

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/221640df-d3a4-3af4-85ac-9e89e515b0d0>

Bibliografie

Titel	Lärm am Arbeitsplatz (DGUV Information 209-023)
Amtliche Abkürzung	DGUV Information 209-023
Normtyp	Satzung
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Abschnitt 6.2 - 6.2 Gefahrenquelle vermeiden/beseitigen/reduzieren

Schall, der gar nicht erst entsteht, braucht auch nicht gemindert zu werden. Daher sind Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel bereits in der Planung so auszuwählen, dass am besten kein, zumindest aber weniger Lärm entsteht. Dazu müssen alternative Arbeitsverfahren oder Arbeitsmittel gesucht oder die Eigenschaften der Lärmquelle konstruktiv verändert werden.

6.2.1

Alternative Arbeitsverfahren

Durch die Wahl lärmarmen Arbeitsverfahren kann die Gehörgefährdung erheblich gesenkt werden. Die Bedeutung lärmarmen Arbeitsverfahren wird dadurch unterstrichen, dass alternative Arbeitsverfahren in der LärmVibrationsArbSchV an erster Stelle der technischen Maßnahmen genannt werden.

Selbstverständlich ist bei der Auswahl lärmarmen Arbeitsverfahren zu berücksichtigen, ob die Geräuschminderung mit sicherheitstechnischen Nachteilen verbunden ist.



Bild 6-3: Lärmgeminderte Druckluftdüse



Bild 6-4: Bolzenschweißen bei der Plattenstoßmontage im Schiffbau. Dieses Verfahren ersetzt das Anschweißen von z. B. Knacken, die später mit erheblichem Lärm abgetrennt werden müssen. Senkung des Tages-Lärmexpositionspegels um ca. 10 dB(A)



Bild 6-5: Ersatz von Schlagschraubern durch Drehmomentschrauber. Die Benutzung von Gehörschutz ist nicht notwendig. Balancer verbessern die Ergonomie

6.2.2

Arbeitsmittel

Alternative Arbeitsmittel

Die Hersteller von Maschinen müssen in der Betriebsanleitung die Emissionskennwerte angeben (siehe [Abschnitt 5](#) "Grundlagen der Geräuschemission"). Bei der Beschaffung neuer Maschinen sind diese Kennwerte der einzelnen Maschinen gegenüberzustellen und die Maschine mit dem jeweils niedrigsten Kennwert auszuwählen.

Konstruktive Maßnahmen

Lärminderungsmaßnahmen an der Schallentstehungsstelle müssen im Allgemeinen schon beim Hersteller von Maschinen, Geräten usw. getroffen werden, möglichst schon in der Planung.

Zum Handwerkszeug eines jeden Konstrukteurs sollte dazu die VDI-Richtlinie 3720 gehören. Nachfolgend sind einige Grundprinzipien zusammengestellt.

Vermieden werden sollten:

- der Zusammenstoß fester Körper
- hohe Drehzahlen bzw. Umfangsgeschwindigkeiten
- hohe Strömungsgeschwindigkeiten
- hohe Beschleunigungen und Verzögerungen
- Verdichtungsstöße bzw. plötzliche Druckwechsel
- hohe Reibungskräfte
- pulsierende Antriebskräfte
- Unwuchten
- Resonanzen
- zu große Fertigungstoleranzen (Lagerspiele)
- Einsatz von Werkstoffen mit geringer innerer Dämpfung
- große Oberflächenrauigkeit

Maßnahme Werkstoff/ Baelement	Einsatzmöglichkeiten	Quellenangaben
Auswerfer - mechanisch	Ersatz für Werkstücktransport mit Druckluft	VDI 3720 Blatt 2

Maßnahme Werkstoff/ Bauelement	Einsatzmöglichkeiten	Quellenangaben
Mehrloch-Druckluftdüsen	Ausblasen und Reinigen mit Druckluft	BGI/GUV-I 792-030 Abschnitt 3.1 BGI 680 , BGI 861
Hämmer - rückschlagfrei	allgemein	BGI/GUV-I 792-030 Abschnitt 3.3 BGI 796
Sägeblätter	Holz- und Metallbearbeitung	BGI/GUV-I 792-030 Abschnitt 3.4
Schalldämpfer	Dämpfung des Luftaustrittes	BGI/GUV-I 792-030 Abschnitt 2.7
Schleifscheiben - lärmarm	Schruppschleifen	BGI/GUV-I 792-030 Abschnitt 3.2 BGI 760
Schnittschlagdämpfer	Schnittgeräusch an Pressen dämpfen	BGI/GUV-I 792-030 Abschnitt 2.6
Schrauber - lärmgemindert	Montage	BGI 793
Verbundblech	Entdröhnen von Luft- und Körperschall	BGI/GUV-I 792-030 Abschnitt 2.4

Bild 6-6: Maßnahmen beim Betreiber

Weitere Lösungsmöglichkeiten bietet die VDI-Richtlinie. Wegen der Vielfalt der Möglichkeiten, den Lärm an der Entstehungsstelle zu mindern, kann hier nicht auf Einzelheiten eingegangen werden.

Zahlreiche Maßnahmen lassen sich jedoch auch beim Betreiber durchführen:

Weit verbreitet sind in den Betrieben Druckluftdüsen zum Reinigen und Kühlen von Werkzeugen und Werkstücken und zum Auswerfen und Transportieren von Werkstücken und Abfallmaterial. Werden hier Mehrlochdüsen statt Einlochdüsen eingesetzt (Bild 6-7), ist eine Minderung der Geräuschabstrahlung aufgrund geringerer Wirbelbildungen und verbesserter Strahlrichtung möglich.

Neben der Betrachtung des Geräuschpegels ist dem Anwender auch wichtig, welche Blaskraft zur Verfügung steht.



Bild 6-7: Lärm- und Kraftmessung an Druckluftdüsen

Bei der Geräuschpegelmessung wird an einem Werkstück mit scharfen Kanten, Bohrungen, Innengewinden und Sacklöchern das Reinigen des Werkstücks simuliert. Der Abstand zwischen dem Pegelmessgerät und dem Werkstück wird konstant gehalten und ist auch bei allen untersuchten Blaspistolen gleich.

Mithilfe einer Waage wird die Blaskraft der Düse bestimmt. Dazu wird in einem festgelegten Abstand senkrecht von oben auf den Waageteller geblasen und der angezeigte Wert abgelesen.

Zu den Maßnahmen, die die Entstehung des Schalls an der Entstehungsquelle unterbinden, gehört auch die Verhinderung, dass Körperschall als Luftschall von Oberflächen abgestrahlt wird (Bild 6-8).

Folgende konstruktive Möglichkeiten bieten sich an:

- abstrahlende Oberflächen möglichst klein halten
- abstrahlende Flächen lochen (ab 20 % Lochanteil)
- Abstrahlflächen biegeweich ausführen
- Steifigkeit vergrößern durch dickere Wände, Rippen usw.
- Dämpfungsmaterial aufbringen (entdröhnen)
- Zusatzmassen anbringen
- schwingende Teile fest einspannen
- Trennelemente zwischen Schallquelle und abstrahlender Fläche einbauen
- Werkstoffe mit hoher innerer Dämpfung (Grauguss, Verbundblech, Kunststoff) verwenden
- doppelschalige Ausführung von Trennschichten und Ausfüllung der Zwischenschicht mit Absorptionsmaterial
- Schalldämpfer an Luftaustrittsöffnungen anschließen bzw. Öffnungen schließen oder möglichst klein halten

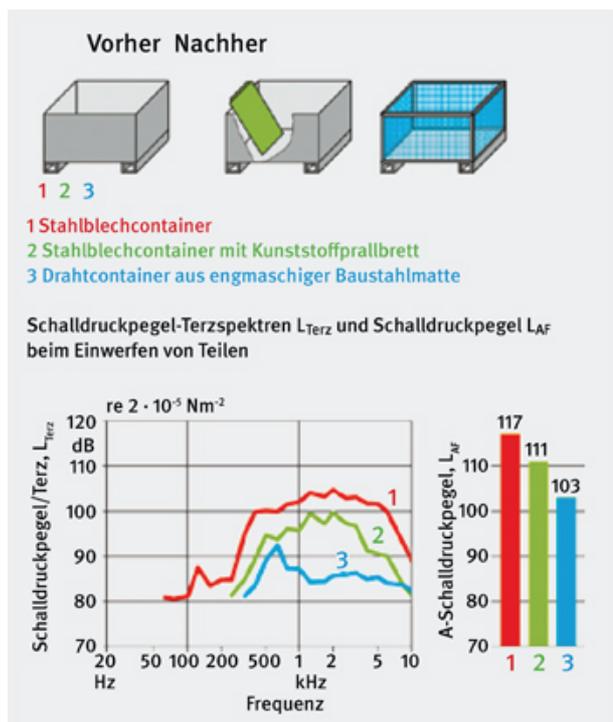


Bild 6-8: Lärminderung beim Einsatz verschiedener Container

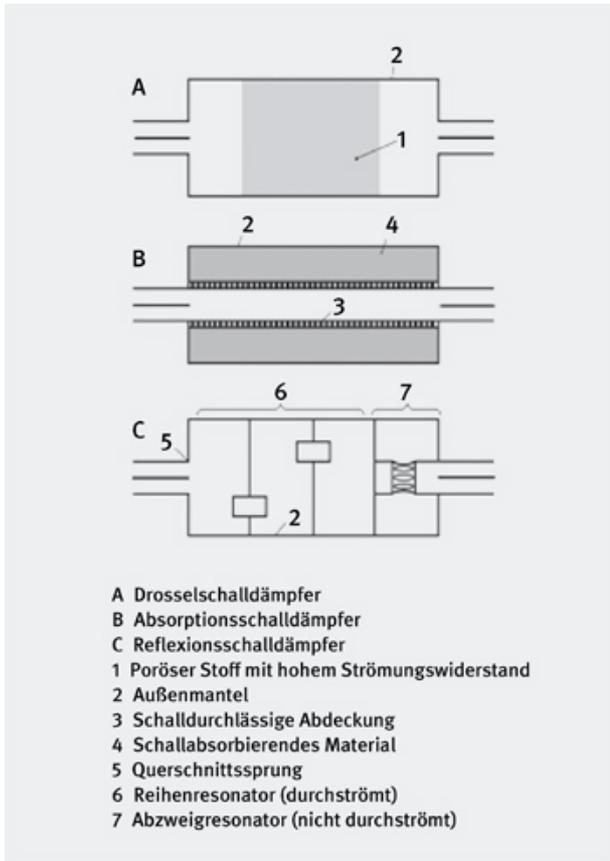


Bild 6-9: Schalldämpferbauarten

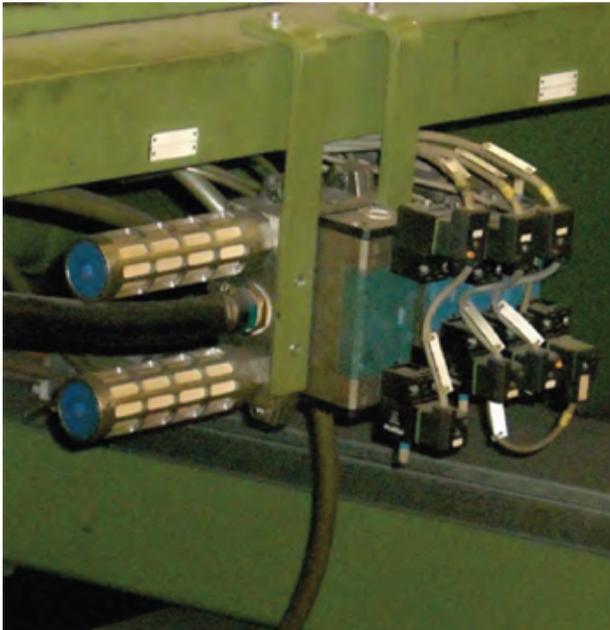


Bild 6-10: Schalldämpfer an pneumatischen Steuerungen, große Schalldämpfereinheiten für mehrere Schläuche
6.2.3

Kombinationen von Lärminderungsmaßnahmen

In den meisten Fällen reicht eine einzelne Maßnahme zur Lärminderung nicht aus. Erst die Kombination von mehreren Maßnahmen verspricht Erfolg. Am Beispiel von Pressen, häufig Hauptlärmquellen in den Betrieben, werden die Primärmaßnahmen aufgezeigt, die sich in der Praxis bewährt haben. Diese Beispiele zeigen auch, dass die Schallarten, deren Entstehung und Minderung nicht immer getrennt werden können. Wichtig ist jedoch, dass zunächst die Hauptlärmquelle gemindert wird.

Eine weitere Senkung des Geräuschpegels an Pressen bieten Sekundärmaßnahmen, wie Kapselungen. Insgesamt wird die Wirkung von Kapselungen verbessert, wenn durch Primärmaßnahmen der Schall so weit wie möglich zuvor abgebaut wird.

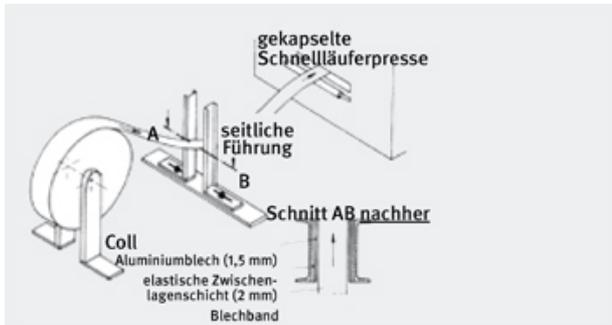


Bild 6-11: Geräuschgeminderte Führung des Blechbandes zwischen Coil und Presse, Pegelminderung bis 15 dB(A)

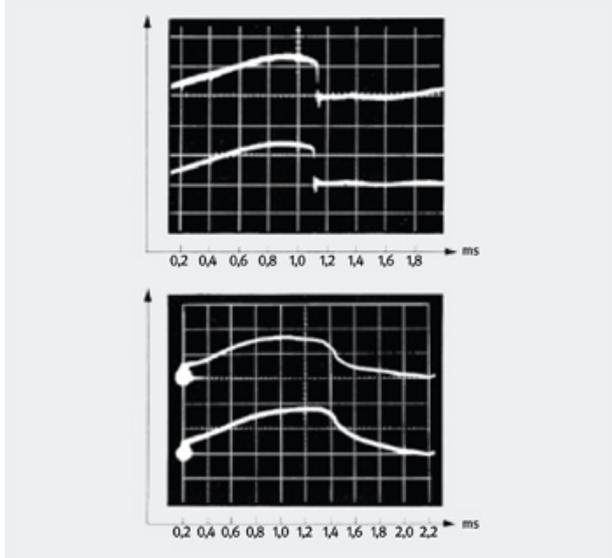


Bild 6-12: Schnittvorgang an einer hydraulischen Presse mit/ohne Schnittdämpfungs. Geräuschminderung im Mittel 6 dB(A)

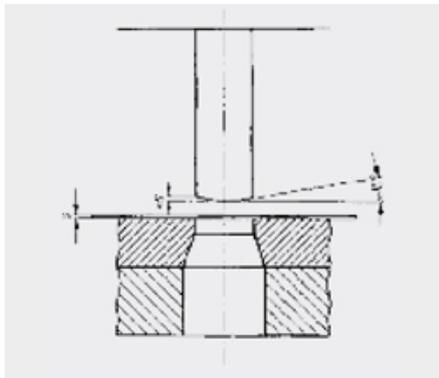


Bild 6-13: Dach- und Schrägschnitte an Pressenwerkzeugen dehnen zeitlich den Schneidvorgang und bauen damit Impulsspitzen ab

Lärmquelle	Maßnahmen	Quellenangabe
Schaltgeräusche	Geplante Instandhaltung der Lager- und Führungsspiele, Nachstellen von Kupplung und Bremse, Teilkapselung von Kupplung und Bremse	VDI 3752 Blatt 1 BGI 789
Schalldämpfer	Auswahl geeigneter Schalldämpfer (Selbstreinigung beachten)	ZH 1/457
Leerlaufgeräusche	Überwachung des Verschleißes, Teilkapselung des Antriebs und des Getriebes	BGI/GUV-I-792-030 Abschn 2.1

Lärmquelle	Maßnahmen	Quellenangabe
Schutzverkleidungen	Einsatz entdröhnter Bleche, Vermeidung starrer Verbindungen	BGI/GUV-I 792-030 Abschn. 2.4
Lastgeräusche Schnittschlag	Zeitliche Dehnung der Belastungsänderung Einsatz von Schnittschlagdämpfern	VDI 3720 Blatt 2 VDI 3752 Blatt 1 BGI/GUV-I 792-030 Abschn. 2.6
Werkzeug	Dach- oder Schrägschnitt, Stufen- oder Wellenschnitt, Minimierung des Schneidspaltes und der Eintauchtiefe	VDI 3720 Blatt 2
Aufstellung/ Fundament	Schwingungsisiolierte Aufstellung der Presse	VDI 2062 Blatt 2 BGI/GUV-I 792-030 Abschn. 2.6
Hydraulik	Installation von Schläuchen statt Rohrleitungen, lärmarme Aufstellung der Hydraulikaggregate und Teilkapselung	VDI 3733 BGI 789
Transportgeräusche	Vermeidung schlag- oder stoßartiger Bewegungen	VDI 3759
Ausblasgeräusche	Einsatz von Mehrlochdüsen gegenüber Einlochdüsen, Minimierung des Abstandes der Düse vom Werkstück, Einsatz von Impulsauswertern, Ersetzen der Druckluftdüsen durch mechanische Auswerfer	BGI 680 BGI 681
Rinnen, Rutschen, Trichter	Einsatz von entdröhntem Blech oder Verbundblech, Rollgang aus Kunststoffrollen, Ersetzen der Vibrierförderrinnen durch elastische Transportbänder oder Magnetförderbänder	VDI 3759 VDI 3720 Blatt 2
Behälter	Container aus Drahtgewebe oder Lochblech statt aus Vollblech, Einsatz von Kunststoff-Prallbrettern, Abdecken der Behälter mit geschlitzten Deckeln, Verringerung der Fallhöhe durch die Bereitstellung von Hubtischen	VDI 3720 Blatt 2
Vorschubapparate	Minderung des Geräusches beim Zusammenschlagen und Öffnen der Klemmbacken von Zangenvorschüben durch den Einsatz von Kunststoffzwischenlagen, Einsatz von Walzenvorschüben, Ersatz der festen Anschläge durch das Anbringen von Dämpfern aus Kunststoff	BGI/GUV-I 792-030 Abschn. 2.6 VDI 3720
Coilführung	Dämpfung der seitlichen Führung durch das Anbringen abriebfester Kunststoffbeläge, Rollenführung statt seitlicher U-Profile	BGI/GUV-I 792-030 Abschn. 2.6 VDI 3720

Bild 6-14: Primärmaßnahmen zur Lärminderung an Pressen