

Massnahmen gegen den Maschinenlärm in der Industrie – eine Übersicht

# Die Fabrik wird leiser

Früher war das Markenzeichen jedes erfolgreichen Unternehmens ein qualmender Kamin und durch Transmissionen angetriebene Maschinen, die in einem weiten Umkreis ihren segensreichen Einsatz akustisch dokumentierten. Heute weiss man, dass starker Lärm das Gehör gefährdet, störender Lärm die Psyche belastet und absolute Stille – auch nicht erstrebenswert – bedrückend wirkt. Was ist somit zu tun, um für die Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen eine erträgliche Situation zu schaffen? Durch Einsatz lärmarmen Maschinen sowie baulicher und nötigenfalls persönlicher Schutzmassnahmen kann Abhilfe geschaffen werden. Schon der gute Wille der Betriebsleitung wirkt sich beruhigend aus und verhindert ernsthafte Konflikte zwischen Belegschaft und Arbeitgeberseite.

## Lärmbekämpfung im Betrieb

### Einsatz lärmarmen Maschinen und Verfahren

Die wirksamste Massnahme ist der Einsatz lärmarmen Maschinen und Geräte sowie die Wahl eines lärmarmen Produktionsverfahrens. In der EU besteht eine Deklarationspflicht, wenn am Standort des Bedienungs-personals der A-bewertete Dauerschallpegel 70 dB(A) überschreitet. Wer eine Maschine kauft, hat somit die Möglichkeit, ein lärmarmes Produkt zu wählen, um sich nachträgliche Massnahmen zu ersparen.

### Schalldämpfer, Kapselung von Maschinen und Schallschutzelemente

Nicht in jedem Falle lässt sich allein durch die Wahl lärmarmen Maschinen das Lärmproblem lösen. Viele Bearbeitungsarten sind mit einer unvermeidbaren Lärmentwicklung verbunden. In solchen Fällen ist die Verminderung der Schallübertragung angezeigt. Bei Aggregaten, die durch drehende Teile Lärm verursachen (z. B. Ventilatoren), ist meistens das Anbringen eines Schalldämpfers die wirkungsvollste Massnahme. Körperschall, der über feste Gebäudeteile übertragen wird, z. B. verursacht durch Stanzmaschinen, kann durch Schwingungsdämmung verringert wer-



Abb. 1: Ausschwenkbare Kapselung an einem sehr lärmigen Stanzautomaten (Foto:

den. In diesem Falle werden zwischen Maschine und Fundament Federelemente angebracht, welche die auftretenden Schläge abfangen. Die Abstrahlung des Schalls lässt sich am einfachsten durch örtliche Abtrennung der Schallquelle bekämpfen. Automaten, die nur eine gelegentliche Überwachung erfordern, werden in einem separaten Raum untergebracht. Für Maschinen, die ständig von Personal bedient werden müssen, empfiehlt sich eine örtliche Kapselung. Beim Arbeitsvorgang hüllt diese die eigentliche Lärmquelle ein, wodurch eine entscheidende Verringerung der Lärmeinwirkung erzielt wird. Auch der Einbau von schallabsorbierenden Decken und Wänden ist dort zu empfehlen, wo Maschinen durch Personal bedient werden müssen und der Dauerschallpegel über dem Richtwert liegt.

Eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen dieser Vorkehrungen ist die Absicht der Betriebsleitung, die Verhältnisse für die Belegschaft so erträglich wie möglich zu gestalten.

Redaktionelle Verantwortung für diesen Beitrag:

Anton Buri  
Kantonales Amt für Industrie, Gewerbe und Arbeit  
Arbeitsinspektorat  
8090 Zürich  
Telefon 01 315 73 23

siehe auch

- Schall und Lärm. In ZUP Nr. 12/März 1997, S. 1f.
- Ohrenbetäubend und stressig. In: ZUP Nr. 12/März 1997, S. 3f.
- Klirrendes Recycling erträglich gemacht. In: ZUP Nr. 12 März 1997, S. 37f.
- Kein schlafloses Ventilatorsummen. In: ZUP nr. 12/März 1997, S. 39f.

GLEWBERBELLÄRM

**Begriffserklärungen**

**Dauerschallpegel:** Dabei handelt es sich um einen konstanten Pegel mit dem gleichen Energieinhalt wie der gemessene, schwankende Pegel. Die genaue Bezeichnung lautet «energie-äquivalenter Dauerschalldruckpegel» oder Leq.

**A-Bewertung:** Die Schallpegel werden von einem Frequenzbewertungsfilter modifiziert, der den Eigenschaften des menschlichen Gehörs Rechnung trägt.

**Nachhallzeit:** In einem geschlossenen Raum ist der gemessene Pegel einer Schallquelle die Summe des direkten Impulses und aller Reflexionen der Raumbegrenzungsflächen. Die Schallenergie nimmt allmählich ab, bis die gesamte Energie von den Begrenzungsflächen absorbiert wurde. Unter Nachhallzeit versteht man die Zeit, nach der der ursprüngliche Schallpegel nach Abschalten der Schallquelle um 60 dB abgeklungen ist.

**Schallabsorptionsgrad:** Beim Auftreffen der Schallwellen auf einen Gegenstand oder auf eine der Raumbegrenzungsflächen wird ein Teil der Schallenergie absorbiert. Der Grad bezeichnet das Verhältnis von absorbiertem Schall zu auftreffendem Schall.

**Persönliche Schutzmassnahmen**

Erst nach Ausschöpfung der technischen Abhilfemassnahmen sind die Werkstätigen durch das Tragen von Gehörschutzmitteln vor Schäden zu bewahren. Vom einfachen Ohrpfropfen bis zum aufwendigen Gehörschutz mit eingebautem Radio gibt es alles auf dem Markt. Diese Schutzmassnahmen sind jedoch im allgemeinen nicht sehr beliebt, was dann leider zu einem Verzicht führt, der längerfristige irreparable Gehörschäden zur Folge hat.

**Welche Kosten sind für raumakustische Massnahmen zumutbar?**

Raumakustische Massnahmen (z.B. Akustikdecken) sind in die Planung miteinzubeziehen. Planungsgrössen sind der Schallabsorptionskoeffizient, die Nachhallzeit und die Schalldruckpegelabnahme pro Distanzverdoppelung (siehe Kasten). Der Mehraufwand für Massnahmen, der zum Erreichen der tätigkeitsbezogenen Richtwerte einzusetzen ist, muss den gegebenen Verhältnissen angemessen sein. Für Neubauten und Umnutzungen sind dies ein bis zwei Prozent der Baukosten. Für bestehende Bauten rechnet man mit einem Aufwand von max. 1 500 Franken pro dB und Arbeitsplatz. Es ergeben sich somit respektable Summen, die von der Wirtschaft

für den Lärmschutz aufgewendet werden müssen. Gut geplante, in die Gesamtkonzeption einbezogene Vorkehrungen sind fast immer billiger und auch ästhetischer als unter dem Druck der gegebenen Verhältnisse getroffene Massnahmen. Nicht zuletzt deswegen stellen Lärmbekämpfungsmassnahmen einen wichtigen Bestandteil der Plangenehmigungsverfügungen dar.

**Beispiel einer Sanierung**

Bei der Firma Madag AG in Dietikon wurden in der Stanzerei Messwerte festgestellt, die bedeutend über den Richtwerten lagen. Bei einem Raumvolumen von 2200 m<sup>3</sup> lag die Nachhallzeit bei 1,9 Sekunden und überschritt somit den Richtwert von 1,3 Sekunden erheblich. Als Schallschutzmassnahme wurden an der Decke 504 SONO-Kompaktabsorber mit einer Länge von je 1,2 m und einem Durchmesser von 220 mm montiert. Die Absorptionselemente verteilen sich auf eine Fläche von 545 m<sup>2</sup> (ca. ein Element pro m<sup>2</sup>). Die Nachhallzeit konnte auf eine Sekunde reduziert werden und liegt nun im optimalen Bereich. Der Raumschallpegel sank um zirka zehn dB, was empfindungsmässig einer Halbierung des Lärms entspricht.

Für diese bemerkenswerte Verbesserung wurden ca. 50 000 Franken aufgewendet. Pro Dezibel und Arbeitsplatz ergibt sich ein Kosten-Nutzen-Faktor von ca. 400 Franken, d. h. der für Sanierungen als verhältnismässig erachtete Wert wurde bei weitem nicht erreicht.

**Die Lärmschutzverordnung LSV**

Neben dem Schutz der Arbeitnehmerschaft vor gehörschädigendem Lärm sind auch die Anwohnerinnen und Anwohner vor belästigenden Einwirkungen zu bewahren. In unse-



Abb. 2: SONO – Kompaktabsorber in der Stanzerei bei der Firma Madag AG. (Foto: Suva)

ren dichtbesiedelten Agglomerationen liegen Industrie- und Wohnzonen oft dicht beieinander. Insbesondere für Betriebe mit Schichtarbeit ist es nicht immer einfach, den in der angrenzenden Wohnzone nach LSV geltenden Grenzwert einzuhalten. Die im Interesse der innerbetrieblichen Lärmreduktion getroffenen Massnahmen wirken sich auch auf die Lärmimmissionen (der am Empfangspunkt auftretende Lärm) vorteilhaft aus. Priorität sollte deshalb immer Massnahmen eingeräumt werden, die den Lärm an der Quelle bekämpfen. Bei Neu- und Umbauten ist in vielen Fällen die Erstellung einer Lärmprognose empfehlenswert. Die zur Einhaltung der geforderten Werte notwendigen Massnahmen können so ins Gesamtprojekt einbezogen werden. Spätere Sanierungen sind meistens mit mehr Aufwand verbunden.

**Richtgrenzwerte für Fremdgeräusche am Arbeitsplatz**

Tätigkeit	Energieäquivalenter Dauerschalldruckpegel in dB (A)	
	Mindestanforderung	Erhöhte Anforderung
Industrielle und gewerbliche Tätigkeiten	≤ 85	≤ 75
Allgemeine Bürotätigkeiten und vergleichbare Tätigkeiten in der Produktion und Überwachung	≤ 65	≤ 55
Überwiegend geistige Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration verlangen	≤ 50	≤ 40

Abb. 3: Die Grenzwerte für den Lärm am Arbeitsplatz zeichnen sich durch eine enorme Spannweite aus. Bereits zwischen den Minimalanforderungen und den erhöhten Anforderungen liegen jeweils 10 dB, was einer empfindungsmässigen Verdoppelung bzw. Halbierung des Lärms entspricht.