

Aus der Arbeit des Fachbereiches Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)

Das Sachgebiet „Gehörschutz“ im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen (FB PSA) informiert:

Messung der individuellen Lärmbelastung unter Berücksichtigung des Gehörschutzes

Die messtechnische Erfassung der Lärmexposition am Arbeitsplatz wird in der DIN EN ISO 9612 beschrieben. Es wird zwischen tätigkeitsbezogenen Messungen, Berufsbildbezogenen Messungen (Stichprobenverfahren) und Ganztagsmessungen unterschieden. Diese Verfahren beziehen sich jedoch immer auf die Exposition ohne Berücksichtigung des verwendeten Gehörschutzes. Da an Arbeitsplätzen der Gehörschutz ab Erreichen der oberen Auslösewerte zu benutzen ist, kommt der Ermittlung der Lärmexposition unter Berücksichtigung des verwendeten Gehörschutzes eine wachsende Bedeutung zu. Dies auch deshalb, weil die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung

- ▶ die Ermittlung der Art, der Dauer und des Ausmaßes der Lärmexposition,
- ▶ die Einhaltung der Auslösewerte und
- ▶ die Einhaltung der maximal zulässigen Expositionswerte,

d. h. des Tages-Lärmexpositionspegels $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$ und des Spitzenschalldruckpegels $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$ unter Berücksichtigung des benutzten Gehörschutzes fordert. Diese Restschallpegel unter dem Gehörschutz beschreiben die

tatsächliche Lärmexposition für die Mitarbeiter, die Gehörschutz verwenden. Durch falsch ausgewählten Gehörschutz muss insbesondere mit einer Nichteinhaltung des Tages-Lärmexpositionspegels von 85 dB(A) gerechnet werden. Eine Überprüfung lässt sich jedoch mit den heute üblichen Schallpegelmessern oder Personenschallexposimetern (Lärmdosimetern) nicht oder nur auf Umwegen durchführen, da diese Geräte die Wirkung von Gehörschutz nicht berücksichtigen, d. h. es ist keine Messung unter dem Gehörschutz möglich. Es gibt jedoch verschiedene Möglichkeiten, die tatsächliche Lärmexposition bei Benutzung von Gehörschutz zu ermitteln.

1. Im Anhang 3 der BGR/GUV-R 194 werden für die Gehörschützer aus der IFA-Positivliste die jeweils geeigneten Pegelbereiche genannt. Die Praxisabschlüsse sind dabei bereits berücksichtigt. Zusammen mit dem mit einem Schallpegelmessern am Arbeitsplatz gemessenen Tageslärm-Expositionspegel kann man so die individuelle Lärmexposition abschätzen.
2. Ermittlung der Lärmexposition am Ohr durch Rechenverfahren unter Berücksichtigung der individuellen Schalldämmung des Gehörschutzes und der mit Schallpegelmessern am Arbeitsplatz gemessenen Tageslärm-Expositionspegel: Auch diese Methode ist in der BGR/GUV-R 194 beschrieben. Hier wird ebenfalls der am Arbeitsplatz gemessene Außenschallpegel verwendet. Der Wert wird um die mit akustischen Verfahren zur Bestimmung der Schallpegelminderung durch den Gehörschutz gemessene individuelle Schalldämmung reduziert.

3. Es gibt die Möglichkeit der Ermittlung der Lärmexposition am Ohr mittels dosimetrischer Messverfahren unter Berücksichtigung der Dämmwirkung des Gehörschutzes.

Häufig wird unter Berücksichtigung der in der BGR/GUV-R 194 genannten Praxisabschlüsse (z. B. 9 dB für vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel), den bekannten Schalldämmwerten der Gehörschützer und den nach DIN EN ISO 9612 gewonnenen Messwerten (Tages-Lärmexpositionspegeln und Spitzenschalldruckpegeln) der Schallpegel am Ohr abgeschätzt. Dabei handelt es sich trotz individueller Schallpegelbestimmung am Arbeitsplatz um eine statistische Aussage, da die Praxisabschlüsse durch Messungen von Personengruppen ermittelt wurden. Individuell kann die Schalldämmung aber weit über oder unter diesen Werten liegen.

Den möglichen Fehler zwischen statistischer Ermittlung und individueller Exposition kann man nur durch individuelle Messung der tatsächlichen Lärmexposition beseitigen.

Es gibt ein Messsystem (QuietDose der Fa. Sperian/Honeywell), das die Bestimmung der Lärmdosis direkt am Ohr unter Berücksichtigung des Gehörschutzes zulässt. Allerdings kann man bisher nur sieben vom Hersteller kalibrierte und speziell präparierte Gehörschutzstöpsel verwenden. Diese Stöpsel besitzen einen durchgehenden Kanal, in den ein Miniaturmikrofon von außen eingeführt werden kann. Dieses misst den Schall im Gehörgang zwischen Trommelfell und Gehörschutzstöpsel.

In einem Pilotprojekt wurde das System im Labor und im betrieblichen Einsatz getestet. Als erster Schritt wurden im Labor Vergleichsmessungen im Freifeld durchgeführt, die eine gute Übereinstimmung mit den Freifeldmesswerten ergaben. Danach wurde an einem Kunststoff parallel mit den eingebauten Ohrmikrofonen und dem QuietDose-System gemessen; auch hier waren die Werte vergleichbar. Bei anschließenden Messungen unter realen Einsatzbedingungen in einem Metallbaubetrieb konnte schließlich gezeigt werden, dass Messungen zur Ermittlung der Lärmexposition unter Berücksichtigung der Wirkung des Gehörschutzes in der Praxis möglich sind.

Bei der Messung wurde gleichzeitig während der Messung mit Dosimeter QuietDose („Exposure Smart Protector“ – ESP) der Schalldruckpegel mit einem Handschallpegelmessern (Norsonic 140) und einem herkömmlichen Personenschall-



Abb. 1: Für die Messung unter Berücksichtigung des Gehörschutzes kalibrierte Gehörschutzstöpsel für QuietDose

exposimeter (Lärmdosimeter CEL-460) ermittelt.

Die Parallelmessung ergab typischerweise an obigem Arbeitsplatz folgende Messwerte:

▶ Schallpegelmessgerät Nor 140:

$L_{Aeq} = 88 \text{ dB(A)}$

(ortsbezogene Messung)

▶ Schallpegelmessgerät Nor 140:

$L_{Aeq} = 92 \text{ dB(A)}$

(in Ohrnähe)

▶ Schalldosimeter CEL 460:

$L_{Aeq} = 92 \text{ dB(A)}$

(auf der Schulter)

▶ Schalldosimeter QuietDose:

$L'_{Aeq} = 99 \text{ dB(A)}$

(unter dem Gehörschutz)

(schlechter Gehörschutzsitz)

▶ Schalldosimeter QuietDose:

$L'_{Aeq} = k.A.$

(unter dem Gehörschutz)

(„qualifizierte Benutzung“)

Ein Vergleich der drei Messverfahren zeigt den Unterschied zwischen ortsfester Messung und Messung am Ohr mit einem Handschallpegelmessgerät. Die tatsächliche Lärmbelastung des Maschinenbedieners wird durch die ortsfeste Messung meist unterschätzt. Handschallpegelmessgerät am Ohr und Schalldosimeter zeigen meist eine gute Übereinstimmung.

Die Messung mit QuietDose zeigte, dass der nur ungenügend aufgeklärte Mitarbeiter den Gehörschutz so im Ohr trug, dass

keine Schalldämmung nachweisbar war. Das Ergebnis zeigt einen höheren Schalldruckpegel als außen am Ohr gemessen (Freifeldmessung). Es wird eine Pegelüberhöhung sichtbar, die entsteht, wenn der nicht korrigierte Wert des Schalldruckpegels im Gehörgang vom Messgerät verwendet wird. Ein direkter Messwertvergleich mit Freifeldmessungen ist damit nicht möglich. Es muss ein entsprechender Übertragungsfaktor (Korrekturwert) in diesem Fall für den geschlossenen Gehörgang bestimmt werden. Im vorliegenden Fall betrug der Wert ca. 7 dB(A).

Nach eingehender Unterweisung trug der Benutzer den Gehörschutz korrekt. Der Schallpegel am Ohr lag dadurch unter 80 dB(A). Dabei gibt das System QuietDose Messwerte unter 80 dB(A) nicht als Pegelwert an; es ist nur die Aussage möglich, dass der Wert unterhalb von 80 dB(A) liegt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

Das Messsystem QuietDose liefert Aussagen über die individuelle Lärmexposition unter Berücksichtigung des verwendeten Gehörschutzes und über die Gehörschutzbenutzung. Die individuelle Messung hat eine höhere Aussagekraft als die bekannten Abschätzverfahren.

Die Begrenzung auf eine Anzeige oberhalb 80 dB(A) und das Fehlen einer Freifeldkorrektur begrenzt jedoch die An-

Quelle: Sickert



Abb. 2: Messung mit Personenschall-exposimeter (Lärmdosimeter) mit Mikrofonpositionierung auf der Schulter und ESP Dosimeter hinter dem Gehörschutz (Processor am Körper befestigt) an einer CNC-Bearbeitungsmaschine

wendung. Vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel sind wegen des notwendigen offenen Kanals für das Mikrofon zurzeit nicht einsetzbar. QuietDose kann jedoch zur individuellen Gefährdungsbeurteilung verwendet werden. Auch ist eine Überwachung der individuellen Lärmexposition unter Berücksichtigung des Gehörschutzes damit möglich.

Dipl. Phys. Peter Sickert

Leiter des Sachgebietes

„Gehörschutz“ im Fachbereich „PSA“

sis



Kostenfrei aus dem deutschen Festnetz bestellen: 0800 25 00 850

ESV

ERICH SCHMIDT VERLAG
Auf Wissen vertrauen

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG · Genthiner Str. 30 G · 10785 Berlin · Tel. (030) 25 00 85-265 · Fax (030) 25 00 85-275 · ESV@ESVmedien.de · www.ESV.info

Lärmexposition/Geräuschemission: Messen Sie normgerecht!

Dr. Jürgen H. Maue erläutert in gut verständlicher Sprache und mit vielen Praxisbeispielen die exakte Durchführung von betrieblichen Messungen.

Lärmmessung im Betrieb

Anleitung zur normgerechten Ermittlung der Lärmexposition am Arbeitsplatz und der Geräuschemission von Maschinen

Von Dr.-Ing. Jürgen H. Maue, IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin
2011, 334 Seiten, € (D) 54,80, ISBN 978-3-503-13007-8

Weitere Informationen:  www.ESV.info/978-3-503-13007-8