

# Kodex zur Lärmreduktion im Musik- und Unterhaltungssektor

Leitfaden zur Verordnung Lärm und Vibrationen - VOLV

## **Impressum**

MedieninhaberIn, VerlegerIn und HerausgeberIn:  
Bundesministerium für Arbeit, Familie und Jugend (BMAFJ)  
Sektion - Arbeitsrecht und Zentral-Arbeitsinspektorat  
Favoritenstraße 7, 1040 Wien  
[arbeitsinspektion.gv.at](http://arbeitsinspektion.gv.at)  
Wien März 2020

## Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Anwendung und Ziele</b>                       | <b>5</b>  |
| 1.1 Warum ein Kodex?                               | 5         |
| 1.2 Anwendungsbereich                              | 5         |
| 1.3 Ziele  | 6         |
| <b>2 KURZFASSUNG</b>                               | <b>7</b>  |
| 2.1 Einleitung                                     | 7         |
| 2.2 Präventivmaßnahmen - Bereich Musiker/innen     | 9         |
| 2.3 Präventivmaßnahmen - Bars und Diskotheken      | 10        |
| <b>3 SCHALL, ALLGEMEINES</b>                       | <b>12</b> |
| 3.1 Hören  | 12        |
| 3.2 Schall, Lärm, Musik                            | 12        |
| 3.3 Schalltechnische Begriffe                      | 14        |
| 3.4 Wirkung von Lärm auf den Menschen              | 16        |
| 3.5 Übersicht - relevante gesetzliche Vorschriften | 17        |
| <b>4 ERMITTLUNG UND BEURTEILUNG</b>                | <b>21</b> |
| 4.1 Informationssammlung                           | 21        |
| 4.2 Planung und Arbeitsbereiche                    | 24        |
| 4.3 Ermitteln, Messen, Beurteilen                  | 24        |
| 4.4 Wichtige Fragen                                | 26        |
| 4.5 Prinzip der Ermittlung und Beurteilung         | 27        |
| <b>5 Präventivmaßnahmen</b>                        | <b>29</b> |
| 5.1 Information, Unterweisung, Beteiligung         | 29        |
| 5.2 Minderung der Schallemissionen                 | 30        |
| 5.3 Minderung durch Schalldämmung                  | 32        |
| 5.4 Minderung der Schallreflexion                  | 36        |
| 5.5 Abstandsvergrößerung zur Schallquelle          | 38        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.6 Verringerung der Expositionsdauer, Pausen    | 40        |
| 5.7 Individuelle Maßnahme - Gehörschutz          | 42        |
| 5.8 Lärmbereiche, Verzeichnis                    | 46        |
| 5.9 Gesundheitsüberwachung, Berufskrankheit      | 47        |
| 5.10 Zusammenfassung - Lärminderung              | 51        |
| <b>6 SONSTIGE RELEVANTE THEMEN</b>               | <b>55</b> |
| 6.1 Neugenehmigungen                             | 55        |
| 6.2 Sprachverständigung am Arbeitsplatz          | 56        |
| 6.3 Motivation - Argumente für den Lärmschutz    | 57        |
| 6.4 Freiheit der Kunst                           | 59        |
| 6.5 Verfügungsgewalt über Räumlichkeiten         | 61        |
| 6.6 Gender Mainstreaming (GeM)                   | 61        |
| <b>Anhang I</b>                                  | <b>70</b> |
| Informationen zur Taumakustik                    | 70        |
| <b>Anhang II</b>                                 |           |
| <b>PROJEKTE DER ARBEITSINSPEKTION</b>            | <b>76</b> |
| A II.1 Orchester und Militärmusikkapellen        | 76        |
| A II.2 Lokale mit Musikdarbietung                | 80        |
| <b>A III SPEZIFISCHES ZU INSTRUMENTENGRUPPEN</b> | <b>85</b> |
| <b>A IV SPEZIFISCHES ZUR ARBEITSMEDIZIN</b>      | <b>88</b> |
| A IV.1 Tinnitus (Ohrgeräusche)                   | 88        |
| A IV.2 Hyperakusis (wenn Hören wehtut)           | 90        |
| A IV.3 Ototoxische (gehörschädigende) Substanzen | 91        |
| <b>A V LITERATURLISTE</b>                        | <b>93</b> |
| <b>A VI Abkürzungsverzeichnis</b>                | <b>95</b> |

# 1 Anwendung und Ziele

## 1.1 Warum ein Kodex?

Durch die Richtlinie 2003/10/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Februar 2003 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Lärm) werden Mindestanforderungen für den Schutz der Arbeitnehmer/innen gegen tatsächliche oder mögliche Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit durch Einwirkungen von Lärm, insbesondere die Gefährdung des Gehörs, festgelegt.

Diese Mindestanforderungen gelten auch für den Musik- und Unterhaltungssektor.

Bei der Anwendung dieser Richtlinie arbeiten die Mitgliedstaaten in Konsultation mit den Sozialpartner/innen und im Einklang mit den einzelstaatlichen Rechtsvorschriften und Gepflogenheiten einen Kodex für einen praktischen Leitfaden aus, um Arbeitnehmer/innen und Arbeitgeber/innen im Musik- und Unterhaltungssektor zu helfen, den gesetzlichen Verpflichtungen, wie sie in dieser Richtlinie festgelegt sind, zu entsprechen (Artikel 14 der Lärmrichtlinie).

Da der Musik- und Unterhaltungssektor besondere Charakteristika aufweist, ist für die wirksame Umsetzung der Lärmvorschriften in diesem Bereich ein praktischer Leitfaden gefordert.

Die rechtliche Umsetzung der Lärmrichtlinie 2003/10/EG in nationales Recht erfolgt durch:

Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen und mit der die Bauarbeiterschutzverordnung und die Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz geändert werden (Verordnung Lärm und Vibrationen - VOLV), BGBl. II Nr. 22/2006.

## 1.2 Anwendungsbereich

Der Kodex ist ein unverbindlicher Leitfaden zur Konkretisierung der Verordnung Lärm und Vibrationen (VOLV) für den Musik- und Unterhaltungssektor und richtet sich an Arbeitgeber/innen, Veranstalter/innen, Künstler/innen, Entertainer/innen, Musiker/innen,

Techniker/innen, Präventivfachkräfte, Service-, Bedienungs- und Sicherheitspersonal, Akustiker/innen, Architekt/innen, Dirigent/innen und Discjockeys

### 1.3 Ziele

Dieser praktische und unverbindliche Leitfaden soll den im Musiksektor tätigen Arbeitnehmer/innen und Arbeitgeber/innen helfen, das in der VOLV festgelegte Schutzniveau zu erreichen.

Die darin aufgezeigten Maßnahmen (organisatorisch, technisch, arbeitsmedizinisch und persönlich) zur Verringerung der Lärmbelastung für die im Musiksektor tätigen Personen dienen primär der Beratung jener Personen und Institutionen, die in ihrer Funktion als Arbeitgeber/innen verpflichtet sind, die VOLV umzusetzen, ohne dass dadurch der Musikgenuss für sie selbst und die Hörer/innen beeinträchtigt wird.

Weitere Ziele dieses Leitfadens sind:

- die Lärmbelastung im Musik- und Unterhaltungssektor zu thematisieren und zur Bewusstseinsbildung beizutragen,
- die Betroffenen aufzuklären und zu sensibilisieren und ihre Eigenverantwortung für ihre Gesundheit und ihr Wohlbefinden zu wecken,
- die Gefahren, die sich durch erhöhte Lärmpegel ergeben, zu ermitteln und zu bewerten,
- auf Koordinationspflichten bei Beschäftigung von Personal durch mehrere Arbeitgeber/innen hinzuweisen.

# 2 KURZFASSUNG

## 2.1 Einleitung

Lärm am Arbeitsplatz ist ein bedeutendes Problem. Die Lärmschwerhörigkeit liegt mit an der Spitze der Berufskrankheiten. Das Gehör kann aber nicht nur durch laute Maschinen und Anlagen in Produktionsbetrieben geschädigt werden, sondern auch durch laute Musik.

In Übereinstimmung belegen zahlreiche Messungen und Studien, dass die gemittelten Schalldruckpegel bei Musiker/innen in Symphonie- und Opernorchestern bei 80-100 dB, die Maximalpegel bei 110 - 130 dB liegen. Zwischen den Pegeln der verschiedenen Instrumentalist/innen, insbesondere bei den Spitzenwerten, bestehen erhebliche Unterschiede von bis zu 30 dB. Die Pegel auf Bühnen liegen durchschnittlich um 3 – 5 dB unter denen in Orchestergräben. Bei einigen Instrumenten tritt eine asymmetrische Belastung der Ohren auf. Das linke Ohr wird durch Geige und Bratsche, das rechte durch Harfe und Horn mit jeweils 3 - 4 dB stärker belastet<sup>1</sup>.

Auf den ersten Blick erscheint es unmöglich, aus dem gleichen Pool von Maßnahmen, die in einer Fabrikhalle zur Lärmreduktion gefordert sind, Maßnahmen auch auf eine Diskothek, einen Konzertraum oder ein Orchester zu übertragen.

Genauso abwegig erscheint zunächst die Vorstellung eines persönlichen Gehörschutzes bei Musiker/innen. „Können wir bald keinen Wagner oder Tschaikowsky mehr spielen?“, lautet die provokante Frage von manchen Musiker/innen. Die Gegenfrage lautet: Wie laut ist ein forte? Tatsächlich ist bekannt, dass forte und fortissimo, beispielsweise zu Lebzeiten von Richard Wagner, nicht dieselben Lautstärken erreichten wie heute.

Ein hoher Prozentsatz der Musiker/innen und Dirigent/innen leidet bereits unter Hörminderung, Ohrgeräuschen und anderen Lärmschäden. Untersuchungen des Gehörs sind gesetzlich vorgeschrieben, werden jedoch nicht immer durchgeführt. Gehörschäden führen zu einer Einschränkung des Wohlbefindens und einer Verminderung der Lebensqualität sowie gerade bei Musiker/innen und Dirigent/innen auch zu einer Reduzierung ihrer Arbeitsmöglichkeiten.

Nicht immer entspricht die tatsächlich gespielte Lautstärke auch dem Geschmack des Publikums, nicht immer sind Konzert- und Proberäume tontechnisch optimal angelegt, nicht alle Gehörschutzstöpsel sind für Musiker/innen ungeeignet.

Für elektronisch verstärkte Musik in Diskotheken und bei Konzerten sind technische Maßnahmen noch leichter durchzuführen, hier führen oft Vorurteile, falsche Rückmeldungen oder fehlendes Arbeitnehmerschutzdenken zu unnötigen Hörschäden. Nicht unbeachtet darf bei Orchestern die Rolle der Dirigent/innen sowie bei Diskotheken und Musikveranstaltungen die Rolle der DJ und VJ bleiben.

Die Vielfalt der Möglichkeiten von Lärmschutzkonzepten kann - verbunden mit der Einbeziehung der Betroffenen in die Auswahl und Entscheidungsfindung unter voller Wahrung der Freiheit der Kunst - eine zusätzliche Motivation in der Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen sein. Diese Vielfalt ist im Kodex zusammengefasst und soll dazu beitragen, geeignete Maßnahmen zu treffen, damit die Lärmeinwirkung unter Berücksichtigung des Nutzungszweckes im Musik- und Unterhaltungssektor auf das niedrigste in der Praxis vertretbare Niveau gesenkt wird.

Auch bei besserer Umsetzung des angeführten gesetzlich festgelegten Minimierungsprinzips wird es im Musik- und Unterhaltungssektor auf Grund des Nutzungszweckes immer noch Bereiche geben, in denen eine Lärmexposition von 85 dB überschritten wird. In diesen Lärmbereichen ist grundsätzlich geeigneter Gehörschutz anzuwenden. Daher werden im Kodex verschiedenste Varianten von Gehörschutz beschrieben und es wird die Problematik der derzeit zum Teil noch sehr geringen Akzeptanz zum Tragen von Gehörschutz behandelt.

Der Kodex beinhaltet Themen in folgender Reihenfolge:

- Kurzfassung mit allgemeiner Übersicht zum Lärmschutz,
- allgemeine Informationen über Lärm,
- die Ermittlung und Beurteilung der Lärmbelastung,
- die Maßnahmen zur Lärminderung,
- geschlechtsspezifische Themen und Beiträge zur Motivation und Freiheit der Kunst,
- den Ist-Zustand in Orchestern und Diskotheken,
- Schallschutzmaßnahmen - Grundlagen,
- gesetzliche Vorschriften

## 2.2 Präventivmaßnahmen - Bereich Musiker/innen

### Orchester-, Militär- und sonstige Musiker/innen

| Präventivmaßnahmen   | Kurzbeschreibung/Hinweis auf Vorschriften/Kodex   |
|--|---|
| <b>Information, Unterweisung und Beteiligung</b>                   | Neben der gesetzlich festgelegten Information, Unterweisung, Anhörung und Beteiligung (§§ 12 bis 14 ASchG) gibt es gerade im Musik- und Unterhaltungssektor einige zusätzliche Anforderungen, um Bewusstsein für Lärmschutz zu schaffen, siehe § 8 VOLV und Punkt 5.1 Kodex.                |
| <b>Schallemission mindern</b>                                      | Tontechnische Verstärkung für den Zuschauerraum bei großen Konzerträumen und Freilichtveranstaltungen, Lautstärke reduzieren bei Proben; Lautstärkeanzeigen/ Lärmindikatoren zur Objektivierung der Belastung, siehe § 65 Abs. 1 ASchG, § 9 Abs. 1 und 2 VOLV und Punkt 5.2 im Kodex.       |
| <b>Minderung durch Schalldämmung</b>                               | Schallgedämmte Arbeitsbereiche schaffen durch bauliche Trennung oder Abschirmung von lärmintensiven Bereichen (Punkt 5.3 im Kodex). Wichtig auch für angrenzende Räume, in denen Grenzwerte von 50 dB(A) oder 65 dB(A) für die Störwirkung zur Anwendung kommen, siehe § 12 Z 1 und 2 VOLV. |
| <b>Minderung der Schallreflexion (Schalldämpfung, Raumakustik)</b> | Raumakustik: Schallschluckende Raumbegrenzungsflächen und eventuell Einrichtungsgegenstände z. B. in Proberäumen. Abschirmungen zwischen Musiker/innen ebenfalls schallschluckend, siehe § 10 VOLV und Punkt 5.4 im Kodex.  |
| <b>Abstandsvergrößerung zur Schallquelle</b>                       | Optimierung der baulichen Gestaltung, Arbeitsorganisation und Sitzordnung: Möglichst große Abstände zu lärmintensiven Bereichen bzw. Musiker/innen, siehe § 13 Abs. 2 Z 1 VOLV und Punkt 5.5 im Kodex.  |
| <b>Expositionszeit verringern</b>                                  | Zeitliche Optimierung der Arbeitsorganisation, z. B. der Proben und Aufführungen, um die Lärmexpositionsdauer zu reduzieren, siehe § 13 Abs. 2 Z 3 VOLV und Punkt 5.6 im Kodex.   |
| <b>Gehörschutz zur Verfügung stellen</b>                           | Wenn die Lärmexposition 80 dB(A) oder 135 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 14 Abs. 1 VOLV und Punkt 5.7 im Kodex.  |
| <b>Lärmbereiche kennzeichnen</b>                                   | Wenn orts- oder wahlweise personenbezogen die Lärmexposition 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 14 Abs. 3 VOLV und Punkt 5.8 im Kodex.   |

| Präventivmaßnahmen                        | Kurzbeschreibung/Hinweis auf Vorschriften/Kodex  |
|---|--|
| <b>Verzeichnis von Arbeitnehmer/innen</b> | Ein Verzeichnis lärmexponierter Arbeitnehmer/innen ist zu führen, wenn die Lärmexposition im Arbeitsbereich 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 14 Abs. 5 VOLV und § 65 Abs. 4 Z 6 ASchG, siehe auch Punkt 5.8 im Kodex.             |
| <b>Gehörschutz benutzen</b>               | Jedenfalls, wenn die Lärmexposition 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 14 Abs. 2 VOLV sowie die Punkte 5.7 und 6.4 im Kodex.  |
| <b>Gesundheits- überwachung (GÜ)</b>      | Anbieten einer GÜ, falls ein erhöhtes Gesundheitsrisiko vorliegt, schon ab 80 dB(A) oder 135 dB(C) Spitze. Verpflichtende GÜ, wenn die Lärmexposition 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 4 Abs. 1 und 3 VGÜ und Punkt 5.9 im Kodex. |

**Wichtig:**

Werdende oder stillende Mütter dürfen nicht in Lärmbereichen tätig sein, siehe MSchG

## 2.3 Präventivmaßnahmen - Bars und Diskotheken

| Präventivmaßnahmen   | Kurzbeschreibung/Hinweis auf Vorschriften/Kodex  |
|--|--|
| <b>Information, Unterweisung und Beteiligung</b>                   | Neben der gesetzlich festgelegten Information, Unterweisung, Anhörung und Beteiligung (§§ 12 bis 14 ASchG) gibt es gerade im Musik- und Unterhaltungssektor einige zusätzliche Anforderungen, um Bewusstsein für Lärmschutz zu schaffen, siehe § 8 VOLV und Punkt 5.1 Kodex.   |
| <b>Schallemission mindern</b>                                      | Technische Schallpegelbegrenzung, sodass in Arbeitsbereichen der Lärm auf das zulässige Niveau reduziert werden kann, evtl. in Verbindung mit Lautstärkeanzeigen/Lärmindikatoren zur Objektivierung der Belastung, siehe § 65 Abs. 1 ASchG, § 9 Abs. 1 und 2 VOLV und Punkt 5.2 im Kodex.  |
| <b>Minderung durch Schalldämmung</b>                               | Schallgedämmte Arbeitsbereiche schaffen durch bauliche Trennung oder Abschirmung von lärmintensiven Bereichen oder geeignete Lenkung der Schallwirkung, z. B. auf die Tanzfläche (Punkt 5.3 im Kodex). Wichtig auch für angrenzende Räume, in denen Grenzwerte von 50 dB(A) oder 65 dB(A) für die Störwirkung zur Anwendung kommen, siehe § 12 Z 1 und 2 VOLV. |
| <b>Minderung der Schallreflexion (Schalldämpfung, Raumakustik)</b> | Raumakustik: Schallschluckende Raumbegrenzungsflächen und evtl. Einrichtungsgegenstände, abgehängte Decken, siehe § 10 VOLV und Punkt 5.4 im Kodex.  |

| <b>Präventivmaßnahmen</b>                    | <b>Kurzbeschreibung/Hinweis auf Vorschriften/Kodex</b>   |
|--|--|
| <b>Abstandsvergrößerung zur Schallquelle</b> | Optimierung der baulichen Gestaltung und der Arbeitsorganisation: Möglichst große Abstände zu lärmintensiven Bereichen, siehe § 13 Abs. 2 Z 1 VOLV und Punkt 5.5 im Kodex.   |
| <b>Expositionszeit verringern</b>            | Zeitliche Optimierung der Arbeitsorganisation, z. B. Rotation des Personals, siehe § 13 Abs. 2 Z 3 VOLV und Punkt 5.6 im Kodex.  |
| <b>Gehörschutz zur Verfügung stellen</b>     | Wenn die Lärmexposition 80 dB(A) oder 135 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 14 Abs. 1 VOLV und Punkt 5.7 im Kodex.   |
| <b>Lärmbereiche kennzeichnen</b>             | Wenn orts- oder wahlweise personenbezogen die Lärmexposition 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 14 Abs. 3 VOLV und Punkt 5.8 im Kodex.  |
| <b>Verzeichnis von Arbeitnehmer/innen</b>    | Ein Verzeichnis lärmexponierter Arbeitnehmer/innen ist zu führen, wenn die Lärmexposition im Arbeitsbereich 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 14 Abs. 5 VOLV und § 65 Abs. 4 Z 6 ASchG, siehe auch Punkt 5.8 im Kodex.             |
| <b>Gehörschutz benutzen</b>                  | Jedenfalls, wenn die Lärmexposition 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 14 Abs. 2 VOLV sowie die Punkte 5.7 und 6.4 im Kodex.  |
| <b>Gesundheitsüberwachung (GÜ)</b>           | Anbieten einer GÜ, falls ein erhöhtes Gesundheitsrisiko vorliegt, schon ab 80 dB(A) oder 135 dB(C) Spitze. Verpflichtende GÜ, wenn die Lärmexposition 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschreitet, siehe § 4 Abs. 1 und 3 VGÜ und Punkt 5.9 im Kodex. |

**Wichtig:**

Werdende oder stillende Mütter dürfen nicht in Lärmbereichen tätig sein, siehe MSchG

# 3 SCHALL, ALLGEMEINES

## 3.1 Hören

- Hören informiert, warnt, orientiert, trainiert, stellt Kontakte her.
- Hören ist Fühlen und Spüren. Es erschließt unsere Gefühlswelt. Über Nervenfasern ist das Ohr mit unserem Gefühlszentrum und der Wahrnehmung im Gehirn verknüpft.
- Durch Hören bleiben wir vital, wach und kreativ. Denn Hören stimuliert unser Gehirn.
- Das Ohr ist das erste ausgebildete und funktionierende Organ im Mutterleib.
- Das Ohr hat ein hervorragendes Auflösungsvermögen. Mit einem gesunden Ohr können wir uns auf einer Party trotz vieler Stimmen auf einen/eine Redner/in konzentrieren.
- Wir können einzelne Instrumente eines Orchesters oder einer Band heraushören. Wir können mit den Ohren sehen. Weil wir sehr genau orten können, aus welcher Richtung Geräusche stammen. Das ist eine große Hilfe für Fußgänger/innen und Radfahrer/innen im Straßenverkehr.
- Der Mensch kann eine erstaunliche Bandbreite an Geräuschen hören. Die leisensten wahrnehmbaren Geräusche bis zur Schmerzschwelle des Ohres entsprechen einem Schalldruckverhältnis von 1:10 Millionen!
- Die Fähigkeit eines geschädigten Ohres lässt sich nicht vollkommen wiederherstellen, trotz großer Fortschritte in der Hörgeräteentwicklung.

## 3.2 Schall, Lärm, Musik

### Was sie über Schall und seine Wirkungen wissen sollten:

Musik wird als angenehm empfunden. Das Erleben von Musik kann beispielsweise durch Verkehrslärm empfindlich gestört werden. Und doch sind beide, Musik und Verkehrslärm, physikalisch betrachtet dasselbe: Schall, das heißt Druckschwankungen, die sich dem Luftdruck überlagern.

Die messbaren Auswirkungen des Schalls (einschließlich der Musik) auf den menschlichen Körper hängen wesentlich von der Höhe des Schalldruckpegels und der Einwirkdauer ab. Der Schalldruckpegel ist als logarithmische Verhältnisgröße zum Bezugsschalldruck von  $20 \mu\text{Pa}$  (Hörschwelle bei 1 kHz) definiert und wird in dB angegeben. Das menschliche Ohr verarbeitet Schalldruckpegel von 0 dB (Hörschwelle) bis etwa 120 dB (Schmerzgrenze), für ein kurzzeitiges Geräusch (Knall) mehr als 140 dB. Der A-bewertete Schalldruckpegel dB(A) ist für Dauerschall dem frequenzabhängigen Hörvermögen des Ohres angepasst. Der C-bewertete Schalldruckpegel ist für den Spitzenschall frequenzmäßig gehörrichtiger und wird daher für die Begrenzung des Spitzenschalldruckpegels angewandt.

Eine Lärmschwerhörigkeit entwickelt sich mit statistisch relevanter Wahrscheinlichkeit, wenn die Dosis zu groß ist (Höhe des Dauerschallpegels

> 85 dB(A) und regelmäßige Expositionsdauer). Das heißt, der Hörschaden hängt sowohl von der Höhe des Schalldruckpegels (bzw. der Schallintensität, die dem Quadrat des Schalldruckes proportional ist) als auch von der Einwirkdauer ab. Andererseits kann bereits ein einmaliges Schallereignis (ein Knall), der mehr als 137 dB(C) beträgt, direkt einen nicht mehr rückbildungsfähigen Gehörschaden bewirken und damit Lärmschwerhörigkeit auslösen.

Der **Schalldruckpegel**  $L$  in dB ist eine ungewohnte logarithmische Größe, für die einfache Additionsregeln nicht gelten. Dafür gelten die ebenso einfachen, aber meist nicht so gut bekannten logarithmischen Rechenregeln. Deshalb folgende Anmerkungen:

Bei Verdopplung der Schallintensität wächst der Schallintensitätspegel  $L_i$  um 3 dB, der Schalldruckpegel  $L_p$  wächst um 6 dB.

Zwei gleichlaute Instrumente mit jeweils einem  $L_{A,eq}$  von 85 dB ergeben zusammen einen  $L_{A,eq}$  von 88 dB. Eine Schallminderungsmaßnahme mit einer Senkung des Schallintensitätspegels  $L_i$  von 3 dB hat die Schallintensität halbiert bzw. hat eine Senkung des Schalldruckpegels  $L_p$  von 6 dB den Schalldruck halbiert!

Infolge des Prinzips der Energieäquivalenz von Schallintensität und Dauer der Einwirkung bedeutet eine Zeithalbierung, dass für die gleiche energetische Wirkung ein um 3 dB höherer Schalldruckpegel einwirken kann.

Nach dem folgenden Schema kann man für den Expositionsgrenzwert nach VOLV selbst rechnen, wie sich die gleiche Lärmdosis in Abhängigkeit von der Expositionsdauer je Schicht (8 h) ergibt:

| Schalldruckpegel | Expositionszeit |
|------------------|-----------------|
| 85 dB(A)         | 8 Stunden       |
| 88 dB(A)         | 4 Stunden       |
| 91 dB(A)         | 2 Stunden       |
| 94 dB(A)         | 1 Stunde        |
| 97 dB(A)         | 30 Minuten      |
| 100 dB(A)        | 15 Minuten      |
| 103 dB(A)        | 7,5 Minuten     |
| 106 dB(A)        | 3,75 Minuten    |
| 109 dB(A)        | 1,9 Minuten     |

### 3.3 Schalltechnische Begriffe

In der Folge sind die für das Verständnis des Kodex wichtigsten akustischen Begriffe mit einer Kurzbeschreibung angeführt.

#### **Schalldruck (p)**

Dieser Wert gibt die Größe des Schalldrucks in der Einheit Pascal (Pa) an.

#### **Schalldruckpegel (Lp)**

Um bei der Rechnung mit Schalldrücken extrem große Zahlen zu vermeiden (zwischen Hörschwelle und Schmerzschwelle liegt ein Faktor von  $10^7$ , wenn in Pascal gerechnet wird), wird der Schalldruck in einen logarithmischen Pegelwert mit der Einheit Dezibel (dB) umgerechnet. Der Schalldruck wird von Schallmessgeräten üblicherweise in dB angezeigt bzw. ausgegeben.

#### **Schallenergiepegel (LE), Schallintensitätspegel (LI), Schalleistungspegel (LW)**

Der Schallenergiepegel ist der in einem bestimmten Zeitraum insgesamt auftretende Schalleistungspegel. Die Schallintensität  $I$ , oft auch als Schallstärke bezeichnet, ist die Schallenergie, die je Sekunde durch eine Flächeneinheit senkrecht zur Ausbreitungsrichtung von Schallwellen hindurchtritt. Die Schallintensität wird hauptsächlich in  $W/m^2$  gemessen und als Schallintensitätspegel in dB angegeben. Die Schalleistung  $W$  ist die von einem Schallstrahler als Luftschall abgegebene akustische Leistung. Die Schalleistung wird meist als Schalleistungspegel  $L_w$  bzw. als A-Schalleistungspegel  $L_{WA}$  angegeben. Alle drei genannten physikalischen Größen sind proportional zum Quadrat des Schalldruckes  $p$ .

#### **Energieäquivalenter Dauerschallpegel (Leq)**

Dieser ist die über die Messzeit gemittelte Schallenergie. Er gibt Auskunft über die Gesamtlärmbelastung, der ein Mensch während der Messzeit ausgesetzt ist, auch wenn der Schalldruckpegel während der Messung schwankt.

#### **Lärmexpositionspegel (LA,EX,8h bzw. LA,EX,40h)**

Dieser ist der über 8 Stunden bzw. 40 Stunden betrachtete, A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel, was der Lärmbelastung während eines Arbeitstages bzw. einer Arbeitswoche entspricht.

#### **Spitzenschalldruckpegel (LC,peak)**

Maß für die Stärke sehr kurzer und lauter Schallereignisse, deren Wirkung auf das menschliche Gehör im Lärmexpositionspegel auf Grund seines integrierenden Charakters nicht zum Ausdruck kommt.

### **Beurteilungspegel (LA,r)**

Maß für die Störwirkung von Schallereignissen auf den Menschen. Er setzt sich aus dem Expositionspegel und einem Zuschlag von 6 dB für stark impulsartige oder tonhaltige Signale zusammen.

### **Frequenzbewertung (A- oder C-Bewertung)**

Frequenzabhängige Bewertung des Schalldruckpegels zur Anpassung des Messergebnisses an das menschliche Hörempfinden. Schallanteile hoher und niedriger Frequenz hört der Mensch weniger laut als mittlere Frequenzen. Durch eine adäquate Gewichtung der Spektralanteile wird dem menschlichen Gehör Rechnung getragen. Frequenzbewertete Pegel zeigen somit nicht die physikalische Wirklichkeit, sondern widerspiegeln den subjektiven menschlichen Höreindruck.

### **Schallemission**

Gesamte Schallausstrahlung einer Schallquelle. In Diskotheken ist eine Minderung der Schallemission, z.B. durch Schallpegelbegrenzung, möglich. Bei Musiker/innen kann die Schallemission der Instrumente, z.B. durch tontechnische Verstärkung für die Zuhörer/innen, reduziert werden.

### **Schallimmission**

Unter Schallimmission versteht man die Einwirkung von Geräuschen an einer bestimmten Stelle, z.B. Einwirkung auf Arbeitnehmer/innen. Die Schallimmission kann durch schalldämmende oder schalldämpfende Maßnahmen reduziert werden.

### **Schalldämmung**

Schalldämmung (-isolierung) ist die Minderung des Schalldurchtrittes durch eine Trennfläche (Raumbegrenzung, Abschirmung). Der Schall wird an der Trennfläche vorwiegend reflektiert, d.h. zum Ausgangsort zurückgeworfen, falls dort keine dämpfenden Elemente angebracht sind. Eine hohe Schalldämmung wird durch massive Bauteile erreicht. **Kenngröße ist das Schalldämmmaß R.** Zu bedenken ist - insbesondere bei Verwendung von Abschirmungen für Musiker/innen (z.B. Plexiglas) - dass der Schall an der Trennfläche vorwiegend reflektiert wird und zum Ausgangsort zurückgeworfen wird. Daher sollten derartige Abschirmungen immer eine Dämmwirkung für andere Musiker/innen und eine Dämpfungswirkung für die Schall verursachende Person aufweisen.

### **Schalldämpfung**

Minderung der Schallreflexion durch Absorption. Dabei wird die Schallenergie im Wesentlichen in Wärme umgesetzt. Dies kann erreicht werden durch fasrige oder offenporige geschäumte Materialien, in die der Schall möglichst tief eindringen kann (Schallschluckstoffe, Akustikplatten).

Damit kann eine Verbesserung der akustischen Behaglichkeit und eine Minderung des reflektierten Schallanteils im Raum erreicht werden. **Kenngroße ist der Schallschluck- oder Schallabsorptionsgrad  $\alpha$** . Dieser ist in der relevanten ÖNORM B 8115-3 entweder als **Planungswert  $\alpha_{m,B}$**  oder als **realisierter Wert mit Einrichtung  $\alpha_m$**  über bestimmte Oktavbandmittenfrequenzen definiert.

## 3.4 Wirkung von Lärm auf den Menschen

Bei den Wirkungen von Lärm auf den Menschen sind zwei Bereiche zu unterscheiden, nämlich die Auswirkungen auf das Hörorgan - aurale Wirkungen: Lärmschwerhörigkeit, Hyperakusis, Tinnitus und die Auswirkung auf den Gesamtorganismus - extraaurale Wirkungen. Die Wirkung von Lärm kann durch nervenschädigende Substanzen verstärkt werden.

### 3.4.1 Aurale Lärmwirkungen

#### Zeitweilige Hörschwellenverschiebung (TTS)

Unter einer zeitweiligen Hörschwellenverschiebung (Hörverschlechterung) versteht man eine reversible Verschiebung der Hörschwelle nach Einwirkung von hohen Schallpegeln. Diese Hörschwellenverschiebung (TTS) ist abhängig vom Pegel, der Frequenz und der Einwirkdauer. Liegt eine jahrelange, starke Lärmexposition vor, dann wird aus der zeitweiligen Hörschwellenverschiebung eine dauernde, die man als **Lärmschwerhörigkeit** bezeichnet.

#### Lärmschwerhörigkeit

Die in der Arbeitswelt am häufigsten auftretende aurale Auswirkung ist der lärmbedingte Gehörschaden, die **Lärmschwerhörigkeit**. Sie entsteht meist durch langjährige Einwirkung von Schall mit Lärmexpositionspegeln über 85 dB(A). Die durch Lärm bedingte Schwerhörigkeit ist eine Innenohrschwerhörigkeit. Sie ist durch einen mehr oder weniger ausgedehnten Ausfall von Hörzellen charakterisiert. Die Schädigung der Hörsinneszellen ist im Wesentlichen auf eine Überforderung von Stoffwechselvorgängen zurückzuführen, welche bei lang dauernder Überlastung durch Geräusche hoher Intensität auftritt. Schädigungen der Haarsinneszellen sind nicht reparabel, der damit verbundene Hörverlust ist endgültig. Betroffene Menschen hören nicht nur leiser, sie verstehen Sprache schlechter, besonders im Störlärm, und sind deutlich lärmempfindlicher als Normalhörende. Eine Gewöhnung an hohe Lautstärken hat die Natur nicht vorgesehen. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass Musiker/innen erkennen, wie wichtig für sie die Erhaltung eines guten Gehörs ist. Daneben ist die Früherkennung von therapierbaren Ursachen eines Hörverlustes von wesentlicher Wichtigkeit.

Die durch Lärm bedingte Schwerhörigkeit ist im sozialversicherungsrechtlichen Sinn entschädigungspflichtig, wenn sie zu einer Minderung der Erwerbsfähigkeit von mindestens 20 % führt.

### **Akustischer Unfall**

Von der Lärmschwerhörigkeit zu unterscheiden ist der akustische Unfall. Er kann schon bei Einwirkung eines einzigen, kurzzeitigen, impulsartigen Schallereignisses mit einem unbewerteten Maximalpegel von über 137 dB(C) entstehen. Dabei werden die Hörzellen durch die im Innenohr ankommende Druckwelle abgerissen. Beispiele für kurzzeitige, impulsartige Schallereignisse sind: Schüsse, pyrotechnische Knalleffekte auf Bühnen, überlaute Musikaufführungen.

### **Weitere aurale Lärmwirkungen:**

- Tinnitus (Ohrgeräusche, Klingeln),
- Hyperakusis (Geräuschempfindlichkeit),
- Rekrutment (Lautstärkenempfindlichkeit),
- Verminderte Trennschärfe,
- Doppeltonhörigkeit,
- Cocktailpartyeffekt,
- Verschiebungen der Tonhöhenwahrnehmung.

### **3.4.2 Extraaurale Lärmwirkungen**

Sie betreffen das Zentralnervensystem (Weckreaktion, Schlafstörungen, EEG-Veränderungen), die Psyche (Leistung, Konzentration, Reizbarkeit, Aggressivität etc.) und ab 65 dB das Vegetativum (Blutdruck, Blutverteilung, Herzfrequenz, Magen-Darmperistaltik und Verdauungsdrüsen, Atmung, Stoffwechsel etc.). Ab Schalldruckpegeln von etwa 50 dB(A) können zunehmend das subjektive Erleben der Belästigung und eine deutliche Beeinflussung der mentalen Leistung auftreten, und zwar insbesondere bei Aufgaben, die Merk-, Konzentrations- und Aufmerksamkeitsleistungen erfordern.

## **3.5 Übersicht - relevante gesetzliche Vorschriften**

### **Hinweis:**

Die Übersicht enthält jene Verordnungs- oder Gesetzesregelungen, die „Lärm“ explizit anführen.

Die nicht ausdrücklich auf den Schutz vor Lärmeinwirkungen bezogenen **allgemeinen ASchG-Bestimmungen** sind in jedem Fall ergänzend zu beachten, soweit nicht speziellere Regelungen im Zusammenhang mit Lärmeinwirkungen gelten. Vor allem

bei Ermittlung und Beurteilung der Gefahren und Festlegung von Maßnahmen sowie Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumenten (Evaluierung §§ 4 u. 5), Grundsätzen der Gefahrenverhütung (§ 7), Pflichten der Arbeitgeber/innen allgemein (§ 3) und zum Einsatz von Arbeitnehmer/innen (§ 6), Arbeitnehmerpflicht zum Tragen von persönlicher Schutzausrüstung nach Unterweisung und Anweisungen der Arbeitgeber/innen (§ 15); Koordinationspflichten mehrerer Arbeitgeber/innen im Sicherheits- und Gesundheitsschutz (§ 8), Überlassung (§ 9), Information, Anhörung und Beteiligung sowie Unterweisung (§§ 12ff). Näheres siehe Zusammenfassung im Anhang V.1.

### **3.5.1 ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG) – Regelungen mit Lärmbezug**

§ 11 - **Sicherheitsvertrauenspersonen** - Aufgaben/Beteiligung (Messergebnisse/Aufzeichnungen Lärm)

§ 20 - **Arbeitsstätten**, Baustellen - Allgemein (Gefahrenbereich Lärm/Unbefugte, Kennzeichnung)

§ 22 - **Arbeitsräume** (Konstruktion und Einrichtung: Lärmvermeidung)

§ 28 - **Sozialeinrichtungen** (Aufenthaltsräume bei Lärmeinwirkung/Arbeitspausen; Aufenthalts- und Bereitschaftsräume gegen Lärm geschützt)

§ 50 - **Untersuchungen bei Lärmeinwirkung** (Hörfähigkeit)

§ 61 - **Arbeitsplätze (Verkaufsstände im Freien** - gegen Lärm geschützt)

§ 65 - **Lärm**: Senkung der Lärmeinwirkung auf das niedrigste Niveau, Verringerung möglichst an der Entstehungsquelle (Abs. 1), Lärmevaluierung und Messung (Abs. 2 u. 3), Maßnahmen zur Lärmbeseitigung/ Lärmverringerung (Abs. 4)

§ 76 - **Sicherheitsfachkräfte** - Aufgaben/Information/Beiziehung (u.a. Messergebnisse Lärm)

§ 81 - **Arbeitsmediziner/innen** - Aufgaben/Information/Beiziehung (u.a. Messergebnisse Lärm)

§ 130 - Strafbestimmungen (vor allem § 130 Abs. 1 Z 24 Verletzung der Pflichten betreffend Lärm/Arbeitgeber/innen; Abs. 4 Z 3 Nichtverwendung der Schutzausrüstung/ Arbeitnehmer/innen)

### 3.5.2 Verordnungsregelungen mit Lärmbezug

#### Verordnung Lärm und Vibrationen (VOLV)

- §§ 3ff - Expositionsgrenzwert, Auslösewert, Grenzwert für bestimmte Räume
- § 6 - Bewertung von Lärm, gegebenenfalls Messungen
- § 7 - Besondere Gefahrenevaluierung bei Lärmeinwirkung
- § 8 - Information und besondere Unterweisung der Arbeitnehmer/innen, Anhörung und Beteiligung
- §§ 9ff - Maßnahmen und Maßnahmenprogramm („Lärmprogramm“) – bauliche und raumakustische Maßnahmen (§ 10), Maßnahmen an der Quelle (§ 11) und betreffend Arbeitsmittel und Arbeitsvorgänge (§ 12), technische und organisatorische Maßnahmen (§ 13)
- § 14 - Zur-Verfügung-Stellung von Gehörschutz, Kennzeichnung von Lärmbereichen, Verzeichnis lärmexponierter Arbeitnehmer/innen Verordnung

#### Persönliche Schutzausrüstung (PSA-V)

- §§ 3 bis 7 – Allgemeine Bestimmungen
- § 11 Gehörschutz

#### Arbeitsstättenverordnung (AStV)

- § 27 - Mechanische Be- und Entlüftung (Lärmbelästigung/natürliche Belüftung)
- § 36 - Aufenthalts- und Bereitschaftsräume

#### Verordnung über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente (DOK-VO)

- § 2 - Inhalt (Festlegung Arbeitsplätze/Arbeitsbereiche - Untersuchungen bei Lärmeinwirkung)

#### Kennzeichnungsverordnung (KennV)

- § 5 - Anforderungen Leucht- und Schallzeichen (Lautstärkepegel über Umgebungslärm)

#### Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (VGÜ)

- § 4 - Untersuchungen bei gehörgefährdender Lärmeinwirkung  
Abs. 1: verpflichtende Gesundheitsüberwachung bei Überschreitung eines Expositionsgrenzwertes von 85 dB(A) bzw. 137 dB(C) Spitze.  
Abs. 3: freiwillige Gesundheitsüberwachung, falls Gesundheitsrisiko festgestellt wird, bei Überschreitung eines Auslösewertes von 80 dB(A) bzw. 135 dB(C) Spitze.
- § 8 - Information ähnlich exponierter Arbeitnehmer/innen über die Möglichkeit audiometrischer Untersuchungen (Abs. 2)
- § 10 - Ausnahme (Tonschwellenaudiogramme/Bedienstete Unfallversicherung)

- Anl. 1 - Zeitabstände der Untersuchungen (bei Überschreitung des Auslösewertes - 5 Jahre)
- Anl. 2/II - Richtlinien zur Durchführung der Untersuchungen

#### **Mutterschutzgesetz 1979 (MSchG)**

- § 2a - Ermittlung, Beurteilung und Verhütung von Gefahren, Dienstgeber/innen-Pflichten (u.a. bei Lärmeinwirkung); vgl. auch § 2b Maßnahmen

#### **Kinder- und Jugendlichenbeschäftigungsgesetz (KJBG)**

Hinweis: Das **KJBG** sowie die Verordnung über Beschäftigungsverbote und -beschränkungen für Jugendliche (**KJBG-VO**) enthalten keine explizit auf Lärm bezogenen Regelungen. Bei der Gefahrenevaluierung nach § 23 KJBG ist aber insbesondere eine Lärmexposition zu berücksichtigen. Nach § 5 KJBG-VO können Beschäftigungsverbote unter psychischen und physischen Belastungen in Verbindung mit Lärm wirksam werden.

#### **Nachtschwerarbeitsgesetz (NSchG)**

- Art. VII - Nachtarbeit und Nachtschwerarbeit (bei Lärm)

#### **Arbeitsverfassungsgesetz (ArbVG)**

- § 92a - Arbeitsschutz

# 4 ERMITTLUNG UND BEURTEILUNG

Für Lärm ist im Arbeitnehmerschutz eine spezielle Ermittlung und Beurteilung vorgesehen, die die allgemeine Ermittlung und Beurteilung nach § 4 ASchG konkretisiert.

Lärm ist auch bei der Evaluierung nach dem Mutterschutzgesetz (MSchG) zu berücksichtigen.

## 4.1 Informationssammlung

### 4.1.1 Erheben von Vergleichsdaten

- Gibt es bereits Messberichte?
- Sind typische Lärmbelastungen durch Musikinstrumente bekannt?
- Typische Lärmbelastungen in Diskotheken?
- Lärmkataster bei der Planung der Arbeitsstätte festlegen, insbesondere für Diskotheken.

### 4.1.2 Vergleichsdaten der „Branche“

#### Typische Lärmbelastungen durch Musikinstrumente und für Berufe

Bei den Daten für den  $L_{A,eq}$  in der folgenden Tabelle ist zu berücksichtigen, dass die tägliche oder wöchentliche Expositionsdauer noch zu berücksichtigen ist

| Berufliche Tätigkeit     | $L_{A,eq}$ (dB) | Gehörschutz erforderlich? |
|--------------------------|-----------------|---------------------------|
| <b>Musiklehrer/innen</b> |                 |                           |
| Violine, Viola           | 90              | ja                        |
| Cello, Kontrabass        | 83              | nein                      |
| Piccolo, Querflöte       | 90              | ja                        |
| Klarinette               | 90              | ja                        |
| Saxophon                 | 95              | ja                        |
| Oboe                     | 86              | eventuell                 |
| Fagott                   | 86              | eventuell                 |
| Blechblasinstrumente     | 95              | ja                        |
| Schlagzeug, Trommel      | 95              | ja                        |
| Harfe                    | 86              | eventuell                 |
| Klavier, Flügel          | 80              | nein                      |

| Berufliche Tätigkeit          | $L_{A,eq}$ (dB) | Gehörschutz erforderlich? |
|-------------------------------|-----------------|---------------------------|
| <b>Orchestermusiker/innen</b> |                 |                           |
| Dirigent/innen                | 86              | eventuell                 |
| Bläser und Schlagzeug         | 90              | ja                        |
| Violin, Violen                | 90              | ja                        |
| Celli, Kontrabässe            | 86              | eventuell                 |
| Piccolo, Querflöte            | 90              | ja                        |
| Holzblasinstrumente           | 90              | ja                        |
| Blechblasinstrumente          | 95              | ja                        |
| Harfe                         | 90              | ja                        |
| Schlagzeug                    | 90              | ja                        |
| <b>Gesang</b>                 |                 |                           |
| Sänger/in                     | 95              | ja                        |
| Chorsänger/in                 | 86              | eventuell                 |

Quelle: Zusammenfassungen von Messungen durch SUVA und AUVA

### Typische Lärmbelastungen in Diskotheken

| Personengruppe              | $L_{A,eq}$ (dB) |
|-----------------------------|-----------------|
| Discjockey                  | 96              |
| Barpersonal                 | 92              |
| Servier- und Abräumpersonal | 93              |
| Security                    | 96              |

Quelle: BMWA, Arbeitsinspektion

Bei den in der Tabelle angeführten typischen Lärmbelastungen im Musik- und Unterhaltungssektor ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Es sind übliche Mittelwerte aus der Literatur und Messungen durch die Arbeitsinspektion zusammengefasst, z.B. A II.2 „Projekte der Arbeitsinspektion zum Ist-Zustand“ Kodex.
- Großteils sind dabei mögliche bauliche, raumakustische, technische und organisatorische Präventivmaßnahmen (Abschnitt 5) „Präventivmaßnahmen“ Kodex) nicht oder nicht ausreichend berücksichtigt.

Auf Grund dieser Erfahrung und unter Berücksichtigung der Präventivmaßnahmen (Abschnitt 5 „Präventivmaßnahmen“ Kodex) ist es in den meisten Fällen möglich im Bereich der Arbeitnehmer/innen bzw. Musiker/innen die Lärmbelastung in Lokalen mit Musikdarbietung (z.B. Diskotheken) oder für Musiker/innen (z.B. Orchestermusiker/innen) auf weniger als 94 dB(A), meist sogar auf weniger als 90 dB(A), zu senken. Beispiele:

- Bei Arbeitnehmer/innen in **Bars** von Lokalen mit Musikdarbietung (z.B. Diskotheken), die sich **in unmittelbarer Nähe der Tanzfläche** befinden, ist anzustreben, dass 94 dB(A) als obere Dauerlärmgrenze unterschritten werden.
- Für Arbeitnehmer/innen in Bars, die sich nicht in unmittelbarer Nähe der Tanzfläche befinden, ist anzustreben, dass 91 dB(A) als obere Dauerlärmgrenze unterschritten werden.
- Für Musiker/innen ist die Unterschreitung folgender Dauerlärmgrenzen anzustreben: 91 dB(A) für bestimmte Instrumente (Blasinstrumente, Schlagzeug, Trommel), sonst 88 dB(A).

Begründung für die anzustrebenden maximalen oberen Grenzen: Sie sind gemäß vorliegenden Daten unter Berücksichtigung der im Abschnitt 5 angeführten Präventivmaßnahmen nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch realisierbar. Je niedriger die Überschreitung des Expositionsgrenzwertes liegt, umso niedriger können Schalldämmwerte von Gehörschutz ausfallen, womit auch die Akzeptanz zum Tragen von Gehörschutz steigt. Dies ist gerade bei diesen Personengruppen von großer Bedeutung.

- Andererseits muss es oberstes Ziel gemäß Minimierungsgebot sein (§ 65 Abs. 1 ASchG iVm § 9 Abs. 1 und 2 VOLV), die Lärmbelastung für Arbeitnehmer/innen unter Berücksichtigung des Nutzungszweckes in Lokalen mit Musikdarbietung und für Musiker/innen auf weniger als 85 dB zu senken.

Zu bemerken ist, dass für Arbeitnehmer/innen in Diskotheken und bei Musiker/innen davon auszugehen ist, dass der Expositionsgrenzwert von 85 dB(A) im Allgemeinen überschritten ist. Es ist auch nicht auszuschließen, dass selbst der Expositionsgrenzwert für Spitzenschall von 137 dB(C) überschritten wird!

Daher ist gemäß § 9 Abs. 3 Z 2 VOLV ein systematisches Programm von quellenbezogenen, baulichen, technischen und organisatorischen Maßnahmen (§§ 10 bis 13 VOLV) festzulegen und durchzuführen.

Ziel ist, die Expositionsgrenzwerte nach Möglichkeit zu unterschreiten. Erst wenn dies „nachweislich“ (z.B. durch ein systematisches Maßnahmenprogramm) nicht möglich ist, darf Gehörschutz angewandt werden.

Bei Musikaufführungen im Freien kann für Arbeitnehmer/innen, z.B. Security- Personal, die Lärmbelastung unter Berücksichtigung der baulichen, technischen und organisatorischen (einschließlich individuellen) Präventivmaßnahmen stets auf weniger als 85 dB(A) gesenkt werden.

## 4.2 Planung und Arbeitsbereiche

### 4.2.1 Festlegen der Arbeitsbereiche

Die **Arbeitsbereiche** werden sinnvollerweise in folgende Bereiche aufgeteilt:

- Bereiche, in denen die Beurteilungspegel für bestimmte Räume 50 dB(A) oder 65 dB(A) einzuhalten sind und
- in Bereiche, in denen die Lärmexpositionspegel 80 dB(A) oder 85 dB(A) oder der Spitzenexpositionspegel von 135 dB(C) oder 137 dB(C) nach VOLV anzuwenden sind.

Anhand dieser Bereichseinteilung kann man bereits erkennen, ob die räumliche Nutzung betreffend Lärmbelastung sinnvoll gestaltet ist. So sollten z.B. Bereiche mit überwiegenden geistigen Tätigkeiten nicht direkt an lärmintensive Bereiche angrenzen.

Neben einer sinnvollen Bereichseinteilung sind für die Abgrenzung der lärmarmen Arbeitsbereiche die baulichen Schallschutzmaßnahmen und die Abstände wesentlich. Dies deshalb, weil in Bereichen mit überwiegend geistigen Tätigkeiten oder Bürotätigkeiten sowie diesen vergleichbaren Tätigkeiten, die Lärmbelastung in der Regel von außen bestimmt ist (lärmintensive Arbeitsbereiche, Verkehrslärm etc.).

### 4.2.2 Planung

Bei der technischen und baulichen Planung sind zu berücksichtigen:

- Möglichkeiten zur **Minderung der Schallemission** entsprechend der Nutzungsart, wie Schallpegelbegrenzung in Diskotheken oder für Musiker/innen tontechnische Verstärkung für Zuhörer/innen insbesondere bei großen Konzerträumen und Freiluftveranstaltungen,
- **bauliche Maßnahmen**, wie bauliche Trennung oder Abschirmung lärmintensiver Bereiche, von Bereichen, in denen sich Arbeitnehmer/innen aufhalten, oder zumindest Vergrößerung der Abstände von Arbeitnehmer/in-nen zu Lärmquellen,
- **raumakustische Maßnahmen** an Raumbegrenzungsflächen, um den Anteil des reflektierten Schalls zu mindern.

## 4.3 Ermitteln, Messen, Beurteilen

### 4.3.1 Ermitteln der Lärmbelastung (Bewertung)

Es ist klar, dass dieser Ermittlung die zur Beurteilung erforderlichen Bewertungskenngrößen, wie Beurteilungspegel, Lärmexpositionspegel, Spitzenschallpegel bzw. Lärm-

grenzen für bestimmte Räume, Auslösewerte, Expositionsgrenzwerte gemäß VOLV, zu Grunde zu legen sind.

Die Lärmbelastung kann geschätzt oder aus den Daten der Informationssammlung (siehe unter Informationssammlung „Erheben von Vergleichsdaten“) berechnet oder abgeleitet werden. Auf jeden Fall muss man bei Anwendung dieser Ermittlungsmethoden auf der sicheren Seite liegen. Im Zweifelsfall ist gemäß § 6 VOLV eine Messung durchzuführen.

### **4.3.2 Lärmmessung**

Für die Messung des A-bewerteten energieäquivalenten Schalldruckpegels  $L_{A,eq}$  sind andere Einstellungen erforderlich als für die Messung des Spitzenschalldruckpegels  $L_{C,peak}$ . Die Messungen müssen repräsentativ für die Lärmeinwirkung auf die Arbeitnehmer/innen sein und auch deren Mobilität berücksichtigen. Setzt sich Ausmaß und Dauer der Lärmeinwirkung während eines Arbeitstages aus zwei oder mehreren unterschiedlichen Lärmeinwirkungen mit unterschiedlichen Schalldruckpegelwerten und Expositionszeiten zusammen, so kann der energieäquivalent gemittelte Schalldruckpegel gemäß Anhang A VOLV berechnet werden.

### **4.3.3 Beurteilen der Lärmbelastung**

#### **Minimierungsprinzip und Störwirkung von Lärm**

Mit den Daten der Ermittlung erfolgt die Beurteilung anhand von Schutzziele. Oberstes Schutzziel ist Minimierung der Lärmwirkung unter Berücksichtigung der Nutzungsart für den Musik- und Unterhaltungssektor auf das niedrigste in der Praxis vertretbare Niveau. Die Grenzwerte für die Störwirkung von Lärm (extraaurale Wirkung) in bestimmten Räumen bzw. für bestimmte Tätigkeiten nach § 5 VOLV dürfen nicht überschritten werden. Eine Benutzung von Gehörschutz kann für diese Räume nicht zur Anwendung kommen.

#### **Systematisches Maßnahmenprogramm ab Expositionsgrenzwert**

Für die gehörgefährdende (aurale) Wirkung von Lärm ist ab dem Expositionsgrenzwert - Lärmexposition von 85 dB(A) oder Spitzenschalldruckpegel von 137 dB(C) - ein Maßnahmenprogramm, das systematisch alle im Kapitel 5 angeführten Präventivmaßnahmen auf ihre Realisierbarkeit prüft. Primäres Ziel ist es, nach Möglichkeit den Auslösewert von 80 dB(A) bzw. 135 dB(C) Spitze zu unterschreiten. Sekundäres Ziel ist es, den Expositionsgrenzwert von 85 dB(A) bzw. 137 dB(C) Spitze im Arbeitsbereich zu unterschreiten. Kann auch das sekundäre Ziel nicht erreicht werden, liegt ein Lärmbereich vor.

**Wichtig:**

Wird der Auslösewert überschritten, ist den Arbeitnehmer/innen in diesen Bereichen von den Arbeitgeber/innen Gehörschutz zur Verfügung zu stellen. Wird der Expositionsgrenzwert überschritten (Lärmbereich), ist von den Arbeitnehmer/innen geeigneter Gehörschutz zu benutzen. Geeignet ist ein Gehörschutz, wenn die individuelle Exposition bei Benutzung des Gehörschutzes im Lärmbereich zumindest 85 dB(A) bzw. 137 dB(C) unterschreitet.

## 4.4 Wichtige Fragen

### 4.4.1 Planungsphase (Bau, Umbau, Verbesserungsmaßnahmen)

In welchen Räumen (Bereichen) ist mit gehörschädigendem Lärm zu rechnen (Lärmkataster)?

Welche baulichen und schalltechnischen Maßnahmen sind in diesen Räumen zu setzen, um die Lärmexposition der Arbeitnehmer/innen unter Berücksichtigung des Standes der Technik und des Nutzungszwecks im Musik- und Unterhaltungssektor auf das in der Praxis niedrigste vertretbare Niveau zu senken?

Kann die Lärmexposition im Bereich der Arbeitnehmer/innen auf Werte kleiner gleich 80 dB reduziert werden?

Kann die Lärmexposition im Bereich der Arbeitnehmer/innen auf Werte kleiner gleich 85 dB reduziert werden?

Welche Bereiche sind als Lärmbereiche zu kennzeichnen?

In welchen Räumen kommen die Grenzwerte für Störwirkung zur Anwendung?

Welche baulichen und schalltechnischen Maßnahmen sind zu setzen, damit die Grenzwerte der Störwirkung für bestimmte Räume eingehalten werden können?

Welche baulichen und schalltechnischen Maßnahmen sind zu setzen, damit der Anrainer- und Kundenschutz gewährleistet ist?

#### 4.4.2 Vor, bei bestehenden Anlagen während, der Betriebsphase

Sind maßgebliche Personen informiert und beteiligt?

Was ist im Rahmen der Ermittlung, Bewertung und Beurteilung einschließlich allfälliger Messungen und Anhörung und Beteiligung von Arbeitnehmer/innen zu berücksichtigen?

Sind bauliche und technische Maßnahmen möglich?

Welche zeit- und ortsbezogenen organisatorischen Maßnahmen können unter Berücksichtigung der Arbeitsabläufe eine Minimierung der Lärmbelastung bewirken?

Wann ist Information und Unterweisung hinsichtlich Lärmexposition erforderlich?

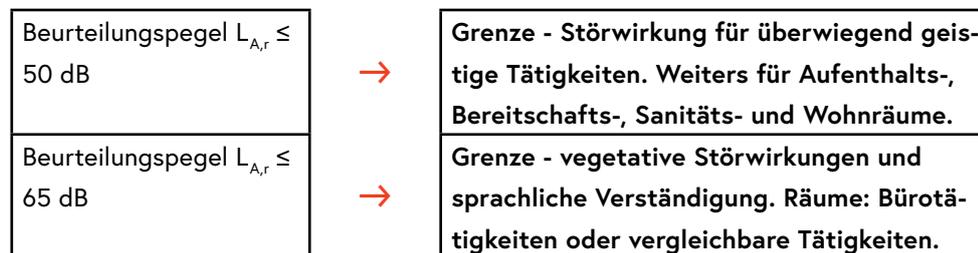
In welchen Bereichen bzw. für welche Arbeitnehmer/innen ist geeigneter Gehörschutz von Arbeitgeber/innen zur Verfügung zu stellen und welche Arbeitnehmer/innen müssen geeigneten Gehörschutz benutzen?

Für welche Arbeitnehmer/innen ist eine Gesundheitsüberwachung erforderlich und für welche ist ein Verzeichnis zu führen?

### 4.5 Prinzip der Ermittlung und Beurteilung



Generelles Minimierungsgebot für Störwirkung und gehörschädigende Wirkung von Lärm



Die Grenzen der Störwirkung für angeführte Räume sind durch Planung oder schalltechnische Gestaltung einzuhalten. Gehörschutz kommt nicht zur Anwendung.

|   |   |  |
|---|---|--|
| Lärmexposition  | → | Minimierung der Lärmeinwirkung gemäß Stand der Technik auf das in der Praxis niedrigste vertretbare Niveau   |
| Lärmexpositionspegel<br>$L_{A,Ex,To} > 80$ dB oder<br>Spitzenschalldruckpegel<br>$L_{C,peak} > 135$ dB  | → | Auslösewert für gehörschädigende Wirkung überschritten. Maßnahmen: Information und Unterweisung, Arbeitgeber/innen müssen Gehörschutz zur Verfügung stellen, freiwillige Gesundheitsüberwachung falls Gefährdung, z.B. bei zusätzlicher Einwirkung ototoxischer Substanzen.                                    |
| Lärmexpositionspegel<br>$L_{A,Ex,To} > 85$ dB oder<br>Spitzenschalldruckpegel<br>$L_{C,peak} > 137$ dB. | → | Expositionsgrenzwert für gehörschädigende Wirkung überschritten. Maßnahmen: Maßnahmenprogramm zur Unterschreitung, Lärmbereich kennzeichnen, Arbeitnehmer/innen müssen Gehörschutz benutzen, verpflichtende Gesundheitsüberwachung erforderlich, Verzeichnis lärmexponierter Arbeitnehmer/innen ist zu führen. |

Kann mittels Maßnahmenprogramm der Lärm im Arbeitsbereich der Arbeitnehmer/innen nicht unter 85 dB gesenkt werden, ist durch Auswahl von geeignetem Gehörschutz zu gewährleisten, dass die persönliche Exposition von Arbeitnehmer/innen weniger als 85 dB beträgt. Wichtig: Evaluierung nach MSchG speziell.

Abbildung 1

# 5 Präventivmaßnahmen

## 5.1 Information, Unterweisung, Beteiligung

Die Arbeitnehmer/innen (Musiker/innen, DJ, VJ, Bedienungspersonal, Security) sollten so gut **informiert** werden, dass sie in der Lage sind, auch entsprechende persönliche Konsequenzen zu ziehen. Dafür wichtige Fragen sind:

- Wo verbringe ich die Pausen?
- Wie können zwei Anstellungen koordiniert werden (Gestaltung von Freizeit und Proben)?
- Wie überprüfe ich mein Gehör?
- Wann stelle ich Antrag auf Berufskrankheit?

Nach Arbeitnehmerschutzrecht sind **Information, Unterweisung sowie Anhörung und Beteiligung** der Arbeitnehmer/innen bzw. der Belegschaftsvertretung zwingend erforderlich (§ 8 VOLV).

Zum Aufbau und zur Pflege einer „Lärmschutzkultur“ im Betrieb und zur Motivation für eine wirksame Präventionspraxis ist vor allem bei der Auswahl der Maßnahmen und der Entscheidungsfindung die Information

- der von Lärmbelastungen Betroffenen,
  - wie auch aller Entscheidungsträger/innen und
  - der vom Lärmschutzkonzept betroffenen Personen wichtig.
- Hilfreich sind u. a. folgende Fragestellungen:
- Welche Maßnahmen sind konkret sinnvoll und geeignet?
  - Sind Männer und Frauen, jüngere und ältere Menschen gleichermaßen oder unterschiedlich von Lärm betroffen?
  - An wen kann ich mich wenden?
  - Wie wird Lärmschutz in anderen Orchestern/Diskotheiken usw. national und international gehandhabt?

Innerbetrieblich sind die Belegschaftsorgane wichtige Kooperationspartner/innen bei der Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen, ebenso im Prozess der Motivation und Information, ihre Beteiligung im Arbeitsschutz ist gesetzlich vorgegeben. Das trifft auch auf Sicherheitsvertrauenspersonen zu, umso mehr wenn kein Betriebsrat besteht. Dies gilt aber auch für Arbeitsmediziner/innen und Sicherheitsfachkräfte und sonstige Fachleute, wie z.B. Arbeitspsycholog/innen.

Die Präventivfachkräfte (Arbeitsmediziner/innen und Sicherheitsfachkräfte) und sonstigen Expert/innen haben die Arbeitgeber/innen, aber auch die Arbeitnehmer/innen, die

Sicherheitsvertrauenspersonen und die Betriebsräte und -rätinnen in Fragen des Arbeitsschutzes zu beraten, bei der Erfüllung ihrer Arbeitsschutz-Verpflichtungen zu unterstützen und im Arbeitsschutzausschuss mitzuwirken, dies vor allem mit dem Ziel einer menschengerechten Gestaltung der Arbeitsplätze und arbeitsbezogenen Gesundheitsförderung.

Positive Medien-Berichterstattung über die Wichtigkeit von Lärmprävention wirkt unterstützend für jene, die Lärmschutz in der eigenen Praxis umsetzen wollen und hierbei noch oft auf Abwehrhaltungen und Barrieren stoßen.

Die Wissensvermittlung über Lärmschutzmöglichkeiten beginnt bereits im Ausbildungsbereich - in Schulen, technischen Lehranstalten ebenso wie an Musikschulen oder Universitäten, und hier nicht nur in künstlerischen, sondern auch in technischen Fachrichtungen, wie z.B. Architektur und Bühnenbau.

Good Practice-Beispiele zum Lärmschutz aus dem jeweiligen Bereich - sei es in nationalen oder internationalen Orchestern oder Diskothekenbetrieben - unterstützen hierbei die Bewusstseinsbildung auch in der Öffentlichkeit.

## 5.2 Minderung der Schallemissionen

### 5.2.1 Schallemission - Musiker/innen

#### **Tontechnische Verstärkung für den Zuschauerraum**

Durch tontechnische Verstärkung für den Zuschauerraum bei großen Konzertsälen und bei Freilichtveranstaltungen.

#### **Lautstärke reduzieren**

Laute Schallereignisse sollten **nur Endproben und Veranstaltungen vorbehalten sein**. Rückmeldungen über Lautstärke sollten den Dirigent/innen stets zur Verfügung gestellt werden. Es müssen auch Alternativen zu der gegenwärtigen Tendenz, das musikalische Erlebnis durch höhere Lautstärken zu intensivieren, gesucht und gefördert werden. Etwaige elektronische Verstärkungen können genutzt und optimiert werden.

#### **Lautstärkeindikatoren in Musikräumen**

Durch Anbringung an der Wand behalten die Musiker/innen den Geräuschpegel im Raum einfach im Auge. Damit wird endlosen Diskussionen darüber, wann es zu laut ist, ein Ende gesetzt und das Risiko von Gehörschäden verringert.

## 5.2.2 Schallemission - Bars und Diskotheken

### Schallpegelbegrenzung

Um eine jederzeitige, wirkungsvolle Einhaltung von Grenzwerten für den Schallpegel in Musiklokalen, insbesondere Diskotheken, sicherzustellen, ist es sinnvoll, Verstärkeranlagen (oder sonstige damit verbundene Lärmquellen) mit selbsttätigen, elektronischen Schallpegelbegrenzern auszustatten, die geeignet sind, eine Überschreitung jeweils eingestellter Grenzwertepegel der Schallemissionen zu verhindern.

#### **Wichtig:**

Die Schallpegelbegrenzung muss neben dem Anrainerschutz auch die Erfordernisse im Aufenthaltsbereich der Arbeitnehmer/innen berücksichtigen. Eine allgemeine Beschreibung (Typen und Funktion) von Pegelbegrenzern enthält die ÖAL Richtlinie Nr. 33/1990: „Schalltechnische Grundlagen für die Errichtung von Gastgewerbebetrieben, insbesondere Diskotheken“.

### Lautstärke reduzieren

Die Lautstärke für Arbeitnehmer/innen, z.B. an der Bar, reduzieren durch Konzentration der Beschallung auf die Besucher/innen auf der Tanzfläche.

Mittels durchdachter Lautsprecheraufstellung und in Verbindung mit einer guten Raumakustik kann erreicht werden, dass vorwiegend nur in den Bereichen, z.B. auf der Tanzfläche, höhere Schallpegel vorherrschen, in denen das erwünscht ist.

**Effektiv:** Einbau der Lautsprecher in einer Akustikdecke über der Tanzfläche und Lautsprecher normal zur Tanzfläche ausrichten.

Lautsprecher in Aufenthaltsbereichen der Arbeitnehmer/innen, wie z.B. im Barbereich, sollten vermieden oder zumindest deren Leistung reduziert werden.

Weitere Möglichkeiten zur Lautstärkereduktion sind Rückmeldungen über Lautstärke, die den DJ stets zur Verfügung gestellt werden sollten. Es müssen auch Alternativen zu der gegenwärtigen Tendenz, das musikalische Erlebnis durch höhere Lautstärken zu intensivieren, gesucht und gefördert werden, z.B. Einsatz von Lautstärkeindikatoren.

### Lautstärkeindikatoren in Diskotheken

Durch Anbringung an der Wand ist es möglich, ein sichtbares Limit dafür zu setzen, wie laut Musik gespielt werden darf. Für eine wirksame Geräuschkontrolle wird er an einen Sound Buster angeschlossen, eine Relaisbox, die die Stromversorgung z.B. zu einer Hi-Fi-Anlage unterbricht, sobald er auf Grund der Lautstärke im Raum länger als 5 Sekunden rot aufleuchtet.

## 5.3 Minderung durch Schalldämmung

Zur Reduktion der Schalleinwirkung (Schallimmission) können schalldämmende Maßnahmen durchgeführt werden. Unter Schalldämmung versteht man die Behinderung der Schallausbreitung durch Reflexion an stark schallreflektierenden Materialien und Oberflächen. Dadurch wird der Anteil des Schalls, der in den zu schützenden Bereich vordringt, verringert. Ein Großteil der Schallenergie verbleibt somit im nicht geschützten Teil des Raumes, in dem sich auch die Schallquelle befindet.

Kabinen gewährleisten eine Absenkung des Schallpegels für innerhalb liegende Arbeitsplätze:



Abbildung 2

Trennwände führen zu einer Pegelminderung im gesamten Bereich des Arbeitsplatzes:



Abbildung 3

Schallschirme bewirken eine Senkung des Schallpegels im Arbeitsbereich hinter dem Schirm:



Abbildung 4

### 5.3.1 Schalldämmung - Bereich Musiker/innen

#### Eigene Räume

Für Orchester sind die Schaffung und lärmschutztechnische Ausstattung von eigenen Probe- und Schulungsräumen dringend anzuraten. Eigene Nebenräume für Schlagzeug oder Blechbläser sind ebenfalls für Proben, manchmal auch für Aufführungen möglich (Beispiel Musicals, eigener Schlagzeugraum, oder bei elektronischer Verstärkung und Übertragung). Da in diesen Räumen der Auslösewert von 80 dB(A) im Allgemeinen überschritten ist, sind unter Berücksichtigung der Abläufe gemäß § 12 Z 1 VOLV nach Möglichkeit eigene Räume vorzusehen (135 dB(C) können auch überschritten sein).

## **Abschirmungen**

**Feste oder mobile Abschirmungen** - Festlegen, wo eine feste und wo auf Grund zu erwartender variierender Sitzordnung eine mobile Aufstellung von Abschirmungen erforderlich ist. Dies gilt sowohl für Orchesterbereiche (Bühne oder Graben), als auch für Probe- und Schulungsräume.

**Transparenzbereich von Abschirmungen** – Festlegen, welche Bereiche der Abschirmungen auf Grund erforderlicher Sichtkontakte mit Musiker/innen und Dirigent/innen transparent ausgeführt sein müssen.

**Dämmung optimieren - Reflexion an der Trennfläche minimieren.** Das hauptsächliche Wirkprinzip von Abschirmungen besteht in der Reflexionswirkung. Dadurch gelangt weniger Schall von einem Instrument ins restliche Orchester sowie zu Dirigent/innen. Andererseits ist klar, dass die schallverursachende Person durch eine schallharte Trennfläche der Abschirmung (Reflexion) einer höheren Belastung ausgesetzt ist. Die Reflexion kann aber entscheidend gemindert werden, indem man die Trennfläche soweit, wie für den Zweck möglich, schallschluckend (schalldämpfend) ausführt. Damit bleibt die Dämmwirkung für die dahinter befindlichen Musiker/innen erhalten und der Reflexionsanteil für die schallverursachende Person wird entscheidend minimiert.

**Stellwände** - Am geeignetsten sind Stellwände mit einem transparenten Sichtbereich (oberer Teil), der ebenfalls schallschluckende Eigenschaften aufweist, z.B. Konstruktion aus einer microperforierten Glasplatte (schallschluckende Eigenschaften) mit einer geschlossenen Glasplatte. Soll das System von beiden Seiten schallschluckend sein, muss die geschlossene Glasplatte zwischen zwei microperforierten liegen. Falls die schallschluckende Wirkung vernachlässigt werden kann, können auch Stellwände aus Mineral- oder Acrylglas (Plexiglas) zwischen den Musiker/innen oder Musikgruppen aufgestellt werden.

Die Bereiche der Stellwände, die nicht transparent ausgeführt sein müssen, müssen auf jeden Fall ausreichend schallschluckend ausgeführt sein (siehe Abschnitt Minderung der Schallreflexion).

Stellwände dienen beispielsweise zum Schutz der Musiker/innen vor Blechblasinstrumenten, deren lauter Schall noch stark in Richtung der Schalltrichterachse gebündelt ist. Um die Zusammensetzung des bei Dirigent/innen eintreffenden Orchesterklanges nicht zu verschlechtern, wird von Akustiker/innen empfohlen, einen Teil der Stellwände reflektierend und gekippt derart zu gestalten, dass der Klang über Reflexion an der Decke optimal Dirigent/innen erreicht. Sonst würden sie durch eine Minderung des bei ihnen eintreffenden Schalls von Musiker/innen mit abgeschirmten Instrumenten, diese auffordern, lauter zu spielen.

### **Abmessungen der Stellwände**

Breite mindestens 1 m, damit die Dämmwirkung nicht nur auf hohe Frequenzanteile beschränkt bleibt.

Höhe deutlich über den Köpfen (möglichst 0,5 m) der davor sitzenden Musiker/innen.  
Tiefe bis zum Fußboden, um eine Schallführung unter dem Schirm zu vermeiden.

### **Wirksamkeit**

Mit beschriebenen Abschirmungen kann der Schall mittel- bis hochfrequenter Instrumente lärmtechnisch gut abgeschirmt werden. Bei tieffrequenten Instrumenten, wie Pauken und Kontrabässen, ist die Dämmwirkung gering.

Minderung für durch die Abschirmung geschützte Musiker/innen ca. 3 dB. In einzelnen Frequenzbändern des Hochtonbereiches beträgt die Dämmung bis zu 18 dB.

### **Schallschutzschilde am Stuhl (auch mobil)**

Am Stuhl oder an der Rückenlehne befestigte Schallschutzschilde vor lauten Instrumenten, z.B. ebene Acrylglasplatten geringer Größe hinter den Köpfen stark beschallter Musiker/innen. Grundsätzlich gilt Analoges wie für die Stellwände. Zu bedenken ist jedoch, dass bedingt durch die geringe Größe die Wirkung der Schallschutzschilde auf den hohen Frequenzbereich begrenzt ist.

Da Schallschutzschilde sehr nahe an den Ohren sind, wird der von vorne eintreffende Schall durch Reflexion am Schild verstärkt. Die Reflexion ist bei gewölbter Ausführung des Schildes stärker als bei ebener Ausführung (fokusierende Wirkung der Wölbung). Eine schalltechnisch optimale Ausführung derartiger Schallschutzschilde wäre: Ebene und nicht gewölbte Acrylplatte, deren Oberfläche bei der sitzenden Person durch Anbringen schallschluckender Materialien reflexionsmindernd ausgeführt ist (Dämmung bleibt erhalten und Reflexion bleibt gemindert).

## **5.3.2 Schalldämmung - Bars und Diskotheken**

### **Abschirmung**

Anbringen von Abschirmungen (z.B. aus Plexiglas).

Mit Abschirmungen wird die direkte (geradlinige) Schallausbreitung zwischen Lärmquelle und Empfänger gemindert. In geschlossenen Räumen sind Pegelminderungen über 3 dB nur zu erwarten, wenn gute raumakustische Verhältnisse vorliegen.

Eine Bar wurde seitlich und teilweise vorne mit Plexiglasscheiben ausgestattet:



Abbildung 5

Quelle: BMASGK, Arbeitsinspektion

Absenkung der Decke vor den zu schützenden Bereichen („abgehängte Decke“)

Eine abgehängte absorbierende Decke wurde direkt über dem Barbereich installiert. Die Öffnung zwischen Decke und Bartheke wurde möglichst klein gehalten:



Abbildung 6

Quelle: BMASGK, Arbeitsinspektion

### Schalldämmung nach außen

Erhöhung der Dämmwirkung von Wänden (auch Außenwände für den Anrainerschutz) und Türen zum Schutz der Arbeitnehmer/innen in benachbarten Räumen, ist grundsätzlich zu bedenken. Insbesondere, wenn in den benachbarten Räumen die Grenzwerte für die Störwirkung von 50 dB(A) bzw. 65 dB(A) zur Anwendung kommen (Planungswerte und Schalldämmmaße z.B. gemäß ÖNORM B 8115-2).

## 5.4 Minderung der Schallreflexion

Eine Minderung der Schallreflexion reduziert ebenfalls die Schallimmission. Die Schallreflexion kann durch Schalldämpfungsmaßnahmen reduziert werden. Unter Schalldämpfung versteht man die Umwandlung von Schallenergie in Wärme oder in mechanische Vibration. Die Raumakustik verwendet schallschluckende Materialien, um Schallreflexionen an räumlichen Grenzflächen und somit die Nachhallzeit zu verringern. Weniger Hall bedeutet nicht nur eine Herabsetzung des Schalldruckpegels und damit der Lärmbelastung, sondern bringt auch bessere Sprachverständlichkeit mit sich.

**Allgemeines zur Raumakustik ist in Anhang I abgehandelt.**

Die Anbringung absorbierender Materialien an Wänden und Decke führt zu einer Senkung des Schallpegels im Hallfeld. Falls nach Nutzungszweck im Musik- und Unterhaltungssektor möglich, kann die Wirkung durch absorbierende Materialien am Fußboden verstärkt werden.



Abbildung 7

### 5.4.1 Raumakustik - Bereich Musiker/innen

#### Absorption, Dämpfen (Schlucken) des Schalls

##### Proberäume

Eine Vergrößerung der Schallabsorption auf den Raumbegrenzungsflächen führt zu einer Reduzierung des Schallpegels, doch erniedrigt sich damit auch die Nachhallzeit, das Klangvolumen sowie die Brillanz. Dem wirkt eine Kombination von Reflexion und Absorption entgegen. Umfassende akustische Verbesserungen der Probe- und Schulungsräumlichkeiten sollen nicht den künstlerischen Erfordernissen widersprechen.

Zur Verbesserung der Raumakustik können Schall absorbierende Materialien an den Wänden oder entsprechende Einbauten an den Decken angebracht werden. Dies insbesondere für laute Instrumente, wie Trompeten, Posaunen, Tuba, Pauken, Schlagzeug, Perkussion, wenn die Abstände von Musiker/innen zu hart reflektierenden Decken- oder Wandbereichen gering sind. Bevorzugt sollten die mittleren und höheren Frequenzanteile absorbiert werden. Dies kann durch poröse Schallabsorber aus Mineralfaser, Holzfaser oder Schaumstoff erreicht werden. Messungen der AUVA ergaben in einem Musikproberaum von 100 m<sup>2</sup> Pegelminderungen von 4,8 dB im Hallfeld, nachdem die Schallabsorptionsfläche durch Anbringen von absorbierenden Materialien an Wänden und Decke von 15 m<sup>2</sup> auf 45 m<sup>2</sup> erhöht wurde.

Die Überhangdecke oberhalb der „lärmintensiven“ Instrumente sollte bedämpft werden, dazu eignen sich Breitband-Kompakt-Absorber (BKA) mit einer Bautiefe von 10 cm.

Verbundplattenresonatoren können als Tiefenabsorber an nahen Wand- und Deckenflächen eingesetzt werden, um so genannte stehende Wellen (Resonanzen) im tiefen Frequenzbereich zu vermeiden. Diese führen zu starkem Dröhnen und sollten im Bereich der tiefen Instrumente (Kontrabässe, Pauken) angewandt werden. Bei Tiefenabsorbere handelt es sich immer um mitschwingende dünne Platten auf einem Hohlraum mit oder auch ohne zusätzliche Bedämpfung. Handelsübliche Teppichböden zeigen erst bei sehr hohen Frequenzen, z.B. Zischlauten, absorbierende Wirkung.

In Proberäumen können fix montierte oder mobile Abschirmungen aufgestellt sein. Unterhalb des Sichtbereiches sollten Stellwände mit Absorbere beschichtet sein. Zur Erlangung einer Schallabsorption können z.B. akustische Schaumstoffabsorber auf einer harten Grundplatte aufgebracht werden. Absorber, wie z.B. Schaumstoffabsorber oder Mineralwollplatten, die durch eine gelochte oder geschlitzte Metall-, Holz- oder Gipskartonplatte abgedeckt werden, können verwendet werden.

Umfassende Maßnahmen zur Reduktion der Schallreflexionen sind in Proberäumlichkeiten effektiver als in Orchestergräben, weil dort der Direktschall das größere Problem darstellt.

### **Konzerträume**

Beim Bau von Konzerträumen können ähnliche raumakustische Lärmschutzmaßnahmen wie in Proberäumen für das Orchester durchgeführt werden, aber auch bei der Neugestaltung durch geeignete akustische Planung und Ausführung. Selbstverständlich ist das Klangerlebnis für das Publikum prioritär. In der Praxis zeigt sich allerdings, dass auch im Bereich Akustik sogar im Nachhinein Maßnahmen möglich sind, die für Orchester, Dirigent/innen und Publikum Verbesserungen bringen.

### **Orchestergraben**

Weil hier der Direktschall die Hauptkomponente der Lärmbelastung ausmacht, sind die größten Pegelminderungen durch Vergrößerung des Abstandes zu erreichen (siehe Abschnitt Abstandsvergrößerung zur Schallquelle).

Doch können auch Wandverkleidungen durch Resonatorplatten von 10 cm Dicke eine Lärminderung bis zu 3 dB bringen. Außerdem sollten durch Absorption folgende Probleme verbessert werden:

- Die Verdeckung der schwächeren Instrumente, z.B. der Streicher/innen, durch hohe Schallpegel. Dabei werden insbesondere höhere durch tiefere Töne überdeckt. Deshalb sollte die Wand am tiefen Blech breitbandig bedämpft werden (Breitband-Kompakt-Absorber und Verbundplattenresonatoren).

- Dröhnen durch so genannte stehende Wellen (Kontrabässe, Pauken). Deshalb sollte die Wand nahe der angeführten Instrumente durch Tiefenabsorber bedämpft werden.
- Reflexionen der eigenen Instrumente an Plexiglasstellwänden. Unterhalb des Sichtbereiches sollten Stellwände jedenfalls beschichtet sein.
- Schallkonzentrationen unter Überhangdecken. Sollten Überhangdecken über den lärmintensiven Instrumenten nötig sein, was allgemein vermieden werden sollte, so müssen diese Überhangdecken gezielt bedämpft werden.

#### 5.4.2 Raumakustik - Bars und Diskotheken

##### Raumakustik

Generelle Auskleidung von Wänden, Decken, eventuell Fußböden mit Schall absorbierenden Materialien.

Wenn möglich und bei einem Neubau berücksichtigen: Raumakustische Decken im Tanzbereich und Deckenniveau in angrenzenden Bereichen niedriger gestalten.

## 5.5 Abstandsvergrößerung zur Schallquelle

Optimierung der baulichen Gestaltung und Arbeitsorganisation. Möglichst große Abstände zu lärmintensiven Bereichen. In diesem Abschnitt werden auch die ortsbezogenen organisatorischen Maßnahmen berücksichtigt, die sowohl hinsichtlich Abstand als auch hinsichtlich Schallimmission mindernd wirken können.

#### 5.5.1 Abstandsvergrößerung - Musiker/innen

In der Nähe einer Lärmquelle sind die größten Pegelminderungen durch Vergrößerung des Abstandes von der Quelle erreichbar. Vergrößert man beispielsweise den Abstand von 0,5 m auf 1 m, dann kann der Schallpegel um 4 dB sinken.

##### Maßnahmen, die Abstände vergrößern können:

- Vergrößerung des Abstandes zwischen den einzelnen Musiker/innen (der Pegel nimmt im Nahfeld mit dem Quadrat der Entfernung ab). Beispiel: Grundfläche von einem **Orchestrergraben** ca. 145 m<sup>2</sup>. Bei großen Besetzungen von bis zu 82 Musiker/innen ergäbe das eine Fläche von 1,7 m<sup>2</sup>. Das wird von den Musiker/innen noch als „gut“ bewertet. Bei Flächen kleiner/gleich 1,2 m<sup>2</sup> gibt es Beschwerden. Ist der Graben nur 100 m<sup>2</sup>, wäre die Fläche 1,2 m<sup>2</sup>. Das wird im Allgemeinen als zu eng empfunden und belastet das Gehör deutlich mehr.
- Podeste, z.B. für Blechbläser und -bläserinnen
- räumliche Abtrennung (z.B. des Schlagzeuges)

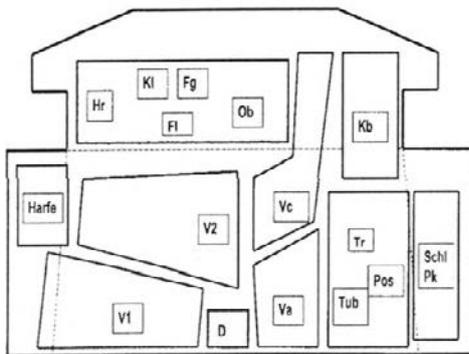
- Höhen zwischen Boden Orchestergraben und Unterkante Bühnenüberhang sollte zwischen 2,5 m und 3,5 m betragen. Bei variablen, d.h. versenkbaren Grabenböden sollte auf diese Mindestmaße Bedacht genommen werden.
- Keine Überdachung der Orchestergräben, auch nicht einzelner Instrumente.

### Veränderung der Sitzordnung im Orchester

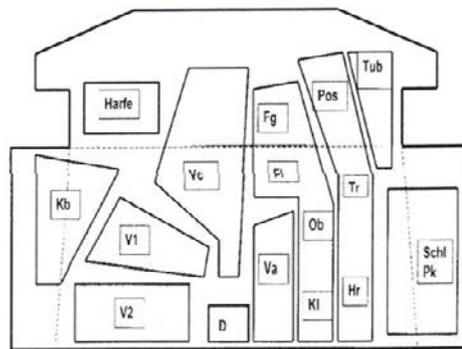
Unterschiedliche Sitzordnungen können hinterfragt und ausprobiert werden. Bei etwaigen Messungen zur Optimierung können das Messteam der AUVA oder Arbeitsinspektion um Zusammenarbeit gebeten werden. Vor allem die Aufstellung der Blechbläser ist für viele Musiker/innen ein offensichtlicher Faktor: Zweireihige Aufstellungen der Blechbläser sollten vermieden werden.

### Beispiel: Orchesteraufstellung - Wagneroper

Aufstellung wie bisher



Aufstellung akustisch optimiert

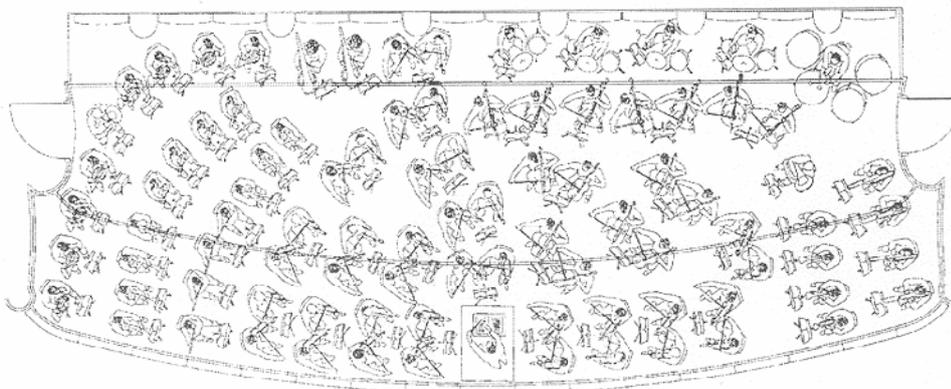


Quelle: IEMB – Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.v. an der TU Berlin

Abbildung 8

Karten für gute Sitzordnungen können in Zusammenarbeit mit Orchestermitgliedern erstellt und Erfahrungen so weitergegeben werden.

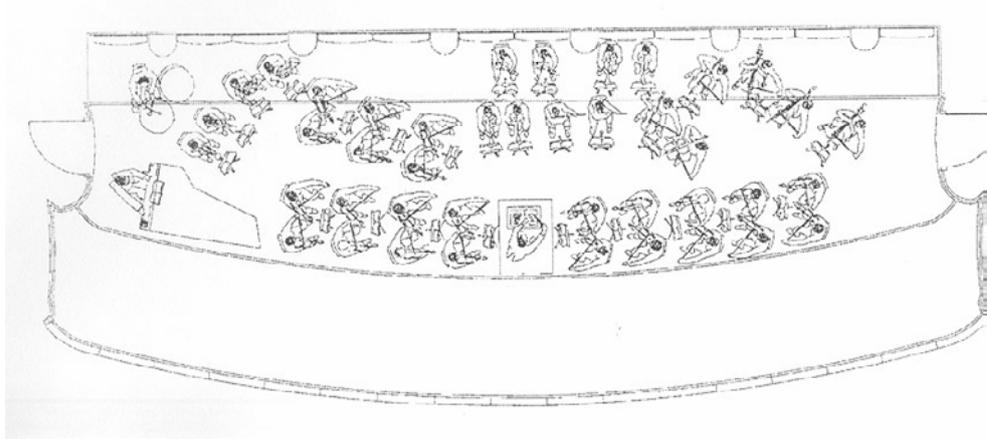
### Beispiel: Wagner



Quelle: Werkbericht – Beneke Daberto – BDP München GmbH

Abbildung 9

## Beispiel: Figaro



Quelle: Werkbericht – Beneke Daberto – BDP München GmbH

Abbildung 10

### 5.5.2 Abstandsvergrößerung - Diskotheken

Abstand zwischen Schallquellen (Lautsprecher, Tanzfläche) und den Arbeitnehmer/innen vergrößern.

In vielen Diskotheken gibt es Bars direkt neben der Tanzfläche. Die dort beschäftigten Arbeitnehmer/innen sind daher hohen Schallpegeln ausgesetzt. Mit einer Verlegung dieser Bars weg von der lauten Tanzfläche, in Verbindung mit einer guten Raumakustik, kann für diese Arbeitnehmer/innen eine Verringerung der Lärmexposition erreicht werden.

## 5.6 Verringerung der Expositionsdauer, Pausen

Eine Verringerung der Expositionsdauer mindert einerseits die Lärmexposition, andererseits sind Lärmpausen wichtig für die Erholung des Gehörs. Die Spitzenschallbegrenzung ist praktisch unabhängig von der Einwirkdauer, da sie im Bereich von Millisekunden liegt. D.h. der Spitzenschalldruckpegel  $L_{C,peak}$  von 137 dB ist unabhängig von der Einwirkdauer einzuhalten. Die Zeitumrechnung für den Lärmexpositionspegel  $L_{A,Ex,Te}$  kann rechnerisch gemäß Anhang I VOLV erfolgen oder über die +3 dB Zeithalbierungsregel abgeschätzt werden (z.B. 85 dB über 8 h entsprechen 88 dB über 4 h, 91 dB über 2 h usw.).

Die Wichtigkeit der Erholung des Gehörs kann am Beispiel der zeitweiligen Hörschwellenverschiebung - TTS (rückbildungsfähige Hörverschlechterung nach großer Lärmbelastung) gezeigt werden.

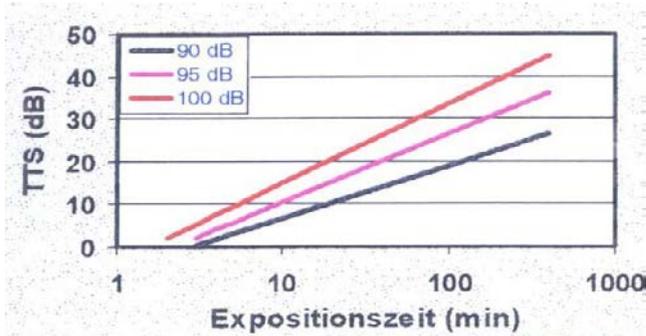


Abbildung 11 - Aufbau einer TTS

Quelle: AUVA Report Nr 29 „Lärmbelastung und Lärmschutz bei MusikerInnen“

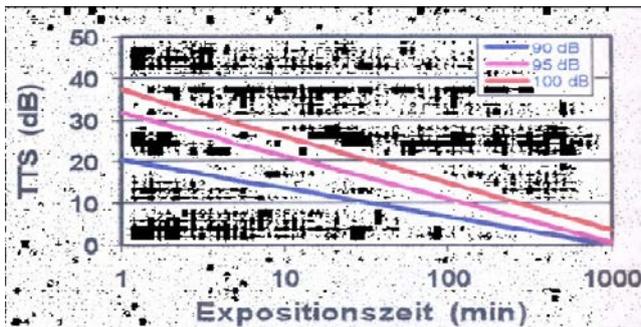


Abbildung 12 - Abbau einer TTS

Quelle: AUVA Report Nr 29 „Lärmbelastung und Lärmschutz bei MusikerInnen“

Aufbau und Rückbildung der TTS verläuft exponentiell. Bemerkenswert ist auch die lange Erholungszeit von teilweise mehr als 1.000 Minuten (16,7 Stunden). Liegt eine jahrelange, starke Lärmexposition vor, dann wird aus der zeitweiligen Hörschwellenverschiebung eine dauernde, die man als Lärmschwerhörigkeit bezeichnet. Zu einer solchen kommt es, wenn zwischen den einzelnen Lärmexpositionen keine Möglichkeit der vollständigen Erholung der Hörzellen gegeben ist. Nach einer intensiven beruflichen Lärmexposition sollte daher eine private unbedingt vermieden und dem Gehör eine Erholungsphase gewährt werden.

Beispiele für zeitbezogene organisatorische Maßnahmen zur Lärminderung durch Verkürzung der Expositionsdauer und Lärmpausen für die Gehörerholung:

- Zeitliche Optimierung der Dienstpläne bei Diskotheken, z.B. Rotation des Personals (lärmarm - lärmintensiv),
- Festlegen der erforderlichen Erholungszeiten, z.B. zwischen Aufführungen und Proben bei Musiker/innen, im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument, eventuell betriebsinterne Vereinbarungen,
- Berücksichtigung von Reisebewegungen, die die notwendige Ruhe (unter 65 dB) nicht gewährleisten.

Einschließlich entsprechender Information und Unterweisung.

## 5.7 Individuelle Maßnahme - Gehörschutz

Als persönliche Schutzausrüstung gelten nur Gehörschützer, die nach den einschlägigen Normen geprüft wurden und mit dem CE-Kennzeichen gekennzeichnet sind.

### Allgemeines zur Auswahl von Gehörschutz

**Die klassischen (nicht angepassten) Gehörstöpsel** beeinflussen die tiefen und hohen Frequenzen unterschiedlich, dämmen tiefe Frequenzen mehr als hohe (Sprachbereich) und sind daher für die Verständigung untereinander geeignet (nicht-lineare Schalldämmung). Unterschiedliche Modelle von weich bis hart, verformbar oder vorgeformt, mit Bügel oder Schnur oder poppigen Farben, erleichtern die Akzeptanz. Durch die einfache Konstruktion lassen sich fertig vorgeformte Stöpsel in Sekundenschnelle einsetzen, um vor ungewöhnlichem Lärm geschützt zu sein. Sie sind weniger geeignet, um damit zu musizieren als angepasste Stöpsel, werden aber wegen der äußerst geringen Anschaffungskosten von Musiker/innen für Proben und kurze laute Passagen gern verwendet. Es empfiehlt sich, immer ein Paar im Auto oder in der Tasche zu haben, um sie bei lauten Veranstaltungen, überraschendem Baulärm oder Ähnlichem zu verwenden. In Europa müssen geprüfte Produkte mit Lärminderungszahlen gekennzeichnet sein: Sind die Werte für H (high, Schalldämmwert für hochfrequente Geräusche), M (medium, Schalldämmwert für mittelfrequente Geräusche) und L (low, Schalldämmwert für tieffrequente Geräusche) ungefähr gleich groß, hat der Gehörschutz einen flachen Frequenzgang und ist für Musiker/innen besser geeignet.

Gehörschutzmittel, die der individuellen Form des äußeren Gehörganges angepasst werden, nennt man **Otoplastiken**.

Hier kann man zwischen verschiedenen Filtern, die dann die unterschiedliche Dämmung bewirken, wählen.

Manche Modelle vereinen optimalen Tragekomfort und eine sichere Dämpfung. Der Breitbandfilter ermöglicht eine beinahe gleich bleibende Dämmwirkung über alle Frequenzen. Sie sind durch ihre kleine Bauweise auch für den Einsatz unter dem Helm geeignet. Sie haben sich im Arbeitsleben und als Gehörschutz für Heimwerker/innen bewährt und schützen sicher auch bei hohen Lärmbelastungen. Sie sind z.B. aus Silikon und mit antiallergenem Lack überzogen oder aus Acryl und innen hohl, was eine angenehme Wärmeabfuhr im Ohr gewährleisten soll.

**Otoplastiken für Musiker/innen** gelten als klanglich linearster Gehörschutz der Welt. Durch die Maßanfertigung wird ein sehr hoher Tragekomfort erreicht, die Lebensdauer

ist bei entsprechender Behandlung fast unbegrenzt. Seine Filter mit 9, 15 oder 25 dB sind austauschbar, um jeweils die gewünschte Dämpfung des Pegels zu erreichen.

Nach einer Abdrucknahme der Ohren werden in Handarbeit die individuellen Ohrpasstücke angefertigt, in die dann die speziellen Filter eingesetzt werden. In weniger lauten Situationen und bei allgemeinen Anwendungen kann der ER-9-Filter eingesetzt werden. Mit diesem Filter kann man beispielsweise störende Nebengeräusche dämpfen, wie z.B. eine laute Straße, einen rauschenden PC u. ä. In der Musik findet dieser Filter besonders bei leisen Instrumenten, bei unverstärkten Anwendungen und für Sänger/innen Verwendung. In lauterer Situationen sind die linear dämpfenden ER-15-Filter die richtige Wahl, bei großen Lautstärken die ER-25-Filter, deren Frequenzgang allerdings nicht so gerade verläuft wie der des ER-15. Der ER-15SP dämpft bei hohen Frequenzen weniger.

**Kapselgehörschutz** hat eine starke Dämmwirkung, wird bei sehr großen Lautstärken und auch als Gehörschutz im Freien im Winter gut angenommen. Er kann mit einem Mikrofon ausgestattet sein (Monitorkopfhörer).

Der ideale Studio- oder Bühnen-Kopfhörer: Durch die stark gekapselte Bauweise lassen sich Umgebungsgeräusche bis ca. 120 dB/A auf ein gehörfreundliches Maß reduzieren. Gleichzeitig können Playbacks, Clicktracks oder Monitorsignale bei angenehmer Lautstärke gehört werden. Hoher Tragekomfort durch flüssigkeitsgefüllte Polster. Perfekt im Studio oder Proberaum!

Elektroakustischer Gehörschutz oder **in ear monitoring** ist überall dort geeignet, wo die Musik über einen Lautsprecher übertragen wird (Standard für Studiomusiker/innen und Tontechniker/innen). In der **Otoplastik** befindet sich ein kleines Mikrofon, welches vom Verstärker die Musik über einen Sender empfängt. Das ist natürlich auch über **Kapselgehörschutz** möglich. Musik oder Sprache kann bei hohem Umgebungslärm übermittelt werden. Bei in ear monitoring können Lautstärkebegrenzer (**limiter**) eingebaut sein, die nur die lauten Geräuschespitzen kupieren. In der Ausführung aus komplett hartem Acryl ist er besonders geeignet für Musiker/innen und Konsument/innen, die eine geringe Außenschalldämpfung bevorzugen. Das A und O ist die Dichtigkeit gegenüber dem Fremdschall.

### 5.7.1 Gehörschutz - Musiker/innen

#### Spezifisches zum Gehörschutz bei Musiker/innen in Orchester und in Musiklokalen

Wenn der tägliche Lärmexpositionspegel  $L_{A,eq,8h}$  durch technische oder arbeitsorganisatorische Maßnahmen nicht unter 80 dB bzw. 85 dB, gesenkt werden kann, sollte - was bislang erst im elektronisch verstärktem Bereich Einzug gehalten hat - individueller Gerhörschutz auch für Orchestermusiker/innen eingesetzt werden.

Gemäß VOLV sind Arbeitgeber/innen verpflichtet, über 80 dB(A) bzw. 135 dB(C) Gehörschutz anzubieten, über 85 dB(A) bzw. 137 dB(C) ist das Tragen von Gehörschutz verpflichtend. Tatsächlich wird Gehörschutz bei Musiker/innen derzeit wohl unterwiesen, auch teilweise zur Verfügung gestellt, aber nur von wenigen Musiker/innen verwendet: Nämlich erst dann, wenn bereits eine Lärmschädigung, wie Veränderung der Hörschwelle, Hyperakusis oder Tinnitus (Ohrgeräusche) eingetreten sind oder wenn die Musiker/innen vor Blechblasinstrumenten oder Schlagzeug sitzen.

Erhebungen in Orchestern Österreichs ergaben, dass nur einige Flötist/innen, Schlagzeuger/innen, Geiger/innen und Cellist/innen prophylaktisch (vorbeugend) die Stöpsel auch bei Aufführungen verwenden. Dabei könnte die falsche Auswahl des Gehörschutzes oder fehlende Unterweisungen ein Grund für mannigfache Beschwerden der Musiker/innen über den Gehörschutz die Ursache sein. Verzerrung des Klangbildes, Druck im Ohr, Empfindlichkeitszunahme des Gehörs für Knochenschall unter 2000 Hz, Zungen- und Klappengeräusche usw. Die Ursache ist meist der Okklusionseffekt, bei dem durch den Verschluss des Gehörganges die von der Person selbst verursachten Geräusche in das Innenohr geleitet werden. Variationen am Gehörschutz - tief sitzende Gehörstöpsel oder Verkürzung des in den Gehörgang reichenden Teiles der Otoplastik - können diesen Effekt verringern.

Die richtige Auswahl der Filter ist für das Klangbild entscheidend. Jedenfalls bei Proben oder bei Lärmbelastung in Pausen oder Freizeit ist Gehörschutz für alle Instrumentalist/innen eine Maßnahme, welche unbedingt erwogen und ausprobiert werden sollte.

### **Auswahl des Gehörschutzes**

Er gibt zwei grundsätzliche Gehörschutz-Ansätze für **Musiker/innen**:

- vorgefertigte Gehörschutz-Plugs oder
- maßgefertigte Gehörschutzotoplastiken.

Vorgefertigte Plugs dichten das Ohr ab, indem sie sich der Ohrkontur angleichen und mit leichtem Druck das Ohr dichthalten. Druckempfindliche Ohren können bei langen Tragezeiten (länger als zwei Stunden) mit leichten Druckstellen oder unbequemem Tragegefühl reagieren. Individuell gefertigter Gehörschutz wird maßgefertigt und sitzt völlig druckfrei und nahezu unspürbar im Gehörgang.

Von den vorgefertigten Plugs sind Produkte für Musiker/innen geeignet, welche besonders weiche Membranen (angenehmer Sitz) mit kleinen Lamellen besitzen und ein speziell geeignetes Filtersystem, welches die Lautstärke senkt, den Klang aber möglichst unverändert weitergibt. Es gibt Produkte mit musikoptimierten Filtern mit annähernd linearer Dämmung und speziellen Hochtonfiltern für schrille Töne (dämmen bei 4 kHz mehr).

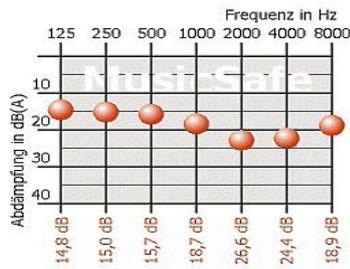


Abbildung 13

Quelle: Internet - MusicSafe-3

Einige Filter haben zusätzlich noch den Vorteil, dass sie das Ohr belüften und nicht so dicht nach außen abschließen. Schwitzen und Druckgefühl sollte dadurch vermieden werden.

### Beispiele für geeigneten Gehörschutz bei Blasinstrumentalist/innen

Bei Untersuchungen an Musiker/innen eines österreichischen Symphonieorchesters und einer Militärkapelle wurde Folgendes erfolgreich erprobt: Nach einer Veränderung des Gehörschutzes Elacin ER (durch Ausfüllen des inneren Teiles der Ohrmuschel und eine Verkürzung des in den Gehörgang reichenden Teiles) wurde eine deutliche Verringerung der auf den Okklusionseffekt zurückzuführenden Wahrnehmung von Zungen- und Klappengeräuschen bei Bläsern und Bläserinnen sowie eine Reduzierung der Klangveränderung und eine bessere Kontrolle der Lautstärkendynamik des eigenen Instrumentes erzielt (Oberdanner et al. 2002). Bei der Filterauswahl durch die Musiker/innen wurde der Filter ER-15 aufgrund der lineareren Dämmung gegenüber ER-25 und ER-9 bevorzugt.

Tiefsitzende angepasste Gehörstöpsel, die bis zum knöchernen Teil des Gehörganges reichen (Reduktion des eingeschlossenen Luftvolumens, Minderung von Kieferresonanzen und Vibrationen).

Auch werden Kombinationen von Schalldämpfer und Mikrofon am Instrument sowie Kopfhörer mit elektroakustischem Empfänger für Proben angeboten.

Folgendes zeigt sich deutlich: Bei der Auswahl des Gehörschutzes ist nicht nur die Art des Instrumentes von entscheidender Bedeutung, sondern auch individuelle Anforderungen (z.B. nur Proben).

### 5.7.2 Gehörschutz - Diskotheken

Vielfach wurde festgestellt, dass der Discjockey selbst - und nicht die Nachfrage des Publikums - für das kontinuierliche Ansteigen des Lärmpegels bis über die Schmerzgrenze hinaus im Laufe der Betriebszeiten verantwortlich ist. Als DJ tun Sie gut daran, einmal mit einem integrierten Schallpegelmessgerät (für Einstellungen der Anlage) die Lautstärke zu messen oder sich auf andere Weise eine Rückmeldung über den Lärmpegel auf der Tanzfläche zu besorgen.

Wenn die technischen und arbeitsorganisatorischen Maßnahmen nicht ausreichen, muss zusätzlich individueller Gehörschutz für die im Lärmbereich eingesetzten Arbeitnehmer/innen eingesetzt werden.

Weiche Pfropfen (Plugs) aus Spezialsilikon gibt es schon mit richtigem Partyoutfit und mit sehr hoher Dämpfung. Es sind auch individuell angepasste otoplastische Gehörschützer in verschiedenen Farben mit oder ohne dosierte gleichmäßige Dämmung erhältlich.

Dringend empfohlen wird der Gehörschutz für Discjockeys:

- in Pausen, um das Gehör zwischendurch zu schonen, so sie sich nicht in Ruheräumen aufhalten,
- wenn sie selbst die Tanzfläche oder laute Bereiche aufsuchen,
- bei Großveranstaltungen und in Festzelten.
- Arbeitnehmer/innen im Barbereich:
  - wenn diese sich zu nahe der Tanzfläche befinden,
  - bei lauten Live-Auftritten in der Disko, bei Großveranstaltungen und in Festzelten,
  - für das Barpersonal bei sonstigen Aufenthalten in lauten Bereichen (und in Pausen, so sie sich nicht in Ruheräumen aufhalten).

**Bedienungspersonal:**

- in lauten Bereichen,
- bei lauten Live-Auftritten in der Disko,
- bei sonstigen Aufenthalten und in Pausen, so sie sich nicht in Ruheräumen aufhalten, in lauten Bereichen,
- bei Großveranstaltungen und in Festzelten.

**Personal am Mischpult und bei der Lichtanlage:**

- wenn diesem aus Platzmangel keine eigenen Räumlichkeiten zugeteilt sind,
- bei Großveranstaltungen und in Festzelten,
- bei sonstigen Aufenthalten und Pausen, so sie sich nicht in Ruheräumen aufhalten, in lauten Bereichen.

## 5.8 Lärmbereiche, Verzeichnis

### 5.8.1 Kennzeichnung der Lärmbereiche

Lärmintensive Bereiche mit einer Lärmexposition von mehr als 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze sind als Lärmbereiche gemäß VOLV zu kennzeichnen (Gebotszeichen „Gehörschutz tragen“ nach Anhang 1 Punkt 1.3 KennVO).

§ 14 VOLV bietet zwei grundsätzliche Möglichkeiten der Kennzeichnung an: Ortsbezogene Kennzeichnung für Räume (Bereiche), in denen 85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze überschritten sind oder personenbezogene Kennzeichnung, wobei in diesem Fall Ausmaß, Lage und Organisation der Aufenthaltsdauer im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument zu dokumentieren sind.

## 5.9 Gesundheitsüberwachung, Berufskrankheit

### 5.9.1 Gesundheitsüberwachung

In § 50 ASchG und § 4 Abs. 1 VGÜ sind die verpflichtenden Untersuchungen wegen Lärmeinwirkung verpflichtend festgelegt. Mit Tätigkeiten, die mit gesundheitsgefährdender Lärmeinwirkung verbunden sind, dürfen Arbeitnehmer/innen demnach nur beschäftigt werden, wenn vor Aufnahme der Tätigkeit eine arbeitsmedizinische Untersuchung der Hörfähigkeit durchgeführt wurde.

Eine gesundheitsgefährdende Lärmeinwirkung liegt vor, wenn gemäß § 4 Abs. 1 VGÜ für Arbeitnehmer/innen die **Expositionsgrenzwerte** überschritten werden, wobei die dämmende Wirkung von persönlicher Schutzausrüstung nicht zu berücksichtigen ist.

Sind Arbeitnehmer/innen einer solchen Tätigkeit ausgesetzt, müssen Arbeitgeber/innen dafür sorgen, dass sie sich alle fünf Jahre einer arbeitsmedizinischen Untersuchung der Hörfähigkeit unterziehen (Anamnese, Otoskopie, Tonschwellenaudiogramm).

Wenn gemäß § 4 Abs. 3 VGÜ die Ermittlung und Beurteilung der Gefahren oder die Bewertungen und Messungen der Lärmexposition oder Gesundheitsbeschwerden von Arbeitnehmer/innen auf ein Gesundheitsrisiko hindeuten und die Exposition der Arbeitnehmer/innen die **Auslösewerte** für Lärm überschreitet, müssen Arbeitgeber/innen dafür sorgen, dass die Arbeitnehmer/innen sich auf eigenen Wunsch vor Aufnahme dieser Tätigkeit sowie bei Fortdauer der Tätigkeit in regelmäßigen Zeitabständen einer besonderen Untersuchung im Sinne des **§ 51 ASchG** unterziehen können. Diese Untersuchungen dürfen nur von Ärzten/Ärztinnen vorgenommen werden, die den Anforderungen für Arbeitsmediziner/innen gemäß § 79 Abs. 2 ASchG entsprechen.

Die Untersuchungen (Anamnese, Otoskopie, Tonschwellenaudiogramm) sind ebenfalls alle fünf Jahre anzubieten.

Tabelle: Gegenüberstellung verpflichtende und freiwillige Untersuchungen

| Frage    | § 4 (1) VGÜ verpflichtende Untersuchungen     | § 4 (3) VGÜ freiwillige Untersuchungen  |
|----------|---|---|
| Wann?    | bei Überschreiten der <b>Expositionswerte</b> | bei Überschreiten der <b>Auslösewerte und (kumulativ)</b> Ermittlung und Beurteilung <b>oder</b> die Bewertung und Messung oder Gesundheitsbeschwerden der Beschäftigten auf ein <b>Gesundheitsrisiko</b> hindeuten |
| Wie oft? | Alle fünf Jahre                               | Alle fünf Jahre   |
| Wer?     | Ermächtigte Ärzte und Ärztinnen               | Arbeitsmediziner/innen  |
| Wie?     | Ablauf entspricht § 50 ASchG Untersuchungen   | Ablauf entspricht § 51 ASchG Untersuchungen   |
| Was?     | Anamnese, Otoskopie, Tonschwellenaudiogramm   | Anamnese, Otoskopie, Tonschwellenaudiogramm   |

Quelle: BMASGK, Arbeitsinspektion

### **Was ist eine Audiometrie?**

Die Audiometrie ist die Messung des Hörvermögens.

### **Was ist die Tonschwellenaudiometrie, und wie läuft die Untersuchung ab?**

Die Tonschwellenaudiometrie dient der Bestimmung der Hörschwelle für reine Töne (Sinustöne) in Oktav- bzw. Halboktavabständen (zwischen 125 und 8000 Hz), sie ist die am meisten angewandte audiometrische Untersuchungsmethode. Das Tonaudiogramm ist die in einem international genormten Koordinatensystem eingetragene Hörschwellenkurve. Die Prüfung wird üblicherweise über Kopfhörer für beide Ohren getrennt durchgeführt. Sowohl bei der Freifeldprüfung als auch bei der Prüfung über Kopfhörer ist auf eine ausreichende Schalldämmung zur Ausschaltung von Umgebungslärm zu achten, da sonst - wie bei jeder Hörprüfung - die Ergebnisse verfälscht werden.

**Luftleitung:** Die Schallzuleitung erfolgt über Kopfhörer und auf dem regulären Weg (äußeres Ohr - Mittelohr) zum Innenohr.

**Knochenleitung:** Hier wird der Schall über einen Knochenhörer (ein schwingender Vibrator) auf den Warzenfortsatz (Knochenvorsprung hinter dem Ohr) übertragen und gelangt so direkt (ohne Mittelohr) zum Innenohr.

Beide Ohren werden getrennt voneinander geprüft. Bei der Hörprüfung werden die einzelnen Frequenzen mit stufenweise zunehmender Lautstärke angeboten. Sobald die untersuchte Person einen Ton hört, teilt er dies mit (meist durch Drücken eines Signalknopfes). Durch Verbinden der einzelnen Messwerte entsteht das Tonaudiogramm. Die Knochenleitung kann für diejenigen Hörbehinderten als Hörhilfe verwendet werden, bei denen die Funktion des Innenohres normal (keine Lärmschwerhörigkeit), die Schallübertragung durch das Mittelohr aber pathologisch verändert ist. In solchen Fällen kann ein Knochenleitungshörer als Hörhilfe verwendet werden. Liegt dagegen eine fortgeschrittene Lärmschwerhörigkeit vor, dann kann durch einen Hörapparat keine zufrieden stellende Hörverbesserung erzielt werden.

### **Was ist eine Schalleitungsschwerhörigkeit und was ist eine Schallempfindungsschwerhörigkeit?**

Bei der Schalleitungsschwerhörigkeit hört die untersuchte Person die über den Kopfhörer angebotenen Töne erst bei größerer Lautstärke.

Die Schallempfindungsschwerhörigkeit erfordert größere Lautstärken sowohl über den Kopfhörer als auch über den Knochenhörer.

### **Was ist die Sprachaudiometrie?**

Bei der Sprachaudiometrie wird überprüft, wie viele der angebotenen Wörter (Zahlen oder Einsilber) oder Sätze von der untersuchten Person über Kopfhörer (monaural) oder Lautsprecher (binaural) im freien Schallfeld richtig gehört werden. Die Prüfung der Sprachverständlichkeit (Einsilber) beschreibt, bei welcher Lautstärke 100 % der einsilbigen Wörter verstanden werden.

### **Was ist eine objektive Hörprüfung (Elektrische Reaktionsaudiometrie - ERA)?**

Bei dieser Untersuchungsmethode werden akustisch evozierte Potenziale abgeleitet. Wirkt ein akustischer Reiz auf das Ohr ein, so kommt es zu elektrischen Vorgängen in den Sinneszellen des Innenohres, im Hörnerv und in den zentralen Hörbahnen einschließlich der kortikalen Assoziationszentren. Die elektrischen Vorgänge sind Potenzialveränderungen, die vom Schädel abgeleitet werden können (akustisch evozierte Potenziale - AEP).

Besonders bei Kindern und bei Personen, bei denen die notwendige Mitarbeit für eine Tonschwellenaudiometrie nicht gegeben ist, erlaubt diese Untersuchung eine weitere Unterscheidung von Hörstörungen.

## **5.9.2 Berufskrankheit**

Besteht der Verdacht auf Vorliegen einer berufsbedingten Hörschädigung, z.B. als Ergebnis der Audiometrie, so ist der Arzt/die Ärztin verpflichtet, eine Meldung an den zuständigen Träger der Unfallversicherung, im Regelfall die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt - AUVA, zu erstatten. Die Meldung eines Verdachts auf Vorliegen einer Berufskrankheit kann aber auch durch die/den Arbeitnehmer/in selbst oder die/den Arbeitgeber/in erfolgen. Eine Gutachter/in (HNO-Facharzt) der Unfallversicherung prüft dann, ob eine solche vorliegt. Für die Beurteilung werden die Anamnese, eine HNO- Untersuchung mit Spiegel, die Hörweitenprüfung, Stimmgabelprüfung, Tonschwellenaudiometrie und ergänzende Untersuchungen, Gleichgewichtsuntersuchung und Sprachaudiometrie herangezogen (in der Regel die wichtigste Grundlage für die Bewertung der MdE - Minderung der Erwerbsfähigkeit).

### **Beurteilung**

Für die Annahme einer Lärmschädigung spricht, wenn sich die Hörstörung während der Lärmexposition entwickelt hat, wenn es sich um eine reine Innenohrschwerhörigkeit mit Betonung in den hohen Frequenzen handelt und bei Nachweis eines positiven Recruitments (cochleäre Ursache). Eine starke Seitendifferenz bedarf einer besonderen Erörterung.

Zur quantitativen Bewertung der Hörstörung wird der prozentuale Hörverlust getrennt für jedes Ohr berechnet. Vorrang hat das Sprachaudiogramm, was bei Hörschäden von

Musiker/innen vielleicht nicht gerechtfertigt ist. Eine Rente wird nur gewährt, wenn die Minderung der Erwerbsfähigkeit wenigstens 20 % beträgt. Die MdE wird aus dem prozentualen Hörverlust beider Ohren bestimmt, ein beidseitiger Hörverlust von 40 % ergibt eine MdE von 20 %. Bemessung der MdE bei Tinnitus: Ein lärmbedingter Tinnitus ist bei der Bewertung mit einer MdE bis zu 10 % zu berücksichtigen, jedoch nicht durch einfache Addition, sondern im Gesamt-MdE bewertet. Außerdem wird geprüft, ob der Tinnitus nicht aus neurotischen Gründen besteht.

Diese Abbildung zeigt die Hörverluste eines Arbeitnehmers/einer Arbeitnehmerin mit einer MdE von 20 %. Die Hörfähigkeit ist bis 1 kHz als „normal“ einzustufen. Auffällig ist der darauf folgende Steilabfall bis 100 dB bei 6 kHz. Hörverluste in diesem Ausmaß können durch Hörgeräte nicht mehr kompensiert werden.

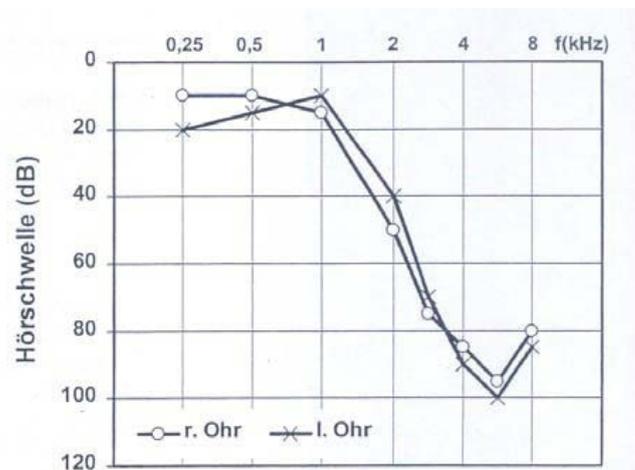


Abbildung 14

Quelle: „Bitte sag das lauter! Lärm in der Arbeitswelt“, Dipl.-Ing. Dr. Körpert

#### Berufskrankheitsverfahren, Beispiel:

Bei einem Musiker an Schlagzeug und Perkussion war nach einer übermäßigen Lärmbelastung bei einem Konzert ein Hörsturz mit nachfolgenden persistierenden Ohrgeräuschen (Tinnitus) aufgetreten. Zahlreiche Therapien und eine erfolgte Tenotomie im AKH belegen den Leidensdruck und die Intensität der Beschwerden.

Die Audiometrie war zum Zeitpunkt des Berufskrankheitsantrages wieder durchschnittlich, der Tinnitus aber geblieben. (Frage: Sind bei Musiker/innen durch die Schulung des Gehörorgans oft selbst bei deutlicher Senkung der Hörschwelle noch keine aufregenden Veränderungen bei Audiometrien zu sehen?) Exposition: Der Musiker war typischen Schallpegeln ausgesetzt, die durch Lärmmessungen nachgewiesen waren, nämlich durchschnittlich 90 - 105 dB(A) bezogen auf 8 Stunden, wobei Probezeiten nicht eingerechnet wurden. Das Gehör ist bei Schlagzeugern hauptsächlich durch den unmittelbaren Impulsschall betroffen. Der maximale Lärmpegel  $L_{max}$  betrug bei den oben genannten Messungen bis zu 140 dB. Die genannten Messungen wurden durch Messteams

der AUVA und der Arbeitsinspektion durchgeführt. Bei diesen Werten sind Erkrankungen des Hörorgans durch Lärm möglich: Innenohrschwerhörigkeit, Hörsturz, mit oder ohne bleibenden Hörgeräuschen (Tinnitus). Die Berufskrankheit wurde aber abgelehnt, da die Einschränkung im Audiogramm zu gering war. Dies, obwohl der Tinnitus zu mehreren Behandlungen und Krankenhausaufenthalten sowie zur Berufsaufgabe führte.

## 5.10 Zusammenfassung - Lärminderung

Die Senkung der Lärmdosis im Musik- und Unterhaltungssektor ist ein schwieriges, aber unumgängliches Problem.

Bei Musiker/innen müssen Maßnahmen konkret für Proberäume, für Bühnen, Orchestergräben, Aufführungen in Hallen, im Freien und Militärkapellenaufführungen etc. unter Bedachtnahme auf deren unterschiedliche Gegebenheiten festgelegt werden.

### 5.10.1 Zusammenfassung - Lärmschutz - Musiker/innen

- **Räumliche Trennung**

Zu den einfachsten Maßnahmen gehört es, die lauten Instrumente, wie das Schlagzeug oder die Blechbläser, räumlich von den anderen Instrumenten zu trennen, indem man sie in Nebenräumen unterbringt, was aber auch durch den Einbau von Podesten erfolgen kann. Oft ist es auch möglich bzw. notwendig, neue, ausreichend große Proberäume zu schaffen oder bestehende zu vergrößern.

- **Vergrößerung des Abstandes**

Die Vergrößerung des Abstandes zwischen den einzelnen Musiker/innen zählt ebenfalls zu den einfach durchzuführenden Maßnahmen. Vergrößert man den persönlichen Raum für die Musiker/innen auf 1,7 m<sup>2</sup> pro Person, so kann man von guten Bedingungen sprechen; 2,00 m<sup>2</sup> pro Person gelten als großzügiges Raumangebot.

In diesem Zusammenhang sind auch die Orchestergräben zu erwähnen. Auch hier sollte die Zahl der Musiker/innen und die für sie zur Verfügung stehende Fläche aneinander angepasst werden. Wenn beispielsweise die Grundfläche eines Orchestergrabens 145 m<sup>2</sup> beträgt, so ergibt das bei großer Besetzung mit 82 Musiker/innen eine Fläche von 1,77 m<sup>2</sup> pro Person. Bei diesem Platzangebot wird die Situation der Musiker/innen noch als „gut“ bewertet. Sind die Flächen jedoch kleiner oder gleich 1,2 m<sup>2</sup>, also wenn bei gleicher Besetzung nur etwa 100 m<sup>2</sup> Grundfläche zur Verfügung stehen, so sind die Verhältnisse beengt, und die Musiker/innen fühlen sich beeinträchtigt. Die Höhen zwischen dem Boden des Orchestergrabens und der Unterkante des Bühnenüberhangs sollte zwischen 2,5

m und 3,5 m betragen. Bei variablen, d.h. versenkbaren Grabenböden sollte auf diese Mindestmaße Bedacht genommen werden. Orchestergräben sollten keineswegs überdacht werden, auch nicht einzelne Instrumente.

- **Absorption des Schalls**

Zur Verbesserung der Raumakustik können Schall absorbierende Materialien an den Wänden oder entsprechende Einbauten an den Decken angebracht werden. Umfassende Maßnahmen zur Reduktion der Schallreflexionen sind in Proberäumlichkeiten effektiver, da in Orchestergräben der Direktschall das größere Problem darstellt. Beispielsweise könnten durch Überhangdecken laute Instrumente bedämpft werden. Dazu eignen sich Breitband-Kompakt-Absorber (BKA) mit einer Bautiefe von 10 cm. Verbundplattenresonatoren können als Tiefenabsorber an nahen Wand- und Deckenflächen eingesetzt werden.

- **Abschirmung**

Zwischen einzelnen Musiker/innen oder Musikgruppen können Schallschirme angebracht werden. Die Stellwände sollten mit Absorbieren beschichtet sein und bis zum Boden reichen; im Sichtbereich können sie eventuell auch aus mikroperforierten Glasplatten bestehen. Durch diese Maßnahmen kann der Schallpegel für die vorderen Musiker/innen um ca. 3 dB(A) gesenkt werden. In einzelnen Frequenzbändern des Hochtonbereiches beträgt die Dämmung bis zu 18 dB(A). In einigen Räumen werden Schallschutzschilde an den Rückenlehnen der Sitze angebracht, teilweise sind auch mobile Acrylglasplatten hinter den Köpfen stark beschallter Musiker/innen im Einsatz. Bei diesen am Stuhl oder Stuhllehne angebrachten Systemen besteht allerdings die Gefahr, dass durch Reflexionen die Lärmbelastung noch verstärkt wird.

- **Tontechnische Verstärkung**

Oft wird in großen Konzerträumen und bei Freilichtveranstaltungen der Pegel im Zuschauerraum durch elektroakustische Verstärkung angehoben. Dadurch ist es nicht mehr notwendig, dass die Musiker/innen in voller Lautstärke spielen.

- **Lautstärkenindikatoren**

Durch die Verwendung von für alle sichtbar angebrachten Lautstärkeindikatoren können Musiker/innen aber auch Dirigent/innen den Schallpegel im Raum jederzeit beurteilen.

- **Veränderung der Sitzordnung im Orchester**

Durch günstige Anordnung der einzelnen Instrumente unter Rücksichtnahme auf das Klangbild kann die Lärmbelastung vermindert werden, während beispielsweise eine zweireihige Aufstellung der Blechbläser/innen, aber auch die Aufstellung der Holzblasinstrumente vor den Blechbläser/innen ungünstig ist.

- **Gestaltung der Dienstpläne**

Bei der Gestaltung der Dienstpläne der Musiker/innen sollte berücksichtigt werden, dass es ausreichende Erholungszeiten zwischen Aufführungen und Proben gibt, eventuell kann es dazu betriebsinterne Vereinbarungen geben. Im Allgemeinen setzt eine hinreichende Gehörerholung voraus, dass der Pausenpegel während der Erholungszeit 70 dB nicht überschreitet und die Erholungszeit mindestens 10 Stunden beträgt. Höhere Pausenpegel behindern die Gehörerholung und können zur Entstehung einer bleibenden Hörminderung oder eines Gehörschadens beitragen (VDI-Richtlinie 2058).

- **Kennzeichnung der Lärmbereiche**

Orts- oder personenbezogene Kennzeichnung, wenn die Expositionsgrenzwerte von 85 dB(A) bzw. 137 dB(C) in Arbeitsbereichen überschritten sind.

- **Gehörschutz**

Otoplastiken für Musiker/innen gelten als klanglich linearster Gehörschutz der Welt. Durch die Maßanfertigung wird ein sehr hoher Tragekomfort erreicht. Für Blasmusiker/innen könnten Veränderungen an den Ohrstöpseln zu einer Minimierung der Okklusionseffekte führen (Untersuchung Militärmusik Tirol und Innsbrucker Symphonieorchester). Aber auch nicht angepasster Gehörschutz wird gern für kurze, laute Passagen verwendet und dann wieder entfernt (Knalleffekte, Paukenschlag).

Bei elektronisch verstärkten Musikaufführungen sollten Gehörschützer mit eingebauter elektronischer Schallübertragung verwendet werden („in ear monitoring“). Hier sind pegelabhängige Schalldämmungen mit Spitzenbegrenzungen möglich.

- **Verpflichtende regelmäßige audiometrische Untersuchungen**

Die Arbeitgeber/innen sind dafür verantwortlich, dass Personen, die gesundheitsgefährdendem Lärm ausgesetzt sind, sich in regelmäßigen Abständen (alle fünf Jahre) einer medizinischen Untersuchung unterziehen. Die Kosten für die Untersuchung tragen die Arbeitgeber/innen

- **Unterweisung und Information**

der Musiker/innen sowie des übrigen betroffenen oder für die Lautstärke verantwortlichen Personenkreises über Lärmbelastung und mögliche und vereinbarte Maßnahmen.

### 5.10.2 Zusammenfassung - Lärmschutz - Diskotheken

Lärminderungen im Bereich von Arbeitsplätzen können durch folgende technische, organisatorische und individuelle Schutzmaßnahmen erreicht werden:

- Aufstellungsort der Lautsprecher optimieren, d.h. möglichst wenig Schallabstrahlung in angrenzende Bereiche, Abstand von der Lärmquelle zu den Arbeitsplätzen vergrößern,
- Lärmpegel der Lautsprecher im Bereich der Arbeitsplätze reduzieren bzw. nur Lautsprecher über der Tanzfläche,
- Lärmpegelbegrenzer im Verstärkersystem installieren und an Hand von Lärmpegelmessungen einstellen,
- Raumdämpfung vergrößern (Akustikdecken, -wände, -auskleidungen oder Teppiche),
- Rotation des Personals (lärmarm - lärmintensiv), um eine Verkürzung der Zeit, in der die Arbeitnehmer/innen Lärm ausgesetzt sind, zu erreichen,
- optische Lärmpegelanzeiger,
- Kennzeichnung der Lärmbereiche (>85 dB(A) oder 137 dB(C) Spitze),
- für Arbeitnehmer/innen Gehörschutz zur Verfügung stellen, wenn die Lärmexposition 80 dB(A) bzw. 135 dB(C) Spitze übersteigt.  
Arbeitnehmer/innen müssen in Lärmbereichen Gehörschutz jedenfalls benutzen. Die Arbeitnehmer/innen in Bezug auf die Notwendigkeit der Benutzung unterweisen,
- Wände und Türen mit geeigneten akustischen Eigenschaften für Bereiche wie Sozialräume für die Arbeitnehmer/innen, Büro, Küche verwenden.

# 6 SONSTIGE RELEVANTE THEMEN

## 6.1 Neugenehmigungen

### 6.1.1 Diskotheken

Hier besteht die Möglichkeit, auf Grund eines schalltechnischen Projekts für die Innenräume Maßnahmen zu setzen, die einerseits die erwünschten hohen Lärmpegel auf der Tanzfläche ermöglichen, andererseits den Lärmpegel an den Arbeitsplätzen annähernd im gesetzlichen Rahmen bewegt.

#### Maßnahmen

- Im Projekt sind Angaben über Type und Leistungsdaten sämtlicher Musikanlagenteile, wie Verstärker, Mischer, Leistungsbegrenzer, Lautsprecher anzuführen.
- Schalltechnisches Projekt für die zu erwartenden Lärmpegel auf Grund der Gestaltung der Räumlichkeiten und Aufstellung der Musikanlage und die daraus resultierenden Maßnahmen, die die Lärmbelastung der Arbeitnehmer/innen an den Arbeitsplätzen so gering wie möglich halten. Dabei ist Folgendes zu berücksichtigen:
  - möglichst großer Abstand Tanzfläche - Arbeitsplätze,
  - optimierte Aufstellung der Lautsprecher,
  - ein Lärmzonenplan ist vorzulegen,
  - möglichst schallschluckende Auskleidung der Räume.

### 6.1.2 Nachbarschaftsschutz, Kundenschutz in Diskotheken

Aus der Sicht des Nachbarschaftsschutzes ist eine Begrenzung des Schallpegels im Innenraum einer Diskothek dann erforderlich, wenn die Schalldämmung des Diskothekengebäudes (Umfassungsbauteile der Diskothek) zu gering ist, um die Nachbarn vor gesundheitsgefährdender oder unzumutbar belästigender Schalleinwirkung zu schützen. Für diesen Fall können Schallpegelbegrenzer für die Musikanlage (sofern nicht auch Gästelärm zu den Nachbarn dringt) vorgesehen werden. Diese sind allerdings nach der bisherigen Erfahrung bedauerlicherweise entweder gar nicht funktionstüchtig oder arbeiten nach einem System, das erst nach einer Verzögerungszeit eine Reduktion des Schallpegels bewirkt, oder sie werden unzulässigerweise ausgebaut, umgangen oder manipuliert. Deshalb ist einer Verbesserung der Schalldämmung des Gebäudes jedenfalls der Vorzug zu geben.

Zur Gewährleistung des Kundenschutzes kann darauf hingewiesen werden, dass der Kunde/die Kundin bei lediglich geringer Überschreitung (einige dB) des Dauerschallpegels von 85 dB(A) die kritische Lärmdosis vermutlich nicht erhält, da er/sie sich in der Regel nicht 40 Stunden pro Woche in der Diskothek aufhält und diese außerdem jederzeit verlassen kann. Überschreitet der Dauerschallpegel in wesentlichen Bereichen der Diskothek (z.B. Tanzfläche und angrenzende Bereiche) jedoch 94 dB(A), dann erreicht der Gast bereits nach einer Aufenthaltszeit von ca. fünf Stunden pro Woche die kritische Lärmdosis.

Es ist vom Verhalten der Gäste abhängig, ob sie die Diskothek verlassen, bevor eine Schädigung des Gehörs befürchtet werden muss. Für den Fall -  $L_{A,eq} \geq 94$  dB - sollten die Gäste jedenfalls auf die mögliche Schädigung ihres Gehörs deutlich hingewiesen werden. Insbesondere sollte darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei bereits hoher Lärmbelastung im

Beruf der hohe Schallpegel in der Diskothek eine zusätzliche Belastung des Gehörs bedeutet und das Gehör noch schneller geschädigt werden kann.

## 6.2 Sprachverständigung am Arbeitsplatz

In der folgenden Tabelle sind für einen bestimmten Stimmaufwand jene Entfernungen angegeben, unterhalb derer eine für die direkte Kommunikation ausreichende Sprachverständigung besteht. Als ausreichend wird dabei eine 75-prozentige Verständlichkeit von einsilbigen Wörtern angesehen. Die Schallpegelabnahme der Sprache (das „Leiser werden“) wird mit 6 dB je Entfernungsverdopplung von der sprechenden Person angenommen, was vor allem im Freien gilt. Die Pegelabnahme mit der Entfernung in Räumen wird in erster Linie durch die Schallabsorption und Schallabschirmung bestimmt. Der Stimmaufwand der sprechenden Person passt sich automatisch an die Höhe des Störgeräusches an - je höher der Umgebungspegel, desto lauter wird gesprochen. Dieses Verhalten bezeichnet man als Lombard-Effekt. Je lauter das Störgeräusch ist, desto anstrengender ist auch das Sprechen.

| LA,eq [dB] | Entfernung [m] |                 |                   |
|------------|----------------|-----------------|-------------------|
|            | normale Stimme | erhobene Stimme | sehr laute Stimme |
| 73         | 0,25           | 0,50            | 1,00              |
| 78         | 0,13           | 0,26            | 0,52              |
| 83         | 0,07           | 0,14            | 0,28              |

Quelle: „Bitte sag das lauter! Lärm in der Arbeitswelt“, Dipl.-Ing. Dr. Körpert

## 6.3 Motivation - Argumente für den Lärmschutz

Wirksame Präventions- und Schutzmaßnahmen gegen Lärmbelastung kommen den Arbeitnehmer/innen ebenso wie anderen potenziell lärmexponierten Personen im Musik- und Unterhaltungssektor zu Gute - z.B. Besucher/innen von Diskotheken oder freischaffenden Künstler/innen. Positive Wechselwirkungen zwischen Lärmschutz, Lebensqualität, uneingeschränktem Privatleben, Erhalt der Gesundheit und damit der beruflichen Leistungsfähigkeit und des künstlerischen Schaffens sind offensichtlich.

### 6.3.1 Arbeitnehmer/innen, Arbeitskolleg/innen, musikschaftende Studierende

Beschäftigte im Musik- und Unterhaltungssektor sind in unterschiedlichsten Bereichen bei Aufführungen, Proben, Vorbereitungs- oder Nacharbeiten oder im Unterricht lärmexponiert - bei Gesang, Instrumentalmusik, Tanz, Ton-/Lichttechnik, in der Gastronomie, als DJ, Bühnenpersonal, Sicherheitspersonal, Lehrende und Lernende an Musikschulen und Universitäten. Alle haben wichtige Argumente für einen wirksamen Lärmschutz gemeinsam:

- Vermeiden zusätzlicher Belastungen von Gehör und Stimmbändern,
- Erhalt der gesundheitlichen Integrität und Hörfähigkeit,
- optimale unverzerrte Ton- und Klangwahrnehmung,
- ungehinderte Kommunikation und Zusammenarbeit,
- Motivation durch ungestörte Zusammenarbeit und Wertschätzung,
- gutes Arbeitsklima und Arbeitserfolg,
- uneingeschränkte künftige Berufsausübung (Hören als „Berufskapital“ und Teil der Existenzsicherung),
- Lebensqualität durch gesundheitlich uneingeschränkte Teilnahme am sozialen und gesellschaftlichen Leben,
- Privatleben ohne berufsbedingte gesundheitliche Einschränkungen.

Angesichts des Wandels der Arbeitswelt (weniger „Normalarbeitsverhältnisse“, rasch ändernde Berufsanforderungen, häufiger Berufswechsel) ist das Hörvermögen ein wichtiger Faktor: Menschen, die Töne nur reduziert oder gar nicht mehr wahrnehmen, benötigen mehr Zeit- und Probeaufwand oder müssen aufwändige Ausweichstrategien entwickeln, um weiter arbeiten zu können. Zusätzliche Auswirkungen sind nicht nur für Betroffene, sondern auch für Kollegen und Kolleginnen bemerkbar, z.B.

- längere Arbeitszeit durch mehr Probenarbeit, Improvisation,
- erhöhte soziale Aufmerksamkeit, Konzentration,
- zusätzlicher Kommunikationsaufwand, z.B. bei der Aufnahme von Bestellungen im Gastronomiebereich von Diskotheken,
- erhöhter Arbeitsstress, besonders unter Veranstaltungsdruck,
- psychische Belastung, Aggression, belastetes Arbeitsklima.

### 6.3.2 Publikum, Besucher/innen

Der Hörgenuss, noch weniger die Gesundheit der Zuhörer/innen, soll beim Besuch von Musikveranstaltungen oder Diskothekenbesuchen durch Lärmeinwirkung beeinträchtigt werden. Lärmschutz spielt hier eine wichtige Rolle für

- optimale Ton- und Klangwahrnehmung der Besucher/innen,
- verbesserte Raumakustik, abgestimmter Einsatz technischer Anlagen,
- Veranstaltungsbesuch ohne Gefahr von Gesundheitsschäden,
- Gewährleistung der Kommunikation, z.B. im Barbereich von Diskotheken,
- lärmreduzierte Zonen (Chill-out) als Zusatzangebot.

Gehörschutz für Musikpublikum im Konzertsaal ist nur in Ausnahmefällen denkbar, raumakustische Lösungen sind hier zielführender. In Diskotheken hingegen haben sich fluoreszierende „Designer-Hörstöpsel“ bereits als „hip“ erwiesen; lärmreduzierte Barbereiche bieten Lärmpausen und ermöglichen den Besucher/innen auch verbale Unterhaltung abseits der Tanzflächen.

### 6.3.3 Arbeitgeber/innen, Veranstalter/innen

Das primäre Interesse der Arbeitgeber/innen an Lärmprävention und geeigneten Schutzmaßnahmen ist naheliegend: Es liegt in der Vermeidung von

- krankheits- oder unfallbedingten Ausfällen der Beschäftigten,
- Mehraufwand in zeitlicher, organisatorischer und sozialer Hinsicht,
- Zusatzkosten durch z.B. Ersatzpersonal, kurzfristige Anmietungen,
- Absagen von Aufführungen und Veranstaltungsreihen,
- unzufriedenem Publikum,
- negativer PR,
- Verwaltungsstrafen (Arbeitnehmerschutz), Anrainerbeschwerden, zivilrechtliche oder auch strafrechtliche Konsequenzen (z.B. Gehörsturz - Schadenersatz, fahrlässige Körperverletzung).

Für Arbeitgeber/innen und Veranstalter/innen ist die Gewährleistung der Sicherheit und der Gesundheit von Beschäftigten und Publikum durch Lärmschutz aber nicht nur aus unmittelbarer Kostensicht wesentlich, sondern bedeutet auch:

- Erfüllung gesetzlicher Verpflichtungen (Arbeitsrecht und Arbeitnehmerschutz, Anrainerschutz, Vertrags- und Sorgfaltspflichten),
- Vermeiden finanzieller und organisatorischer Belastungen,
- verbesserte Arbeitsbedingungen, höhere Arbeitszufriedenheit und Motivation der Beschäftigten,
- Förderung der Gesundheit der Beschäftigten und des Betriebsklimas,
- glaubwürdige Corporate Social Responsibility,
- bessere Arbeitsergebnisse,

- zusätzliche Marketingargumente,
- Gewinn für das Publikum durch optimale und differenzierte Klangwahrnehmung, verbesserte Raumakustik und „Hör-Ergonomie“,
- Zusatzangebote durch lärmreduzierte Zonen z.B. in Diskotheken,
- kontinuierlichen, qualitativ uneingeschränkten Veranstaltungs- und Spielbetrieb.

Ein „Mission Statement“ zur Bedeutung von Prävention und Lärmschutz bei der Arbeit kann auch ein wirksamer Managementfaktor sein. Betriebliche Leitlinien zur Anwendung von Lärmschutz in der Arbeitspraxis sind unterstützend und wichtig für die Akzeptanz und eine Orientierung und Anreiz in der Praxisumsetzung.

Besonders im Musik- und Unterhaltungsbereich zeigt sich, dass Menschen nicht austauschbar und dass langjährige künstlerische Erfahrung nicht ohne weiteres ersetzbar sind. Lärmschutzmaßnahmen, die Betriebs- und Publikumsbedürfnisse mit einbeziehen, verbessern nicht nur die Arbeitsbedingungen für das Personal, sondern wirken über Umsatzsteigerungen und Kundenzufriedenheit auch positiv auf das Betriebsergebnis.

## 6.4 Freiheit der Kunst

**Freiheit der Kunst** - Art. 17a StGG (Verfassungsbestimmung): „Das künstlerische Schaffen, die Vermittlung der Kunst sowie deren Lehre sind frei“. Das Grundrecht erfasst auch die Vermittlung von Kunst, die Kunstfreiheitsgarantie schützt daher nicht nur den Werkbereich, sondern auch die Präsentation von Kunst z.B. bei Konzertaufführungen oder den Lehrbetrieb an Musikuniversitäten. Weil Schall gesundheitsgefährdend sein kann, muss das Arbeitnehmerschutzrecht aber auch entsprechende Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten vorsehen. Daraus kann sich ein Konflikt mit der verfassungsrechtlich geschützten Freiheit der Kunst ergeben, wenn Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten gefährdet sind.

- Ungeachtet der Tatsache, dass die Kunstfreiheit als Grundrecht ohne Gesetzesvorbehalt gewährleistet ist, ist auch Kunstausübung an die allgemeine Rechtsordnung gebunden. Daher ist auch das Arbeitnehmerschutzrecht auf Arbeitnehmer/innen im Kunstbereich anzuwenden, ebenso wie z.B. das Baurecht oder Veranstaltungsrecht auf die Errichtung und den Betrieb von Konzertsälen. Gesetze müssen aber verfassungskonform ausgelegt und angewandt werden: Wenn sich daher z.B. eine Arbeitsschutzregelung im Ergebnis beschränkend auf die Kunst auswirkt, ist die Vollziehung - etwa die Arbeitsinspektion - zu einer Abwägung zwischen der durch Art. 17a StGG geschützten Kunstfreiheit und dem Schutz der Sicherheit und der Gesundheit am Arbeitsplatz als öffentliches Anliegen verpflichtet. Die Kunstfreiheit beschränkende Regelungen sind nur zulässig, wenn sie zum Schutz eines

- anderen Rechtsgutes - hier des Arbeitnehmerschutzes - erforderlich und verhältnismäßig sind (ständige VfGH-Judikatur; vgl. Berka, Die Grundrechte, 613, u. a.).
- Solche grundrechtlich bedingte Schranken der Anwendung des Arbeitnehmerschutzrechts können sich etwa aus dem für die Zuhörenden erforderlichen (und von den Dirigent/innen vorgegebenen) Orchesterklang und -volumen ergeben: Ist z.B. im Werk ein „Fortissimo“ notiert, muss dies bei der Aufführung ungeachtet eines gesundheitsschädlichen Lärmpegels auch gespielt werden dürfen. Im Einklang mit dem Grundrecht auf Kunstfreiheit kann aber je nach Sachlage nahe gelegt werden, dass bei Proben die Ausführung so weit möglich mit geringerer, weniger belastender Lautstärke erfolgt. Sowohl im Probebetrieb als auch bei den Aufführungen können geeignete (andere) Lärminderungsmaßnahmen getroffen werden und - wenn kollektive Maßnahmen nicht ausreichend sind - die Musiker/innen Gehörschutz verwenden.
  - Eben weil Kunst frei ist, können die ausführenden Musiker/innen (sofern sie als Arbeitnehmer/innen dem Arbeitnehmerschutzrecht unterliegen) nicht gezwungen werden, gegen ihren Willen Gehörschutz zu tragen, wenn sie dadurch in ihrer Kunstausübung beeinträchtigt sind. Die Arbeitgeber/innen müssen aber in jedem Fall für die erforderliche Information und Unterweisung über die Gesundheitsgefahren und erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen Sorge tragen und jenen Musiker/innen, die gesundheitsgefährdendem Lärm ausgesetzt sind, Gehörschutz kostenfrei zur Verfügung stellen.
  - Außerhalb des Arbeitnehmerschutzes können Interessenkollisionen mit dem Grundrecht auf Freiheit der Kunst z.B. aus Sicht des Nachbarschaftsrechts oder Sicherheitsrechts auftreten, wie beispielsweise die Verhängung von Verwaltungsstrafen gegen eine Pianistin wegen ungebührlicher Lärmbelästigung der Nachbarn durch Klavierspielen in der Vergangenheit gezeigt hat (Verfassungsgerichtshof-Erkenntnisse zu Art. 17a StGG: U. a. GZ B3516/96 vom 30. September 1997/Wiener Landes-Sicherheitsgesetz oder GZ B1218/86 vom 7.12.1987/Art. VIII EGVG).

Eine verfassungskonforme Auslegung und Anwendung von Verwaltungsvorschriften, die gegebenenfalls die Kunstfreiheit beeinträchtigen können, erfordert eine Abwägung zwischen der durch Art. 17a StGG geschützten Kunstfreiheit und jenen Rechtsgütern, zu deren Zweck die Verwaltungsvorschriften bestehen. Ein Abstellen ausschließlich

z.B. auf die Intensität einer „Lärmerregung“ oder „Lärmgefährdung“ ohne Beachtung der Frage künstlerischer Betätigung oder die Nichtbeachtung der Verhältnismäßigkeit bei Eingriffen in das geschützte Grundrecht kann Verfassungswidrigkeit eines Vollzugsakts bewirken (VfSlg. 11.567/1987).

## 6.5 Verfügungsgewalt über Räumlichkeiten

Orchester mit eigener Rechtsfähigkeit, z.B. als Verein, sind selten Eigentümer/innen der Aufführungsräume oder Proberäume, die meist nur angemietet werden. Alle eigenen Räumlichkeiten (z.B. Proberäume in der Staatsoper, Militärkapellen) oder auf Dauer angemietete Räume müssen aber als „Arbeitsstätten“ den Arbeitnehmerschutzbestimmungen entsprechen und raumakustisch gestaltet und lärmgedämmt ausgestattet sein, sofern die erforderliche Klangwirkung bei den Proben dadurch nicht beeinträchtigt wird (Lärmsenkung auf „niedrigstes in der Praxis vertretbares Niveau“).

Bei Arbeiten in auswärtigen Arbeitsstellen, für die keine ausreichende Verfügungsgewalt besteht (z.B. Proben und Aufführungen in für nur kurze Zeit angemieteten Konzertsälen), oder bei Arbeiten in denkmalgeschützten Räumen wird manchmal nur ein geringeres Schutzniveau erreichbar sein. Die Evaluierung muss in solchen Fällen entsprechend strenge Kriterien berücksichtigen. Auf vertraglicher Ebene (zwischen Orchester und Veranstalter/in, Saalbetreiber/in) sollten - außerhalb des Arbeitnehmerschutzrechts - entsprechende Vertragspflichten zur Raumgestaltung und -ausstattung vereinbart werden.

Werden in einer Arbeitsstätte oder auswärtigen Arbeitsstelle Arbeitnehmer/innen mehrerer Arbeitgeber/innen beschäftigt, z.B. Aufführungssaal mit Personal für den Veranstaltungsbetrieb, bestehen Koordinationspflichten im Bereich des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes (§ 8 ASchG).

## 6.6 Gender Mainstreaming (GeM)

Hören Frauen tatsächlich mehr das Gras wachsen als Männer, wie manchmal behauptet wird? Wie lässt sich das Phänomen erklären, dass der Hörverlust mit zunehmendem Alter bei Männern eher im Hochtonbereich (Frequenzen > 2000 Hertz) und bei Frauen eher im Tieftonbereich (< 1000 - 2000 Hertz) auftritt? Liegen die Ursachen dafür in der anderen hormonellen Konstitution oder doch eher in den nach wie vor unterschiedlichen Arbeitsbedingungen mit verschiedenen Lärmexpositionen? Am Beispiel der Orchestermusik wird die Arbeitssituation von Frauen und Männern dargestellt und gezeigt, wie wichtig eine differenzierte Betrachtung zur Beurteilung der tatsächlichen Lärmexposition ist.

### 6.6.1 Besetzungsstruktur der Orchester - Frauen/Männer

1995 spielten in Österreich ca. 4 000 Orchestermusiker/innen in größeren Ensembles (Durchschnittsgrößen bei Orchestern: 90 Musiker/innen, größere Ensembles: 60, Kammerorchester: 15), dazu weitere ca. 850 Musiker/innen in Kammermusikensembles (alte und neue Musik), Bläservereinigungen, Quartetten und sonstigen Ensembles (Musikhandbuch Österreich 2.A. 1989). Der **Frauenanteil betrug 1995 durchschnittlich 16 %** (Anfang der 80-iger Jahre noch 11 %), auch in frauenfreundlichen österreichischen Orchestern erreicht der Frauenanteil aber kaum 30 % (= europäischer Gesamtdurchschnittswert).

- 1993 hatte das Brucknerorchester als einziges österreichisches Orchester 31 % Frauenanteil, frauenfreundliche Orchester waren mit 22 % auch das Radio Sinfonie Orchester (RSO) und mit ca. 26 % das Volksoperorchester und die Niederösterreichischen Tonkünstler (NTO).
- 1997 haben auch die Wiener Philharmoniker als letztes österreichisches Spitzenorchester Frauen zu Probespielen in der Wiener Staatsoper zugelassen und hatten 2003 einen Frauenanteil von 2 % (Berliner Philharmoniker 13,3 %). Inzwischen werden bei Neuaufnahmen zunehmend auch Musikerinnen berücksichtigt, statutengemäß ist aber ein zumindest dreijähriger Konzertorchesterdienst Voraussetzung für eine Mitgliedschaft. Im November 2005 dirigierte Simone Young als dritte Frau (nach Carmen Studer-Weingartner 1935 und Anne Manson 1994) die Wiener Philharmoniker.

**Ländervergleiche** zeigen, dass

- die **Traditionsorchester im deutschsprachigen Raum Nachholbedarf** in Sachen Gleichstellung haben: In deutschen und österreichischen Spitzenorchestern sind die Frauenanteile (v. A. gegenüber Frankreich oder England) besonders gering.
- **Mittelklasseorchestern** eine größere Offenheit in der Frauenfrage bescheinigt wird.
- **Europäische Durchschnittswerte:** Nach der Thiele-Untersuchung (2003) in britischen, deutschen, österreichischen Orchestern und Orchestern der ehemaligen „Ostblock-Staaten“ (n = 8.570 Musiker/innen, 118 Orchester) haben ein Zehntel dieser Orchester überhaupt keine Musikerinnen. Von ca. zwei Drittel der Orchestermusiker/innen waren
- **68 % Männer, 32 % Frauen** (ohne Konzertmeisterinnen), wobei jedoch nicht nach der Orchesterart (Spitzen- oder Mittelklasseorchester) differenziert wurde. Tatsächlich dürfte der Frauenanteil noch niedriger sein, weil die Ergebnisse deutsche Orchester nicht voll abbilden. Die Zahl der Orchestermusikerinnen ist insgesamt nur langsam gestiegen, in den angelsächsischen und skandinavischen Ländern, auch in manchen mittelosteuropäischen Staaten merkbar mehr als in Deutschland und Österreich.

- Zum Vergleich: Bei „nicht fixen Ensembles“ (27 Projektorchester) hingegen wurde ein etwa ausgewogenes Geschlechterverhältnis der Musiker/innen angegeben: Durchschnittlich 49 % Frauen und 51 % Männer (Thiele, 249).

Organisationssoziologisch betrachtet ist der Beruf der Orchesterinstrumentalistin in österreichischen und deutschen Orchestern nach wie vor ein **geschlechtstypischer Männerberuf** (30 % wird meist als Grenze gesetzt, vgl. Thiele, 224ff). Der Frauenanteil scheint aber inzwischen auch in Österreich - vor allem aufgrund von Besetzungsproblemen - anzusteigen.

Der Frauenanteil in Orchestern hat nicht nur Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen der Musiker/innen, er steht auch in **Zusammenhang** mit folgenden auf Orchester bezogenen Kriterien, die wiederum auf die Situation der Beschäftigten zurückwirken (Ostleitner, 61):

|   |  |
|---|--|
| <b>Funktion</b><br>höhere Funktionen werden auch in frauenfreundlichen Orchestern eher mit Männern besetzt (Frauen sind höchst selten Konzertmeisterin, eher noch im Tutti**)<br>Stimmführerin der Instrumentengruppe | <b>Instrument</b><br>Frauen sind auf bestimmte Instrumentengruppen zentriert (vor allem Harfe, 2. Violine) |
| <b>Orchester-Image</b><br>je höher, desto niedriger die Zahl der beschäftigten Frauen   | <b>Budget</b><br>je größer das Orchesterbudget desto weniger Frauen (Studie USA)                           |

\*) Tutti = voll orchestrierte Passagen eines Musikstücks (das Gesamtorchester spielt mit einer Stimme); Quelle: Ostleitner, 61

## 6.6.2 Instrumentengruppen und Solist/innen - geschlechtsspezifische Besetzung

Besimmte **INSTRUMENTE** sind hierbei tendenziell **geschlechtsspezifisch** besetzt:

- „**männlich**“: Blechblasinstrumente, Kontrabässe, Perkussion/ Schlagwerk, Holzblasinstrumente (ausgenommen Flöten, Oboen),
- „**weiblich**“: Harfe, Flöten (Holzblasinstrumente), hohe Streichinstrumente (Violine, Viola).

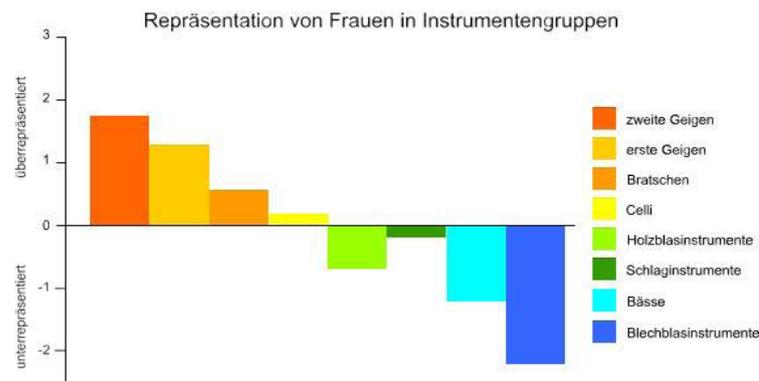


Abbildung 15

Quelle: Quendler, 22 – nach Ostleitner, 45

Die höchsten Frauenanteile sind nach den Harfen (als klassisches „Fraueninstrument“) bei den 2. Violinen zu beobachten - somit der am wenigsten prestigeträchtigen Riege des Orchesters, wobei auch der Nachwuchsmangel bei Streichern die zunehmende Präsenz von Frauen in dieser Instrumentengruppe begünstigt.

Die österreichischen Orchester sind personalmäßig im europäischen Vergleich gut ausgestattet. Die **Verteilung fester Stellen** (Planposten) in österreichischen fixen Ensembles nach Instrument und Geschlecht zeigt folgendes Bild (Thiele 2003, 244)

**Verteilung fester Instrumenten-Stellen in 11 österr. fixen Ensembles**

| Funktion                              | absolut | davon männlich | davon weiblich |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|
| Personal gesamt                       | 996     | 76 %           | 24 %           |
| <b>Streichinstrumentalist/innen</b>   |         |                |                |
| 1. Violinen                           | 157     | 64 %           | 24 %           |
| 2. Violinen                           | 138     | 61 %           | 36 %           |
| <b>Holzblasinstrumentalist/innen</b>  |         |                |                |
| Flöten                                | 44      | 66 %           | 34 %           |
| Qboen/Engl. Horn                      | 47      | 68 %           | 32 %           |
| Klarinetten                           | 40      | 85 %           | 15 %           |
| Bassklarinetten                       | 5       | 80 %           | 20 %           |
| Fagott/Kontrafagott                   | 42      | 78 %           | 21 %           |
| <b>Blechblasinstrumentalist/innen</b> |         |                |                |
| (French) Horn                         | 70      | 94 %           | 6 %            |
| Trompeten                             | 48      | 96 %           | 4 %            |
| Posaunen                              | 44      | 100 %          | -              |
| Tuba/Basstuba                         | 10      | 100 %          | -              |
| <b>Percussion</b>                     |         |                |                |

**Verteilung fester Instrumenten-Stellen in 11 österr. fixen Ensembles**

|                                       |    |      |           |
|---------------------------------------|----|------|-----------|
| Pauken                                | 14 | 92 % | 7 % (n=1) |
| Schlagwerk                            | 35 | 92 % | 3 % (n=1) |
| <b>Sonstige Instrumentalist/innen</b> |    |      |           |
| Klavier                               | -  | -    | -         |
| Orgel                                 | -  | -    | -         |
| Saxophon                              | -  | -    | -         |
| Harfen                                | 13 | 31 % | 69 %      |

Quelle: Thiele 2003, 244

Werden die einzelnen Instrumente zu **INSTRUMENTALGRUPPEN** zusammengefasst, sind **Frauen in 12 von 20 Instrumentengruppen mit weniger als 15 % vertreten** und mit geschlechtsspezifischen Auswirkungen konfrontiert („Tokensituation“) - österreichische Orchester liegen durchwegs (ausgenommen Holzblasinstrumente) unter dem europäischen Durchschnitt (Thiele, 244):

| Frauenanteile Instrumentalgruppen       | Österreich | europ. Länder |
|---|------------|---------------|
| hohe Streichinstrumente                 | 34 %       | 48 %          |
| tiefe Streichinstrumente                | 20 %       | 27 %          |
| Holzblasinstrumente (inkl. Flöte, Oboe) | 26 %       | 25 %          |
| Blechblasinstrumente                    | 3 %        | 6 %           |
| Schlagwerk                              | 4 %        | 7 %           |

Quelle: Thiele, 244

Geschlechtsspezifische Besetzungsmuster zeigt auch die **Struktur der SOLOPOSITIONEN**:

In europäischen Orchestern sind (ohne Konzertmeister/in) **weniger als ein Viertel** der Positionen an **weibliche Instrumentalisten** vergeben: Höhere Funktionen werden selbst in frauenfreundlichen Orchestern eher an Männer vergeben - umgekehrt stellen das Gros der „2. Violinen“ Frauen:

„Bei den ersten Violinen sind zwei Drittel der Solopositionen an männliche Kollegen vergeben, ebenso wie fast drei Viertel aller Stellen für Solocelli. Bei den Bratschen sind die männlichen Musiker ebenfalls überrepräsentiert. Bis auf die Harfen gibt es keine einzige Instrumentalgruppe, in der Solistinnen die männlichen Solisten überwiegen, auch nicht bei den zweiten Violinen und bei den Flöten, wo die Frauen absolut gesehen in der Überzahl sind. Bläser und Schlagwerk hingegen sind ohnehin eher „männlich“, das spiegelt sich dergestalt auch in den Solistenpositionen in etwa demselben Ausmaß wieder.“ (Thiele, 245).

Davon die Zahlen der Solisten und Solistinnen für österreichische Orchester:

**Solist/innen-Strukturen bei 11 österreichischen fixen Ensembles**

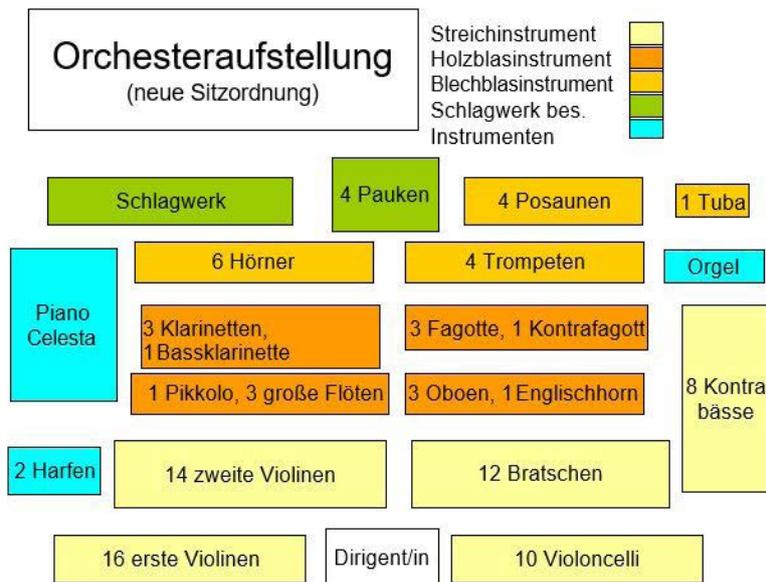
| Funktion                              | absolut | davon männlich | davon weiblich |
|---------------------------------------|---------|----------------|----------------|
| alle Solist/innen                     | 282     | 77 %           | 23 %           |
| <b>Streichinstrumentalist/innen</b>   |         |                |                |
| 1. Violinen                           | 24      | 63 %           | 37 %           |
| 2. Violinen                           | 22      | 64 %           | 36 %           |
| <b>Bratschen</b>                      |         |                |                |
| Violoncelli                           | 23      | 74 %           | 26 %           |
| Kontrabässe                           | 17      | 94 %           | n = 1          |
| <b>Holzblasinstrumental/innen</b>     |         |                |                |
| Flöten                                | 14      | 57 %           | 43 %           |
| Qboen/Engl. Horn                      | 15      | 60 %           | 40 %           |
| Klarinetten                           | 14      | 79 %           | 21 %           |
| Bassklarinetten                       | -       | -              | -              |
| Fagott/Kontrafagott                   | 17      | 76 %           | 24 %           |
| <b>Blechblasinstrumental/innen</b>    |         |                |                |
| (French) Horn                         | 17      | 89 %           | 11 %           |
| Trompeten                             | 14      | 100 %          | -              |
| Posaunen                              | 14      | 100 %          | -              |
| Tuba/Basstuba                         | 4       | 100 %          | -              |
| <b>Percussion</b>                     |         |                |                |
| Pauken                                | 4       | 100 %          | -              |
| Schlagwerk                            | 7       | 100 %          | -              |
| <b>Sonstige Instrumentalist/innen</b> |         |                |                |
| Klavier                               | -       | -              | -              |
| Orgel                                 | -       | -              | -              |
| Saxophon                              | -       | -              | -              |
| Harfen                                | 1       | -              | n=1            |

Quelle: Thiele, 244

### 6.6.3 Instrumentengruppen und Orchesteraufstellung - Männer/Frauen

Durch unterschiedliche Aufstellung und Sitzordnung der Orchester werden Dialogeffekte zwischen Solist/innen und Tuttiist/innen bzw. den einzelnen Instrumentengruppen erzielt. In der modernen Orchesteraufstellung hat sich die **amerikanische Sitzordnung** durchgesetzt:

Hier sitzen die 2. Violinen (Instrumentengruppe mit dem höchsten Frauenanteil) neben den 1. Violinen links von den Dirigent/innen, die Bratschen sitzen in der Mitte, Celli und Kontrabässe rechts vom Pult, während dahinter Bläser und das Schlagzeug postiert sind.



Quelle: Thiele, 85

**Abbildung 16:** Großes Symphonieorchester in amerikanischer Aufstellung

Demgegenüber kann eine Änderung der Sitzordnung (siehe dazu Abschnitt 5.5.1 Veränderung der Sitzordnung in Orchestern) die Lärmbelastung für Musiker/innen wesentlich reduzieren.

Orchesteraufstellung und Sitzordnung sind aufgrund der **Wechselwirkung zwischen der tendenziell geschlechtsspezifischen Instrumentenbesetzung und den „gläsernen Decken“ für Frauen** in der Orchesterhierarchie genderrelevant:

- Der „**Bläser-Streicher-Tutti-Konflikt**“ verstärkt zusätzlich die aus teilweise unterschiedlichen Gründen und in unterschiedlichem Ausmaß für beide Geschlechter bestehenden psychosozialen und -mental Belastungen (Arbeitsstress, negatives Arbeitsklima, Konkurrenzdruck, abwertende Bemerkungen gegenüber Frauen, sexuelle Belästigung am Arbeitsplatz). Dieser Konflikt tritt nur in Symphonieorchestern auf, nicht in der Kammermusik.

- Die geschlechtsspezifische **Orchester-Hierarchie** verursacht aufgrund der räumlichen Anordnung von „männlich besetzten“ Instrumenten und Orchesterfunktionen (Konzertmeister, überwiegend Solistenpositionen) und Frauen (meist im Tutti) zusätzliche Konfliktpotenziale.
- Die vor dem Orchester positionierten **Dirigenten** sind fast immer Männer.
- Für die **Lärmbelastung** bedeuten die übliche Orchesteraufstellung und überwiegend geschlechtsspezifische Instrumentenbesetzung, dass z.B. die „männlichen Bläser“ die vor ihnen sitzenden „weiblichen Geigerinnen“ mit hoher Dezibelzahl beschallen und die Frauen (aufgrund ihres hohen Anteils in dieser Instrumentengruppe) wesentlich stärker und länger lärmexponiert sind.

#### 6.6.4 Arbeitsmedizinische Aspekte

Studien haben gezeigt, dass Frauen in allen Altersgruppen hohe Töne im Frequenzbereich > 2000 Hz besser hören als Männer, der Unterschied beträgt bis zu 20 dB bei 4000 Hz. Männer hören hingegen tiefe Töne, < 1000 – 2000 Hz, besser. Dieses Phänomen, das so genannte „gender reversal“, nimmt mit dem Alter noch zu.

Männer leiden durchschnittlich häufiger an Lärm bedingten Hörstörungen als Frauen. Dies erklärt sich vor allem deshalb, weil Männer in der Arbeitswelt aufgrund der Arbeitsmarktsegregation, nach wie vor häufiger höheren Lärmpegeln ausgesetzt sind als Frauen.

Frauenarbeitsplätze mit hohem Lärmpegel finden sich üblicherweise in der Lebensmittelindustrie oder Textilindustrie, aber auch auf nicht traditionellen Lärm Arbeitsplätzen, wie in Diskos oder bei Musikaufführungen.

Wie bereits im vorhergehenden Abschnitt dargestellt, gibt es in Orchestern typische männliche und weibliche Instrumentenbesetzungen, z.B. einen hohen Frauenanteil bei den Harfen und 2. Violinen und einen hohen Männeranteil bei den Blechblasinstrumenten, beim Schlagwerk und den Holzbläsern. Diese geschlechtsspezifischen Instrumentenbesetzungen und damit verbundenen Orchesteraufstellungen können dazu führen, dass Musikerinnen höheren und länger andauernden Lärmexpositionen ausgesetzt sind.

Pre-Candidio und Körpert stellten bei ihrer Untersuchung von Orchestermusiker/innen allerdings fest, dass bei vergleichbaren Lärmexpositionen das Gehör von Frauen resistenter ist als jenes von Männern (Pre-Candidio, Körpert, 2002).

Untersuchungen weisen darauf hin, dass erhöhte Lärmpegel zu einer Reduktion des Geburtsgewichtes bei Neugeborenen und zu Frühgeburten führen können (Nurminen T et al,

1989; Hartikainen AL et al; 1994). Meist ist jedoch die erhöhte Lärmexposition verbunden mit anderen Einwirkungen, wie z.B. schlechte ergonomische Bedingungen oder Stress.

Wenige Studien haben bisher die Auswirkungen von Lärm auf den weiblichen Hormonzyklus untersucht. Allerdings hat Figa-Talamanca 1999 festgestellt, dass sowohl Stress als auch Umgebungslärm zu Dysmenorrhoe, Hormonstörungen und verminderter Fertilität führen können (Bilbao Studie, Seite 82).

### **6.6.5 Mutterschutz**

Mutterschutzgesetz 1979 (MSchG)

BGBI. Nr. 221/1979 idF. BGBI. I Nr. 110/2001

Ermittlung, Beurteilung und Verhütung von Gefahren, Pflichten der Dienstgeber/innen

§ 2a. (1) Der Dienstgeber hat bei der Beschäftigung von Dienstnehmerinnen über die nach dem ArbeitnehmerInnenschutzgesetz - ASchG, BGBI. Nr. 450/1994, vorgesehenen Pflichten hinaus für Arbeitsplätze, an denen Frauen beschäftigt werden, die Gefahren für die Sicherheit und Gesundheit von werdenden und stillenden Müttern und ihre Auswirkungen auf die Schwangerschaft oder das Stillen zu ermitteln und zu beurteilen.

(2) Bei dieser Ermittlung und Beurteilung sind insbesondere Art, Ausmaß und Dauer der Einwirkung auf und Belastung für werdende bzw. stillende Mütter durch u. a. Lärm (Abs. 2 Z 3) zu berücksichtigen.

§ 4 (1) Werdende Mütter dürfen keinesfalls mit Arbeiten oder Arbeitsverfahren beschäftigt werden, die für ihren Organismus oder für das werdende Kind schädlich sind.

(2) Als Arbeiten im Sinne des Abs. 1 sind gemäß Abs. 2 Z 3 insbesondere Arbeiten anzusehen, bei denen die Gefahr einer Berufskrankheit gegeben ist, u. a. bei Lärm.

Aus diesem Gesetzestext resultiert ein Beschäftigungsverbot für Schwangere bei Lärmexpositionen von mehr als 85 dB.

# Anhang I

## Informationen zur Taumakustik

### Das Verhalten von Schall in einem Raum

Kenntnisse über die Schallausbreitung in einem Raum sind Voraussetzung, um effektive technische Maßnahmen zur Schallminderung durchführen zu können.

Die von einer Schallquelle abgestrahlte Schallenergie trifft auf die Raumwände, wo sie in zwei Komponenten aufgespalten wird:

- Ein Teil wird reflektiert und trägt als Schallenergie zum Schallfeld im Raum bei.
- Der nicht reflektierte Anteil wird zum Teil absorbiert, d.h. in den Wänden in Wärme umgewandelt, zum Teil durch die Raumwände nach außen übertragen

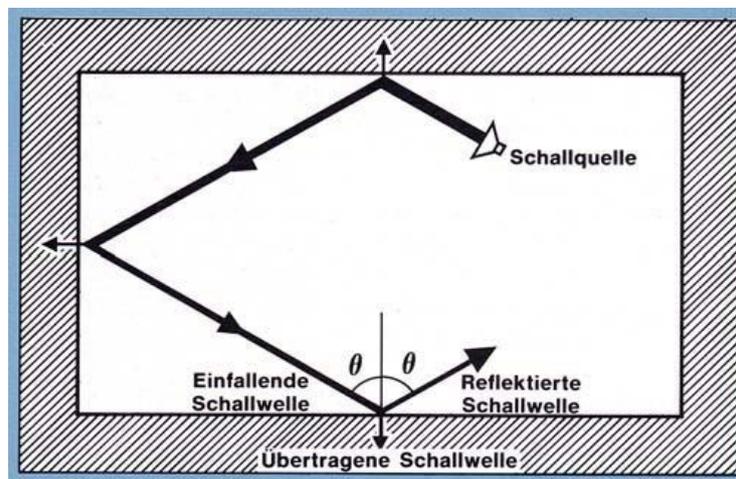


Abbildung 17

Quelle: Messungen in der Bau- und Raumakustik, Brüel & Kjaer

### Schallreflexion

Ist die Wellenlänge einer auftreffenden Schallwelle viel kleiner als die reflektierende Fläche, dann sind Reflexions- und Einfallswinkel dieser Welle gleich. Auf Grund dieses geometrischen Verhaltens kann der Verlauf von Schallwellen in einem Raum vorhergesagt werden. Ein Echo ist definiert als eine Reflexion, die mit einer Verzögerung von mehr als 50 ms zum direkten Schall wahrgenommen wird. Daraus folgt, dass die reflektierte Schallwelle einen mindestens 17 m längeren Weg als die direkte zurücklegen muss. Echos in großen Räumen können daher durch Verkürzung der Reflexionswege verhindert werden, indem z.B. niedrigere Decken eingezogen oder Reflektoren aufgehängt werden.

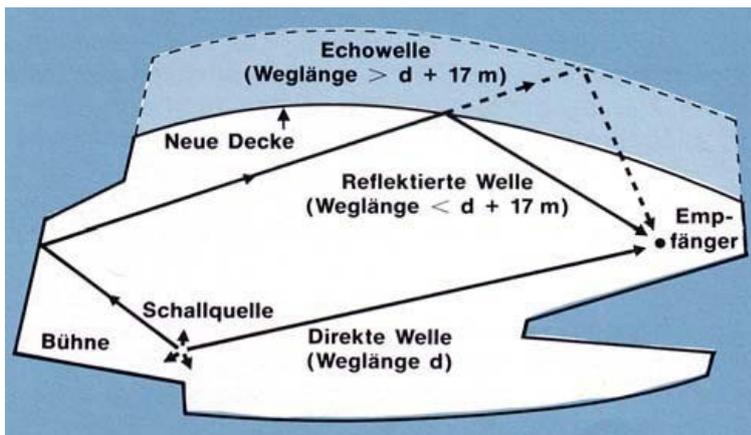


Abbildung 18

Quelle: Messungen in der Bau- und Raumakustik, Brüel & Kjaer

### Schallabsorption

Was Schallabsorption bedeutet, wird deutlich, wenn an einem gegebenen Punkt im Raum der von einer stetigen Schallquelle abgestrahlte Schalldruckpegel gemessen wird. Anstatt nach dem Einschalten der Schallquelle auf Grund der zunehmenden Anzahl von Reflexionen am Messpunkt unendlich hoch zu steigen, stabilisiert sich der Schalldruckpegel bald. Wird mehr absorbierendes Material in den Raum gebracht, sinkt der Schalldruckpegel, weil die Energie in den Reflexionen reduziert wird.

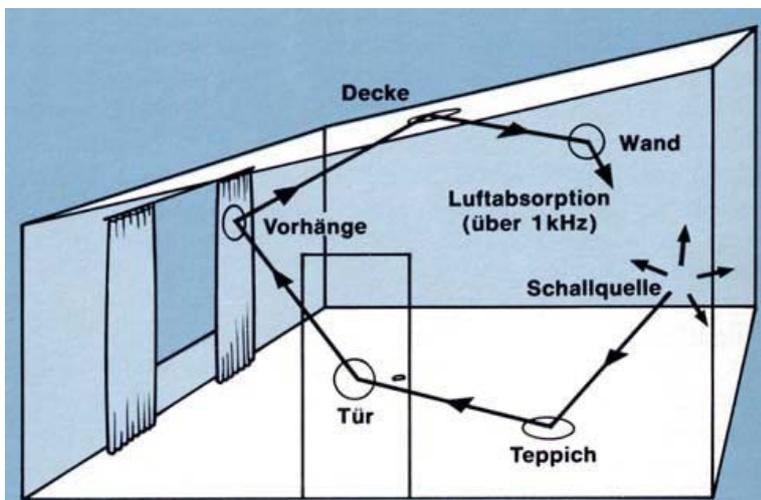


Abbildung 19

Quelle: Messungen in der Bau- und Raumakustik, Brüel & Kjaer

Typische absorbierende Oberflächen in Räumen sind z.B. poröse Flächen, wie Teppiche und Vorhänge, die Schallenergie absorbieren, indem sie die Bewegung der Luftpartikel bremsen und durch die dabei entstehenden Reibungskräfte die Schallenergie in Wärmeenergie umwandeln. Bei rechtwinkeligem Schalleinfall absorbieren poröse Materialien am besten, die sich  $\frac{1}{4}$  der Wellenlänge vor der reflektierenden Fläche befinden. Der Absorptionsgrad ist also frequenzabhängig.

Ein Teppich ist ein Beispiel für poröses Absorptionsmaterial dicht vor einer reflektierenden Fläche. Sein Absorptionsmaximum liegt im Bereich hoher Frequenzen, bei denen  $\frac{1}{4}$  der Wellenlänge etwa der Teppichdicke entspricht

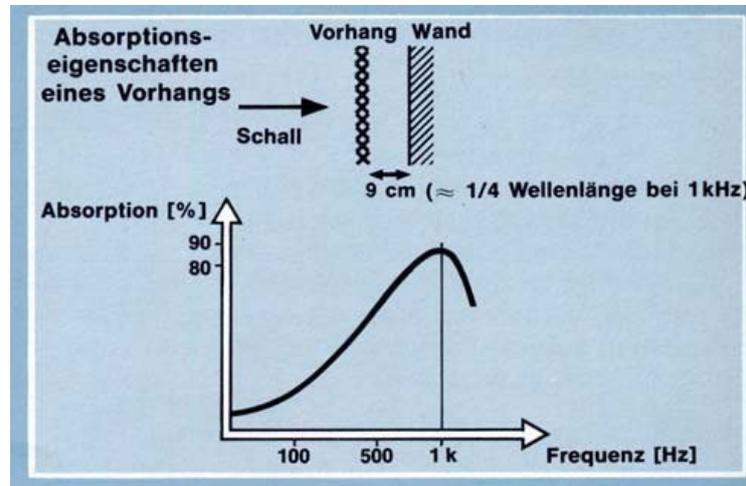


Abbildung 20

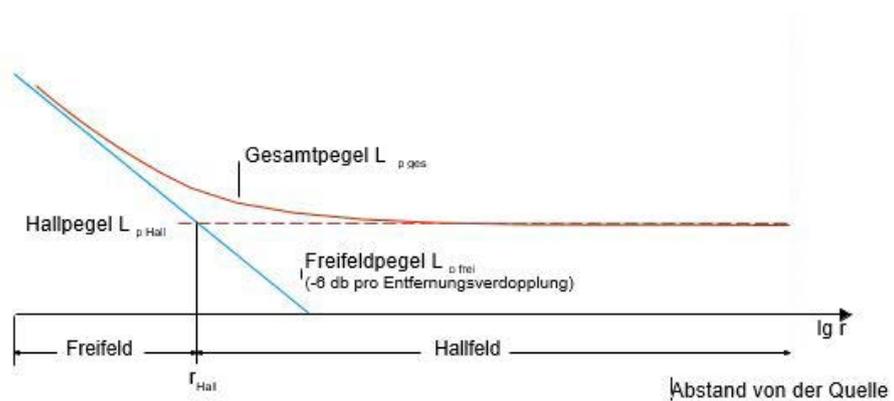
Quelle: Messungen in der Bau- und Raumakustik, Brüel & Kjaer

### Schallausbreitung

Unter Freifeldbedingungen, d.h. im Bereich, wo der Anteil der Reflexionen am Schalldruck noch gering ist, fällt der Schallpegel nach Abstandsverdoppelung um die Hälfte (= 6 dB) ab.

Ab einer bestimmten Entfernung von der Schallquelle (im Hallfeld) nimmt auf Grund der Reflexionen der Schalldruck nicht mehr ab, jedoch kann durch den Einsatz von absorbierenden Materialien an Oberflächen der Schallpegel im Raum reduziert werden.

$L_p \blacktriangle$



Quelle: Institut für Luft- und Raumfahrt (ILR) - TU-Berlin

Abbildung 21

### Die Nachhallzeit

Wird die Schallquelle abgeschaltet, so kommt es zu einem Abklingvorgang, dem Nachhall. Die zeitliche Abklingrate, die Nachhallzeit, hängt von Lage und Menge des absorbierenden Materials im Raum ab. Die Nachhallzeit ist definiert als die Zeit, nach der der Schalldruckpegel in einem Raum um 60 dB abgeklungen ist. Das entspricht einem Abfallen des Schalldrucks um den Faktor 1000.

Räume mit stark reflektierenden Flächen besitzen relativ lange Nachhallzeiten, während in schalltoten Räumen, deren Wände, Decken und Böden mit extrem stark absorbierenden Materialien versehen sind, die Nachhallzeiten nahezu Null betragen. Die Absorption und somit auch die Nachhallzeit hängen stark von der Frequenz und dem Einfallswinkel des auftreffenden Schalls ab. Im Allgemeinen ist die Nachhallzeit bei tiefen Frequenzen länger, da diese bei Verwendung von für die Raumausstattung üblicher Materialien weniger stark absorbiert werden als hohe Frequenzen, grundsätzlich führt aber jede Reduktion der Nachhallzeit zu einer Abnahme des Hintergrundgeräuschpegels.

### Die Sabine'sche Formel

Die Nachhallzeit steht in enger Beziehung zum Volumen eines Raums und seiner Gesamtabsorption. Die empirisch hergeleitete Sabine'sche Formel

$$T = 0,16 \times V/A \text{ mit}$$

T ... Nachhallzeit des Raumes in s V ... Volumen des Raumes in m<sup>3</sup>

A ... äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m<sup>2</sup> (Gesamtabsorption)

0,16 ... empirische Konstante in s/m

gilt für die meisten Räume, die wir täglich betreten, jedoch nicht für Räume mit sehr stark Schall absorbierenden Flächen, wie z.B. schalltote Räume.

Die Gesamtabsorption A entspricht der Summe aller mit ihren Absorptionsgraden gewichteten Oberflächen im Raum, d.h. Wände, Decken, Boden, Möbel und Einrichtungsgegenstände, aber auch Luft und im Raum befindliche Personen sind zu berücksichtigen. Der Absorptionsgrad ist das Verhältnis der absorbierten zur einfallenden Schallenergie. Er ist abhängig vom Material, von der Frequenz und vom Schalleinfallswinkel.

Somit gilt:  $A = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \dots + \alpha_n S_n$  mit A

... Gesamtabsorption und  $i = 1, 2, \dots$  bis n

$\alpha_i$  ... Absorptionsgrad (= Absorbierte Schallenergie / einfallende Schallenergie)

$S_i$  ... Oberfläche in m<sup>2</sup>

Daraus lässt sich ein mittlerer Schallabsorptionsgrad  $\alpha_m$  ableiten:

$$\alpha_m = A / \sum S_i$$

Die Pegelminderung  $\Delta L$  durch Vergrößerung der äquivalenten Absorptionsfläche im Raum von  $A_1$  auf  $A_2$  ergibt sich aus  $\Delta L = 10 \log A_2/A_1$ .

In Arbeitsräumen, in denen sich starke Lärmemittenten befinden und an Arbeitsplätzen, die nicht in unmittelbarer Nähe dieser Lärmemittenten eingerichtet sind, werden in der Regel durch raumakustische Maßnahmen deutliche Pegelminderungen erzielt.

### Planung von raumakustischen Maßnahmen zur Lärminderung

Bei der Planung von Räumen nach Lärm mindernden Gesichtspunkten ist es zweckmäßiger, sich auf die Schall absorbierende Gestaltung der Begrenzungsflächen zu beschränken und den schwer abschätzbaren Einfluss der Einrichtung unberücksichtigt zu lassen. Die Anteile der von Luft und anwesenden Personen verursachten Absorption sind meist gering.

Betrachtet man also nur die Begrenzungsflächen des Raumes, so ergibt sich der mittlere Schallabsorptionsgrad der Begrenzungsflächen zu

$$\alpha_{m,B} = A_B / \sum S_i \text{ mit}$$

$A_B$  ... äquivalente Absorptionsfläche der Begrenzungsflächen in m<sup>2</sup>.

Für Räume, in welchen die raumakustische Ausstattung vor allem der Lärminderung dient, werden nach ÖNORM B 8115-3 die im Folgenden tabellarisch aufgelisteten Werte als Minimalwerte angeführt, d.h. die Räume müssen eine solche schallabsorbierende Ausstattung erhalten, dass der mittlere Schallabsorptionsgrad  $\alpha_m$  in den Oktavbändern mit den Mittenfrequenzen von 125 Hz bis 4000 Hz mindestens die in der Tabelle angeführten Werte erreichen.

| Oktavbandmittenfrequenz (Hz) | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| $\alpha_m$                   | 0,30 | 0,30 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| $\alpha_{m,B}$               | 0,20 | 0,20 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |

Quelle: ÖNORM B 8115-3/2005

Bei der Planung sind für den mittleren Schallabsorptionsgrad der Begrenzungsflächen  $\alpha_{m,B}$  die in der letzten Zeile der Tabelle angegebenen Werte durch entsprechende Gestaltung der Raumbegrenzungsflächen zu erreichen. Die Werte von  $\alpha_{m,B}$  sind so gewählt, dass sich erfahrungsgemäß bei ihrer Erfüllung und bei üblicher Einrichtung des Raumes die angeführten Werte von  $\alpha_m$  (bei der Nachhallmessung) ergeben. Der Wert  $\alpha_{m,B}$  dient also zur Berechnung absorbierender Flächen für raumakustische Maßnahmen, nach deren Umsetzung eine Nachhallmessung den entsprechenden Wert  $\alpha_m$  ergibt.

Wird eine Schall absorbierende Einrichtung des Raumes bei der Planung vorgesehen, ohne die geforderten Werte von  $\alpha_{m,B}$  zu erreichen, so müssen im eingerichteten Raum

mindestens die Werte für  $\alpha_m$  erreicht werden. Der Nachweis muss durch Messung der Nachhallzeit erbracht werden.

### Kosten raumakustischer Maßnahmen

Werden raumakustische Maßnahmen nach ÖNORM B 8115-3 bei der Bauausführung bereits berücksichtigt, so sind die Mehrkosten gering, da die Auswahl geeigneter Materialien bei der Gestaltung von Arbeitsräumen in der Regel keine bis nur 1 %, in manchen Fällen bis etwa 3 %, Mehrkosten nach sich ziehen.

Werden raumakustische Maßnahmen bereits bei der Planung des Raumes berücksichtigt, so können damit deutlich höhere Kosten für eine nachträgliche Umgestaltung im Sinne einer akustischen Verbesserung vermieden werden.

Das untenstehende Bild zeigt deutlich den Anstieg der Kosten für Schallschutzmaßnahmen je weiter der Bauprozess fortschreitet

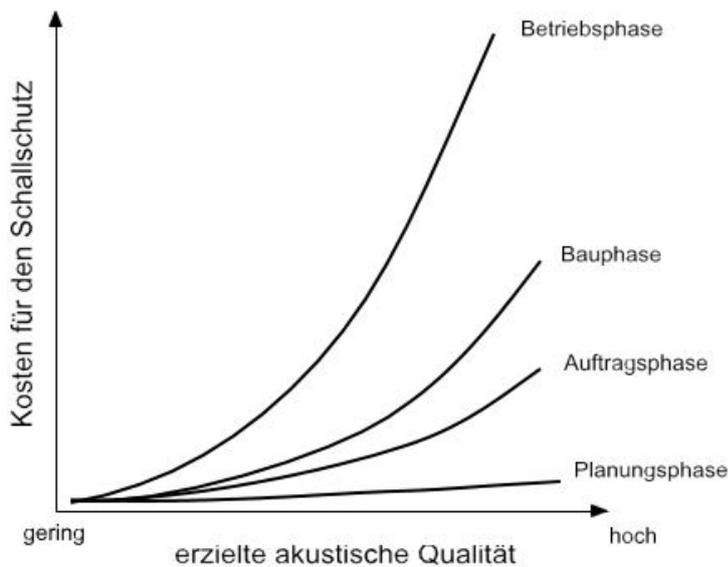


Abbildung 22

Quelle: Wiener Lärmbericht 1997 (MA 22)

### Angemessenheitskriterien

Raumakustische Maßnahmen sind durchzuführen, wenn

- trotz Durchführung anderer Maßnahmen zur Lärminderung die Arbeitnehmer/innen einem äquivalenten 8 Stunden-Dauerschallpegel von mehr als 85 dB(A) ausgesetzt sind und
- als Grundlage ein Lärmgutachten von geeigneter Stelle vorliegt und die durch raumakustische Maßnahmen zu erwartende maximal erreichbare Pegelminderung für die Arbeitnehmer/innen gemäß Lärmgutachten mehr als 3 dB beträgt.

# Anhang II

## PROJEKTE DER ARBEITSINSPEKTION

### A II.1 Orchester und Militärmusikkapellen

Schon 1991 untersuchten Ärzte/Ärztinnen der Universitätsklinik für Arbeitsmedizin das Gehör von Berufsmusiker/innen und fanden bei 87 von

194 untersuchten Ohren eine Anhebung der Hörschwelle, d.h. eine Schädigung des Gehörs durch Lärm, die als Berufsfolge gewertet wurde.

In den Jahren 2000 bis 2001 wurden durch das Messteam der Arbeitsinspektion Messungen bei Symphonieorchestern durchgeführt. So zeigten 13 Messungen von 13 verschiedenen Werken bei einem Orchester folgende durchschnittliche Lärmpegel, wobei die privaten Probezeiten nicht berücksichtigt wurden:

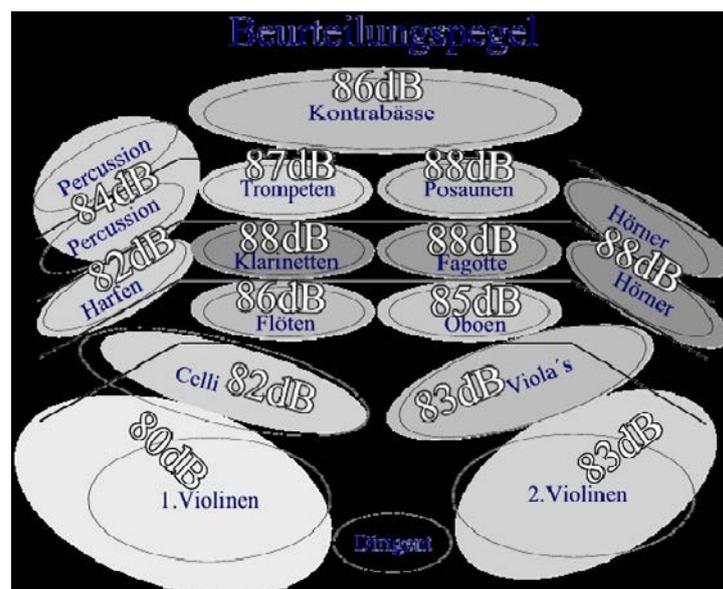


Abbildung 23

Quelle: BMWA, Arbeitsinspektion

Durchschnittliche Schalldruckpegelverteilung von dreizehn Aufführungen eines Symphonieorchesters. Messungen durch das Messteam der Arbeitsinspektion in Wien, 2000 und 2001.

Ausgehend von diesen Messungen führte die Arbeitsinspektion im Jahre 2003 eine Schwerpunktaktion durch, im Zuge derer mittels eines Fragebogens die Lärmsituation und Ergonomie in Konzert- und Proberäumen von Orchestermusiker/innen und Militärmusikkapellen bundesweit erhoben wurden. Insgesamt wurden dabei 15 Orchester mit

ca. 769 männlichen und 226 weiblichen Beschäftigten und neun Militärmusikkapellen mit 423 männlichen und sechs weiblichen Beschäftigten erfasst.

### **Fragebogenerhebungen bei Orchestermusiker/innen**

Der wichtigste Parameter für die Lärmbelastung sind die täglichen Spielzeiten. Dazu gab es von den befragten Musiker/innen stark variierende Angaben. Um eine durchschnittliche Belastung zu ermitteln, wurden die Spielzeiten in Proberäumen (zwei bis fünf Stunden pro Tag), bei Aufführungen (eineinhalb bis fünfeneinhalb Stunden pro Tag) und das private Üben (eine halbe Stunde bis vier Stunden pro Tag) gemittelt. Es kann daher bei allen Orchestern vier bis fünf Stunden pro Tag (zwei Aufführungen oder zwei Proben oder eine Probe und eine Aufführung) als maximale Lärmbelastung herangezogen werden. Aus Sicht des Arbeitnehmerschutzes sind vor allem diejenigen Zeiten relevant, die in die Verantwortung von Arbeitgeber/innen fallen.

Persönlicher (individuell angepasster) Gehörschutz wurde nur bei ca. einem Drittel der Orchester (konkret sechs) von Arbeitgeber/innen angeboten. Die Akzeptanz dürfte allerdings gering sein, da die Tragequote nur zwischen 10 bis 50 % lag.

Raumakustische Maßnahmen waren vereinzelt durchgeführt worden. Die Vorgehensweise war jedoch nicht systematisch und die Maßnahmen wurden auch nicht durch Schallpegelmessungen auf ihre Wirkung überprüft. Messungen der Lautstärke wurden überhaupt nur bei sechs Orchestern jemals durchgeführt. Regelmäßige Gesundheitsüberwachungen nach § 50 ASchG werden nur in drei der fünfzehn befragten Orchestern regelmäßig durchgeführt.

Um herauszufinden, welche Möglichkeiten bestehen, die Raumakustik zu verbessern, wurden auch die Eigentumsverhältnisse erhoben. Dabei zeigte sich, dass bei einem großen Teil der Orchester (9 von 15) die Arbeitgeber/innen nicht die Eigentümer/innen der Konzerträume sind. Ähnliches gilt für Proberäume. Wenn nachträglich Schallschutzmaßnahmen gesetzt werden sollen, setzt das eine verstärkte Koordination mit Vermieter/innen voraus. Derzeit sind allerdings die eigenen Aufführungs- und Proberäume in Bezug auf Schallschutz nicht besser ausgestattet als nur angemietete Räume.

**Beispiel: Schallschutzmaßnahmen und Schallschutzpegelmessungen in Konzerträumen (n = 21)**

| Schallschutzmaßnahmen            | ja | nein |
|----------------------------------|----|------|
| Wände, Decken                    | 5  | 16   |
| gepolsterte Sitzlehnen, Paravent | 11 | 10   |
| Plexiglas bei Schlagzeug         | 1  | 20   |
| Vorhänge an den Wänden           | 1  | 20   |
| teilweise Plexiglasabschirmung   | 1  | 20   |
| Schlagzeug eigener Raum          | 1  | 20   |
| Schallpegelmessungen             | 6  | 15   |

Quelle: BMWA, Arbeitsinspektion

**Beispiel:  
Schallschutzmaßnahmen und Schallschutzpegelmessungen in Orchester-Proberäumen (n = 16)**

| Schallschutzmaßnahmen           | ja | nein |
|---------------------------------|----|------|
| Wände, Decken                   | 7  | 9    |
| Sitzlehnen, Paravent            | 8  | 8    |
| Plexiglasabschirmung Schlagzeug | 1  | 15   |
| Schlagzeug eigener Raum         | 1  | 15   |
| Schallpegelmessungen            | 1  | 15   |

Quelle: BMWA, Arbeitsinspektion

**Fragebogenerhebung bei Militärmusikkapellen**

Die Spielzeiten in Militärmusikkapellen unterscheiden sich wesentlich von denen der Orchester. Die befragten Musiker/innen gaben an, dass sie im Proberaum zweieinhalb bis acht Stunden pro Woche, bei Aufführungen ein bis zwei Stunden pro Woche und privat ein bis drei Stunden pro Woche spielen.

In vier Militärmusikkapellen wurde bereits ein individuell angepasster Gehörschutz angeboten. Die angegebene Tragequote betrug maximal 20 % (vor allem Schlagwerker und bei Proben). In sieben von zehn Militärmusikkapellen wurden bereits Eignungs- und wiederkehrende Untersuchungen durchgeführt.

**Beispiel: Schallschutzmaßnahmen und Schallschutzpegelmessungen in Militärkapellen-Proberäumen (n = 8)**

| Schallschutzmaßnahmen   | ja | nein |
|-------------------------|----|------|
| Wände, Decken           | 5  | 3    |
| Sitzlehnen, Paravent    | 3  | 5    |
| Paravent bei Schlagzeug | 1  | 7    |
| Schallpegelmessungen    | 4  | 4    |

Quelle: BMWA, Arbeitsinspektion

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Wenn die Dauer der täglichen Lärmbelastung, die unter den Einflussbereich von Arbeitgeber/innen fällt, vier Stunden beträgt, so darf die Lärmbelastung über diese Zeit maximal 88 dB betragen.

Messungen der Lärmpegel sind dort nötig, wo Arbeitgeber/innen nicht wissen, wie hoch die Belastung ist, ebenso für Planung und Überprüfung von Maßnahmen, wenn Grenzwerte überschritten wurden. Die fehlenden Messungen weisen wahrscheinlich darauf hin, dass die Orchesterleitung für die Lärmproblematik sensibilisiert werden muss.

Lärmtechnische, raumakustische Maßnahmen wurden in Proberäumen kaum durchgeführt, wobei die tatsächlichen Besitzverhältnisse keine Rolle spielten. Hier wären Investitionen sinnvoll. Abschirmungen wurden getestet, sind aber manchmal technisch unausgereift. Eigene Räume für Instrumentengruppen haben sich bei Aufführungen (Schlagzeug) und Proben bewährt. Auch die Größe der Proberäume variiert. Möglichst großer Abstand zum/zur Sitznachbar/in wäre eine maßgebliche Methode zur individuellen Lärmreduktion. Überdachungen in Orchestergräben sind nicht üblich.

Unterweisungen und die Einführung von persönlichem Gehörschutz erfolgt durch die Arbeitsmediziner/innen. Der Erfolg (Tragequote) ist erwartungsgemäß bescheiden, aber man erkennt doch, dass die Verwendung von Gehörschutz für alle Instrumentalist/innen zeitweise sogar bei Aufführungen möglich ist.

Regelmäßige Gesundheitsüberwachungen nach § 50 ASchG sind in Österreich verpflichtend, werden aber trotzdem kaum durchgeführt. Die befragten Musiker/innen stehen diesen Untersuchungen eher ambivalent gegenüber, da ihrer Erfahrung nach eine vorhandene Schädigung keinerlei Konsequenzen hat, d.h. keine Lärminderungsmaßnahmen durchgeführt werden. Weiters wird befürchtet, dass die Wahrscheinlichkeit auf Anerkennung (und somit als Entschädigung) als Berufskrankheit gering ist.

Die VOLV schreibt eine Evaluierung der Lärmbelastung und bei Überschreitung der Expositionsgrenzwerte von 85 dB(A) bzw. 137 dB(C) die Festlegung und Durchführung eines systematischen Maßnahmenprogramms vor. Die bis zum Zeitpunkt der Erhebung in österreichischen Orchestern durchgeführten Lärmschutzmaßnahmen genügten nicht den Anforderungen eines systematischen Maßnahmenprogramms.

## A II.2 Lokale mit Musikdarbietung

Der zweite Bereich des Musik- und Unterhaltungssektors, nämlich Musiklokale und Großveranstaltungen, betrifft neben dem Schutz der Arbeitnehmer/innen auch Konsumenten und Anrainerschutz, sodass die Betreiber/innen auch von Seiten der Gewerbebehörden verschiedenste Auflagen zu erfüllen haben.

Im Jahr 2004 wurden von den Arbeitsinspektionen mittels Fragebogen die Lärmsituationen in Pubs, Musikcafés, Tanzcafés und Diskotheken in ganz Österreich untersucht. Insgesamt wurden dabei 91 Gastgewerbebetriebe mit Musikdarbietung (ohne Tanz) erfasst, in denen ca. 270 männliche und ca. 210 weibliche Arbeitnehmer/innen beschäftigt waren, wie 142 Gastgewerbebetriebe mit Musikdarbietungen (mit Tanz) mit ca. 800 männlichen und ca. 1000 weiblichen Arbeitnehmer/innen.

Grundlage für die Erhebung der Situation in den Musiklokalen waren ebenso wie bei den Orchestermusiker/innen Lärmmessungen. Dazu wurden in 46 Großdiskotheken in ganz Österreich Lärmmessungen in 48 Bar- und 30 DJ-Bereichen durchgeführt.

Tabelle: Übersicht - Lärmbelastung in Großdiskotheken

| Ergebnisse                      | DJ-Bereiche      | Barbereiche      | Bemerkungen                 |
|---------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| Messwertebereiche               | 80 bis 100 dB(A) | 78 bis 100 dB(A) | Alle Messungen              |
| Durchschnitt der Lärmexposition | ca. 90 dB(A)     | ca. 90 dB(A)     | Alle Messungen              |
| Übertretungen                   | 21               | 31               | LA <sub>eq,8h</sub> > 85 dB |
| Zahl der Messungen              | 30               | 48               | Messungen in 46 Diskos      |

Quelle: BMWA, Arbeitsinspektion

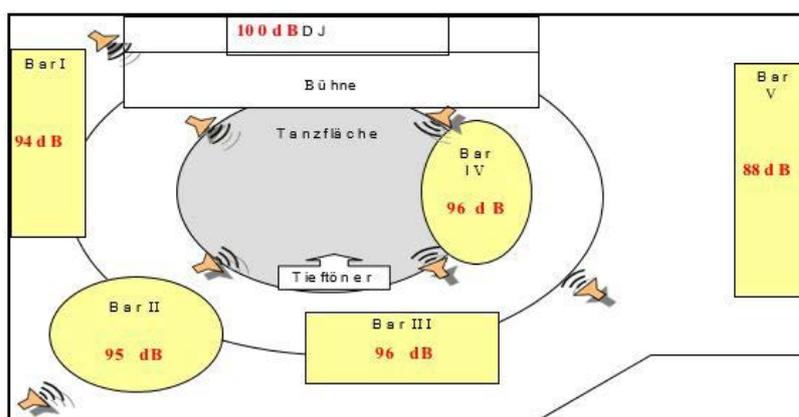


Abbildung 24

Typische Dauerschallpegel in Bereichen von Arbeitnehmer/innen einer Großdiskothek.

## Erhebung in Gastgewerbebetrieben mit Musikdarbietung ohne Tanz

Ergebnisse der österreichweiten Erhebungen in Gastgewerbebetrieben ohne Tanz durch Arbeitsinspektor/innen:

Die besuchten Musiklokale sind nach eigenen Angaben sechs Tage/Woche durchschnittlich 10 Stunden geöffnet. 10 % der Befragten gab allerdings an, dass die lärmintensive Zeit auf lediglich 3 Tage/Woche und davon nur 3 bis 4 Stunden fällt. Für ca. 35 % der Betriebe war ein Schallpegelbegrenzer vorgeschrieben.

In einem Großteil der Lokale gab es weder bauliche (überwiegend schallschluckende Bedämpfung der Raumbegrenzungsflächen) noch organisatorische Maßnahmen zur Lärmreduktion. Evaluierung, Unterweisung der Arbeitnehmer/innen, PSA (Gehörschutz), Lärmesseinrichtungen waren in weniger als 3 % der Betriebe vorhanden.

### Tabelle mit den Ergebnissen - Musikdarbietung ohne Tanz

| Maßnahmen   | ja | nein |
|---|----|------|
| <b>technische</b> - Schallpegelbegrenzer                | 31 | 60   |
| <b>bauliche</b>   | 9  | 82   |
| Schirmung: (Abschirmung der AN-Bereiche z.B. Plexiglas) | 7  | 84   |
| Trennung: (Bar/Tanzfläche)                              | 5  | 86   |
| schallschluckende Auskleidung                           | 18 | 73   |
| schalltechnisches Projekt (z.B. Zonenplan)              | 5  | 86   |
| <b>organisatorische</b>                                 | 22 | 69   |
| Lautsprecheroptimierung in Bezug auf AN-Bereiche:       | 30 | 61   |
| Rotation: (lärm/lärmarm)                                | 14 | 77   |
| <b>Evaluierung</b>                                      | 3  | 88   |
| Unterweisung - Lärm                                     | 6  | 85   |
| PSA – Gehörschutz                                       | 2  | 89   |
| arbeitsmedizinische Untersuchungen                      | 1  | 90   |
| Evaluierung Lärm (Schallpegel in relevanten Bereichen)  | 3  | 88   |
| schalltechnisches Projekt (z.B. Zonenplan)              | 5  | 86   |
| <b>Messungen bzw. Anzeigeeinrichtungen</b>              | 20 | 71   |
| Lärmmessungen (im Bereich der AN) - AI Messungen        | 50 | 41   |
| Lärmesseinrichtungen                                    | 3  | 88   |
| Lärmpegelanzeiger                                       | 7  | 84   |
| <b>Musikanlage</b>                                      | 24 | 67   |
| Beschallungstechnik (Fachfirma)                         | 17 | 74   |
| Wartung der Musikanlage                                 | 30 | 61   |

Quelle: BMWA, Arbeitsinspektion

### Erhebung in Gastgewerbebetrieben mit Musikdarbietung und Tanz

Bei den untersuchten Betrieben beträgt die durchschnittliche Öffnungszeit drei Tage/Woche bei einer durchschnittlichen Tagesöffnungszeit von 7,5 Stunden pro Tag. Als lärmintensive Zeit wurden 4,5 Stunden angegeben.

Für ca. 65 % der Betriebe waren Schallpegelbegrenzer von der Bezirksverwaltungsbehörde zum Schutz der Anrainer/innen und vom Arbeitsinspektorat zum Schutz der Arbeitnehmer/innen vorgeschrieben. Diese Schallpegelbegrenzer waren jedoch meist falsch eingestellt bzw. wurden umgangen oder außer Betrieb gesetzt.

In ca. 30 % der Betriebe wurden bauliche Maßnahmen zur Lärmreduktion gesetzt. Evaluierung, Unterweisung der Arbeitnehmer/innen, PSA (Gehörschutz), Lärmmesseinrichtungen in Bezug auf Musiklärm wurden in weniger als 15 % der Betriebe durchgeführt.

Raumakustische Maßnahmen wurden vereinzelt durchgeführt, es muss ja unter anderem der Nachbarschaftsschutz beachtet werden, es wurden aber keine Messungen über die Effizienz im Arbeitnehmerschutzbereich durchgeführt.

Für die Tätigkeiten DJ und VJ werden zu 35 % Arbeitnehmer/innen, zu 10 % Personen mit Werkvertrag und zu 55 % freiberufliche Dienstnehmer/innen herangezogen.

### Tabelle mit den Ergebnissen - Musikdarbietung und Tanz

| Maßnahmen   | ja         | nein       |
|---|------------|------------|
| <b>technische - Schallpegelbegrenzer</b>                | <b>100</b> | <b>42</b>  |
| <b>bauliche</b>   | <b>40</b>  | <b>102</b> |
| Schirmung: (Abschirmung der AN-Bereiche z.B. Plexiglas) | 23         | 119        |
| Trennung: (Bar/Tanzfläche)                              | 47         | 95         |
| schallschluckende Auskleidung                           | 74         | 68         |
| schalltechnisches Projekt (z.B. Zonenplan)              | 13         | 129        |
| <b>organisatorische</b>                                 | <b>74</b>  | <b>69</b>  |
| Lautsprecheroptimierung in Bezug auf AN-Bereiche:       | 104        | 38         |
| Rotation: (lärm/lärmarm)                                | 43         | 99         |
| <b>Evaluierung</b>                                      | <b>20</b>  | <b>122</b> |
| Unterweisung - Lärm                                     | 36         | 106        |
| PSA – Gehörschutz                                       | 23         | 119        |
| arbeitsmedizinische Untersuchungen                      | 4          | 138        |
| Evaluierung Lärm (Schallpegel in relevanten Bereichen)  | 19         | 123        |
| schalltechnisches Projekt (z.B. Zonenplan)              | 13         | 129        |
| <b>Messungen bzw. Anzeigeeinrichtungen</b>              | <b>38</b>  | <b>104</b> |
| Lärmmessungen (Bereich AN)                              | 60         | 82         |

| Maßnahmen                       | ja        | nein      |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| Lärmesseinrichtungen            | 11        | 131       |
| Lärmpegelanzeiger               | 44        | 98        |
| <b>Musikanlage</b>              | <b>95</b> | <b>47</b> |
| Beschallungstechnik (Fachfirma) | 90        | 52        |
| Wartung der Musikanlage         | 100       | 42        |

Quelle: BMWA, Arbeitsinspektion

### Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Eine genaue Ermittlung der täglichen Expositionszeit in den untersuchten Diskotheken erwies sich als ebenso schwierig wie bei den Orchestermusiker/innen. Die Erfahrung zeigte jedoch, dass in der Regel ca. 5 Stunden als realistische und repräsentative Dauer angenommen werden können. Ausgehend von dieser Annahme erfolgte die Auswertung der erhobenen Daten.

Die Ergebnisse waren ernüchternd: In zwei Drittel aller untersuchten Bereiche wurden die Grenzwerte überschritten, auf jeden Fall aber in Bar- und DJ-Bereichen.

Geht man davon aus, dass bei einem Viertel der durchgeführten Messungen die Schallpegel aus Gründen geringer Auslastung der Diskotheken reduziert waren, liegt der Schluss nahe, dass in mehr als 90 % der untersuchten Großdiskotheken Grenzwertüberschreitungen vorliegen könnten.

Gehörschutz kam bisher nicht zum Einsatz. In den meisten Fällen wurden unter anderem so genannte Schallpegelbegrenzer (Leistungsbegrenzer) eingebaut. Diese waren aber entweder nicht richtig eingestellt, bewusst umgangen oder gar ausgebaut worden. Es wäre notwendige Herausforderung, verschiedenen Gehörschutz und dessen Einsatzmöglichkeit beim Personal zu testen, was bis dato bei DJ teilweise erfolgt ist und auch mit Diskothekenbesitzer/innen vereinbart wurde.

In den Pubs und den Musikcafés erweist sich die Situation aufgrund der niedrigeren Schallpegel als weniger problematisch. Allerdings ist aufgrund der längeren Öffnungszeiten auch hier die Belastung der Arbeitnehmer/innen zum Teil sehr groß.

Die Erhebung der aktuellen Situation in allen Musiklokalen ergab, dass es notwendig ist, einen Lärmzonenplan zu erstellen. Erste wichtige Maßnahmen wären auch die Berücksichtigung der Boxenaufstellung und die Trennung der einzelnen Bereiche (Tanzflächen, Bars, Toiletten, Nebenräume) in Zonen mit größeren und Zonen mit geringeren Lärmpegeln. Auf Wunsch der Kundschaft wurden in einigen Lokalen Bereiche mit geringerer Lautstärke geschaffen, in denen man sich unterhalten kann und eine Rotation der Arbeitnehmer/innen möglich ist.

Es wurde festgestellt, dass die Discjockeys, die oft im Laufe der Veranstaltungen die Lautstärke bis an die Schmerzgrenze steigern, eine wesentliche Rolle einnehmen. Demnach wäre es wichtig, ihnen eine Rückmeldung über die tatsächliche Lautstärke mittels Lärmpegelanzeiger zu geben und sie dahingehend anzuweisen, die Lautstärke entsprechend zu senken.

Die Besprechung der Ergebnisse zeigte jedenfalls, dass die Arbeitgeber/innen prinzipiell zur Zusammenarbeit bereit sind, um gemeinsam Lösungen zum Schutz ihrer Angestellten zu finden.

# A III SPEZIFISCHES ZU INSTRUMENTENGRUPPEN

- **Blechblasinstrument, Saxophon:**

berufliche Tätigkeit als Orchestermusiker/in - typische Schallpegel: 95 dB(A),  $L_{max}$  ca. 120 dB

berufliche Tätigkeit als Musiklehrer/in - typische Schallpegel: 95 dB(A)

Posaune, Trompete und Hornbläser sind in eigener als auch in fremder Einstufung neben elektronisch verstärkten Instrumenten, Orgel oder Xylophon die am lautesten eingeschätzten Instrumente. Blechbläser sind im Vergleich zu anderen Orchestergruppen am Häufigsten von Berufsunfähigkeit betroffen, wobei die Anerkennung von Berufskrankheiten möglich ist.

- **Erkrankungen des Hörorgans** durch Lärm: Innenohrschwerhörigkeit, Hörsturz, mit oder ohne bleibenden Hörgeräuschen (Tinnitus)
- **Maßnahmen:** Abstand zu anderen lauten Instrumenten, nicht-reflektierende, sondern absorbierende Stellwände zwischen Musiker/innen, Änderung von Aufstellungen, auch bei Blasmusikkapellen, Podeste in Konzerträumen, Verwendung großer, gedämmter Proberäume, Gehörschutz mit eigens transformierten Stöpseln, um den Okklusionseffekt zu vermeiden (siehe Kap. GS), Gehörschutz für kurze Passagen zwischendurch einsetzen, eigene Pläne für Ruhezeiten, Absorber und Stellwände in Schulungsräumen, eigene Räume für elektronisch verstärkte Aufführungen, optimale Dämmung von Orchestergräben.
- **Andere Belastungen:** Herz-Kreislauf: Hirndurchblutungsstörungen, Herzinfarkt, Bluthochdruck  
Stütz- und Bewegungssystem: Erkrankungen im HWS-Bereich, Schulter, Ellbogen, Finger  
Augen: Netzhautablösungen, grüner Star, Sehnervenkrankungen  
Nervensystem: Druckschädigung der Lippenerven, Finger, Epilepsie, Psychosen  
Atmungsorgane: Chronische Bronchitis, Blähhals  
Haut: Nickelkontaktallergie, Granulome an der Unterlippe

- **Schlagzeug, Pauke, Perkussion:**

berufliche Tätigkeit als Orchestermusiker/in - typische Schallpegel: 90 - 105 dB(A),  $L_{max}$  ca. 120 dB oder mehr

berufliche Tätigkeit als Musiklehrer/in - typische Schallpegel: 95 dB(A)

Die Fremdeinstufung der Lautstärke ist bei Perkussion und Schlagwerk relativ hoch, die Musiker/innen an der Perkussion schätzen sich selbst aber als sehr niedrig ein.

Das Gehör ist bei Schlagzeuger/innen und Pauker/innen durch den unmittelbaren Impulsschall betroffen.

- **Erkrankungen des Hörorgans durch Lärm:** Innenohrschwerhörigkeit, Hörsturz, mit oder ohne bleibenden Hörgeräuschen (Tinnitus)
  - **Maßnahmen:** Keine Überdachungen der Orchestergräben, geeigneter Gehörschutz, auch für kurze Passagen zwischendurch einsetzen, eigene Räume für elektronisch verstärkte Aufführungen und für Proben, eigene Pläne für Ruhezeiten, Absorber und Stellwände in Schulungsräumen, optimale Dämmung von Orchestergräben.
  - **Andere Belastungen:** Epicondylitis, Schulter-Arm Syndrom, Arthrosen der Schulter- und Fingergelenke.
- 
- **Klarinette, Oboe, Fagott, Tuba, Piccolo, Querflöte:**  
berufliche Tätigkeit als Orchestermusiker/in - Klarinette, Piccolo, Querflöte - typische Schallpegel: 90 dB(A), Oboe, Fagott: 86 dB(A) (der Maximalwert  $L_{max}$  betrug bei Messungen der AUVA bei der Klarinette 140 dB)  
berufliche Tätigkeit als Musiklehrer/in - typische Schallpegel: 90 dB(A)  
Während die C-Klarinette, die Blockflöten und die Oboe von anderen Instrumenten als leiser eingestuft werden, liegt die Fremdeinstufung bei Tuba, Piccoloflöte und Es-Klarinette um einiges höher.
    - **Die beruflichen Erkrankungen** sind mit wenig Ausnahmen (Allergien) für Holz- und Blechbläser ähnlich (siehe oben)
    - **Maßnahmen:** Abstand zu anderen Instrumenten erhöhen, nicht-reflektierende, sondern absorbierende Stellwände zwischen Musiker/innen, Änderung von Aufstellungen, Podeste in Konzerträumen, Verwendung großer, gedämmter Proberäume, Gehörschutz mit eigens transformierten Stöpseln, um den Okklusionseffekt zu vermeiden (siehe Kap. GS), Gehörschutz für kurze Passagen zwischendurch einsetzen, eigene Pläne für Ruhezeiten, Absorber und Stellwände in Schulungsräumen, optimale Dämmung von Orchestergräben.
- 
- **Streicher/innen, wie Violinen, Violen:**  
berufliche Tätigkeit als Orchestermusiker/in - typische Schallpegel: 90 dB(A),  $L_{max}$  (gemessen durch AUVA: ca. 104 dB)  
berufliche Tätigkeit als Musiklehrer/in - typische Schallpegel: 90 dB(A)
- 
- **Cello, Kontrabass:**  
berufliche Tätigkeit als Orchestermusiker/in - typische Schallpegel: 86 dB(A),  $L_{max}$  (gemessen durch AUVA ca. 104 dB)  
berufliche Tätigkeit als Musiklehrer/in - typische Schallpegel: 83 dB(A)  
Streicher/innen werden allgemein von anderen Instrumenten als relativ leise eingeschätzt.

- **Erkrankungen des Hörorgans durch Lärm:** Innenohrschwerhörigkeit, Hörsturz, mit oder ohne bleibenden Hörgeräuschen (Tinnitus). Bei Violinen und Violen ist die Lärmbelastung am näher liegenden Ohr um etwa 3 dB höher als am anderen Ohr. Daraus ergibt sich das Auftreten einer einseitigen Schwerhörigkeit. Dem müsste bei der Anerkennung einer Berufskrankheit im verstärkten Maße Rechnung getragen werden.
  - **Maßnahmen:** Abstand zu anderen lauten Instrumenten, Änderung von Aufstellungen, Verwendung großer, gedämmter Proberäume, geeigneter Gehörschutz bei Proben oder für kurze, laute Passagen, eigene Pläne für Ruhezeiten, Absorber und Stellwände in Schulungsräumen, optimale Dämmung von Orchestergräben.
  - **Andere Belastungen:** Stütz- und Bewegungssystem: Erkrankungen im HWS- und BWS-Bereich, Schulter, Arme, Arthrosen des Schlüsselbein- und Schulterblattgelenkes links, Entzündungen in Ellbogen und Unterarm, Sehnenscheidenentzündungen, Finger- und Kiefergelenkarthrosen.
- **Harfe:**  
berufliche Tätigkeit als Orchestermusiker/in - typische Schallpegel: 90 dB(A)  
berufliche Tätigkeit als Musiklehrer/in - typische Schallpegel: 86 dB(A)
    - **Erkrankungen des Hörorgans** durch Lärm
    - **Maßnahmen:** Abstand zu anderen lauten Instrumenten, geeigneter Gehörschutz bei Proben und für kurze, laute Passagen
    - **Andere Belastungen:** Stütz- und Bewegungssystem: Erkrankungen im HWS-Bereich, Schulter, Arme, Finger
- Klavier, Flügel, Orgel, Akkordeon:  
berufliche Tätigkeit als Orchestermusiker/in - typische Schallpegel: 80 dB(A)  
berufliche Tätigkeit als Musiklehrer/in - typische Schallpegel: 80 dB(A)  
Bei elektronisch verstärkten Musicalaufführungen kann ein/e Klavier- und Keyboardspieler/in bis 90 dB(A) exponiert sein (Messungen durch AUVA)
    - **Erkrankungen des Hörorgans** durch Lärm
    - **Maßnahmen:** Bei elektronisch verstärkten Instrumenten ist die Verwendung von in ear monitoring möglich, Schlagwerk sollte in eigenem Raum untergebracht sein, Verwendung großer, gedämmter Proberäume
    - **Andere Belastungen:** Stütz- und Bewegungssystem - Erkrankungen im HWS-Bereich, Nacken, Schulter, Rücken, Oberarme, Supinator- und Karpaltunnelsyndrom, Entzündungen in Ellbogen und Unterarm, Sehnenscheidenentzündungen.

# A IV SPEZIFISCHES ZUR ARBEITSMEDIZIN

## A IV.1 Tinnitus (Ohrgeräusche)

Wir unterscheiden die Begriffe subjektiver und objektiver Tinnitus. Unter objektivem Tinnitus, der sehr selten ist (weniger als 1 % aller Fälle), versteht man ein Ohrgeräusch, das nicht nur der/die Betroffene hört, sondern das auch vom Arzt/von der Ärztin gehört werden kann. Es kann hervorgerufen werden durch ein Blutgefäß in der Nachbarschaft des Innenohres, z.B. durch eine Verengung oder einen arteriovenösen Kurzschluss, durch eine Anämie (Blutarmut) oder auch durch ein Muskelfibrillieren im Bereich der kleinen Muskeln des Mittelohrs.

Die allermeisten Ohrgeräusche sind aber eben nicht objektivierbar, sondern subjektive Wahrnehmungsphänomene, die sich ausschließlich durch die Beschreibung des Betroffenen charakterisieren lassen.

Ursachen des (subjektiven) Tinnitus:

- Verletzungen
  - Unfälle,
  - akute und chronische Lärmschädigung.
  
- Ernährungsstörungen
  - Sauerstoffmangel (Infarkt, Stress),
  - Vergiftungen (Medikamente, Umweltgifte).
  
- Reflektorische Störungen
  - Halswirbelsäule,
  - Kiefergelenke.
  
- Folge von anderen Erkrankungen des Mittel- und Innenohrs, Hörnervs oder Gehirns.

Bei den **Verletzungen** sind neben der vergleichsweise seltenen unfallbedingten Schädelbasisfraktur in erster Linie die Lärmschädigungen zu nennen. Diese können akut auftreten, Knalltrauma, z.B. bei Schießübungen, bei sonstigen Explosionen, beim Silvesterfeuerwerk, aber auch bei Rockkonzerten, in der Diskothek oder beim Gebrauch von Walkman- Geräten. Diese Ursachen für Tinnitus gehören zu den häufigsten (etwa ein Drittel aller Fälle) und nehmen durch die heutige Gewohnheit des Musikkonsums junger

Menschen zahlenmäßig deutlich zu. Eine Hörminderung ist meistens als Folge des Lärmtraumas gleichzeitig vorhanden.

Ebenso kann es durch *chronische Lärmeinwirkung* zu Innenohrschädigungen mit der Folge eines *innitus* kommen. Es handelt sich bei der chronischen Schädigung sozusagen um eine große Anzahl von Mikrotraumata, also kleinsten Verletzungen, die jede für sich keine wahrnehmbaren Schäden und Folgen hätten, diese aber in der Summe sehr wohl haben. (Im Vergleich ist eine Zigarette absolut unschädlich, aber 200 000 Zigaretten, beispielsweise über 30 Jahre verteilt, verursachen statistisch gesehen einen Lungenkrebs.) Diese chronischen Lärmschädigungen sind häufig berufs- oder umweltbedingt, sie können z.B. auftreten bei Menschen, die in der metallverarbeitenden Industrie tätig sind, wie an Stanzen oder im Tiefbau (Presslufthämmer), aber auch in vielen anderen Berufen, nicht selten auch bei Berufsmusiker/innen; oder sie können beispielsweise hervorgerufen werden durch lärmexponierte Wohnverhältnisse (z.B. in Flughafennähe). Auch das Freizeitverhalten kann wie gesagt eine wichtige Rolle spielen: Diskothekenbesuche, das Hören von lauter Musik, die Benutzung von Walkman-Geräten oder von Zweitaktmotoren. Auch bei diesen chronischen Schädigungen finden wir regelmäßig gleichzeitig eine Hörstörung.

Details über Diagnostik und die verschiedenen Möglichkeiten der Therapie sowie Kontaktadressen wenden Sie sich an die Tinnitus-liga

[www.tinnitus-liga.de](http://www.tinnitus-liga.de)

Der akute Hörsturz ist eine der häufigsten Ursachen für den Tinnitus und macht etwa ein Drittel der Fälle aus.

Zu **Sauerstoffmangel** kann es infolge internistischer Erkrankungen, wie Herzrhythmusstörungen oder anderen Kreislaufproblemen kommen, wie sie besonders unter Stress auftreten. Stress kann Muskelverkrampfungen hervorrufen, nicht nur z.B. an den Rückenmuskeln oder an der Muskelwand des Magens oder der Gallenblase, sondern auch an den muskulären Wänden der Blutgefäße. Die Folge ist eine funktionelle Minderdurchblutung. Stress verursacht aber auch kalte Hände und kalte Füße. Entspannung hingegen korreliert stets mit Wärmegefühl, Muskelentspannung, guter Durchblutung und Entspannung auch der Muskulatur in den Wänden der Blutgefäße.

Wir wissen andererseits aus Schilderungen von Tinnituspatient/innen, dass Stresssituationen in der Auslösephase eines Hörsturzes sehr häufig eine Rolle spielen („Infarkt des Innenohres“), und sehr viele Tinnitusbetroffene schildern, dass die Lautstärke ihres Tinnitus und die damit verbundene Belästigung in Abhängigkeit von Stressoren starken Schwankungen unterworfen sind.

Details über Diagnostik und die verschiedenen Möglichkeiten der Therapie sowie Kontaktadressen können bei der Tinnitus-Liga unter dem Internetlink [www.tinnitus-liga.de](http://www.tinnitus-liga.de) erhalten werden.

Der **akute Hörsturz** ist eine der häufigsten Ursachen für den Tinnitus und macht etwa ein Drittel der Fälle aus.

### **Hörsturz**

Unter akutem Hörsturz versteht man eine meistens einseitige akute Hörverschlechterung, die entweder das ganze Spektrum der Frequenzen oder nur einen bestimmten Frequenzbereich (Hörsenke) betreffen kann.

Funktionelle Störungen können, wenn sie andauern oder häufig sich wiederholen, zu organischen Schädigungen und bleibenden Defekten führen.

## **A IV.2 Hyperakusis (wenn Hören wehtut)**

Hyperakusis kann ebenfalls eine mögliche Folge eines Lärmschadens sein. Bei einigen Tinnitus-Betroffenen besteht zugleich eine Überhörigkeit (Hyperakusis) oder eine Form der Schwerhörigkeit. Es kommen ängstliche und depressive Reaktionen auf die Geräuschbelastung vor, insbesondere dann, wenn falsche Grundüberzeugungen hinsichtlich des Tinnitus bestehen oder zustande gekommen sind. Ein Rückzugsverhalten kann zu sozialer Isolierung führen.

Bellende Hunde, Lachen, klingelnde Telefone, ein laufender Wasserhahn oder laute Staubsauger - alles gewöhnliche Alltagsgeräusche. Nicht besonders laut und sicher nicht schädlich. Zumindest nicht für das normale Ohr. Bei Hyperakusis-Patient/innen jedoch verursachen diese alltäglichen Geräusche Schmerzen, Frustration, ja sogar panische Angst. Es gibt Kinder, die vor bestimmten Geräuschen davonlaufen, die sie als quälend empfinden, jedoch für alle anderen harmlos sind. Die Umwelt reagiert oftmals mit mangelndem Verständnis auf Menschen, die unter diesem Problem leiden. Häufig wird ihnen vorgeworfen, überempfindlich, ja sogar hysterisch zu sein. „Du hörst zu gut“, heißt es da oft fälschlicherweise.

Dabei können Hyperakusis-Patient/innen nicht „besser als sonst jemand“ hören, aber ihre Toleranzgrenze gegenüber bestimmten Geräuschen und Geräuschpegeln, die gewöhnlich als normal betrachtet werden, ist niedriger. Bei einigen Patient/innen tritt das Problem bereits bei Geräuschpegeln von nur 25 dB(A) auf. In solchen Fällen ist es schwierig, sie mit regulären akustischen Testgeräten in einer Arztpraxis oder Klinik zu untersuchen, da derartige Geräte mit wesentlich höheren Geräuschpegeln, d.h. 80 dB(A) oder mehr, arbeiten. Expert/innen raten Angehörigen und Ärzt/innen, Verständnis zu zeigen.

Opfer „akustischer Folter“ zu sein ist an sich schon schlimm genug, und mangelndes Verständnis und Einfühlungsvermögen aus dem eigenen Familienkreis oder von Ärzt/innen machen die Sache nur noch schlimmer. Ärzt/innen betonen, dass Abhilfe weder durch Ruhe noch Ohrstöpsel geschaffen werden sollte. Ganz im Gegenteil: zu wenig Lärm kann das Problem sogar noch verschlimmern und Hyperakusis-Patient/innen können irgendwann nicht mehr in der Lage sein, ein normales Leben zu führen. Menschen mit geringer Toleranzgrenze für Lärm sollten jederzeit von leisen, angenehmen Geräuschen umgeben sein: Ein leise gestelltes Radio oder gar spezielle Lärmgeneratoren können zur konstanten Stimulierung eingesetzt werden.

## A IV.3 Ototoxische (gehörschädigende) Substanzen

Außer infolge Sauerstoffmangels kann das Innenohr mit seinen feinen und empfindlichen Strukturen leicht durch Gifteinwirkung geschädigt werden. Unter den handelsüblichen Medikamenten und in der Umwelt gibt es viele Substanzen und Gifte, die eine besondere Affinität zum Innenohr haben und als ototoxisch, also giftig für das Ohr, bezeichnet werden und die Tinnitus auslösen, unterhalten und verstärken können. Gleichermäßen problematisch sind die neurotoxischen, also nervenschädigenden Substanzen. Ototoxische Chemikalien wirken nicht nur auf Hör- und Gleichgewichtszellen sondern schädigen Hörzentren im Zentralnervensystem.

### **Problematische Medikamente**

- Antibiotika, besonders die Tuberkulosemedikamente und die Sulfonamide,
- Nitrofurane (Medikamente, die bei Entzündungen der ableitenden Harnwege angewandt werden),
- Antimalariamittel, wie Resochin oder Chinin,
- wassertreibende Medikamente (Diuretika), wie Furosemid,
- blutdrucksenkende Medikamente,
- gefäßverengende Medikamente,
- in hoher Konzentration und über lange Zeit eingenommen rufen Salizylsäurepräparate (Aspirin) regelmäßig einen Tinnitus hervor; möglicherweise sind Tinnitus-betroffene auch bei mittlerer Dosierung empfindlich gegenüber Acetylsalicylsäure (ASS),
- Antirheumamittel,
- Chemotherapeutika (Tumormedikamente, allerdings steht hier der Wert der lebenserhaltenden Therapie gewöhnlich im Vordergrund),
- Östrogene, Gestagene, ganz besonders in Verbindung mit stärkerem Rauchen.

### **Genussmittel**

- Nikotin, insbesondere massiver akuter Missbrauch von Alkohol plus Nikotin (die möglichen Nervenschäden sind am Sehnerv bekannt als Tabak-Alkohol-Amblyopie, wobei Betroffene über Nacht weitgehend erblinden können).

### **Arbeitsstoffe und Umweltgifte**

- Lösungsmittel sind grundsätzlich Nervengifte, wie z.B. Tetrachlor- kohlenstoff, Benzol, Nitroverdünner,
- Schwefelkohlenstoff (wird von Kammerjäger/innen zur Raumdurchgasung verwendet),
- Benzindämpfe,
- organische Phosphate,
- Schwermetallsalze, wie Arsenverbindungen, Bleisalze und Quecksilber- salze, Barium, Thallium, Kupfer,
- Kohlenmonoxid.

Die Idee, dass nicht nur Lärm für Gehördefizite verantwortlich sein kann, stammt aus den achtziger Jahren aus epidemiologischen Studien von Bergstrom und Nystrom. Eine follow-up-Studie über 20 Jahre zeigte mit 23 % signifikant mehr entschädigte Gehördefizite bei Arbeitnehmer/innen mit einer chemischen Exposition bei niedrigeren Lärmpegeln 80 dB(A) - 90 dB(A) im Vergleich zu 5 - 8 % bei höher Lärm-Exponierten 95 dB(A) - 100 dB(A). Die meisten anderen Studien basieren jedoch auf Tierversuchen und sind auf Menschen und Arbeitsbedingungen nicht übertragbar. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen aber, dass wir in Zukunft Mischexpositionen beachten und berücksichtigen sollten.

# A V LITERATURLISTE

- Axelson A. et al. Hearing in classical musicians, Acta Otolaryngol. Suppl. 377: 3-74:139.
- Funk D., Kessler H., Kurz W. Lärmbelastung bei Orchestermusikern, Vortrag bei AUVA Tagung 11/2003.
- Hartikainen AL, Sorri M, Anttonen H, Tiuimala R, Laara E: Effect of occupational noise on the course and outcome of pregnancy. Scan J Work Environ Health 20: 444-50, 1994.
- Hocker K.M. Tinnitus, Ursachen und Behandlung von Ohrgeräuschen, 2002
- Hohmann B.W, Billeter T. Langzeit-Gehörbelastung von Orchester- musikerInnen, Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, SUVA, CH- 6002, Schweiz.
- Johnson et al. Effects of instrument type and orchestral position on hearing sensitivity for 0, 25 to 20 kHz in the orchestral musician, Scand Audiol 14:215-221, 1985.
- Kauppinen K, Kumpulainen R, Houtman I. Gender Issues in safety and health at work - A review, European Agency for Safety and Health at Work, 2003, [www.osha.europa.eu](http://www.osha.europa.eu).
- Marquard U., Schäcke G. et al. Gehörgefährdung durch Musizieren im Orchester, Zentralblatt für Arbeitsmedizin 48, 188-204, 1998.
- Nurminen, Tuula. Female noise exposure, shift work, and reproduction. Journal of Occupational and Environmental Medicine, v.37, n.8, p.945- 950, 1995.
- Oberdanner H., Reintges F., Welzl-Müller K. Persönlicher Gehörschutz für Musiker, Klinische Abteilung für Hör-, Stimm- und Sprachstörungen, Univ.-Klinik Innsbruck.
- ÖNORM B 8115 Teil 1 bis 4 „Schallschutz und Raumakustik im Hochbau“, Österreichisches Normungsinstitut, [www.austrian-standards.at](http://www.austrian-standards.at)
- ÖAL-Richtlinie Nr. 3 (Blatt 2) „Schalltechnische Grundlagen für die Beurteilung von Lärm - Lärm am Arbeitsplatz“ Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, [www.oaal.at](http://www.oaal.at)
- Ostleitner E. Liebe, Last und Leid. Eine Studie zur Situation des Orchesternachwuchses in Österreich,1995.
- Ostri, B. et al. Hearing impairment in orchestral symphony orchestra musicians, Scand Audiol 18:243-249, 1989.
- Praxishandbuch Evaluierung - Leitfaden zur Ermittlung, Beurteilung und Dokumentation betrieblicher Gefahren nach dem Arbeitnehmer- Innenschutzgesetz; u.a. Evaluierung von Lärm, WEKA-Verlag, [www.weka.at](http://www.weka.at).
- Pree-Candido M., Körperp K., Lärmbelastung und Lärmschutz bei MusikerInnen, AUVA-Report, 2000.
- Quendler M. Orchestermusikerinnen in Wien - Die Situation der Musikerinnen in den Orchestern Wiens 1950-1997, Institut für Musiksoziologie der Hochschule für Musik und darstellende Kunst, 1997.

- Schalltechnisches Taschenbuch, VDI-Verlag GmbH, ISBN 3-18-400860-6
- Schäcke G. et al. Schalldruckpegel im Orchestergraben eines Opernhauses, Zentralblatt für Arbeitsmedizin 36, Nr. 3, S. 58 - 64, 1986.
- Schäcke G. et al. Audiometrische Untersuchung bei Musikern, Zentralblatt für Arbeitsmedizin 37, Nr.7, S. 221 - 222, 1987.
- Schneider E, Paoli P, Brun E. Noise in figures, Risk Observatory, European Agency for Safety and Health at Work, 2005, [www.osha.europa.eu](http://www.osha.europa.eu).
- Stuart Eaton, M.Sc. A review of Orchestral Musicians' hearing Loss Risks, Hearing Conversation Section, Workers Compensation Board of BC, Vancouver.
- Taschenbuch Akustik: Teil 1 - Physikalische Grundlagen, Schalleinwirkungen auf den Menschen, Lärmschutzanforderungen, Messtechnik, Maschinenakustik, VEB Verlag Technik Berlin.
- Taschenbuch Akustik: Teil 2 - Bauakustik, Städtebauakustik, Musikalische Akustik, Raumakustik, Elektroakustik, Ultraschall, Oberflächenwellenakustik, Hydroakustik, automatische Sprachverarbeitung; VEB Verlag Technik Berlin.
- Taschenbuch der Technischen Akustik, 3. erweiterte und überarbeitete Auflage, Springer Verlag
- Thiele Ch. Sinfonieorchester in Europa, Dissertation, Fakultät der Human- und Sozialwissenschaften der Universität Wien, Oktober 2003.
- Wegner R., Wendlandt P., Poschadel B., Olma K. und Szadkowski D. Untersuchung zu Wirksamkeit und Akzeptanz von Gehörschutzmaßnahmen bei Orchestermusikern, Arbeitsmed.Sozialmed.Umweltmed. 35, S. 486 - 497, 2000.
- Wolf Ch. Belastung und Beanspruchung von Orchestermusikern, Universitätsklinik für Arbeitsmedizin, Wien,1991.

# A VI Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzung        | Beschreibung (Einheit)  |
|------------------|---|
| AEP              | akustisch evozierte Potenziale                                  |
| AG, AN           | Arbeitgeber/innen, Arbeitnehmer/innen                           |
| ArbVG            | Arbeitsverfassungsgesetz  |
| ASchG            | ArbeitnehmerInnenschutzgesetz                                   |
| AStV             | Arbeitsstättenverordnung  |
| ASVG             | Allgemeines Sozialversicherungsgesetz                           |
| AUVA             | Allgemeine Unfallversicherungsanstalt                           |
| BauV             | Bauarbeiterschutzverordnung                                     |
| B-BSG            | Bundes-Bedienstetenschutzgesetz                                 |
| BGBI             | Bundesgesetzblatt   |
| DOK-VO           | Verordnung über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente |
| dB               | Dezibel - Einheit für den Schalldruckpegel                      |
| dB(A)            | Dezibel, Lärmpegel mit A-Bewertung                              |
| dB(C)            | Dezibel, Lärmpegel mit C-Bewertung                              |
| DJ               | Discjockey  |
| EEG              | Elektro-Enzephalographie  |
| ERA              | elektrische Reaktionsaudiometrie                                |
| GeM              | Gender Mainstreaming  |
| GÜ               | Gesundheitsüberwachung  |
| KennV            | Kennzeichnungsverordnung  |
| KJBG             | Kinder- und Jugendbeschäftigungsgesetz                          |
| KJBG-VO          | Jugendliche - Beschäftigungsverbote/-beschränkungen             |
| L                | Schalldruckpegel [dB]   |
| $L_{A, EP, 40h}$ | Wochen-Lärmexpositionspegel [dB]                                |
| $L_{A, EP, 8h}$  | Tages-Lärmexpositionspegel [dB]                                 |
| $L_{A, Ex, To}$  | Lärmexpositionspegel [dB]                                       |
| $L_{A,r}$        | Beurteilungspegel (rating level) [dB]                           |
| $L_{C, peak}$    | Spitzenschalldruckpegel [dB]                                    |
| LDG              | Landeslehrer-Dienstrechtsgesetz                                 |
| $L_{eq}$         | energieäquivalenter Dauerschallpegel [dB]                       |
| $L_{Ex, 8h}$     | Lärmexpositionspegel [dB]                                       |
| MdE              | Minderung der Erwerbsfähigkeit                                  |

| <b>Abkürzung</b> | <b>Beschreibung (Einheit)</b>                              |
|------------------|--|
| MSchG            | Mutterschutzgesetz   |
| NTO              | Niederösterreichische Tonkünstler                          |
| PFK              | Präventivfachkräfte  |
| $P_{e,peak}$     | Spitzenschalldruck [Pa]                                    |
| PSA              | Persönliche Schutzausrüstung                               |
| StGG             | Staatsgrundgesetz  |
| SVP              | Sicherheitsvertrauenspersonen                              |
| TTS              | zeitweilige Hörschwellenverschiebung                       |
| VfGH             | Verfassungsgerichtshof                                     |
| VGÜ              | Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz |
| VJ               | Videojockey  |
| VOLV             | Verordnung Lärm und Vibrationen                            |
| $\alpha_m$       | mittlerer Schallabsorptionsgrad im eingerichteten Raum     |
| $\alpha_{m,B}$   | mittlerer Schallabsorptionsgrad der Begrenzungsflächen     |

