen der DIN 4109 entspricht, nimmt ungewollt an akustisch geprägten Aktivitäten seiner Nachbarn teil und ist der Außenlärmsituation (z. B. durch Verkehr, Gewerbe und Industrie) in besonderer Weise ausgesetzt. Abhilfe bietet vor diesem Hintergrund die VDI-Richtlinie 4100 „Schallschutz von Wohnungen - Kriterien für Planung und Beurteilung“. Sie enthält neben den Werten der DIN 4109 zwei weitere Schallschutzstufen, die als Grundlage für den erhöhten Schallschutz dienen. Das Werk ist im August 2007 in überarbeiteter Fassung erschienen. Der Beitrag zeigt sowohl die Gründe für die Überarbeitung als auch Kernpunkte und die Anwendung der Richtlinie auf.



■ Bild 1: Wahrnehmbarkeit (Schallleistungspegel L_{WA}) üblicher Sprechgeräusche (abgeleitet aus [3]).

Bei der Planung bzw. Entscheidung über den Umfang des gewünschten baulichen Schallschutzes sollten sich die am Bau Beteiligten bewusst sein, dass eine Wohnung wichtige Aufgaben im

menschlichen Alltag zu erfüllen hat:

- Diese muss die Privatsphäre von Menschen in ihren unterschiedlichen Erscheinungsformen schützen; dabei muss sowohl die Möglichkeit des Alleinseins, der

Intimität, aber auch der Geborgenheit gegeben sein,

- diese muss die Verwirklichung der Individualität und damit die persönliche Entfaltung der Bewohner gestatten und
- diese sollte die Pflege einer friedlichen Nachbarschaft ermöglichen.

Für das Erreichen dieser Ziele kommt dem Schutz vor Lärm eine hervorgehobene Bedeutung zu. Deshalb soll eine gute Schalldämmung den Bewohnern ermöglichen, sich in den Räumen möglichst frei zu entfalten, ohne dass die Nachbarn ungewollt Zeuge jeder Lebensäußerung werden. Dazu ist es auch erforderlich, dass die Belastung durch von außen eindringenden Lärm begrenzt wird.

Ob man ein Geräusch als belästigend erlebt, hängt auch von verschiedenen personen- und situationsabhängigen Bedingungen und von der Art des Geräusches ab. So ist z. B. das Verhältnis der Bewohner zueinander (soziales Klima) von besonderer Bedeutung für die Belästigungsempfindlichkeit.

Unter Schallschutz werden in VDI 4100 alle Maßnahmen verstanden, die zur Vermeidung bzw. zur Minderung von Störungen und Belästigungen durch von außen oder aus Nachbarräumen eindringende Geräusche geeignet sind. Gewisse verhaltensbedingte und technische Geräusche sind jedoch unvermeidbar. Deshalb kommt den technisch möglichen Maßnahmen zum Schallschutz besondere Bedeutung zu. Solche technischen Maßnahmen sind z. B.:

- der Einsatz lärmarmere Geräte und Installationen,
- bauliche Vorkehrungen zur Schalldämmung und
- optimierte Grundrissanordnungen der Wohnungen.

*) Dipl.-Ing. Wolf-Dietrich Kötz, Umweltbundesamt, Berlin, Dessau

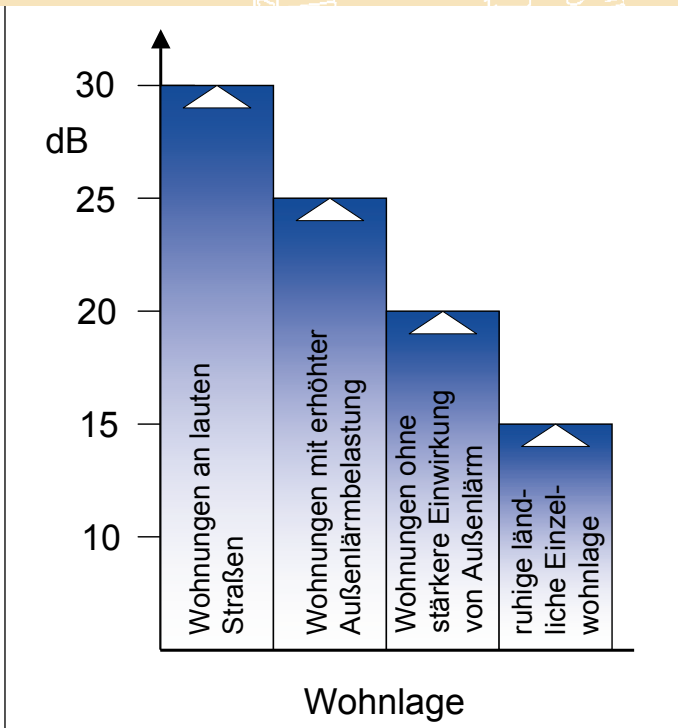


Bild 2: Übliche abendliche Grundgeräuschpegel L_{GA} in Wohnungen; geschlossene und dichte Fenster mit ausreichender Dämmung vorausgesetzt (abgeleitet aus [3]).

Dem Bauherrn bzw. dem Anwender der VDI 4100 wird empfohlen, die vorhandenen und oft preiswerten technischen Möglichkeiten zum

baulichen Schallschutz voll auszuschöpfen. Dies gilt umso mehr, wenn von erhöhtem Anspruchsniveau (z. B. ruhige Wohngegend) oder problematischen sozialen Kon-

takten der Bewohner ausgegangen werden muss.

und III der VDI-Richtlinie 4100 aus dem Jahre 1994 oder das Beiblatt 2 zu DIN 4109 liefern.“

Aktuelle Rechtsprechung

Am 14. Juni 2007 wurde vom Bundesgerichtshof ein Urteil zum geschuldeten Schallschutz gefällt [1]. Dabei wurde u. a. Folgendes zum Ausdruck gebracht:

„Welcher Schallschutz für die Errichtung von Doppelhäusern geschuldet ist, ist durch Auslegung des Vertrages zu ermitteln. Wird ein üblicher Qualitäts- und Komfortstandard geschuldet, muss sich das einzuhalten- de Schalldämmmaß an dieser Vereinbarung orientieren. Die Schalldämmmaße der DIN 4109 können schon deshalb nicht herangezogen werden, weil sie lediglich Mindestanforderungen zur Vermeidung unzumutbarer Belästigungen regeln. Anhaltspunkte können aus den Regelwerken die Schallschutzstufen II

„Konflikt“ zwischen E DIN 4109-10 und VDI 4100

Bei der Frage: Warum wurde die Richtlinie VDI 4100 seit 1994 nicht überarbeitet, muss aufgezeigt werden, dass bereits 1995 ein gemeinsames Normungsvorhaben vom Normenausschuss Bauwesen (NABau) und dem Normenausschuss Akustik, Lärmmin- derung und Schwingungs- technik (NALS), initiiert wurde. Das Ziel des gemeinsamen Normungsvorhabens war die Zusammenführung des Beiblattes 2 zur DIN 4109 und der Richtlinie VDI 4100.

Als Ergebnis wurde im Juni 2000 der Entwurf der DIN 4109-10 „Schallschutz im Hochbau – Teil 10: Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz von

Tabelle 1: Kennwerte für Schallschutzstufen (SSt) von Wohnungen in Mehrfamilienhäusern in Anlehnung an VDI 4100, Tabelle 2.^J

		SSt I	SSt II	SSt III
Luftschallschutz	zwischen Aufenthaltsräumen und fremden Räumen		$R'_w = 56$ dB	$R'_w = 59$ dB
	horizontal		$R'_w = 57$ dB	$R'_w = 60$ dB
Trittschallschutz	zwischen Aufenthaltsräumen und fremden Treppenhäusern bzw. Fluren		$R'_w = 56$ dB	$R'_w = 59$ dB
	vertikal		$L'_{n,w} = 46$ dB	$L'_{n,w} = 39$ dB
Geräusche von	Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam) ^K		$L'_{n,w} = 53$ dB ^I	$L'_{n,w} = 46$ dB ^I
	sonstigen haustechnischen Anlagen		$L_{in} = 30$ dB ^{D, E}	$L_{in} = 25$ dB ^{D, E}
Luftschallschutz gegen von außen eindringende Geräusche	baulich verbundenen Gewerbebetrieben (tags)		$L_{AFmax} = 30$ dB ^F	$L_{AFmax} = 25$ dB ^F
			$L_r = 35$ dB ^{B, C}	L_r^A
			$R'_{w,res}^G$	$R'_{w,res}^H$
		Kennzeichnende akustische Größen^F		
A	In der SSt III ist nach VDI 4100 in der Regel eine gewerbliche Nutzung störungsfrei nicht möglich.	R'_w	bewertetes Bauschalldämm-Maß	
B	Der Verweis auf VDI 4100, Abschnitt 7.3 „Gewerbe- und Handwerksbetriebe“ wird mit dem Hinweis verbunden, möglichst nur tagsüber arbeitende Gewerbebetriebe zuzulassen.	$L'_{n,w}$	bewerteter Norm-Trittschallpegel	
C	L_{AFmax} höchstens 10 dB (A-bewertet) höher.	L_{in}	A-bewerteter Anlagengeräuschpegel (Installationsschalldruckpegel)	
D	Wenn Abwassergeräusche gesondert, ohne die zugehörigen Armaturengeräusche, auftreten, sind nach VDI 4100 wegen der erhöhten Lästigkeit dieser Geräusche um 5 dB niedrigere A-bewertete Werte einzuhalten.	L_{AFmax}	A-bewerteter mit der Zeitbewertung „fast“ ermittelter maximaler Schalldruckpegel	
E	Nutzergeräusche sollten durch Maßnahmen nach VDI 4100, Abschnitt 7.2 „Haustechnische Anlagen“ soweit wie möglich gemindert werden. Wegen fehlender Messverfahren werden jedoch keine Kennwerte angegeben.	L_r	Beurteilungspegel	
F	Verweis auf die Begriffsdefinitionen in der Norm DIN 4109.	$R'_{w,res}$	resultierendes bewertetes Bauschalldämm-Maß	
G	$R'_{w,res}$ nach DIN 4109.			
H	$R'_{w,res}$ nach DIN 4109 + 5 dB.			
I	Verweis auf VDI 4100, Abschnitt 6.2 „Trittschallschutz zwischen Treppenhäusern und Räumen“.			
J	Schutz in Aufenthaltsräumen vor Geräuschen aus fremden Bereichen.			
K	Ohne die Geräusche der Anlagen im eigenen Bereich.			

Tabelle 2: Wahrnehmung und Zuordnung zu Schallschutzstufen (Sst) gemäß VDI 4100, Tabelle 1.

Art der Geräuschemission	Wahrnehmung der Geräuschemission aus der Nachbarwohnung, (abendlicher L_{6A} von 20 dB, üblich große Aufenthaltsräume)		
	Sst I	Sst II	Sst III
Laute Sprache	verstehbar	im Allgemeinen verstehbar	im Allgemeinen nicht verstehbar
Sprache mit angehobener Sprechweise	im Allgemeinen verstehbar	im Allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar
Sprache mit normaler Sprechweise	im Allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar	nicht hörbar
Gehgeräusche	im Allgemeinen störend	im Allgemeinen nicht mehr störend	nicht störend
Geräusche aus haustechnischen Anlagen	unzumutbare Belästigungen werden im Allgemeinen vermieden	gelegentlich störend	nicht oder nur selten störend
Hausmusik, laut eingestellte Rundfunk- und Fernsehgeräte, Parties	deutlich hörbar		im Allgemeinen hörbar

kann jedoch nicht durch höhere Qualität in einem anderen Bereich ausgeglichen werden.

Durch die Einführung von Schallschutzstufen werden dem Anwender einfache Entscheidungskriterien an die Hand gegeben, mit denen er den für seine Bedürfnisse wünschenswerten bzw. notwendigen baulichen Schallschutz ermitteln und vereinbaren kann.

In Ergänzung der Schallschutzanforderungen der DIN 4109, die durch bauaufsichtliche Einführung öffentlich-rechtliche Bedeutung erlangt haben, werden in der Richt-

Wohnungen“ veröffentlicht und zur Diskussion gestellt. Im Zuge der Einspruchverhandlungen wurde deutlich, dass zwischen den verschiedenen interessierten Kreisen kein Konsens über die Inhalte erreicht werden konnte. Das NABau-Lenkungsgremium hat daraufhin die Einstellung der Normungsarbeiten für einen erhöhten Schallschutz im Rahmen der DIN 4109 verfügt. Im Juni 2005 wurde dann seitens des NALS beschlossen, die VDI 4100 redaktionell zu überarbeiten und als Folgeausgabe, unter Beachtung bestimmter Rahmenbedingungen, ohne zwischengeschaltete Entwurfsfassung(en) zu veröffentlichen.

Diese Maßnahme wurde notwendig, da u. a. eine Vielzahl der in VDI 4100 einbezogenen normativen Verweisungen korrigiert worden waren. Technische Änderungen wurden jedoch in der Neuausgabe der VDI 4100, Ausgabe August 2007, nicht ausgeführt. Die Richtlinie ist insoweit fachlich identisch mit der Ausgabe von 1994. Verschiedene Textpassagen mit rein informatorischem Cha-

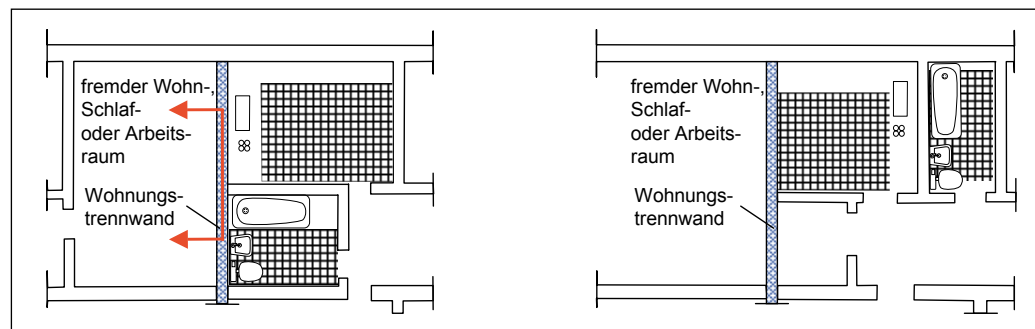


Bild 3: Die bauakustisch ungünstige Grundrissanordnung im linken Bild kann eine besonders starke Schallübertragung zum fremden Aufenthaltsraum verursachen, wenn die Armatur(en) bzw. Rohrleitungen unmittelbar an der Wohnungstrennwand installiert sind. Bei der günstigen Anordnung im rechten Bild sind die sanitären Einrichtungen nicht an der Wohnungstrennwand bzw. an Wänden, die an einen Wohn-, Schlaf- oder Arbeitsraum angrenzen, platziert.**

rakter wurden in der Neuausgabe gestrichen, soweit ihre Aktualität nicht mehr gegeben war. Dies betraf zum Teil Ausführungen zu Kostenunterschieden sowie zu Erhebungen zum baulichen Schallschutz in der Praxis und zu verschiedenen Schallschutzniveaus. Die den entfallenen Abschnitten zugrunde liegende Literatur wird in der Neuausgabe weiterhin aufgeführt. Zudem wurden Hinweise auf neue Veröffentlichungen ergänzt.

Die vollständige Überarbeitung der VDI 4100 erschien zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht sinnvoll, da diese mit der zu diesem Zeitpunkt in Überarbeitung befindlichen Normenreihe der DIN 4109 kompatibel sein sollte

(z. B. gleiche kennzeichnende Größen zur Beschreibung des Schallschutzes wie $D_{nT,w}$ und $L'_{nT,w}$ statt R'_w und $L'_{n,w}$).

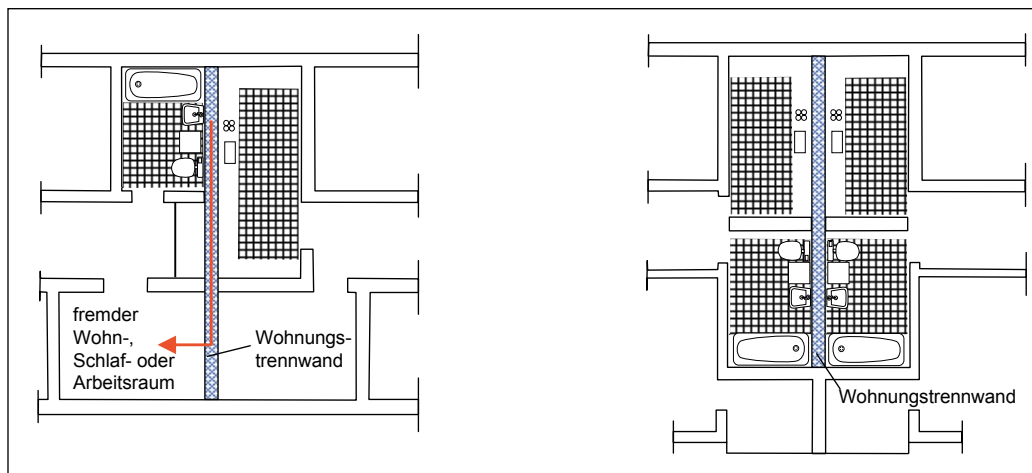
Anwendung der Schallschutzstufen

Je nach Wohn- und Umgebungssituation sind für die gleichen Qualitätsansprüche erfahrungsgemäß unterschiedliche Schallschutzkennwerte erforderlich. Zur Bewertung der schalltechnischen Güte einer Wohnung ist es notwendig, die verschiedenen, den Schallschutz betreffenden Kriterien insgesamt zu beurteilen. Mangelhafte Qualität in einem Bereich des baulichen Schallschutzes

linie VDI 4100 drei Schallschutzstufen für die Planung und Bewertung des Schallschutzes von Wohnungen festgelegt (Tabelle 1). Mit deren Hilfe kann der gewünschte Schallschutz zwischen den am Bau Beteiligten und den Wohnungsnutzern privatrechtlich vereinbart werden [2]. Um spätere Auseinandersetzungen über den geschuldeten Schallschutz zu vermeiden, wird in VDI 4100 die vertragliche Festschreibung der gewünschten Schallschutzstufe dringend empfohlen.

Die in der VDI 4100 angegebenen Kennwerte beziehen sich im Regelfall auf Aufent-

**) Grundrissanordnung in Anlehnung an VDI 41001



■ Bild 4: Die Grundrissanordnung** im linken Bild ist ebenfalls ungünstig wie in Bild 3, links, und kann noch eine starke Schallübertragung zu fremden Aufenthaltsräumen verursachen. Hingegen zeigt das rechte Bild wieder eine günstige Anordnung.

haltsräume im Sinne der Landesbauordnungen, unabhängig von der Raumgröße. Die Kennwerte gelten für alle Geräuschquellen und -übertragungswege aus fremden Wohn- und Arbeitsräumen sowie von außen. Die zugehörigen Kennwerte für den baulichen Schallschutz werden tabellarisch angegeben. Neben den Kennwerten wird die Qualität des subjektiv empfundenen Schallschutzes bei den einzelnen Stufen erläutert.

Schallschutzstufe I

In der Schallschutzstufe I werden durch die VDI 4100 als Kennwerte die Anforderungen der DIN 4109 (Ausgabe November 1989) übernommen. Bei deren Erfüllung werden Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Geräusche geschützt. Aufgrund dieser Anforderungen kann jedoch nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr wahrgenommen werden.

Schallschutzstufe II

In der Schallschutzstufe II gibt die VDI 4100 Kennwerte

vor, bei deren Einhaltung die Bewohner, übliche Wohngegebenheiten vorausgesetzt, im Allgemeinen Ruhe finden und ihre Verhaltensweisen gegenüber Nachbarn zur Wahrung der Vertraulichkeit und zur Verringerung von Be-

lästigungen nicht besonders einschränken müssen.

Schallschutzstufe III

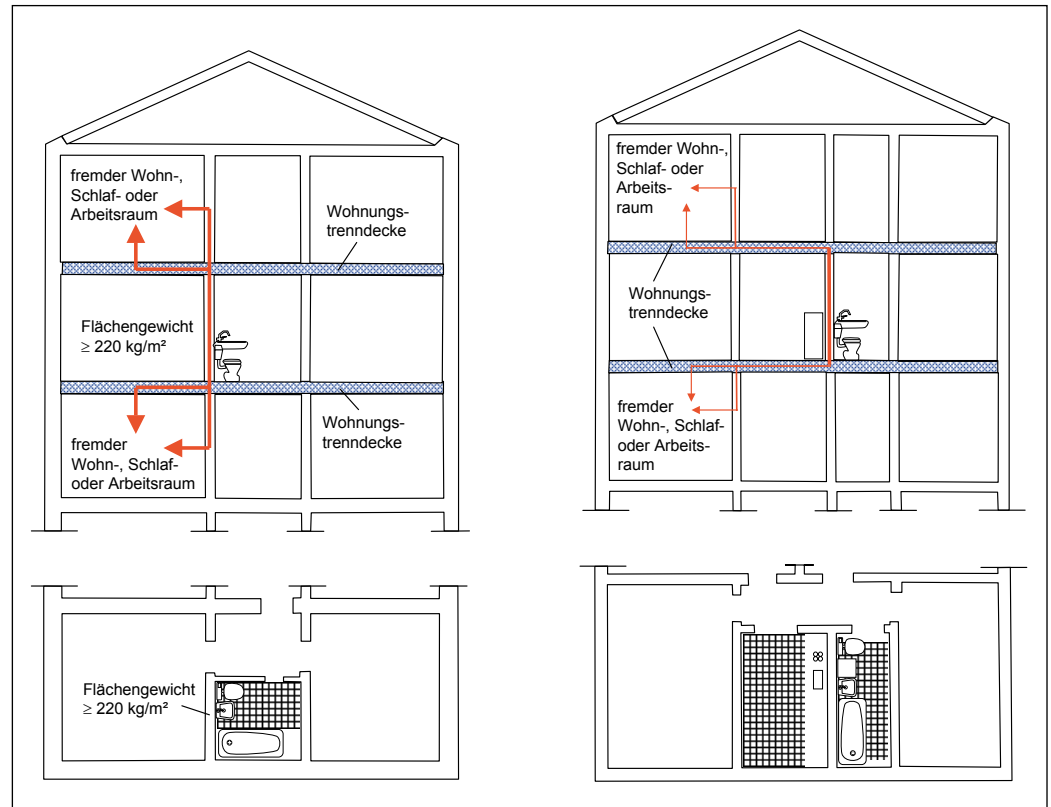
Bei Einhaltung der Kennwerte der Schallschutzstufe III sind Geräusche von außen kaum mehr wahrnehmbar.

Der Schutz der Privatsphäre ist auch bei lauter Sprache weitgehend gegeben.

Planung haustechnischer Anlagen

Aufgrund der Vielzahl von Einflussgrößen ist besondere Aufmerksamkeit nötig, um höheren Schallschutz gemäß VDI 4100 bereits durch eine geeignete Planung zu erreichen. Für die in Gebäuden vorzusehenden Schallschutzmaßnahmen – gegenüber Geräuschen aus haustechnischen Anlagen – sind insbesondere folgende Einflussgrößen von Bedeutung:

- Art der haustechnischen Anlage und Art der Schallentstehung sowie -weiterleitung (Luftschall/Körperschall),
- Pegel, Spektrum und Zeitverlauf der Anlagenemission,



■ Bild 5: Bei der ungünstigen Grundrissanordnung** im linken Bild sind die Armaturen und Rohrleitungen an der Trennwand, die an Aufenthaltsräume angrenzt, installiert. Dies kann zu einer starken Schallübertragung zu den fremden Wohn-, Schlaf- oder Arbeitsräumen im darunter- und darüber liegenden Geschoss führen. Das rechte Beispiel zeigt hingegen wieder eine günstige Anordnung. Hier wurden die Armaturen und Rohrleitungen nicht an der Trennwand, die an einen Wohn-, Schlaf- oder Arbeitsraum angrenzt, installiert, sondern an einer Zwischenwand zwischen Bad und Küche.

- Lage von Schallquelle und Empfangsort zueinander sowie Grundrissanordnung,
- Ausführung der trennenden Bauelemente,
- Volumen und Halligkeit des Empfangsraumes,
- Grundgeräusch im Empfangsraum,
- Empfindlichkeit gegenüber Ruhestörungen durch Anlagengeräusche und
- subjektive Einstellung zum Lärmverursacher.

Maßnahmen zur Minderung der Geräuschausbreitung

Für die Geräuschminderung bieten sich u. a. folgende Maßnahmen an:

- Grundrissausbildung (Bäder, Toiletten, Küchen und ähnliche Räume in Mehrfamilienhäusern sollten möglichst übereinander bzw. in horizontaler Richtung nebeneinander angeordnet werden; das Verziehen (Verspringen) von Installationsschächten von Geschoss zu Geschoss sollte unterbleiben, anderenfalls werden zusätzliche Schallschutzmaßnahmen für die angrenzenden schutzbedürftigen Räume erforderlich),
- schallabsorbierende Verkleidung, Kapselung von Maschinen und Geräten sowie Ummantelung von Rohrleitungen,
- Verbesserung der Luftschalldämmung (erreichbar durch: schwere Ausbildung der biegesteifen Bauteile, biegeweiche Ausbildung von leichten Bauteilen, biegeweiche Vorsatzschalen, schwimmende Estriche und durchgehende Trennfugen),
- Verbesserung der Körperschalldämmung (erreichbar durch: schwere Ausführung des unmittelbar angeregten biegesteifen Bauteils, biegeweiche Vorsatzschale im schutzbedürftigen Raum, wenn die

unmittelbar vom Körperschall angeregte biegesteife Wand leicht ist, Zwischenschaltung eines federnden Materials an der Befestigungsstelle zwischen Maschine, Gerät, Rohrleitung oder Einrichtungsgegenstand und Decke bzw. Wand; Ummantelung von Rohrleitungen mit weichfederndem Dämmstoff, sofern sie in und durch Wände verlegt werden; Zwischenschaltung von Kompensatoren bei flüssigkeitsführenden Rohrleitungen und Aufstellung von Anlagen auf einer schwimmend gelagerten Stahlbetonplatte oder auf weichfedernd gelagerten Fundamenten).

Die VDI 4100 gibt dem Anwender Hinweise für ungünstige und günstige Umsetzungen der vorstehend genannten Maßnahmen. Beispiele dafür zeigen die Bilder 3, 4 und 5.

Fazit

Höherer Schallschutz im Wohnungsbau ist technisch möglich und erforderlich. Dennoch ist es für eine erfolgreiche Umsetzung zwingend, die technischen Möglichkeiten aber auch die rechtlichen Zwänge bei jeder Gelegenheit geltend zu machen. Die VDI 4100 ist dafür ein bewährtes und handhabbares Werkzeug. ■

Literatur:

- [1] BGH, Urteil vom 14. Juni 2007, VII ZR 45/06, OLG Hamm
- [2] Kürer, Ralf: VDI 4100 – Schallschutz von Wohnungen – Kriterien für Planung und Beurteilung, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 2/1993.
- [3] Kötz, Wolf-Dietrich und Wolfgang Moll: Wie hoch sollte die Luftschalldämmung zwischen Wohnungen sein? Fachzeitschrift Bauphysik, Heft 3/1988.