



# Lärm und Gehörschutz

Ein Lehr- und Lernprogramm



# Inhalt

- 1 Einführung
- 2 Lärm - ein Phänomen unserer Zeit
- 3 Kalibriersignal
- 4 Grundbegriffe
- 5 Gehörgefährdungen und Lästigkeit von Geräuschen
- 6 Frequenzabhängigkeit des Gehörs
- 7 Hörschäden
- 8 Ohrgeräusche
- 9 Bedeutung des Gehörs für das Orientierungsvermögen
- 10 Hörtest

11 Technischer Schallschutz

12 Wirkung von Gehörschützern

13 Richtige und falsche Anwendung von Gehörschutz

14 Sprach- und Signalverständlichkeit mit Gehörschutz

15 Ausklang

16 Rosa Rauschen

17 Kompressor

18 Schmiedehammer mit Stanze

19 Plasterkleinerungsmaschine

20 Kantenfräser

21 Flaschenabfüllanlage

Diese CD soll zur populärwissenschaftlichen Aufbereitung des Wissens über das Gehör und seine Gefährdung beitragen und durch die einprägsame, hörbare Darstellung von Zusammenhängen zwischen Lärm und dadurch hervorgerufenen Schäden die Motivation zum Schutz der Gesundheit von Arbeitnehmern fördern.

Die Unfallkassen und Berufsgenossenschaften wenden sich damit besonders an Teilnehmer von Seminaren, an Lehrer und Schüler vor allem berufsbildender Schulen, Ärzte sowie an die interessierte Öffentlichkeit.

Die Klangbeispiele 2 bis 4 sollen helfen, Grundbegriffe der Akustik zu verstehen. Gegenstand der Abschnitte 5 bis 10 ist die Verdeutlichung der Gefährdung des Gehörs durch Lärm. Nachfolgend werden in den Beispielen 11 bis 14 Möglichkeiten des Lärm- und Gehörschutzes demonstriert.

Den Abschluss bilden Klangbeispiele, die für praktische Messübungen vorgesehen sind. Voraussetzung dafür ist die Kalibrierung der Wiedergabeanlage. Zu diesem Zweck enthält die CD im Klangbeispiel 16 ein „rosa Rauschen“. Wird dafür am Abhörplatz ein Pegel von 80 dB erzielt, sind alle Klangbeispiele in dieser Position in ihrer Originallautstärke zu hören. Geringfügige Abweichungen sind aufgrund der Übertragungskennlinie der Wiedergabeanlage möglich.



## **HINWEIS!**

**Beachten Sie bitte beim Abhören der Klangbeispiele für die Messübungen, dass Tages-Lärmexpositionspegel über 80 dB (A) vermieden werden. Einige der Aufnahmen können bei hoher Wiedergabelautstärke Ihre Lautsprecher gefährden. Beachten Sie daher bitte die Hinweise zur Einstellung bzw. Kalibrierung der Wiedergabeanlage. Hören Sie im Zweifelsfall die CD mit verminderter Lautstärke bzw. mit Kopfhörer ab.**

„Hören bedeutet mehr als Worte verstehen“ schrieb Karel Capek in „Die Geschichte des Dirigenten Kalina“. Das Gehör ist der wichtigste Sinn des Menschen. Er dient der Orientierung und ist Grundlage der Kommunikation und damit des sozialen Lebens.

Der Verlust des Gehörs bedeutet nicht nur eine Minderung der Genussfähigkeit, etwa beim Hören von Musik. Häufig sind auch schwere soziale Konsequenzen damit verbunden. Eine Minderung des Hörvermögens stellt sich meistens schleichend ein. Das ist der Hauptgrund der Unterschätzung solcher irreparabler Schäden. Diese CD soll einen Beitrag zur stärkeren Sensibilisierung für den Schutz des Gehörs leisten.

Natürlich ist davon auszugehen, dass bei den verschiedenen Hörern Vorkenntnisse von unterschiedlichem Niveau vorhanden sind. Deshalb sollten die Klangbeispiele in erster Linie als Anregung zur weitergehenden Beschäftigung mit der jeweiligen Problematik verstanden werden. Am Ende dieses Heftes wird daher eine kleine Auswahl weiterführender Literatur genannt.

## 2 Lärm – ein Phänomen unserer Zeit

Lärm umgibt uns in vielen Bereichen des täglichen Lebens. Problematisch ist dabei, dass die Verursacher selten gleichzeitig auch die Betroffenen sind. In vielen Fällen spielt die Einstellung zur Lärmquelle die entscheidende Rolle; ob das jeweilige Geräusch überhaupt als Lärm empfunden wird. Die hier zu hörenden und unten aufgeführten Klangbeispiele zeigen diesen Zusammenhang:

- ▶ Klänge einer Waldlichtung – knatterndes Motorrad
- ▶ Grillenzirpen – Düsenjet
- ▶ Entspannung bei Musik – Staubsauger
- ▶ Fachgespräch – Geräusche einer Schleifmaschine

Während die Lästigkeit des Lärms auch von der Situation und der individuellen Befindlichkeit des Betroffenen abhängig ist, wird seine Gefährlichkeit ausschließlich von der Höhe des Schallpegels, dem zeitlichen Verlauf der Geräusche sowie der Frequenzzusammensetzung bestimmt.

Bei Personen, die Schallpegeln von 85 dB (A) und mehr ausgesetzt sind, besteht die Gefahr von Hörminderungen oder Gehörschäden. Das gilt ebenfalls bei Geräuschen mit Spitzenschalldruckpegeln von 137 dB (C)

und mehr. Deshalb müssen bei Erreichen dieser Pegel Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Die CD enthält dafür Beispiele.

Der Schutz des menschlichen Gehörs ist ein wesentlicher Bestandteil des Arbeitsschutzes, denn dauerhafte Gehörschäden ergeben sich meist unbemerkt über längere Zeiträume. Kernstück der Vorschriften für den Schutz vor Lärm am Arbeitsplatz ist die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV). Ebenfalls zu beachten ist das Arbeitsschutzgesetz.

3

## Kalibrierung

Da ein großer Teil der auf der CD enthaltenen Klangbeispiele auf einer Gegenüberstellung von Geräuschen beruht, ist es nicht unbedingt erforderlich, alle Aufnahmen in Originallautstärke zu hören. Um jedoch einen optimalen Klangeindruck zu ermöglichen, kann mit Hilfe des hier vorgeschlagenen Verfahrens ungefähr die Einstellung der richtigen Wiedergabelautstärke vorgenommen werden.



Das Verfahren beruht auf der Erkenntnis, dass das menschliche Gehör für Pegelschwankungen am empfindlichsten ist, wenn diese zwischen zwei- und fünfmal in der Sekunde auftreten. Die Einstellung der richtigen Lautstärke kann erreicht werden, wenn der im Beispiel zu hörende Prüftön zunächst so laut eingestellt wird, bis man deutlich eine Lautstärkeschwankung bemerkt. Danach ist der Lautstärkereger wieder so weit zurückzustellen, bis die Schwankung gerade nicht mehr wahrnehmbar ist. Das Kalibriersignal ist etwa zwei Minuten lang. Sollten Sie es nicht in seiner gesamten Länge zur Einstellung benötigen, so empfehlen wir Ihnen, zum nächsten Klangbeispiel zu springen.

Die Exaktheit des Verfahrens ist natürlich begrenzt, besonders wenn man darin keine Übung hat. Deshalb ist es genauer, das rosa Rauschen (Klangbeispiel 16) am Abhörplatz auf einen Pegel von 80 dB einzustellen. Zur Überprüfung wird dabei allerdings ein Schallpegelmesser benötigt. Wurde einmal eine genaue Kalibrierung vorgenommen, empfehlen wir Ihnen, sich die entsprechend richtige Stellung des Lautstärkeregers der Wiedergabeanlage zu markieren. Sollen mit den Geräuschen in Klangbeispiel 16 Messübungen durchgeführt werden, ist jeweils neu zu kalibrieren.

Schall entsteht immer dann, wenn eine Masse in Schwingung versetzt wird und ein Medium zur Ausbreitung vorhanden ist. In den zu hörenden Beispielen erfolgt die Anregung durch:

- ▶ Schlag (kleine Trommel und Becken)
- ▶ Reibung (Polystyrol auf Polystyrol)
- ▶ Rotation (Sirene)

Zur Verdeutlichung des Phänomens Lärm ist das zu hörende Beispiel gut geeignet:

In der Nachbarschaft eines Stadtparks befindet sich ein Volksfestgelände. Während dort Menschen ihrem Vergnügen nachgehen, können Erholungssuchende im Park durch die damit verbundenen Geräusche gestört werden. Denkt man sich den Rummelplatz weg, so ist die Atmosphäre des Parks immer noch durch die typischen Stadtgeräusche im Hintergrund gestört. Auch das kann bereits als Lärm empfunden werden. In seinem Gedicht „Der Maulwurf“ deutete schon Wilhelm Busch an, dass beispielsweise Musik von dem einen schön, von dem anderen als Lärm empfunden werden kann.

Um die Begriffe Terz und Oktave zu erläutern, werden im Beispiel sieben Töne (Hörschall mit jeweils einer einzigen sinusförmigen Schwingung) vorgespielt, deren Frequenz (Schwingungen pro Sekunde in Hertz) nachfolgend in der zu hörenden Reihenfolge aufgeführt ist:

(**250** - 315 - 400 - **500** - 630 - 800 - **1000**) Hz

Diese Töne sind immer durch eine Terz getrennt. Zwischen den fett gedruckten Frequenzen liegt jeweils eine Oktave. Die entsprechenden Töne sind im Klangbeispiel etwas lauter zu hören.

Beim Rauschen handelt es sich um Schwingungsgemische. Die im Klangbeispiel aufgeführten Spezialformen werden im Allgemeinen synthetisch hergestellt, um sie für Messzwecke einzusetzen. Das rosa Rauschen (etwa im Klangbeispiel 16) ist deshalb gut als Kalibriersignal geeignet, weil alle darin enthaltenen Terz- bzw. Oktavpegel gleich sind.

Schmalbandrauschen wird unter anderem in der Audiometrie verwendet, also zum Beispiel bei Gehöruntersuchungen im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge.

## 5 Gehörgefährdungen und Lästigkeit von Geräuschen

Mit Gefährdungen des Gehörs ist zu rechnen, wenn der Tages-Lärmexpositionspegel am Ohr des Betroffenen 85 dB (A) erreicht. Dieser ergibt sich aus der Mittelung der einwirkenden Pegel über eine achtstündige Arbeitsschicht. Für das Klangbeispiel wurde aus verschiedenen Geräuschen willkürlich ein Ausschnitt von etwa zehn Sekunden Länge aufgenommen, der nicht in jedem Falle der lauteste ist. Über diesen Ausschnitt gemittelt, ergeben sich die nachfolgend genannten jeweiligen Pegel:

Induktionsschmelzofen	84 dB (A)
8-zügige Drahtziehmaschine	86 dB (A)
(Frances-)Turbinenanlage	90 dB (A)
Flaschenabfüllanlage	92 dB (A)
Presslufthammer (Meißelkreuzarbeiten)	100 dB (A)

Der Pegel des Presslufthammers wurde beim Abmischen der Aufnahmen um 11 dB abgesenkt, um Ihr Abspielgerät und Ihr Gehör keinen zu großen Gefährdungen auszusetzen. Der Originalpegel bei den Meißelkreuzarbeiten beträgt 111 dB (A). Wenn man diesen Geräuschen über die Dauer einer ganzen Arbeitsschicht von acht Stunden ausgesetzt ist,

ergeben sich die folgenden Tages-Lärmexpositionspegel:

---

Induktionsschmelzofen	86 dB (A)
8-zügige Drahtziehmaschine	86 dB (A)
(Frances-)Turbinenanlage	94 dB (A)
Flaschenabfüllanlage	94 dB (A)
Presslufthammer (Meißelkreuzarbeiten)	111 dB (A)

---

Um einen Tages-Lärmexpositionspegel von maximal 85 dB (A) einzuhalten, darf man sich ohne Gehörschutz diesen Geräuschen daher nur maximal über die folgende Zeitdauer aussetzen:

---

Induktionsschmelzofen	6:21 h
8-zügige Drahtziehmaschine	6:21 h
(Frances-)Turbinenanlage	1:00 h
Flaschenabfüllanlage	1:00 h
Presslufthammer (Meißelkreuzarbeiten)	72s

---

Die gleichen Zusammenhänge gelten für die drei Geräusche aus dem Freizeitbereich. Wenn man diesen Geräuschen jeden Tag ausgesetzt

ist, sollte deren maximale Einwirkdauer ohne Gehörschutz die folgende Zeitdauer nicht überschreiten:

Heckenschere	4:00 h
Laute Discomusik	0:45 h
Motorrad	0:13 h

Natürlich gelten diese Zeitangaben nur, wenn das Gehör ausreichend Zeit hat, sich zu erholen, das heißt, dass nicht Lärmbelastungen in der Freizeit zu denen am Arbeitsplatz hinzukommen. Die Zeitangabe für das Motorradgeräusch bezieht sich auf die Gehörbelastung des Fahrers bei einer Geschwindigkeit von 100 bis 120 km/h. Im Klangbeispiel ist dagegen ein Vorbeifahrgeräusch zu hören.

Für die Rückbildung einer vorübergehenden Hörminderung nach Lärmbelastung ist im Allgemeinen etwa eine Ruhepause von zehn Stunden erforderlich, in welcher der Schallpegel 70 dB (A) nicht überschreiten darf (nach VDI-Richtlinie 2058). Wird diese Ruhepause nicht eingehalten oder beeinträchtigt, können aus vorübergehenden Hörminderungen über längere Zeiträume bleibende Hörschäden werden.

## 6 Frequenzabhängigkeit des Gehörs

Der Mensch kann Schallereignisse im Frequenzbereich von 16 Hz bis 16000 Hz wahrnehmen. Auf Frequenzen zwischen 1000 Hz und 6000 Hz reagiert das Gehör dabei am empfindlichsten. Die Empfindlichkeit nimmt in den darunter beziehungsweise darüber liegenden Frequenzbereichen ab.

Um einen Zusammenhang zwischen den gemessenen Pegeln und der Empfindung der Geräusche durch den Menschen zu schaffen, wird im Allgemeinen eine A-Bewertung vorgenommen. Das gilt insbesondere auch bei Lärmmessungen am Arbeitsplatz. Dabei werden in den einzelnen Frequenzbereichen genormte Korrekturwerte hinzugefügt beziehungsweise abgezogen. Während der gemessene Pegel bei 2500 Hz so zum Beispiel nach der Korrektur 1,3 dB mehr beträgt, werden bei der Frequenz von 20 Hz 50,5 dB abgezogen. Die vollständige A-Bewertungskurve bzw. die dazugehörigen Tabellenwerte sind in einem schalltechnischen Taschenbuch zu finden.

Der Ausspruch: „Nicht sehen zu können, trennt von den Dingen. Nicht hören zu können, trennt von den Menschen“ stammt von Helen Keller, einer Amerikanerin, die sowohl blind als auch gehörlos war und viel über ihre damit verbundenen Probleme veröffentlicht hat. Die Annahme ist falsch, dass Schwerhörigkeit einfach nur bedeutet, Geräusche leiser wahrzunehmen. Die Hörverluste sind frequenzabhängig, das heißt, unsere gewohnte Umwelt verändert beim Einsetzen einer Schwerhörigkeit ihren Klang.

Infolge Lärmeinwirkung stellt sich in vielen Fällen eine Innenohrschwerhörigkeit ein. Lärmschwerhörigkeit ist immer noch eine der häufigsten Berufskrankheiten. Diese ist im Allgemeinen mit einem so genannten Lautheitsausgleich (Recruitment) verbunden. Das bedeutet, dass sich der Bereich zwischen der Hörschwelle und der Unbehaglichkeitsschwelle verringert.

All diese Faktoren führen dazu, dass es besonders in geräuschvoller Umgebung für Hörgeschädigte wesentlich schwieriger wird, sich zu unterhalten und somit wichtige soziale Kontakte zu pflegen. Wenn man sich etwa den Unterschied der Worte „Sturm“ und „Turm“ ver-



deutlich, wird klar, wie wichtig auch das Hören von Details ist. Für die Simulation eines Hörschadens wurde deshalb der Zungenbrecher „Fischers Fritze ... „ gewählt. Er enthält viele hochfrequente Zischlaute. Bei einer Lärmschwerhörigkeit sind diese zuerst nicht mehr zu verstehen.

## 8 Ohrgeräusche (Tinnitus)

Lärmschwerhörigkeit kann zusätzlich mit dem Auftreten von Ohrgeräuschen verbunden sein. In der medizinischen Fachsprache werden diese als Tinnitus bezeichnet. Sie können unterschiedlichster Art sein. Es kann sich um Pfeifen, Klopfen, Rauschen oder sogar um Stimmen oder Melodien handeln. Auf der CD sind einige Beispiele zu hören, die von der Deutschen Tinnitusliga e.V. (DTL) zur Verfügung gestellt wurden ([www.tinnitus-liga.de](http://www.tinnitus-liga.de)).

## 9 Bedeutung des Gehörs für das Orientierungsvermögen

Im Zusammenhang mit Hörschäden vermindert sich häufig auch das Orientierungsvermögen der Betroffenen. Das kann in Gefahrensituationen (zum Beispiel im Straßenverkehr) zu einem erhöhten Risiko für die Betroffenen führen. Für diese ist es auch besonders in geräuschvoller Umgebung wesentlich erschwert, ein für sie nützliches Signal von unwichtigen zu unterscheiden. Die räumliche Wirkung des Klangbeispiels wird besonders deutlich, wenn man es unter Kopfhörern hört.

## 10 Hörtest

Dieser Hörtest sollte, wenn möglich, unter Kopfhörern durchgeführt werden. Aber auch dann ist er nur zu einer groben Bestimmung Ihres Hörvermögens geeignet. Wenn Sie Schwierigkeiten haben, die dargebotenen Töne zu hören, sollten Sie bei einem Arzt oder Hörgeräteakustiker Ihr Gehör genauer prüfen lassen, um eine frühe Erkennung eventueller Gehörschäden zu ermöglichen.

Die Töne haben die richtige Lautstärke, wenn das rosa Rauschen im

Klangbeispiel 16 an der Position des Ohres einen Pegel von 80 dB aufweist. Mit einem guten Gehör sollten insgesamt 18 bis 19 Töne zu hören sein. Für ältere Menschen sind auch 15 Töne ein noch akzeptables Ergebnis. Nehmen Sie weniger wahr, sollten Sie zur Sicherheit von einem Arzt oder Hörgeräteakustiker ein Audiogramm anfertigen lassen.

## 11 Technischer Schallschutz

Beim Schutz des Gehörs vor lauten Arbeitsgeräuschen haben immer Lärminderungsmaßnahmen an der Schallquelle oder am Ausbreitungsweg des Schalls den Vorrang vor dem individuellen Schutz. Die CD enthält dafür einige ausgewählte Beispiele. Weitere Möglichkeiten sind zum Beispiel: Einbau von Schalldämpfern, Aufstellung absorbierender Schallschirme, biegsame Rohrverbindungen an Leitungen, schallisolierte Kontroll- und Steuerräume, Aufstellung geräuschintensiver Maschinen in separaten Räumen, Anbringung von absorbierenden Materialien an den Begrenzungsflächen von Werkhallen und andere.

Gehörschützer sind persönliche Schutzausrüstungen, die die Einwirkung von Lärm auf das Gehör so verringern, dass eine Lärmschwerhörigkeit nicht entsteht oder sich nicht verschlechtert. Für die Entscheidung, ob Gehörschutz getragen werden muss, ist der Tages-Lärmexpositionspegel ausschlaggebend. Dazu enthält die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) eindeutige Festlegungen (siehe Literaturverzeichnis). Danach ist der Arbeitgeber verpflichtet, in Arbeitsbereichen mit Schalldruckpegeln ab 80 dB (A) beziehungsweise bei auftretenden Spitzenschalldruckpegeln von 135 dB (C) Gehörschutz zur Verfügung zu stellen. Ab einem Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB (A) und einem Spitzenschalldruckpegel von 137 dB (C) besteht für den Arbeitnehmer die Pflicht, Gehörschutz zu tragen.

Seit dem 1. Juli 1995 müssen alle Gehörschützer EG-baumustergeprüft sein und werden mit dem Zeichen CE versehen. Für die Auswahl von Gehörschützern stehen Schalldämmung, Tragekomfort und Hygiene im Vordergrund. Die richtige Anpassung orientiert sich am Pegel und den Frequenzen des Lärms. Beidem muss die Schalldämmkennlinie des Gehörschutzes entsprechen. Bei den zu hörenden Dämmwirkungen handelt es sich um exemplarische Beispiele.

## 13 Richtige und falsche Anwendung von Gehörschutz

Gehörschutzstöpsel müssen immer sorgfältig entsprechend den Benutzer-Informationen des Herstellers in den Gehörgang eingesetzt werden. Man führt dazu einen Arm über den Kopf und zieht mit der Hand die Ohrmuschel nach schräg hinten oben. Mit der anderen Hand setzt man den Stöpsel, eventuell mit einer leichten Drehbewegung, tief und fest ein. Aus Gründen der Hygiene sollte das immer mit sauberen Händen erfolgen. Anderenfalls können sehr schmerzhaft Ohrentzündungen die Folge sein.

Die Vorschriften zur Pflege der Gehörschützer nach den Angaben der Hersteller sind unbedingt einzuhalten. Das gilt natürlich in gleichem Maße auch für Kapselgehörschützer. Besonders auf den Zustand der Dichtkissen ist dabei zu achten. Diese sind stets sauber zu halten. Wenn sie aus Altersgründen porös werden, müssen sie ausgetauscht werden, da sonst die Schutzwirkung des Gehörschützers vermindert wird.

Bei der Auswahl des richtigen individuellen Gehörschutzes ist darauf zu achten, dass Sprach- und Signalverständlichkeit in ausreichendem Maße gegeben sind. Deshalb sollte eine zu große Dämmung der Gehörschützer (Überprotektion) vermieden werden. Die Sprachverständlichkeit kann darüber hinaus auch durch richtiges Verhalten der Arbeitnehmer verbessert werden.

### **Dazu gehören folgende Maßnahmen:**

- ▶ Verringerung des Abstandes zwischen Sprecher und Hörer
- ▶ kräftige und energische Sprechweise
- ▶ Verwendung kurzer und klarer Formulierungen
- ▶ Informationsübertragung mit geringem Wortschatz und nach festem Schema
- ▶ Buchstabieralphabet nutzen (Anton, Berta, Cäsar ...)
- ▶ Einsatz von Mimik und Gestik

Auf die Hörbarkeit von Warnsignalen kann vor allem durch deren Auswahl Einfluss genommen werden. Sie müssen so ausgewählt werden, dass sie sich aus den jeweiligen Arbeitsgeräuschen gut herausheben. In vielen Fällen ist außerdem eine Kopplung mit optischen Signalen sinnvoll.

## 15 Beispiele für Messübungen

Mit einem Signalanalysator wurden für alle nachfolgenden Beispiele der Leq (Langzeit äquivalenter durchschnittlicher Lautstärkepegel) und der Maximalpegel bestimmt. Für das Beispiel „Flaschenabfüllanlage“ sind außerdem die Terz- und Oktavpegel angegeben. Diese Werte sind jedoch nur als Anhaltspunkte geeignet. Abhängig vom Raum, in dem die Messübung stattfindet, von der Übertragungscharakteristik der verwendeten Wiedergabeanlage und anderen Randbedingungen kann es Abweichungen davon geben.

Deshalb sollten durch eine im Umgang mit der Messtechnik geübte Person (Ausbilder) zur Vorbereitung der Übung die unter den konkreten Bedingungen auftretenden Pegel vor Ort gemessen werden. Das ist natürlich auch dann nötig, wenn weitere Messgrößen bestimmt werden sollen (beispielsweise Taktmaximalpegel).

**(siehe Tabellen auf den nachfolgenden Seiten)**

Rosa Rauschen 16	Zeit (min.)	L	80dB (A)
Kompressor (konstant) 17	3:00	L <sub>eq</sub> L <sub>max</sub> L <sub>max</sub>	92 dB (A) 94 dB (A) 99 dB (unbewertet)
Schmiedehammer mit Stanze (impulshaltig) 18	5:00	L <sub>eq</sub> L <sub>max</sub> L <sub>max</sub>	82 dB (A) 102dB(A) 103 dB (unbewertet)
Plastzerkleinerungsmaschine (regellos schwankend) 19	8:30	L <sub>eq</sub> L <sub>max</sub> L <sub>max</sub>	92 dB (A) 98 dB (A) 103 dB (unbewertet)
Kantenfräser (regelmäßig schwankend) 20	6:00	L <sub>eq</sub> L <sub>max</sub> L <sub>max</sub>	87 dB (A) 92 dB (A) 92 dB (unbewertet)
Flaschenabfüllanlage 21	6:80	L <sub>eq</sub> L <sub>max</sub> L <sub>max</sub>	94 dB (A) 102 dB (A) 103 dB (unbewertet)



Der für die Flaschenabfüllanlage ermittelte  $L_{max}$  von 94 dB (A) ergibt sich aus folgenden Terz- bzw. Oktavpegeln:

### Terzpegel

50 Hz	42,0 dB (A)	800 Hz	79,6 dB (A)
63 Hz	44,4 dB (A)	1000 Hz	80,8 dB (A)
80 Hz	53,5 dB (A)	1250 Hz	83,1 dB (A)
100 Hz	55,4 dB (A)	1600 Hz	86,3 dB (A)
125 Hz	63,1 dB (A)	2000 Hz	89,0 dB (A)
160 Hz	63,5 dB (A)	2500 Hz	83,6 dB (A)
200 Hz	66,7 dB (A)	3150 Hz	84,2 dB (A)
250 Hz	72,0 dB (A)	4000 Hz	77,6 dB (A)
315 Hz	74,6 dB (A)	5000 Hz	77,6 dB (A)
400 Hz	75,1 dB (A)	6300 Hz	76,8 dB (A)
500 Hz	77,2 dB (A)	8000 Hz	72,9 dB (A)
630 Hz	78,9 dB (A)	10000 Hz	69,4 dB (A)

## Oktavpegel

---

63 Hz	52,1 dB (A)
125 Hz	66,0 dB (A)
250 Hz	76,5 dB (A)
500 Hz	82,0 dB (A)
1000 Hz	86,0 dB (A)
2000 Hz	91,6 dB (A)
4000 Hz	85,7 dB (A)
8000 HZ	78,3 dB (A)

---

## Quellen und weiterführende Literatur

- ▶ „LärmVibrationsArbSchV“
- ▶ „Einsatz von Gehörschützern“ (BGR 194)
- ▶ „Gehörschutz – Kurzinformationen für Personen mit Hörverlust“ (BGI 686)
- ▶ „Lärm am Arbeitsplatz in der Metallindustrie“ (BGI 688)
- ▶ „Lärminderungsprogramme“ (BGI 712)

[www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)

- ▶ Arbeit und Gesundheit – Basics – Heft 6: „Lärm“

[www.universum.de](http://www.universum.de)

- ▶ DIN EN 458 „Gehörschützer – Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung – Leitfaden“

[www.beuth.de](http://www.beuth.de)

**Herausgeber:**

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung (DGUV)  
Mittelstraße 51, 10117 Berlin  
[www.dguv.de](http://www.dguv.de)

**Verantwortlich:**

Dipl.-Phys. Peter Sickert  
(BGM, FA PSA)

**Produktion:**

Ulf Krüger und Jennifer Löbert,  
Fa. Hamann Consult im Tonstudio New  
Art, Medingen

**Toningenieur:**

Omar Samhoun, Dresden

**Sprecherin:**

Gloria Nowack, Dresden

**Gehörschadenssimulation:**

Dipl.-Ing. Jürgen Schaumberg,  
Fa. MEDAV, Erlangen

Der Gehörtest wurde zur  
Verfügung gestellt von Herrn  
Dr. Beat Hohmann, Suva, Luzern,  
Sektion Akustik.

Außerdem danken wir den folgenden  
Firmen und Einrichtungen für ihre  
Unterstützung bei der Aufnahme der  
Klangbeispiele:  
Industriesiebe Dresden, Rhenus  
Sero Recycling GmbH Großräuschen,  
Dampfkesselbau Dresden-Ubigau,  
Deutsche Bahn AG Dresden, Pump-  
speicherwerk Hohenwarte, Herme-  
tikmotoren Dresden, Kroll GmbH  
Dresden, Keulahütte Krauschwitz,  
Güntzclub Dresden, Gartensparte  
„Sternhäuser“ Dresden.

**Grafische Gestaltung:**

Christoph Schmid  
[www.christophschmid.com](http://www.christophschmid.com)