Ausarbeitung wirkungsvoller Maßnahmen zur Verringerung der Lärmexposition an den Arbeitsplätzen in Betrieben

Wird einer der oberen Auslösewerte der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) in Bezug auf den Tages-Lärmexpositionspegel und Spitzenschalldruckpegel überschritten, muss der Arbeitgeber auch ein Programm mit technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Verringerung der Lärmexposition ausarbeiten und durchführen.

Das Ziel aller Lärmminderungsmaßnahmen muss die Senkung des Lärmexpositionspegels sein. Die wirkungsvollste Maßnahme der Lärmbekämpfung ist die Vermeidung des Entstehens von Lärm. Um erhöhte Lärmeinwirkungen zu vermeiden, sind alternative Arbeitsverfahren oder lärmarme Arbeitsmittel auszuwählen. Technische Lärmminderungsmaßnahmen haben Vorrang vor den organisatorischen Maßnahmen. Diese Maßnahmen wiederum haben Vorrang vor der Verwendung von Gehörschutz. Zu den technischen Maßnahmen zählen die Minderung der Schallabstrahlung und der Schallübertragung. Dazu gehören Kapselung, Abschirmung und die lärmmindernde Gestaltung der Arbeitsstätten durch Absorptionsmaterialien. Zu den organisatorischen Maßnahmen zur Lärmminderung zählen u. a. die räumliche Zusammenfassung von Lärmbereichen oder die zeitliche Verlegung lärmintensiver Arbeiten.

Beispielprojekt

Durch den lärmintensiven Betrieb unterschiedlicher Anlagen in einer Halle mit den Abmessungen 70 m x 30 m entstanden hohe Schalldruckpegel an den Arbeitsplätzen. Der mittlere Schalldruckpegel in der Produktionshalle lag bei 93 dB(A) und die ermittelten Tages-Lärmexpositionspegel überschritten den oberen Anhaltswert der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung von $L_{EX,8h}$ = 85 dB(A) zum Teil deutlich. Daher war ein Lärmminderungskonzept für die Halle mit dem Ziel zu erstellen, Maßnahmen aufzuzeigen, um die Lärmbelastung der Mitarbeiter effektiv mindern zu können. Hierbei wurde wie folgt vorgegangen:

- Bestimmung der Schallleistungspegel jeder Anlage und Ermittlung der Raumakustik
- Messtechnische Ermittlung der vorhandenen Schalldruckpegel an verschiedenen Positionen in der Halle während des regulären Betriebs aller Anlagen
- Erstellung eines 3D-Rechenmodells zur Visualisierung der Schalldruckpegelverteilung in der Produktionshalle auf Basis der Messergebnisse
- Ausarbeitung von Lärmminderungsmaßnahmen
- Ergebniszusammenfassung als Lärmminderungskonzept

Nach der messtechnischen Erfassung der Schallsituation in der Halle wurden die relevanten Daten in das Rechenmodell eingearbeitet. Die berechneten Schalldruckpegel passten gut zu den vorab messtechnisch ermittelten Schalldruckpegeln. Abbildung 1 zeigt die berechnete Schalldruckpegelverteilung in der Produktionshalle als farbige Rasterlärmkarte.

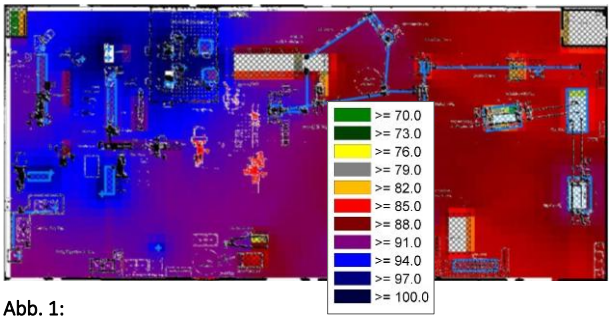

Abb. 1:
Aktuelle Schalldruckpegelverteilung in der Produktionshalle ohne Lärmminderungsmaßnahmen (Rasterlärmkarte)

Anschließend wurden primäre und sekundäre schallmindernde Maßnahmen ausgearbeitet und in das Rechenmodell integriert. Hierbei wurde mit der Minderung der lautesten Schallquelle begonnen. So konnte für den Kunden ein aus akustischer Sicht sinnvoller „Fahrplan“ zur Reduzierung der Lärmsituation in der Produktionshalle erstellt werden. Bei Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen würde sich die in Abbildung 2 dargestellte Lärmminderung und Schalldruckpegelverteilung in der Produktionshalle ergeben. Der mittlere Schalldruckpegel könnte auf diese Weise von 93 dB(A) auf 75 dB(A) gemindert werden.

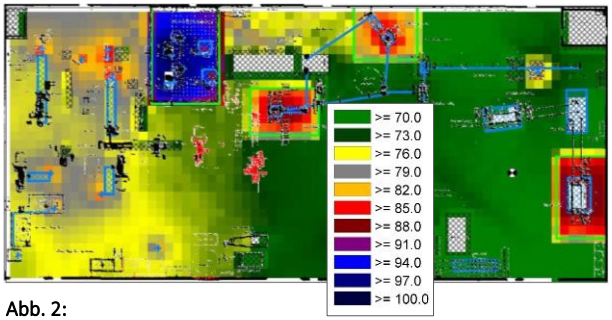

Abb. 2:
Berechnete Schalldruckpegelverteilung in der Produktionshalle bei Umsetzung aller Lärmminderungsmaßnahmen

IBW Ingenieurbüro Waning
Schall- und Schwingungstechnik

Reiningstraße 21
48653 Coesfeld

Telefon: +49 2541 9281-900
Fax: +49 2541 9281-909

E-Mail: info@ibwaning.de
Internet: www.ibwaning.de

Generelle Empfehlungen

Im Folgenden sind einige prinzipielle Empfehlungen aufgeführt, die in einem ersten Schritt bei der Vorgehensweise zur Lärmminderung in Betrieben beachtet werden sollten:

Lärmarme Arbeitsverfahren

Es sollte geprüft werden, ob die verwendeten lärmintensiven Arbeitsgeräte bezüglich der Lärmabstrahlung dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Der Einsatz von lärmarmen Arbeitsgeräten kann eine erhebliche Lärmminderung bewirken. Der Geräuschemissionspegel von Arbeitsgeräten kann durch fehlende Instandhaltung, schlechte Schmierung, falsche Ausrichtung, Unwucht, lose Teile usw. unnötig hoch sein. Arbeitsgeräte, welche einen ungewöhnlich hohen Lärmpegel aufweisen, sollten daher überprüft werden.

Lärmminderung auf dem Übertragungsweg

Lärmminderungsmaßnahmen auf dem Schallübertragungsweg sollen bewirken, dass der von einer maschinellen Einrichtung oder lärmintensiven Tätigkeit abgestrahlte Schall möglichst wenig zur Geräuschimmission bei den Beschäftigten beiträgt. Raumakustische Maßnahmen, wie z. B. die Verwendung von Schallabsorptionsflächen, verkürzen die Nachhallzeiten deutlich und reduzieren den mittleren Schalldruckpegel. Zu beachten ist, dass der von den Lärmquellen ausgehende Direktschall dabei nahezu unverändert bleibt. Schallschutzkapseln, Schalldämpfer und Schallschirme können wirksame Mittel zur Minderung der Geräuschübertragung sein. Kommen lärmintensive Arbeitsgeräte in sonst geräuscharmen Arbeitsumgebungen zum Einsatz, sollten Abschirmvorrichtungen um diese Arbeitsgeräte aufgestellt werden, um die Schallausbreitung zu verringern.

Zusammenfassen von Lärmbereichen

Eine optimierte räumliche Anordnung der Lärmquellen kann eine wesentliche Lärmminderung in Arbeitsstätten bewirken. Auch sollten lärmintensive Tätigkeiten in separaten, schallgeschützten Bereichen durchgeführt werden.

Persönlicher Gehörschutz

In Bereichen, in denen der Tages-Lärmexpositionspegel den oberen Auslösewert erreicht oder überschreitet, müssen die Beschäftigten einen Gehörschutz benutzen. Bei Auswahl und Bereitstellung von Gehörschutz muss mit großer Sorgfalt vorgegangen werden, um die erforderliche Schutzwirkung sicher zu erzielen.

Fazit

Wie das Projektbeispiel gezeigt hat, kann die Wirkung von Lärmminderungsmaßnahmen vor deren Umsetzung rechnerisch überprüft werden. So können wirkungsvolle schallmindernde Maßnahmen unter Berücksichtigung des Aufwands und der Kosten ausgearbeitet werden.

Die Schaffung einer lärmarmen Arbeitsumgebung sollte schon bei der Planung neuer Produktionshallen oder Arbeitsbereiche berücksichtigt werden. So können nachträgliche kostenintensive Sanierungsmaßnahmen vermieden werden.

Sie haben Fragen oder wünschen weitere Informationen zum Thema Lärm und Vibrationen am Arbeitsplatz?

Wir unterstützen Sie bei Ihren Projekten zur Lärm- und Vibrationsminderung. Gerne entwickeln wir mit Ihnen optimale Lösungsansätze. Wir begleiten Sie dabei bis ans Ziel.

Weitere Informationen zu diesen Themen finden Sie auf unserer neu gestalteten Homepage.

IBW Ingenieurbüro Waning
Schall- und Schwingungstechnik
Reiningstraße 21
48653 Coesfeld

Tel.: 02541 9281-900
Fax: 02541 9281-909
E-Mail: info@ibwaning.de
Internet: www.ibwaning.de

Messung, Berechnung, Beurteilung und Minderung von Schall und Schwingungen

Maschinendynamik

- Maschinendiagnose
- Rohrleitungsschwingungen
- Druckpulsation
- Eigenfrequenz- und Eigenformanalyse
- Dynamische und statische Lasten
- Torsionsschwingungs- und Drehmomentmessung

Technische Akustik

- Konstruktionsakustik
- Lärmminderung
- Schallmessungen
- Lärm und Vibrationen am Arbeitsplatz
- Schalldämpferauslegung
- Raumakustik

Erschütterungsschutz

- Erschütterungsmessung
- Erschütterungsprognose
- Schwingungsschutz und Fundamentauslegung