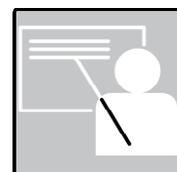




Wie bitte?

Unterrichtspaket zu Lärm und Hörschäden



Kommentar zur Präsentation

■ Ziel

Die Lehrpersonen können fachlich korrekt wesentliche Informationen zu den Themen Lärm und Gehörschutz Lernenden weitergeben.

■ Zielgruppe

- Berufsschullehrpersonen
- Lehrmeister und Ausbilder/innen in Betrieben
- Lehrer/innen von überbetrieblichen Kursen
- Lehrpersonen von Mittelschulen

■ Inhalt und Anwendung

Zu den Folien ist jeweils ein kurzer Kommentar notiert, der die zentralen Informationen enthält. Zudem sind Hinweise zu den Arbeitsaufträgen innerhalb der Präsentation enthalten. Ergänzende Hintergrundinformationen können im «Wichtige Fragen und Antworten» nachgeschlagen werden.

Die Lerneinheit ist in drei Teile gegliedert:

- Teil 1: Grundlagen
- Teil 2: Wirkungen
- Teil 3: Verhalten

■ Dokumente der Lerneinheit

- Methodik / Didaktik
- PowerPoint-Präsentation
- *Kommentar zur Präsentation*
- Wichtige Fragen und Antworten
- Vertiefungsaufgaben 60' einfach
- Vertiefungsaufgaben 60' mittel
- Vertiefungsaufgaben 120' mittel
- Vertiefungsaufgaben 120' anspruchsvoll
- Ein- und Ausstiegstest

suvapro

Sicher arbeiten

2009-03

Teil 1

Ablauf

Teil 1: **Gehör, Grundlagen Akustik**

Vermittlung des Basiswissens

Teil 2: **Lärmexposition, Hörschäden**

Sensibilisierung auf Gefahren am Arbeitsplatz

Teil 3: **Massnahmen, Verhalten**

Vorschläge für Verhaltensänderungen

suvapro

2

Der Aufbau der Präsentation ermöglicht der Lehrperson, die Präsentation als Ganzes oder in drei Teilen mit den Lernenden zu bearbeiten.

Im ersten Teil wird den Lernenden ein Überblick über die Anatomie des Ohres und die Grundlagen der Akustik gegeben.

Im zweiten Teil werden die Lernenden auf Gefahren am Arbeitsplatz aufmerksam gemacht. Das Bewusstsein der Gefahren, die durch Lärm entstehen, wird geweckt und gestärkt.

Im dritten Teil wird aufgezeigt, wie Lärm durch technische Massnahmen reduziert werden kann und wie das Gehör geschützt wird.

Richtig oder falsch?



Es werden verschiedene Aussagen eingeblendet. Wer eine Aussage als richtig beurteilt, hebt die Hand.

suvapro

Teil 1: Grundlagen

4

Die Lernenden werden über die Richtigkeit einiger kurzer Aussagen zu den Themen Lärm und Schwerhörigkeit abstimmen.

Richtig oder falsch?

Schwerhörigkeit ist heutzutage problemlos heilbar.

- **Falsch:** Die lärmbedingte Schädigung des Innenohrs ist unheilbar und kann auch durch Hörgeräte nicht kompensiert werden.

Gehörgefährdender Lärm ist im Arbeitsalltag ziemlich selten.

- **Falsch:** In der Schweiz sind rund 10 Prozent der Erwerbstätigen gehörgefährdendem Lärm ausgesetzt.

Hohe Gehörbelastungen während mehreren Jahren führen zu bleibenden Gehörschäden.

- **Richtig:** Früher war es normal, dass Schreiner, Schmiede oder Tunnelbauer im Alter taub waren; noch heute ist Lärmschwerhörigkeit die dritthäufigste Berufskrankheit.

suvapro

Teil 1: Grundlagen 5

Aussage 1:

Schwerhörigkeit ist heutzutage problemlos heilbar.

Falsch: Die lärmbedingte Schädigung des Innenohrs ist unheilbar und kann auch durch Hörgeräte nicht kompensiert werden.

Trotz einem Rückgang von 75% innerhalb der letzten 30 Jahre werden pro Jahr noch immer fast 700 Fälle von berufsbedingten Lärmhörschäden gezählt.

Aussage 2:

Gehörgefährdender Lärm ist im Arbeitsalltag ziemlich selten.

Falsch: In rund 25'000 von 100'000 bei der Suva versicherten Betrieben sind die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer gehörgefährdenden Lärmimmissionen ausgesetzt. Das heisst, jede(r) zehnte der zwei Millionen Versicherten ist gefährdet.

Aussage 3:

Hohe Gehörbelastungen während mehreren Jahren führen zu bleibenden Gehörschäden.

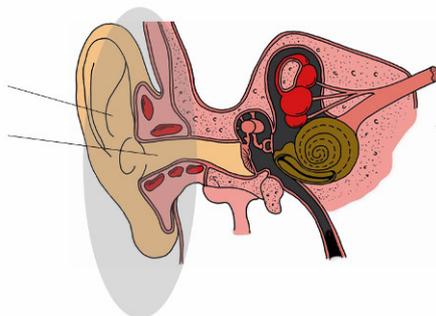
Richtig: Früher war es normal, dass Schreiner, Schmiede oder Tunnelbauer im Alter taub waren. Heute weiss man, mit welchen Massnahmen dies wirksam vermieden werden kann. Dennoch werden auch heute noch jährlich 700 Fälle von Schwerhörigkeit von den Unfallversicherern als Berufskrankheit anerkannt. Die Lärmschwerhörigkeit ist damit immer noch die dritthäufigste Berufskrankheit in der Schweiz. Der eigentliche Schaden wurde dabei oft schon vor Jahrzehnten erworben.

Aufbau des Gehörs

Aussenohr

Gehörmuschel

Gehörgang

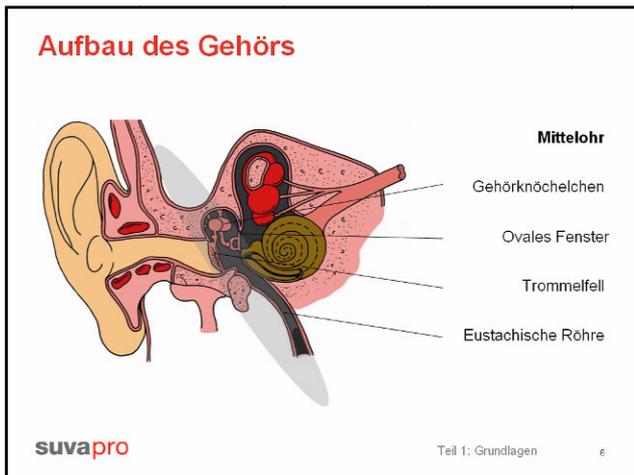


suvapro

Teil 1: Grundlagen 6

Aussenohr

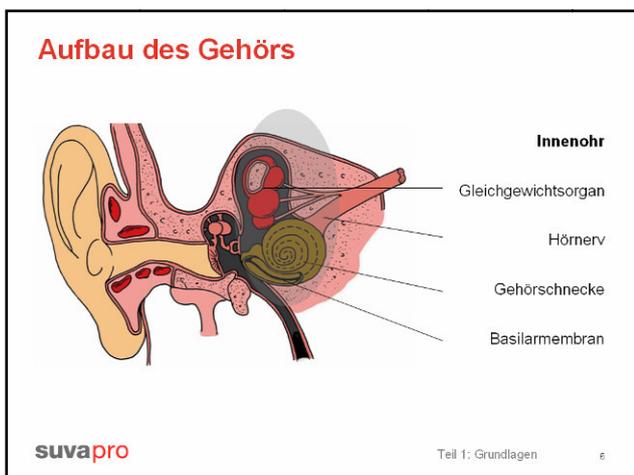
Das Aussenohr besteht aus Gehörmuschel und Gehörgang. Die Schallwellen werden von der Gehörmuschel aufgefangen und via Gehörgang an das Mittelohr weitergeleitet.



Mittelohr

Durch die eintreffenden Schallwellen entstehen zwischen Trommelfell und Mittelohrraum Druckunterschiede, die das Trommelfell in Schwingung bringen. Die Eustachische Röhre dient dabei dem Druckausgleich, um Störungen des Gehörs bei statischen Druckdifferenzen zu verhindern (z. B. im Flugzeug oder in einer Seilbahn).

Die Bewegung des Trommelfells überträgt sich auf die Gehörknöchelchen und wird von diesen mechanisch an das Ovale Fenster weitergegeben, welches wiederum in Schwingungen versetzt wird.



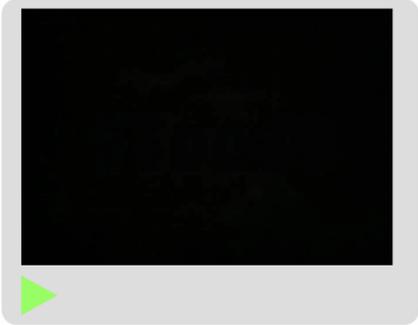
Innenohr

Vom Ovalen Fenster werden die Schallwellen durch die mit Flüssigkeit gefüllte Gehörschnecke geleitet.

Die Basilarmembran reagiert auf die Schwingungen der Schallwellen in dieser Flüssigkeit, je nach Frequenz an einer anderen Stelle: Hohe Frequenzen lassen die Basilarmembran nahe des Ovalen Fensters schwingen, tiefe Frequenzen dagegen bewegen die Basilarmembran im Zentrum der Gehörschnecke.

Die Haarzellen auf der Basilarmembran wandeln die Bewegungen in elektrische Impulse um, die vom Hörnerv ins Gehirn geleitet werden.

Hörvorgang



suvapro Teil 1: Grundlagen 7

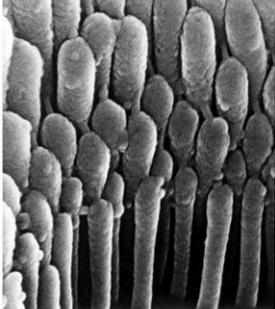
Im Video wird ein Überblick über die Funktionsweise des Gehörs gegeben, die Gefahr von Gehörschäden wird kurz angeschnitten.

Videokommentar:

Die Schädigung des Gehörs ist deshalb so gefährlich, weil sie sich langsam und schmerzlos entwickelt und man sie anfangs kaum bemerkt.

Unser Gehör ist ein sehr heikles Organ: Durch den Gehörgang gelangen die Schallwellen zum Trommelfell. Dessen Schwingungen werden von den drei Mittelohrknöchelchen verstärkt und an das Innenohr weitergeleitet. Dort sitzen gegen 20'000 hochempfindliche Hörzellen. Diese wandeln die Töne in Nervenimpulse um, die vom Hörnerv in das Gehirn geleitet werden. Starker Lärm kann auf die Dauer die Gehörzellen schädigen. Solche Schädigungen können in der Regel nicht geheilt werden.

Haarzellen



Haarzellen benötigen mit steigender Belastung mehr Energie.

Wird das Ohr überbelastet, kann der Energiebedarf der Haarzellen nicht mehr gedeckt werden. Die Haarzellen sterben ab.

Abgestorbene Haarzellen können weder operativ noch mit Medikamenten gerettet werden.

suvapro Teil 1: Grundlagen 8

Die feinen Härchen der «inneren Haarzellen» werden durch die Bewegungen der Basilarmembran gereizt. Die Haarzellen erzeugen elektrische Nervenimpulse, die via Hörnerv an das Gehirn weitergeleitet und dort von den Hörzentren verarbeitet werden.

Neben den «Inneren Haarzellen» befinden sich noch etwa 15'000 «Äussere Haarzellen» auf der Basilarmembran. Sie können die Bewegungen der Basilarmembran verstärken oder abschwächen und optimieren das Verhalten der Basilarmembran auf das zu verarbeitende Signal.

Durch dieses dynamische Anpassungsverhalten erreicht das Gehör sein hervorragendes Auflösungsvermögen, also das Unterscheiden und «Heraushören» ähnlicher oder leiser Geräusche.

Starke, lang andauernde oder wiederholte Lärmbelastungen können das Gehör bleibend schädigen.

Die Haarzellen benötigen Energie, um die eintretenden Signale zu verarbeiten. Je stärker die Belastung, desto grösser die benötigte Energie. Kann der Stoffwechsel des Gehörs nicht genügend Energie bereitstellen, sterben die Haarzellen ab. Abgestorbene Haarzellen können nicht mehr gerettet werden, weder durch Operationen noch durch Medikamente.

Lärmbedingte Schwerhörigkeit

 Gespräch in einem Restaurant – mit Gehörbeeinträchtigung



suvapro Teil 1: Grundlagen 8

Die Tonbeispiele auf dieser Folie vermitteln einen Eindruck davon, wie gross die Einschränkungen durch eine Schwerhörigkeit sind.

Die ersten beiden Beispiele sind Ausschnitte aus einem Konzert von Vivaldi. Der Unterschied zwischen einem gesunden und einem geschädigten Gehör wird aufgezeigt.

Die zweiten Beispiele zeigen anhand eines Gesprächs die Auswirkungen eines Gehörschadens auf die alltägliche zwischenmenschliche Kommunikation.

Nachdem alle Geräusche abgespielt worden sind, können sie durch Klicken auf die entsprechenden Abbildungen bei Bedarf erneut wiedergegeben werden.

Tinnitus



Ein Tinnitus ist ein Ohrgeräusch ohne äussere Schallquelle. Er ist die Folge einer Beschädigung oder zu starken Belastung des Gehörs.

Er kann nur von der betroffenen Person gehört werden.

Im schlimmsten Fall kann ein Tinnitus ein ganzes Leben lang bleiben.



suvapro Teil 1: Grundlagen 9

Als Folge von zu starker Lärmbelastung kann vorübergehend ein Geräusch im Gehör auftreten, welches als «temporärer Tinnitus» bezeichnet wird. Dieser Ton wird nur von der betroffenen Person gehört. Manchmal tritt ein Tinnitus auch ohne Lärmbelastung auf, etwa bei Stress oder als Nebenwirkung von Medikamenten.

Ein Tinnitus ist in der Regel nur während den ersten drei Monaten nach der Entstehung heilbar, danach spricht man von einem chronischen Tinnitus. Betroffene Personen müssen lernen, mit diesem unangenehmen Begleiter zu leben, der vor allem in ruhiger Umgebung oder beim Einschlafen zur Qual werden kann.

Nach heutigem Wissensstand entsteht ein Tinnitus nicht im Gehör, sondern im Gehirn. Da ein geschädigtes Gehör weniger Informationen an das Gehirn sendet, machen sich die entsprechenden Hirnzellen selbständig und beginnen, auch ohne Reize vom Gehör Töne «zu hören».

Durch Klicken auf das Soundsymbol kann ein Tinnitusbeispiel wiedergegeben werden.

Dezibel (dB)

Was sind Dezibel (dB)?

- In Dezibel (dB) wird der Schalldruckpegel gemessen.

Wofür steht der Ausdruck dB(A)?

- Mit dem Filter A wird die unterschiedliche Empfindlichkeit des Gehörs für tiefe, mittlere und hohe Töne berücksichtigt.

In welchem Bereich hört der Mensch?

- Der Hörbereich des Menschen beginnt bei 0 dB. Die Schmerzschwelle liegt bei ungefähr 120 dB.

Was sind Dezibel?

In Dezibel wird der Schalldruckpegel gemessen.

Hohe Schalldruckpegel werden als unangenehm und je nach Stärke sogar schmerzhaft empfunden.

Wofür steht der Ausdruck dB(A)?

Das menschliche Gehör ist für Töne im Bereich von 1 bis 6 kHz empfindlicher als für tiefe und für sehr hohe Töne. Durch das sogenannte A-Filter wird diese Tatsache bei Lärmessungen berücksichtigt.

Wird ein Schallpegel mit der Einheit dB(A) angegeben, bedeutet dies, dass bei der Messung die unterschiedliche Empfindlichkeit des Gehörs für verschiedene Frequenzen berücksichtigt wurde.

In welchem Bereich hört der Mensch?

Der Hörbereich des Menschen beginnt bei 0 dB. Schallpegel von ungefähr 120 dB werden als schmerzhaft empfunden, schmerzhafter mit steigendem Pegel. Ein Gespräch in einem normalen Tonfall erzeugt beim Zuhörer, je nach Situation und Umgebung, Schallpegel zwischen 55 und 65 dB(A).

Eigenheiten der Dezibelskala

Empfindung	Schallpegel	Anzahl gleicher Schallquellen
viermal so laut	+ 20 dB(A)	 x 100
doppelt so laut	+ 10 dB(A)	 x 10
deutlich lauter	+ 6 dB(A)	 x 4
hörbar lauter	+ 3 dB(A)	 x 2
knapp hörbar lauter	+ 1 dB(A)	 x 1,25
Referenzpegel	z.B. 70 dB(A)	 x 1

Die Dezibelskala ist logarithmisch aufgebaut. Eine Verdoppelung der Schalleistung (oder der Anzahl Schallquellen) hat nicht eine Verdoppelung des Schallpegels zur Folge, sondern nur eine Zunahme um 3 dB(A).

Die Dezibelskala kann also sehr trügerisch sein, wie folgendes Beispiel zeigt:

Wenn eine Maschine 3 dB(A) lauter ist als eine andere, ist der Unterschied nur im direkten Vergleich hörbar. Die Gehörbelastung (Schallenergie) verdoppelt sich aber und damit auch die Schädlichkeit für das Gehör!



Die Übersichtsfolie zeigt verschiedene alltägliche Lärmquellen nach Schallpegel und Risiken.

Als Faustregel gilt:

Sobald sich zwei Personen auf einen Meter Abstand nicht mehr in normaler Lautstärke verständigen können, ist der Grenzwert für Gehörgefährdung von 85 dB(A) überschritten.

Nachdem alle Geräusche abgespielt worden sind, können sie durch Klicken auf die blauen Lautsprechersymbole bei Bedarf erneut wiedergegeben werden.

Schadensgrenze 85 dB(A)

Ab einem Schalldruckpegel von 85 dB(A) nimmt das Gehör Schaden.

Jeder Schalldruckpegel unter 85 dB(A) schadet dem Gehör nicht, unabhängig von der Expositionszeit.

Hinweis: 85 dB(A) sind sehr schnell erreicht.
Ein Benzinrasenmäher erzeugt am Ohr des Bedieners rund 85 dB(A)!

suvapro Teil 1: Grundlagen 14

Sobald das Gehör einem Schalldruckpegel von mehr als 85 dB(A) ausgesetzt ist, wird es geschädigt. Je nach Zeitdauer und Schalldruckpegel mehr oder weniger rasch.

Erreicht die Umgebungslautstärke allerdings keinen Schalldruckpegel über 85 dB(A), wird das Gehör auch über längere Zeit nicht in gefährlichem Masse belastet.

Allerdings sind 85 dB(A) sehr schnell erreicht: Die durchschnittliche Schallbelastung in einem Büro beträgt bereits zwischen 50 und 60 dB(A), die eines Gesprächs sogar schon gegen 70 dB(A).

Auftrag: Partnergespräch

Besprechen Sie mit einem Partner:

Welches war für Sie die wichtigste Information?

suvapro Teil 1: Grundlagen 15

Die Klasse bespricht in Zweier- bis Dreier-Gruppen die in diesem Block gelernten Informationen und setzt sich damit auseinander.

Die Ergebnisse werden notiert und anschliessend im Plenum ausgetauscht.

Zusammenfassung

Take-Home-Message

**„Hilferufe“ des Gehörs sind ernst zu nehmen.
Bei einer Lärmschwerhörigkeit erholt sich das
Gehör nicht!**

**Ein bleibender Tinnitus zerstört Ruhe und Erholung
auf Lebenszeit!**

suvapro

Teil 1: Grundlagen

6

In der Regel wird die Einschränkung des Hörvermögens erst bemerkt, wenn die Haarzellen bereits abgestorben sind. «Hilferufe» des Gehörs, bspw. Summen in den Ohren nach einem Konzert, sind unbedingt ernst zu nehmen. Das Gehör ist entsprechend zu schonen und bei ähnlichen Gehörlastungen sind in Zukunft Massnahmen zum Schutz des Gehörs zu treffen.

Teil 2

Richtig oder falsch?



Es werden verschiedene Aussagen eingeblendet. Wer eine Aussage als richtig beurteilt, hebt die Hand.

suvapro Teil 2: Wirkungen 18

Die Lernenden werden über die Richtigkeit einiger kurzer Aussagen zum Thema «Lärmbelastung und Gehörschutz am Arbeitsplatz» abstimmen.

Richtig oder falsch?

Nur der Lärmpegel ist massgebend für die Gefährdung des Gehörs.

- **Falsch:** Auch die Dauer der Belastung muss berücksichtigt werden.

Es ist wichtig, bei lärmintensiven Arbeiten den Gehörschutz immer zu tragen.

- **Richtig:** Ab einem Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) pro Tag wird das Tragen eines Gehörschutzes dringend empfohlen.

Mein Arbeitgeber kann mir nicht vorschreiben, einen Gehörschutz zu tragen.

- **Falsch:** Der Arbeitgeber ist durch das Gesetz verpflichtet, seine Angestellten zu schützen. Die Arbeitnehmer haben seinen Vorschriften Folge zu leisten.

suvapro Teil 2: Wirkungen 19

Aussage 1:
Nur der Lärmpegel ist massgebend für die Gefährdung des Gehörs.

Falsch: Die Haarzellen sterben durch Unterversorgung ab. Dafür ist nicht nur der Lärmpegel, sondern auch die Dauer der Lärmbelastung massgebend.

Aussage 2:
Es ist wichtig, bei lärmintensiven Arbeiten den Gehörschutz immer zu tragen.

Richtig: Ab einem durchschnittlichen Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) pro Tag wird das Tragen eines Gehörschutzes dringend empfohlen. Werden Lärmpegel von 85 dB(A) im Jahresdurchschnitt überschritten, ist das Tragen von Gehörschutzmitteln obligatorisch.

Aussage 3:
Der Arbeitgeber darf mir keine Verpflichtung auferlegen, einen Gehörschutz zu tragen.

Falsch: Der Arbeitgeber ist durch das Gesetz verpflichtet, «zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.» (Unfallversicherungsgesetz Art. 82, Abs. 1). Die Arbeitnehmer haben seinen Vorschriften Folge zu leisten.

Gefahrenzonen bei der Arbeit

 <p>Schweisser 90 dB(A)</p>	 <p>Mineur 95 dB(A)</p>	 <p>Giesser 95 dB(A)</p>
 <p>Spengler 90 dB(A)</p>	 <p>Zimmermann 90 dB(A)</p>	 <p>Schreiner 86 dB(A)</p>

suvapro Teil 2: Wirkungen 20

Vor allem bei handwerklichen Arbeiten entstehen diverse Geräusche, die durch ihre Lautstärke unser Gehör stark gefährden.

Die Bilder zeigen einige Berufe mit Situationen, die unbedingt einen Gehörschutz verlangen.

Schallbelastung gefährdeter Berufe

◆ Forstwart	100 dB(A)
◆ Konstruktionsschlosser	95 dB(A)
◆ Zimmermann	88 dB(A)
◆ Strassenbauer	87 dB(A)
◆ Flugzeugmechaniker	86 dB(A)
◆ Cellist in Sinfonieorchester	86 dB(A)
◆ Elektroinstallateur	84 dB(A)

[Weiter zur nächsten Folie](#) ➔

suvapro Teil 2: Wirkungen 21

Über die Hyperlinks können Detailseiten zur Gehörbelastung der einzelnen Berufe geöffnet werden. Mit Klick auf «Weiter zur nächsten Folie» wird die Übersicht verlassen und die Folie «Lärmmessung Berechnungsbeispiel» aufgerufen.

Lärmbelastung Forstwart



Tätigkeit	Leq,i in dB(A)	Expositionszeit in %	Anteil an Tages- belastung
Motorkettensägen	105	30.0%	
Hilfsarbeiten beim Rückefahrzeug	80	10.0%	
Arbeiten mit dem Freischneider	95	10.0%	
Holzhäcksler	100	5.0%	
Arbeiten ohne Lärmbelastung	70	45.0%	

Durchschnittlicher Lärmexpositionspegel L_{EX} 100 dB(A)

[Zurück zur Übersicht](#)

suvapro

Teil 2: Wirkungen

22

Die Detailfolien zeigen ein Bild des Berufes zur besseren Orientierung und eine Übersicht über die Lärmbelastungen.

In der Spalte «Tätigkeit» sind die verschiedenen Maschinen und Beschäftigungen des Berufes aufgeführt. In der Spalte « $L_{eq,i}$ » sind die Schallpegel der einzelnen Maschinen und Tätigkeiten notiert. Unter «Expositionszeit» ist die Dauer der entsprechenden Exposition in Prozent angegeben. Die Spalte «Anteil an Tagesbelastung» zeigt anhand von Balken den ungefähren Anteil an der Tagesbelastung.

Berechnungsbeispiel Zimmermann

1. Lärrpunkte

L_{eq}	<80	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
Pt.	0	1	1.3	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315

2. Berechnungstabelle

Ort, Maschinen, Tätigkeit	L_{eq}	Pt. / h	h / Wo	Pt. / Wo
Holzbearbeitungsmaschinen	95	32	8	256
Arbeiten in Abbundhalle	86	4	16	64
Kettensäge	105	315	0.4	126
Nagelpistole	95	32	2	64
Restliche Tätigkeiten	< 80	0	13.6	0
Gesamtpunktzahl	$L_{EX} = 91 \text{ dB (A)}$	13	40	510

Risikobeurteilung

< 120 Pt. **Keine Gefährdung**

120 – 200 Pt. **Gehörschutzmittel obligatorisch und Untersuchung fakultativ**

> 200 Pt. **Gehörschutzmittel und Untersuchung obligatorisch**

Für den Schallpegel (L_{eq}) (Messwert oder Pegel aus einer Lärmtabelle) wird die Anzahl Lärrpunkte (Lärmdosis) pro Stunde (Pt./h) aus der Punktetabelle entnommen.

Durch Multiplikation dieser Zahl mit der Auslastung (h/Wo) wird die Anzahl Punkte pro Woche ermittelt (für jede Lärmphase einzeln).

Durch Addition der einzelnen Punktzahlen ergibt sich die Gesamtpunktzahl pro Woche. Aufgrund dieser Zahl kann die Risikobeurteilung durchgeführt werden.

Division durch die Wochenarbeitszeit (40 Std., Definition) kann man die mittlere Lärmbelastung ($L_{EX,40h}$) pro Woche bestimmen.

Das Beispiel ergibt für den Zimmermann einen Lärmexpositionspegel L_{EX} von 91 dB(A) pro Woche.

Auf www.earrisk.ch kann eine Übersicht über die persönliche Gehörbelastung erstellt werden.

Grenzwerte – Pflichten des Arbeitgebers

Beträgt der durchschnittliche Schallpegel

an einzelnen Tagen 85 dB(A) oder mehr:

Gehörschutzmittel müssen zur Verfügung gestellt werden.

im Jahresdurchschnitt 85 dB(A) oder mehr:

Der Arbeitgeber muss technische Massnahmen treffen um die Lärmbelastung zu senken. Werden die Grenzwerte dennoch überschritten, müssen die Arbeitnehmer Gehörschutzmittel tragen.

suvapro

Teil 2: Wirkungen

30

Aufgrund der schweizerischen Arbeitsplatzgrenzwerte ist der Arbeitgeber verpflichtet, Massnahmen zum Schutz vor Lärm zu treffen, wenn die Mitarbeitenden einem durchschnittlichen Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) oder mehr bei 8-stündiger Arbeitszeit ausgesetzt sind (siehe auch www.suva.ch/laerm).

Dies bedeutet, dass der Betrieb anhand der Checklisten der Suva Lärmschutzmassnahmen planen und umsetzen muss, die Arbeitnehmer auf die Gefahr von Lärm sensibilisieren und entsprechend instruieren muss. Zudem ist das Beschäftigen von schwangeren Mitarbeiterinnen im betroffenen Bereich verboten.

Werden auf das Jahr gesehen Expositionen von 85 dB oder mehr erreicht, müssen von der Unternehmung erweiterte Massnahmen getroffen werden:

Das Tragen von Gehörschutzmitteln für lärmige Arbeiten ist dann obligatorisch, und die Maschinen müssen entsprechend markiert werden (Details hierzu auf www.suva.ch/waswo/86048).

Richtig oder falsch?



Es werden verschiedene Aussagen eingeblendet. Wer eine Aussage als richtig beurteilt, hebt die Hand.

suvapro

Teil 2: Wirkungen

31

Die Lernenden werden über die Richtigkeit einiger kurzer Aussagen zum Thema «Lärmbelastung und Gehörschutz in der Freizeit» abstimmen.

Richtig oder falsch?

Auch in der Freizeit gibt es gefährliche Lärmbelastungen.

- **Richtig:** Verschiedene Freizeitbeschäftigungen sind mit Lärmbelastungen verbunden, die dem Gehör schaden können.

Im Club einen Gehörschutz zu tragen sieht doof aus und nützt auch nicht wirklich viel.

- **Falsch:** Ein Gehörschutz mit einer Dämmung von 20 dB reduziert die Belastung um den Faktor 100 auf 1%, um den gleichen Faktor sinkt auch das Risiko für das Gehör.

In Clubs und an Partys darf die Musik beliebig laut eingestellt werden.

- **Falsch:** Bei Veranstaltungen, welche sich ausschliesslich an Jugendliche unter 16 Jahren richten, darf der mittlere Schallpegel 93 dB(A) nicht überschreiten.

suvapro

Teil 2: Wirkungen

32

Aussage 1:

Gefährliche Lärmbelastungen herrschen auch in der Freizeit.

Richtig: Je nach Freizeitbeschäftigung wird das Gehör Belastungen ausgesetzt, die mindestens denjenigen des Arbeitsplatzes entsprechen.

Aussage 2:

Im Club einen Gehörschutz zu tragen sieht doof aus und nützt auch nicht wirklich viel.

Falsch: Ein Gehörschutz mit einer Dämmung von 20 dB reduziert die Belastung um den Faktor 100 auf 1 %. In der Regel werden Schaumstoffpfropfen an lauten Veranstaltungen kostenlos verteilt. Sie genügen den durchschnittlichen Anforderungen. Für Musiker oder Musikfans lohnt sich die Anschaffung von speziellen Gehörschutzmitteln, die einen besseren Musikgenuss erlauben.

siehe auch: www.suva.ch/waswo/86620

Aussage 3:

In Clubs und an Partys darf die Musik beliebig laut eingestellt werden.

Falsch: Bei Veranstaltungen, welche sich ausschliesslich an Jugendliche unter 16 Jahren richten, darf der Maximalpegel von 93 dB(A) nicht überschritten werden. Veranstaltungen mit einem Schallpegel über 93 dB(A) sind in 3 Kategorien aufgeteilt, die jeweils unterschiedliche Massnahmen fordern. Details sind in der Schall- und Laserverordnung geregelt.

www.suva.ch/waswo/86060

Gefahren in der Freizeit



suvapro

Teil 2: Wirkungen

33

Der kurze Ausschnitt spricht die Problematik von Gehörbelastungen in der Freizeit an. Er macht darauf aufmerksam, dass auch ausserhalb der Arbeit gehörgefährdende Lärmbelastungen auftreten.

Der beste Schutz vor lauten Arbeitssituationen nützt nichts, wenn das Gehör in der Freizeit umso rücksichtsloser belastet wird.

Gefahrenzonen in der Freizeit

Rockkonzert 95 - 105 dB(A)

Disco / Club 90 - 100 dB(A)

MP3-Player 90 - 105 dB(A)

Schlagzeuger 90 - 100 dB(A)

Guggenmusik 95 - 105 dB(A)

suvapro Teil 2: Wirkungen 34

Durch die riesige Vielfalt an heutzutage angebotenen Freizeitvergnügen kommt unser Gehör kaum mehr «zur Ruhe». Auch erholsame Freizeitbeschäftigungen wie Besuche von Sportanlässen, Discos oder Musikhören belasten unser Gehör enorm.

Deshalb ist es umso wichtiger, dass wir uns dessen bewusst werden und dem Gehör entsprechend Auszeiten gewähren.

Die Beispiele zeigen, dass viele gebräuchliche Freizeitaktivitäten mit gefährlich hohen Schallpegeln verbunden sind. Erstaunlicherweise ist ein marktkonformer MP3-Player in der Lage, die Gehörbelastung eines Presslufthammers zu erreichen und sogar zu übertreffen.

Auftrag: Partnergespräch

Besprechen Sie mit einem Partner:

Welches sind die wichtigsten Aussagen für Sie?

suvapro Teil 2: Wirkungen 35

Die Klasse bespricht in Zweier- bis Dreier-Gruppen die in diesem Block gelernten Informationen und setzt sich damit auseinander.

Die Ergebnisse werden notiert und anschliessend kurz im Plenum ausgetauscht.

Zusammenfassung

Take-Home-Message

Lärm ist nicht nur am Arbeitsplatz präsent, sondern belastet unser Gehör auch in der Freizeit.

suvapro Teil 2: Wirkungen 36

Lärm und Lärmbelastung können sehr trügerisch sein, wie das Beispiel MP3-Player gezeigt hat. Deshalb ist es wichtig, die Lärmbelastung einschätzen zu lernen und den persönlichen Alltag entsprechend einzurichten. So, dass auch das Gehör seine Ruhezeiten hat.

Teil 3

Richtig oder falsch?



Es werden verschiedene Aussagen eingeblendet. Wer eine Aussage als richtig beurteilt, hebt die Hand.

suvapro

Teil 3: Verhalten

36

Die Lernenden werden über die Richtigkeit einiger kurzer Aussagen zu den Themen Lärmbelastung und Gehörschutz abstimmen.

Richtig oder falsch?

Lärm breitet sich im Raum unabhängig von Wand- und Deckenmaterialien aus.

- **Falsch:** Spezielle Materialien wirken schallschluckend und hindern den Lärm an der Fortpflanzung im Raum.

Wird eine laute Maschine nur kurze Zeit benutzt, muss der Gehörschutz trotzdem getragen werden.

- **Richtig:** Es ist sinnvoll, vor jeder lauten Arbeit einen Gehörschutz einzusetzen. Jede Lärmbelastung – sei sie noch so kurz – trägt zur Belastung des Gehörs bei.

Das Gehörschutzmittel ist so zu wählen, dass mit dem Schutz eine Schallbelastung von 40 bis 50 dB(A) resultiert.

- **Falsch:** Die Schallbelastung soll mit Gehörschutz 75 dB(A) nicht unterschreiten, damit Kommunikation und Wahrnehmung wichtiger Signale nicht eingeschränkt sind.

suvapro

Teil 3: Verhalten

39

Aussage 1:

Lärm breitet sich im Raum unabhängig von Wand- und Deckenmaterial aus.

Falsch: Lärm wird von bestimmten, in der Regel harten Materialien reflektiert, ähnlich wie weisses Papier das Sonnenlicht zurückwirft. Andere Materialien dagegen nehmen den Lärm auf und wandeln die Schallenergie in Wärme um, sie «schlucken» oder absorbieren den Schall.

Aussage 2:

Wird eine laute Maschine nur kurze Zeit benutzt, soll der Gehörschutz trotzdem getragen werden.

Richtig: Auch bei kurzzeitigen Expositionen im Lärm ist es empfohlen den Gehörschutz zu tragen. Wer den Gehörschutz bei Schallpegeln über 85 dB(A) konsequent trägt, ist in jedem Fall auf der sicheren Seite.

Aussage 3:

Das Gehörschutzmittel ist so zu wählen, dass mit dem Schutz eine Schallbelastung von 40 bis 50 dB(A) resultiert.

Falsch: Liegt die Schallbelastung weit unter 75 dB(A) ist das Hörvermögen derart eingeschränkt, dass einerseits Kommunikation beinahe unmöglich wird und andererseits wichtige Warnsignale überhört werden. Es ist wichtig, den Gehörschutz entsprechend der Lärmbelastung auszuwählen. Als Mass dafür, wie stark ein Gehörschutz den Lärm dämmt, dient der SNR-Wert, der bei einem Gehörschutz angegeben sein muss.



1. Priorität - Lärmquelle

Um Lärmentstehung bzw. -ausbreitung bereits an der Quelle soweit als möglich zu unterbinden, gibt es drei grundlegende Möglichkeiten. Einerseits muss versucht werden, durch geeignete Produktionsverfahren die Lärmentstehung zu vermindern, bspw. durch die Wahl von Maschinen mit rotierenden anstatt hin- und hergehenden Massen.

Zusätzlich kann eine entsprechend abgestimmte, elastische Lagerung Schwingungen auffangen und deren Übertragung auf die umliegenden Maschinen oder Wände verhindern.

Durch Kapselung wird die Maschine von der Umgebung abgeschirmt.

2. Priorität - Arbeitsraum

Kann die Lärmquelle nur ungenügend isoliert werden oder sind die Lärmexpositionen in den Arbeitsräumen unzumutbar hoch, sind raumakustische Massnahmen in Erwägung zu ziehen. Der Lärmpegel in einem Raum kann wesentlich reduziert werden, wenn eine Akustikdecke vorhanden ist, die den Schall schluckt statt ihn zu reflektieren. Als schallschluckend gelten z.B. Mineralwolle- oder Holzwoleplatten.

Für Neubauten sind heute raumakustische Massnahmen in allen Betriebsräumen vorgeschrieben!

3. Priorität - Mensch

Sind die vorangehenden Lärmbekämpfungsmassnahmen unzureichend, muss der Schutz auf letzter Stufe direkt am Menschen erfolgen, indem sich die Arbeitnehmenden mit persönlichen Gehörschutzmitteln schützen.



Der kurze Film zeigt beispielhaft den Nutzen von raumakustischen Massnahmen.

Massnahmen



Maschine

**durch Kapselung
abgeschirmt**



Fabrikationsraum

**mit schallschluckenden
Platten versehen**

suvapro

Teil 3: Verhalten

42

Kapselung

Durch die Kapselung wird verhindert, dass sich der Lärm einer Maschine im Raum ausbreiten kann.

Da die Lärmemission nicht verhindert sondern die Schallausbreitung unterbunden wird, spricht man von einer «sekundären Lärmbekämpfungsmassnahme».

Raumakustik

Durch raumakustische Massnahmen, in diesem Fall das Aufhängen von absorbierenden Akustikplatten, wird die Ausbreitung des Schalls in einem Raum verhindert. Der Schall wird von den Platten aufgefangen und absorbiert, so dass von der Decke kein Lärm zurückgeworfen wird.

Massnahmen



Förster

mit Kapselgehörschutz



Musikant

mit Gehörschutzpfropfen

suvapro

Teil 3: Verhalten

43

Persönliche Gehörschutzmittel

Kann die Lärmemission durch technische Massnahmen nicht unter 85 dB(A) gesenkt werden, muss der Mensch durch Gehörschutzkapseln oder -pfropfen geschützt werden.

Gehörschutzkapseln

Wird am Arbeitsplatz nur über eine kurze Zeit eine lärmige Arbeit verrichtet, so sind Kapseln als Gehörschutz geeignet. Sie länger zu tragen, ist unangenehm.

Gehörschutzpfropfen

Für den längeren Einsatz am Arbeitsplatz oder an Orten, die unauffällige und schnell einsetz- bzw. entfernbare Gehörschutzmöglichkeiten erfordern, sind Gehörschutzpfropfen ideal. Dazu gehören in erster Linie Freizeitbeschäftigungen wie z.B. Besuch in der Disco, Konzerte, Auftritte mit der eigenen Band.

Massnahmen



Verstärkeranlage
mit Limiter

suvapro

Teil 3: Verhalten

44

Limiter

Ein Limiter in einer Verstärkeranlage sorgt dafür, dass ein gewisser Lärmpegel nicht überschritten wird. Die Grenzwerte des Geräts werden mit Vorteil den gesetzlichen Grenzwerten angepasst.

Gehörschuttmittel



Schaumstoffpfropfen

Müssen vor dem Einsetzen zusammengerollt und bis zum vollständigen Ausdehnen (30 Sekunden) mit dem Finger im Gehörgang festgehalten werden

Hoher Tragekomfort, gut geeignet für lange Einsätze
Pfropfen mit glatter Oberfläche besser verträglich



Kunststoffpfropfen

Mehrmals verwendbar
Können rasch und leicht eingesetzt werden
Begrenzt für verschiedene Gehörgangweiten nutzbar

suvapro

Teil 3: Verhalten

45

Schaumstoffpfropfen

Da Schaumstoffpfropfen aus Dehnschaumstoff hergestellt werden, passen sie sich dem Gehörgang an und sind deshalb angenehm zu tragen. Vor dem Einsetzen werden sie zusammengerollt. Anschliessend werden die Pfropfen in den Gehörgang geschoben und dehnen sich dort wieder aus. Wichtig ist, die Pfropfen mit dem Finger im Gehörgang zu fixieren, bis sie sich ausge dehnt haben (ca. 30 Sekunden).

Normalerweise werden die Pfropfen nach dem Gebrauch entsorgt.

Pfropfen mit einer glatten, feinen Oberfläche sind angenehmer zu tragen als solche aus porösem Schaumstoff.

Kunststoffpfropfen

Kunststoffpfropfen können wesentlich rascher eingesetzt werden als Schaumstoffpfropfen. Damit eignen sie sich besser für Arbeiten, bei denen sich lärmige und ruhige Phasen abwechseln.

Kunststoffpfropfen aus weichem Material und mit einem Durchmesser, der dem Gehörgang der tragenden Person angepasst ist, sind auch längere Zeit angenehm zu tragen.

Kunststoffpfropfen können mehrfach benutzt werden.

Bei beiden Pfropfensorten gibt es verschiedene Grössen. Ausprobieren ist hier Devise.

Gehörschutzmittel



Gehörschutzkapseln

Vollständige Umschliessung des Ohres
Je nach Einsatzgebiet mit unterschiedlichen Bügeln lieferbar
Ideal bei wiederholter, kurzzeitiger Lärmexposition



Gehörschutzbügel

Fertig geformte Pfropfen, an einem Bügel befestigt
Gefahr mangelnden Schutzes, falls nicht sachgerecht getragen
Nur bei Lärmpegeln unter 95 dB(A) anwenden

suvapro

Teil 3: Verhalten

46

Gehörschutzkapseln

Gehörschutzkapseln gibt es in ganz verschiedenen Ausführungen mit Kopf- oder Nackenbügel oder für die Montage an einem Schutzhelm. Es gibt Kapseln mit Funkgerät- oder Radiofunktionen. Bestimmte Ausführungen lassen sich zusammenklappen um Platz zu sparen und die Kapseln vor Staub zu schützen.

Gehörschutzbügel

Gehörschutzbügel können auf verschiedene Arten getragen werden und sind sehr leicht, allerdings nimmt die Schutzwirkung stark ab, wenn der Bügel nicht richtig getragen wird.

Gehörschutzmittel



Otoplastik

Auf den Gehörgang des Benutzers zugeschnitten, hoher Tragekomfort
Schutzwirkung muss bei Anpassung und anschliessend regelmässig alle 2 Jahre überprüft werden



Gehörschutzmittel für Musiker

Spezielle Filter verfärben den Klang weniger
Als Otoplastik oder Kunststoffpfropfen erhältlich
Geringe Dämmung von 15 bis 20 dB

suvapro

Teil 3: Verhalten

47

Otoplastiken

Otoplastiken werden individuell dem Gehörgang des Benutzers angepasst und bieten so optimalen Tragekomfort. Je nach Lärmbelastung am Arbeitsplatz können unterschiedlich starke Filter verwendet werden.

Um sicher zu sein, dass die Otoplasten richtig angepasst wurden und die nötige Dämmung erbringen, muss die Schutzwirkung überprüft werden, bevor die Otoplasten als Gehörschutz am Arbeitsplatz verwendet werden. Diese Überprüfung ist danach alle 2 Jahre zu wiederholen, da Otoplasten eine starre Form haben, sich die Form des Gehörgangs aber mit der Zeit verändern kann.

Gehörschutzmittel Wirkung



Musik ohne Gehörschutz



Musik mit Schaumstoffpfropfen



Musik mit Kunststoffpfropfen



Musik mit Spezialpfropfen

suvapro

Teil 3: Verhalten

48

Die Übersichtsfolie zeigt die Wirkung von einigen der vorgestellten Gehörschutzmittel.

Es ist auch zu hören, dass weniger starke Gehörschutzmittel das Klangbild weniger verändern und deshalb angenehmer zu tragen sind.

Durch Klick auf das Sound-Symbol können die jeweiligen Beispiele abgespielt werden.

Gehörschutztipps Arbeitsplatz



Vorschriften einhalten



Gehörschutz konsequent tragen



Verbesserungen vorschlagen



über gute Erfahrungen sprechen

suvapro

Teil 3: Verhalten

48

Halte am Arbeitsplatz immer die Gehörschutzvorschriften ein.

Trage während jeder lärmigen Arbeit ohne Unterbruch einen entsprechenden Gehörschutz.

Melde den Vorgesetzten Verbesserungsmöglichkeiten im Lärmschutz.

Sprich mit Freundinnen und Freunden über den Gehörschutz.

Gehörschutztipps Freizeit



Lautstärke massvoll halten



Lautstärke darf Kommunikation nicht beeinflussen



dem Gehör Pausen gönnen



Bei Rauschen oder Pfeifen im Ohr den Arzt aufsuchen

suvapro

Teil 3: Verhalten

50

Pegle deinen Kopfhörer so ein, dass ihn deine Umgebung kaum hört.

Höre Musik so, dass du deinen Gesprächspartner auf einen Meter Abstand gut verstehst.

Gönne deinen Ohren in der Disco oder am Konzert nach zwei Stunden eine längere Pause und benütze immer einen Gehörschutz.

Suche bei Rauschen oder Pfeifen im Ohr einen Arzt auf und achte beim nächsten Mal darauf, deinem Gehör weniger zuzumuten.

Vorschriften für Schwangere

Es ist nicht gestattet, Schwangere an Arbeitsplätzen mit einem Lärmexpositionspegel von mehr als 85 dB(A) pro Tag zu beschäftigen.

Der Betrieb ist verpflichtet, die Frauen entsprechend zu informieren.

suvapro

Teil 3: Verhalten

51

Die Mutterschutzverordnung besagt in Artikel 11, dass Schwangere nicht an Arbeitsplätzen mit einem Lärmexpositionspegel L_{EX} von mehr als 85 dB(A) pro Tag beschäftigt werden dürfen.

Der Betrieb muss unter Beizug eines Betriebsarztes oder Arbeitsmediziners die Möglichkeiten und Bedingungen abklären, wie diese Regelung im Einzelfall umgesetzt werden kann. Die Schweizerische Gesellschaft für Arbeitsmedizin führt eine Liste von Fachärzten (siehe www.sgarm.ch).

Mutterschutz



suvapro Teil 3: Verhalten 52

Der kurze Film zeigt in Form eines Beispiels Schutzmöglichkeiten für Schwangere.

Auftrag: Partnergespräch

Besprechen Sie mit einem Partner:

Welches sind für Sie die wichtigsten Erkenntnisse zum persönlichen Verhalten im Beruf?

suvapro Teil 3: Verhalten 53

Die Klasse bespricht in Zweier- bis Dreier-Gruppen die in diesem Block gelernten Informationen und setzt sich damit auseinander. Die Ergebnisse werden notiert und anschliessend kurz im Plenum ausgetauscht.

Zusammenfassung

Take-Home-Message

Lärmbekämpfungsmassnahmen an der Lärmquelle, im Arbeitsraum oder schliesslich am Menschen selbst schützen das Gehör, erhalten seine Funktionstüchtigkeit und verhindern lärmbedingte Gehörschäden.

suvapro Teil 3: Verhalten 54

Durch konsequente Anwendung der in dieser Einheit präsentierten Lärmbekämpfungsmassnahmen und Gehörschutzmöglichkeiten wird das Gehör bestmöglich geschützt und die Gefahr von lärmbedingten Gehörschäden auf ein Minimum reduziert. Damit ist die Funktionstüchtigkeit des Gehörs auch in Zukunft gewährleistet.