

VEREIN
 DEUTSCHER
 INGENIEURE

Schallschutz
 bei Gaststätten und Kegelbahnen

VDI 3726

Noise reduction
 in restaurants and skittle-alleys

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
1 Zweck und Anwendung	2
2 Begriffe	2
3 Geräuschquellen	3
3.1 Gaststätten	3
3.2 Kegelbahnen	3
3.3 Außengeräusche	3
4 Anforderungen	3
4.1 Gaststätten und Kegelbahnen	3
4.2 Luft- und Trittschalldämmung von Decken und Wänden	3
4.3 Schallpegel von haus- und betriebstechnischen Anlagen in schutzbedürftigen Räumen	4
4.4 Schallpegel von raumluftechnischen Anlagen in Räumen	4
4.5 Schallpegel im Freien	4
5 Schallschutz durch Planung	4
5.1 Städtebauliche Zuordnung	4
5.2 Gaststätten	5
5.3 Kegelbahnen	5
6 Baulicher Schallschutz	5
6.1 Gaststätten	5
6.1.1 Luftschalldämmung	5
6.1.2 Trittschalldämmung	6
6.1.3 Schallabsorption	6
6.2 Kegelbahnen	6
6.3 Luftschalldämmung der ans Freie grenzenden Raumumschließungsflächen	8
6.4 Haustechnische Anlagen	9
6.5 Betriebstechnische Anlagen	9
7 Meßtechnischer Nachweis des Schallschutzes	10
7.1 Luft- und Trittschalldämmung	10
7.2 Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen	10
7.3 Schallpegel im Freien	11
Schrifttum	12
Zitierte DIN-Normen und VDI-Richtlinien	12

Normenausschuß Akustik, Lärminderung und
 Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

VDI-Handbuch Lärminderung

Frühere Ausgabe: 2.90 Entwurf

Zu beziehen durch Beuth Verlag GmbH, Berlin – Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 1991

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet

Vorbemerkung

In DIN 4109 und speziellen Vorschriften [1 bis 3] sind Anforderungen an den Schallschutz von Gaststätten und Kegelbahnen gestellt, die durch geeignete bauliche Maßnahmen zu erfüllen sind. Als Ergänzung hierzu wurde die vorliegende Richtlinie erarbeitet. Dabei wurden die Erfahrungen beim Bau und der Abnahme von mehr als 10 000 Gaststätten und Kegelbahnen berücksichtigt.

1 Zweck und Anwendung

Diese Richtlinie gibt Empfehlungen, um beim Neubau, Ausbau oder Umbau von Gaststätten und Kegelbahnen den geforderten baulichen Schallschutz durch ein einheitliches Vorgehen bei der schalltechnischen Planung sowie der Ausführung zu erreichen und nachzuweisen.

Sie gilt für Gaststätten und Kegelbahnen gemäß den Begriffserläuterungen in Abschnitt 2.

Diese Richtlinie beinhaltet die erforderlichen Maßnahmen zur Verminderung von Luft- und Körperschall aus Gaststätten und Kegelbahnen, der über Bauteile (Trennwand oder -decke, Fundament usw.) in fremde Wohn- und Arbeitsräume geleitet und dort als Luftschall abgestrahlt wird, und von Luftschall aus Gaststätten und Kegelbahnen, der über Bauteile (z. B. Fenster, Tür, Dach, Lüftungsschacht) auf benachbarte Wohn- und Arbeitsräume einwirkt.

Außengeräusche werden in dieser Richtlinie nur insoweit behandelt, als sie aus Gaststätten und Kegelbahnen ins Freie dringen. Auf Fragen des Arbeitsschutzes wird nicht eingegangen.

Die Richtlinie wendet sich an schalltechnische Berater, Architekten, Fachfirmen für Innenausbau und Kegelbahnbau sowie an die mit der Genehmigung und Bauüberwachung befaßten Stellen.

Anmerkung: Die Anwendung der Richtlinie setzt schalltechnische Grundkenntnisse voraus. Wegen der bei Gaststätten und Kegelbahnen hohen schalltechnischen Anforderungen empfiehlt es sich im allgemeinen, für die Planung einen schalltechnischen Sachverständigen hinzuzuziehen. Die Abnahme ist von einer sachverständigen Prüfstelle durch Messungen vorzunehmen [5].

2 Begriffe

Im folgenden werden nur die für den Anwendungsbereich dieser Richtlinie wichtigen Begriffe erläutert. Weitere Erklärungen zu schalltechnischen Begriffen sind DIN 4109 zu entnehmen.

Gaststätten der Geräuschstufe I (G-I)

Gaststätten, z. B. Tagescafés, Imbiß-Stuben einschließlich deren Nebenräume (Beschallungsanlagen mit Begrenzung der mittleren Maximalpegel auf 75 dB(A))¹⁾; geöffnet bis maximal 22.00 Uhr

Gaststätten der Geräuschstufe II (G-II)

Gaststätten und Spielhallen (Beschallungsanlagen mit Begrenzung der mittleren Maximalpegel auf 80 dB(A))¹⁾; geöffnet auch nach 22.00 Uhr

Gaststätten der Geräuschstufe III (G-III)

Gaststätten (Beschallungsanlagen mit Begrenzung der mittleren Maximalpegel auf 95 dB(A)); geöffnet auch nach 22.00 Uhr

Gaststätten der Geräuschstufe IV (G-IV)

Gaststätten, z. B. Tanzlokale mit Musikkapellen, Diskotheken, Varietés (Beschallungsanlagen mit mittleren Maximalpegeln größer als 95 dB(A))

Kegelbahn

Der Begriff „Kegelbahn“ wird in dieser Richtlinie umfassend für jede Art von Kegel- und Bowlingbahn verwendet, die mit Gaststätten und Gebäuden baulich verbunden oder von ihnen getrennt sein können.

Aufenthaltsräume

Aufenthaltsräume im Sinne dieser Richtlinie sind schutzbedürftige Räume, die vor einer Lärmeinwirkung aus lauten Räumen (Gaststätten oder Kegelbahnen und deren Nebenräume) geschützt werden müssen, wie z. B.

- Wohn- und Schlafräume sowie Wohndielen in Wohngebäuden und ähnlichen Gebäuden (z. B. Wohnheimen),

¹⁾ Die Beschränkung des Schallpegels der Beschallungsanlage beruht auf der Erfahrung, daß bei höheren Wiedergabepiegeln der in Tabelle 1, Spalte 3, angegebene mittlere Maximalpegel $L_{AF,max,m}$ als Summenpegel aller Gaststättengeräusche nicht eingehalten werden kann.

- Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen und vergleichbare Unterrichtsstätten (z. B. Abendschulen),
- Arbeitsräume, die ähnlich schutzbedürftig sind, z. B. Büro-, Praxis- oder Sitzungsräume.

Ausgenommen sind Wasch- und Aborräume, Koch- und Teeküchen, Flure.

Nicht als Aufenthaltsräume im Sinne dieser Richtlinie gelten Arbeitsräume, in denen infolge ihrer Nutzung ständig oder nahezu ständig Geräusche mit Schallpegeln über $L_{AF} = 40$ dB (A) vorhanden sind.

Mittelungspegel

Mittelungspegel im Sinne dieser Richtlinie ist der für eine Gaststätte oder Kegelbahn bei dem typischen Betriebszustand zeitlich und örtlich gemittelte A-bewertete Schallpegel nach DIN 45641. Er wird in dieser Richtlinie mit L_{AFm} bezeichnet.

Mittlerer Maximalpegel

Der mittlere Maximalpegel $L_{AF, \max, m}$ entspricht in dieser Richtlinie dem energetischen Mittel der Pegel der Geräuschspitzen.

Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel L_r für Gaststätten und Kegelbahnen wird im Rahmen von Immissionsschutzuntersuchungen nach der Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 über die jeweiligen Beurteilungszeiträume (Tag oder Nacht) ermittelt. Er setzt sich zusammen aus dem zeitlichen Mittelwert der Geräusche aus Gaststätten und Kegelbahnen und ggf. aus Zu- und Abschlägen für Fremdgeräusche, Ruhezeiten, Einzeltöne und Impulse.

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R'_w

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w kennzeichnet die Luftschalldämmung von Bauteilen unter Berücksichtigung von Flanken- oder anderer Nebengeweg-Übertragung. Die Ermittlung des Luftschalldämm-Maßes erfolgt nach DIN 52210.

Bewerteter Norm Trittschallpegel $L'_{n,w}$

Der bewertete Norm-Trittschallpegel ist die Einzelangabe zur Kennzeichnung des Trittschallverhaltens von gebrauchsfertigen Bauteilen. Der bewertete Norm-Trittschallpegel beruht auf der Bestimmung des frequenzabhängigen Norm-Trittschallpegels mittels Terzfilter-Analyse. Zwischen der Größe $L'_{n,w}$ und dem Trittschallschutzmaß TSM besteht der Zusammenhang

$$L'_{n,w} = 63 \text{ dB} - TSM$$

3 Geräuschquellen

3.1 Gaststätten

Schallpegelanhaltswerte für die Planung von Gaststätten gibt Tabelle 1 wieder. Bedeutsame Schallquellen innerhalb von Gaststätten sind z. B.

- Luftschall durch Sprechen, Rufen, Singen der Gäste;
- Trittschall durch Tanzen, Stuhlrücken, Gehen;
- sonstiger durch Spiele, Spielgeräte, Türenschlagen u. ä. entstehender Körperschall;
- haustechnische Anlagen wie Wasser- und Abwasseranlagen, Anlagen zur Heizung, Lüftung und Klimatisierung, Speiseaufzüge, Müllbeseitigungsanlagen, Anlagen zur Energieversorgung (z. B. Notstromaggregate);
- betriebstechnische Einrichtungen und Anlagen wie Küchenmaschinen, Flaschenzertrümmerer, Spiel- und Zigarettenautomaten, elektroakustische Anlagen.

3.2 Kegelbahnen

Bei Kegelbahnen kommt zu den Geräuschen der in Abschnitt 3.1 beschriebenen Schallquellen vor allem der beim Betrieb der Kegelanlage erzeugte Luft- und Körperschall hinzu. Anhaltswerte für die beim Kegeln entstehenden Schallpegel enthält ebenfalls Tabelle 1.

3.3 Außengeräusche

Der durch den Betrieb einer Gaststätte oder Kegelbahn erzeugte Lärm kann auch nach außen übertragen werden.

Ferner entstehen außerhalb von Gaststätten Geräusche durch Freisitzflächen, durch kommende und gehende Gäste sowie durch deren Fahrzeuge. Da diese Geräusche mit baulichen Maßnahmen kaum zu mindern sind, müssen die Probleme im wesentlichen an anderer Stelle geregelt werden (siehe z. B. BauNVO [4], GastG [1], Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 und DIN 18005 Teil 1).

4 Anforderungen

4.1 Gaststätten und Kegelbahnen

Die Festlegung des notwendigen Schallschutzes und die Planung der baulichen Schallschutzmaßnahmen sollte anhand der Schallpegelanhaltswerte in Tabelle 1 und der dort angegebenen Nutzung erfolgen.

4.2 Luft- und Trittschalldämmung von Decken und Wänden

Die in Tabelle 1 angegebenen Schallschutzkennwerte sind Mindestanforderungen gemäß DIN 4109. Wenn ein höherer Schallschutz gewünscht wird, muß dieser gesondert vereinbart und zahlenmäßig festgelegt werden.

Tabelle 1. Luftschalldämm-Maße und bewerteter Norm-Trittschallpegel für baulich verbundene, schutzbedürftige Räume in Abhängigkeit von Schallpegelanhaltswerten (Innengeräusche von Gaststätten und Kegelbahnen)

Spalte	1	2	3	4	5	
Zeile	Gaststättenkategorien gemäß Abschnitt 2	Mittelungspegel L_{AFm} dB (A)	Mittlerer Maximalpegel $L_{AF, max, m}$ dB (A)	Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß R'_w der Decken und Wände dB	Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ (TSM) (in Richtung der Schallausbreitung) dB	
1	Gaststätte	G-I	-	$\leq 80 (\leq 75)^{\circ}$	55	43 (20)
2		G-II	≤ 80	$\leq 85 (\leq 80)^{\circ}$	62	33 (30)
3		G-III	≤ 90	≤ 95	72	28 (35)
4		G-IV	> 90	> 95	$> 72^{**}$	$< 23 (> 40^{**})$
5		Keglerstube	≤ 85	≤ 90	67	33 (30)
6	Kegelbahn	Aufsetzen*) der Kugel (Spielbereich)	-	≤ 95	67	13 (50^{***})
7		Aufprall*) der Kugel im Kegelbereich (Kugelfang)	-	≤ 105	$> 72^{**}$	13 (50^{***})

○) mittlerer Maximalpegel der Beschallungsanlage

*) gemessen im Bereich der Anregungsstelle

***) nur durch geeignete Körperschalldämmung und/oder konsequente bauliche Trennung bzw. ausreichend bemessene Pufferzonen (z. B. Zwischengeschosse ohne Wohnnutzung) zu erreichen

**) nur durch konsequente bauliche Trennung und/oder ausreichend bemessene Pufferzonen (z. B. Zwischengeschosse ohne Wohnnutzung) zu erreichen

4.3 Schallpegel von haus- und betriebstechnischen Anlagen in schutzbedürftigen Räumen

Haus- und betriebstechnische Anlagen von Gaststätten und Kegelbahnen gehören zum Gewerbebetrieb und werden demnach nach Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 beurteilt.

Die in schutzbedürftigen Räumen gemäß Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 ermittelten Beurteilungspegel L_r sind mit den Immissionsrichtwerten (innen) von Tabelle 2 zu vergleichen.

Tabelle 2. Immissionsrichtwerte (innen) gemäß Richtlinie VDI 2058 Bl. 1

Spalte Zeile	1	2
1	Immissionsrichtwerte (innen) in dB (A)	Gültigkeitszeitraum
2	35	tags
3	25	nachts

Anmerkung zu Tabelle 2:

Es soll vermieden werden, daß kurzzeitige Geräuschspitzen L_{AF} den jeweiligen Richtwert um mehr als 10 dB überschreiten.

Nachts ist die ungünstigste Stunde für die Beurteilung zugrunde zu legen. Dabei ist ggf. für die Einstufung der Nachtzeit von abweichenden örtlichen Regelungen auszugehen.

DIN 4109 enthält für Unterrichts- und Arbeitsräume gesonderte

Festlegungen und weicht speziell bei den zulässigen Werten für Lüftungsanlagen bei diesen Raumarten von den Vorgaben der Richtlinie VDI 2058 Bl.1 ab.

4.4 Schallpegel von raumluftechnischen Anlagen in Räumen

Der zulässige Schallpegel von raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) in Gaststätten, Kegelbahnen und deren Nebenräumen kann DIN 1946 Teil 2 entnommen werden.

4.5 Schallpegel im Freien

Für die zulässigen Schallpegel im Freien gelten nach den „Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zum Gaststättengesetz“ [2] der Länder die Richtwerte der Richtlinie VDI 2058 Bl. 1. Die Richtwerte vor dem Fenster eines zu schützenden Raumes sind je nach dem Baugebiet, in dem sich dieser befindet, unterschiedlich (siehe dazu Richtlinie VDI 2058 Bl. 1, Abschnitt 3.3.1).

5 Schallschutz durch Planung

5.1 Städtebauliche Zuordnung

Die Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung vom 23. 1. 1990 [4] legt fest, welche Arten von Gaststätten (Geräuschstufe I bis IV) in den verschiedenen Baugebieten zulässig sind.

Anmerkung: Soweit die Geräusche im Freien entstehen und in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Betrieb der Gaststätte oder der Kegelbahn zu sehen sind (z. B. Unterhaltung vor der Gaststätte, An- und Abfahrten der Gäste), sind die zu erwartenden Geräuschbelastungen der Nachbarschaft, die häufig von großer Bedeutung für die Existenz einer Gaststätte oder Kegelbahn sein können, bereits im ersten Planungsstadium mit zu untersuchen²⁾. Dabei ist zu klären, ob nach den Bestimmungen des Baugesetzbuches und des Gaststättengesetzes (GastG) ein vorgesehener Standort für einen Neubau, Ausbau oder Umbau überhaupt geeignet ist.

5.2 Gaststätten

Gaststätten liegen in der Regel im Erd- oder Untergeschoß eines Gebäudes.

Ungünstig ist die *Anordnung von Gaststätten* über schutzbedürftigen Räumen. Wegen möglicher Körperschallübertragung sollten auch Küchen und Toiletten der Gaststätte nicht an Wohn- und Schlafräume fremder Wohnungen unmittelbar angrenzen. Bei einer solchen baulichen Anordnung ist bei Gaststätten der Geräuschstufen G-III und G-IV ein ausreichender Schallschutz nur mit außergewöhnlich hohem technischen Aufwand zu erreichen.

Als Pufferzonen zwischen Gaststätten und schutzbedürftigen Räumen können z. B. wenig genutzte Räume, Lager sowie Flure und Treppenhäuser dienen.

Gaststätten der Geräuschstufe G-IV sollten so geplant werden, daß möglichst keine bauliche Verbindung mit schutzbedürftigen Räumen besteht (siehe auch Tabelle 1).

Günstige baukonstruktive Voraussetzungen, die in der Regel die Erfüllung des geforderten Schallschutzes erleichtern, sind:

- bauakustisch wirksame Trennfugen,
- schwere Stahlbetonplattendecken,
- Wände mit hoher flächenbezogener Masse.

Wird eine Gaststätte nachträglich in einem Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen eingerichtet, sind die baukonstruktiven Voraussetzungen anhand der Baupläne oder anderer Unterlagen zu überprüfen. Liegen keine Baupläne oder sonstige Unterlagen vor oder geben diese keine ausreichende Auskunft über den Aufbau der Begrenzungsbauteile sowie über möglicherweise angrenzende Kamine, Schächte und weitere Nebenwege, dann muß vor den Umbaumaßnahmen eine messtechnische Überprüfung durch Sachverständige erfolgen.

5.3 Kegelbahnen

Kegelbahnen sollen nicht unmittelbar an schutzbedürftige Räume angrenzen. Es ist vorteilhaft, wenn dazwischen Treppenträume oder gewerblich genutzte Räume wie z. B. Wasch- oder Lagerräume liegen.

²⁾ Die erforderlichen Berechnungen sollten nach DIN 18005 Teil 1 durchgeführt werden.

Schalltechnisch besonders günstige Voraussetzungen bietet der Einbau von Kegelbahnen in von schutzbedürftigen Räumen getrennten Bauwerken, insbesondere wenn diese unterirdisch angeordnet und durch eine Fuge vom zu schützenden Bauwerk getrennt sind.

6 Baulicher Schallschutz

6.1 Gaststätten

6.1.1 Luftschalldämmung

An schutzbedürftige Räume grenzende Wände und Decken von *Gaststätten der Geräuschstufe G-I* sollten in Massivbauweise erstellt werden, wobei für jedes Bauteil des Rohbaus mindestens ein bewertetes Schalldämmmaß von $R'_w = 55$ dB anzusetzen ist. Hierzu ist z. B. bei einschaliger Bauweise eine flächenbezogene Masse von 490 kg/m^2 ausreichend. Leichtere Trennwände mit einer flächenbezogenen Masse von mindestens 350 kg/m^2 müssen auf der Innenseite des lauten Raumes zusätzlich eine biegeweiche Vorsatzschale erhalten.

Auf Vorsatzschalen an flankierenden Bauteilen kann verzichtet werden, wenn die flächenbezogene Masse der flankierenden Bauteile $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ ist.

Liegen solche Gaststätten über schutzbedürftigen Räumen, ist eine biegeweiche Vorsatzschale als Unterdecke im schutzbedürftigen Raum anzubringen, wenn die Decke sonst keine ausreichende Luftschalldämmung aufweisen würde.

Bei *Gaststätten der Geräuschstufe G-II* müssen sämtliche raumbegrenzenden Bauteile auf der Innenseite der lauten Räume biegeweiche Vorsatzschalen erhalten.

Anmerkung: Biegeweiche Vorsatzschalen müssen so bemessen werden, daß die Resonanzfrequenz der Vorsatzschale $f_0 < 70$ Hz ist. Angaben zur Dimensionierung enthält DIN 4109 Beiblatt 1 und 2.

Bei *Gaststätten der Geräuschstufen G-III und G-IV* ist eine ausreichende Verbesserung des Luftschallschutzes durch biegeweiche Vorsatzschalen allein nicht zu erzielen. Die notwendige Schalldämmung läßt sich nur mit besonderen Konstruktionen erreichen, die ggf. in die Tragwerkplanung eingreifen.

Solche Gaststätten sind in der Regel nicht unmittelbar an schutzbedürftige Räume anzugrenzen. Die Bemessung des notwendigen Schallschutzes sollte deshalb von einem Sachverständigen vorgenommen werden (siehe [5]).

Türen zwischen Gaststätten und anderweitig genutzten Räumen (z. B. Treppenträume) müssen ausreichend schalldämmend sein (vgl. Richtlinie VDI 3728). Es sollten auch automatische Türschließer vorgesehen werden.

6.1.2 Trittschalldämmung

Für Gaststätten ist die Trittschalldämmung in Form eines „schwimmenden Estriches“ erforderlich, der gleichzeitig auch eine Erhöhung der Luftschalldämmung der Decke bewirkt (siehe auch DIN 18560 Teil 1 und 2). Weichfedernde Gehbeläge führen zu einer zusätzlichen Verbesserung der Trittschalldämmung, dürfen jedoch nicht beim Nachweis der Anforderungen angerechnet werden.

Als Trittschalldämmplatten kommen wegen der notwendigen Verbesserung der Luftschalldämmung der Estrichkonstruktion vorrangig Faserdämmplatten nach DIN 18165 Teil 2 in Betracht. Die Dicke der Trittschalldämmplatte sollte im belasteten Zustand ≥ 25 mm betragen, damit Schallbrücken durch Unebenheiten der Rohbetondecke mit Sicherheit vermieden werden. Installationsleitungen sollten auf der Rohdecke nicht verlegt werden.

Die Dicke der Estrichplatte ist nach den statischen und dynamischen Belastungen des Estrichs sowie nach der notwendigen Schalldämmung zu bemessen.

Hinweise für die konstruktive Ausführung eines schwimmenden Estrichs zur Einhaltung der bei Gaststätten der Geräuschstufen G-I bis G-IV notwendigen bewerteten Norm-trittschallpegel sind Tabelle 3 zu entnehmen. Andere Fußbodenaufbauten gemäß DIN 4109 Beiblatt 1 sind möglich.

Besondere Beachtung muß der Vermeidung von „Schallbrücken“ beim Einbau von Oberbelägen aus Steinzeugplatten, Keramik-Gehbelägen, Parkettfußböden und Metallschienen als Übergang zu angrenzenden Flächen geschenkt werden.

Ebenso können durch Verankerungen von Einrichtungsgegenständen im Boden Schallbrücken entstehen.

Bei Rohrleitungen für Zu- und Abwasseranlagen sowie Heizungsleitungen im Bereich des Fußbodens ist darauf zu achten, daß durch diese Leitungen keine Körperschallbrücken verursacht werden.

Auch körperschallgedämmt eingebaute Treppenläufe sind je nach Grundrißanordnung zweckmäßig.

6.1.3 Schallabsorption

Schallabsorbierende Verkleidungen der Wände und Decken mindern die Schallausbreitung innerhalb der Räume, vor allem in großen Räumen (z. B. Säle und Spielhallen), und verbessern die akustische Behaglichkeit der Räume. Die Luftschalldämmung raumbegrenzender Bauteile wird durch schallabsorbierende Verkleidungen im allgemeinen jedoch nicht ausreichend erhöht.

6.2 Kegelbahnen

Einzelheiten hierzu sind Bild 1 zu entnehmen.

6.2.1 Luftschalldämmung

Das für angrenzende schutzbedürftige Räume geforderte bewertete Schalldämm-Maß $R'_w \geq 67$ dB läßt sich durch schwere massive Baukonstruktionen mit flächenbezogenen Massen von mindestens 500 kg/m^2 und Anbringung schalldämmender Vorsatzschalen als Sonderkonstruktion (wie bereits für Gaststätten beschrieben) an allen Wand- und Deckenflächen erreichen. Hierzu ist z. B. eine freistehende Wand- und Deckenkonstruktion geeignet.

6.2.2 Trittschalldämmung

Bei nicht unterkellerten *Keglerstuben* läßt sich der erforderliche bewertete Norm-Trittschallpegel von 33 dB z. B. mit folgender Konstruktion eines auf einer Betonplatte verlegten schwimmenden Estrichs erreichen:

Tabelle 3. Konstruktive Hinweise zum Erreichen der für Gaststätten geforderten bewerteten Norm-Trittschallpegel in Anlehnung an DIN 4109 Beiblatt 1

Spalte	1	2	3		4	5	
Zeile	Gaststätten- geräuschstufe	erforderlicher bewerteter Norm-Trittschall- pegel (TSM) nach Tabelle 1 dB	Vollbetonplattendecke Dicke <i>d</i> mm	<i>m'</i> kg/m ²	dynamische Steifigkeit der Dämmschicht <i>s'</i> MN/m ³	Zementestrich flächenbez. Masse <i>m'</i> kg/m ²	Dicke <i>d</i> mm
1	G-I	43 (20)	≥ 160	≥ 370	≤ 15	≥ 100	$\geq 50^3)$
2	G-II	33 (30)	≥ 220	≥ 500	≤ 10	≥ 140	$\geq 70^3)$
3	G-III	28 (35)	≥ 250	≥ 575	$\leq 5^1)$	≥ 160	$\geq 80^3)$
4	G-IV	$> 23 (> 40)$	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾

¹⁾ in Kombination mit Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101 zu erreichen

²⁾ ohne bauliche Trennung oder ohne Pufferzonen nicht zu erreichen (siehe auch Tabelle 1)

³⁾ siehe auch DIN 18560

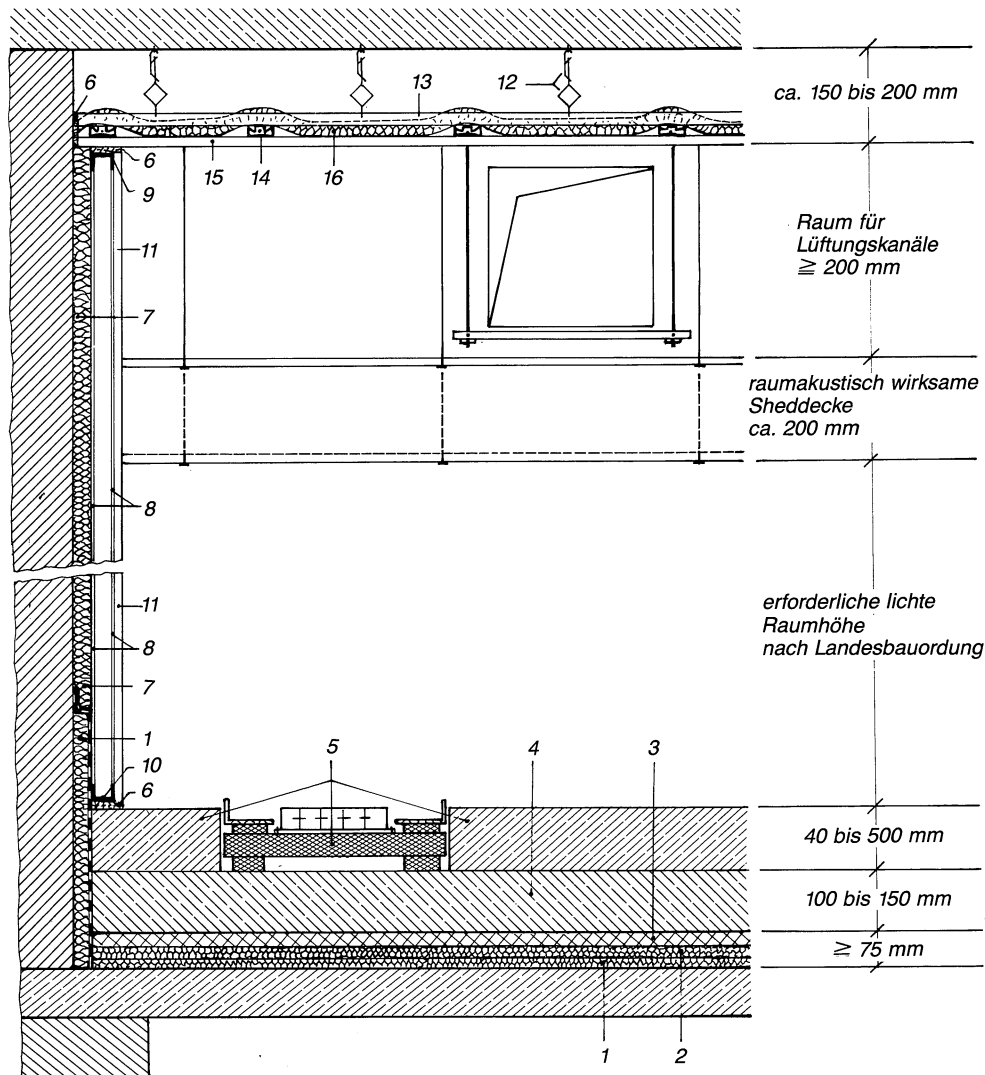


Bild 1. Prinzipielle Darstellung von baulichen Einrichtungen für eine Kegelbahn

Kegelbahnaufbau

- 1 Mineralfaser-Trittschalldämmplatten ≥ 50 mm
- 2 Holzwolle-Leichtbauplatten ≥ 25 mm
- 3 wasserundurchlässige Folie
- 4 Bahnestrich je nach Bahnsystem ≥ 100 bis 150 mm
- 5 Kegelbahnaufbau und ggf. Aufbeton (bei größeren Dicken in Leichtbeton) zum Höhenausgleich je nach Bahnsystem ≥ 40 bis ca. 500 mm

≥ 25 mm (im belasteten Zustand) dicke Faserdämmplatte nach DIN 18165 Teil 2 mit einer dynamischen Steifigkeit ≤ 10 MN/m³

≥ 25 mm dicke Holzwolle-Leichtbauplatte nach DIN 1101 (Abdeckung der Holzwolle-Leichtbauplatten mit einer an den Überlappungsstellen verklebten Bitumenpappe oder mit gleichwertigem Material)

≥ 50 mm dicke Estrichplatte

Für die *Bahn* selbst ergibt sich mit dem bewerteten Norm-Trittschallpegel ≤ 13 dB eine wesentlich höhere Anforderung gegenüber Gaststätten und

Wandvorsatzschale

- 6 Dämmstreifen
- 7 Mineralfaserplatten
- 8 Ständer
- 9 Rähm
- 10 Schwelle
- 11 Gipskartonplatten

Keglerstuben. Zu deren Erfüllung ist beispielsweise folgende auf einer Betonplatte verlegte Konstruktion geeignet:

≥ 50 mm (im belasteten Zustand) dicke Faserdämmplatten nach DIN 18165 Teil 2 (2×25 mm fugenversetzt verlegt) mit einer dynamischen Steifigkeit ≤ 10 MN/m³ je Platte

≥ 25 mm dicke Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1101 (Abdeckung der Holzwolle-Leichtbauplatten mit einer an den Überlappungsstellen verklebten Bitumenpappe oder mit gleichwertigem Material)

≥ 100 mm dicke Betonplatte

Schalldämmende Unterdecke

- 12 Abhänger mit Federelement
- 13 Grundlattung
- 14 Traglattung
- 15 Gipskartonplatten
- 16 Mineralfaserbahnen

ca. 150 bis 200 mm

Raum für Lüftungskanäle ≥ 200 mm

raumakustisch wirksame Sheddecke ca. 200 mm

erforderliche lichte Raumhöhe nach Landesbauordnung

40 bis 500 mm

100 bis 150 mm

≥ 75 mm

Außerdem sind Dämmstreifen aus Faserdämm-Material ≥ 25 mm an den Umfassungswänden, Pfeilern und in der Trennfuge zu den Kegelstuben erforderlich.

Die Lagerhölzer der Bahn sind mit körperschalldämmenden Unterlagen zu verlegen. Der *Einbau aller Aufbauten* zum Betrieb der Bahnen darf nur auf der „schwimmend gelagerten“ Betonplatte erfolgen. Verbindungen, Abhängungen oder Befestigungen an massiven Bauteilen sind zu vermeiden.

Für den *Estrichaufbau im Kugelfangbereich* gilt sinngemäß das gleiche wie für die Bahn.

6.2.3 Schallabsorption

Der beim Aufprall der Kegel am Bahnende auftretende hohe Schallpegel muß durch eine schallabsorbierende Verkleidung der Umfassungsbauteile gemindert werden. Dies ist Voraussetzung für die Einhaltung des baulichen Schallschutzes. Ferner wird hierdurch der Geräuschpegel in der Kegelbahn merklich gesenkt.

Schallabsorbierende Verkleidungen können schalldämmende Vorsatzschalen oder Unterdecken jedoch nicht ersetzen.

6.2.4 Erforderliche Raumhöhen

Bei der Planung einer Kegelbahn in einem Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen ist zu beachten, daß für die erforderlichen luft- und körperschalldämmenden Verkleidungen unter Umständen erhebliche Raumhöhen benötigt werden. Hierzu sind im Bild 1 prinzipielle Hinweise enthalten, die jedoch im Einzelfall auf das vorgesehene Bahnsystem abgestimmt werden müssen. Die Einschränkungen in der Raumbreite und -tiefe sind mit $2 \times$ ca. 100 mm bzw. je nach Prallwandaufbau zwischen 100 mm und 250 mm im allgemeinen weit weniger gravierend.

Ausgehend von der Annahme, daß die Kegelbahn innerhalb eines Gebäudes und nicht in einem durch Fugen abgetrennten Anbau eingerichtet wird, ergibt sich zwischen der Unterkante der Rohdecke und der Oberkante des Rohfußbodens von oben nach unten im Normalfall folgender Aufbau:

- abgehängte schalldämmende Unterdecke ca. 150 bis 200 mm
- Raum für Lüftungskanäle ≥ 200 mm
- schallabsorbierende Unterdecke, häufig in Shedform ca. 200 mm
- erforderliche lichte Raumhöhe nach Landesbauordnung

- Kegelbahnaufbau
 - Asphaltbahn ≥ 40 bis 100 mm
 - Bohlen-(Scheren-)bahn ca. 180 bis 200 mm
 - Bowlingbahn ca. 420 bis 500 mm
- schwimmende Betonplatte
 - Asphaltbahn ca. 150 mm
 - Bohlen-(Scheren-) und Bowlingbahn ≥ 100 mm
- Körperschalldämmschicht ≥ 75 mm

Der gesamte Platzbedarf für die Schallschutzmaßnahmen beträgt demnach in der Höhe zwischen 800 mm im günstigsten Fall und über 1400 mm bei einer ungünstigen Situation. Durch Unterzüge wird die verfügbare Raumhöhe häufig noch zusätzlich eingeschränkt. Sie sind deshalb nach Möglichkeit bei der Tragwerksplanung zu vermeiden.

Schließlich ist auf Rohrleitungen, insbesondere Abwasserleitungen, hinzuweisen, die nicht zum Kegelbahnbereich gehören und oberhalb der schalldämmenden Unterdecke im Gefälle verlegt werden müssen. Hierdurch wird die lichte Abhänghöhe der Unterdecke oft drastisch vergrößert.

6.3 Luftschalldämmung der ans Freie grenzenden Raumumschließungsflächen

6.3.1 Bestimmung der notwendigen resultierenden Schalldämmung der Außenbauteile

Die notwendige resultierende Schalldämmung der ans Freie grenzenden Raumumschließungsflächen der Gaststätte bzw. ggf. Kegelbahn ist nach Gl. (1) abzuschätzen:

$$R'_{w, res} = L_{AFm} - L_{r, zul} + 10 \lg (S_g/1 \text{ m}^2) - 20 \lg (s/1 \text{ m}) - 12 \text{ dB} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

- $R'_{w, res}$ resultierendes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der gesamten Außenfläche S_g in dB
- L_{AFm} Mittelungspegel im Inneren der Gaststätte in dB(A) (vgl. Tabelle 1); bei Kegelbahnen ist der mittlere Maximalpegel $L_{AF, max, m}$ einzusetzen
- $L_{r, zul}$ zulässiger „Immissionsrichtwert (außen)“ nach Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 in dB(A)
- S_g Außenfläche in Abstrahlrichtung in m^2
- s geringster Abstand zwischen der Außenfläche S_g und dem Immissionsort in m

6.3.2 Schalldämm-Maße von Wänden, Dächern, Fenstern und Türen

Die Auswahl der *Wand- und Dachkonstruktionen* für die nach Gl. (1) ermittelten Schalldämm-Maße kann mit Hilfe von DIN 4109 Beiblatt 1 vorgenommen werden.

Die erforderlichen *Fensterkonstruktionen* lassen sich nach Richtlinie VDI 2719 bestimmen. Diese Richtlinie enthält auch Hinweise über den Zusammenhang zwischen der Schalldämmung der einzelnen Bauteile und der resultierenden Schalldämmung der betrachteten Außenfläche.

Um den Schallschutz bei Gaststätten der Geräuschstufen G-II bis G-IV und Kegelbahnen sicherzustellen, dürfen die Fenster während des Betriebes nicht geöffnet werden³⁾. Diese Forderung setzt eine mechanische Be- und Entlüftung voraus (siehe DIN 1946 Teil 2).

Für die *Außentüren* von Gaststätten der Geräuschstufen G-II bis G-IV muß eine „Schallschleuse“ vorgesehen werden. Die äußere Tür führt dabei zuerst in einen Windfang, der seinerseits durch eine zweite Tür vom Gastraum abgetrennt ist. Der Windfang soll eine Länge von ca. 2 m haben, damit nicht beide Türen gleichzeitig geöffnet werden können. Die Türen sollten selbstschließend sein. Als Schallschleuse kann auch ein Garderobenraum dienen.

Die erforderliche Schalldämmung für Türen ist wie für Fenster zu ermitteln. Konstruktionshinweise zum Erreichen der erforderlichen Schalldämmung enthält die Richtlinie VDI 3728.

6.4 Haustechnische Anlagen

Zu haustechnischen Anlagen gehören u. a. Lüftungs-, Klima-, Aufzugs- und Heizungsanlagen sowie Sanitärinstallationen. Diese haustechnischen Anlagen können erhebliche Luft- und Körperschallpegel verursachen.

Zur Einhaltung der Anforderungen nach Tabelle 2 müssen haustechnische Anlagen von Gaststätten körperschallgedämmt eingebaut werden (siehe auch Richtlinie VDI 2081).

Einfachere *Lüftungseinrichtungen*, wie in Fenster oder Außenwände eingebaute Ventilatoren, sollten nicht ohne Schalldämpfer in der Nähe von schutzbedürftigen Räumen verwendet werden. Die Übertragung der Ventilatorgeräusche von zentralen Lüftungs- und Klimaanlage ins Freie lassen sich mit Schalldämpfern unter Anwendung der Richtlinie VDI 2081 verringern.

³⁾ Die Festlegungen der Fluchtwegverordnung sind jedoch zu beachten.

Für die Beurteilung der Geräuschemission in der Nachbarschaft ist die Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 zu verwenden.

Durch *Schächte und Kanäle* (im folgenden nur Schächte genannt) kann die Luftschalldämmung des trennenden Bauteils durch Nebenwegübertragung verschlechtert werden. Die Schallübertragung von Raum zu Raum ist sowohl über die Öffnungen als auch über die Wände der Schächte möglich.

An laute Räume angeschlossene Schächte dürfen deshalb keinesfalls gleichzeitig Anschlüsse an benachbarte schutzbedürftige Räume haben. Führen die Schächte durch schutzbedürftige Räume oder unmittelbar an diesen vorbei, erfordert die Nutzung dieser Schächte durch Gaststätten- und/oder Kegelbahnbetriebe ausreichend dimensionierte Schalldämpfer im Bereich der Gaststätte.

Bei Gaststätten der Geräuschstufe G-III und G-IV kann diese Maßnahme allein nicht ausreichend sein. Deshalb sollte

- der Kanal z. B. durch eine biegesteife, schwere Schale ummauert werden (flächenbezogene Masse $\geq 250 \text{ kg/m}^2$),
- der Hohlraum zwischen Kanal und Ummauerung mit Absorptionsmaterial bedämpft sein,
- der Kanal als äußeren Abschluß ins Freie ggf. eine Schalldämpferstrecke erhalten, welche die Geräuschpegel aus dem Gaststättenbereich und von dem Ventilator ausreichend vermindert.

Bei der Sanitärinstallation sollten ausschließlich geprüfte geräuscharme Armaturen und Geräte der Armaturen- bzw. Gerätegruppen I nach DIN 52218 verwendet werden. Dazu gehören u. a. Tiefspülkästen, geräuscharme Urinale und entsprechende Druckminderer. Sämtliche Druck- und Abwasserleitungen müssen mit Schellen, welche eine weichfedernde Gummieinlage haben, befestigt werden. Starre Verbindungen zwischen den Leitungen und Massivbauteilen des Gebäudes sind zu vermeiden.

6.5 Betriebstechnische Anlagen

6.5.1 Elektroakustische Anlagen (Beschallungsanlagen)

Um eine Körperschallübertragung von Spiel- und Musikautomaten und Lautsprecherboxen von elektroakustischen Anlagen auf Boden und/oder Wand zu vermeiden, ist ihre Aufstellung oder Anbringung mit Abstand zur Wand bzw. Decke und/oder auf körperschalldämmenden Unterlagen notwendig.

Bei der Anordnung der Lautsprecher dürfen Wand-Vorsatzschalen und schalldämmende Unterdecken nicht durchbrochen werden, da sonst ihre Wirk-

samkeit verringert wird. Die Verwendung mehrerer Lautsprecher kleinerer Leistung kann darüber hinaus zu einer besseren Schallpegelverteilung und damit örtlich zu geringeren Innenpegeln bei gleichem oder besserem Klangeindruck führen.

Automatische Pegelbegrenzungen von Musikverstärkungsanlagen können bewirken, daß die Schallpegel innerhalb von Diskotheken u. ä. in der Höhe begrenzt werden, um keine Störungen in der Nachbarschaft hervorzurufen. Eine Anhebung der tiefen Töne (Bässe) ist zu vermeiden, da eine ausreichende Schalldämmung tiefer Frequenzen nur mit erheblichem zusätzlichen Maßnahmen sichergestellt werden kann.

6.5.2 Sonstige betriebstechnische Anlagen

Alle betriebstechnischen Anlagen wie z. B. Speiseaufzüge und Küchengeräte sind, soweit erforderlich, Körperschallgedämmt aufzustellen bzw. einzubauen.

7 Meßtechnischer Nachweis des Schallschutzes

Für den Nachweis eines ausreichenden bzw. des geforderten Schallschutzes gemäß Abschnitt 4 sind Messungen am Bau bei Gaststätten und Kegelbahnen erforderlich. Messungen zum Zwecke des Gütenachweises der Bauausführung sollten von hierfür qualifizierten Prüfstellen durchgeführt werden [2].

7.1 Luft- und Trittschalldämmung

Messungen zum Nachweis der geforderten Luft- und Trittschalldämmung (vgl. Abschnitt 4.1) werden nach DIN 52210 durchgeführt.

Darüber hinaus sind folgende Besonderheiten zu beachten:

Gaststättenräume

Hat eine Gaststätte mehrere baulich unterschiedlich ausgeführte Räume, muß in *allen* Räumen die Bauausführung überprüft werden.

Hat ein Gaststättenraum verschiedene Fußbodenkonstruktionen (Gehbeläge, Estrichkonstruktionen), sind Trittschallmessungen bei *allen* Konstruktionsarten durchzuführen.

Die Trittschallanregung sollte bei großen oder langgestreckten Räumen in der Nähe der gemeinsamen Trennwand oder Trenndecke erfolgen.

Nebenräume

In den zur Gaststätte gehörenden Nebenräumen (z. B. Küche, Verbindungsgänge, Sanitäräume usw.) kann auf eine meßtechnische Überprüfung der Luftschalldämmung dann verzichtet werden, wenn diese nicht direkt an schutzbedürftige Räume angrenzen.

Der erforderliche Luft- und Trittschallschutz ist unter Berücksichtigung der Art der Nutzung und der damit verbundenen Geräuschentwicklung zu beurteilen. Werden Nebenräume, z. B. Speiseküchen, nur am Tage genutzt, so sind die Anforderungen der Geräuschstufe G-I (siehe Tabelle 1) zugrunde zu legen. In allen anderen Fällen sollten die Anforderungen der Geräuschstufe G-II als Beurteilungsgrundlage dienen.

Kegelbahnen

Bei Kegelbahnen ist die Luftschalldämmung im akustisch ungünstigsten Raumbereich zu messen. Im Zweifelsfall sind Messungen in mehreren Bereichen vorzunehmen (z. B. im Bereich des Kugelabwurfs und des Kugelfangs). Die ungünstigste Luftschalldämmung ist für die Beurteilung ausschlaggebend. Zum Nachweis der Trittschalldämmung der Kegelbahn ist es ratsam, nach Aufbringen des schwimmenden Estrichs eine Prüfung des Trittschallschutzes gemäß DIN 52210 durchzuführen. Während bei der Keglerstube der meßtechnische Nachweis des Bewerteten Norm-Trittschallpegels ≤ 33 dB geführt werden kann, ist es z. Z. nicht möglich, einen bewerteten Norm-Trittschallpegel ≤ 13 dB meßtechnisch zu bestimmen.

Solange es der Stand der Technik nicht zuläßt, kann der Nachweis eines erfüllten Trittschallschutzes hilfsweise mit einer Messung nach Abschnitt 7.2 bei Einhaltung bzw. Unterschreitung des Maximalpegels von 35 dB (A) (nachts) nach Abschnitt 4.3, Anmerkung zu Tabelle 2, erbracht werden.

7.2 Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen

Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte (innen) gemäß Abschnitt 4.3 wird (im Bedarfsfall) durch Schallpegelmessungen nachgewiesen.

Zur Beurteilung der Geräusche in schutzbedürftigen Räumen ist der Beurteilungspegel L_t der Summe aller Geräusche mit dem Immissionswert zu vergleichen. Die Geräuschspitzen sind gemäß der Anmerkung zu Abschnitt 4.3 zu beurteilen.

Vielfach werden Mittelungspegel um 25 dB (A) wegen des zu geringen Störgeräuschpegelabstandes ausschließlich durch Messung nicht nachweisbar sein. Für wiederkehrende Geräusche, z. B. Kegelgeräusche, wird empfohlen, den Mittelungspegel des Einzelgeräusches für die Ereigniszeit zu messen und mit der Anzahl der Ereignisse im Bezugszeitraum, ggf. unter Berücksichtigung von Zuschlägen, – analog Gleichung (2) in der Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 – den (Teil-)Beurteilungspegel zu bestimmen.

Durch energetische Addition aller Teil-Beurteilungspegel wird der Beurteilungspegel ermittelt.

Anmerkung: Es empfiehlt sich, bei der Messung elektroakustischer Anlagen, diese auf den nach Abschnitt 4.3 geforderten Immissionsrichtwert (innen/nachts) von 25 dB (A) einzupegeln und den Lautstärkeregler verplomben zu lassen.

7.3 Schallpegel im Freien

7.3.1 Nachweis vor Inbetriebnahme

Im Rahmen der Gebrauchsabnahme vor Inbetriebnahme der Gaststätte/Kegelbahn kann die Einwirkung der Geräusche auf die Nachbarschaft durch Messung der A-Schallpegeldifferenz zwischen Gaststätten/Kegelbahn und Immissionsort abgeschätzt werden⁴⁾. Ein kugelförmig abstrahlender Lautsprecher ist hierzu in der Gaststätte mit „Rosa Rauschen“ zu speisen, so daß am Immissionsort ein um 5 dB höherer Schallpegel als der des Fremdgeräusches gemessen werden kann. Der Beurteilungspegel am Immissionsort durch

⁴⁾ Weil vor Inbetriebnahme einer Gaststätte oder Kegelbahn die echten Betriebsgeräusche fehlen, kann das beschriebene Verfahren hilfsweise verwendet werden. Es ist jedoch zu beachten, daß sich der so ermittelte Beurteilungspegel beim endgültigen Betrieb wegen ton- und impulshaltiger Geräusche und der dafür erforderlichen Zuschläge noch erhöhen kann.

die Luftschallgeräusche der Gaststätte/Kegelbahn kann wie folgt abgeschätzt werden:

Vom Mittelungspegel L_{AFm} des jeweiligen Gaststättentypes gemäß Tabelle 1 wird der Differenzwert (Schallpegel des Lautsprechergeräusches in der Gaststätte und des am Immissionsort ankommenden Rauschpegels) abgezogen. Der sich so ergebende Teilgeräuschpegel wird unter Berücksichtigung zusätzlicher am Immissionsort auftretender Teilgeräuschquellen, z. B. Ventilatoren, Kälteanlagen oder Kegelgeräusche, als Beurteilungspegel angesehen und mit den geltenden Immissionsrichtwerten der Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 verglichen. Der Teilgeräuschpegel der anteiligen Kegelgeräusche ist beim Kegeln ins volle Kegelbild zu ermitteln.

7.3.2 Nachweis während der Betriebszeit

Die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte ist durch Schallpegelmessungen entsprechend Richtlinie VDI 2058 Bl. 1 nachzuweisen. Der beim typischen Betriebszustand ermittelte Beurteilungspegel wird mit den dort angegebenen Immissionsrichtwerten verglichen.

Schrifttum

- [1] Gaststättengesetz vom 5. Mai 1970 (BGBl. I S. 465) in der Fassung vom 16. Dez. 1986 (BGBl. I S. 2441)
- [2] Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Gaststätten (Gaststättenbauverordnung – GastBauVO)
- [3] Sportanlagenlärmschutzverordnung (in Vorbereitung)
- [4] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung vom 23.1.1990 (BGBl. I S. 132)
- [5] Verzeichnis sachverständiger Prüfstellen im bauaufsichtlichen Verfahren für die Durchführung von Eignungs- und Güteprüfungen nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau. Mitteilungen IfBt 20 (1989), Nr. 1, S. 18/19

Zitierte DIN-Normen und VDI-Richtlinien

- DIN 1101 Holzwolle-Leichtbauplatten; Maße, Anforderungen, Prüfung
- DIN 1946 Raumlufttechnik; Gesundheitstechnische Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln)
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise
- Beiblatt 1 Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele zu DIN 4109 und Rechenverfahren
- Beiblatt 2 Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
- DIN 18005 Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren Teil 1
- DIN 18165 Faserdämmstoffe für das Bauwesen; Dämmstoffe für die Trittschalldämmung Teil 2
- DIN 18560 Estriche im Bauwesen; Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung Teil 1
- DIN 18560 Estriche im Bauwesen; Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche) Teil 2
- DIN 45641 Mittelung von Schallpegeln
- DIN 52210 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Meßverfahren Teil 1
- DIN 52210 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Prüfstände für Schalldämm-Messungen an Bauteilen Teil 3
- DIN 52210 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Ermittlung von Einzahl-Angaben Teil 4
- DIN 52210 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Messung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen am Bau Teil 5
- DIN 52210 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Bestimmung der Schachtpegeldifferenz Teil 6
- DIN 52210 Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Bestimmung des Schall-Längsdämm-Maßes (Vornorm) Teil 7
- DIN 52218 Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Meßverfahren Teil 1
- DIN 52218 Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Anschluß- und Betriebsbedingungen für Auslaufarmaturen Teil 2
- DIN 52218 Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Anschluß- und Betriebsbedingungen für Durchgangsarmaturen Teil 3
- DIN 52218 Akustik; Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium; Anschluß- und Betriebsbedingungen für Sonderarmaturen Teil 4
- DIN 52219 Bauakustische Prüfungen; Messung von Geräuschen der Wasserinstallation in Gebäuden
- VDI 2058 Beurteilung vom Arbeitslärm in der Nachbarschaft Blatt 1
- VDI 2081 Geräuscherzeugung und Lärminderung in Raumlufttechnischen Anlagen
- VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- VDI 3728 Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse; Türen, Tore, Mobilwände