

ASR A3.7 „Lärm“

Technische Regeln für Arbeitsstätten

Dr. Florian Schelle
florian.schelle@dguv.de

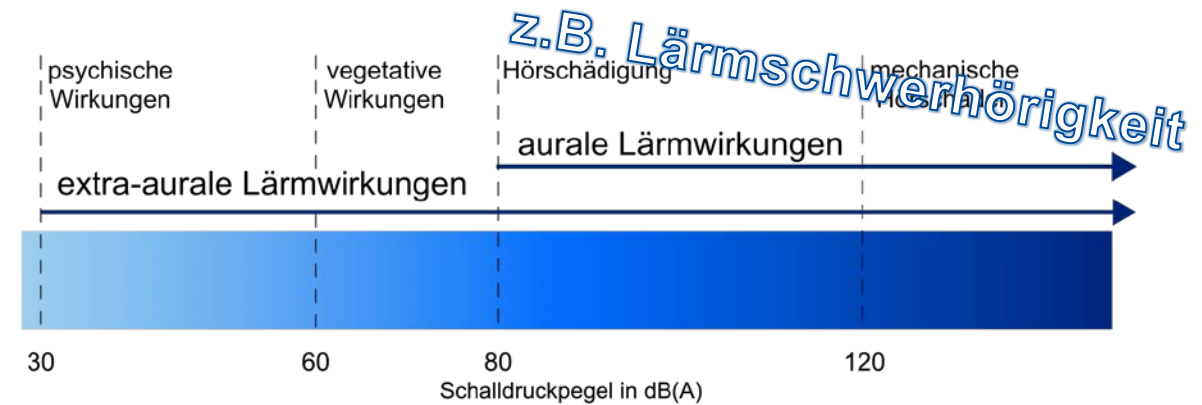
22.11.2019

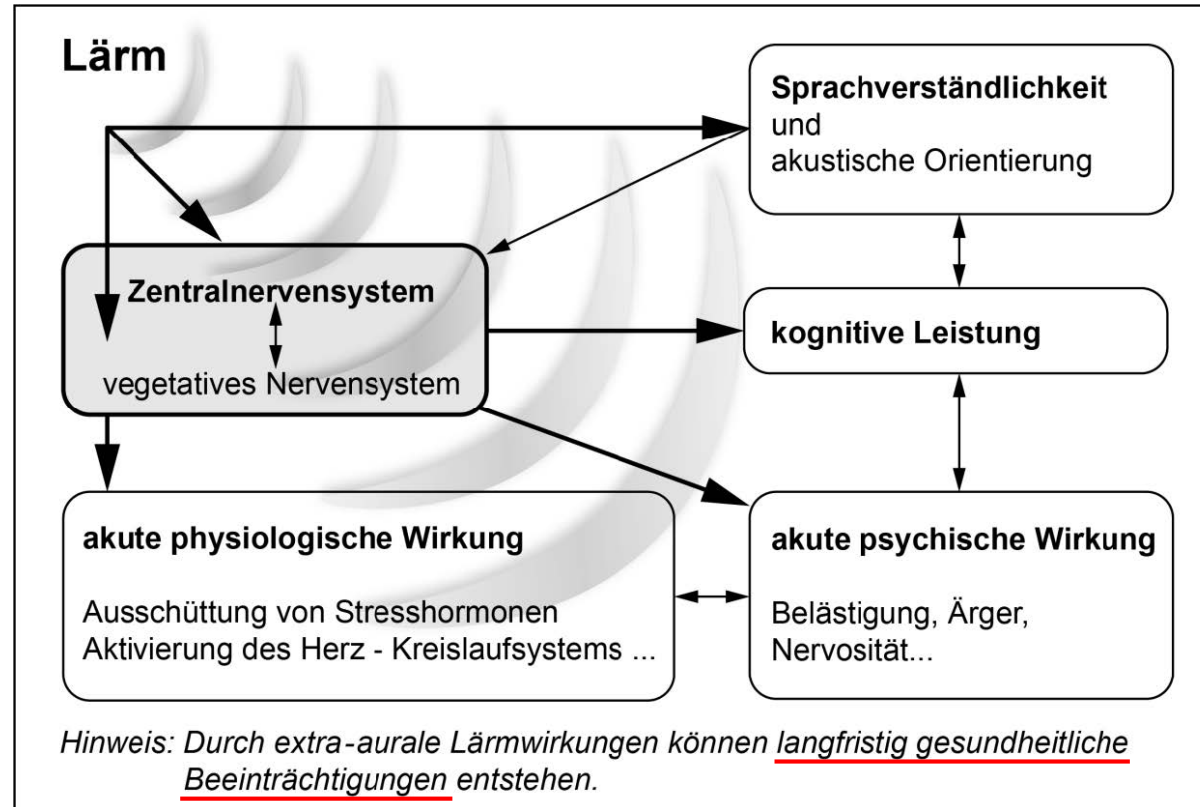
EINLEITUNG

Einleitung

Extra-aurale Lärmwirkungen

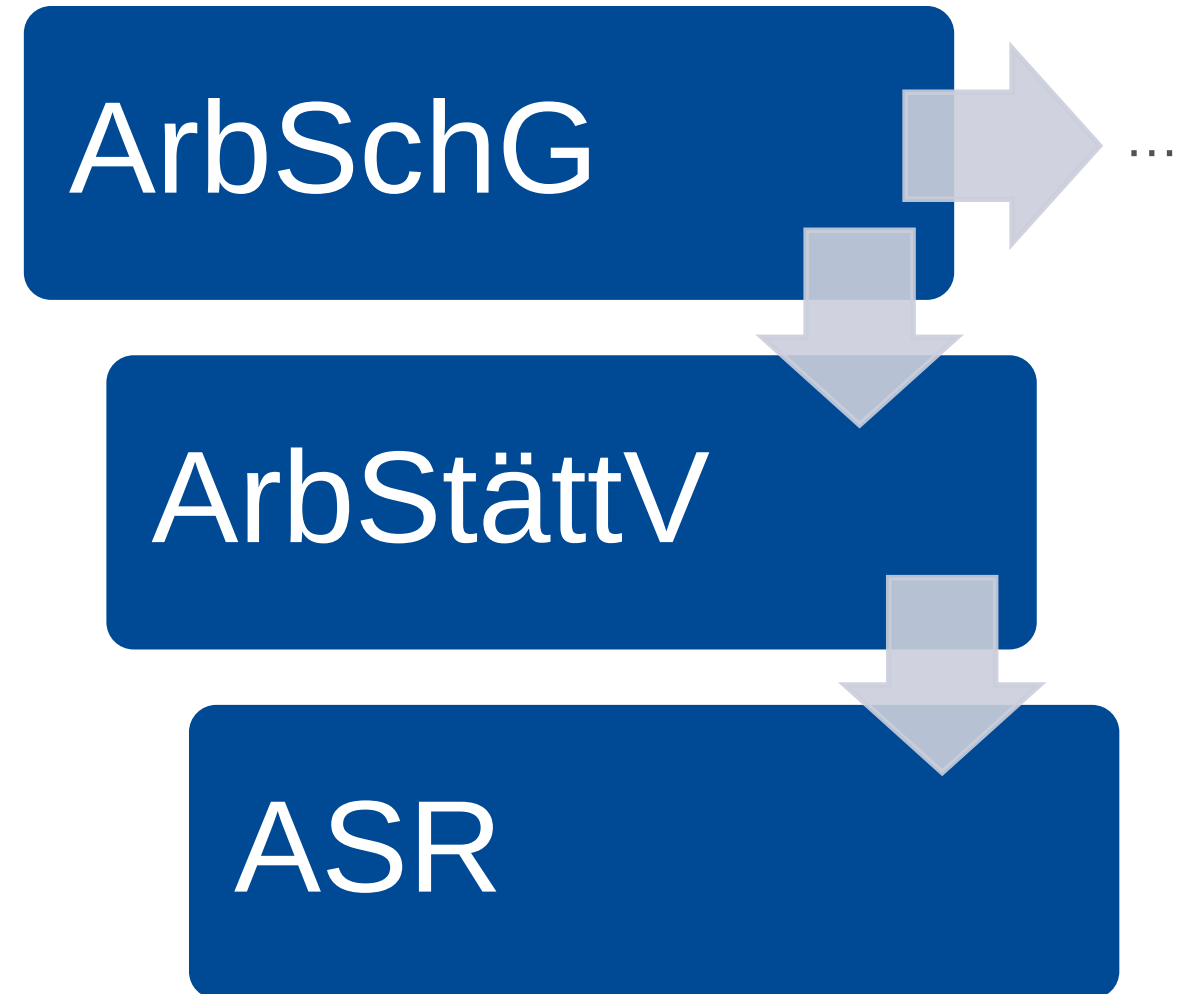
- Unterscheidung zwischen
 - auralen Lärmwirkungen
 - extra-auralen Lärmwirkungen
- Extra-aurale Lärmwirkungen sind
 - physiologische und vegetative Wirkungen, z. B. erhöhter Puls, Steigerung des Blutdrucks, Ausschüttung von Stresshormonen...
 - psychische Wirkungen, z. B. Verärgerung, Angst, Nervosität ...
 - Leistungsminderung, insbesondere durch sprach- und informationshaltige Geräusche





ASR A3.7, Abb. 1: Vereinfachte Darstellung akuter extra-auraler Lärmwirkungen

- Technische Regeln für Arbeitsstätten konkretisieren die Anforderungen der ArbStättV
- ASR A3.7 „Lärm“ am 18.05.2018 im GMBI Nr. 24 erschienen
- Setzt bindende Anforderungen an Arbeitsstätten fest
- Pegelbereich unterhalb von 80 dB(A)
- Für Pegelbereich **ab 80 dB(A)** gilt TRLV Lärm



“

*In Arbeitsstätten ist
der Schalldruckpegel
so niedrig zu halten, wie es
nach der Art des Betriebes
möglich ist ...*

[§ 3 (1) ArbStättV, Anhang 3.7 Lärm]

TÄTIGKEITEN UND ANFORDERUNGEN

Tätigkeitskategorie	I	II	III
Bezeichnung	Hohe Konzentration oder hohe Sprachverständlichkeit	Mittlere Konzentration oder mittlere Sprachverständlichkeit	Geringe Konzentration oder geringe Sprachverständlichkeit
Beschreibung	andauernd hohe Konzentration oder eine hohe Sprachverständlichkeit	mittlere bzw. nicht andauernd hohe Konzentration oder gutes Verstehen gesprochener Sprache	geringere Konzentration infolge überwiegend vorgegebener Arbeitsabläufe mit hohen Routineanteilen sowie geringere Anforderungen an die Sprachverständlichkeit
Beispiele	exaktes sprachliches Formulieren, verstehen komplexer Texte, Treffen von Entscheidungen mit hoher Tragweite unter hohem Entscheidungsdruck ...	wiederkehrende leicht zu bearbeitende Aufgaben, Treffen von Entscheidungen mit geringer Tragweite ohne Zeitdruck ...	allgemein industrielle und gewerbliche Tätigkeiten, einfache Montagearbeiten, handwerkliche Tätigkeiten ...
Maximal zulässiger Beurteilungspegel L_r	≤ 55 dB(A)	≤ 70 dB(A)	unter Berücksichtigung betrieblicher Lärminderungsmaßnahmen soweit wie möglich zu reduzieren.

- Beurteilungspegel: $L_r = L_{pAeq} + K_I + K_T$ L_{pAeq} : A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel
- Impulszuschlag:
 - $K_I = 0 \text{ dB}$ falls $(L_{pAeq} - L_{pAeq}) < 3 \text{ dB}$
 - $K_I = L_{pAeq} - L_{pAeq}$ falls $(L_{pAeq} - L_{pAeq}) = 3 \text{ dB bis } 6 \text{ dB}$
 - $K_I = 6 \text{ dB}$ falls $(L_{pAeq} - L_{pAeq}) > 6 \text{ dB}$
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit:
 - $K_T = 0 \text{ dB}$ falls ein Ton oder ein Geräusch mit Informationsgehalt im Arbeitsgeräusch nicht besonders hervortritt.
 - $K_T = 3 \text{ dB}$ falls ein Ton oder ein Geräusch mit Informationsgehalt im Arbeitsgeräusch hervortritt, aber gegenüber dem Arbeitsgeräusch nicht dominant ist.
 - $K_T = 6 \text{ dB}$ falls ein Ton oder ein Geräusch mit Informationsgehalt im Arbeitsgeräusch hervortritt und gegenüber dem Arbeitsgeräusch dominant ist.
- **Summe der Zuschläge ist auf 6 dB begrenzt**

[ASR A3.7, 7.5 (6)]
[DIN 45645-2:2012-09]

RAUMAKUSTISCHE ANFORDERUNGEN

Raum	Nachhallzeit T [s]	Toleranz
Callcenter (Büro für kommunikationsbasierte Dienstleistungen)	0,5	Keine
Mehrpersonen- und Großraumbüro	0,6	Keine
Ein- und Zweipersonenbüro	0,8	Keine
Bildungsstätten	$\left(0,32 \cdot \lg\left(\frac{V}{\text{m}^3}\right) - 0,17\right)$	$\pm 20 \%$

- Nachhallzeiten sollen im unbesetzten Raum in den Oktavbändern von 250 Hz bis 2000 Hz nicht überschritten werden (bei Bildungsstätten im besetzten Raum)
- „Gemäß Bundesgleichstellungsgesetz [...] sind öffentlich zugängliche Neubauten inklusiv zu errichten. [...] z. B. bei Personen mit Hörminderung oder Fremdsprachenunterricht, kann es erforderlich sein, die Nachhallzeit weiter zu verringern.“

Raumakustische Anforderungen an sonstige Räume mit Sprachkommunikation

- Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\bar{\alpha} \geq 0,3$ in den Oktavbändern von 250 Hz bis 2 kHz

ODER

- Mittlere Schalldruckpegelabnahme $DL_2 \geq 4$ dB
 - in größeren Räumen ($> 10000\text{m}^3$)
 - gemessen im Abstandsbereich von 0,75 m bis 6 m
 - in den Oktavbändern 500 Hz bis 4 kHz

“ „[Es] ist bereits bei der Planung zu berücksichtigen, dass Beurteilungspegel sowie die raumakustischen Anforderungen eingehalten werden“ (Kapitel 6)

Hierbei sind insbesondere zu beachten:

- Bauakustik, Raumakustik, Maßnahmen zum Lärmschutz
- ASR 1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen
- Arbeitsaufgaben / Tätigkeit der Beschäftigten
- Arbeitsorganisation
-

Anforderungen und Empfehlungen für die Planungsphase

<i>Raumart</i>	<i>empfohlene Höchstwerte für A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel L_{pAeq} durch Hintergrundgeräusche L_{pAeq} in dB(A)</i>
<i>Konferenzraum, Klassenraum, Schulungsraum, Gruppenraum, Kindertagesstätte, Hörsaal, Seminarraum</i>	35 ^{*)}
<i>Zweipersonenbüros</i>	40 ^{*)}
<i>Großraumbüros</i>	45 ^{*)}
<i>industrielle Laboratorien</i>	35 ^{*)} /52 ^{**)}
<i>Kontroll-/Steuerräume in der Industrie</i>	35 ^{*)} /55 ^{**)}
<i>industrielle Arbeitsstätten</i>	65 ^{**) / 70^{***)}}

^{)} für maximalen Beurteilungspegel von 55 dB(A) nach Punkt 5.1*

*^{**) für maximalen Beurteilungspegel von 70 dB(A) nach Punkt 5.1}*

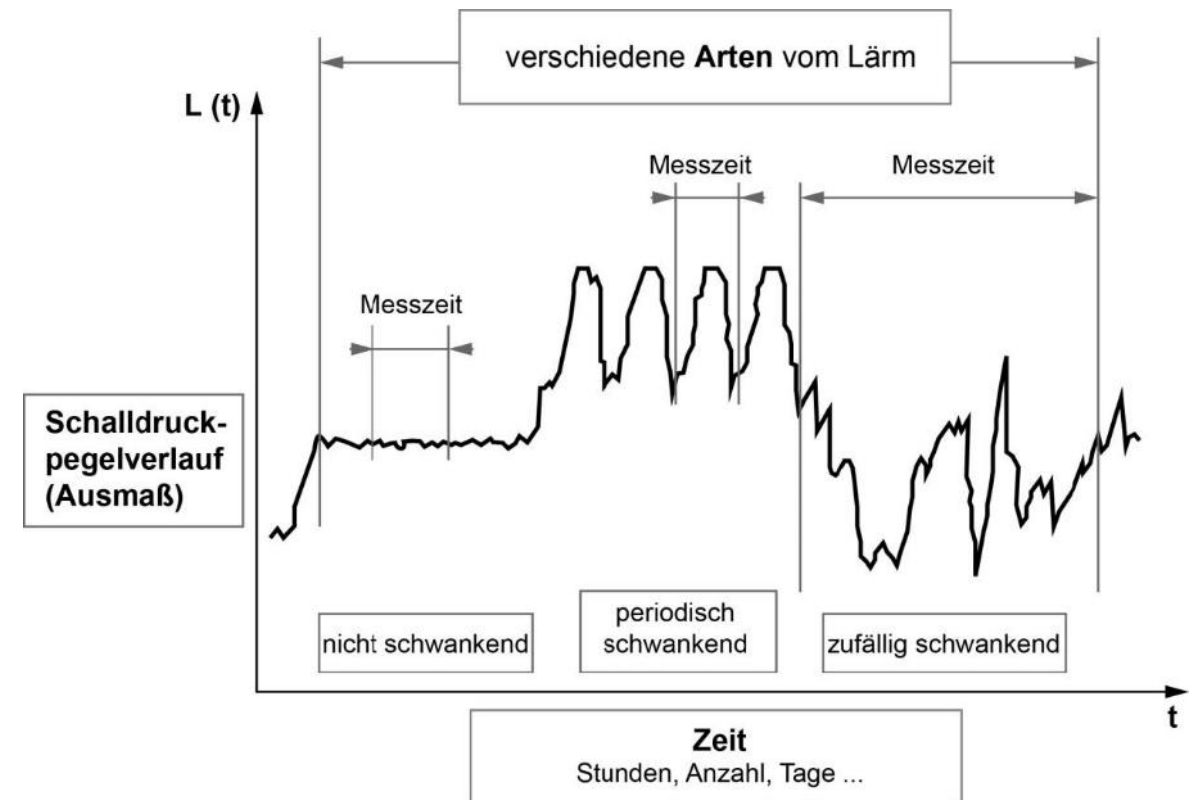
*^{***)} kein Beurteilungspegel*

BEURTEILUNG VON GEFÄHRDUNG DURCH LÄRM

- Beurteilung durch typische und langfristige stabile Betriebsabläufe
- Einzelne, zufällige oder zeitweilige, vorübergehende Schalleinwirkungen von Dritten sind auszuschließen, bspw. Lärm durch Einsatz- oder Abfallsammelfahrzeug, Gartengeräte oder benachbarte Baustellen.
- Ermittlungsverfahren
 1. Vereinfachtes Verfahren
 2. Abschätzung raumakustischer Kennwerte
 3. Messung raumakustischer Kennwerte
 4. Orientierende Messung der Lärmpegel für Tätigkeiten
 5. Ermittlung von Beurteilungspegeln für Tätigkeiten an Arbeitsplätzen
 6. Bewertung von tieffrequentem Lärm

- Nachhallzeit nach DIN EN ISO 3382-2 oder mittlere Schalldruckpegelabnahme je Abstandsverdoppelung nach TRLV Lärm Teil 3, Ausgabe Januar 2010, Punkt 4.3.2.
- Bei Einhaltung raumakustischer Anforderungen – keine weiteren Maßnahmen notwendig
- Bei Nicht-Einhaltung - Maßnahmen festlegen, umsetzen, Wirksamkeitskontrolle

- **Schallpegelmessgeräte der Genauigkeitsklassen 1 oder 2** sind einzusetzen.
 - (für Zuschlag K_1 Zeitbewertung „Impuls“ erforderlich)
- **Messzeit**
 - konstante Schalleinwirkung
 - ▶ ca. 20 s
 - periodisch schwankende Schalleinwirkung
 - ▶ ein vollständiger Zyklus
 - zeitlich zufällige Schalleinwirkung
 - ▶ längere Messzeit,
ggf. über gesamten Geräuschabschnitt



ASR A3.7, Abb. 3 nach TRLV Lärm Teil 2.

Tätigkeit

- Anamnese der Tätigkeiten (≥ 1 h/Tag)
- Zuordnung zu Tätigkeitskategorien
- Aufstellung eines typischen, repräsentativen Arbeitstages

Messung

- L_{Aeq} für jede Tätigkeit
 - L_r vollständig messen, wenn $L_{Aeq} \geq 46$ dB (Kategorie 1) bzw. 61 dB (Kategorie 2)
- Nachhallzeit

Beurteilung

- Vergleich mit Obergrenzen Beurteilungspegel L_r (55 bzw. 70 dB)
- Vergleich mit raumakustischen Anforderungen nach Nutzungsart

ANWENDUNG IN DER PRAXIS

Tätigkeit

- Anamnese der Tätigkeiten (≥ 1 h/Tag)
- Zuordnung zu Tätigkeitskategorien
- Aufstellung eines typischen, repräsentativen Arbeitstages

Messung

- L_{Aeq} für jede Tätigkeit
 - L_r vollständig messen, wenn $L_{Aeq} \geq 46$ dB (Kategorie 1) bzw. 61 dB (Kategorie 2)
- Nachhallzeit

Beurteilung

- Vergleich mit Obergrenzen Beurteilungspegel L_r (55 bzw. 70 dB)
- Vergleich mit raumakustischen Anforderungen nach Nutzungsart

Tätigkeit

- Lärmquellen: Sprache, Telefonklingeln, Tastenanschlag, Betriebsgeräusche, ...
- Unterscheidung zwischen Eigen- und Fremdgeräusch

Messung

- Unbesetzte/r Arbeitsplatz/Arbeitsgruppe unter Ausschluss von Eigengeräuschen
- Nachhallzeitermittlung im unbesetzten Raum

Beurteilung

- Vergleich mit Obergrenzen Beurteilungspegel L_r (55 bzw. 70 dB)
- Vergleich mit raumakustischen Anforderungen nach Nutzungsart

Tätigkeit

- Anamnese der Tätigkeiten (≥ 1 h/Tag)
- Zuordnung zu Tätigkeitskategorien
- Aufstellung eines typischen, repräsentativen Arbeitstages

Messung

- L_{Aeq} für jede Tätigkeit
 - L_r vollständig messen, wenn $L_{Aeq} \geq 46$ dB (Kategorie 1) bzw. 61 dB (Kategorie 2)
- Nachhallzeit messen und auf anwesende Personen korrigieren (besetzter Raum)

Beurteilung

- Vergleich mit Obergrenzen Beurteilungspegel L_r (55 bzw. 70 dB)
- Vergleich mit **raumakustischen Anforderungen** nach Nutzungsart

Tätigkeit

- Lehrer und Schüler: Frontalunterricht, Gruppenarbeit, Stillarbeit, Pausenaufsicht, Unterrichtsfach (Sport, Musik, ...) usw.

Messung

- Schüler: Unbesetzte/r Lernplatz/Arbeitsgruppe // Lehrer: ohne Eigengeräusche ?!
- **Nachhallzeit**

Beurteilung

- Neubauten sind inklusiv zu gestalten, Altbauten sollen mindestens A3 nach DIN 18041 erreichen

Tätigkeit

- Anamnese der Tätigkeiten (≥ 1 h/Tag)
- Zuordnung zu Tätigkeitskategorien
- Aufstellung eines typischen, repräsentativen Arbeitstages

Messung

- L_{Aeq} für jede Tätigkeit
 - L_r vollständig messen, wenn $L_{Aeq} \geq 46$ dB (Kategorie 1) bzw. 61 dB (Kategorie 2)
- Nachhallzeit

Beurteilung

- Vergleich mit Obergrenzen Beurteilungspegel L_r (55 bzw. 70 dB)
- Vergleich mit raumakustischen Anforderungen nach Nutzungsart

Bildquelle: pexels.com, CC0-Licence

Tätigkeit

- Unterscheidung zwischen Eigen- und Fremdgeräusch
Bestellungen – Eigengeräusch, Gespräche der Kunden – Fremdgeräusch?

Messung

- Messung des tätigkeitsbezogenen Schalldruckpegels in Abwesenheit der beschäftigten Person

Beurteilung

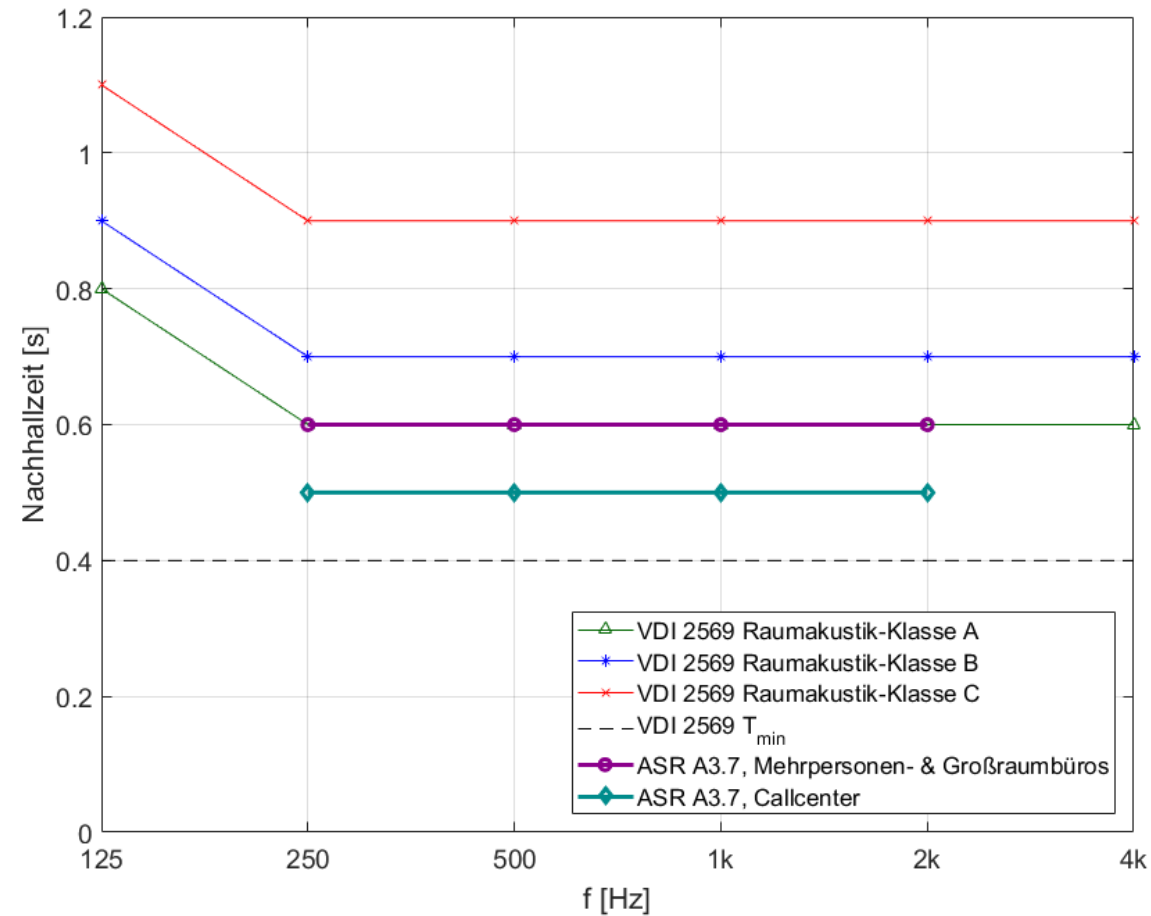
- Vergleich mit raumakustischen Anforderungen für **sonstige Räume** mit Sprachkommunikation ($\bar{\alpha} \geq 0,3$)

Bildquelle: pexels.com, CC0-Licence

MAßNAHMEN ZUM LÄRMSCHUTZ

- Technische vor organisatorischen vor persönlichen Maßnahmen
TOP
- Berücksichtigung bereits bei Planung und Beschaffung neuer lärmarmen Arbeitsmittel.
- Raumakustische Maßnahmen sind auf Arbeitsplatz und Tätigkeit abzustimmen.
- Bei „*offensichtlich unverhältnismäßigen Aufwendungen hat der Arbeitgeber zu prüfen, wie durch andere oder ergänzende Maßnahmen die Sicherheit und der Gesundheitsschutz der Beschäftigten in vergleichbarer Weise gesichert werden kann.*“
- Andere oder ergänzende Maßnahmen sind gültig „*bis bestehende Arbeitsstätten wesentlich umgebaut werden oder bauliche Anlagen erheblich umgestaltet werden.*“
- Gehörschutz darf **keine dauerhafte Maßnahme sein!**

RAUMAKUSTISCHE ANFORDERUNGEN IM VERGLEICH

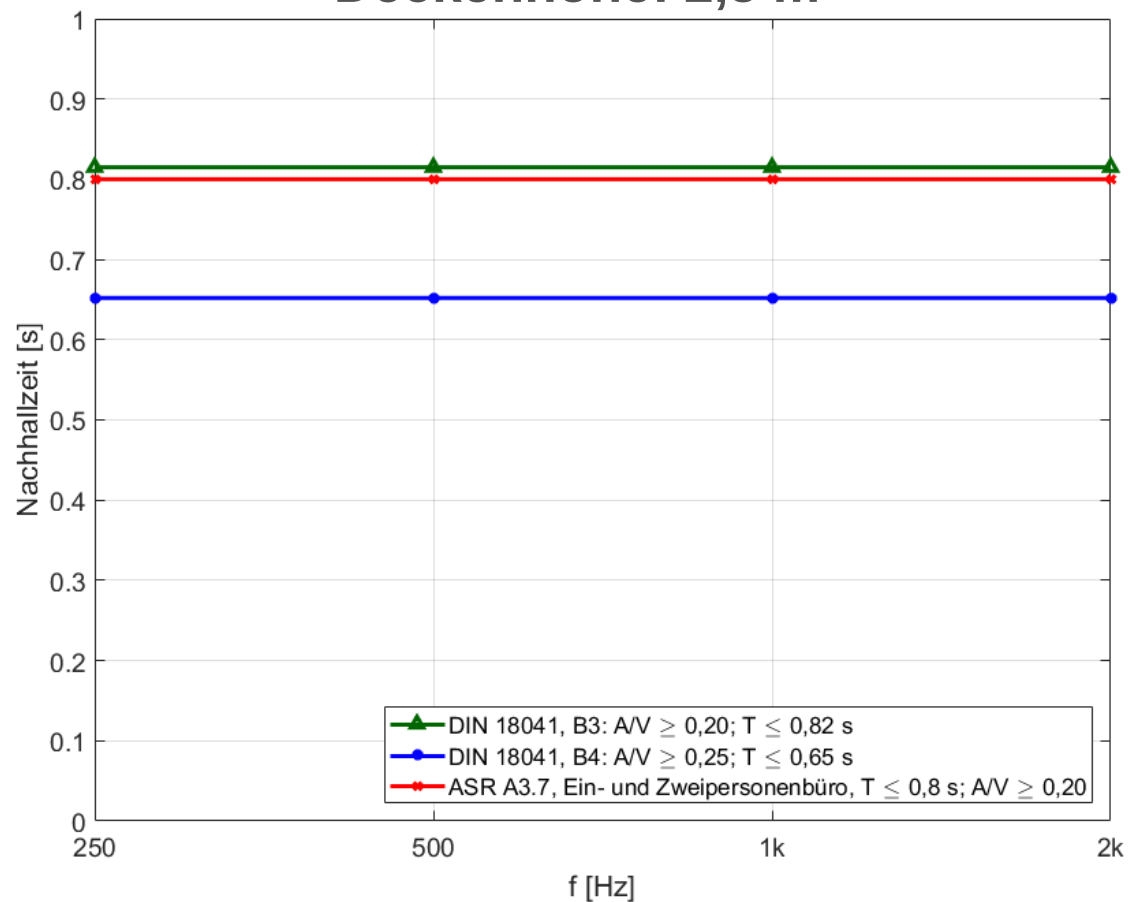


VDI 2569:2019-10 Schallschutz und akustische Gestaltung in Büros

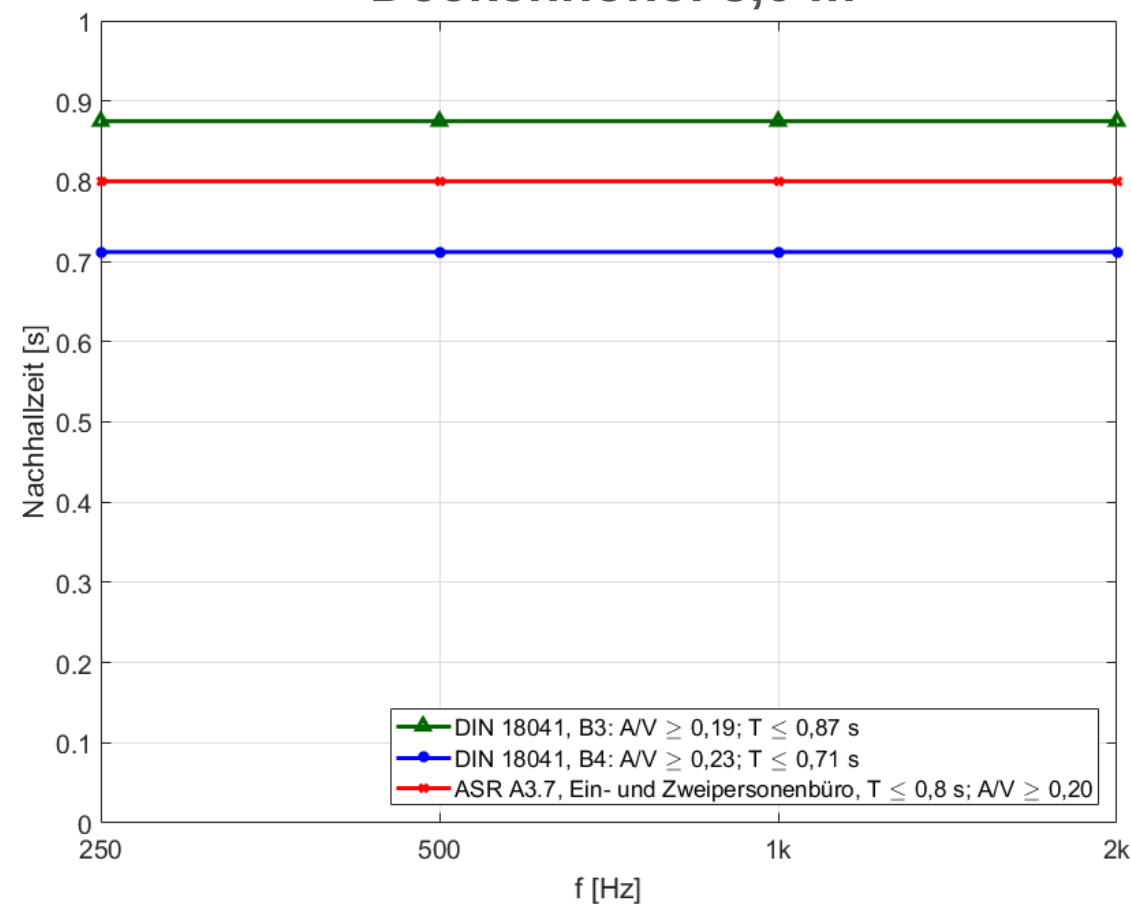
Raumakustische Anforderungen

Kleine Büros/Ein- und Zweipersonenbüro

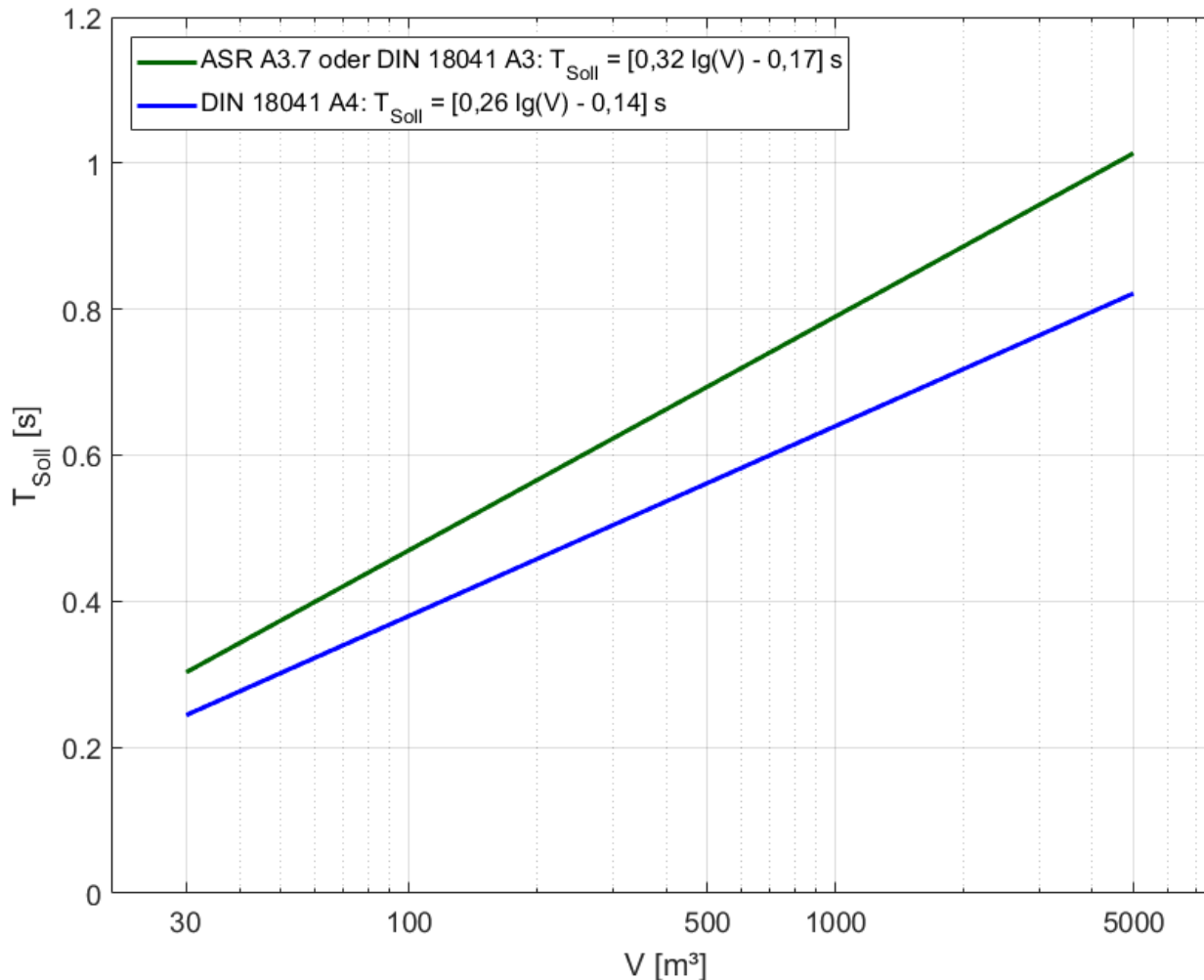
Deckenhöhe: 2,5 m



Deckenhöhe: 3,0 m



DIN 18041:2016-03, Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung.



„Gemäß Bundesgleichstellungsgesetz [...] sind öffentlich zugängliche Neubauten inklusiv zu errichten. [...] z. B. bei Personen mit Hörminderung oder Fremdsprachenunterricht, kann es erforderlich sein, die Nachhallzeit weiter zu verringern.“

- legt **Mindestanforderungen** für Akustik in Arbeitsstätten fest
- staatliches Regelwerk, Anforderungen sind **verbindlich**
- löst Vermutungswirkung aus
- spezifische Probleme werden nicht gelöst, wie z.B. zu hohe Sprachverständlichkeit in Open Plan Offices
- Nachhallzeitmessung in großen Büros nicht zuverlässig
- Messung von Beurteilungspegeln teilweise unklar:
 - z.B. Ausschluss von Eigengeräuschen bei Lehrern
 - Ergebnisse oft abhängig von Wochentag, Jahreszeit, Tageszeit, Krankenstand, etc. und damit nicht immer repräsentativ

Lärm ist an zahlreichen Arbeitsstätten ein erheblicher Belastungsfaktor. Die ASR A3.7 kann in vielen Fällen eine Verbesserung bewirken.