

ASR A3.7 Lärm

FASI - Online-Fortbildungsveranstaltung

Dr.-Ing. Harald Wilhelm

19.01.2023

1

Agenda

- **Lärm und Regelwerk**
- **Extra-aurale Lärmwirkungen**
- **Pegelwerte und raumakustische Anforderungen**
- **Beurteilung von Gefährdungen durch Lärm**
- **Maßnahmen zum Lärmschutz**
- **Zusammenfassung / Ausblick**

2

Gesetzliche Forderungen gegen Lärm BG BAU in Arbeitsstättenverordnung

Anhang 3.7 Lärm

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

Der Schalldruckpegel am **Arbeitsplatz in Arbeitsräumen** ist in Abhängigkeit von der Nutzung und den zu verrichtenden Tätigkeiten so weit zu reduzieren, dass keine Beeinträchtigungen der Gesundheit der Beschäftigten entstehen.

3

Zwei technische Regeln zu Lärm - Was gilt?



Ausgabe: Mai 2018

Technische Regeln für Arbeitsstätten	Lärm	ASR A3.7
--------------------------------------	------	----------

Ausgabe: August 2017
GMBI 2017 S. 590 [Nr. 34/35] (v. 05.09.2017)

Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung	TRLV Lärm	Teil: Allgemeines
--	-----------	----------------------

Ausgabe: März 2021

Technische Regeln für Arbeitsstätten	Lärm	ASR A3.7
--------------------------------------	------	----------

Die Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Lärm) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm wieder.

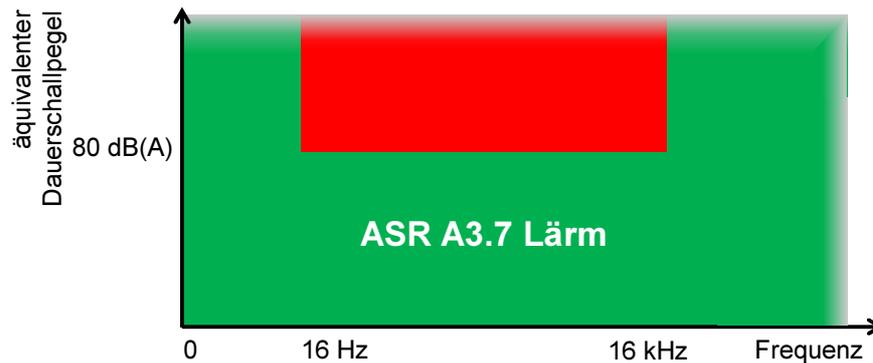
Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten wieder.

4

Anwendungsbereich ASR A3.7

Abgrenzung zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung und TRLV Lärm

ASR Lärm nicht gültig für Hörschallbereich mit Frequenzen zwischen 16 Hz und 16 kHz ab einem bewerteten äquivalenten Dauerschallpegel von 80 dB(A).



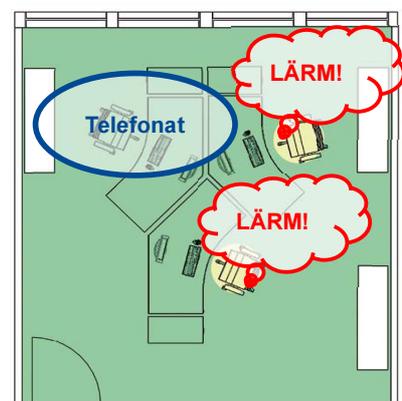
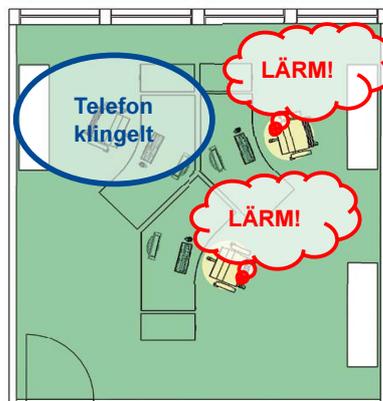
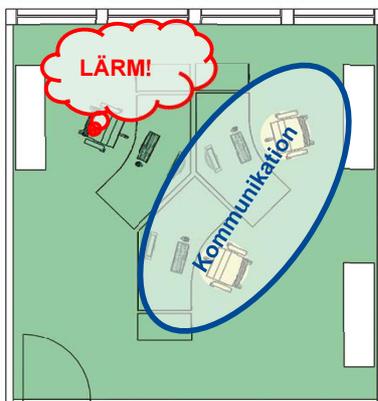
5

Nicht jeder Schall ist Lärm

Kein Lärm sind:

Schallereignisse zur gezielten akustischen Information der Beschäftigten

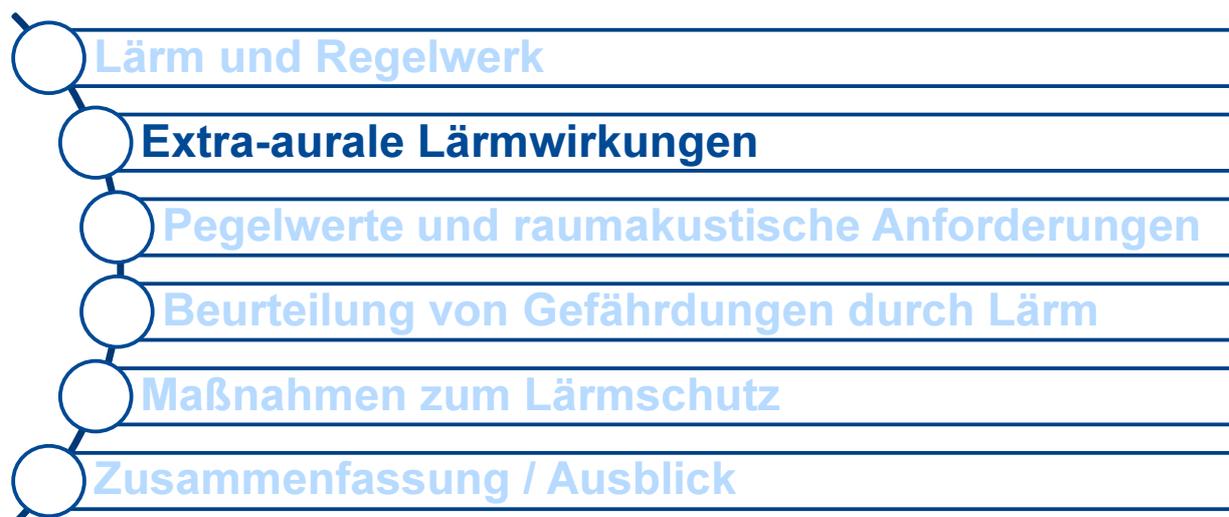
Eigengeräusche



6

Inhalt ASR A3.7

- 1 Zielstellung
 - 2 Anwendungsbereich
 - 3 Begriffsbestimmungen
 - 4 Extra-aurale und reversible aurale Lärmwirkungen
 - 5 Pegelwerte für Tätigkeiten an Arbeitsplätzen in Arbeitsräumen sowie raumakustische Anforderungen an Arbeitsräume
 - 6 Beurteilung von Gefährdungen durch Lärm beim Einrichten von Arbeitsstätten
 - 7 Beurteilung von Gefährdungen durch Lärm beim Betreiben von Arbeitsstätten
 - 8 Maßnahmen zum Lärmschutz
 - 9 Abweichende/ergänzende Anforderungen für Baustellen
- Anhang 1: Erläuterungen zu Abschnitt 4 – Extra-aurale und reversible aurale Lärmwirkungen
- Anhang 2: Abschätzung der raumakustischen Kennwerte in Ergänzung zu Abschnitt 7.2
- Literaturhinweise

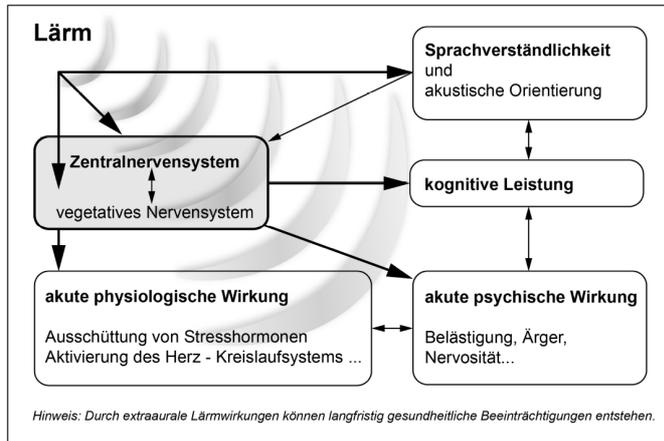


Extra-aurale Lärmwirkungen



sind physiologische, psychische und soziale Wirkungen von Schall auf den Menschen, mit Ausnahme der Wirkungen, die das Hörorgan betreffen.

(ASR A3.7 Begriffsbestimmungen 3.4)



Schall aktiviert unabhängig von der Art der Wahrnehmung beide Nervensysteme.

Eigenschaften des Schalls beeinflussen die „Qualität“ des Lärms und die hervorgerufenen extra-auralen Wirkungen.

Individuelle Disposition spielt eine Rolle.

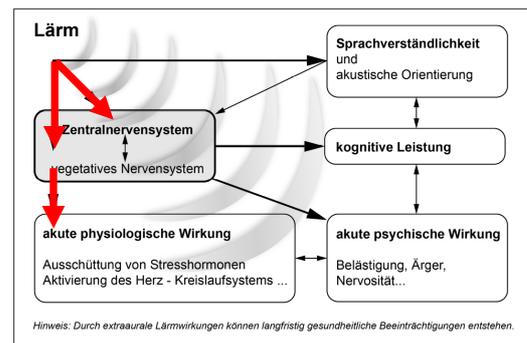
Extra-aurale Lärmwirkungen



Lärm - Nervensystem – akute physiologische Reaktion = Lärmstress

erkennbar an z.B.

- Verengung von Blutgefäßen
- Erhöhung des Blutdrucks
- Erhöhung der Herzfrequenz
- Verringerung des elektrischen Hautwiderstandes
- Erhöhung des Muskeltonus
- vermehrter Ausschüttung von Stresshormonen
- Verringerung der Magen- und Darmaktivität
- Gesichtsfeldeinschränkung
- verzögerte Signalverarbeitung im Gehirn

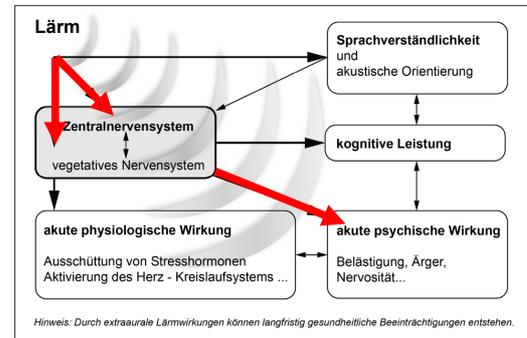


Extra-aurale Lärmwirkungen

Lärm - Nervensystem – akute psychische Wirkung

möglich z.B.

- Verärgerung
- Anspannung
- Resignation
- Angst
- Nervosität



Gefühlt vermeidbare und unnütze fremdverursachte Geräusche führen i.d.R. zur Belästigung.

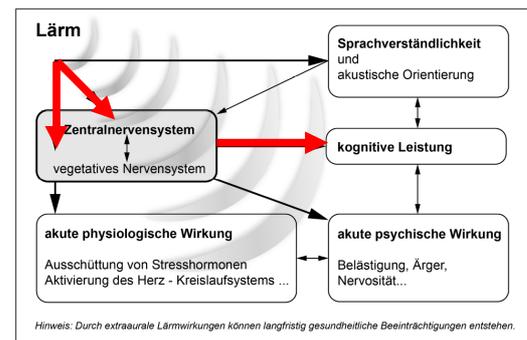
Bei tieffrequentem Lärm (<100 Hz) sind Gefühle von Angst und Niedergeschlagenheit möglich.

Extra-aurale Lärmwirkungen

Lärm - Nervensystem – kognitive Leistung

Geistige Leistungen mit hoher Konzentration oder Aufmerksamkeit können gestört werden durch Lärm mit

- Sprachinhalten
- Informationsgehalten
- hohen Schalldruckpegeln
- Schalldruckpegeln ab 20 dB(A) bei tiefen Frequenzen



Bei tieffrequentem Lärm (<100 Hz) sind Minderung des Erinnerungsvermögens und der Konzentrationsfähigkeit möglich.

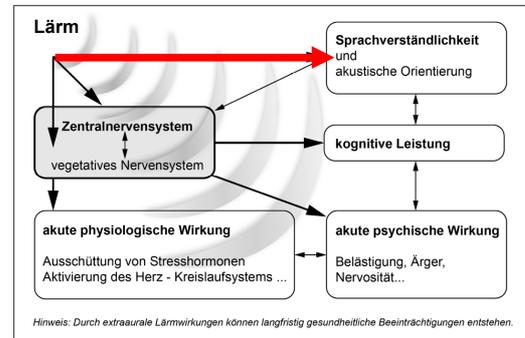
Extra-aurale Lärmwirkungen



Lärm - Sprachverständlichkeit und akustische Orientierung

Erschwerung oder gänzliche Verhinderung des

- **Verstehens von Sprache:**
sprachliche Kommunikation erfordert mindestens Pegeldifferenz des Schalldruckpegels der Sprache von 10 dB(A) über dem des Störgeräusches
- **Wahrnehmens akustischer Informationen:**
Hörbarkeit gewährleistet, wenn Pegeldifferenz der Schalldruckpegel zwischen Gefahrensignal und Störgeräusch mindestens 15 dB(A) beträgt



Folgen extra-auraler Lärmwirkungen



Kurzfristig:

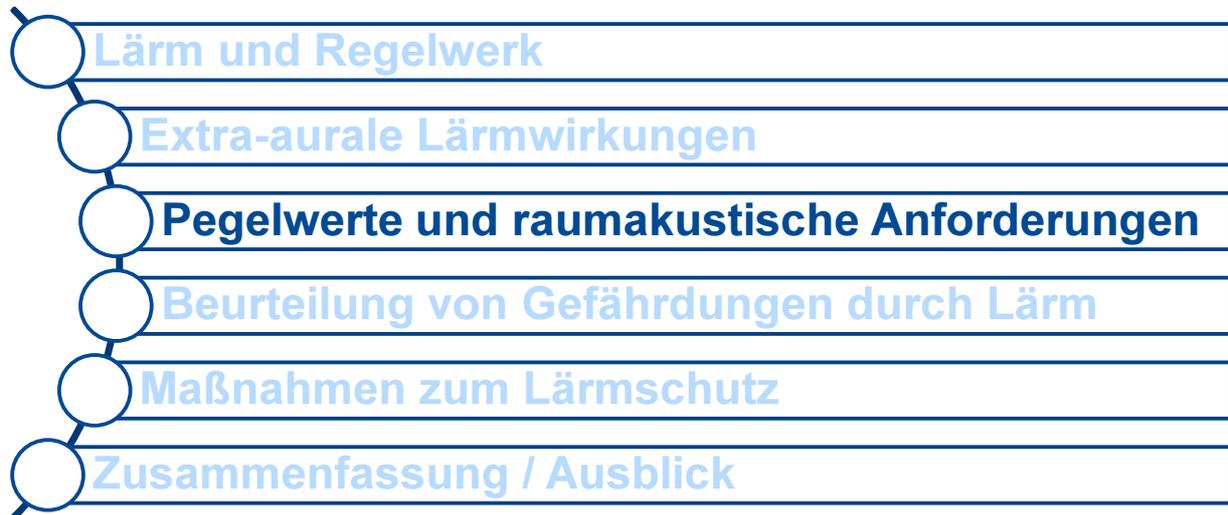
Selbstgefährdung oder Gefährdung anderer Personen durch lärminduzierte Fehlentscheidungen oder -leistungen, u. a. weil die:

- Aufmerksamkeit und Konzentration herabgesetzt ist
- Sprachkommunikation beeinträchtigt ist
- Entstehung von Missverständnissen begünstigt wird

Auch ist eine Beeinträchtigung der Arbeitsleistung möglich.

Langfristig:

Bei dauerhafter Aktivierung des Nervensystems sind Auswirkungen auf Herzkreislauf- und Blutgefäßsystem möglich.



Vermutungswirkung

Diese ASR A3.7 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs Anforderungen der Verordnung über Arbeitsstätten. Bei Einhaltung dieser Technischen Regel kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Schutz der Gesundheit für die Beschäftigten erreichen.

Ermittlung von Werten für die ASR A3.7



Quantifizierbare Abhängigkeiten von Lärm und extra-auralen Wirkungen sind schwierig zu ermitteln, u.a.:

- kein strenger Pegelbezug zu physiologischen und psychischen Wirkungen
- kein einfacher Dosis-Wirkungs-Zusammenhang
- verschiedene Qualitäten des Schalls können Auswirkungen haben und die Störwirkung beeinflussen

Bewertungsmöglichkeiten für extra-aural wirkenden Lärm sind u.a.

- Schalldruckpegel ...
- spektrale Zusammensetzung (Tonhaltigkeit ...)
- zeitliche Struktur (Impulshaltigkeit ...)

Pegelwerte für Tätigkeiten an Arbeitsplätzen in Arbeitsräumen



Zulässige Beurteilungspegel für Tätigkeitskategorien (I oder II)

- bis 55 dB(A) für I
- bis 70 dB(A) für II

Extra-aurale Lärmwirkungen werden durch Zuschläge berücksichtigt:

- für Impulshaltigkeit max. 6 dB(A) und
- für Tonhaltigkeit max. 6 dB(A)
- insgesamt zusammen auch max. 6 dB(A)

Büroarbeitsplätze auf Baustellen:

- äquivalenter Dauerschallpegel L_{pAeq} von 70 dB(A)

Tätigkeitskategorien I und II



Tätigkeitskategorie I:

hohe Konzentration oder hohe Sprachverständlichkeit erforderlich

Tätigkeiten mit schöpferischem und geistigem Denken, Softwareoptimierung, ärztliche Tätigkeiten, Wissensvermittlung im Bildungsbereich, Teachen von Robotern in verketteten Roboter-Linien, u.a.

Tätigkeitskategorie II:

bei mittlerer Konzentration oder mittlerer Sprachverständlichkeit

allgemeine Bürotätigkeiten mit üblicherweise Routineanteilen, vergleichbare Tätigkeiten in der Produktion und Prozessüberwachung, Labor- und Verkaufstätigkeiten, u.a.

Weitere Anforderungen an Pegelwerte



Bei sprachabhängig kognitiven Aufgaben:

(z. B. Korrektur und Bewertung von Prüfungsergebnissen, Übersetzungen, Verfassen und Redigieren von Texten und Dokumenten, Beratung zu komplexen Produkten und Dienstleistungen im Callcenter oder Beratungsbüro)

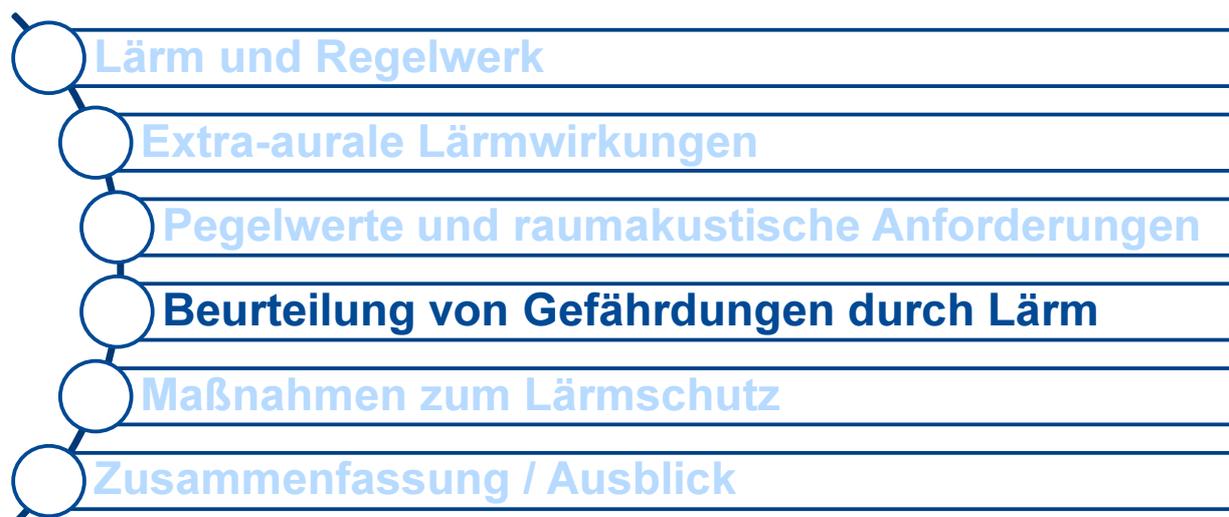
- Hintergrundsprache vermeiden
- Hintergrundrauschen als Maskierer nicht erwünscht

Regelung von raumakustischen Anforderungen an Arbeitsräume



- Büroräume (Nachhallzeiten*)
 - kommunikationsbasierte Dienstleistungen (Callcenter): 0,5 s
 - Mehrpersonen- und Großraumbüro: 0,6 s
 - Ein- und Zweipersonenbüro: 0,8 s
- Räume in Bildungsstätten (Nachhallzeiten*)
 - abhängig vom Raumvolumen (Standard Schulraum ca. 0,6 s)
- Arbeitsräume - auch in der Produktion – mit Sprachkommunikation (mittlerer Schallabsorptionsgrad $\bar{\alpha}$ *)
 - mindestens $\bar{\alpha} = 0,3$

*) für niedrigeren Frequenzbereich als in TRLV Lärm zu ermitteln



Beurteilungsverfahren in ASR



Neue Arbeitsstätte

- Planung (um Werte aus Abschnitt 5 einzuhalten)

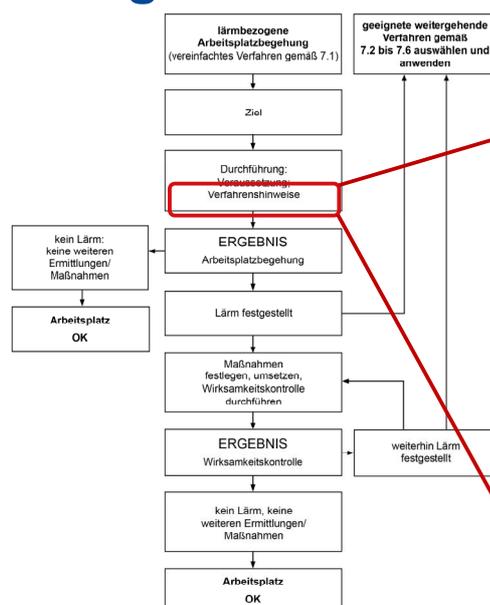
Bestehende Arbeitsstätte

- Lärmbezogene Arbeitsplatzbegehung
- Nachhallzeiten aufgrund der Eigenschaften vorhandener schallaktiver Materialien ermitteln (Abschätzung, Anhang 2) *)
- Nachhallzeiten professionell messen lassen *)
- Orientierende Messungen des äquivalenten Schalldruckpegels
- Ermittlung von Beurteilungspegeln (siehe DIN 45645 Teil 2)
- Tieffrequenter Lärm: Messungen, Terzanalyse

*) nicht bei Baustellen

23

Beurteilung von Gefährdungen durch Lärm



Lärmbezogene Arbeitsplatzbegehung

Arbeitsplatz-/Raumgestaltung/
Arbeitsorganisation, z.B.

- Wirkt Raum hallig? Schallharte Materialien verbaut? ...
- Raumnutzung: akustische Anforderungen, Sprachgeräusche, zeitgleich unterschiedliche Tätigkeiten, ...

Entsteht Lärm im Raum durch Geräte/Arbeitsmittel ?

Wird Lärm von außen eingetragen?

24

Beurteilung von Gefährdungen durch Lärm



ASR Lärm, Anhang 2: Abschätzung der raumakustischen Kennwerte

Ermittlung des mittleren
Schallabsorptionsgrades

2 Tabellen

1 Formel

Tabelle 1: Schallabsorptionsgrade α von Baumaterialien und raumakustisch wirksamen Einbauten für die Oktavbänder von 250 Hz bis 2000 Hz als arithmetischer Mittelwert

Lfd. Nr.	Absorbentyp	Schallabsorptionsgrade für Mittelwert 250 – 2000 Hz
1	Mauerziegelwand, unverputzt, Fugen ausgestrichen	0,04
2	Mauerwerk, Hohllochziegel, Löcher sichtbar, 6 cm vor Massivwand	0,36
3	Glattputz	0,03
51	20 mm grobkörniger Spritzputz auf Silexementdiele	0,53
52	Spritzputz auf 12,5 mm Gipskartonplatte, Spritzstruktur	0,41
53	20 mm Mineralwolplatte mit 200 mm Deckenhohlraum, Schallabsorberklasse A	0,90 - 1,0
54	20 mm Mineralwolplatte mit 200 mm Deckenhohlraum, Schallabsorberklasse C	0,60 - 0,75
55	15 mm Mineralwolplatte mit 200 mm Deckenhohlraum, Schallabsorberklasse A	0,90 - 1,0

Beurteilung von Gefährdungen durch Lärm



Orientierende Messung des äquivalenten Schalldruckpegels^{*)}
ergibt, dass der A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel während der Tätigkeit beträgt

- weniger als 46 dB(A) für die Tätigkeitskategorie I^{**)}
- weniger als 61 dB(A) für die Tätigkeitskategorie II^{**)}

➔ weitere Ermittlungen oder Maßnahmen sind nicht erforderlich

^{*)}... ist ein verkürztes und vereinfachtes Verfahren, das auf den Grundzügen des in der DIN 45645-2:2012-09 genormten Mess- und Beurteilungsverfahrens zur Ermittlung des Beurteilungspegels am Arbeitsplatz basiert.

^{**)} Wert entspricht dem Beurteilungspegel für die Tätigkeitskategorie abzüglich des maximalen Zuschlags (6 dB(A)) und abzüglich eines Messfehlers (3 dB(A))

	Lärm und Regelwerk
	Extra-aurale Lärmwirkungen
	Pegelwerte und raumakustische Anforderungen
	Beurteilung von Gefährdungen durch Lärm
	Maßnahmen zum Lärmschutz
	Zusammenfassung / Ausblick

Maßnahmen zum Schutz vor extra-aural wirkendem Lärm

- Betroffene sollten sie als sinnvoll erachten
 - schnelle, praktikable Lösungen
- Teilweise anspruchsvolle Lösungen im Detail
 - abhängig von speziellen Anforderungen
 - Fachkenntnisse zur optimalen Lösung

ASR A3.7 Lärm enthält deshalb

- nur Vorschläge für Maßnahmen
- keine Angaben über erzielbare Minderungen

Technische Maßnahmen zum Schutz vor extra-auralem Lärm



- Übertragungswege von außen beeinflussen durch Dämmung (Bauakustik)
- Lärmquellen innerhalb der Arbeitsstätte mindern, z. B.
 - Gebäudeeinrichtungen und -ausstattungen (Bauakustik)
 - Arbeitsmittel und Einrichtungen
- Innerhalb eines Raumes entstehende Geräusche dämpfen (Raumakustik)

Organisatorische Maßnahmen zur Minimierung



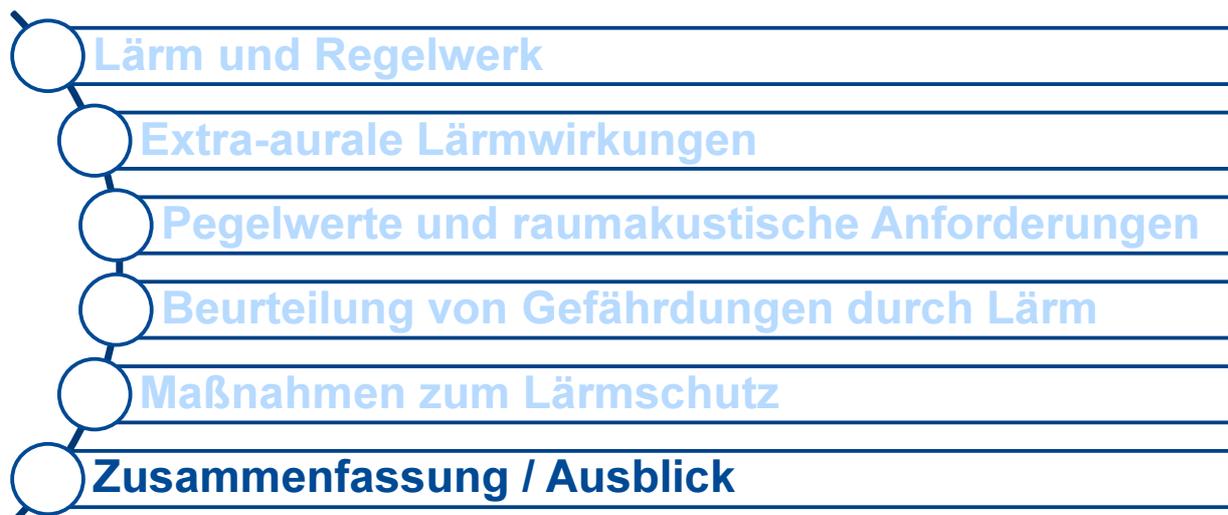
- räumliche oder zeitliche Trennung von Lärmquelle und Beschäftigten (Büro, Bildungsbereich, Produktionsbereich)
- Beschäftigte mit unterschiedlichen Tätigkeiten oder wenig Interaktionsbedarf untereinander trennen (Büro)
- Generell: Kommunikationsregeln erstellen und beachten

Maßnahmen zur Minimierung



Verhaltenspräventive und persönliche Maßnahmen

- tätigkeitsfremde Geräuschquellen, z. B. Radio vermeiden
- keine Verpflichtung, persönliche Schutzmaßnahmen anzuwenden



Zusammenfassung / Ausblick



- Lärm wirkt extra-aural auf verschiedene Bereiche des Menschen, individuelle Ausprägungen sind möglich
- Lärm und Auswirkungen stehen in keiner Dosis-Wirkung-Beziehung
- Bewertungsverfahren sollten die Beschäftigten mit einbeziehen
- Maßnahmen mit Bedacht, iterativ auswählen

Zusammenfassung / Ausblick



- bei Neu-Einrichtungen von Arbeitsstätten immer fachliche akustische Beratung hinzuziehen
- ASR A3.7 Lärm berücksichtigt diese Ansätze, aber
- noch fehlen Anforderungen im Rahmen der Barrierefreiheit von Arbeitsstätten

und sind

- Auswirkungen hochfrequenten Lärms zu berücksichtigen?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr.-Ing. Harald Wilhelm
harald.wilhelm@bgbau.de
069 4705-212

35

36