

DIN 18041

ICS 17.140.01

Ersatz für
DIN 18041:1968-10**Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen**

Acoustical quality in small to medium-sized rooms

Acoustique des petits et moyens espaces

Gesamtumfang 39 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen für Hörsamkeit in Räumen über mittlere und größere Entfernungen (Räume der Gruppe A)	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Bauakustische Anforderungen	10
4.2.1 Störgeräusche	10
4.2.2 Baulicher Schallschutz	11
4.3 Raumakustische Kenngrößen	12
4.3.1 Volumenkenzahl	12
4.3.2 Nachhallzeit	12
4.4 Geometrische Gestaltung der Räume	16
4.5 Elektroakustische Beschallungsanlagen für Sprachdarbietungen	17
4.5.1 Auswahlkriterien für den Einsatz	17
4.5.2 Direktschallverstärkung durch elektroakustische Beschallungsanlagen	18
4.5.3 Durchsage- und Alarmierungs-Anlagen	18
4.5.4 Beschallungssysteme für Schwerhörige	19
5 Maßnahmen für Hörsamkeit in Räumen über mittlere und größere Entfernungen (Räume der Gruppe A)	19
5.1 Bauakustische Maßnahmen	19
5.1.1 Räumliche Anordnung	19
5.1.2 Geräusche im genutzten Raum	19
5.2 Raumakustische Maßnahmen	19
5.2.1 Kleine Räume mit Volumina bis etwa 250 m ³	19
5.2.2 Mitteltgroße Räume und kleine Hallen mit Volumina von etwa 250 m ³ bis 5 000 m ³	21
5.2.3 Sonderfälle	23
6 Empfehlungen und Maßnahmen für Hörsamkeit in Räumen über geringere Entfernungen (Räume der Gruppe B)	23
6.1 Allgemeines	23
6.2 Maßnahmen	24
Anhang A (informativ) Begriffe der Sprachverständlichkeit	28
A.1 Deutlichkeitsmaß C_{50} für Sprache (DIN EN ISO 3382)	28
A.2 Speech Transmission Index STI	28
A.3 Artikulationsverlust AI_{cons} bei Sprache	29
A.4 Common Intelligibility Scale CIS	29
A.5 Silbenverständlichkeit	29
Anhang B (informativ) Beispiele zur Kennzeichnung der Schallabsorption von Materialien, Konstruktionen, Gegenständen und Personen	31
Anhang C (informativ) Hilfsmittel für Maßnahmen zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit bei Schwerhörigkeit	33
C.1 Sprache und Sprachverstehen	33
C.2 Beschallungssysteme für Schwerhörige	34
Anhang D (informativ) Sprachkommunikation	37
Literaturhinweise	39

Vorwort

Die akustische Qualität eines Raumes im Sinne der Aufgabenstellung dieser Norm wird wesentlich von der Raumanordnung im Gebäude, der Schalldämmung seiner Umfassungsbauteile, der Geräuscentwicklung haustechnischer Anlagen sowie der Raumform- und Raumgröße (Primärstruktur) und der Oberflächenbeschaffenheit der Raumbegrenzungsflächen und Einrichtungsgegenstände (Sekundärstruktur) bestimmt. Die Dimensionierung und die räumliche Verteilung schallabsorbierender und schallreflektierender Flächen im betrachteten Raum sind dabei wesentliche Einflussgrößen.

ANMERKUNG Bei der Planung von Räumen für sprachliche Kommunikation sind die Belange von Personen mit eingeschränktem Hörvermögen (Schwerhörige, Ertaubte und Gehörlose) besonders zu berücksichtigen [1]. Hier gelten das Benachteiligungsverbot aus Art. 3, Abs. 3 GG und die Vorgaben des Bundesgleichstellungsgesetzes vom 1. Mai 2002, § 4. In der Normfassung von 1968 waren diese Belange nicht berücksichtigt. Dies ist neben der Notwendigkeit zur Aktualisierung einer der wesentlichen Gründe für die Überarbeitung. Ferner haben sich die elektroakustischen Anlagen seit der Herausgabe der Normfassung von 1968 erheblich weiterentwickelt und gehören heute besonders durch den vielfältigen Einsatz der Medientechnik in vielen Räumen zur Standardausstattung. Wegen der gegenseitigen Abhängigkeit zwischen Raum- und Elektroakustik wurden grundlegende Hinweise und Empfehlungen zum Einsatz bei Sprachdarbietungen in diese Norm mit aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN 18041:1968-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe wurden überarbeitet und erweitert;
- b) besondere Berücksichtigung eingeschränkten Hörvermögens;
- c) Hinweise und Empfehlungen für den Einsatz elektroakustischer Beschallungsanlagen;
- d) Richtwerte für die Frequenzabhängigkeit nutzungsrelevanter Nachhallzeiten.
- e) Anhänge A bis D wurden aufgenommen zur Behandlung von
 - Begriffen der Sprachverständlichkeit;
 - Beispielen zur Kennzeichnung der Schallabsorption von Materialien, Konstruktionen, Gegenständen und Personen;
 - Hilfsmitteln für Maßnahmen zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit bei Schwerhörigkeit;
 - Sprachkommunikation.

Frühere Ausgaben

DIN 18041: 1968-10

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für kleine bis mittelgroße Räume mit einem Raumvolumen bis etwa 5 000 m³, für Sport- und Schwimmhallen ohne Publikum bis 8 500 m³. Sie legt die akustischen Anforderungen und Planungsrichtlinien zur Sicherung der Hörsamkeit vorrangig für die Sprachkommunikation einschließlich der dazu erforderlichen Maßnahmen fest.

In der Norm werden zwei Anwendungen unterschieden, die der Hörsamkeit über

- mittlere und größere Entfernungen (Räume der Gruppe A) wie z. B. Konferenzräume, Gerichts-, Rats- und Festsäle, Unterrichtsräume, Seminarräume, Hörsäle, Tagungsräume und Interaktionsräume, Gruppenräume in Kindergärten und Kindertagesstätten, Seniorentagesstätten, Gemeindesäle, Sport- und Schwimmhallen und
- geringe Entfernungen (Räume der Gruppe B) wie z. B. Verkaufsräume, Gaststätten, Publikumsbereiche für den öffentlichen Nah- und Fernverkehr, Fahrkarten- und Bankschalter, Sprechzimmer in Anwalts- und Arztpraxen, Büroräume, Bürgerbüros, Operationssäle, Behandlungsräume, Krankenzimmer, Rehabilitationsräume, Werkräume (z. B. Lehrwerkstatt), Öffentlichkeitsbereiche, Publikumsverkehrsflächen, Bibliotheken und Lesesäle.

ANMERKUNG 1 In Räumen der Gruppe A ist die Hörsamkeit über geringerer Entfernungen mit eingeschlossen. In Räumen der Gruppe B ist die Hörsamkeit über größere Entfernungen stark eingeschränkt.

Die Norm behandelt nicht die Hörsamkeit in Räumen mit speziellen Anforderungen, wie Theater, Konzertsäle, Kinos, Sakralräume, sowie in Räumen zur hochwertigen Aufnahme von Musik und Sprache (z. B. Studios, Regieräume für Funk, Film, Fernsehen und Tonträgerproduktionen). Die Empfehlungen können aber für Räume für allgemeine Musikdarbietungen, Mehrzweckräume (z. B. Stadthallen) sowie für Räume mit größerem Volumen bis ca. 30 000 m³ sinngemäß angewandt werden.

ANMERKUNG 2 Grundsätzlich sind von Beginn der Planung an die Probleme von Personen mit eingeschränktem Hörvermögen zu berücksichtigen. Es sollte bedacht werden, dass nicht nur die typischen „Veranstaltungsräume“ der Kommunikation dienen, sondern dass Kommunikation überall dort stattfindet, wo sich Menschen begegnen.

Die Norm wendet sich an Architekten, Bauplaner, Bauherren und Fachingenieure, die sich mit der Planung und Ausführung von Räumen der genannten Qualifikation zu befassen haben.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 4109:1989-11, *Schallschutz im Hochbau — Anforderungen und Nachweise*.

DIN 45641, *Mittelung von Schallpegeln*.

DIN 45635-60, *Geräuschmessung an Maschinen — Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Steh- und Laufbildprojektoren*.

DIN 52219, *Bauakustische Prüfungen — Messung von Geräuschen der Wasserinstallation in Gebäuden*.

DIN EN 457, *Sicherheit von Maschinen — Akustische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung (ISO 7731:1986, modifiziert); Deutsche Fassung EN 457:1992*.

E DIN EN 12354-6:2002-03, *Bauakustik — Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus Bauteileigenschaften — Teil 6: Schallabsorption in Räumen; Deutsche Fassung prEN 12354-6:2002.*

DIN EN 20354, *Akustik — Messung der Schallabsorption im Hallraum (ISO 354); Deutsche Fassung EN 20354:1993.*

DIN EN 60118-4:1999-08, *Hörgeräte — Teil 4: Magnetische Feldstärke in Sprechfrequenz-Induktionsschleifen für Hörgeräte (IEC 60118-4:1981 + A1:1998); Deutsche Fassung EN 60118-4:1998 + A1:1998.*

DIN EN 60849 (VDE 0828 Teil 1), *Elektroakustische Notfallwarnsysteme; Deutsche Fassung prEN 60849:2002.*

DIN EN ISO 3382, *Akustik — Messung der Nachhallzeit von Räumen mit Hinweis auf andere akustische Parameter (ISO 3382:1997); Deutsche Fassung EN ISO 3382:2000.*

DIN EN ISO 3746, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:1995); Deutsche Fassung EN ISO 3746:1995.*

DIN EN ISO 11654, *Akustik — Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden — Bewertung der Schallabsorption (ISO 11654:1997); Deutsche Fassung EN ISO 11654:1997.*

ISO 10996:1999-03, *Photographie — Stehbildprojektoren — Festlegung der Geräusche-Emission.*

VDI 3760:1996-02, *Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Hörsamkeit

Eignung eines Raumes für bestimmte Schalldarbietungen, insbesondere für angemessene sprachliche Kommunikation und musikalische Darbietung an den für die Nutzung des Raumes vorgesehenen Orten. Die Hörsamkeit eines Raumes wird vorwiegend durch die geometrische Gestaltung des Raumes, die Auswahl und Verteilung schallabsorbierender und schallreflektierender Flächen, die Nachhallzeit und den Gesamtstör Schalldruckpegel beeinflusst

3.2

Sprachschalldruckpegel

L_{SA}

äquivalenter A-bewerteter Schalldruckpegel der Sprache gemessen am Ohr des Hörers. Die entsprechende Größe des Sprachschalldruckpegels, gemessen in 1 m Abstand vom Sprecher, wird mit $L_{pA,1m}$ bezeichnet und kennzeichnet die Sprechweise des Sprechers

ANMERKUNG 1 Der A-bewertete Sprachschalldruckpegel, L_{SA} sowie $L_{pA,1m}$, wird während der Sprechzeit gemessen und über diese gemittelt in Dezibel angegeben.

ANMERKUNG 2 Grundsätzlich werden Schallpegel in Dezibel (dB) angegeben. Umgangssprachlich wird jedoch die A-Bewertung mit der Dimension in Form von dB(A)-Werten zusammengefasst.

3.3

sprachliche Kommunikation

Übertragung oder Austausch von Informationen zur Verständigung zwischen Menschen über Mitteilungen mittels gesprochener Sprache auch unter Mithilfe von Mimik und Gestik

ANMERKUNG Komponenten der sprachlichen Kommunikation sind der Sprecher (natürliche Schallquelle) oder der Schallwandler, der sprachliche Mitteilungen produziert, und der Hörer (Empfänger), der diese hört und versteht. Kriterien für sprachliche Kommunikation sind Eigenschaften der Schallquelle (Schalleistungspegel des Sprechers oder Schallwandlers), Übertragungseigenschaften des Raumes und die Sprachverständlichkeit für den Hörer.

3.4 Sprachverständlichkeit

grundlegendes Kriterium für die Hörsamkeit in Sprachdarbietungsräumen. Zur Erfassung der subjektiven Sprachverständlichkeit kann der Prozentsatz richtig erkannter Silben, Wörter oder Sätze ermittelt werden. Objektive Messverfahren lassen aus physikalischen Parametern der Sprachkommunikation im Raum (u. a. Sprachpegel, Schallausbreitung, Störgeräusch) die Sprachverständlichkeit bestimmen

3.5 Störgeräusche

alle Störgeräusche werden, wenn nicht anders angegeben, nach DIN 45641 als A-bewerteter, zeitlich gemittelter äquivalenter Dauerschalldruckpegel über die für die Störung maßgebliche Zeit ermittelt

3.5.1 Gesamtstörschalldruckpegel

L_{NA}

Schalldruckpegel, der alle während der Nutzung auf den Zuhörer einwirkenden Geräuschkomponenten enthält, wie bauseitige Geräusche, Betriebsgeräusche und Publikumsgeräusche, und der für den üblichen Aufenthaltsbereich der Personen in Ohrhöhe bestimmt wird

ANMERKUNG Der A-bewertete Gesamtstörschalldruckpegel L_{NA} wird in Dezibel angegeben.

3.5.2 Störschalldruckpegel bauseitiger Geräusche

$L_{NA,Bau}$

Schalldruckpegel im betrachteten Raum, der von Außengeräuschen, Geräuschen aus Nachbarräumen, von haustechnischen Anlagen, Sanitärinstallationen und den fest installierten medientechnischen Geräten erzeugt wird

ANMERKUNG 1 Der A-bewertete Störschalldruckpegel $L_{NA,Bau}$ wird in Dezibel angegeben.

ANMERKUNG 2 Für die einzelnen Geräuschkomponenten, wie z. B. haustechnische Anlagen, gelten andere Kenngrößen wie der maximale A-bewertete Schalldruckpegel $L_{AF,max}$, angegeben in Dezibel.

3.5.3 Störschalldruckpegel der Betriebsgeräusche

$L_{NA,Betrieb}$

Schalldruckpegel von zusätzlich im betrachteten Raum betriebenen Geräten, wie mobilen Wiedergabegeräten von Bild und Ton usw.

ANMERKUNG 1 Er kann in der Regel aus den A-bewerteten Schalleistungspegeln L_{WA} der im Raum betriebenen Geräte entsprechend VDI 3760 berechnet werden.

ANMERKUNG 2 Der A-bewertete Störschalldruckpegel der Betriebsgeräusche $L_{NA,Betrieb}$ wird in Dezibel angegeben.

ANMERKUNG 3 Um Vergleichbarkeit zu gewährleisten, sollte bei der Angabe von Schalleistungspegeln von Geräten jeweils die entsprechende Messnorm mit genannt werden; z. B. A-Schalleistungspegel $L_{WA} = 67$ dB, gemessen nach DIN EN ISO 3746, oder von Projektoren, gemessen nach DIN 45635-60 bzw. ISO 10996.

3.5.4**Störschalldruckpegel der Publikumsgeräusche** $L_{NA, PubI}$

vom Publikum (hier: Darbietende, Lernende, Zuhörer, Nutzer des Raumes) erzeugte Geräusche, wie Stühle rücken, Murmeln, Flüstern, Husten, Gehgeräusche usw.

ANMERKUNG Der A-bewertete Störschalldruckpegel der Publikumsgeräusche wird in Dezibel angegeben.

3.6**Schallabsorption**

Entzug von Schallenergie aus einem Raum oder Raumbereich durch Umwandlung in eine andere Energieform (z. B. Wärme: „Dissipation“) oder Austritt des Schalls aus dem betrachteten Bereich („Transmission“)

3.7**Schallabsorptionsgrad** α

Verhältnis der von einer Fläche nicht reflektierten Schallenergie zur einfallenden Schallenergie

ANMERKUNG 1 Bei vollständiger Schallreflexion ergibt sich ein Schallabsorptionsgrad $\alpha = 0$, bei vollständiger Schallabsorption ein Schallabsorptionsgrad $\alpha = 1$.

ANMERKUNG 2 Durch akustische Prüfung in einem Hallraum (DIN EN 20354) wird der Schallabsorptionsgrad α_s eines Materials für diffusen Schalleinfall ermittelt.

3.8**praktischer Schallabsorptionsgrad** α_p

Schallabsorptionsgrad für Oktavbandbreite, berechnet nach DIN EN ISO 11654 aus Messungen nach DIN EN 20354

3.9**bewerteter Schallabsorptionsgrad** α_w

Einzahlangabe für das Schallabsorptionsvermögen eines Materials, die sich aus dem Vergleich der praktischen Schallabsorptionsgrade (siehe 3.8) mit den Werten einer Bezugskurve nach DIN EN ISO 11654 ergibt

3.10**räumlich gemittelter Schallabsorptionsgrad** $\bar{\alpha}$

Schallabsorptionsgrad gemittelt über die gesamte Raumbooberfläche und berechnet wie folgt:

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i \times S_i}{S} \quad (1)$$

Dabei ist

α_i der Schallabsorptionsgrad der Teilfläche S_i und

S die Summe aller Teilflächen S_i .

3.11

äquivalente Schallabsorptionsfläche

A

gedachte Fläche mit vollständiger Schallabsorption ($\alpha = 1$), die den gleichen Teil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche eines Materials, eines Raumes oder wie Gegenstände und Personen

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche A eines Raumes kann man aus den einzelnen Teilflächen S_i bei bekannten Schallabsorptionsgraden α_i und der Schallabsorption der Gegenstände bzw. Personen innerhalb des Raumes nach folgender Gleichung (2) berechnen:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_i \times S_i + \sum_{j=1}^k A_j + 4 \times mV \quad (2)$$

Dabei ist

α_i der Schallabsorptionsgrad der Teilfläche S_i ;

A_j die äquivalente Schallabsorptionsfläche nicht flächenhafter Materialien, Gegenstände (z. B. Stühle) und Personen innerhalb des Raumes in m^2 ;

m die Dämpfungskonstante der Luft nach DIN EN 12354-6:2002-03, Tab. 1 in m^{-1} ;

V das gesamte Raumvolumen in m^3 .

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche A eines Raumes kann auch messtechnisch durch die Ermittlung der Nachhallzeit T bestimmt werden. Sie ergibt sich dann näherungsweise aus der Zahlenwertgleichung (3):

$$A = 0,163 \times \frac{V}{T} \quad (3)$$

Dabei ist

V das gesamte Raumvolumen in m^3 ;

T die Nachhallzeit in s;

A die äquivalente Schallabsorptionsfläche in m^2 .

3.12

Nachhall

Gesamtheit des reflektierten Schalls, der in einem geschlossenen Raum nach beendeter Schallfeldanregung noch vorhanden ist

ANMERKUNG Das zeitliche Abklingen des Schalldruckpegels lässt sich objektiv durch die Nachhallzeit T beschreiben.

3.13

Nachhallzeit

T

Zeitspanne, während der der Schalldruckpegel in einem Raum nach Beenden der Schallfeldanregung um 60 dB abfällt

ANMERKUNG Die Zeitspanne beginnt mit dem Ende des eingeschwungenen Zustandes. Die Nachhallzeit kann in bestehenden Räumen nach DIN EN ISO 3382 messtechnisch bestimmt werden. Die Berechnung der Nachhallzeit nach der statistischen Nachhalltheorie (Formel nach Sabine) bezieht sich vorrangig auf Räume mit annähernd diffusem Schallfeld, deren Länge und Breite zwischen dem 0,3- bis 3fachen der Raumhöhe und die Länge höchstens das 2fache der Raumbreite betragen. Für Flachräume (Länge > 5fache Höhe, Breite > 3fache Höhe) oder Langräume (Länge > 5fache Höhe, Breite = 0,3- bis 3fache Höhe), Räume mit komplizierten Primärformen (kreisförmiger oder elliptischer Grundriss, konkav gewölbte Schnittführungen, gekoppelte Räume usw.) und ungleichmäßige Verteilung der Schallabsorptionsflächen können die tatsächlichen Nachhallzeiten von den Berechnungen nach der Zahlenwertgleichung (4) abweichen.

$$T = 0,163 \times \frac{V}{A} \quad (4)$$

Dabei ist

V das gesamte Raumvolumen in m^3 ;

T die Nachhallzeit in s;

A die äquivalente Schallabsorptionsfläche in m^2 .

3.14

Hörverlust/Schwerhörigkeit

tonaudiometrisch nachweisbarer Hörverlust, der sich vorzugsweise bei Frequenzen oberhalb 1 kHz ausbildet. Schwerhörigkeit ist jeder Hörverlust, der zu einer Minderung des Hörvermögens im Vergleich zu einem Guthörenden führt

ANMERKUNG Hörverlust/Schwerhörigkeit ist mit einem wesentlich schlechteren Sprachverstehen unter Störgeräuscheinfluss und häufig mit einer Einengung des nutzbaren Dynamikbereiches (Recruitment) verbunden. Insbesondere die für das Sprachverständnis wichtigen hochfrequenten Anteile der Zisch- und Explosivlaute werden nur stark geschwächt oder nicht mehr wahrgenommen (siehe auch VDI 2058 Blatt 2).

4 Anforderungen für Hörsamkeit in Räumen über mittlere und größere Entfernungen (Räume der Gruppe A)

4.1 Allgemeines

Die Grundlage für eine gute Hörsamkeit der Räume in Gruppe A je nach Nutzung bilden außer architektonisch-gestalterischen Aspekten und dem Umgebungskomfort das akustisch aufeinander abgestimmte Zusammenwirken von Raumgeometrie, -größe und -ausstattung und Gesamtstörschalldruckpegel.

Räume der Gruppe A sind beispielsweise:

- Konferenzräume, Gerichts-, Rats- und Festsäle;
- Unterrichtsräume, Seminarräume, Hörsäle;
- Tagungsräume und Interaktionsräume;
- Gruppenräume in Kindergärten und Kindertagesstätten, Seniorentagesstätten;
- Gemeindesäle;
- Sport- und Schwimmhallen.

Wenn der Nutzungsschwerpunkt im Bereich der Sprachkommunikation liegt, dann sind drei Komponenten zu beachten:

- Sprecher,
- Übertragung und
- Hören/Verstehen,

die durch Schallreflexion, Nachhall und Störgeräusch beeinflusst werden.

Für eine optimal funktionierende Sprachkommunikation über mittlere und größere Entfernungen müssen bei geringer bis mäßiger Sprechanstrengung des Sprechers (normal bis angehobener Sprechweise) möglichst viel Direktschall und deutlichkeitserhöhende Anfangsreflexionen bis (30.. 50) ms vom Sprecher zum Hörer geleitet werden. Anzustreben ist dazu eine weitgehende Reduzierung der Beeinträchtigungen durch längeren störenden Nachhall, langverzögerte energiereiche Reflexionen und Störgeräusche [2]. Ggf. sind Beschallungsanlagen hilfreich.

Bei Räumen mit Mehrzwecknutzung ist eine Kompromisslösung zwischen den unterschiedlichen akustischen Anforderungen und den anderen Parametern anzustreben, wobei die Wertigkeit und/oder die vorrangige Nutzungsfunktion entsprechend der Bedeutung des Raumes Priorität haben sollte.

An der Sprachkommunikation müssen auch Personen mit eingeschränktem Hörvermögen teilnehmen. Dafür müssen höhere bau- und raumakustische Anforderungen gestellt werden.

Personen, die noch ein gewisses Hörvermögen haben, können bei entsprechender Ausstattung mit technischen Hilfsmitteln (Hörgeräte, induktive Höranlagen, Infrarot- oder Funkübertragungen) auf diesem Weg eingeschränkt an der Kommunikation teilnehmen. Personen, deren Hörvermögen stark eingeschränkt oder gar nicht vorhanden ist, müssen den Hörverlust visuell ausgleichen (Gebärdensprache, Absehen vom Mund oder schriftlich).

4.2 Bauakustische Anforderungen

4.2.1 Störgeräusche

4.2.1.1 Zulässiger Gesamtstörschalldruckpegel

Um eine weitgehend ungestörte Sprachverständlichkeit zu erreichen, muss der A-bewertete Schalldruckpegel der Sprache L_{SA} (Sprachpegel) wesentlich höher sein als der Gesamtstörschalldruckpegel L_{NA} .

4.2.1.2 Zulässiger Störschalldruckpegel bauseitiger Geräusche

In Tabelle 1 sind zulässige Störschalldruckpegel bauseitiger Geräusche $L_{NA, Bau}$ festgelegt, die je nach Raumnutzung nicht überschritten werden sollten.

Tabelle 1 — Einstufung des Störschalldruckpegels bauseitiger Geräusche nach Anforderungen an die Raumnutzung

Spalte Zeile	1	2	3		4	5
	Schall-technische Anforderungen an die Raumnutzung	Stör-schalldruck-pegel der bauseitigen Geräusche $L_{NA, Bau}$ dB	Eignung ^a für eine Entfernung: Sprecher — Hörer		Eignung ^a für Personen mit Hörverlusten	Eignung ^a für die Wahrnehmung schwieriger oder fremdsprachiger Texte
			mittlere ^{b c}	größere ^b		
1	I (mindest)	≤ 40	+	–	–	–
2	II (mittlere)	≤ 35	+	o	o	o
3	III (hohe)	≤ 30	+	+	+	+
a) „+“ geeignet, „o“ bedingt geeignet, „–“ nicht geeignet b) Für eine mittlere Entfernung zwischen Sprecher und Hörer kann üblicherweise ein Abstand von 5 m bis 8 m, für größere Entfernungen > 8 m angenommen werden. c) Auch geeignet für geringere Entfernung zwischen Sprecher und Hörer bis etwa 5 m.						

In Räumen, in denen sich Personen mit Hörverlusten verständigen müssen und/oder Personen die benutzte Sprache als Fremdsprache (VDI 2058 Blatt 3) sprechen oder verstehen müssen, muss der Störschalldruckpegel bauseitiger Geräusche $L_{NA, Bau}$ den Anforderungen nach Tabelle 1, Zeile 3, Spalte 2 genügen.

4.2.1.3 Zulässiger Störschalldruckpegel der Betriebsgeräusche

Der Störschalldruckpegel der Betriebsgeräusche am nächstgelegenen Zuhörerplatz sollte die in Tabelle 1, Spalte 2 angegebenen Werte ebenfalls nicht überschreiten.

4.2.1.4 Zulässiger Störschalldruckpegel der Publikumsgeräusche

Grundsätzlich sollten Publikumsgeräusche die in Tabelle 1, Spalte 2 genannten Werte nicht überschreiten. Da jedoch keine direkte Einflussnahme auf die Höhe dieser Geräusche möglich ist, muss ein Ausgleich maßnahmensseitig erfolgen, siehe 5.1.2.

4.2.2 Baulicher Schallschutz

Die bauaufsichtlich verbindlichen Anforderungen an den Schallschutz sind in DIN 4109:1989-11 enthalten. Die dort in Tabelle 3, Zeilen 38 bis 45 aufgeführten Anforderungen für den Schallschutz in Schulen und vergleichbaren Unterrichtsbauten sind auch als Richtwerte für den Schallschutz im eigenen Bereich zwischen benachbarten Räumen für sprachliche Kommunikation heranzuziehen.

In Musikschulen oder vergleichbaren Einrichtungen sind für Unterrichts- und Probenräume untereinander und horizontal zu angrenzenden Fluren um 3 dB bis 5 dB höhere Werte bezüglich der Luftschalldämmung erforderlich als nach DIN 4109:1989-11, Tabelle 3, Zeilen 40 und 44 bzgl. „besonders lauter Räume“ ausgewiesen sind.

Bei der Installation elektroakustischer Übertragungsanlagen erhöht sich in der Regel das Störpotential gegenüber benachbarten Räumen. Dies ist bei der Festlegung von Schallschutzanforderungen in gleicher Weise zu berücksichtigen wie ein erhöhtes Schutzbedürfnis eines Raumes.

Die Anforderungen an den Schallschutz zwischen „besonders lauten Räumen“ wie z. B. Küchen oder Räumen für haustechnische Anlagen und den Räumen für sprachliche Kommunikation („schutzbedürftige Räume“) sind in DIN 4109:1989-11, Tabelle 5 festgelegt.

Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm enthält DIN 4109:1989-11, Tabelle 8, Spalte 4 („Wohn- und Unterrichtsräume“).

Die Luft- und Körperschalldämmung zwischen Technikzentralen und Räumen für sprachliche Kommunikation ist so zu dimensionieren, dass der maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel $L_{AF,max} \leq 30$ dB, gemessen nach DIN 52219, eingehalten wird. Hierzu ist im Allgemeinen der nach DIN 4109:1989-11, Tabelle 5 geforderte Schallschutz ausreichend.

4.3 Raumakustische Kenngrößen

4.3.1 Volumenkennzahl

Um eine der Raumnutzung angepasste Nachhallzeit zu erzielen, sind die in Tabelle 2 aufgeführten Volumenkennzahlen k (Raumvolumen je Platz) anzustreben. Im Überschreitungsfall können umfangreichere schallabsorbierende Maßnahmen erforderlich werden, die aber den Schalldruckpegel der Schallquellen am Hörerort reduzieren. Im Unterschreitungsfall, der zu begründen ist, wird die geforderte Nachhallzeit nicht gewährleistet.

Tabelle 2 — Volumenkennzahlen als Funktion der Nutzungsart

Spalte Zeile	1	2
	Hauptnutzung des Raumes für	Volumenkennzahl k in m ³ /Platz
1	Sprachdarbietung	3 bis 6
2	Musik- und Sprachdarbietung	5 bis 8
3	Musikdarbietung	7 bis 12

4.3.2 Nachhallzeit

Der anzustrebende Sollwert der Nachhallzeit (T_{soll}) bei mittleren Frequenzen ist in Abhängigkeit von der Nutzungsart und dem effektiven Raumvolumen V zwischen 30 m³ und 5 000 m³ (bei Sport- und Schwimmhallen ohne Publikum bis 8500 m³) Bild 1 zu entnehmen. Er gilt für die Sollwertkurven „Musik“, „Sprache“ und „Unterricht“ im besetzten Zustand.

Die Zuordnung der Nutzungsarten zu den Sollwerten der Nachhallzeiten entsprechend Bild 1 ergibt sich wie folgt:

Musik

- Musikunterrichtsraum mit aktivem Musizieren und Gesang;
- Rats- und Festsaal für Musikdarbietungen.