

# Informationen zur „Prognose der Wahrnehmbarkeit von Warnsignalen beim Tragen von Gehörschutz – Kennzeichnung in der IFA-Positivliste“

## 1 Allgemeines

An Arbeitsplätzen kann es erforderlich sein, beim Tragen von Gehörschutz Signale aus der Arbeitsumgebung zu hören. Wesentliche Aspekte bei der Auswahl eines hierfür geeigneten Gehörschutzes sind die Hörbarkeit von Warnsignalen und informationshaltigen Arbeitsgeräuschen sowie die Sprachverständlichkeit am Arbeitsplatz. Als Hilfe zur Auswahl enthält die IFA-Positivliste (Liste aller dem IFA gemeldeten Gehörschützer mit EG-Baumusterprüfbescheinigung) Zusatzkennzeichen zur Signalhörbarkeit. Die Kennzeichen ermittelt das IFA aus den Mittelwerten der Schalldämmung, die bei der Baumusterprüfung der Gehörschützer gemessen wurde.

Die Kennzeichen haben folgenden Hintergrund:

- **W:** Die Prüfkriterien „Warnsignalhören allgemein“, „informationshaltige Geräusche“ und „Sprachverständlichkeit“ sind erfüllt. Die mittlere Steigung der Mittelwerte für die Oktavschalldämmung beträgt maximal 3,6 dB/Oktave.
- **X:** Extrem flachdämmender Gehörschutz. Er ist für Personen mit Hörminderung geeignet und kann auch für Musiker geeignet sein. Die mittlere Steigung der Mittelwerte für die Oktavschalldämmung beträgt maximal 2 dB/Oktave. Flachdämmend bedeutet, dass die Schalldämmung von tiefen zu hohen Frequenzen hin nur wenig ansteigt. Je größer der Unterschied der Dämmung in den verschiedenen Frequenzbereichen ist, umso stärker wird der Höreindruck im Vergleich zum ungeschützten Ohr verändert. Dies kann bei anspruchsvollen Höraufgaben wie dem Erkennen von Signalen oder für spezielle Personengruppen wie Musiker zu Problemen führen. Daher sollte in diesen Fällen ein Gehörschützer mit einem frequenzunabhängigen Dämmwertverlauf gewählt werden (Kennzeichen W oder besser Kennzeichen X).
- **S:** Signalhören im Gleisoberbau ist möglich.
- **V:** Signalhören für Fahrzeugführer im öffentlichen Straßenverkehr ist möglich.
- **E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> und E<sub>3</sub>:** Signalhören für Triebfahrzeugführer und Lokrangierführer im Eisenbahnbetrieb ist in folgenden Qualitäten möglich: E<sub>1</sub> = sehr gut geeignet, E<sub>2</sub> = gut geeignet, E<sub>3</sub> = bedingt geeignet.

Die Kennzeichen W und X berücksichtigen nur die Schalldämmwerte der Gehörschützer. Derartig gekennzeichnete Gehörschützer sind daher für die meisten Arbeitsplätze geeignet. In die drei anderen Kennzeichen S, V und E<sub>x</sub> (x = 1 bis 3) gehen auch die Spektren von Signalen und Störgeräuschen an den jeweils genannten speziellen Arbeitsplätzen ein. Für diese drei Arbeitsbereiche bestehen in Deutschland besondere Anforderungen der Aufsichtsbehörden an die Signalhörbarkeit beim Tragen von Gehörschützern. Diese Anforderungen werden eingehalten, wenn ein entsprechend gekennzeichnete Gehörschutz ausgewählt wird und durch eine individuelle Hörprobe die Eignung am Arbeitsplatz nachgewiesen werden kann. Verfahren für die Hörprobe finden sich in den Schriften der Unfallversicherungsträger zu den verschiedenen Arbeitsbereichen.

## 2 Bewertungsgrundlagen für die Kennzeichnung

### 2.1 Kennzeichen W und X

Mittlere Steigung der Mittelwerte der Oktavdämmwerte zwischen 125 und 4000 Hz [1; 2]

### 2.2 Kennzeichen S, V und E<sub>x</sub>

Änderung der Lautheit eines Signals im Störgeräusch durch das Tragen von Gehörschutz

Selektivverfahren (A<sub>5</sub>-Wert),  $f_{\text{grenz}} = 4,45 \text{ kHz}$  [3]

Lautstärkeverfahren (B<sub>0</sub>-Wert),  $f_{\text{grenz}} = 4,45 \text{ kHz}$  [3]

Negative Werte für A<sub>5</sub>- und/oder B<sub>0</sub>-Wert weisen auf eine verschlechterte Signalerkennbarkeit beim Tragen des Gehörschutzes hin. Der A<sub>5</sub>-Wert ist die Differenz der Signalschallpegel zwischen ungeschütztem und geschütztem Ohr, bei denen die Wahrnehmbarkeit eines Signals im Störgeräusch gleich ist. Ist A<sub>5</sub> negativ, müsste der Signalschallpegel beim Tragen von Gehörschutz höher sein als für das ungeschützte Ohr. Der B<sub>0</sub>-Wert gibt die Differenz der Lautheitszunahme durch das Signal zwischen geschütztem und ungeschütztem Ohr an. Diese Größe wird negativ, wenn bei ungeschütztem Ohr das Signal eine größere relative Lautheitszunahme bewirkt als beim Tragen von Gehörschutz.

## 3 Bewertungskriterien

### 3.1 Bewertungskriterien bei der Berechnung der maximalen Steigung der Schalldämmwerte zum Warnsignalhören, zur Sprachverständlichkeit, zu informationshaltigen Arbeitsgeräuschen und zum Musikhören

Kriterium: Steigung der Ausgleichsgeraden der Mittelwerte der Dämmwerte zwischen 125 Hz und 4000 Hz

Kennzeichen W: maximal 3,6 dB/Oktave

Kennzeichen X: maximal 2 dB/Oktave

### 3.2 Bewertungskriterien für die Berechnungen zum Gleisoberbau

Signal: Typhon, Tremolo 63, Mischklang [3]

Störgeräusche: 194 Geräusche von Maschinen, Aggregaten o. ä. an den Arbeitsplätzen im Gleisoberbau [3]

Kriterium: Grenzwertüberschreitungen im A<sub>5</sub>- und B<sub>0</sub>-Wert ( $A_5 \leq -0,5 \text{ dB}$  bzw.  $B_0 \leq -5,0 \%$ ); maximal bei 11 % aller Kombinationen aus Signal und Störgeräusch  
Zusätzlich einmalige Grenzwertüberschreitung im A<sub>5</sub>-Wert ( $A_5 \leq -1,6 \text{ dB}$ )

### 3.3 Bewertungskriterium für die Berechnungen für Fahrzeugführer im öffentlichen Straßenverkehr

Signale: Vier Warnsignalgeber von Straßenfahrzeugen mit insgesamt sechs Signalen [4]

|             |                      |              |           |           |
|-------------|----------------------|--------------|-----------|-----------|
| Signal      | Bosch Metallmembrane | Hupe         | Hella     | W&G       |
| Bezeichnung | B-02                 | Nissan Urvan | RTK 3     | WA 03     |
| Art         | Einton               | Einton       | Zweiklang | Zweiklang |

Störgeräusche: 141 Geräusche von schweren Straßenfahrzeugen (unter Berücksichtigung der Dämmung der Fahrerkabine) an den Fahrerarbeitsplätzen [4]

Kriterium: Einmalige Grenzwertüberschreitung im  $A_5$ -Wert ( $A_5 \leq -1,6$  dB)

### 3.4 Bewertungskriterien für die Berechnungen für Triebfahrzeugführer im Eisenbahnbetrieb

Signale: Zwölf Signale innerhalb von Triebfahrzeugen und von Quellen außerhalb [5]

Störgeräusche: 18 Fahrgeräusche von verschiedenen Triebfahrzeugen und Arbeitssituationen an den Arbeitsplätzen der Triebfahrzeugführer [5]

Kriterium: Grenzwertüberschreitungen im  $A_5$ - und  $B_0$ -Wert ( $A_5 \leq -0,5$  dB bzw.  $B_0 \leq -5,0$  %);

- für  $E_1$  maximal bei 20 % aller Kombinationen aus Signal und Störgeräusch;
- für  $E_2$  maximal bei 40 % aller Kombinationen aus Signal und Störgeräusch;
- für  $E_3$  bei maximal 60 % aller Kombinationen aus Signal und Störgeräusch.

Zusätzlich einmalige Grenzwertüberschreitung im  $A_5$ -Wert ( $A_5 \leq -1,6$  dB)

#### Literatur

- [1] Liedtke, M.: German Criteria for Selection of Hearing Protectors in the Interest of Good Signal Audibility. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) 15 (2009) Nr. 2, S. 163-174
- [2] Sickert, P.: Kommunikationsfähigkeit und Gehörschutz im Lärm bei bestehender Hörminderung. Fortschritte der Akustik – DAGA 2011. 37. Deutsche Jahrestagung für Akustik. 21.-24. März 2011, Düsseldorf – Vortrag. CD-ROM. Hrsg.: Becker-Schweitzer, J.; Notbohm, G. Deutsche Gesellschaft für Akustik, Berlin 2011. ISBN: 978-3-939296-02-7

- [3] Lazarus, H.; Wittmann, H.; Weißenberger, W.; Meißner, H.: Die Wahrnehmbarkeit von Rottenwarntyphonen beim Tragen von Gehörschutz. Forschungsbericht Nr. 340. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Dortmund 1983.
- [4] Pfeiffer, B. H.; Hoormann, H.-J.; Liedtke, M.: Lärmarbeitsplätze in und auf Fahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr. BIA-Report 5/97. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin 1997
- [5] Dantscher, S.: Gehörschutz für Eisenbahnfahrzeugführer und Lokrangierführer. IFA-Report 8/2011. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2011. [www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa), Webcode d123917