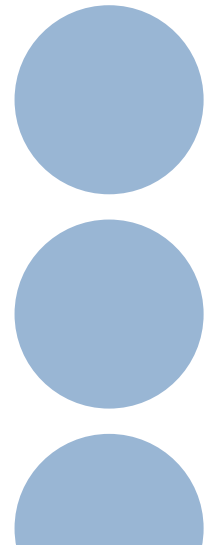


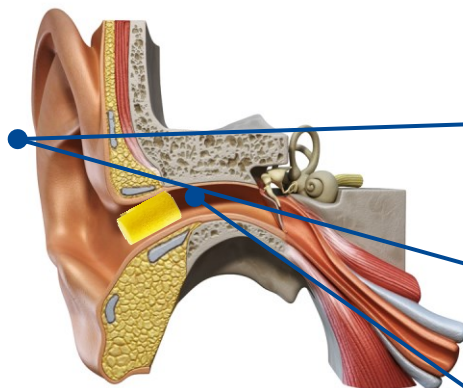
Gefährdungsbeurteilung „Lärm“

Lärmminderungsprogramm

ID 082164



Auslösewerte und maximaler Expositionswert



Unterer Auslösewert

$$L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$$

$$L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$$

Oberer Auslösewert

$$L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$$

$$L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$$

Maximal zulässiger Expositionswert

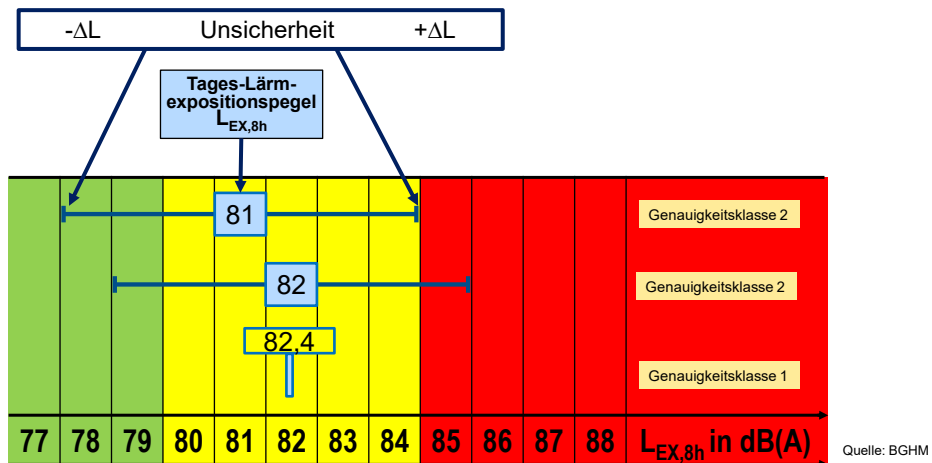
$$L'_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$$

$$L'_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$$

Quelle: ©Russi & Morelli - Fotolia.com

ID 080204a

Bestimmung des $L_{EX,8h}$ durch Messung



ID 080207a

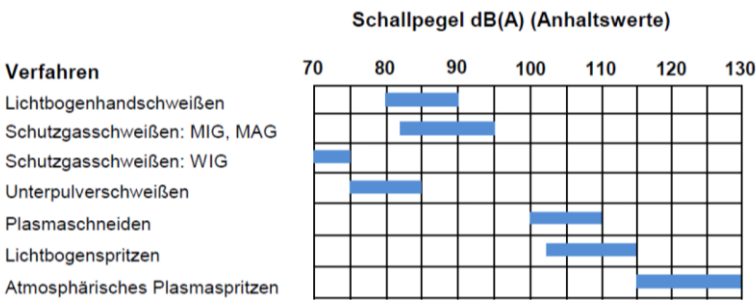
Bestimmung des $L_{EX,8h}$ ohne Messung

- Vergleich mit ähnlichen Arbeitsplätzen
- Literaturrecherche, Messwerte aus Datenbanken
- Erfahrungswerte
- Kennzeichnung von Arbeitsbereichen als Lärmbereiche (ortsbezogene Lärmermittlung ohne Berücksichtigung von Expositionszeiten)
- Herstellerangaben zu Geräuschemissionen von Maschinen (Hilfe bei Abschätzung des Immissionswertes)

ID 080208a

Bestimmung durch Literaturrecherche

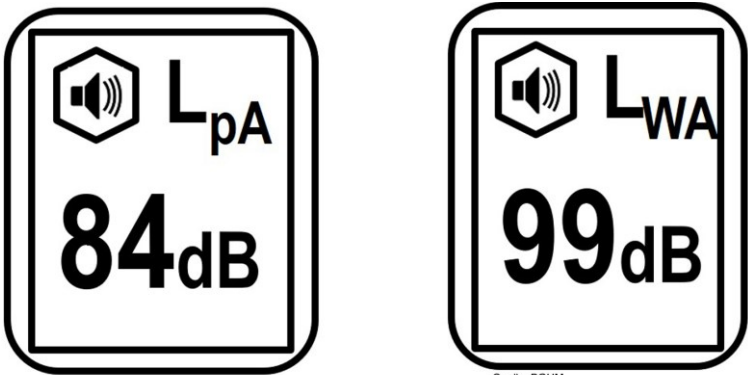
Lärmmessungen bei verschiedenen Schweißverfahren
durchgeführt in der SLV Duisburg im Dezember 2013



Quelle: Praxiswerte aus Messungen von BGHM-Mitgliedsbetrieben

ID 080209

Herstellerangaben zu Geräuschemissionen von Maschinen



Quelle: BGHM
Lautsprecher-Piktogramm: © T. Michel - Fotolia.com

ID 080213

Sachgerechte Geräuschemissionsangabe nach DIN EN ISO 4871

Maschinen-Bezeichnung		
Leistungsdaten, Betriebsbedingungen		
Angegebener Zweizahl-Geräuschemissionswert nach DIN EN ISO 4871		
	Leerlauf	Last
A-bewerteter Schalleistungspegel L_{WA} in dB re 1 pW	94	98
Unsicherheit K_{WA} in dB	2	2
A-bewerteter Emissionsschalldruckpegel L_{pA} in dB re 20 µPa am Bedienplatz	80	86
Unsicherheit K_{pA} in dB	2	2
Die Werte wurden ermittelt nach der Geräuschestestnorm DIN EN ISO xxx unter Anwendung der Grundnormen DIN EN ISO 37xx und DIN EN ISO 1120x.		

Abb. 1 Sachgerechte Geräuschemissionsangabe nach DIN EN ISO 4871 (Zahlenwerte sind nur Beispiele)

Quelle: TRLV Lärm

ID 080214

Kennzeichnung von Arbeitsmitteln (Gehörschutz)



Expositionszeit wird für die Kennzeichnung nicht berücksichtigt

Quelle: BGHM

ID 080211

Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung, Maßnahmen

Allgemeines Minimierungsgebot												
Lärmbelastung so gering wie möglich, Stand der Technik beachten												
Information der Beschäftigten												
Information und Unterweisung (mit praktischer Übung für Gehörschutz)												
Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung												
Gehörschutz												
Bereitstellung von Gehörschutz												
Benutzung von Gehörschutz												
Arbeitsmedizinische Vorsorge												
Angebotsvorsorge												
Pflichtvorsorge												
Weitere Maßnahmen												
Lärmbereichskennzeichnung												
Lärmminderungsprogramm												
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	L _{EX,8h} in dB(A)	
134	135	136				137	138	139	140	141	L _{pC,peak} in dB(C)	

Quelle: BGHM

ID 015457a

Lärmminderungsprogramm

- Lärmkataster erstellen (L_{EX,8h}, L_{pC,peak}, Unsicherheiten)
- Vergleich mit Auslösewerten
- Lärmminderungsprogramm bei Überschreiten der oberen Auslösewerte von 85 dB(A) oder 137 dB(C)

ID 081041

Lärmminderungsprogramm - Arbeitsschritte

- Lärmminderungsprogramm nach §7 LärmVibrationsArbSchV
- Arbeitsschritte nach TRLV Lärm



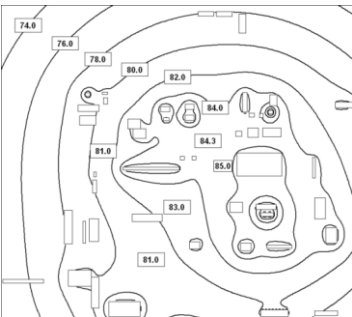
Quelle: TRLV Lärm, Teil 3, Seite 25, Abb. 2

Arbeitsschritte eines Lärmminderungsprogramms
Ermittlung der Lärmschwerpunkte
Vergleich mit dem Stand der Lärminderungstechnik
Ursachenanalyse
Auswahl geeigneter Lärmminderungsmaßnahmen nach Stand der Technik
Lärmminderungsprognose
Erstellung des Lärmminderungsprogramms mit Prioritätenliste und Zeitplan
Durchführung konkreter Maßnahmen
Wirksamkeitskontrolle

ID 015829

Ermittlung der Lärmschwerpunkte

- Geräuschanteile der Maschinen am Gesamtpegel bestimmen
 - stufenweise einzelne Maschinen abschalten
 - ggfs. Schallleistungspegel der Maschinen (bestimmen)
- Schallpegeltopographie mit Berechnungssoftware



Quelle: IFA-Institut für Arbeitsschutz der DGUV

ID 081043



Vergleich mit Stand der Lärmminderungstechnik

- Stand der Technik für Maschinen und Werkzeuge prüfen
 - Emissionskennwerte der Arbeitsmittel bei Neukauf vergleichen
 - Beschreibung des prinzipiellen Aufbaus oder konstruktiver Details eines Bauteiles oder Werkzeuges in Normen beachten
- Stand der Technik für Raumakustik
 - mittlerer Schallabsorptionsgrad des Raumes: $\bar{\alpha} \geq 0,3$
 - mittlere Schallpegelabnahme pro Abstandsverdopplung: $\Delta \bar{L} \geq 4 \text{ dB}$

ID 081044



Ursachenanalyse

- Lokalisierung dominierender Geräuschquellen an den Maschinen
- Schallpegelmessungen an der Oberfläche, Körperschallaufnehmer, (TeilschalleLeistungspegel)
- Untersuchung der Ursachen der Geräuscentstehung
 - Luft- und Körperschallanalysen (Frequenzanalysen)
 - Schallintensitätsmessungen
- Analyse der Raumakustik
 - Messung der Schallpegelabnahme pro Abstandsverdopplung
 - Messung der Nachhallzeit und Berechnung des mittleren α

ID 081045



Auswahl von Lärmminderungsmaßnahmen

- Maßnahmen an der Quelle
 - Schallentstehung, Schallübertragung, Schallabstrahlung
- Maßnahmen auf dem Übertragungsweg
 - Schallübertragung in die Umgebung durch einen Eingriff in den Schallausbreitungsweg verringern
- Organisatorische Maßnahmen
 - raum- oder zeit-organisatorische Änderungen

ID 081046



Primäre Maßnahmen

- **Maßnahmen an der Quelle** (wirtschaftlich, effektiv)
 - Minderung oder zeitliche Dehnung der Krafteinwirkung (z. B. Messerwellen mit schrägen Messern, Fallgeräusche durch Rutschen mindern)
 - Versteifung der Struktur im Kraftfluss (z. B. massivere Richtplatte)
 - Minderung der Körperschallübertragung (z. B. bedämpftes Sägeblatt, Entkopplung Gehäuse-Maschine)
 - Beeinflussen der Schallabstrahlung (z. B. Gitter - statt Vollblechbox)
 - Vermeiden von Turbulenzen (z. B. lärmarme Druckluftdüsen)
 - Minderung von Druckschwankungen (z. B. Druck- bzw. Volumenspeicher in Hydraulikleitung)
 - Wartung und Instandhaltung (z. B. Wartung von Kapseln)
 - Austausch alter Maschinen gegen lärmarme neue Maschinen

ID 081047



Sekundäre Maßnahmen

- **Maßnahmen auf dem Übertragungsweg**
 - Körperschallisolierung
 - Kapselung
 - Schalldämpfer
 - Abschirmung
 - Raumakustische Maßnahmen
- **Organisatorische Maßnahmen**
 - Begrenzung der Aufenthaltszeit in Lärmbereichen
 - räumliche Verlegung der lauten Tätigkeiten
 - zeitliche Verlegung von lauten Tätigkeiten (z. B. Nachtschicht)

ID 081048



Lärmminderungsprognose

- Prognose zur Vermeidung von Fehlinvestitionen
- Aufwendungen für Prognose muss in sinnvoller Relation zu den Aufwendungen der Lärmminderungsmaßnahmen stehen
- Prognose z. B. durch Messungen an der Maschine bei Ausschalten von Teilschallquellen
- überschlägige Prognose mit 4 dB pro Abstandsverdoppelung
- umfassende Prognose, z. B. mit einer Softwarelösung

ID 015838



Prioritätenliste, Zeitplan, Wirksamkeitskontrolle

- Stellen mit höchster Lärmexposition und größtem Gehörschadenrisiko zuerst
- Staffelung nach erreichbaren Lärminderungserfolgen und Anzahl der betroffenen Mitarbeiter
- betriebsinterne Belange berücksichtigen (Finanzierung, Fertigungsfluss)
- Wirksamkeitskontrolle zum jeweiligen Stichtag mit Statusdokumentation und Begründung für noch nicht umgesetzte Maßnahmen
- Ständige Aktualisierung des LMP bis obere Auslösewerte nicht mehr überschritten sind

ID 081050



Lärmminderungsprogramm

Betrieb:					Datum:		
Messpunkt Nr.	Arbeitsplatz (Maschine, Tätigkeit)	Lärminderung Maßnahmen/ Kosten	Anzahl der Betroffenen	Tages-Lärmexpositions-pegel L _{EX, 8h} in dB (A)		Priorität	Termin und Verantwortlicher
				jetzt	erreichbar		

ID 015840