

Mobile Schallschutzwände

Jörn Jorczyk, Hannover

Kreissägen, Steinschneidemaschinen und mobile Kompressoren überschreiten schnell die Grenzen der zulässigen Lärmbelastung. In der Regel wird auf den Gehörschutz zurückgegriffen, doch was geschieht auf den benachbarten Arbeitsplätzen? Der Beitrag stellt Lösungsansätze vor, die die Lärmbelastung an Nebenarbeitsplätzen reduzieren können.



Die unter dem Arbeitsschutzgesetz stehende Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung in Verbindung mit der konkretisierenden Technischen Regel Lärm (TRLV-Lärm) fordert Maßnahmen, die Lärmexpositionen vermeiden oder verringern. Das bedeutet, bevor Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) wie Gehörschutz zum Tragen kommt, müssen die Unternehmen prüfen, ob sich durch technische und organisatorische Maßnahmen der Lärm auf die zulässigen Werte beschränken lässt. Arbeitgeber sind gehalten, die nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, § 3, Absatz 1, Satz 6 festgelegten Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchzuführen, um die Gefährdung ihrer Beschäftigten auszuschließen oder möglichst zu verringern.

Der Grundgedanke ist, dass Lärmemissionen am Entstehungsort verhindert oder so weit wie möglich verringert werden sollen. Technische Maßnahmen haben daher Vorrang vor organisatorischen Maßnahmen und beide haben immer Vorrang vor der Verwendung von PSA, wie Gehörschutz.

Häufig kommt es zu Beschwerden durch sensibilisierte Baustellenanrainer. Denn Lärm ist nicht nur gemäß den Arbeits-

schutzbestimmungen zu bekämpfen, sondern er gilt auch als Umweltbelästigung. Arbeitsbedingter Lärm wird durch das Bundesimmissionschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit der Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm dokumentiert; Schutzmaßnahmen gelten als verbindlich. Resultierend darf eine Baustelle hinsichtlich Lärmexpositionen nicht ausschließlich arbeitsplatzbezogen beurteilt werden, sondern ist in ihrer Gesamtheit zu betrachten. Auch Nebenarbeitsplätze, die sich in der näheren Umgebung der Lärmquelle befinden, also im Gefahrenbereich, sind vor den durchzuführenden Arbeiten schalltechnisch zu bewerten.

Rangfolge im Lärmschutz einhalten

Die Rangfolge von technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen ist zu berücksichtigen – aber was ist darunter zu verstehen? Technische Maßnahmen sind solche, die direkt an der Lärmquelle Abhilfe schaffen. Das können Innovationen am Werkzeug sein, wie z.B. schallreduzierte Diamanttrennscheiben oder schallreduzierte Flämmgeräte, mit den dabei jeweils angewandten Arbeitsverfahren.

Zu den organisatorischen Maßnahmen zählt beispielsweise das Ausüben lauter und leiser Tätigkeiten zeitversetzt. Laute und leise Tätigkeiten können auch örtlich voneinander getrennt werden, indem der Abstand zueinander vergrößert wird. Der Gefahrenbereich ist im Freien mit einer Schallpegelabnahme je Abstandsverdopplung zur Schallquelle von ca. 6 dB(A) anzunehmen. Allerdings dürfen sich keine reflektierenden Oberflächen im Ausbreitungsbereich befinden. Nähere Informationen hierzu gibt die TRLV-Lärm, Teil 3 „Lärmschutzmaßnahmen“, S. 43 Abb. 3. Darüber hinaus können als organisatorische Maßnahmen auch Werkzeugmaschinen, wie z.B. Steinschneidemaschinen oder Baustellenkreissägen, auf der Baustelle schalltechnisch optimiert aufgestellt werden. Diese sollten nämlich gerade nicht vor einer Rohbauwand oder Systemschalung platziert sein, die den Schall sehr stark reflektieren. Zur wirksamen Schallminderung an Nebenarbeitsplätzen bieten temporäre Schallschutzwände einen praktischen Lösungsansatz.

Persönliche Schutzmaßnahmen sind geeignete Gehörschützer. Die Eignung steht hierbei in Abhängigkeit von dem zu erwartenden Schalldruckpegel, der auf den Beschäftigten wirkt.



Mobile Schallschutzwände

Für den temporären Baustelleneinsatz sind aufblasbare Schallschutzwände eine mögliche Lösung, Nebenarbeitsplätze schalltechnisch zu trennen. Leichter Transport und leichtes Handling, einfache Verwahrung und individuelle Einsatzbereiche kennzeichnen das Verwendungsspektrum des aufblasbaren Schallschutzsystems. Die Fa. CENO Membrane Technology GmbH entwickelte gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut einen ersten praktikablen Lösungsansatz für leichte Schallschutz-



Abb. 1 und 2: Mobile Lärmschutzwände CENO-WALL (Fotos: CENO Membrane Technology)

maßnahmen – die mobile Lärmschutzwand CENO-WALL, die einen Schalldämmwert von ca. 20 dB(A) haben soll (Abb. 1 und 2).

Die Schallschutzelemente sind mit einem Massengewicht von 40 kg zu zweit händelbar und bilden aufgeblasen mit einer Größe von L 4,40 m, H 3,50 m und T 0,2 m

ein Standardmaß für Schallschutzwände. Mit dem lieferbaren Ständerwerk, das auch eine Montage im freien Raum ermöglicht, hält die Lärmschutzwand Windgeschwindigkeiten bis 8 Bft stand.

Neben den aufblasbaren Schallschutzsystemen bieten auch gerüstgebundene Schallschutzelemente praktikable Möglichkeiten, Arbeitsplätze schalltechnisch zu trennen. So bietet z.B. das Systemprodukt Protect der Fa. Wilhelm Layher GmbH vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Bedingt

Geeigneter Gehörschutz

Der geeignete Gehörschutz ist unmittelbar abhängig von der akustisch beurteilten Arbeitsumgebung bzw. dem angewandten Arbeitsverfahren; hierbei ist der höchste Expositionsschalldruckpegel zu berücksichtigen. Die Gehörschutzhersteller geben in ihrer Betriebsanleitung die Schalldämmwerte in den hoch-, mittel- und tieffrequenten Bereichen bekannt und kennzeichnen sie als H-, M- und L-Wert. Diese Werte sind die Mittelwerte aus den Oktavmittenfrequenzen von 31,5 Hz bis 8000 Hz. Eine Einschränkung der Schalldämmung kann durch Fehlanwendungen, mangelnde Wartung, Sehhilfen, Haupt- und Gesichtshaar gegeben sein. Resultierend sind, in Abhängigkeit von der Gehörschutzart, folgende Korrekturwerte bei der Auslegung zur Eignung zu berücksichtigen:

Formbare Gehörschutzstöpsel	KS = 9 dB(A)
Mehrfach verwendbare Gehörschutzstöpsel	KS = 5 dB(A)
Bügelstöpsel	KS = 5 dB(A)
Gehörschutzkapseln	KS = 5 dB(A)
Otoplastiken mit Funktionskontrolle	KS = 3 dB(A)

Gehörschutzstöpsel können einmalig verwendet werden, es gibt jedoch heute auch solche, die nach Reinigung mehrfach verwendet werden können.

Gehörschutzkapseln müssen gewartet werden und können zusammen mit Kommunikationseinrichtungen verwendet werden, allerdings müssen sie gut am Ohr sitzen und können bei Gesichtsbehaarung leicht undicht werden.

Bei der Auswahl von Gehörschutz sollte immer auch geprüft werden, ob Otoplastiken eine Alternative zu Gehörschutzstöpseln oder zu Gehörschutzkapseln sind.

Otoplastiken eignen sich also besonders dann, wenn der Lärm gleichförmig ist und sich am Tag wenig verändert. Außerdem eignen sich Otoplastiken dann, wenn sie über den ganzen Tag getragen werden können, also nicht ständig herausgenommen werden. Und Otoplastiken sind für Personen geeignet, bei deren Anatomie des Gehörganges Gehörschutzstöpsel nicht sicher eingesetzt werden können.



Bernd Schuon
Anwendungstechnik

Kompetenz ist Referenz.

„Aus Standardsystemen mit kreativen Ideen passende

Im Wirtschafts- und

Lösungen entwickeln, ist immer aufs Neue spannend!“

Wohnungsbau.

www.meva.de

... mehr als nur
Schalung

meva



Abb. 3: Temporäre Schallschutzwände (Foto: Layher)



Abb. 4: Einsatz des Protect Systems an einem Krankenhaus (Foto: Layher)

durch die Verwendbarkeit in den Gerüstsystemen „Blitz“ und „Allround“ sind temporäre Schallschutzwände schnell montierbar und unter Berücksichtigung einer statischen Auslegung auch mit dem Kran verfahrbar (Abb. 3). In U-Form angeordnet sind freistehende Schallschutzwände bis zu einer Höhe von 12 m realisierbar. Das Fraunhofer Institut soll die Funktion eines Schallschirmes mit einem Schalldämmwert von 26 dB(A) bestätigt haben. Gerüste in 2,57 m Feldlänge können bis zu einer Höhe von 90 m bekleidet werden (Abb. 4 und 5).

Wirkung von Schallschirmen (Schallschutzwände)

Durch Schallschirme (Schallschutzwände) lassen sich insbesondere bei hohen Frequenzen erhebliche Geräuschminderungen erreichen. Zu beachten ist jedoch, dass

in der Praxis unvermeidbare Nebenwege, z.B. kleine Öffnungen oder Reflexionen, die theoretisch möglichen Werte begrenzen. Die maximale Schallminderung von Schallschirmen liegt bei ca. 15 dB. Bei tiefen Frequenzen sind dazu schon sehr große Schirmabmessungen erforderlich, die nur mit erheblichem Aufwand zu realisieren sind. Jedoch spielen sie im Baustellenbetrieb eine untergeordnete Rolle, weil die Primärgeräusche als mittel- bis hochfrequent identifiziert sind.

Der Einfluss verschiedener Impedanzen (Widerstände) an der Schirmoberkante, die insbesondere durch die Abschirmwirkung bei großen Abständen zwischen Emissionsort und Immissionsort entstehen, ist bekannt. Sie wurden wegen der verhältnismäßig geringen Abstände für den Anwendungsfall Nebenarbeitsplätze auf Baustellen nicht berücksichtigt (Abb. 6).

Die wirksame Höhe von Schallschirmen wird über den Schirmwert z ermittelt. Der Schirmwert z ist eine Rechengröße, aus der sich mit Hilfe der Kurven in Abbildung 7, bei gegebenem Abstand R , die erforderliche wirksame Schirmhöhe H ergibt.

Als Faustregel wird empfohlen, eine wirksame Schirmhöhe von $H = 1$ m grundsätzlich nicht zu unterschreiten. Eine Wirksamkeitshöhe von 1 m Schirm gibt im Hörbereich eine Pegelminderung von mindestens 5 dB.

Ermittlung vom Schirmwert z

Für die Überschlagsberechnung gilt folgende Beziehung (Abb. 8):

$$Z = A + B - C \text{ m}$$

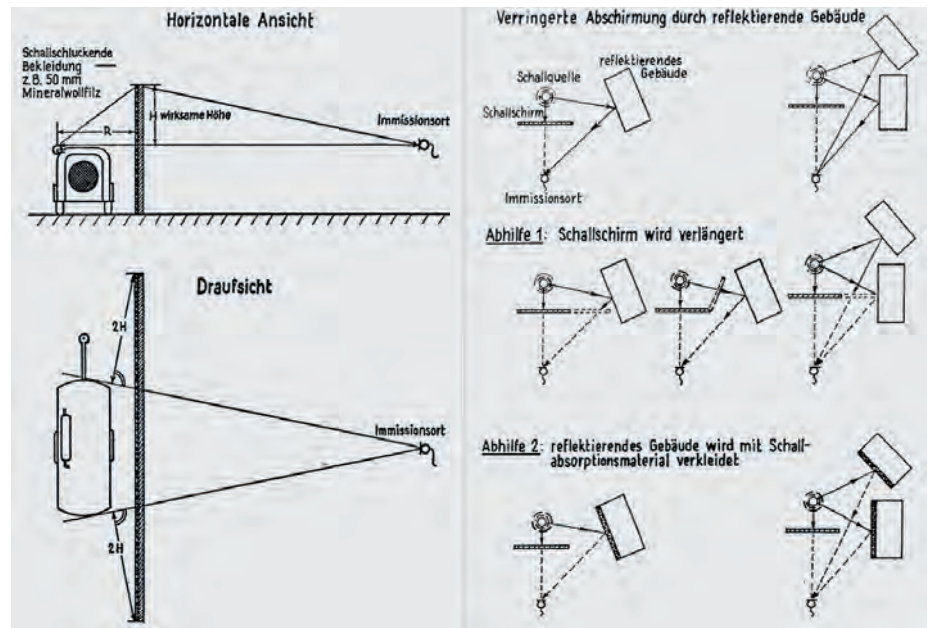
Näherungsweise gilt, wenn $a > h_{\text{eff}}$ und $b > h_{\text{eff}}$ ist

$$z = \frac{h_{\text{eff}}^2}{2} \cdot \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) \text{ m}$$

Abb. 5: Das Protect System an der Berliner Gedächtniskirche (Foto: Layher)



Abb. 6: Wirksamkeit von Abschirmungen (Quelle: AVV Baulärm)



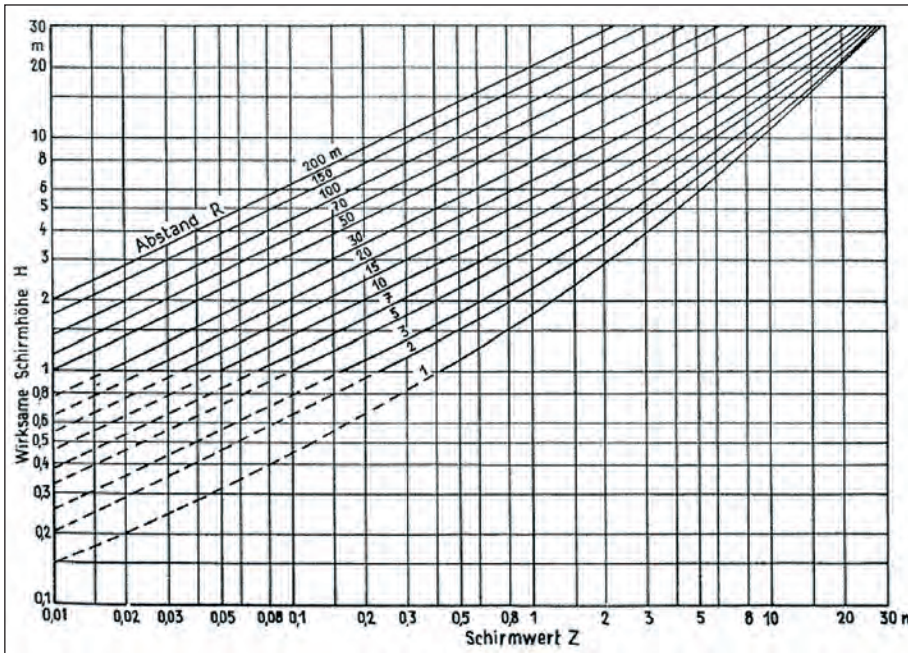


Abb. 7: Ermittlung der wirksamen Schirmhöhe mit dem Schirmwert z (Quelle: AVV Baulärm)

Die Schallpegelminderung von einem Schallschirm (Lärmschutzwand) kann überschlägig nach der Beziehung

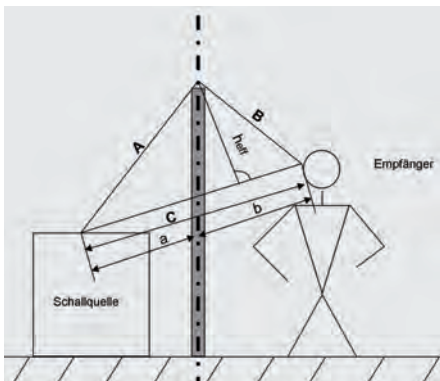
$$\Delta Lz = 10 \lg (3 + 0,12 \cdot f \cdot z)$$

abgeschätzt werden, hierbei kann die Frequenz f in Hz beispielsweise bei Baulärm mit 1.000 Hz angenommen werden.

Fazit

Bereits seit mehr als 30 Jahren werden Arbeitsplätze in der produzierenden Industrie, aber auch im Gewerbe mit sekundären Schallschutzmaßnahmen schalltechnisch optimiert. Sekundäre Schallschutzmaßnahmen sind grundsätzlich als Schallschutzkapseln, Leitstände, Schallschutzwände, Schalldämpferanlagen und raumakustisch optimierte Arbeitsräume zu identifizieren. Die Maßnahmen stammen aus den Forderungen der ehemaligen Unfallverhütungsvorschrift (VBG 121) „Lärm“, die umsetzungsverpflichtend war.

Abb. 8: Schallschutzwand Einfachbeugung (Quelle: Jorczyk)



Die Inhalte der ehemaligen UVV „Lärm“ sind heute in der Vorschriftenreihe Technische Regeln Lärm und Vibration (TRLV-Lärm) zu finden.

Innovative Entwicklungen von mobilen sekundären Schallschutzsystemen halten jetzt auch Einzug auf Baustellen. Durch modernste Techniken wie Lärm-Prognoseprogramme und Lärmkameras lässt sich eine Baustelle im Gesamtlärmkontext durch dreidimensionale Isophonen-Darstellungen graphisch erfassen und dokumentieren. Erforderliche sekundäre Schallschutzmaßnahmen werden so explizit erkennbar und können zur Umsetzung kommen. Die Zeit der ausschließlichen Verwendung von Persönlicher Schutzausrüstung gegen Lärm (Gehörschutz) für alle am Bau Beteiligten ist jetzt vorbei.

Literatur

Arbeitsschutzgesetz vom 7.8.1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert durch Art. 8 des Gesetzes vom 19.10.2013 (BGBl. I S. 3836)

Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung vom 6.3.2007 (BGBl. I S. 261), zuletzt geändert durch Art. 3 der Verordnung vom 19.7.2010 (BGBl. I S. 960)

Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Lärm, Allgemeines, Ausgabe: Jan. 2010, GMBL Nr. 18–20 vom 23.3.2010, S. 359

Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Lärm, Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Lärm, Ausgabe: Jan. 2010, GMBL Nr. 18–20 vom 23.3.2010, S. 362

Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Lärm, Teil 2: Messung von Lärm, Ausgabe: Jan. 2010, GMBL Nr. 18–20 vom 23.3.2010, S. 378

Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Lärm, Teil 3: Lärmschutz Maßnahmen, Ausgabe: Jan. 2010, GMBL Nr. 18–20 vom 23.3.2010, S. 384

Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.5.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20.11.2014 (BGBl. I S. 1740)

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm Geräuschimmissionen, vom 19.8.1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1.9.1970)

M. Heckl und H.A. Müller. Taschenbuch der Technischen Akustik. Springer-Verlag, 1994

M. Möser. Die Wirkung von zylindrischen Aufsätzen an Schallschirmen Acustica, 81:565–586, 1995

W. Schirmer. Technischer Lärmschutz. VDI Verlag, 1996

J. Jorczyk, Lärmbekämpfung Bd. 6 (2012) Nr. 3 – Mai, S. 140, „Es geht auch leiser“, Springer/VDI Verlag

Autoren:
Jörn Jorczyk
BG BAU Prävention und
Fachbereich Bauwesen der DGUV, Sachgebiet Hochbau

Damit ÄRZTE OHNE GRENZEN in Krisengebieten und bei Katastrophen auf der ganzen Welt schnell und unbürokratisch Leben retten kann – spenden Sie mit dem Verwendungszweck „Ohne Grenzen“.

Bitte schicken Sie mir unverbindlich Informationen

über ÄRZTE OHNE GRENZEN
 zu Spendenmöglichkeiten für einen Projekteinsatz

Name _____
Anschrift _____
E-Mail _____

ÄRZTE OHNE GRENZEN e.V. • Am Köllnischen Park 1 • 10179 Berlin
www.aerzte-ohne-grenzen.de

Spendenkonto 97 097
Bank für Sozialwirtschaft
BLZ 370 205 00

© ÄRZTE OHNE GRENZEN

WAS HIER FEHLT, IST IHRE SPENDE.