

# **Lärmbelastung und Lärmschutz bei MusikerInnen**

**Probleme – Möglichkeiten - Neue Erfahrungen**



**Marina Pree-Candido  
Karl Körpert**

# Inhaltsangabe

1	Ausgangssituation – Fragestellung	2
2	Lärm und Gehör	5
3	Mess- und Beurteilungsgrößen	11
4	Geräuschemessungen bei Musiklehrern und im Orchester	14
5	Nachhallzeit in Musikprobenräumen	17
6	Audiometrische Untersuchungen	21
7	Technische Maßnahmen	26
8	Gehörschutz	28
9	Psychologische Aspekte	31
10	Projekttablauf	37
11	Auswertungen – Fragebogen Teil 1	39
12	Auswertungen – Fragebogen Teil 2	57
13	Auswertungen – Fragebogen Teil 3	66
14	Subjektiv erlebte Belastungen	77
15	Zusammenfassung	80
16	Literatur	83
17	Anhang:	84
	Fragebogen 1. Teil	
	Fragebogen 2. Teil	
	Fragebogen 3. Teil	

## 1. Ausgangssituation - Fragestellung

Musik ist ein Bestandteil unseres Lebens. Die meisten Menschen – egal, ob aktiv oder passiv am Musikgeschehen beteiligt – empfinden Musik grundsätzlich als etwas Positives und Angenehmes, als Beitrag zu ihrem Wohlbefinden.

Aber bereits in der Zeit des Hippokrates, also vor über 2500 Jahren, wusste man angeblich schon über mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen durch das Musizieren und auch Wilhelm Busch meinte: „Musik wird oft nicht schön gefunden, weil sie stets mit Geräusch verbunden.“

Im Rahmen verschiedenster Studien gaben bis zu 90 % aller BerufsmusikerInnen an, unter gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu leiden. Primär beklagt wurden Beeinträchtigungen bzw. Erkrankungen des Bewegungsapparates, vor allem im Bereich der (Hals)Wirbelsäule, des Schultergürtels, der Arme und Hände. Weitere berufstypische Beschwerden betreffen die Augen, den Atemtrakt, den Mund- und Kieferbereich, innere Organe, die Nerven und – last but not least – das Gehör.

Aus der Literatur geht hervor, dass die von Musik ausgehenden Lärmbelastungen im Bereich der Rock-, Beat- und Popmusik seit etwa 20 Jahren, und im Bereich der „klassischen“ Orchestermusik erst seit etwa 10 Jahren von Experten unterschiedlichster Fachrichtungen untersucht und hinsichtlich ihrer Auswirkungen hinterfragt werden.

Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass OrchestermusikerInnen regelmäßig Schalldruckpegeln ausgesetzt sind, die Gehörschäden bewirken können. Da OrchestermusikerInnen gehörgefährdendem „Lärm“ ausgesetzt sind, ist es wahrscheinlich, dass berufliches Musizieren zumindest in einigen Fällen zu Hörminderungen, auch erheblichen Ausmaßes, führt. Die individuelle Gehörbelastung ist dabei von zahlreichen Variablen wie z.B. dem gespielten Instrument, der Positionierung im Orchestergraben, der Akustik in den Proben- und Aufführungsräumlichkeiten, der Dauer der Schallbelastung oder der individuellen Lärmempfindlichkeit abhängig.

MusikerInnen sind in ganz besonderer Weise von ihrem Hörvermögen abhängig, das (ungeschädigte) Gehör ist ihr Berufskapital und sein Schutz daher von existenzieller Bedeutung.

Technische Lärminderungsmaßnahmen sind einerseits häufig schwer realisierbar und andererseits nicht immer zielführend. So wird immer wieder berichtet, dass raumakustische Maßnahmen zwar eine Schallpegelminderung von maximal 3 dB also eine Halbierung der Schallintensität im Orchester bewirken, die hauptsächliche Schallimmission jedoch aus dem direkt einfallenden Schall der Instrumente selbst resultiert, und damit reflektierter Schall und Nachhall eine untergeordnete Rolle spielen.

Die MusikerInnen können sich also weder aus der für sie „gefährlichen“ Situation entfernen, noch die „Gefahr“ eliminieren oder auf ein unbedenkliches Ausmaß reduzieren. Um ihr Berufskapital, ihr Gehör, zu schützen bietet sich also nur mehr die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung, in diesem Bereich also Gehörschutz an.

Die Verwendung persönlichen Gehörschutzes wurde von der Berufsgruppe der MusikerInnen bisher weitgehend abgelehnt, da herkömmliche Gehörschützer eine frequenzabhängige Dämmcharakteristik aufweisen, die zu Verzerrungen der Musikwahrnehmung und zur Unmöglichkeit sich in den Klangapparat eines Orchesters einzufügen führen kann.

Seit einiger Zeit gibt es nun Gehörschützer, deren Dämmcharakteristik weitgehend unabhängig von der Frequenz ist, die also über große Bereiche des Frequenzspektrums geringe Schwankungen aufweisen (z.B. ELACIN ER-15). Dieser bedeutende Unterschied zum Beispiel im Vergleich zu Gehörschutzstöpseln aus Schaumstoff könnte den spezifischen Bedürfnissen von MusikerInnen angemessener sein, denn dadurch wird verzerrungsfreie Wahrnehmung bei gleichzeitig reduzierter Lautstärke ermöglicht.

Ob diese Art von Gehörschutz den Anforderungen und Vorstellungen von MusikerInnen tatsächlich entspricht, daher persönlicher Gehörschutz bei MusikerInnen allge-

mein sinnvoll eingesetzt werden und somit eine wesentliche Verbesserung in der Berufskrankheitenprophylaxe einer großen Berufsgruppe erreicht werden kann, soll im Rahmen des vorliegenden Projektes abgetestet werden.

Um den neuartigen Gehörschutz im Rahmen unterschiedlicher beruflicher Betätigungsfelder von MusikerInnen abtesten zu können, werden in der vorliegenden Studie einerseits die Situation des Musikunterrichtes und andererseits die Situation des (Berufs)Orchesters berücksichtigt.

Die Musiklehrer sind insbesondere bei Blechblasinstrumenten und Schlagzeugen hohen Geräuschpegeln ausgesetzt. Sie müssen darüber hinaus mit ihren Schülern auch sprachlich kommunizieren und brauchen dementsprechend einen Gehörschutz, der ausreichend dämmt, sprachliche Kommunikation zulässt und die Musikwahrnehmung nicht verzerrt.

Die OrchestermusikerInnen sind (fast) unabhängig vom selbst gespielten Instrument hohen Geräuschpegeln ausgesetzt. Sie müssen ihr Spiel vor allem auch hinsichtlich der Lautstärke den anderen MusikerInnen anpassen und brauchen daher einen Gehörschutz der ausreichend dämmt, die Musikwahrnehmung nicht verzerrt und ein Spiel im Ensemble nicht behindert.

Im Verlauf des Projektes wurden Lärmmessungen an den Arbeitsplätzen der MusikerInnen sowie audiometrische Untersuchungen durchgeführt und Erwartungen, Einstellungen, Erfahrungen, Beurteilungen und Ähnliches mehr hinsichtlich Gehörschutz im Allgemeinen und mit dem speziellen neuartigen Gehörschutz im Besonderen mittels Interviews und Fragebögen eruiert.

## 2. Lärm und Gehör

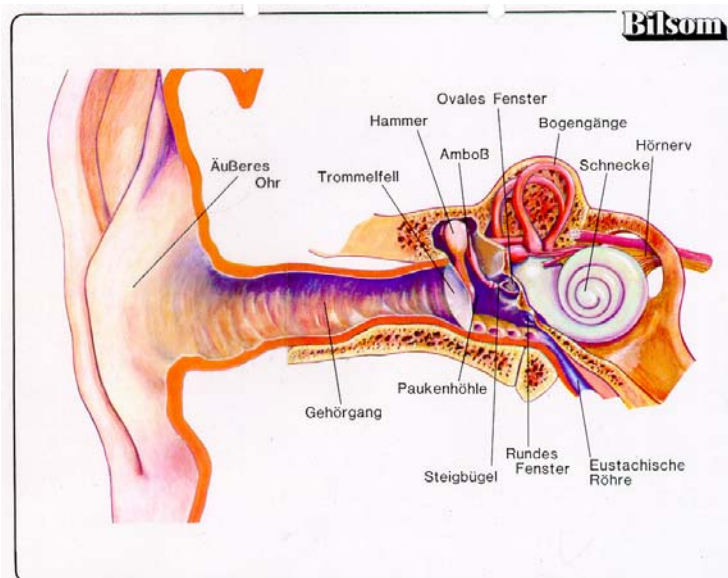
### Was ist Lärm

Ob Schall als Lärm empfunden wird, hängt von der Intensität, vom Informationsgehalt und von der Einstellung des Betroffenen zum Schallereignis ab. Lärm ist definitionsgemäß ein Schallereignis, das vor allem als störend oder lästig empfunden wird. Darüber hinaus kann Lärm aber auch das Hörvermögen beeinträchtigen.

### Hören und Lärmschwerhörigkeit

Das Ohr wird in drei Abschnitte unterteilt, nämlich in das äußere Ohr, das Mittelohr und das Innenohr (Abbildung 2.1). Das *äußere Ohr* besteht aus Ohrmuschel, Gehörgang und Trommelfell. Es dient zur Schallaufnahme und zur Weiterleitung der Schallwellen. Den Abschluss des äußeren Gehörganges bildet das *Trommelfell*.

Das *Mittelohr* ist ein luftgefüllter Raum von etwa  $0,8 \text{ cm}^3$ , in dem sich die Gehörknöchelchenkette, bestehend aus Hammer, Amboß und Steigbügel, befindet.



**Abbildung 2.1: Schematische Darstellung des Ohres (mit freundlicher Genehmigung der Fa. Bilsom)**

Das *Innenohr* setzt sich im Wesentlichen aus dem Gleichgewichtsorgan und der Hörschnecke zusammen. Die Hörschnecke wird durch eine teils knöcherne (Schneckentrennwand), teils häutige (Basilarmembran) Scheidewand in zwei Kanäle aufge-

teilt. Auf der Basilarmembran befindet sich das eigentliche Hörorgan (cortisches Organ), dessen Haarzellen (Hörzellen) über die Hörnerven mit dem Hörzentrum im Gehirn in Verbindung stehen.

### Schallwahrnehmung durch Luftleitung

Ankommende Schallwellen werden von der Ohrmuschel aufgefangen und gebündelt in den äußeren Gehörgang geleitet, wo sie auf das Trommelfell treffen. Die Bewegungen des Trommelfells werden durch den damit verwachsenen Hammer über den Amboss auf den Steigbügel übertragen. Das Größenverhältnis (15,7:1) der Trommelfellfläche zur Steigbügelplatte sowie das Übersetzungsverhältnis von Hammer zu Amboss (1,4:1) bedingen eine etwa 22fache Verstärkung des ankommenden Schalldrucks. Die über den Steigbügel auf das Innenohr übertragenen Schallwellen bewirken Schwingungen der Hörflüssigkeit, die sich auf die Haarzellen übertragen. Die Bewegung der Haarzellen führt zu Reizmechanismen, die bewirken, dass elektrische Impulse in die Hörnerven eingeleitet und zum Gehirn transportiert werden. Dort erfolgt die Sinneswahrnehmung des akustischen Signals.

### Schallwahrnehmung durch Knochenleitung

Unter Knochenleitung versteht man die Zuführung von Schall zum Innenohr über Schwingungen des Schädelknochens. Die Knochenleitung setzt sich aus drei Komponenten zusammen, nämlich aus der Außenohr-, Mittelohr- und Innenohrkomponente. Die für das Folgende wesentliche Außenohrkomponente beruht auf Schwingungen der Ohrkanalwände, die wiederum einen Schalldruck im Ohrkanal erzeugen, welcher sodann auf dem normalen Luftleitungsweg ins Innenohr gelangt.

Von praktischem Nutzen kann die Knochenleitung für diejenigen Hörbehinderten sein, 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.

## **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 Auswirkungen) und die Auswirkung auf den Gesamtorganismus (extraaurale Wirkungen).

### 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 Beurteilungspegeln 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 Stoffwechsellvorgängen zurückzuführen, welche bei lang dauernder Überlastung durch Geräusche hoher Intensität auftritt. Da abgestorbene Hörzellen nicht durch neue ersetzt werden können, ist die durch Lärm bedingte Hörminderung irreversibel.

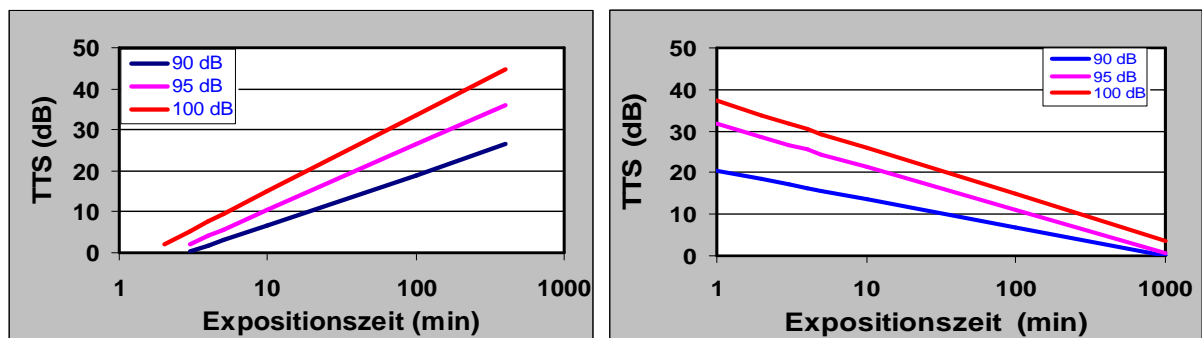
**Lärmschwerhörigkeit ist unheilbar !**

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

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 140 dB entstehen. Dabei werden die Hörzellen durch die im Innenohr ankommende Druckwelle abgerissen. Beispiele für kurzzeitige, impulsartige Schallereignisse sind: Schüsse, Explosionen, Schläge beim Ausrichten von Metallteilen, Stanzen.

## Zeitweilige Hörschwellenverschiebung (TTS)

Unter einer zeitweiligen Hörschwellenverschiebung versteht man eine reversible Verschiebung der Hörschwelle nach Einwirkung von hohen Schallpegeln. Diese Hörschwellenverschiebung (TTS) ist abhängig vom Pegel, der Frequenz und der Einwirkdauer. Der Aufbau aber auch die Rückbildung der zeitweiligen Hörschwellenverschiebung verläuft exponentiell. Die folgende, im logarithmischen Maßstab dargestellte Grafik zeigt, dass bei den in der Musik üblichen Pegeln beträchtliche Hörverschlechterungen auftreten können. Bemerkenswert ist auch die lange Erholungszeit von teilweise mehr als 1000 Minuten (16,7 Stunden). Liegt eine jahrelange, starke Lärmexposition vor, dann wird aus der zeitweiligen Hörschwellenverschiebung eine dauernde, die man Lärmschwerhörigkeit bezeichnet. Zu einer solchen kommt es,



wenn zwischen den einzelnen Lärmexpositionen keine Möglichkeiten 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.

Abbildung 2.2: Aufbau einer zeitweiligen Hörschwellenverschiebung (TTS) und Erholung von einem zeitweiligen Hörverlust

## **Extraaurale Lärmwirkungen**

Sie betreffen das Zentralnervensystem (Weckreaktion, Schlafstörungen, EEG-Veränderungen), die Psyche (Leistung, Konzentration, Reizbarkeit, Aggressivität etc.) und 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.

Bei Schalldruckpegeln ab 65 dB(A) können physiologische Reaktionen auftreten. Auch die mentale Leistungsminderung nimmt weiter zu und erfordert einen erhöhten Kompensationsaufwand für den Betroffenen. Bei Schalldruckpegeln über 85 dB(A) werden mentale Leistungen in einem derartigen Ausmaß gestört, dass sie auch mit erhöhtem psychischem und physischem Aufwand nicht mehr voll kompensiert werden können.

### **Infraschall**

Unter Infraschall versteht man Schallanteile mit Frequenzen unter 20 Hertz. Beim Infraschall wirken die Luftdruckschwankungen nur auf die im Körper vorhandenen gasgefüllten Hohlräume, wie Lunge, Nasen- und Stirnhöhle sowie Darmbereich ein. Welche Infraschallpegel beim Musizieren auftreten können, wurde nicht gemessen. Die betroffenen MusikerInnen berichteten aber über eine Schallempfindung im Bereich des Bauches und Brustkorbes. In der Literatur wird angegeben, dass bei Überschreiten der Wahrnehmbarkeitsschwelle psychologische Auswirkungen auftreten können. Diese mit Störung und Belästigung zu bezeichnenden Erscheinungen äußern sich in Unsicherheit und Angstgefühlen sowie durch Sensibilisierung und Fixierung auf diese Geräusche. Da vielfach der Infraschall mit Geräuschen im Audiobereich zusammen auftritt, sind diese Reaktionen nicht eindeutig dem Infraschall zuzuordnen. Man kann davon ausgehen, dass die Störwirkung von Infraschall bereits ab der Wahrnehmbarkeitsschwelle auftritt.

### **Okklusionseffekt**

Ein Verschluss des Ohres bewirkt eine Empfindlichkeitszunahme des Gehörs für Knochenschall unter 2000 Hz. Das Maß der Verschiebung der Knochenschall-Hörschwelle wird „Verschlusseffekt“ genannt und beträgt ca. 10 – 25 dB. Der Verschlusseffekt nimmt bei Reduktion des eingeschlossenen Luftvolumens ab. Tief sitzende Stöpsel verursachen keinen Verschlusseffekt, weil mit zunehmender Einstecktiefe des Stöpsels einerseits die Außenohrkomponente der Knochenleitung abnimmt und weil andererseits dadurch auch das Trommelfell versteift.

### 3. Mess- und Beurteilungsgrößen

Zur Beurteilung der Wirkung des Lärms auf den Menschen müssen vor allem die Frequenzzusammensetzung, Intensität und Einwirkdauer des Geräusches am Arbeitsplatz berücksichtigt werden.

Die *Frequenz*, die in Hertz (Hz) gemessen wird, gibt die Anzahl der Schallschwingungen pro Sekunde an. Schwingungen mit kleinen Frequenzzahlen werden als tiefe, solche mit großen als hohe Töne wahrgenommen. Dabei beziehen sich die Merkmale „klein“ und „groß“ auf den vom Menschen wahrnehmbaren Frequenzbereich, der sich etwa von 20 Hz bis 20 000 Hz erstreckt.

Die *Intensität* ( $I$ ) eines Geräusches ist definiert als die Schallenergie, die pro Zeiteinheit durch eine bestimmte Fläche hindurch tritt. Legt man als Bezugsfläche die Größe des Trommelfells zu Grunde, dann lässt sich ermitteln, welche Schallenergie in das Gehörorgan eindringt. Die Wahl der Intensität als Messgröße wird damit plausibel. Auf Grundlage des Weber-Fechnerschen Gesetzes, das besagt, dass die Stärke einer Empfindung proportional ist zum Logarithmus der Intensität des Reizes, wird bei der Schallmessung ein logarithmischer Maßstab verwendet. Berücksichtigt man noch, dass die Intensität mit dem leicht zu messenden Schalldruck ( $p$ ) eng in Verbindung steht ( $I \propto p^2$ ), dann erhält man die in der technischen Akustik am häufigsten angewandte Messgröße, den Schalldruckpegel:

$$L_p = 10 \cdot \log(p^2 / p_0^2) \text{ (dB)} \quad (3.1)$$

$p$  ... zu messender Schalldruck (N/m)

$p_0$  ... Referenzschalldruck (0,00002 N/m)

Messwertangaben werden mit dezi Bel (dB) gekennzeichnet. Das menschliche Ohr ist ein sehr empfindliches „Empfangsgerät“ für Schallintensitäten. Dies geht daraus hervor, dass die niedrigsten zu den höchsten beschwerdelos wahrnehmbaren Schallintensitäten in einem Verhältnis von  $1 : 10^{12}$  stehen. Das zwischen Hörschwelle und Schmerzgrenze liegende Hörfeld umfasst daher einen Bereich von 120 dB.

Ob ein Geräusch als laut oder leise empfunden wird, hängt von der Intensität und von der Frequenzzusammensetzung des Schallereignisses ab. Es lässt sich z.B. nachweisen, dass tief frequente Töne leiser empfunden werden als hoch frequente Töne gleicher Intensität. Dem wird durch Verwendung des A-bewerteten Schalldruckpegels ( $L_{pA}$ ) Rechnung getragen. Er wird ermittelt, indem man bei der Aufnahme des Schalldruckes einen zusätzlichen elektrischen Filter mit der Bezeichnung „A“ verwendet. Der Verlauf dieses Filters trägt näherungsweise den Eigenschaften des Gehörs Rechnung, indem tief frequente Komponenten ( $f < 500$  Hz) weniger berücksichtigt werden als das Frequenzband der höchsten Ohrempfindlichkeit ( $1000 \text{ Hz} < f < 5000 \text{ Hz}$ ). Die Frequenzanteile über 5000 Hz werden wieder stärker unterdrückt.

Ob eine Lärmexposition vorgegebene Grenzen überschreitet, kann nur beurteilt werden, wenn auch die Einwirkdauer bekannt ist. Unter Heranziehung der Einwirkdauer wird ein zeitlicher Mittelwert des Schalldruckpegels gebildet. Dieser ist bei Einwirkung des Lärms am Arbeitsplatz auf eine Arbeitsschicht (8 Stunden) zu normieren. Die auf diese Weise sich ergebende Größe wird allgemein Beurteilungspegel ( $L_{A,eq}(8h)$ ), neuerdings auch „persönliche Lärmexposition“ ( $L_{A;EP,d}$ ) genannt.

$$L_{A,eq}(8h) = 10 \cdot \log \frac{10^{L/10} \cdot t}{T} \quad (3.2)$$

t      tägliche Expositionszeit in Minuten  
T      Bezugszeit für tägl. Einwirkung (= 480 Minuten)

Wenn die tägliche Lärmexposition sich von einem Tag zum andern stark ändert, dann ist ein Beurteilungspegel über eine Woche zu bilden. Diese Größe wird „wöchentliche persönliche Lärmexposition“ bezeichnet ( $L_{A,EP,w}$ ) und nach folgender Formel berechnet:

$$L_{A,EP,w} = 10 \cdot \log \frac{1}{5} \sum_{k=1}^n 10^{0,1 \cdot (L_{A,eq}(8h))_k} \quad (3.3)$$

## Grenzwerte

In der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV) sind folgende Beurteilungspegel als Grenzwerte der Lärmexposition für unterschiedliche Tätigkeiten festgelegt:

- 50 dB(A): bei überwiegend geistigen Tätigkeiten;
- 70 dB(A): bei einfachen Bürotätigkeiten, überwiegend mechanisierten Tätigkeiten oder vergleichbaren Tätigkeiten;
- 85 dB(A): für alle übrigen Tätigkeiten.

Wird am Arbeitsplatz ein Beurteilungspegel von 85 dB(A) überschritten, dann liegt eine Gehörgefährdung vor. Für diesen Fall sind im ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG) und in ergänzenden Verordnungen eine Reihe von Bestimmungen festgelegt, welche die Erhaltung des Gehörs der betroffenen Arbeitnehmer gewährleisten sollen. Zu diesen Vorschriften zählen:

- die Verpflichtung zur Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen,
- die kostenlose Bereitstellung und konsequente Verwendung von Gehörschutzmitteln,

*Anmerkung: Es ist auch dann empfehlenswert Gehörschutz zu verwenden, wenn der Lärm als besonders störend empfunden wird. Dies kann zu einer beträchtlichen Minderung der Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit führen. Eine gesetzliche Verpflichtung des Arbeitgebers, diesen Gehörschutz zu bezahlen, besteht allerdings nicht, wenn der Beurteilungspegel unter 85 dB liegt.*

- die Durchführung von Einstellungs- und wiederkehrenden Untersuchungen des Gehörs (§ 50 ASchG).

Nach der EG-Richtlinie „Über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Lärm am Arbeitsplatz“ ist auch ein Kriterium für Impulslärm vorgesehen. Nach diesem sind die oben genannten Schutzmaßnahmen ebenfalls durchzuführen, wenn ein nicht bewerteter, momentaner Schalldruck von 200 Pascal (= 140 dB) überschritten wird.

## 4. Geräuschpegel in der Musikschule und im Orchester

### In der Musikschule

Während des Unterrichtes in der Musikschule wurden durch Techniker der AUVA (Dr. Schaffner, Ing. Aspek) Geräuschmessungen vor allem an Instrumenten aus den Bereichen der Popular-, Jazz- und Orchestermusik durchgeführt. Als leise eingestufte Instrumente wurden nicht erfasst. Dabei wurde etwa während einer halben Unterrichtseinheit (ca. 20 Minuten) am Platz des Musiklehrers der mittlere A-bewertete Schalldruckpegel gemessen. Die Messwerte bzw. der Bereich der Messwerte, wenn mehrere gleiche Instrumente erfasst wurden, sind in der folgenden Tabelle, gerundet auf halbe dB, festgehalten.

Instrument	L <sub>A,eq</sub> (dB)	Instrument	L <sub>A,eq</sub> (dB)
Bass	74,5	Oboe	86,0
Blockflöte	84,0	Pauken	88,5
Cello	76,5 - 83,0	Posaune	90,5
Dirigent in Orchesterprobe	84,0	Saxofon	91,5
E-Bass	75,5	Saxofonensemble	91,5
E-Gitarre	86,0	Schlagzeug	85,5 - 94,0
Ensemble	72,0 - 80,5	Trommel	82,0
Flöte	86,0 - 88,5	Trompete	92,0 - 95,5
Gesang	90,0	Tuba	81,0
Klarinette	85,0	Violine	70,5 - 82,0
Klavier	77,0 - 83,5		

Tabelle 4.1: Mittlere A-bewertete Schalldruckpegel gemessen im Musikunterricht am Ohr des Musiklehrers

Zur Berechnung des täglichen Beurteilungspegels ist die Formel 3.2 aus Kapitel 3 heranzuziehen; im folgenden Berechnungsbeispiel wird der Rechengang verdeutlicht.

Beispiel: Unterricht Saxofonensemble; L<sub>A,eq</sub> = 91,5 dB  
Dauer (täglich) 150 Minuten

$$L_{A,eq} (8h) = 10 \cdot \log \frac{10^{9,15} \cdot 150}{480} = 86,4 \text{ dB}$$

Der Beurteilungspegel liegt über 85 dB(A). Der Gehörgefährdungsgrenzwert wird also überschritten.

### Im Orchester:

Im Rahmen dieses Projektes wurden keine Geräuschmessungen im Orchester durchgeführt. Die im Folgenden angeführten Werte sind Ergebnisse früherer Messungen der AUVA in Zusammenarbeit mit diversen Wiener Orchestern. In der Literatur wird die Vermutung geäußert, dass die Schallexposition auf den Prohebühnen geringer ist als in den Orchestergräben. Dies ist durch die raumakustischen Verhältnisse, die probenbedingten Unterbrechungen und die in der Regel aufgelockerte Sitzweise erklärbar. Orchestergräben sind dagegen relativ eng, schallreflektierend und oftmals teilweise überbaut. Proberäume können mit schallabsorbierenden Elementen bedämpft werden.

### Messungen der AUVA:

Die Messungen der AUVA fanden bei Aufführungen (A) bzw. Proben (P) der folgenden Stücke statt: Cats (A), Freudiana (A), Phantom der Oper (A), Zarathustra (P). Dabei wurden auch die durchschnittlichen Expositionszeiten bei den Aufführungen erhoben. Laut den Angaben der MusikerInnen beträgt die durchschnittliche Spielzeit pro Stück etwa 130 Minuten. In der Regel wurde an fünf Tagen pro Woche bei sieben Veranstaltungen gespielt. Die im Folgenden angegebenen Pegelwerte wurden neben dem Ohr des Musikers gemessen und über die gesamte Dauer der Aufführung gemittelt.

Instrument	$L_{A,eq}$ (dB)	Instrument	$L_{A,eq}$ (dB)
Cello	92,0 – 94,5	Klavier	92,5
Dirigent	86,5 – 95,5	Kontrabass	95,5
E-Bass	93,5	Pauken	89,5
Fagott	92,5 – 93,0	Posaune	90,0 – 96,0
Harfe	92,0	Schlagzeug	104,5 - 105,0
Horn	90,5 – 98,0	Tuba	88,0
Keyboard	89,0 – 89,5	Violine	89,0 - 90,5
Klarinette	94,5 – 95,5		

Tabelle 4.2: Mittlere A-bewertete Schalldruckpegel gemessen im Orchester bei Proben oder Aufführungen

Ein Vergleich der Tabellen 4.1 und 4.2 zeigt, dass bei gleichen Instrumenten im Orchester wesentlich höhere Pegel als im Musikunterricht auftreten. Diese deutlichen Pegelunterschiede können auf das laute Spiel im Orchester und ggf. auf die Einwirkung benachbarter Instrumente (Sitzposition) zurückzuführen sein.

Dass beim Spiel im Orchester besonders hohe Schallpegel auftreten können, zeigt die folgende Tabelle 4.3. Die dort festgehaltenen, maximalen A-bewerteten Schalldruckpegel sind entweder auf das gespielte Instrument oder auf die exponierte Sitzposition zurückzuführen. Ist für den Maximalpegel ein Bereich angegeben, dann stammen die Werte aus Messungen bei verschiedenen Aufführungen. Diese Messwerte stammen ebenfalls aus der Studie „Belastung und Beanspruchung von Orchestermusikern“.

Instrument	$L_{A,max}$ (dB)	Instrument	$L_{A,max}$ (dB)
Cello	106,5 - 110,0	Kontrabass	113,5
Dirigent	106,0 - 110,5	Pauken	109,0
Fagott	106,5	Posaune	110,5 - 113,5
Harfe	108,0	Schlagzeug	> 140
Horn	105,5	Violine	104,0
Klarinette	> 140		

Tabelle 4.3: Maximale A-bewertete Schalldruckpegel gemessen im Orchester bei Proben oder Aufführungen

## 5. Nachhallzeit in den Musikprobenräumen

### Anforderungen an die Nachhallzeit

Die Nachhallzeit  $T$  ist die Zeit in Sekunden, die ein Schallereignis in einem Raum noch nachklingt. Die Nachhallzeit galt lange Zeit als das wichtigste Gütekriterium eines Raumes. Sie ist auch heute noch die einzige akustische Kenngröße, die sich relativ einfach und ziemlich sicher vorausbestimmen lässt.

Die optimale Nachhallzeit hängt von der Art der Schalldarbietung (Sprache, Musik) und vom Raumvolumen ab. In der ÖNORM B 8115-3 (Schallschutz und Raumakustik im Hochbau – Raumakustik) werden für kleine Musikprobenräume folgende Empfehlungen angegeben:

$$\begin{array}{llll} 30 \text{ m}^3 \leq & V & \leq & 40 \text{ m}^3 : T = (0,3 - 0,4) \text{ (s)} \\ 50 \text{ m}^3 \leq & V & \leq & 200 \text{ m}^3 : T = (0,4 - 0,8) \text{ (s)} \\ 200 \text{ m}^3 \leq & V & \leq & 1000 \text{ m}^3 : T = (0,7 - 1,0) \text{ (s)} \end{array}$$

### Messungen

Die verschiedenen Räume der Musikschule Linz sind eigentlich Musikunterrichtsräume, für welche die Norm keine Werte für die Nachhallzeit vorgibt. Lediglich der Festsaal wird auch als Proben- und Aufführungsraum genutzt. Die gemessenen Nachhallzeiten sind zusammen mit den Empfehlungen der ÖNORM B8115 in der folgenden Abbildung fest gehalten.

Die Abbildung 5.1 zeigt, dass in den meisten Musikunterrichtsräumen die tatsächlichen Werte niedriger als die Normempfehlung sind. Dies kann zur Folge haben, dass die Musik etwas zu „trocken“ klingt. Beim Einzelunterricht kann eine leichte Überdämpfung vor allem dann von Vorteil sein, wenn laute Instrumente wie etwa Schlagzeug oder Trompete gespielt werden.

Die Nachhallzeit des Festsaaals sowie der Räume 1.6, 9 und 32 erfüllen die Kriterien für Proberäume optimal. Lediglich im Raum 124 wird die empfohlene Nachhallzeit

deutlich überschritten. Eine Bedämpfung des Raumes wäre sicher vorteilhaft. Die Räume E3 und E4 sind besonders stark bedämpft, was sinnvoll ist, da dort der Schlagzeugunterricht stattfindet.

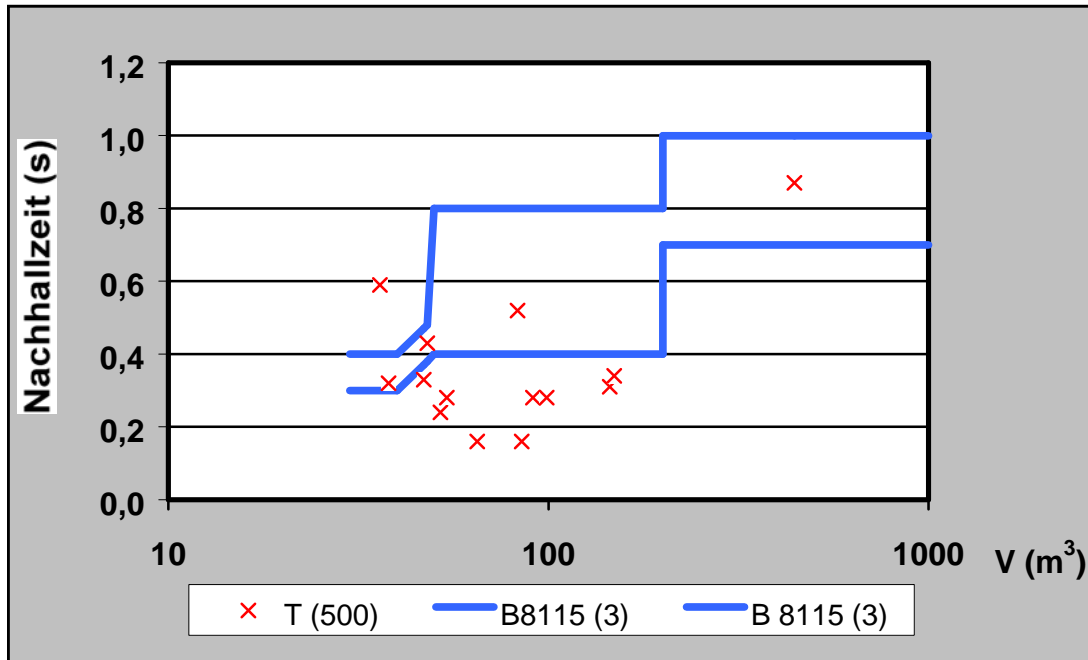


Abbildung 5.1: Grenzkurven für Nachhallzeiten (für 500 Hz) in Musikproberäumen nach ÖNORM B8115 (3) und Messwerte in Musikunterrichtsräumen der Musikschule Linz

Raum	Grundfläche (m <sup>2</sup> )	Höhe (m)	Raumfläche (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	T (500 Hz) (s)	$\alpha$
9	16,7	2,9	84	48	0,43	0,22
32	28,7	2,9	121	83	0,52	0,22
124	12	3	68	36	0,59	0,15
E3	23,9	2,7	113	65	0,16	0,58
E4	31,5	2,7	126	85	0,16	0,68
1.4	17,2	3	87	52	0,24	0,41
1.5	30,3	3	129	91	0,28	0,42
1.6	12,8	3	74	38	0,32	0,27
1.7	15,8	3	80	47	0,33	0,30
1.8	48,3	3	183	145	0,31	0,41
2.4	18	3	90	54	0,28	0,35
2.5	33	3	137	99	0,28	0,42
2.8	49,7	3	186	149	0,34	0,38
Festsaal	148	3	444	444	0,87	0,19

Tabelle 5.1: Abmessungen und Ergebnisse der Nachhallzeitmessung in Unterrichts- und Übungsräumen der Musikschule Linz (T ... Nachhallzeit,  $\alpha$  ... Schallabsorptionsgrad)

## Schallausbreitung in Räumen

Befindet sich eine Schallquelle in einem Raum, dann bildet sich ein Schallfeld aus, das aus zwei Teilen besteht, nämlich aus dem Freifeld und dem Hallfeld. Im Freifeld nimmt der Schalldruckpegel bei Verdopplung der Entfernung um 6 dB ab. Das Hallfeld entsteht durch vielfache Überlagerung der von den Raumbegrenzungsflächen reflektierten Schallanteile; es ist charakterisiert durch einen annähernd ortsunabhängigen Schalldruckpegel in größerer Entfernung von der Schallquelle.

Die nachstehende Abbildung wurde für einen Raum mit einer Oberfläche von  $100 \text{ m}^2$  berechnet. Die Kurve mit  $A=15 \text{ m}^2$  entspricht einem eingerichteten Raum ohne Schallabsorptionsmaßnahmen; im Raum mit  $A=45 \text{ m}^2$  wurde an der Decke hochabsorbierendes Material angebracht, bei  $A=65 \text{ m}^2$  wurden auch die Wände schallschluckend verkleidet.

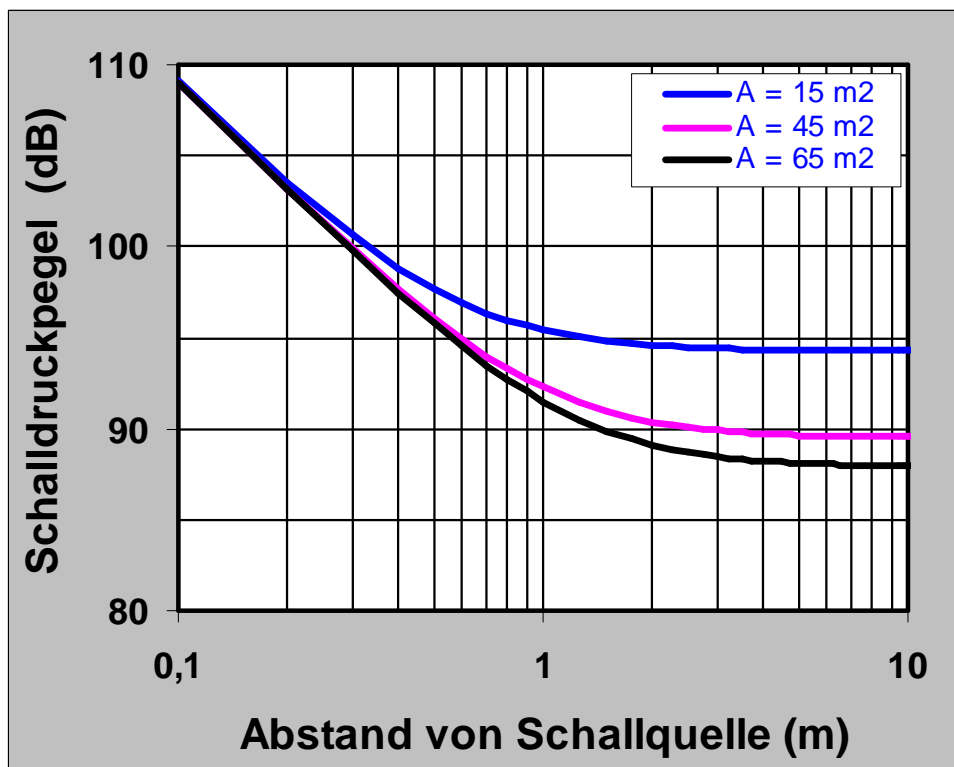


Abbildung 5.2: Schallpegelabnahme in Räumen mit unterschiedlicher Schallabsorption  
(A ... Schallabsorptionsfläche = Absorptionsgrad x Raumoberfläche)

Die Kurven zeigen, dass

- ◆ durch eine Erhöhung der Schallabsorption im Raum von  $A=15\text{m}^2$  auf  $A=45\text{ m}^2$  vor allem in größerer Entfernung von der Quelle – also im Hallfeld - Pegelminderungen erzielbar sind (hier genau  $\Delta L = 4,8\text{ dB}$ );
- ◆ durch eine weitere Erhöhung der Schallabsorption von  $A=45\text{m}^2$  auf  $A=60\text{ m}^2$  keine wesentlichen Verbesserungen erreicht werden können (hier nur  $\Delta L = 1,2\text{ dB}$ );
- ◆ dass in der Nähe der Quelle beträchtliche Pegelminderungen durch Vergrößerung des Abstandes von der Quelle erreichbar sind; vergrößert man beispielsweise bei  $A=45\text{m}^2$  den Abstand von 0,5 m auf 1 m, dann sinkt der Schallpegel um fast 4 dB;
- ◆ dass in der Nähe der Quelle der Pegel durch schallabsorbierende Maßnahmen an den Wänden praktisch nicht beeinflusst werden kann.

## 6. Audiometrische Untersuchungen

Vor Beginn der Fragebogenaktion wurde das Gehör der am Projekt beteiligten MusikerInnen der Musikschule bzw. des Brucknerorchesters untersucht. Diese Gruppe umfasste 62 Personen (46 männlich, 16 weiblich). Das Durchschnittsalter der Gruppe betrug bei den Männern 40,6 Jahre und bei den Frauen 33,9 Jahre.

Die Untersuchungen wurden sowohl beim Brucknerorchester als auch bei den Musiklehrern vom Arbeitsmedizinischen Dienst Linz in Kooperation mit dem Betriebsärztlichen Dienst der Stadt Linz durchgeführt.

Die nachstehende Abbildung zeigt statistische Verteilungen der Hörschwellenkurven der Männer und Frauen für das 1., 5. und 9. Dezil. Die Dezile sind Verteilungsmaße mit folgender Bedeutung:

- 1. Dezil: 10% der Untersuchten hören besser, 90% der Untersuchten hören schlechter → charakterisiert die hörmäßig Unempfindlichen.
- 5. Dezil: 50% der Untersuchten hören besser, 50% der Untersuchten hören schlechter → charakterisiert die Mitte der Verteilung, wird auch Median genannt.
- 9. Dezil: 90% der Untersuchten hören besser, 10% der Untersuchten hören schlechter → charakterisiert die hörmäßig Empfindlichen

Hörschwellen werden üblicherweise dann als wesentlich angesehen, wenn sie einen Wert von 20 dB überschreiten. Im vorliegenden Fall trifft dies bei den Männern im 9. Dezil ab 2 kHz und bei Frauen, ebenfalls im 9. Dezil, ab 6 kHz zu. Mehr oder weniger ausgeprägt finden wir in allen Fällen bei 4 kHz bzw. 6 kHz die größten Höreinbußen. Links und rechts von diesen Frequenzen sind die Hörschwellen geringer. Dies kann auf das Einwirken von gehörschädigendem Lärm zurückgeführt werden.

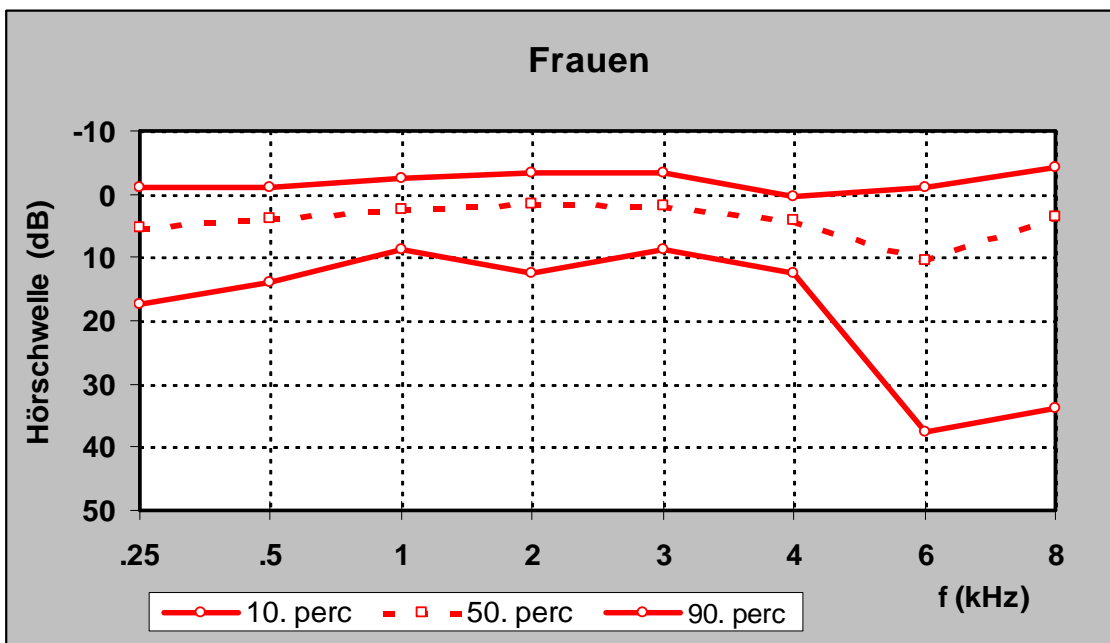
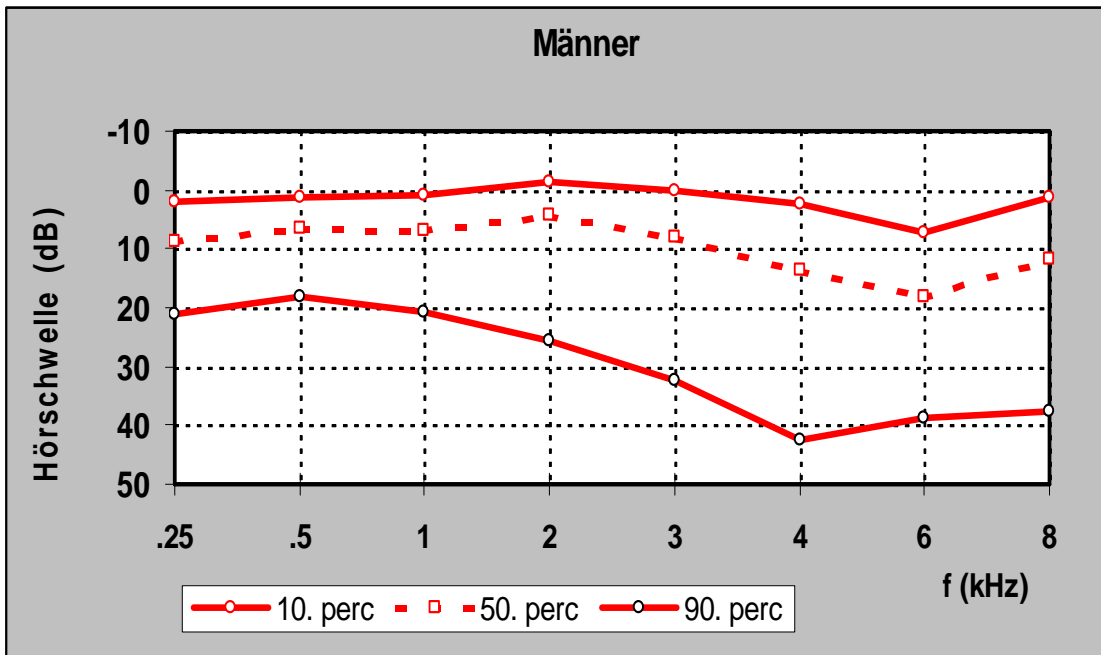


Abb. 6.1: Hörschwellenkurven der am Test beteiligten MusikerInnen des Brucknerorchesters und der Musikschule Linz

Die Hörverschlechterung der MusikerInnen kann außer durch den Einfluss des Alters auch durch Lärm oder andere Effekte (z.B.: Erkrankung oder Verletzung des Ohres) verursacht worden sein. Um einen Eindruck zu gewinnen welchen zusätzlichen Effekt Lärm möglicherweise hatte, wird ausgehend von der ÖNORM ISO EN 7029 zunächst der „reine“ Alterseffekt für die 20- und 60jährigen berechnet.

M Ä N N E R		F R A U E N	
Alter (a)	Hörschwelle Median (dB)	Alter (a)	Hörschwelle Median (dB)
20	HV(3kHz) = 0 HV(4kHz) = 0 HV(6kHz) = 0	20	HV(3kHz) = 0 HV(4kHz) = 0 HV(6kHz) = 0
60	HV(3kHz) = 20 HV(4kHz) = 28 HV(6kHz) = 32	60	HV(3kHz) = 13 HV(4kHz) = 26 HV(6kHz) = 34

Tabelle 6.1: Berechnung des medianen, alters-, geschlechts- und frequenzabhängigen Hörverlustes nach ÖNORM ISO EN 7029

Mit den in der Tabelle angeführten Werten wird die mittlere jährliche Zunahme des altersbedingten Hörverlustes ( $k_A$ ) berechnet und mit den in den Abbildungen 6.2 und 6.3 angegebenen Regressionskoeffizienten ( $k_{AL}$ ) verglichen. Der Regressionskoeffizient  $k_{AL}$  ist aus der in den Abbildungen 6.2 und 6.3 angegebenen Gleichung der Form  $y = k_{AL} \cdot x - \text{const}$  abzulesen. Diese Regressionskoeffizienten entsprechen der mittleren alters- und lärmbedingten Zunahme des Hörverlustes.

f (kHz)	M Ä N N E R		F R A U E N	
	$k_{AL}$ (dB / Jahr)	$k_A$ (dB / Jahr)	$k_{AL}$ (dB / Jahr)	$k_A$ (dB / Jahr)
3	0,77	0,50	0,32	0,33
4	0,80	0,70	0,34	0,70
6	0,73	0,80	0,83	0,80

Tabelle 6.2: Mittlere Zunahme der altersbedingten ( $k_A$ ) bzw. alters- und lärmbedingten ( $k_{AL}$ ) Hörverluste bei lärmrelevanten Frequenzen (nach ÖNORM ISO EN 7029 berechnet; aus den gemessenen Hörschwellen der MusikerInnen ermittelt)

Die mittlere Zunahme des Hörverlustes in den Frequenzen 3 kHz und 4 kHz ist bei den Musikern deutlich höher als bei der gleichaltrigen, hörgesunden nicht lärmexponierten Bevölkerung. Bei den Musikerinnen wird in keiner der Frequenzen ein stärkerer Anstieg der Hörschwelle beobachtet. Auch die vorliegende Untersuchung zeigt, dass bei vergleichbarer Lärmexposition das Gehör von Frauen resistenter ist als jenes von Männern.

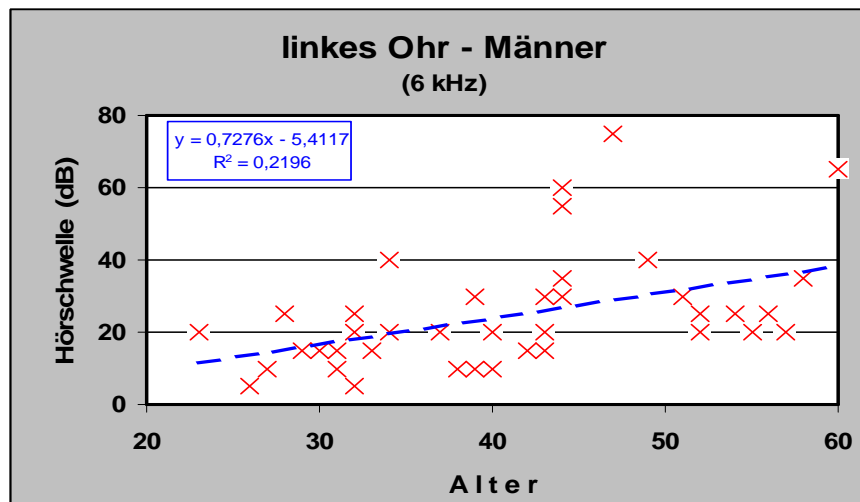
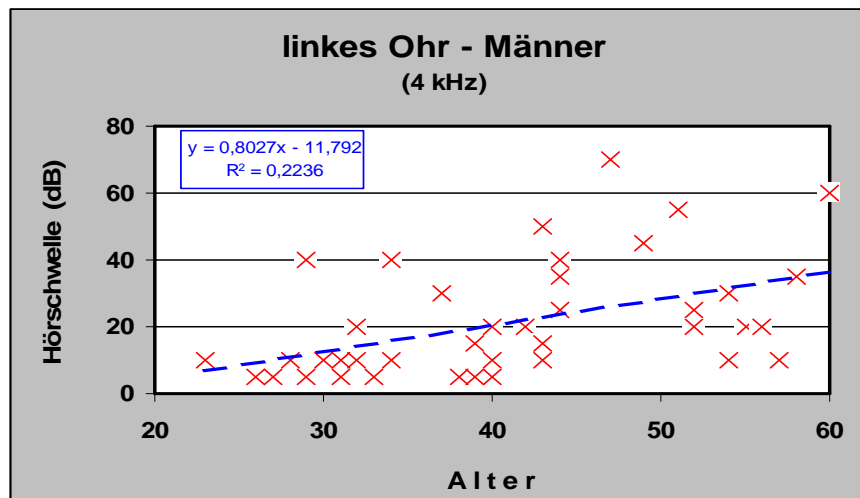
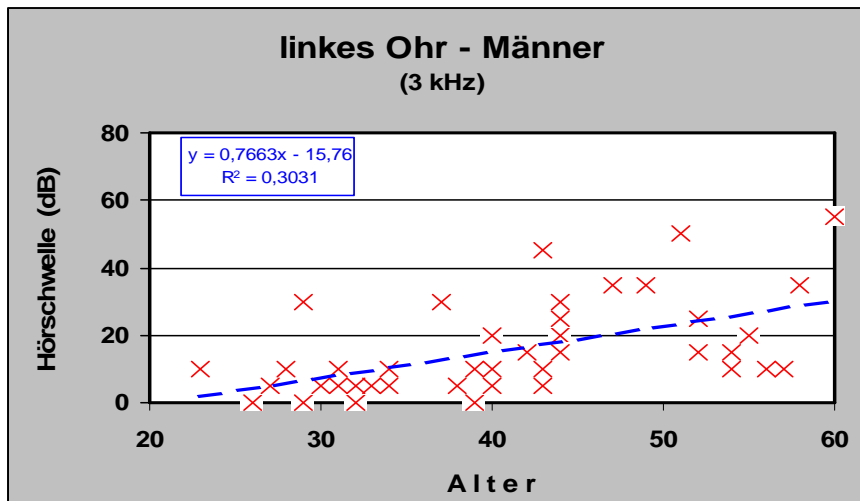


Abbildung 6.2: Werte (x) der Hörschwellen der männlichen Musiker bei 3, 4 und 6 kHz. Die strichlierte Linie stellt die durchschnittliche, altersabhängige Zunahme des Hörverlustes dar; sie wurde durch lineare Regression berechnet.

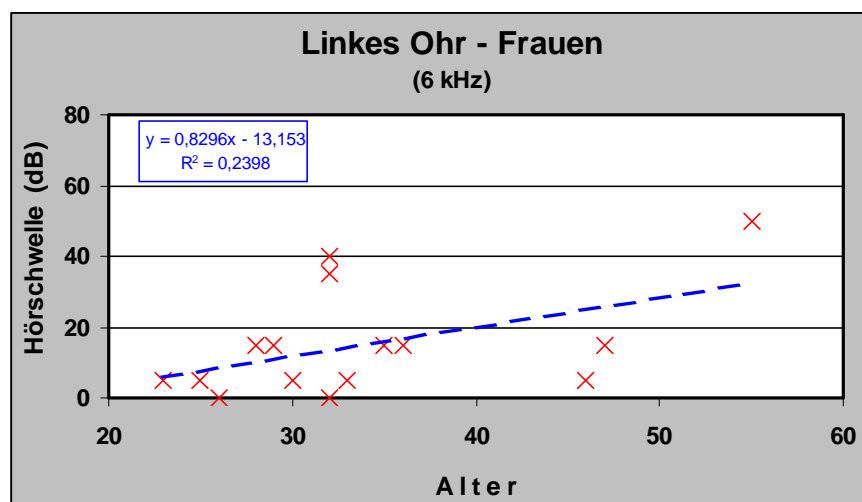
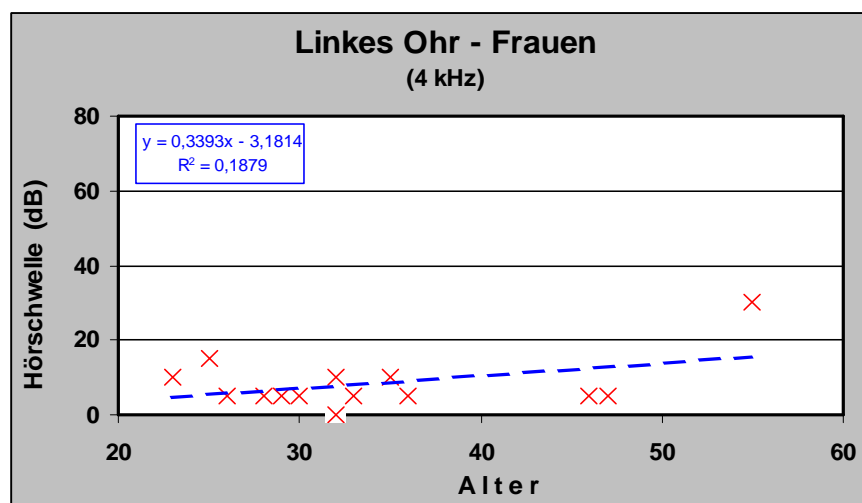
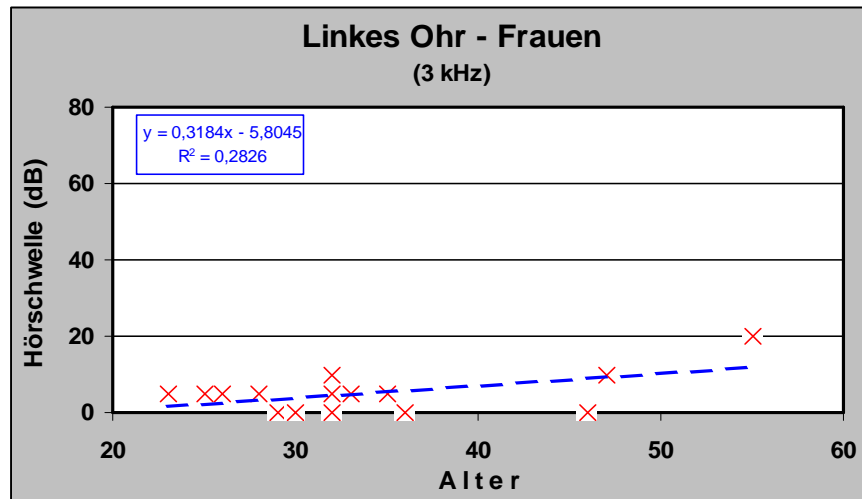


Abbildung 6.3: Werte (x) der Hörschwellen der weiblichen Musiker bei 3, 4 und 6 kHz. Die strichlierte Linie stellt die durchschnittliche, altersabhängige Zunahme des Hörverlustes dar; sie wurde durch lineare Regression berechnet.

## 7. Technische Maßnahmen zur Geräuschminderung

Die möglichen Maßnahmen zur Minderung der Gehörbelastung hängen vom Ort der jeweiligen Musikausübung ab. Im Folgenden wird grundsätzlich zwischen Maßnahmen in der Musikschule und Maßnahmen im Orchester unterschieden. Fest zu halten ist auch, dass die Art der gewählten Maßnahme von der jeweiligen Gegebenheit abhängt. Die folgende Beschreibung ist daher nur exemplarisch aufzufassen.

### Musikschulungs- und Musikprobenräume

Empfehlenswert ist die Anbringung von schallabsorbierendem Material an der Decke und/oder an den Wänden. Dabei sollen insbesondere bei Übungsräumen die Empfehlungen der ÖNORM B 8115-3 beachtet werden. Die Schallabsorption in Schulungsräumen kann höher sein als in Übungsräumen. So wurden z.B. in der Musikschule Linz gute Erfahrungen mit einer sehr starken Bedämpfung im Schlagzeugraum erzielt.

### Orchester

Die hauptsächliche Schallimmission resultiert aus dem direkt einfallenden Schall der Instrumente, wobei besonders die benachbarten Instrumentengruppen von großer Bedeutung sein können. Im Orchestergraben besteht die Gefahr, dass einzelne MusikerInnen, besonders wenn sie wegen langjähriger Belastungen bereits geschädigt sind, lauter als eigentlich notwendig spielen. Dies verleitet die anderen MusikerInnen tendenziell dazu, ebenfalls zu laut zu spielen.

### Minderungsmaßnahmen:

- ◆ leiser spielen
  - ⇒ *Forte soll nur Endproben und Veranstaltungen vorbehalten sein;*
  - ⇒ *Pegel im Zuschauerraum durch Elektroakustik anheben*
  
- ◆ Absorption des Schalls
  - ⇒ *Anbringung von Absorbern an der Decke und an den Wänden*

- ◆ Abschirmung
  - ⇒ *Anbringen von Schallschirmen zwischen Musikern oder Musikergruppen*
  - ⇒ *Schallschutzschilder an den Rückenlehnen der besonders exponierten MusikerInnen*
  
- ◆ Abstand
  - ⇒ *Vergrößerung des Abstandes zwischen den einzelnen MusikerInnen (der Pegel nimmt im Nahfeld mit dem Quadrat der Entfernung ab; d.h. bei Abstandsverdopplung um 6 dB →siehe Abbildung 5.2)*

## 8. Gehörschutz

Die wesentlichen Kriterien (ÖNORM EN 458) für die Auswahl eines Gehörschutzes sind:

- das Zertifizierungszeichen;
- die Anforderung hinsichtlich der Schalldämmung;
- der Tragekomfort;
- medizinische Auffälligkeiten;
- die Arbeitsumgebung und körperliche Beanspruchung.

Jeder Gehörschutz muss mit einem CE-Zeichen versehen sein. Dies gewährleistet, dass der Gehörschutz entsprechend ÖNORM EN 352 geprüft wurde und daher vorgeschriebene Kriterien wie z.B. Mindestdämmung, mechanische Beständigkeit etc. erfüllt.

Die Anforderungen hinsichtlich der Schalldämmung sind gerade bei Musikern und Musikerinnen besonders zu beachten. Durch den Gehörschutz sollen die Klangfarbe der Musik nicht geändert und die Intensität so weit reduziert werden, dass das Gehör vor schädigenden Schalleinwirkungen geschützt wird und eine einwandfreie musikalische Kommunikation mit den anderen Musikern möglich ist. Theoretisch sollte daher ein „geeigneter Gehörschutz“ in allen Frequenzen eine gleich starke Dämmung und Streuung aufweisen. Dies wird z.B. vom Gehörschutz ELACIN ER-15 im Frequenzbereich zwischen 125 Hz und 4000 Hz erfüllt (siehe Abbildung 8.1). Er wurde daher für diesen Test ausgewählt und eingesetzt.

Für den Tragekomfort von Gehörschutz kann keine absolute Maßzahl angegeben werden. Ein hohes Maß an individuellem Tragekomfort sollte bei persönlich angepasstem Gehörschutz zu erwarten sein. Der ELACIN ist eine Gehörschutz - Otoplastik, die im Gehörgang und der Ohrmuschel getragen wird. Sie erfüllt daher diese Voraussetzungen.

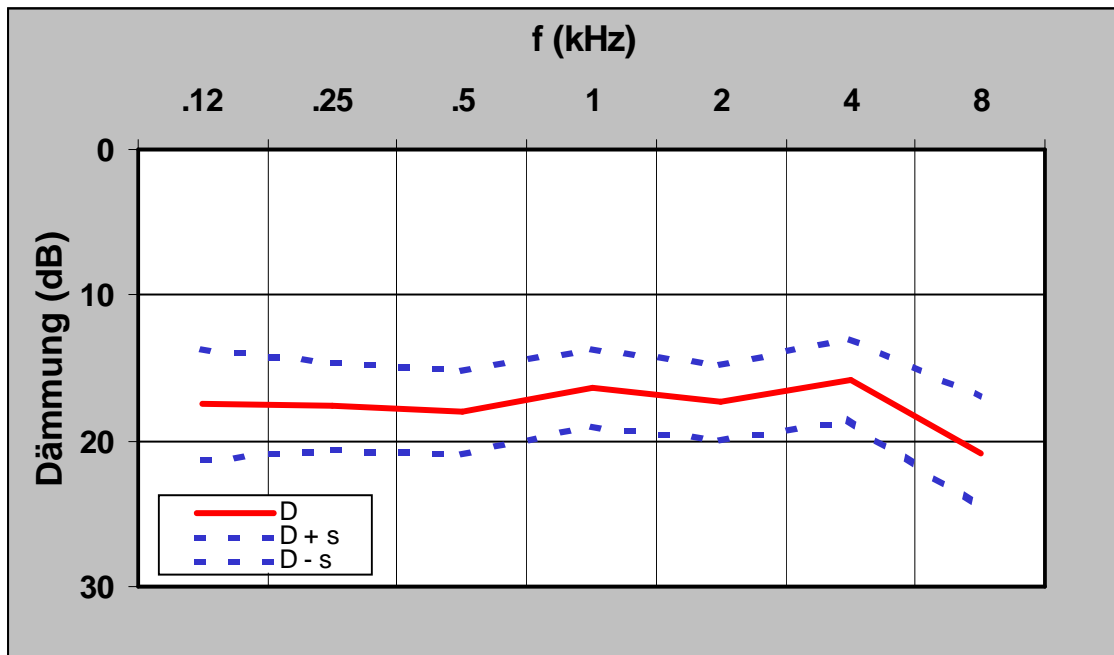


Abbildung 8.1: Schalldämmwerte (D) und deren Streuung ( $D \pm s$ ) von ELACIN

Bevor irgendein Gehörschutz verwendet wird, sollte mit dem Benutzer geklärt werden, ob er Ohrprobleme wie Gehörgangsreizungen, Ohrenschmerzen, Ohrfluss oder Hörverluste hat, gehabt hat oder sich wegen Ohrerkrankungen oder Hautproblemen in ärztlicher Behandlung befindet. Personen mit derartigen Problemen sollten ärztlich beraten werden, welcher Gehörschutz in ihrem Fall geeignet ist bzw. welche Art von Gehörschutz unbedingt zu meiden ist. Personen mit bereits vorhandenen Hörverlusten können den Eindruck haben, dass der Gebrauch von Gehörschutz zu zusätzlichen Hörproblemen führt. Diese Probleme können durch langsame Gewöhnung an den Gehörschutz ausgeglichen werden. Grundsätzlich ist der Arbeitnehmer am Beginn der Gehörschutzverwendung und in der Gewöhnungsphase in der richtigen Handhabung zu schulen. Eine begleitende Kontrolle erhöht die Effizienz der Schutzwirkung.

### Pflege des Gehörschutzes

Wieder verwendbare Gehörschutzstöpsel müssen nach den Anweisungen des Herstellers regelmäßig gründlich gewaschen oder gereinigt und dann in einem Behälter bis zur Wiederverwendung aufbewahrt werden. Verunreinigungen des Gehörschutzes können Hautreizungen oder Hautabrieb verursachen. Vor dem Einsetzen von Gehörschutzstöpseln müssen daher in jedem Fall die Hände gereinigt werden. Sollte

während oder nach dem Gebrauch des Gehörschutzes irgendeine Hautreizung auftreten, dann ist sofort medizinische Hilfe zu suchen.

### ELACIN

Der ELACIN Gehörschutz ist eine Otoplastik, welche individuell angemessen wird. Hörgeräteakustiker nehmen mit otoplastischem Material einen Abdruck vom äußeren Gehörgang. Davon wird eine Gipsform angefertigt und mit Acrylat ausgefüllt. Nach den Arbeitsschritten Bearbeiten und Polieren wird ein Filter eingebracht. Jedes Paar Gehörschutz wird mit einer individuellen Nummer versehen.

Laut den Angaben des Herstellers:

- ist der Gehörschutz leicht, einfach einzusetzen und herauszunehmen und komfortabel beim Tragen;
- verursacht der Gehörschutz durch die perfekte Passform keinen Druck im Gehörgang;
- besitzt der Gehörschutz eine Kapillare, die dazu führt, dass der Träger kein „Abgeschlossenheitsgefühl“ bekommt.



Abbildung 8.2: Ansicht des Gehörschutzes ELACIN ER 15

## 9. Psychologische Aspekte

**Psychologie** ist kurz gesagt die Wissenschaft vom menschlichen Erleben und Verhalten, sie befasst sich mit deren Analyse, Erklärung, Vorhersage und Veränderungsmöglichkeiten.

Im Zentrum der Prävention von Berufskrankheiten und Unfällen steht traditionell das menschliche Verhalten, da dieses – im Gegensatz zum vor allem subjektiv durch Introspektion zugänglichen Erleben – auch von außen beobachtbar, erfassbar und vergleichbar ist.

Dennoch ist auch quasi „objektiv“ von außen feststellbares Verhalten letztlich wiederum durch subjektive oder zumindest subjektiv bewertete Faktoren bedingt. Menschliches Erleben und Verhalten sind immer Ausdruck einer Reihe von sowohl inner- als auch außerhalb des Einzelnen liegenden Faktoren.

Das menschliche Sicherheits- und Gesundheitsverhalten wird ebenfalls von einer Vielzahl psychophysiologischer, sozialpsychologischer und situativer Aspekte bestimmt. Verschiedenste dieser Faktoren sind mehr oder weniger explizit auch Bestandteil der vorliegenden Studie, in dem sie den Hintergrund für zahlreiche der in den Fragebögen formulierten Fragen darstellen.

Eines dieser Phänomene im Hintergrund der Fragebögen ist die häufige Diskrepanz zwischen **Selbst- und Fremdeinschätzung**.

Die eigene Person, das eigene Verhalten wird vom betreffenden Menschen selbst meist anders wahrgenommen und beurteilt als von anderen Menschen. Darüber hinaus werden auch ein- und dieselben Handlungen und Verhaltensweisen völlig unterschiedlich erklärt und begründet, je nachdem, ob man selbst oder jemand anderer sie setzt.

Ausgehend davon liegt es nahe, dass sich die Beurteilung eines Instrumentes bzw. dessen Lautstärke durch Personen, die es selbst spielen, von der Beurteilung durch

andere nur davon Betroffene unterscheiden wird. Jemand der ein bestimmtes Instrument spielt, es aus der Vielzahl aller Instrumente zu „seinem“ erkoren hat und viel Zeit damit verbringt, wird dieses sein Instrument unter Umständen als laut empfinden, aber wahrscheinlich nicht als „störend“ oder „unangenehm“ beurteilen.

Die Reize und Informationen aus unserer Umwelt und unserem Inneren werden nicht nur von unseren entsprechenden Sinnesorganen aufgenommen und von unserem Gehirn objektiv ausgewertet, sondern sie werden von uns subjektiv, in Abhängigkeit von unseren Erfahrungen, der aktuellen Gestimmtheit und der Situation bewertet und interpretiert. Objektiv laute Musik bei einer Tanzveranstaltung oder einem Konzert bereitet Vergnügen, währenddem objektiv leise Geräusche aus der Nachbarwohnung oder von der Straße oder der berühmte tropfende Wasserhahn jemanden zur Verzweiflung treiben können, der vor einem wichtigen Ereignis ungestört schlafen möchte.

Unabhängig von objektiven Gegebenheiten wie Nähe zum Ohr, zusätzlicher Körperschallübertragung oder Sitzposition werden also vermutlich auch die Lautstärke und damit zusammenhängende Eigenschaften der einzelnen gespielten Instrumente von den verschiedenen Betroffenen unterschiedlich beurteilt.

Um sich in einer Situation adäquat verhalten zu können, muss man unter anderem über das notwendige **Wissen**, entsprechende **Bewertungen** und **Motivation** dazu verfügen.

Im Bereich der Sicherheits- und Gesundheitsarbeit geht es darum, Kenntnisse über Risiken und Gefährdungen und deren Folgen und Auftretenswahrscheinlichkeit zu vermitteln, sowie über geeignete Handlungsmodelle zur Vermeidung bzw. zum Umgang mit entsprechenden Situationen zu informieren.

Damit jemand überhaupt dazu motiviert werden kann, persönliche Schutzausrüstung zu verwenden, muss er sich über seine Gefährdung im Klaren sein. Zur Bewusstseinsbildung und Motivation zählten beim vorliegenden Projekt Informationsgespräche, die durchgeführten Lärmmessungen und audiometrischen Untersuchungen, die Erhebung der „Musikerlaufbahn“ und wöchentlichen Expositionszeiten, aber auch die

Frage nach dem Vergleich des eigenen Instrumentes mit Geräusch- bzw. Lärmquellen aus dem Alltagsleben.

Anhand einiger Fragen wurde auch nach bereits bestehenden Motiven wie z.B. Interesse oder „Leidensdruck“ für die (zukünftige) Verwendung von Gehörschutz geforscht sowie die vorliegende Motivation d.h. die Aktivität und Stärke von Verhaltens-tendenzen bezüglich Gehörschutz eruiert.

Erleben und Verhalten eines Menschen werden nicht nur durch die innere individuelle Persönlichkeitsstruktur und Biografie, psychophysiologische Faktoren oder Wissen und Kenntnisse bestimmt, sondern hochgradig auch durch **das soziale Umfeld**, durch die eigene Kultur und Subkultur, sowie durch relevante Bezugspersonen.

Einstellungen und Meinungen, Bewertungen und Regeln, Normen und Tabus werden häufig vom gesellschaftlichen Umfeld in sozialen Lernprozessen erworben, mit diesem abgestimmt oder durch dieses beeinflusst. Da der Mensch als soziales Wesen wesentlich von den Bewertungen seiner sozialen Umgebung hinsichtlich seiner eigenen Einstellungen und Verhaltensweisen abhängig ist, muss auch jede gewünschte Verhaltensänderung in diesem sozialen Kontext gesehen werden.

Sicheres Verhalten, z.B. die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung in einer sozialen Umwelt, die für dieses Verhalten weder einen Grund sieht, noch es gutheißt oder bestätigt, läuft Gefahr entweder erst gar nicht realisiert, oder bald wieder zu Gunsten „sozial verträglicher“ Verhaltensweisen aufgegeben zu werden.

Dementsprechend werden die Verwendung von Gehörschutz hemmende bzw. fördernde Faktoren im beruflichen und privaten sozialen Umfeld der MusikerInnen mehrfach abgefragt.

„Wie machen's die anderen?“ „Wie werden meine KollegInnen, meine Freunde und Bekannten, meine Familie reagieren?“, „Hoffentlich werden die anderen nicht ...!“ und Ähnliches mehr sind Gedanken, die maßgeblichen Einfluss auf konkretes Verhalten, seine Entstehung, seine Beibehaltung oder Änderung haben.

Auch **Einstellungen**, also soziale Kategorien, mit denen Menschen kognitive (gedankliche) und affektive (emotionale) Bewertungen vornehmen, spielen eine große Rolle.

Daraus resultiert zum Beispiel die Frage nach Assoziationen zum Thema „Gehörschutz und Musiker“. „Passt die Verwendung von Gehörschutz überhaupt zum Image und zum Selbstbild eines Musikers?“ „Erkenne bzw. spüre ich die Notwendigkeit mein Gehör zu schützen?“ „Wie sieht denn das für Zuhörer aus!?“ sind einige der Gedanken zu diesem Thema.

Einstellungen sind zwar häufig Bedingung für bestimmtes Verhalten, müssen jedoch nicht unbedingt zu einstellungskonformen Verhaltensweisen führen.

So genannte **„kognitive Dissonanz“** entsteht, wenn eine Person ihre Meinungen, Bewertungen und Einstellungen gegenüber einer bestimmten Sache zueinander als widersprüchlich empfindet, bzw. wenn diese Kognitionen im Widerspruch zum Verhalten der Person stehen.

Je zahlreicher und stärker die einander widersprechenden und miteinander unvereinbaren Faktoren sind, umso wahrscheinlicher und ausgeprägter ist die kognitive Dissonanz. Menschen versuchen verständlicherweise diese Widersprüche zu beseitigen, und damit ihre Spannungssituation zu lösen.

Um von der kognitiven Dissonanz zur Konsonanz zu gelangen gibt es mehrere Möglichkeiten, zum Beispiel Vermehrung der übereinstimmenden Kognitionen, Verringerung oder Vermeidung nicht miteinander vereinbarere Kognitionen, Anpassung der Kognitionen an das Verhalten oder Anpassung des Verhaltens an die Kognitionen.

Auch die am Projekt beteiligten MusikerInnen haben in Bezug auf Gehörschutz widersprüchliche Kognitionen. Einerseits ist ihnen die Bedeutung von Gehörschutz für ihr Gehör und ihre Gesundheit im Allgemeinen bewusst, andererseits gibt es deutliche Skepsis und der Verwendung von Gehörschutz entgegenstehende Gedanken hinsichtlich Handhabung, Tragekomfort oder Erhaltung der musikalischen Qualität.

Durch die probeweise Verwendung von Gehörschutz zu Abtestungszwecken haben die Betroffenen die Chance ihre Befürchtungen auf ihre Angemessenheit hin zu überprüfen.

Darüber hinaus zeigt sich häufig, dass auch das bloße Ausführen von sicherem Verhalten, das ursprünglich im Widerspruch zu manchen Kognitionen stand, über einen längeren Zeitraum hinweg zu einer Anpassung der Kognitionen an das gezeigte Verhalten also zur Einstellungsänderung führen kann. Schließlich fällt es schwer, ständig etwas Bestimmtes zu tun, und dieses eigene Verhalten gleichzeitig negativ zu bewerten.

Auch das Eingehen „öffentlicher Verpflichtungen“ also z.B. die Bereitschaft mitzumachen, oder die Aussage etwas wichtig und sinnvoll zu finden, erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer dementsprechenden Verhaltens- und/oder Einstellungsänderung.

**Psychologische Lerntheorien** spielen ebenfalls mit in das gegenständliche Projekt hinein. Menschliches Schutz- und Sicherheitsverhalten muss größtenteils erlernt werden, nur wenige Verhaltensweisen wie z.B. Nies-, Hust- oder Lidschlagreflexe sind uns angeboren.

Sicherheitsbewusstes Verhalten wird – wie fast jedes andere Verhalten auch – durch nachfolgende positive **Verstärker** wie z.B. Anerkennung, Prämien, Auszeichnungen, Wohlbefinden oder Erfolg gefestigt und im Auftreten wahrscheinlicher. Erlebe ich als Folge meines Verhaltens unangenehme Ereignisse wie Bestrafung, Misserfolg, Ärger und Ähnliches mehr oder bleiben auf Grund meines Verhaltens positive Erlebnisse aus, wird das auslösende Verhalten instabiler und seltener.

Das Ausbleiben negativer Folgen verstärkt verursachendes Verhalten ebenfalls positiv, das heißt das entsprechende Verhalten wird häufiger, weil unangenehme Effekte dadurch vermieden werden können.

Wenn also die Verwendung von Gehörschutz mit negativ bewerteten Erlebnissen wie z. B. Unbequemlichkeit, sinkender musikalischer Qualität oder von KollegInnen oder

anderen wichtigen Bezugspersonen lächerlich gemacht werden, verbunden ist, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass dieses Verhalten wieder aufgegeben, also kein Gehörschutz mehr verwendet werden wird.

Bringt die Gehörschutzverwendung Vorteile wie z. B. das Ausbleiben körperlicher und/oder psychischer Beeinträchtigungen und sind die damit verbundenen Erlebnisse angenehm (hoher Tragekomfort, Praktikabilität, Erhaltung der musikalischen Qualität, Anerkennung oder zumindest Akzeptanz durch das soziale Umfeld etc. ...) wird dieses sicherheits- und gesundheitsbewusste Verhalten wahrscheinlich beibehalten und auch in Zukunft gezeigt werden.

„Der Mensch ist ein **Gewohnheitstier**“ ist ein allseits bekannter Ausspruch. „Alte“, gewohnte Verhaltensweisen aufzugeben und stattdessen neue Verhaltensweisen auszubilden, fällt nicht nur schwer, sondern braucht vor allem auch viel Zeit. „Umlernen“ ist noch um vieles schwieriger und zeitaufwändiger als „neu lernen“.

Dementsprechend wurde den am Projekt beteiligten MusikerInnen ausgehend von der Vermittlung von Fakten und Kenntnissen und der Erzeugung von persönlicher Betroffenheit über die Erfassung und teilweise Beeinflussung organisatorischer und sozialer Umfeldbedingungen, die das gewünschte Verhalten (Gehörschutzverwendung) beeinflussen, bis hin zur Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten im Umgang mit dem individuellen Gehörschutz und zur wiederholten begleitenden Erhebung subjektiver Erfahrungen und Befindlichkeiten viel Zeit gelassen, sich mit dem Thema Gehörschutz auseinander zu setzen und anzufreunden sowie die Verwendung zu erlernen und auszuprobieren, zu überprüfen und über einen längeren Zeitraum hinweg zu wiederholen.

Ziel war es, zu einer von Anfangsschwierigkeiten und Umstellungsproblemen unbeeinflussten Beurteilung des speziellen neuartigen Gehörschutzes und zur Heranbildung einer Verhaltensroutine also gewohnheitsmäßiger Gehörschutzverwendung zu gelangen.

## 10. Projektlauf

Am Beginn stand angeregt durch den Personalvertreter der Musikschule, Herrn Mag. Gagl, die Kontaktaufnahme mit Vertretern der interessierten MusikerInnen des Brucknerorchesters Linz und der Musikschule der Stadt Linz, sowie mit Vertretern des zuständigen Betriebsärztlichen Dienstes der Stadt Linz und des Arbeitsmedizinischen Dienstes. Auch Vertreter der den speziellen Gehörschutz vertreibenden Firma Haberkorn waren von Anfang an mitbeteiligt.

Bei diesen Erstgesprächen wurden grundlegende Fragestellungen abgeklärt, Erwartungen und Befürchtungen diskutiert sowie das gemeinsame Vorgehen hinsichtlich des zeitlichen und organisatorischen Ablaufes besprochen.

Der nächste - sehr wichtige Schritt - war die so genannte Basiserhebung (Fragebogen 1. Teil). Ein Teil der Basiserhebung war die Erfassung relevanter objektiver Daten wie z. B. der individuelle Lebenslauf als Musiker, aber auch Art und Dauer der wöchentlichen Beschäftigung mit Musik. Im Zentrum stand jedoch die Erfassung von subjektiven Aspekten wie Problembewusstsein, Einstellungen hinsichtlich Gehörschutz und deren Veränderung, bereits zu diesem Thema gemachte Erfahrungen, positive und negative Erwartungen an das Produkt sowie an die Reaktionen aus dem sozialen Umfeld und körperliche und psychische Belastungen.

Potenzielle Einflussfaktoren auf die Verwendung von Gehörschutz wie das private und berufliche soziale Umfeld sowie das Selbstbild als Musiker wurden darüber hinaus gezielt erhoben.

Die grundlegenden Daten wurden einerseits anhand halbstrukturierter Interviews und andererseits mittels eines Fragebogens durch Anführen frei wählbarer Antworten oder durch Ankreuzen vorgegebener Antwortalternativen erhoben. Auch aus offenen, völlig unstrukturierten Gesprächen mit den Beteiligten im Rahmen der Basiserhebung konnten zusätzliche Informationen und Einblicke zum komplexen Thema „Musiker und Gehörschutz“ gewonnen werden.

Es folgten audiometrische Untersuchungen der am Projekt beteiligten MusikerInnen durch Mitarbeiter des Arbeitsmedizinischen Dienstes Linz in Kooperation mit dem Betriebsärztlichen Dienst der Stadt Linz. Weiters wurden Lärmmessungen der einzelnen Instrumente in den Probe- und Unterrichtsräumen von Technikern der AUVA durchgeführt. Anschließend wurden die Beteiligten mit von der Firma Haberkorn den individuellen Gehörgängen und Ohrmuscheln angepassten Otoplastiken der Marke ELACIN ER 15 ausgestattet.

Nach der folgenden Erstverwendung, welche mindestens einen Monat lang dauerte, wurden erste Erfahrungen anhand des Fragebogens 2. Teil erhoben. Die Schwerpunkte dieses Fragebogens befassten sich mit dem Einfluss des persönlichen Umfeldes auf die Gehörschutzverwendung und mit den ersten Erfahrungen der Musiker/innen mit ihrem neuen Gehörschutz beim praktischen Einsatz im Musikunterricht oder beim Spielen im Orchester.

Ob und inwiefern sich durch die folgende Langzeitverwendung die Beurteilung des Gehörschutzes durch die beteiligten MusikerInnen im Vergleich zur Erstbeurteilung nach relativ kurzer Verwendungsdauer geändert hat, wurde nach ein- bis eineinhalb-jähriger Verwendungszeit des Gehörschutzes anhand des Fragebogens 3. Teil eruiert.

Im Rahmen von abschließenden Veranstaltungen mit Vertretern aller Beteiligten bzw. mit den beteiligten Musikern und Musikerinnen selbst wurden die Ergebnisse des Projektes präsentiert, sowie offene Fragen geklärt, Erfahrungen ausgetauscht und Kritik und Anregungen entgegengenommen.

## 11. Auswertung: Fragebogen 1. Teil

In der ersten Phase des Projektes wurde mittels Fragebogen (1. Teil) eine Art Basiserhebung durchgeführt. Die Beantwortung der Fragen erfolgte in diesem ersten Fragebogen - ebenso wie in den beiden folgenden - entweder durch Anführen frei wählbarer Antworten oder durch Ankreuzen vorgegebener Antwortalternativen.

Neben der Erhebung relevanter objektiver Daten (z.B. über den individuellen Lebenslauf als Musikerin) sowie Art und Dauer der wöchentlichen Beschäftigung mit Musik stand vor allem die Erfassung von subjektiven Aspekten, wie Einstellungen und deren Veränderung, bereits gemachte Erfahrungen, positive und negative Erwartungen, Problembewusstsein und körperliche und psychische Belastungen im Vordergrund.

Darüber hinaus wurden potenzielle Einflussfaktoren auf die Verwendung von Gehörschutz, wie das private und berufliche soziale Umfeld sowie das Selbstbild als MusikerIn erhoben.

Die einzelnen Fragen, eine Auswertung und auch beispielhafte Anführung der gegebenen Antworten sowie deren Interpretation sind im Folgenden nachzulesen.

### **Frage 1 :**

*„Wie viel Zeit verbringen sie im Schnitt pro Woche*

- *an der Musikschule im Unterricht;*
- *beim Proben mit dem Orchester bzw. Ensemble;*
- *mit Proben / Üben zu Hause*
- *mit privaten Engagements im Rahmen einer Band, bei einer Blasmusikkapelle etc.*
- *bei Aufführungen im Orchester bzw. Ensemble;*
- *mit Musik hören, Besuch von Konzerten etc.“*

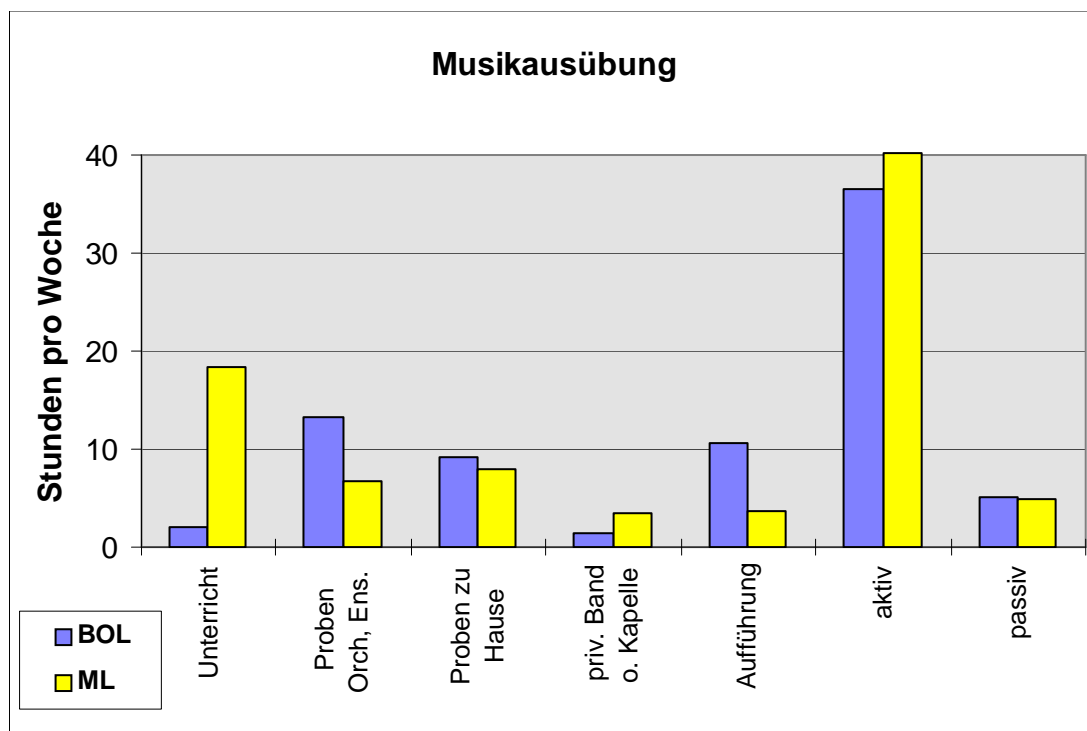


Abbildung 11.1: Zeiten des beruflichen und privaten, aktiven und passiven Musikkonsums

In ihrer beruflichen Tätigkeit sind die teils haupt- teils teilzeitbeschäftigten LehrerInnen der Musikschule durchschnittlich 40,2 Stunden, die MusikerInnen des Brucknerorchesters im Mittel 36,5 Stunden pro Woche einer Musikbelastung ausgesetzt. Die Expositionszeiten sind damit gleich wie bei sonstigen Arbeitnehmern. Dazu kommen noch 5,2 Stunden (Orchester) bzw. 6,9 Stunden (MusiklehrerInnen) passiver Musikkonsum in der Freizeit. Die MusiklehrerInnen haben natürlich eine wesentlich höhere Expositionszeit beim Unterricht, die OrchestermusikerInnen dagegen längere Spielzeiten bei Proben im Orchester oder Ensemble bzw. bei Aufführungen. Beide Gruppen verbringen etwa gleich lange Zeiten mit dem Üben zu Hause, nämlich 9,2 Stunden die OrchestermusikerInnen und 8,0 Stunden die MusiklehrerInnen.

### Frage 2 :

„Welche(s) Instrument(e) spielen Sie“

Bei dieser Frage waren Mehrfachangaben möglich.

<b>Instrument</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Instrument</b>	<b>Anzahl</b>
Violine	12	Posaune	2
Klavier	8	Trompete	2
Schlagwerk	8	Tuba	2
Viola	7	Bassklarinette	1
Klarinette	6	E-Gitarre	1
Querflöte	5	Fagott	1
Horn	4	Gitarre	1
Kontrabass	4	Oboe	1
Saxofon	4	Orgel	1
Blockflöte	3	Perkussion	1
Cello	3	Violoncello	1
Gesang	3	Waldhorn	1
E-Bass	2	Zither	1
Piccolo	2		

Tabelle 11.1: Instrumente, die von den Befragten gespielt werden

### Frage 3 :

„Halten sie Ihr(e) Instrument(e) für

- *gar nicht laut (1);*
- *eher laut (2);*
- *ziemlich laut (3);*
- *sehr laut (4).“*

<b>Instrument</b>	<b>eigene Einstufung</b>	<b>Instrument</b>	<b>eigene Einstufung</b>
Fagott	1,0	Klarinette	2,7
Cello	1,7	Oboe	3,0
Viola	1,8	Horn	3,0
Violine	1,9	Saxofon	3,0
Blockflöte	2,0	Tuba	3,0
Kontrabass	2,0	Posaune	3,0
Violoncello	2,0	E-Bass	3,0
Bassklarinette	2,0	Piccolo	3,5
Querflöte	2,0	Trompete	3,5
Flöte	2,0	Orgel	4,0
Perkussion	2,0	E-Gitarre	4,0
Gesang	2,3	Schlagwerk	4,0
Klavier	2,4		

Tabelle 11.2: LautstärkeEinstufung des selbst gespielten Instruments.

In Tabelle 11.2 ist die Einschätzung der Lautstärke des eigenen Instruments angegeben. Sofern zu einem Instrument mehrere Angaben vorlagen wurden Mittelwerte berechnet. Die Einstufung entspricht durchwegs den Erwartungen.

#### **Frage 4 :**

„Nennen Sie bitte 3 typische Instrumente für die oben angeführten Lautstärkekategorien gar nicht ...,eher ..., ziemlich ..., sehr laut.“

Mit dieser Frage sollten zweierlei Aspekte getestet werden: zum einen wie die MusikerInnen die Lautstärke eines anderen Instruments im Vergleich zum eigenen Instrument empfinden und zum anderen ob die Lautstärke eines bestimmten Instrumentes vom Spieler selbst anders erlebt wird als von den umsitzenden Kollegen.

<b>Instrument</b>	<b>fremde Einstufung</b>	<b>Instrument</b>	<b>fremde Einstufung</b>
Clavicord	1,0	Flügelhorn	2,5
Gambe	1,0	Mundharmonika	2,5
Laute	1,0	Klavier	2,6
Maultrommel	1,0	Akkordeon	2,6
Triangel	1,0	Horn	2,9
Zither	1,0	Orgel	3,0
Gitarre	1,1	Saxofon	3,0
Blockflöte	1,2	Tenorhorn	3,0
Viola	1,2	Tuba	3,0
Cembalo	1,3	Holz	3,1
Kontrabass	1,3	Piccolo	3,5
Violoncello	1,3	Becken	3,5
Harfe	1,4	Pauke	3,5
Streicher	1,4	Posaune	3,5
Bassklarinette	1,5	Es-Klarinette	3,7
Fagott	1,6	Percussion	3,7
Englischhorn	1,7	E-Gitarre	3,8
Cello	1,8	Trompete	3,8
Violine	1,9	Trommel	3,9
C-Klarinette	2,0	Schlagwerk	3,9
Vibrafon	2,0	Blechbläser	4,0
Querflöte	2,2	E-Bass	4,0
Oboe	2,2	E-Instrumente	4,0
Flöte	2,2	Timpanum	4,0
Gesang	2,3	Xylofon	4,0
Klarinette	2,4		

Tabelle 11.3: LautstärkeEinstufung anderer Instrumente

Rein physiologisch sollte das eigene Instrument in der Regel lauter eingestuft werden als ein fremdes, da es durch die Nähe zum eigenen Ohr bzw. durch die zusätzliche Körperschallübertragung eher lauter wahrgenommen wird. Aus psychologischer Sicht wäre eher zu erwarten, dass das fremde Instrument lauter empfunden wird als das eigene, da eine gewisse Liebe zum selber gespielten Instrument und eine Verursachung der Störung durch andere vorausgesetzt werden kann. In Tabelle 11.3 ist

die Einstufung diverser nicht selbst gespielter Instrumente angegeben, wobei die beurteilten Instrumente von den Befragten selbst ausgewählt wurden.

Die Lautstärke eines bestimmten Instruments wird von denjenigen, die es selbst spielen häufig anders empfunden als von ihren MusikerkollegInnen, die dieses Instrument nicht spielen. Der größte Unterschied der Einstufung zeigt sich bei folgenden Instrumenten (Tabelle 11.4):

Instrument	fremde Einstufung	eigene Einstufung	e. E. - f. E.
Perkussion	3,7	2,0	-1,7
E-Bass	4,0	3,0	-1,0
Fagott	1,6	1,0	-0,6
Posaune	3,5	3,0	-0,5
Bassklarinette	1,5	2,0	0,5
Viola	1,2	1,8	0,6
Violoncello	1,3	2,0	0,7
Kontrabass	1,3	2,0	0,7
Blockflöte	1,2	2,0	0,8
Oboe	2,2	3,0	0,8
Orgel	3,0	4,0	1,0

Tabelle 11.4: Einschätzung der Lautstärke eines Instrumentes durch „Spieler“ und „Nichtspieler“ auf einer vierstufigen Skala (1...gar nicht laut, 2...eher laut, 3...ziemlich laut und 4...sehr laut). Es wurden nur die Instrumente angegeben bei denen der Unterschied in der Einstufung mehr als  $\pm 0.4$  betrug.

Ein Teil der in der Tabelle angegebenen Einstufungsunterschiede erscheint verständlich. Der E-Bass wird vom Zuhörer lauter empfunden, weil dieser, im Gegensatz zum Spieler, die Musik über Lautsprecher verstärkt wahrnimmt. Die Orgel wird vom Zuhörenden aus größerer Entfernung gehört und daher leiser empfunden als vom Spieler, der in der Nähe der Pfeifen sitzt. Bei der Blockflöte und der Oboe könnte der Körperschall zu einer stärkeren eigenen Wahrnehmung führen. Die Viola-SpielerInnen haben im Orchester den Ruf besonders sensible und empfindsame Menschen zu sein. Die höhere Einstufung des eigenen Instrumentes könnte auf die genannten Persönlichkeitseigenschaften und wiederum auf den direkt einwirkenden Körperschall zurückzuführen sein.

### **Frage 5 :**

*„Womit aus dem Alltagsleben würden Sie Ihr Instrument hinsichtlich der Lautstärkenentwicklung vergleichen?“*

Diese Frage wurde nur in wenigen Fällen beantwortet, was bedeutet, dass ein Vergleich der Geräuschabgabe eines Musikinstrumentes mit einer Geräuschquelle aus dem Alltagsleben schwierig zu ziehen ist

<b>Instrument</b>	<b>Vergleichbare Lärmquelle</b>
Cello	Radio-Zimmerlautstärke (w, BOL), Staubsauger (w, BOL), Waschmaschine (m, ML)
Flöte	Sirenen-Bohrer-Sägen (m, BOL)
Gitarre	Autobahn (m, ML)
Horn	Folgetonhorn (m, BOL)
Klarinette	Staubsauger (m, BOL)
Klavier	Autoverkehr-LKW (w, BOL, m.ML), Staubsauger (m, ML)
Kontrabass	Dröhnen großer Motoren oder Transformator (m, ML)
Posaune	Autofahrt bei offenem Fenster auf Autobahn (m, BOL), Autohupe (w, ML)
Querflöte	Auto (m, ML), Glasschneider (m, ML), Sirene o. Mixer (w, BOL)
Saxofon	sehr laute Stereoanlage (m, ML)
Schlagwerk	Baustelle (m, ML), Baugeräte (m, ML), Baulärm (m, ML), Bohrmaschine (m, BOL), LKW (m, BOL), Presslufthammer (m, ML)
Trompete	Baumaschinen (m, ML)
Tuba	Brummen eines stehenden Lkws (m, ML)
Viola	Autolärm (w, ML), Entsafter, Handmixer (m, BOL), Rührmaschine (m, BOL), Türglocke (w, BOL)
Violine	Gesang (w, ML), Kaffeemühle (m, ML), Kinderlachen (m, BOL), Radio (w, BOL; w, ML), Staubsauger (m, ML), Bohrer b. Zahnarzt (w, ML)

Tabelle 11.5: Lärmquellen, die gleich laut wie das selbst gespielte Instrument eingestuft werden; in Klammer sind das Geschlecht (m, w) und die Gruppe (BOL...Bruckner Orchester bzw. ML...Musikschule der Stadt Linz) angegeben

Es besteht hier ein Zusammenhang zu Frage 3, wo die Lautstärke des eigenen Instrumentes auf einer fünfstufigen Skala einzuordnen war. Die dort als „ziemlich“ bis „sehr laut“ eingestufte Trompete bzw. das Schlagwerk werden hier mit den auch tatsächlich sehr lauten Baumaschinen verglichen. Die nach Tabelle 11.2 „gar nicht“ bis „eher“ laute Viola, Violine und das ebenso eingestufte Cello werden hier mit wenig intensiven Lärmquellen verglichen. Die Viola, die mit direktem Schädelkontakt gespielt wird, wird mit dem Geräusch eines Bohrers beim Zahnarzt verglichen, welches besonders durch die Körperschallkomponente als unangenehm empfunden wird.

### **Frage 6 :**

*„Hat Sie schon einmal jemand daraufhin angesprochen, dass Ihr Instrument unerwartet laut ist? ja / nein. Wenn ja, wer? Auf Grund welcher Situation?“*

- Ja: (65,5%)
- 32,6% Kollegen
  - 27,9% Nachbarn
  - 11,6% Familie
  - 27,9% andere (Schüler, Eltern, Zuhörer)

Nein: (34,5%)

Ursachen für Beschwerden sind insbesondere laute, hohe Töne und räumliche Gegebenheiten wie z.B. enger Orchestergraben oder kleine hallige Proberäume. Die Enge der Sitzanordnung im Orchestergraben oder Probensaal führt dazu, dass insbesondere Bläser und Schlagwerker vor ihnen sitzende KollegInnen beeinträchtigen. Erwartungsgemäß beziehen sich die Angaben der Nachbarn und Familienmitglieder auf das Üben, die der Schüler auf den Unterricht und die der Eltern und Zuhörer auf Aufführungen.

#### **Frage 7 :**

*„Hat sich Ihre Einstellung gegenüber Geräuschen des „öffentlichen Lebens“ (z.B.: Verkehrslärm, musikhörende Jugendliche, etc.) irgendwann verändert? ja / nein. Wenn ja: Sind Sie heute toleranter oder empfindlicher? Worauf führen Sie diese Veränderung zurück?“*

Insgesamt gaben 71% der Befragten an, dass sich ihre Einstellung gegenüber Geräuschen des öffentlichen Lebens verändert hat. Diese Veränderung ging bei markanten 86% in Richtung höherer Empfindlichkeit bzw. geringerer Toleranz Geräuschen gegenüber. Die Hauptkriterien für diese Änderung sind aus Sicht der Betroffenen :

- 22,0% gesundheitliche oder psychische Probleme
- 22,0% Lärm im Beruf
- 9,8% Lärm in der Freizeit
- 14,6% Lärm allgemein
- 17,1% andere, persönliche Gründe
- 14,6% keine Angabe von Gründen

Die Begründungen für diese Einstellungsänderungen beziehen sich also auf:

- interne Aspekte physischer oder psychischer Art; z.B.: Aggressionssteigerung, Belästigung, Auswirkungen auf das Gehör, Kopfschmerzen, Nervosität und Schmerzempfindlichkeit;
- externe Aspekte wie z.B.: Lärm im Beruf, in der Freizeit oder auf eine allgemeine Überflutung durch Lärm.

### **Frage 8 :**

*„Wählen Sie selbst heute größere Lautstärken als früher (z.B.: beim Sprechen, Fernsehen, Musikhören etc.) ?“*

Auf Grund der bereits zu Frage 7 geäußerten erhöhten Empfindlichkeit bzw. verringerten Toleranz Geräuschen gegenüber, ist zu erwarten, dass die Mehrheit der Befragten auch bei von ihnen selbst bestimmten Tätigkeiten nicht größere Lautstärken als früher wählt. Lediglich bei Personen, die bereits eine Beeinträchtigung ihres Hörvermögens erlitten haben, ist zum Zwecke des „Schadensausgleichs“ mit der Wahl größerer Lautstärken zu rechnen.

41% der Befragten geben an größere Lautstärken zu wählen als früher. Zwei Personen schränken diese Feststellung ein auf das Hören von Sprache bzw. Musik. 50% der Befragten wählen heute keine höheren Lautstärken und 9% machten keine Angaben.

### **Frage 9 :**

*„Fühlen Sie sich beim Spiel im Orchester bzw. Ensemble durch andere Instrumente gestört? ja / nein. Wen ja: Welche Instrumente stören? Wodurch?“*

Wie bereits auf Grund der Angaben zu Frage 6 zu erwarten ist, fühlen sich knapp zwei Drittel (60,3%) der MusikerInnen gestört. 34.4 % fühlen sich nicht gestört, 3.4 % machten keine Angabe.

Als beim Spiel störende Instrumente wurden folgende genannt:

- Bläser (41,9%)
  - Blech (35,1%)
  - Holz ( 4,1%)
  - allg. ( 2,7%)
- Schlagwerk (39,2%)

- Streicher ( 2,7%)
- andere (16,2%)

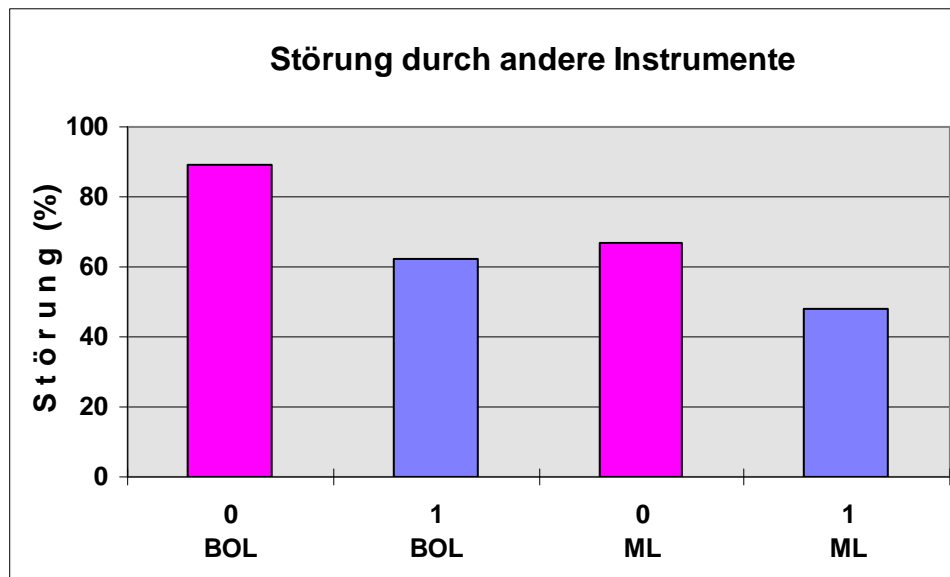


Abbildung 11.2: Anteil an Frauen (0 rosa) und Männer (1 blau) die sich im Brucknerorchester (BOL) bzw. bei den MusiklehrerInnen (ML) durch andere Instrumente gestört fühlen

Als störend werden von den Befragten vor allem das Schlagwerk (39.2%) und die Blech-Bläser (35.1%) erlebt. Weiters geht aus den Daten hervor, dass sich Frauen in ihrem Spiel weitaus häufiger (86.7%) als Männer (53.5%) durch andere Instrumente gestört fühlen (siehe Abb. 11.2). Von den MusikerInnen des Orchesters (76.0%) wurde diese Frage häufiger mit „ja“ beantwortet als von den LehrerInnen der Musikschule (51.5%). Dies dürfte auch darauf zurückzuführen sein, dass die MusikschullehrerInnen im Vergleich zu den OrchestermusikerInnen deutlich weniger Zeit mit Spiel im Orchester oder Ensemblespiel verbringen (siehe Abb. 11.1).

Vereinzelt wird die Qualität und Sensibilität der Kollegen und Dirigenten angezweifelt und sogar absichtliches zu lautes Spielen vorgeworfen.

Auch in den Antworten auf diese Frage wird die Bedeutung der räumlichen Enge und die Nähe zu lauten Instrumenten als Ursache für Beeinträchtigungen deutlich.

Die empfundene Störung ist, was uns erstaunt, nicht vom Alter abhängig. Jene, die sich gestört fühlen, sind im Durchschnitt 38.9 Jahre, die „Ungestörten“ durchschnittlich 40.5 Jahren alt.

### Frage 10 :

„Haben Sie bisher jemals Gehörschutz beim Musizieren verwendet? ja / nein. Wenn ja: Welchen? Welche Gründe haben sie dazu veranlasst? “

33% , also immerhin ein Drittel der Befragten hat primär wegen Schmerzen schon Versuche mit Gehörschutz gestartet. Dabei wurden folgende „Gehörschützer“ verwendet:

- 42,1%     Watte
- 15,8%     Taschentuch
- 31,6%     Marken-Gehörschutz
- 10,5%     Sonstiges (z.B.: Zigarettenfilter, Papier...)

Watte, Papiertaschentücher und Zigarettenfilter haben praktisch keine Schalldämmung. Die Verwendung derartiger Produkte ist aber ein Hinweis auf das subjektiv empfundene Bedürfnis sich vor allzu intensiver Lärmeinwirkung zu schützen und auf die fehlende Information über „geeignete“ Gehörschützer. In der befragten Gruppe haben eher Frauen (40.0%) als Männer (30.2%) und eher die OrchestermusikerInnen (44.0%) als die MusiklehrerInnen (24.2%) bereits Erfahrungen mit Gehörschutz.

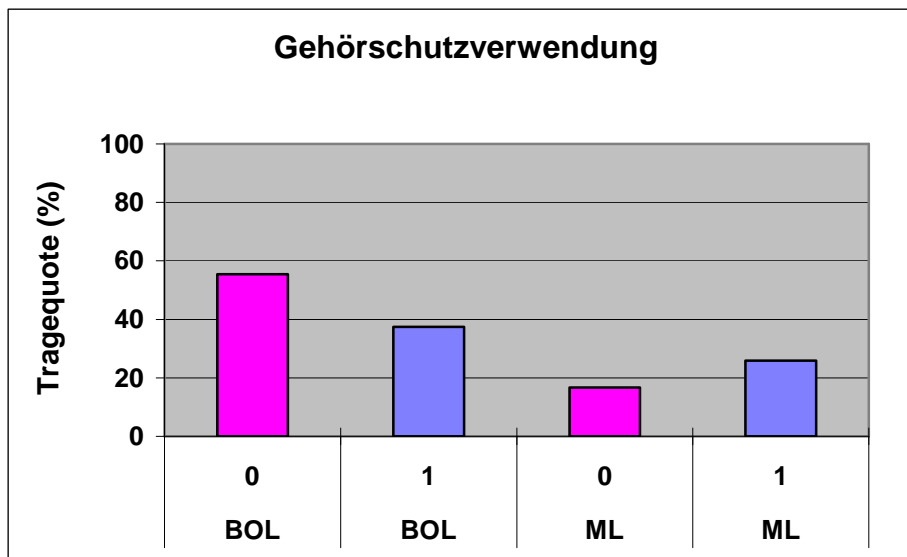


Abbildung 11.3: Anteil an Frauen (0, rosa) und Männern (1, blau) des Brucknerorchesters (BOL) bzw. der Musikschule (ML), die schon einmal Gehörschutz verwendet haben.

Die Verwendung von Gehörschutz korrespondiert mit den Ergebnissen zu Frage 9. Jene die sich häufiger gestört fühlen, haben auch häufiger Abhilfe durch Gehörschutz versucht .

### **Frage 11 :**

*„Verwenden Sie heute noch Gehörschutz beim Musizieren? ja / nein.*

*Wenn ja: Welchen Gehörschutz verwenden Sie? Seit wann? Bei welchen Gelegenheiten? Welche Erfahrung haben Sie damit gemacht hinsichtlich Handhabung, Tragekomfort, Dämmung, Reaktion der Umwelt?*

*Wenn nein: Welchen Gehörschutz haben Sie verwendet? Wie lange? Bei welchen Gelegenheiten? Welche Erfahrung haben Sie damit gemacht hinsichtlich Handhabung, Tragekomfort, Dämmung, Reaktion der Umwelt? Warum verwenden Sie ihn derzeit nicht mehr?“*

Hier soll festgestellt werden, ob der Versuch einer Gehörschutzverwendung zu einem dauernden Tragen von Gehörschutz geführt hat. Die Antworten zeigen, dass ein Drittel derjenigen, die versuchsweise Gehörschutz beim Musizieren verwendet hatten mit dem gewählten Gehörschutz nicht zufrieden waren und ihn daher nicht weiter verwendeten.

- Verwende noch Gehörschutz: (22,4%)
- Verwende keinen Gehörschutz mehr: (77,5%)

Als Gründe für die nicht mehr Verwendung von Gehörschutz werden häufig zu viel, fallweise auch zu wenig Dämmung sowie schlechter Tragekomfort angegeben. Die Handhabung sowie die Reaktion der Umwelt waren nur selten Gründe die einer weiteren Verwendung von Gehörschutz entgegenstanden.

Die Befragten geben an, den Gehörschutz hauptsächlich beim Üben zu verwenden. Beim Spiel im Orchester wird Gehörschutz selten oder gar nicht verwendet, weil die verwendeten Gehörschützer das Klangbild veränderten und eine Abstimmung aufeinander erschwerten.

### **Frage 12 :**

*„Haben Sie KollegInnen die Gehörschutz verwenden? ja / nein Welche Reaktionen hat diese Tatsache bei Ihnen, bei den anderen KollegInnen als Erstes ausgelöst?“*

Es ist bekannt, dass die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (PSA) in einem hohen Maß von der Akzeptanz der PSA bei den Arbeitskollegen abhängt. Ziel dieser Frage ist es, die Verwendung von Gehörschutz fördernde bzw. hemmende Elemente im beruflich - sozialen Umfeld der Befragten zu erheben. Eine Verhaltensänderung

ist umso wahrscheinlicher, je mehr relevante Bezugspersonen das betreffende Verhalten bereits selbst zeigen oder zumindest akzeptieren.

- KollegInnen verwenden Gehörschutz: (39,7%)
- KollegInnen verwenden keinen Gehörschutz (46,6%)
- keine Angabe: (13,8%)

Die Tatsache, dass bei dieser Frage eine höhere Tragequote als in Frage 11 angegeben wird, ist darauf zurückzuführen, dass die Befragten in ihren Antworten auch ihre Beobachtungen an KollegInnen aus anderen Orchestern, Ensembles etc. berücksichtigten.

Die Reaktionen auf diese Beobachtungen reichen von Interesse, Verständnis und Zustimmung bis hin zu Skepsis, Unverständnis und Heiterkeit. Deutlich wurde auch, dass die Verwendung von Gehörschutz nur schwer in das Selbstbild eines Musikers integrierbar ist (siehe auch Frage 14).

### **Frage 13 :**

*„Haben sich diese anfänglichen Einstellungen inzwischen verändert? ja / nein.*

*Wenn ja: Wie stehen Sie, die KollegInnen jetzt dazu? Was sind Ihrer Meinung nach die Gründe für diese Veränderungen?“*

Da sich die Frage 12 auf die ersten Spontanreaktionen bezog und sich diese anfänglichen Einstellungen durch Kontakt mit den Betroffenen durchaus ändern können, wird hier gezielt nach Einstellungsänderungen und deren Gründen gefragt.

- Haben sich verändert: (6,9%)
- Haben sich nicht verändert: (36,2%)
- keine Angabe: (39,7%)

Mehrheitlich zeigten sich keine Änderungen der Einstellung. Wurden diese jedoch angegeben, dann gingen sie in Richtung positiver Einstellung und höherer Akzeptanz, z.B.: von „Skepsis“ zu „positiv und interessiert“ oder von „es ist verpönt“ zu „bereit sich damit auseinander zu setzen“.

#### **Frage 14:**

*„Welche Begriffe (auch Eigenschaften!) fallen Ihnen zum Thema „Gehörschutz und Musiker“ ein*

Die Antworten auf diese Frage lassen sich größtenteils zwei Bereichen zuordnen. Einerseits zeigt sich großes Bewusstsein der Bedeutung von Gehörschutz für Gehör und Gesundheit im Allgemeinen, andererseits spiegelt sich in den Antworten eine deutliche Skepsis hinsichtlich der Erhaltung musikalischer Qualität bei Gehörschutzverwendung wieder. Hervorgehoben wird auch die bereits in Frage 12 diskutierte vermeintliche Unvereinbarkeit von „Gehörschutz“ und „MusikerIn“.

Folgende Antworten dienen beispielhaft zur Illustration:

„notwendig um Dauerschäden zu vermeiden“, „Schwerhörigkeit“, „Schonung der Nerven“, „irreparabel“, „Kopfschmerzen“ - „Probleme bei musikalischer Kommunikation“, „dynamisches Musizieren“, „verändertes Klangempfinden, „wie soll man hören und geschützt sein zugleich“ - „war lange Zeit tabu“, „passt nicht zusammen“, „unmöglich, pervers“.

#### **Frage 15:**

*„Welche Reaktionen, Fragen etc. erwarten Sie, wenn Sie in der Familie und im Freundes- und Bekanntenkreis erzählen, dass Sie beim Musizieren jetzt Gehörschutz verwenden? Erwartete Reaktionen der KollegInnen? Erwartete Reaktionen der Familie und Freunde?“*

Auch in dieser Frage geht es, analog zur Frage 12, um die Erfassung fördernder bzw. hemmender Faktoren im sozialen Umfeld, diesmal auch im Bereich Familie, Freunde und Bekannte. Die erwarteten Reaktionen sind primär positiver bzw. neutraler Natur, wie z.B.: Neugier, Erfahrungsaustausch, Interesse, Erstaunen etc. Erstaunlich ist, dass eine Person, die bereits früher einmal negative Erfahrungen gemacht hat, sich dennoch auf Grund der Aktualisierung des Themas und besserer Informiertheit aller Beteiligten diesmal Verständnis seitens ihrer Kollegen und Freunde erwartet.

Vereinzelt werden jedoch auch negative Reaktionen wie z.B.: Scherzchen, Ablehnung oder Gelächter befürchtet. Ob derartige negative Reaktionen davon betroffene Personen in ihrem Verhalten letztendlich beeinflussen, hängt immer auch wesentlich

von der Persönlichkeit der Betroffenen selbst ab. Auf Grund des während der Interviews gewonnenen persönlichen Eindruckes dürften derartige Äußerungen für die meisten davon Betroffenen kein Problem darstellen. Die Befragten zeigten mehrheitlich genug Selbstbewusstsein und Kompetenz im Umgang mit den von ihnen erwarteten ( $\neq$  befürchteten!) Reaktionen, um sich davon nicht wesentlich verunsichern oder in ihrer Akzeptanz bzw. Verwendung des Gehörschutzes beeinflussen zu lassen. Lediglich für eine interviewte Person dürften die von ihr geäußerten Erwartungen eine ernsthafte Bedrohung ihres Selbstbildes und Selbstwertgefühles darstellen, und damit einer Verwendung des Gehörschutzes abträglich sein. Die angeführten subjektiven Einschätzungen resultieren einerseits aus den persönlichen Kontakten und Gesprächen während der Interviews und andererseits aus dem Antwortverhalten auf entsprechende Fragestellungen.

#### **Frage 16:**

*„Schildern Sie bitte kurz Ihren Lebenslauf als MusikerIn“*

Bei dieser Frage interessierte vor allem die Dauer der Ausbildung, die Dauer der Tätigkeit als LehrerIn oder als aktiver Musiker. Ausgewertet wurden jene Angaben, aus denen eine derartige Gliederung entnommen werden konnte. Angaben, die sich auf die gesamte Spielzeit bezogen oder solche, in denen Ausbildungszeiten und Orchesterspielzeiten nicht trennbar waren wurden für die Auswertung nicht herangezogen. Die Verteilung der genannten Zeiten ist in Abb. 11.4 festgehalten.

Zusammenfassend kann zu dieser Frage festgehalten werden, dass die etwa 38-jährigen MusikerInnen durchschnittlich 14.0 Ausbildungsjahre und 12.4 bzw. 15.3 Jahre als LehrerIn oder MusikerIn absolviert haben.

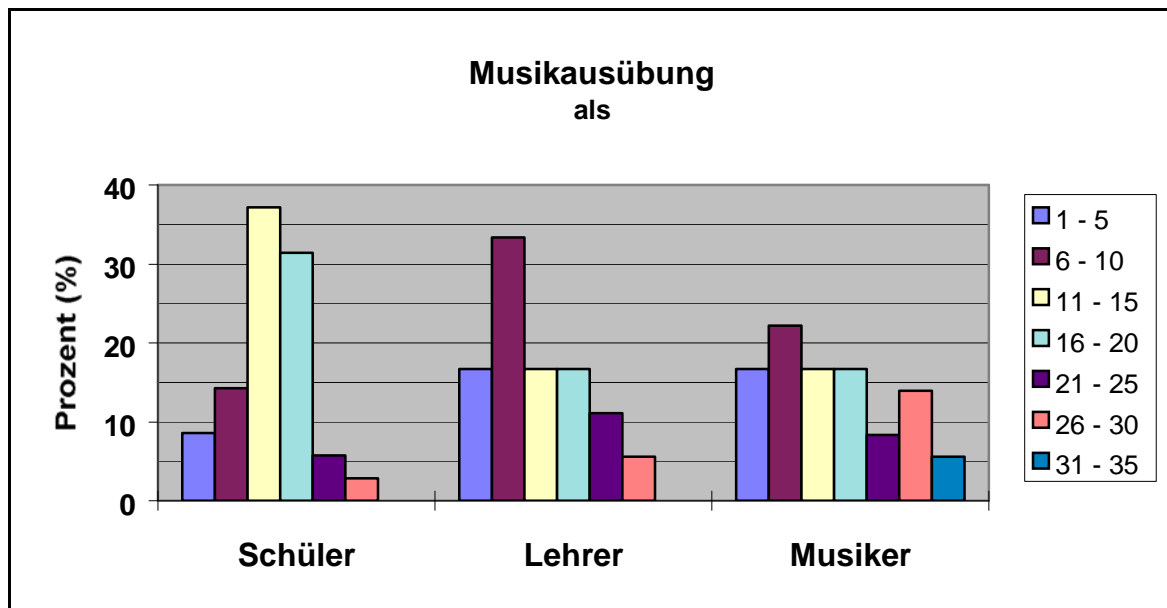


Abbildung 11.4: Verteilung der Zeiten als Schüler, LehrerIn oder aktiver MusikerIn dargestellt in Gruppen zu je fünf Jahren

### **Frage 17:**

„Fühlen Sie sich durch Ihre Tätigkeit als MusiklehrerIn körperlich und/oder psychisch belastet? ja / nein.“

Wenn ja: Welche Beschwerden führen Sie auf Ihre Tätigkeit als Musiklehrer zurück und wie häufig (täglich, öfter als 1x pro Woche, 1x pro Woche, seltener als 1x pro Woche) leiden Sie unter den genannten Beschwerden? Worin sehen Sie die Ursachen für Ihre Beschwerden?“

MusikerInnen sind einer hohen körperlichen und psychischen Belastung ausgesetzt. Dies zeigt sich auch in dieser Studie, nach der sich insgesamt 63,8% belastet fühlen. Dieser Eindruck ist bei den MusiklehrerInnen etwas höher als bei den OrchestermusikerInnen und bei den Frauen des Orchesters (siehe Abb. 11.4) etwas niedriger als bei den Männern.

Die Empfindung einer Belastung ist wiederum unabhängig vom Lebensalter. Das mittlere Alter der „Belasteten“ ist 39.0 a, das der „Unbelasteten“ 39.9 a.

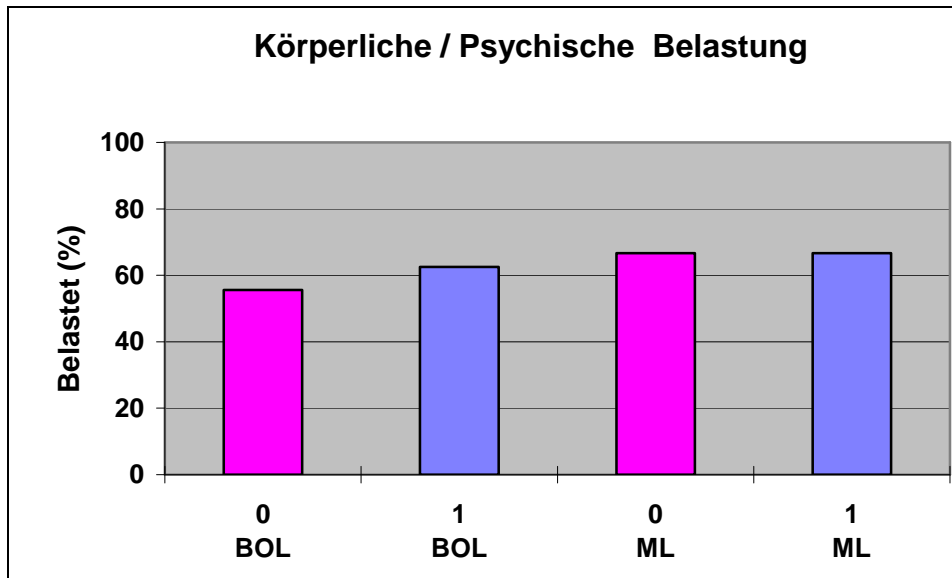


Abbildung 11.5: Anteil an Frauen (0, rosa) und Männern (1, blau) des Brucknerorchesters (BOL) bzw. der Musikschule (ML), die sich körperlich oder psychisch belastet fühlen.

Aus der Psychosomatik ist bekannt, dass sich Psyche und Körper wechselseitig beeinflussen und psychische Belastungen häufig körperliche Symptome nach sich ziehen. Daher werden die genannten Belastungsfaktoren hier nicht getrennt nach „psychisch“ oder „körperlich“ angeführt. Belastungsschwerpunkte zeigten sich im Bereich des Halte- und Stützapparates, des nervösen Systems und des Gehörapparates.

### **Frage 18:**

„Tragen Sie bitte auf folgender Skala Ihre subjektiv erlebte Belastung durch Einzelunterricht mit o und durch Gruppen und Ensembleunterricht mit x ein.“

Die in der Frage angesprochene Skala reicht von 0 bis 100, wobei „0“ den niedrigsten und „100“ den höchsten Belastungswert darstellt. Bei der Auswertung der Befragungsergebnisse wurde festgestellt in welchem Viertel der Verteilung die Angabe lag.

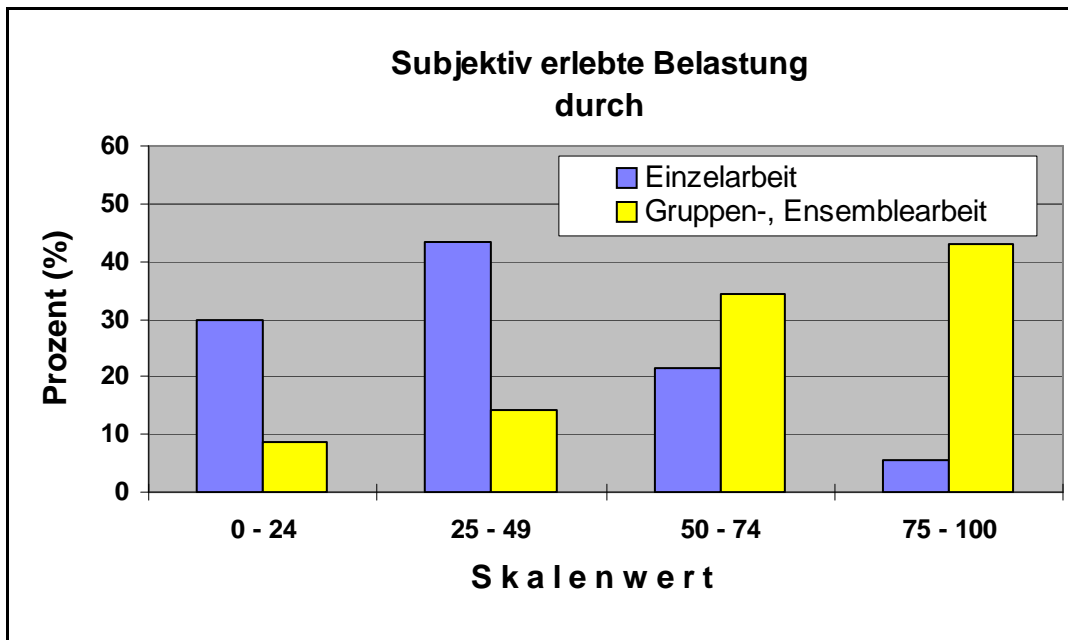


Abbildung 11.6: Subjektiv empfundene Belastung bei Einzelarbeit bzw. Gruppen- oder Ensemblearbeit.

Die Abbildung zeigt erwartungsgemäß deutlich, dass beim Einzelunterricht eher eine niedrige Belastung empfunden wird. Nur 5.4% der Antworten liegen im obersten Viertel. Beim Gruppen- und Ensembleunterricht hat der Lehrer auf die Spielweise mehrerer Schüler zu achten und diese zu verbessern. Manchmal ist er sogar mit einem eigenen Instrument am Unterricht beteiligt. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Belastung beim Gruppen- oder Ensembleunterricht als eher hoch empfunden wird. Hier liegen fast die Hälfte (42.9%) der Antworten im obersten Viertel der Verteilung.

Immerhin 39% der Befragten fühlen sich durch den Unterricht nicht oder kaum belastet bzw. machen keine Angabe über subjektiv erlebte Belastungen. Interessant wäre es die Ursachen bzw. diskriminierende Faktoren zwischen Personen, die sich belastet fühlen und solchen, die sich nicht belastet fühlen zu eruieren.

Das Lebensalter stellt, wie bereits erwähnt, kein Unterscheidungskriterium dar. Weitere denkbare Faktoren wären z.B. die wöchentliche Arbeitszeit, Ausgleichsmöglichkeiten, Persönlichkeitseigenschaften, Einstellung zur Tätigkeit und zu den Schülern, Mehrfachbelastung oder soziale Unterstützung. Die Bearbeitung dieser Fragestellung war jedoch nicht Thema des vorliegenden Projektes.

### **Frage 19:**

*„Welche Veränderungen erwarten Sie durch das Verwenden von Gehörschutz für sich selbst?“*

Nur 6% der Befragten äußerten negative Erwartungen, wobei Zweifel an der Praktikabilität des Gehörschutzes im Vordergrund standen. Lediglich 1 negative Erwartung bezog sich auf Reaktionen der KollegInnen (siehe auch Frage 15).

75%, also immerhin drei Viertel, erwarten für sich selbst positive Veränderungen, wie z.B. psychische und körperliche Entlastung, Schmerzreduktion, aber auch mehr Freude am Musizieren.

Die restlichen 19% der Befragten erwarten entweder keine Veränderung durch das Verwenden von Gehörschutz oder machten zu dieser Frage keine Angaben.

### **Frage 20:**

*„Der Gehörschutz soll ... bzw. darf nicht: Bitte nennen Sie möglichst viele Eigenschaften, Anforderungen, Wünsche etc..“*

Die zu dieser Frage genannten Anforderungen, Eigenschaften, Bedenken und Wünsche hinsichtlich eines Gehörschutzes bezogen sich auf die Bereiche Handhabung, Dämmung, Tragekomfort, „Echtheit“ der Töne und Kommunikationsmöglichkeiten. Häufig geäußert wurde der Wunsch nach „Unsichtbarkeit“ bzw. „optischer Unauffälligkeit“ des Gehörschutzes. Dies dürfte mit der bereits in Frage 14 thematisierten Imageproblematik der GS-Verwendung durch MusikerInnen zusammenhängen.

Ausgehend von den gegebenen Antworten wurde weiters ein detailliertes Anforderungsprofil erstellt, welches auch Bestandteil der Fragebögen 2 und 3 ist. (siehe Anhang).

## 12. Auswertung: Fragebogen 2. Teil

### Grundlagen

Der zweite Teil des Fragebogens wurde nach etwa einmonatiger Verwendungszeit des Gehörschutzes ausgegeben. Ziel war zu erfragen, ob der Gehörschutz beim praktischen Einsatz im Musikunterricht oder beim Spielen im Orchester den speziellen Anforderungen der MusikerInnen entspricht, bzw. ob und welchen Einfluss das persönliche Umfeld auf die Gehörschutzverwendung ausübt. Dazu wurden fünf Gruppen von Fragen gestellt, die im Folgenden beschrieben und kommentiert werden.

### Frage 1

„Wie haben Ihre Kollegen / Kolleginnen bzw. Ihre Familie und Freunde darauf reagiert, dass Sie jetzt beim Musizieren Gehörschutz verwenden?“

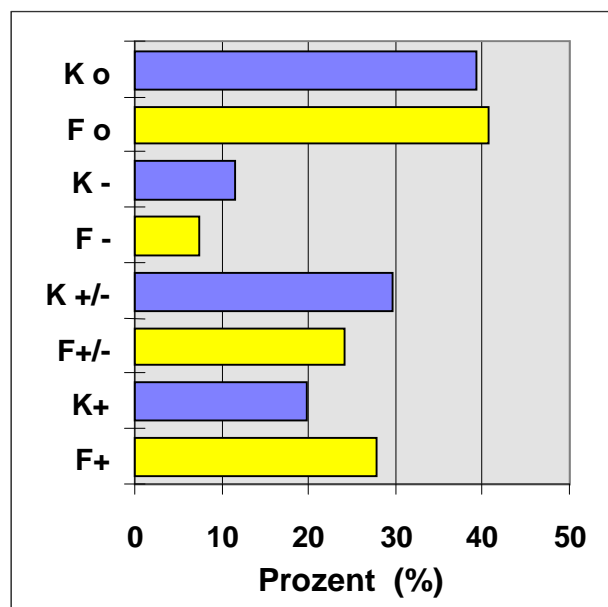


Abbildung 12.1: Auswertung der Antworten nach den Gruppen: keine Meinung (0), negative Meinung (-); positive Meinung (+); Interesse (+/-)

Wie bereits im Fragebogen 1. Teil erwähnt, ist eine Verhaltensänderung bzw. die Beibehaltung eines Verhaltens umso wahrscheinlicher, je positiver relevante Bezugspersonen eingestellt sind. Die Reaktionen der KollegInnen bzw. Familienmitglieder und Freunde auf die Gehörschutzverwendung sind sehr ähnlich.

Eine negative Einstellung zur Gehörschutzverwendung zeigten hier etwa 12 Prozent der KollegInnen und etwa 7 Prozent der Familienmitglieder, positiv bzw. zumindest interessiert reagierten dagegen etwa 50 Prozent der relevanten Bezugspersonen.

Inhalte positiver Antworten sind z.B.:

- „die Familie ist positiv eingestellt, weil es ja meine Ohren sind, die geschützt werden“,
- „große Zustimmung und positive Verstärkung“.

Ausgesprochen negative Meinungen sind z.B.:

- „zweifle, ob Dienstgeber es überhaupt erlaubt“,
- „sie haben gelacht“.

Auffallend ist weiters, dass bei ca. 40 Prozent der Bezugspersonen keine Meinungsäußerung festgestellt wurde. Das Spektrum möglicher Gründe dafür könnte von mangelnder Kommunikation über Toleranz oder Gleichgültigkeit bis hin zu fehlender Vertrautheit mit dem Thema reichen.

Zusammenfassend ist aus dem Antwortmuster abzuleiten, dass eine weitere Verwendung des Gehörschutzes durch die Einstellung relevanter Bezugspersonen dazu eher gefördert denn verhindert wird.

### **Frage 2:**

*„Hat sich Ihre Einstellung gegenüber dem Tragen von Gehörschutz verändert seit Sie selbst ELACIN verwenden? Wenn ja: wie sieht die Veränderung aus? Worin sehen Sie die Ursachen für diese Veränderung?“*

Von den 61 Befragten antworteten 50,8 Prozent mit „ja“ und 49,2 Prozent mit „nein“. Von den 31 Personen, die eine Einstellungsänderung angaben, hatten zum Zeitpunkt der Befragung 12 eine positive und 12 eine negative Einstellung zum Tragen von ELACIN. 4 Personen gaben sowohl positive als auch negative Aspekte an, 3 Personen bezogen sich in ihren Angaben nicht auf ihre berufliche Tätigkeit.

Typische positive Meinungen sind:

- „deutliche Entlastung des Gehörs und der Nerven“,
- „die Lärmbelastung beim Unterrichten ist besser zu ertragen“,
- „sehr positiv überrascht“,
- „das Befürchtete, sich selbst beim Spielen nicht mehr hören zu können blieb aus“,
- „weniger schmerzhaftes Nebengeräusche“.

Die negativen Meinungen sind inhaltlich sehr prononciert, beispielsweise:

- „glaube jetzt, dass es kaum möglich ist, einen für Bläser brauchbaren Gehörschutz herzustellen“,
- „der Gehörschutz behindert durch unangenehme Vibrationen und veränderte Wahrnehmung“,
- „ich kann meine eigene Klangqualität, Lautstärke, Intonation .. kaum abschätzen“,
- „ich bin sicher, dass es für Berufsmusiker (speziell Streicher) derzeit keinen geeigneten Gehörschutz gibt“,
- „bei heiklen Werken verändert er zu sehr die Klangfarbe und erschwert das Zusammenspiel erheblich“,
- „nicht einsetzbar, da zu sehr gedämpft wird“.

### **Frage 3:**

*„Wie beurteilen Sie ihren ELACIN- Gehörschutz hinsichtlich Handhabung, Tragekomfort, Dämmung, Echtheit der Töne und Möglichkeit zu kommunizieren auf einer Notenskala von 1 bis 5 “*

Die Mittelwerte der Angaben sind in der folgenden Tabelle eingetragen. Die Dämmung und Handhabung werden als gut, der Tragekomfort als gut bis befriedigend und die Echtheit der Töne sowie die Möglichkeit zu kommunizieren als befriedigend bis genügend eingestuft. Es werden also gerade jene Merkmale, die für MusikerInnen von besonders großer Bedeutung sind, am schlechtesten bewertet.

<b>M e r k m a l</b>	<b>M i t t e l w e r t</b>
Handhabung	2,2
Tragekomfort	2,5
Dämmung	2,1
„Echtheit“ der Töne	3,3
Möglichkeit zu kommunizieren	3,4

Tabelle 12.1: Beurteilung des Gehörschutzes auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (ungenügend)

### **Frage 4:**

*„Haben Sie Vorschläge und/oder Wünsche zur Optimierung des ELACIN Gehörschutzes (ja, nein). Welche?“*

Die Hälfte der Befragten (50,8%) äußerte Vorschläge bzw. Wünsche zur Verbesserung des getesteten Gehörschutzes. Die Antworten auf diese Frage bezogen sich auf die Handhabung, die Dämmung, den Tragekomfort und vor allem auf die beim Zusammenspiel im Orchester festgestellten Probleme in der Erwartung, dass diese behoben werden sollten.

Zur Handhabung wird vorgeschlagen, den Gehörschutz leichter, schneller und unter Umständen mit einer Hand einsetzen zu können. In zwei Fällen wird auch auf mögliche Hygieneprobleme hingewiesen. Der Gehörschutz wird teilweise auch als zu hart empfunden. Ein Teil der Handhabungsprobleme ließe sich wahrscheinlich durch intensivere Schulung der Anwender vermeiden.

Die Anmerkungen zur Dämmung behandeln die Verbesserung der Klangtreue (womit die Unabhängigkeit der Dämmung von der Frequenz gemeint sein dürfte), die Verringerung der Dämmung und den Wunsch nach einer stufenlosen Veränderbarkeit der Dämmung (dynamischer Gehörschutz). Mangelnde Klangtreue heißt, dass, bedingt durch die Abhängigkeit der Dämmung von der Frequenz, die Musik durch den Gehörschutz verzerrt wird.

Der ELACIN - Gehörschutz wurde gerade wegen seiner flachen, d.h. frequenzunabhängigen Dämmkurve für den Test ausgewählt. Die Klagen über mangelnde Klangtreue könnten auf ein ungenaues Einsetzen des Gehörschutzes zurückzuführen sein. Dementsprechend sollte diesem Aspekt bei der Schulung vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Auch hinsichtlich des Tragekomforts wurden zahlreiche verbesserungswürdige Aspekte genannt, wobei zu bemerken war, dass für MusikerInnen offenbar zusätzliche Qualitätskriterien eine Rolle spielen. Beispielhaft dafür sind folgende Antworten:

- „besserer Druckausgleich wäre wünschenswert, da unangenehme Vibrationen beim Spielen behindern“,
- „Der Gehörschutz erzeugt durch den mangelhaft möglichen Druckausgleich ein Gefühl, wie mit Fieber oder Erkältung zu musizieren. Gerade beim Geigen mit dem Auflegen des Kinnes auf die Geige übertragen sich Geräusche beim Greifen, als starke Klopfgeräusche zum Ohr. Mit Gehörschutz spielen erzeugt eine Kopfresonanz, ähnlich wie beim Sprechen mit zugehaltenem Ohr.“
- „Körpereigene Geräusche (Stimme, Schritte, Atmung) sowie Nebengeräusche des Instrumentes (Klappengeräusche) sind stark verstärkt und daher störend“.

- „Sollte keinen Druck verursachen“.

Am gravierendsten ist die Kritik, die sich auf die Verwendbarkeit des Gehörschutzes beim Zusammenspiel im Orchester bezieht. Hier wird z.B. festgehalten:

- „... im Zusammenspiel mit anderen Musikern, speziell im Orchester, für mich nicht geeignet“;
- „Tendenziell spielt man rauer/härter. Das Zusammenspiel in leisesten Passagen ist sehr behindert.“
- „Als Bläser kann ich sagen, dass diese Form des Gehörsschutzes absolut unbrauchbar ist, weil ich jede Beziehung zum realen Klang verliere. Ich höre nur mich im Kopf, habe keine Kontrolle, ob ich zu laut oder zu leise spiele, kann nicht intonieren, weil ich meine Kollegen / Kolleginnen nur aus weiter Ferne und sehr leise höre.“
- „Das Tragen im Orchester sehe ich als problematisch an, da die Töne verzerrt und verändert klingen. Man hört sich selber schlecht! Das Zusammenspiel ist erschwert, da man sich selbst und auch die Mitspieler nicht optimal hören kann! Das eigene Klangerlebnis wird verfälscht“.

Positiv wird angemerkt, dass „der ELACIN - Gehörschutz im Unterricht gut brauchbar, im Einzelstudium (Üben) sehr gut brauchbar ist,..“.

#### **Frage 5:**

*„Bitte kreuzen Sie an, in welchem Ausmaß (völlig, eher schon, eher nicht, gar nicht) die folgenden Aussagen auf Ihren Gehörschutz zutreffen“.*

An Hand der folgenden Aussagen wurden die bereits in Frage 3 angeführten Faktoren näher hinterfragt. Damit soll überprüft werden, ob und in welchem Ausmaß der getestete Gehörschutz relevante Anforderungen von Seiten der betroffenen MusikerInnen erfüllt. Um die Antworten zu quantifizieren, wurden die Kategorien „völlig“ bis „gar nicht“ in aufsteigender Reihenfolge mit den Werten 1 bis 4 belegt. In der folgenden Tabelle werden die Fragen, sowie die Mittelwerte der Antworten angeführt:

	<b>Mein Gehörschutz</b>	<b>Mittlere Bewertung</b>
A	macht das eigene Instrument lauter	3,1
B	ist leicht	1,5
C	drückt	2,8
D	reduziert die Lautstärke zu stark	2,3
E	macht hohe Töne angenehm	2,1
F	stört die Kommunikation	2,2
G	ist bequem zu handhaben	2,1
H	verändert die Klangfarbe	2,2
I	fällt optisch nicht auf	2,1
J	entlastet beim Spielen	2,8
K	hat meine negativen Erwartungen bestätigt	2,6
L	dämpft große Lautstärken zu wenig	3,2
M	macht das Zusammenspiel unmöglich	2,1
N	schont die Nerven	2,4
O	verstärkt eigene Körpergeräusche	1,9
P	ist angenehm zu tragen	2,2
Q	ist leicht zu pflegen	1,7
R	ist je nach Bedarf flexibel einstellbar	3,2
S	reduziert meine Kopfschmerzen	2,9
T	verzerrt die Wahrnehmung	1,9
U	sitzt gut	1,9
V	ist gut zu transportieren	1,3
W	gleicht dynamische Unterschiede aus	2,7
X	hat mich angenehm überrascht	2,8
Y	reduziert unangenehme Frequenzen zu wenig	3,0
Z	erschwert die sprachliche Verständigung	2,1
AA	ist leicht zu säubern	1,7

Tabelle 12.2: Beurteilung des Gehörschutzes nach Dämmung, Echtheit der Töne, Handhabung, Möglichkeit zu kommunizieren, Tragekomfort und persönliche Erwartungshaltung nach den Kategorien (1: völlig; 2: eher schon; 3: eher nicht; 4: gar nicht)

### Gerade die Feststellungen

- Mein Gehörschutz verändert die Klangfarbe eher schon.
- Mein Gehörschutz entlastet beim Spielen eher nicht.
- Mein Gehörschutz macht das Zusammenspiel eher schon unmöglich.
- Mein Gehörschutz verstärkt eigene Körpergeräusche eher schon.
- Mein Gehörschutz verzerrt die Wahrnehmung eher schon.

sind für die Akzeptanz und damit auch für die Weiterverwendung des Gehörschutzes bei MusikerInnen von besonderer Bedeutung. Die Antworten weisen darauf hin, dass der getestete Gehörschutz den speziellen Anforderungen der MusikerInnen eher nicht entspricht.

Die hier gegebenen Antworten korrespondieren, auch im Ergebnis, mit jenen auf Frage 3 (G, Q, V, AA  $\propto$  Handhabung; B, C, P, U  $\propto$  Tragekomfort; D, L, E, Y  $\propto$  Dämmung; H, T, W, R  $\propto$  Echtheit der Töne; F, M, Z  $\propto$  Möglichkeit zu kommunizieren), wodurch die Aussagekraft der jeweiligen Antworten bestärkt wird. Darüber hinaus werden zusätzlich die Auswirkungen des Gehörschutzes auf den Verwender selbst (I, J, N, O, S) bzw. die persönliche Erwartungshaltung (K, X) abgefragt.

Eine Korrelationsanalyse erlaubt Beziehungen zwischen den verschiedenen Fragestellungen systematisch festzustellen. Sie führt auf der Basis einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,01% ( $|r| \geq 0.474$ ) zu folgenden signifikanten Beziehungen:

Aussage	Korrelationskoeffizient  r	Interpretation
C x G	- 0,485	Drückt nicht und ist bequem zu handhaben.
C x P	- 0,656	Drückt nicht und ist bequem zu tragen
C x U	- 0,622	Drückt nicht und sitzt gut
D x K	0,566	Reduziert die Lautstärke zu stark und hat meine negativen Erwartungen bestätigt (Hintergrund: Angst vor Kommunikationsschwierigkeiten)
D x M	0,539	Reduziert die Lautstärke zu stark und macht das Zusammenspiel unmöglich
D x T	0,593	Reduziert die Lautstärke zu stark und verzerrt die Wahrnehmung
D x X	0,569	Reduziert die Lautstärke stark und hat mich angenehm überrascht (Hintergrund: Hoffnung geschützt zu werden)
E x K	- 0,618	Macht hohe Töne angenehm und hat meine negativen Erwartungen nicht bestätigt.
E x X	0,484	Macht hohe Töne angenehm und hat mich angenehm überrascht.
F x J	- 0,474	Stört die Kommunikation und entlastet beim Spielen (gemeinsame Ursache: Dämmung)
F x T	0,532	Stört die Kommunikation und verzerrt die Wahrnehmung
F x X	- 0,587	Stört die Kommunikation und hat mich nicht angenehm überrascht
G x P	0,578	Ist bequem zu handhaben und angenehm zu tragen
G x AA	0,602	Ist bequem zu handhaben und leicht zu säubern
J x M	- 0,552	Entlastet beim Spielen nicht und macht das Zusammenspiel unmöglich
J x N	0,627	Entlastet beim Spielen nicht und schont auch nicht die Nerven
J x X	0,485	Entlastet beim Spielen nicht und hat mich nicht angenehm überrascht
K x M	0,548	Hat meine negativen Erwartungen bestätigt und macht das Zusammenspiel unmöglich
K x T	0,572	Hat meine negativen Erwartungen bestätigt und verzerrt die Wahrnehmung
K x X	- 0,657	Hat meine negativen Erwartungen bestätigt und hat mich nicht angenehm überrascht
M x T	0,819	Macht das Zusammenspiel unmöglich und verzerrt die Wahrnehmung
M x X	- 0,593	Macht das Zusammenspiel unmöglich und hat mich nicht angenehm überrascht
N x X	0,533	Schont die Nerven nicht und hat mich nicht angenehm überrascht
Q x AA	0,888	Ist leicht zu pflegen und leicht zu säubern
T x X	- 0,615	Verzerrt die Wahrnehmung und hat mich nicht angenehm überrascht

Tabelle 12.3: Interpretation der Korrelationstabelle

Als ausschlaggebend für die Bestätigung negativer Erwartungen erwiesen sich:

- die verzerrte Wahrnehmung;

- die Unmöglichkeit des Zusammenspiels;
- die fehlende Entlastung beim Spielen
- und die gestörte Kommunikation.

Zu angenehmen Überraschungen führte vor allem:

- die Reduktion der Lautstärke
- sowie das angenehmer Werden hoher Töne.

Generell positiv beurteilt wurde:

- die einfache Pflege;
- die bequeme Handhabung;
- der gute Sitz
- sowie die Tatsache, dass der Gehörschutz nicht drückt.

### 13. Auswertung: Fragebogen 3. Teil

#### Grundlagen:

Der dritte Teil des Fragebogens wurde nach etwa einjähriger Verwendungszeit des Gehörschutzes ausgegeben. Er ist inhaltlich dem zweiten Fragebogen ähnlich. Ziel war festzustellen, ob und inwiefern sich nach längerer Verwendungsdauer die Beurteilung des Gehörschutzes durch die beteiligten MusikerInnen im Vergleich zur Erstbeurteilung, nach relativ kurzer Verwendungsdauer, geändert hat.

#### Frage 1:

*„Sie verwenden nun seit \_\_\_\_ Monaten ELACIN Gehörschutz. Hat sich Ihre eigene Einstellung gegenüber der Verwendung von Gehörschutz seit der Anfangszeit verändert? ja / nein.*

*Wenn ja: Wie sieht diese Veränderung aus? Worin sehen Sie die Ursachen für diese Veränderung?*

50 MusikerInnen (79,4%) also immerhin mehr als drei Viertel haben diese Frage mit „nein“ und nur 13 (20,6%) mit „ja“ beantwortet.

Sieben von den mit „ja“ Antwortenden stellen bei sich eine positive Einstellungsänderung fest. Inhalte positiver Antworten sind z.B.:

- „gezielte Anwendung, wo Gehörschutz möglich und nützlich ist und wo nicht“;
- „Obertöne werden angenehmer“;
- „man braucht länger als man anfangs glaubt zur Gewöhnung“;
- „stehe dem Gehörschutz positiv gegenüber - allmähliche Gewöhnung an den Gehörschutz, gezielte Verwendung“.

Auch diese hier gegebenen Antworten decken sich mit der bei der Einführung von persönlicher Schutzausrüstung immer wieder festgestellten Tatsache, dass anfängliche Schwierigkeiten sich im Lauf der Zeit durch konsequente Verwendung legen. Letztlich weichen anfängliche Schwierigkeiten und Vorbehalte meist dem Gefühl das Produkt auf Grund seiner Vorteile nicht mehr missen zu wollen.

Fünf der mit „nein“ Antwortenden stellen bei sich eine negative Einstellungsänderung fest und begründen dies z.B. folgendermaßen:

- „Enttäuschung, zu hoch angesetzte Wirkung“;

- die Erkenntnis, dass der Gehörschutz für bestimmte Blasinstrumentalisten ungeeignet ist; die viel stärkere akustische Übertragung verschiedener Schwingungen und Geräusche (Klappengeräusch) über den Schädelknochen (Zähne) auf das Gehör,
- „für ausübende Musiker eigentlich unbrauchbar“;
- „Gehörschutz = Gehörschutz“ → Enttäuschung darüber, dass das Produkt den speziellen Anforderungen der Musiker nicht wie erwartet genügt.

Wie schon im zweiten Fragebogen, so wird auch hier festgestellt, dass durch den vom Gehörschutz hervorgerufenen Okklusionseffekt vor allem bei Bläsern und Streichern eine verstärkte und unangenehme Wahrnehmung des Körperschalls stattfindet. Dieser Effekt ist zu erwarten, wenn der Gehörschutz zu wenig tief im Gehörgang sitzt. Demnach wäre es zweckmäßig zunächst mit herkömmlichen, tief eingeführten Gehörschutzstöpseln einen Versuch zu unternehmen, um festzustellen, ob sich dadurch die Körperschallwahrnehmung ändert.

### **Frage 2:**

*„Hat sich die Einstellung Ihrer Familie und Freunde verändert? ja / nein. Wenn ja: Wie sieht diese Veränderung aus? Worin sehen Sie die Ursachen für diese Veränderung?“*

Es wurde beobachtet, dass sich die positive Einstellung zum Gehörschutz, die sich in der konsequenten Verwendung durch die beteiligten MusikerInnen manifestiert, auch auf dessen / deren Freunde und Verwandte überträgt.

Die überwiegende Anzahl der Antworten (48 also 76%) lautet auf „nein“, 4 Personen antworteten mit „ja“ und 11 trafen keine Aussage. Von den geschilderten Veränderungen gehen 3 in die positive und 1 in die negative Richtung:

- „Notwendigkeit wird anerkannt“;
- „sie möchten auch einen Gehörschutz“;
- „Problem Gehörschutz wird ernst genommen“;

- „ich soll lauter sprechen“ → Fremde, Verwandte, Kontaktpersonen empfinden die zu leise Sprechweise als Kommunikationshindernis.

Die letzte der angeführten Aussagen verdeutlicht den so genannten „Lombard Effekt“, d.h. da durch den Gehörschutz die Umgebung leiser wahrgenommen wird, reduziert man unbewusst die eigene Sprechlautstärke. Gehörschutzverwender müssen daher ganz bewusst lauter sprechen.

### **Frage 3:**

*„Hat sich die Einstellung Ihrer KollegInnen verändert? ja / nein  
Wenn ja: Wie sieht diese Veränderung aus?“*

Von den 61 Antworten waren: 7 „ja“, 53 „nein“ und 1 neutral. Von den 7 Personen, die bei ihren KollegInnen Einstellungsänderungen bemerkten, wurden 3 positive und 4 negativ resignierende Veränderungen berichtet.

Die positiv Antwortenden hielten fest:

- „Interesse“;
- „ein paar Kollegen können schon mit Gehörschutz üben“;
- „grundsätzlich auch positive Meinungen“.

Die negativen Stellungnahmen lauteten:

- „dämpft zu viel“;
- „Erkenntnis, dass der Gehörschutz für bestimmte Blasinstrumentalisten ungeeignet ist“ → Problem Körperschall, Druckausgleich
- „Bedauern, dass kein geeignetes Produkt vorhanden ist, ist für manche kein Thema mehr“ → Resignation
- „ich soll lauter sprechen“ → KollegInnen empfanden die zu leise Sprechweise als Kommunikationshindernis

#### **Frage 4**

*„Werden Sie weiterhin Gehörschutz bei Ihren musikalischen Aktivitäten verwenden?  
ja / nein.*

*Wenn ja: Bei allen Aktivitäten. Nur bei bestimmten Aktivitäten, und zwar beim:  
Warum werden Sie Ihren Gehörschutz nur bei bestimmten Aktivitäten bzw. überhaupt nicht mehr verwenden?“*

Erfreulicherweise hielten 38 der MusikerInnen fest, dass sie - zumindest in gewissen Situationen - weiterhin Gehörschutz verwenden werden. 15 lehnen die weitere Verwendung von Gehörschutz ab. Sie führen dies vor allem darauf zurück, dass

- ⇒ der Gehörschutz schmerzt bzw. nicht exakt sitzt;
- ⇒ die Echtheit der Töne nicht gewährleistet ist (Klangverfälschung, Klangbalance, Klangfarbe);
- ⇒ sowohl das eigene Spiel als auch das Zusammenspiel erschwert wird;
- ⇒ auf Grund der ungewohnt intensiven Körperschallwahrnehmung die Lautstärke verfälscht und Nebengeräusche verstärkt werden.

Im Originalton lauteten die Antworten beispielhaft so:

- „ich vertrage den Gehörschutz im Ohr nicht - ist mir zu verstopft, schmerzt mich“;
- „weil er oft in die richtige Position gebracht werden muss“;
- „Klangverfälschung, die Klangbalance zwischen äußerem und innerem Hören stimmt nicht mehr (Hören über Knochenleitung stark)“;
- „Klangfarbenveränderung“
- „die Echtheit der Töne stimmt nicht, der Ton ist lauter als ohne Gehörschutz und laut im Kopf“;
- „da die musikalische Verständigung im Orchester nicht klappt“;
- „Kommunikation mit anderen Musikern schwierig“
- „um den Klang des eigenen Instruments besser hören zu können“;
- „der Gehörschutz wirkt wohl schall- und klangdämmend, verändert aber das Tonergebnis total. Das richtige Hören und Zusammenspiel wird eher erschwert - daher auf Dauer keine richtige Lösung in der Anwendungsmöglichkeit im Orchesterdienst“;
- „im Orchester braucht man auch den Kontakt mit den anderen, das habe ich mit dem Gehörschutz nicht“;
- „ich höre zu viel Vibrationen und kann mit meinen Kollegen nicht balanciert spielen“;

- „ich bin in meinem eigenen Spielen zu sehr eingeschränkt - ich habe keine Kontrolle über mein eigenes Spiel“;
- „die viel stärkere akustische Übertragung verschiedener Schwingungen und Geräusche über die Schädelknochen auf das Gehör. Weil dadurch ein differenziertes Hören (Ton, Tonqualität, feine Nuancen) nicht möglich sind“;
- „weil er die Nebengeräusche wie Schlucken usw. enorm verstärkt“.

Die 38 MusikerInnen, die zustimmend antworteten, schränkten das „ja“ auf bestimmte Situationen ein. Dabei wurden folgende Aktivitäten angeführt:

Aktivitäten	Nennungen
Spielen im Orchester oder Ensemble	13
Üben	12
Unterricht	10
Musizieren allgemein	8
Proben	8
sonstiges (nicht Musik)	7

Tabelle 13.1: Aktivitäten bei denen Gehörschutz verwendet wird; häufig Mehrfachnennungen

Bei „Musizieren allgemein“ sind Aktivitäten zusammengefasst, die nicht eindeutig den Kategorien „Unterricht“, „Üben“, „Spielen im Orchester“ oder „Proben“ zugeordnet werden können. Beispiele dafür sind:

- „bei extrem lauten Stücken (Stellen)“, „bei sehr lautem Spielen“;
- „Soundcheck auf der Bühne“;
- „Pop, Rock, Blues“;
- „bei einem sehr lautem, vielleicht modernen Stück, das nicht viele Nuancen verlangt“.

Andere unter „Sonstiges“ eingestufte Antworten beziehen sich auf Freizeitaktivitäten.

Von denjenigen, die angaben Gehörschutz auch im Orchester bzw. im Ensemble weiterhin verwenden zu wollen, wurde diese Verwendung fast immer auf besonders laute Stücke und Werke oder auf bestimmte räumliche Gegebenheiten, wie z.B. kleine Räume oder exponierte Sitzposition, eingeschränkt.

Vergleicht man die Antworten der Frage 11 des 1. Fragebogens („Verwenden Sie heute noch Gehörschutz?“) mit den Antworten zu dieser Frage, so stellt man die in der folgenden Tabelle angegebenen Veränderungen fest:

<b>Instrument</b>	<b>0 ← → 0</b>	<b>0 → 1</b>	<b>1 ← → 1</b>	<b>1 → 0</b>
Cello	-	1	1	1
Kontrabass	2	-	1	-
Violoncello	1	-	-	-
Viola	1	-	1	-
Violine	4	6	2	1
Flöte	4	1	-	1
Horn	5	-	-	-
Klarinette	-	3	-	-
Oboe	-	1	-	-
Posaune	-	1	-	-
Saxofon	-	1	1	-
Trompete	-	1	-	-
Tuba	1	1	-	-
Gitarre	-	1	-	-
Klavier	-	2	-	-
Schlagwerk	2	1	4	1
<b>S u m m e</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

Tabelle 13.2: Vergleich des beim 1. und 3. Fragebogen ermittelten Trageverhaltens von Gehörschutz (0... keine Gehörschutzverwendung, 1... Gehörschutzverwendung)

Hornisten und Flötisten sind von den subjektiven Nebenwirkungen des Gehörschutzes besonders betroffen und verwenden daher wahrscheinlich keinen Gehörschutz. Die Ursache, warum 3 Musiklehrer für Schlagwerk keinen Gehörschutz verwenden ist nicht verständlich, weil einerseits die Exposition sehr hoch ist und andererseits gerade bei Schlagwerken Nebengeräusche im Ohr keine Rolle spielen sollten. Alle Verwender von Gehörschutz halten fest, dass sie den Gehörschutz nicht bei allen Tätigkeiten tragen.

Die Abbildung 13.1 zeigt, dass ca. 43% der Befragten MusikerInnen des Brucknerorchesters auf einer Nichtverwendung von Gehörschutz beharren, während ebenfalls etwa 43% der am Beginn und am Ende des Projektes befragten MusiklehrerInnen zum Gehörschutztragen motiviert werden konnten.

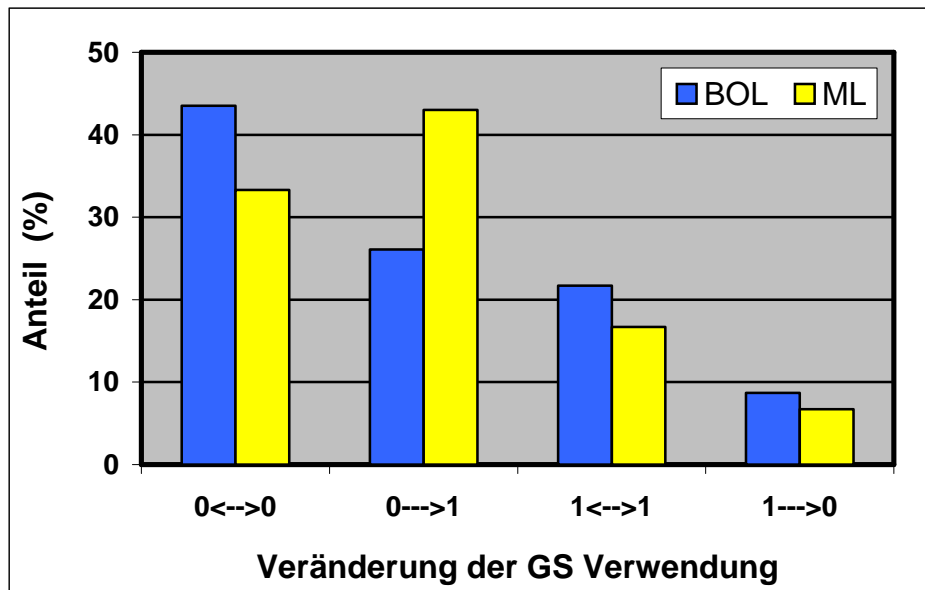


Abbildung 13.1: Veränderung bei der Verwendung von Gehörschutz. Verglichen werden die diesbezüglichen Antworten des 1. und 3. Fragebogens (BOL... Bruckner Orchester; ML ...Musikschule der Stadt Linz). Die Kodierungen 1 und 0 verweisen auf die Verwendung bzw. Nichtverwendung von Gehörschutz

#### **Frage 5:**

„Wie beurteilen Sie Ihren Gehörschutz (ELACIN) hinsichtlich Handhabung, Tragekomfort, Dämmung, Echtheit der Töne, Möglichkeit zu kommunizieren auf einer Notenskala von 1 - 5“

Merkmal	Mittelwert		Differenz
	2. Fbgn.	3. Fbgn	(3. - 2.) Fbgn
Handhabung	2,2	2,2	0,0
Tragekomfort	2,5	2,4	-0,1
Dämmung	2,1	2,4	0,3
„Echtheit“ der Töne	3,3	3,3	0,0
Möglichkeit zu kommunizieren	3,4	3,6	0,2

Tabelle 13.3: Grobbeurteilung von ELACIN

In der Tabelle sind die Mittelwerte der im 2. und 3. Fragebogen abgegebenen Beurteilungen sowie die Differenz der jeweiligen Mittelwerte eingetragen.

Differenzwerte von  $\pm 0,1$  können auf Rundungsfehler zurückzuführen sein. Differenzwerte, die größer als  $\pm 0,2$  sind werden als bedeutend eingestuft. Dies trat lediglich beim Merkmal „Dämmung“ (-0,3) auf und bedeutet, dass die Dämmeigenschaften nun schlechter beurteilt werden als nach kurzzeitiger Verwendung des Gehörschutzes. Dieser Eindruck wird auch durch Auswertung der Frage 6 und Frage 7 gefestigt.

Die Beurteilung des Gehörschutzes hat sich auch nach langer Verwendungsdauer nicht wesentlich geändert.

**Frage 6:**

*„Haben Sie Vorschläge und/oder Wünsche zur Optimierung des ELACIN Gehörschutzes. ja, nein. Welche?“*

Die Antworten auf diese Frage beziehen sich, wie beim 2. Fragebogen hauptsächlich auf die Handhabung, die Dämmung und vor allem auf die beim Spielen im Orchester entstehenden Probleme. Die Änderungsvorschläge beziehen sich nicht nur auf ELACIN sondern vor allem auf Eigenschaften, die speziell MusikerInnen von einem Gehörschutz erwarten. Die konkreten Änderungsvorschläge werden in der folgenden Tabelle, zu Schwerpunkten zusammengefasst, angeführt:

Vorschläge für Änderung	Nennungen
Dämmung: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ an die jeweilige Geräuschsituation anpassbar (8)</li> <li>◆ Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit (4)</li> <li>◆ bessere Tonwahrnehmung (2)</li> </ul>	14
Körperschall reduzieren, Druckausgleich ermöglichen	5
Handhabung und Komfort	2

Tabelle 13.4: Schwerpunkte für die Optimierung des Gehörschutzes

Die Unzufriedenheit mit den Dämmeigenschaften wurde deutlich zum Ausdruck gebracht. Gewünscht wird ein Gehörschutz der einerseits hohe Frequenzen stärker dämmt als tiefe Frequenzen und andererseits niedrige Geräuschpegel weniger reduziert als hohe Geräuschpegel. Davon erhoffen sich die Betroffenen eine Entlastung des Gehörs bei gleichzeitiger Erhaltung der Kommunikationsqualität. Dem gegenüber steht die Ansicht, dass ein frequenzunabhängiger Gehörschutz zwar den Lautstärkepegel reduziert, jedoch die Klangtreue („Echtheit von Klängen und Sprache“) gewährleistet. Die Tatsache, dass auch bei gleichmäßiger Pegelsenkung Kommunikationsschwierigkeiten erlebt werden, kann auch Folge eines bereits eingetretenen Hörschadens sein.

Die offensichtliche Diskrepanz zwischen den gemachten Erfahrungen der am Projekt Beteiligten und der Lehrmeinung kann beispielsweise durch Erprobung eines herkömmlichen, schwach dämmenden Gehörschutzstöpsels beim Musizieren geklärt werden.

**Frage 7:**

*„Bitte kreuzen Sie an, in welchem Ausmaß (völlig, eher schon, eher nicht, gar nicht) die folgenden Aussagen auf Ihren Gehörschutz zutreffen“*

An Hand der folgenden Aussagen wurden die bereits in Frage 3 angeführten Faktoren näher hinterfragt. Damit soll überprüft werden, ob und in welchem Ausmaß der getestete Gehörschutz relevante Anforderungen von Seiten der betroffenen MusikerInnen erfüllt. Um die Antworten zu quantifizieren, wurden die Kategorien „völlig“ bis „gar nicht“ in aufsteigender Reihenfolge mit den Werten 1 bis 4 belegt. In der folgenden Tabelle werden die Fragen, sowie die Mittelwerte der Antworten angeführt:

Mein Gehörschutz		Mittlere Bewertung		Differenz
		2. Fbgn.	3. Fbgn	(3.- 2) Fbgn
A	macht das eigene Instrument lauter	3,1	3,2	0,1
B	ist leicht	1,5	1,6	0,1
C	drückt	2,8	2,6	-0,2
D	reduziert die Lautstärke zu stark	2,3	2,6	0,3
E	macht hohe Töne unangenehm	2,1	2,0	-0,1
F	stört die Kommunikation	2,2	1,8	-0,4
G	ist bequem zu handhaben	2,1	1,8	-0,3
H	verändert die Klangfarbe	2,2	1,8	-0,4
I	fällt optisch nicht auf	2,1	1,9	-0,2
J	entlastet beim Spielen	2,8	2,7	-0,1
K	hat meine negativen Erwartungen bestätigt	2,6	2,7	0,1
L	dämpft große Lautstärken zu wenig	3,2	3,5	0,3
M	macht das Zusammenspiel unmöglich	2,1	2,2	0,1
N	schont die Nerven	2,4	2,2	-0,2
O	verstärkt eigene Körpergeräusche	1,9	1,8	-0,1
P	ist angenehm zu tragen	2,2	2,4	0,2
Q	ist leicht zu pflegen	1,7	1,7	0,0
R	ist je nach Bedarf flexibel einstellbar	3,2	3,0	-0,2
S	reduziert meine Kopfschmerzen	2,9	2,7	-0,2
T	verzerrt die Wahrnehmung	1,9	2,1	0,2
U	sitzt gut	1,9	2,0	0,1
V	ist gut zu transportieren	1,3	1,4	0,1
W	gleicht dynamische Unterschiede aus	2,7	2,5	-0,2
X	hat mich angenehm überrascht	2,8	2,7	-0,1
Y	reduziert unangenehme Frequenzen zu wenig	3,0	2,8	-0,2
Z	erschwert die sprachliche Verständigung	2,1	2,0	-0,1
A	ist leicht zu säubern	1,7	1,7	0,0

Tabelle 13.5: Beurteilung des Gehörschutzes nach Dämmung, Echtheit der Töne, Handhabung, Möglichkeit zu kommunizieren, Tragekomfort und persönliche Erwartungshaltung nach den Kategorien (1: völlig; 2: eher schon; 3: eher nicht; 4: gar nicht)

In der Tabelle sind die jeweiligen Mittelwerte der im 2. und 3. Fragebogen abgegebenen Beurteilungen sowie die Differenz der jeweiligen Mittelwerte eingetragen. Differenzwerte von  $\pm 0,1$  können auf Rundungsfehler zurückzuführen sein. Differenzwerte, die größer als  $\pm 0,2$  sind, werden als bedeutsam angesehen. Diese treten bei den folgenden Angaben auf:

- „reduziert die Lautstärke zu stark“ ( 0,3);  
 „dämpft große Lautstärken zu wenig“ ( 0,3);  
 Das heißt, die subjektiv empfundene Lautstärkereduzierung wird mittlerweile nach längerfristiger Verwendung günstiger beurteilt.
- „stört die Kommunikation“ (-0,4);  
 Die bereits anfänglich bemerkten Kommunikationsschwierigkeiten haben sich im Lauf der Zeit nicht reduziert und werden inzwischen durch ihr Anhalten zunehmend als Belastung erlebt.
- „ist bequem zu handhaben“ (-0,3);  
 Die Zustimmung zu dieser Aussage stieg, d.h. durch Übung fällt die Handhabung also z.B. das Einsetzen des Gehörschutzes leichter.
- „verändert die Klangfarbe“ (-0,4);  
 Die subjektiv erlebte Veränderung der Klangfarbe bei Verwendung des Gehörschutzes wird deutlicher negativ empfunden.

## 14. Subjektiv erlebte Belastungen und Beschwerden

Der Musikerberuf ist mit hohen körperlichen, geistigen und auch seelischen Belastungen verbunden. Diese berufstypischen Belastungen können in Abhängigkeit von diversen Faktoren zu unterschiedlichen psychischen und physischen Beschwerden führen, welche sich gegenseitig stark beeinflussen.

Statistiken geben an, dass bis zu 90 % aller Berufsmusiker über gesundheitliche Beeinträchtigungen in Zusammenhang mit ihrer Tätigkeit klagen.

Der Bewegungsapparat mit Beschwerden an Schulter, Arm, Hand und Wirbelsäule steht meist an erster Stelle. Am belastetsten zeigt sich die Wirbelsäule und davon wiederum die Halswirbelsäule. Halswirbelsäulenbeschwerden liegen bei MusikerInnen mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 46 % deutlich über den 20 % der Durchschnittsbevölkerung.

Des Weiteren liegen bei MusikerInnen häufig Beeinträchtigungen des Sehvermögens vor, welche durch ungünstige Lichtverhältnisse, schlechte Qualität des gedruckten Notenmaterials, falsche Arbeitssehabstände, oder auch Zugluft hervorgerufen bzw. verstärkt werden.

Weitere berufstypische Beschwerden sind fokale Dystonien, das heißt, unwillkürliche meist schmerzfreie muskuläre Verkrampfungen und Dyskoordinationen in umschriebenen Muskelgruppen, die bei komplexen, lang geübten Bewegungsfolgen am Musikinstrument auftreten.

Auch mit Hautveränderungen als Folge allergischer Reaktionen auf die Materialbeschaffenheit von Flöten oder den Blasvorgang beeinträchtigendem, ungenügendem Luftabschluss des Rachenraumes zur Nasenhöhle (velopharyngaler Inkompetenz) können MusikerInnen konfrontiert werden.

Last but not least sind hier Belastungen sowie mögliche Beeinträchtigungen und Schädigungen des Gehörs durch übermäßige Schallexposition anzuführen. Diese stehen bekanntermaßen im Zentrum der vorliegenden Studie.

Aus dem Spektrum der psychosozialen Belastungen stehen das so genannte „Lampenfieber“ also die Angst in Vortragssituationen, Burn-Out Phänomene, Diskrepanzen zwischen Anspruch und Fähigkeiten, Identitätsfragen, zwischenmenschliche Konflikte (vor allem mit dem Dirigenten), aber auch geschlechtsspezifische Probleme wie die Doppelbelastung durch Beruf und familiäre Aufgaben im Vordergrund.

Auch im Rahmen dieser Arbeit wurden subjektiv erlebte Belastungen der MusikerInnen durch ihren Beruf erfasst. Dabei ergab sich folgendes Bild:

Knapp zwei Drittel der Befragten fühlen sich durch ihre Tätigkeit als MusikerIn körperlich und/oder psychisch belastet.

Belastungsschwerpunkte zeigten sich im Bereich des Halte- und Stützapparates, des nervösen Systems und des Gehörapparates.

Da sich – wie aus der Psychosomatik bekannt – Psyche und Körper wechselseitig beeinflussen, also psychische Belastungen körperliche Symptome verursachen bzw. beeinflussen können und vice versa wurde bewusst auf eine Trennung zwischen „psychischen“ und „physischen“ Belastungen verzichtet.

Die geschilderten Belastungen zeigten sich sowohl alters- als auch geschlechtsunabhängig, jedoch deutlich abhängig von der Art der ausgeübten musikalischen Tätigkeit.

Immerhin mehr als ein Drittel der Befragten fühlten sich nicht oder kaum belastet. Interessant wäre es die Ursachen bzw. diskriminierende Faktoren zwischen Personen, die sich belastet fühlen und solchen, die sich nicht oder kaum belastet fühlen zu eruieren.

Denkbare Faktoren wären z. B. die wöchentliche Arbeitszeit, die individuelle Spieltechnik, Ausgleichs- und Entspannungsmöglichkeiten, Persönlichkeitseigenschaften, Einstellung zur Tätigkeit und zu den Schülern, Lebensstil, Mehrfachbelastung oder soziale Unterstützung. Die Bearbeitung dieser Fragestellung war jedoch nicht Thema des vorliegenden Projektes und wird daher hier nicht weiter verfolgt, sollte jedoch im Interesse der Erhaltung von Gesundheit und künstlerischer Leistungsfähigkeit und Verhütung berufsbezogener Erkrankungen der Betroffenen zum Gegenstand weiterer wissenschaftlicher Bearbeitung und praxisorientierter Forschung werden.

## 15. Zusammenfassung

Potenziell gehörgefährdende Geräuschpegel treten – wie aus der Literatur bekannt – nicht nur beim Spiel im Orchester auf, sondern lassen sich – wie in dieser Arbeit gezeigt – auch in Einzelsituationen wie beim Unterrichten oder individuellen Üben feststellen. Entscheidend dafür, ob diese Geräuschpegel tatsächlich zu einer Beeinträchtigung des Gehörs führen können, ist die Expositionszeit. In den letzten 10 Jahren wurden von der AUVA bei MusikerInnen sieben Berufskrankheitsfälle betreffend Lärm anerkannt.

Hörverluste bei hohen Frequenzen können weiters dazu führen, dass hoch frequente Passagen besonders laut gespielt werden. Auch dies kann die Spielqualität wesentlich beeinträchtigen. Es ist daher besonders notwendig, dass MusikerInnen Ihre Hörfähigkeit erhalten.

Da technische Lärminderungsmaßnahmen wie z. B. Abschirmungen, Schallabsorption, Änderung der Sitzposition oder Abstandsvergrößerungen nur selten bzw. schwer realisierbar sind, stellt die Verwendung von Gehörschutz die oft einzige Schutzmöglichkeit dar. Persönlicher Gehörschutz wurde von der Berufsgruppe der Musiker bisher meist skeptisch betrachtet, da sie dadurch eine Beeinträchtigung der musikalischen Qualität befürchtet. Ein frequenzunabhängiger Gehörschutz sollte den speziellen Anforderungen nach verzerrungsfreier Wahrnehmung bei gleichzeitig reduziertem Geräuschpegel besser gerecht werden. Ob sich diese Erwartungen beim praktischen Einsatz bestätigen lassen, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit überprüft.

Anhand von halbstrukturierten Interviews und drei Fragebögen wurden Problembewusstsein, bisherige Erfahrungen mit Gehörschutz, erlebte Belastungen, Erwartungen und Befürchtungen sowohl hinsichtlich des Produkts als auch hinsichtlich des sozialen Umfeldes eruiert. Vor allem aber wurde die Beurteilung des getesteten Gehörschutzes einerseits nach kurzzeitiger Verwendung und andererseits nach längerer Verwendungsdauer detailliert erhoben.

Die wesentlichen Ergebnisse sind:

1. Die Mehrheit (75%) der Beteiligten erwartete sich durch die Verwendung des Gehörschutzes positive Veränderungen bzw. standen dem Versuch aufgeschlossen gegenüber. 43% von den am Beginn und am Ende des Projektes befragten MusiklehrerInnen und 26% der befragten OrchestermusikerInnen konnten zum Gehörschutztragen motiviert werden.
2. Sowohl aus dem beruflichen wie auch aus dem privaten sozialen Umfeld erhalten die Beteiligten primär (50%) Unterstützung und positives Feed Back, während vergleichsweise nur wenige (ca. 10%) negative Reaktionen zu verzeichnen waren. Von dieser Seite her stand einer weiteren Verwendung des Gehörschutzes nichts im Wege.
3. Der getestete Gehörschutz wird den speziellen Anforderungen der MusikerInnen vor allem in Hinblick auf die Erhaltung der Klangqualität als auch beim Zusammenspiel im Orchester weitgehend nicht gerecht. Es zeigte sich, dass vor allem für Bläser und manche Streicher auf Grund des fehlenden Druckausgleiches bzw. auf Grund der intensiven Körperschallwahrnehmung ein zufrieden stellender Einsatz des getesteten Gehörschutzes derzeit nicht realisiert werden kann. Ausgehend von den im Verlauf des Projektes gemachten Erfahrungen lehnen rund ein Viertel der Beteiligten die weitere Gehörschutzverwendung resigniert ab. Am positivsten beurteilt wurden die leichte Handhabung und Pflege sowie die deutliche Lautstärkenreduktion.
4. Die intensive Körperschallwahrnehmung ist wahrscheinlich auf den Okklusionseffekt (siehe Seite 8) zurückzuführen. Dieser könnte weitgehend vermieden werden, wenn der Gehörschutz tiefer in den Gehörgang hinein reichen würde.
5. Die Einsatzmöglichkeiten im Orchester werden von den Beteiligten auf bestimmte Werke und Stücke oder räumliche Gegebenheiten wie z. B. enger Orchestergraben oder exponierte Sitzposition eingeschränkt.

6. Darüber hinaus sehen wir mögliche Einsatzbereiche einerseits beim Unterricht und andererseits beim Einzelstudium (Üben). Dadurch würde die Expositionszeit bei den OrchestermusikerInnen um rund 12 h pro Woche, die der MusiklehrerInnen sogar um ca. 25 h pro Woche reduziert.
7. Den Gehörschutz betreffende Änderungswünsche und Vorschläge der MusikerInnen beziehen sich vor allem auf eine Verbesserung der Kommunikationsmöglichkeiten und auf die dynamische Anpassung der Dämmeigenschaften an die jeweilige Geräuschsituation.
8. Abgesehen von den Belastungen des Gehörs ist der Musikerberuf mit einer Reihe weiterer berufstypischer, psychischer und physischer Belastungen und potenzieller Beschwerden verbunden.
9. Durch das Projekt wurde das Tragen von Gehörschutz im Orchester thematisiert und in der Folge ein breites Problembewusstsein geschaffen. Diejenigen MusikerInnen, denen Gehörschutz schon lange ein Anliegen war, wurden in der Sache bestätigt und die Gehörschutzverwendung „salonfähig“. Es kann nun offen über Gehörschutz gesprochen werden.

## 16. Literatur

- ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG) BGBl. Nr. 450 / 1994
- Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV) BGBl. Nr. 218 / 1983
- EG-Richtlinie vom 12. Mai 1986 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Lärm am Arbeitsplatz (86/188/EWG)
- Gehörschützer, Merkblatt der AUVA Nr. M 700
- ÖAL-Richtlinie Nr 3 Blatt 2: „Schalltechnische Grundlagen für die Beurteilung von Lärm – Lärm am Arbeitsplatz“ (1989)
- ÖNORM B8115-3: Schallschutz und Raumakustik im Hochbau – Raumakustik (1996)
- ÖNORM EN 458: Gehörschützer – Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung, Leitfaden Dokument (1994)
- ÖNORM EN 352: Gehörschützer – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen ((1993)
- ÖNORM EN ISO 7029: Statistische Verteilung von Hörschwellen als eine Funktion des Alters (1998)
- Borgmann, R.: „Infraschall“ AK NIR 04-96 (1996)
- Early, K.L.; Horstman, S.W.: Noise exposure to musicians during practice. Appl. Occup. Environ. Hyg. 11 (1996) 1149-1153
- Funk, D.; Kessler, H.; Kurz, W.: Orchestermusik = Lärm; Sicherheitsbeauftragter 8(1997) 14-18 und 9 (1997) 14-18
- Irion, H.: Gehörschäden durch Musik - Kritische Literaturübersicht. Moderne Unfallverhütung 23 (1979) 89-96
- Irion, H.: Musik als berufliche Lärmbelastung, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz (1986) Fb 445
- Joller L.; Matefi L.: Gehörschadensprophylaxe bei Musikern, SUVA, Luzern
- Kwiatkowski, A.; Schäcke, G.; Fuchs, A.; Silber, Ph.: Schalldruckpegel im Orchestergraben eines Opernhauses. Zbl. Arbeitsmed. 36 (1986) 58-64
- Landmann, R.: Persönlicher Gehörschutz für Musiker. Eine Utopie? Sicherheitsingenieur 4 (1997) 42-43
- Marquard, U.; Schäcke, G.: Gehörgefährdung durch Musizieren im Orchester. Zbl. Arbeitsmed 48 (1998) 188-204

- Meyer, J.: Zur Dynamik und Schalleistung von Orchesterinstrumenten  
Acustica 71 (1990) 277-285
- Neumann; Heber: Arbeits- und Gesundheitsschutz bei Musikern und Musikpädagogen Merkblatt des Landesinstitutes für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Freistaat Sachsen (1997)
- Palin, S.L.; Does classical music damage the hearing of musicians? A review of the literature. Occup. Med. 44 (1994) 130-136
- Pösselt, Ch.: Einfluß von Knochenschall auf die Schalldämmung von Gehörschützern. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz (1986) Fb 445
- Rieländer, M.M. (Hrsg): „Reallexikon der Akustik“, Verlag Erwin Bochinsky (1982)
- Royster, J.D.; Royster, L.H.; Killion, M.C.: Sound exposures and hearing thresholds of symphony orchestra musicians. J. Acoust. Soc. Am. 89 (1991) 2793-2803
- Sabesky, I.J.; Korczynski, R.E.: Noise exposure of symphony orchestra musicians. Appl. Occup. Environ. Hyg. 10 (1995) 131-135
- Santucci, M.: Musicians can protect their hearing; Med. Probl. Perform Art 5 (1990) 136-138
- Sataloff, R.T.; Sataloff, J.: Hearing Loss in Musicians, in Occupational Hearing Loss, Verlag Marcel Dekker, Inc. (1993)
- Schmidt, J.M.; Verschuure, J.; Brocaar, M.P.: Hearing loss in students at a conservatory. Audiology 33 (1994) 185-194
- Schäcke, G.; Kwiatkowski, A.; Fuchs, A.: Audiometrische Untersuchungen bei Musikern. Zbl. Arbeitsmed. 37 (1987) 221-226
- Tennhardt, H.P.; Winkler, H.: Untersuchungen zur raumakustischen Planung von Orchesterprobenräumen. Acustica 81 (1995) 293-299
- Westphal, W.: Zur Schallpegelverteilung in Musiktheatern im Nah- und Fernfeld einer ausgedehnten Quelle. Acustica 80 (1994) 226-231
- Wolf, Ch.: Belastung und Beanspruchung von Orchestermusikern. (1991) Hrsg.: Gewerkschaft Kunst, Medien, freie Berufe – Sektion Musiker
- Zha, X.; Fuchs, H.; Hunecke, J.: Verbesserung der akustischen Arbeitsbedingungen im Orchestergraben der Staatstheater Stuttgart; Gesundheitsingenieur 118 (1997) 196-204

# Projekt

## **„GEHÖRSCHUTZ BEI MUSIKERN“**

(1. Teil)

Kennwort: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht: \_\_\_\_\_

Datum der  
Befragung: \_\_\_\_\_

Dies ist der erste Fragebogen im Rahmen unseres Projektes „Gehörschutz bei Musikern“.

Bitte beantworten Sie alle Fragen indem Sie entweder Ihre frei wählbaren Antworten auf den dafür vorgesehenen Zeilen eintragen oder bei vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, die für Sie zutreffend(st)e Antwortmöglichkeit ankreuzen.

1. Wieviel Zeit verbringen Sie im Schnitt pro Woche

- an der Musikschule im Unterricht \_\_\_\_\_
- bei Proben mit dem Orchester bzw. Ensemble \_\_\_\_\_
- mit Proben/Üben zuhause \_\_\_\_\_
- mit privaten Engagements im Rahmen einer Band \_\_\_\_\_
- bei einer Blasmusikkapelle etc. \_\_\_\_\_
- bei Aufführungen mit dem Orchester bzw. Ensemble \_\_\_\_\_
- mit Musik hören, Besuch von Konzerten etc. \_\_\_\_\_

2. Welche(s) Instrument(e) spielen Sie: \_\_\_\_\_

---

3. Halten Sie Ihr(e) Instrument(e) für

- gar nicht  eher  ziemlich  sehr
- gar nicht  eher  ziemlich  sehr
- gar nicht  eher  ziemlich  sehr  laut?

4. Nennen Sie bitte 3 typische Instrumente für die oben angeführten Lautstärkekategorien.

gar nicht...	eher...	ziemlich...	sehr laut

5. Womit aus dem Alltagsleben würden Sie Ihr Instrument hinsichtlich der Lautstärkenentwicklung vergleichen?

---



---

6. Hat Sie schon einmal jemand daraufhin angesprochen, daß Ihr Instrument unerwartet laut ist?

- ja  nein

Wenn ja, wer? \_\_\_\_\_  
aufgrund welcher Situation? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Hat sich Ihre Einstellung gegenüber Geräuschen des „öffentlichen Lebens“ (z.B. Verkehrslärm, musikhörende Jugendliche, etc.) irgendwann verändert?

ja       nein

Wenn ja: Sind Sie heute toleranter      oder  empfindlicher      ?     

Worauf führen Sie diese Veränderung zurück? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Wählen Sie selbst heute größere Lautstärken als früher (z.B. beim Sprechen, Fernsehen, Musikhören, etc.)?

ja       nein

9. Fühlen Sie sich beim Spiel im Orchester bzw. im Ensemble durch andere Instrumente gestört?

ja       nein

Wenn ja: Welche Instrumente stören? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Wodurch: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Haben Sie bisher jemals Gehörschutz beim Musizieren verwendet?

ja       nein

Wenn ja: Welchen? \_\_\_\_\_

Welche Gründe haben Sie dazu veranlaßt? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. Verwenden Sie heute noch Gehörschutz beim Musizieren?

ja       nein

Wenn ja:

Welchen Gehörschutz verwenden Sie? \_\_\_\_\_

Seit wann? \_\_\_\_\_

Bei welchen Gelegenheiten? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht hinsichtlich

Handhabung? \_\_\_\_\_

Tragekomfort? \_\_\_\_\_

Dämmung? \_\_\_\_\_

Reaktion der Umwelt? \_\_\_\_\_

Wenn nein:

Welchen Gehörschutz haben Sie verwendet? \_\_\_\_\_

Wie lange? \_\_\_\_\_

Bei welchen Gelegenheiten? \_\_\_\_\_

Welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht

Handhabung? \_\_\_\_\_

Tragekomfort? \_\_\_\_\_

Dämmung? \_\_\_\_\_

Reaktion der Umwelt? \_\_\_\_\_

Warum verwenden Sie ihn derzeit nicht mehr? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

12. Haben Sie Kollegen/Innen, die Gehörschutz verwenden?

ja       nein

Welche Reaktionen hat diese Tatsache bei Ihnen \_\_\_\_\_

---

---

Bei den anderen Kollegen/Innen \_\_\_\_\_

---

---

als Erstes ausgelöst?

13. Haben sich diese anfänglichen Einstellungen inzwischen verändert?

ja       nein

Wenn ja: Wie stehen Sie... \_\_\_\_\_

---

---

die Kollegen/Innen... \_\_\_\_\_

---

---

...jetzt dazu?

Was sind Ihrer Meinung nach die Gründe für diese Veränderungen? \_\_\_\_\_

---

---

---

14. Welche Begriffe (auch Eigenschaften!) fallen Ihnen zum Thema „Gehörschutz und Musiker“ ein? \_\_\_\_\_

---

---

15. Welche Reaktionen, Fragen etc. erwarten Sie, wenn Sie in der Familie und im Freundes- u. Bekanntenkreis erzählen, daß Sie beim Musizieren jetzt Gehörschutz verwenden?

Erwartete Reaktionen der Kollegen/Innen \_\_\_\_\_

---

---

---

Erwartete Reaktionen der Familie und Freunde \_\_\_\_\_

---

---

---

16. Schildern Sie bitte kurz Ihren Lebenslauf als Musiker:

Dauer	Instrument	Funktion (z.B. Schüler, Ensemblemitglied, Lehrer)

17. Fühlen Sie sich durch Ihre Tätigkeit als Musiklehrer körperlich und/oder psychisch belastet?

ja       nein

Wenn ja: Welche Beschwerden führen Sie auf Ihre Tätigkeit als Musiklehrer zurück und wie häufig leiden Sie unter den genannten Beschwerden?

Beschwerden	täglich	öfter als 1 x pro Woche	1 x pro Woche	seltener als 1x pro Woche
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

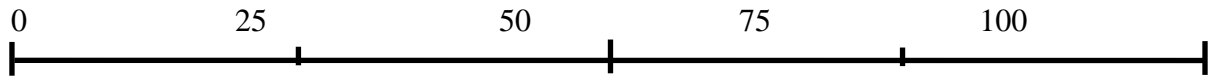
Worin sehen Sie die Ursachen für Ihre Beschwerden? \_\_\_\_\_

---

---

---

18. Tragen Sie bitte auf folgender Skala Ihre subjektiv erlebte Belastung durch Einzelunterricht mit o und durch Gruppen/bzw. Ensembleunterricht mit x ein.



19. Welche Veränderungen erwarten Sie durch das Verwenden von Gehörschutz für sich selbst? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

20. Der Gehörschutz soll... \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

...bzw. darf nicht \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(Bitte nennen Sie möglichst viele Eigenschaften, Anforderungen, Wünsche etc.)

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

## Projekt

# **„GEHÖRSCHUTZ BEI MUSIKERN“**

(2. Teil)

Kennwort: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht: \_\_\_\_\_

Datum der  
Befragung: \_\_\_\_\_

Dies ist der 2. Fragebogen im Rahmen unseres Projektes „Gehörschutz bei Musikern“.

Bitte beantworten Sie alle Fragen indem Sie  
entweder Ihre frei wählbaren Antworten auf den dafür vorgesehenen Zeilen  
eintragen  
oder bei vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, die für Sie zutreffend(st)e  
Antwortmöglichkeit ankreuzen.

1. Wie haben Ihre Kollegen/innen bzw.

Ihre Familie u. Freunde

darauf reagiert, daß Sie jetzt beim Musizieren Gehörschutz verwenden?

Reaktion der Kollegen/innen \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Reaktion der Familie u. Freunde \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Hat sich Ihre Einstellung gegenüber dem Tragen von Gehörschutz verändert,  
seit Sie selbst ELACIN verwenden?

ja       nein

Wenn ja: Wie sieht diese Veränderung aus? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Worin sehen Sie die Ursachen für diese Veränderung? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Wie beurteilen Sie Ihren ELACIN - Gehörschutz hinsichtlich

	1	2	3	4	5
Handhabung	----- ----- ----- -----				
Tragekomfort	----- ----- ----- -----				
Dämmung	----- ----- ----- -----				
„Echtheit“ der Töne	----- ----- ----- -----				
Möglichkeit zu kommunizieren...	----- ----- ----- -----				

...auf einer Notenskala von 1-5

4. Haben Sie Vorschläge und/oder Wünsche zur Optimierung des ELACIN

Gehörschutzes?

ja       nein

Welche? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Bitte kreuzen Sie an () , in welchem Ausmaß (völlig, eher schon, eher nicht, gar nicht) die folgenden Aussagen auf Ihren Gehörschutz zutreffen.

<b>Mein Gehörschutz</b>	stimmt völlig	stimmt eher schon	stimmt eher nicht	stimmt gar nicht
macht das eigene Instrument lauter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist leicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
drückt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reduziert die Lautstärke zu stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
macht hohe Töne angenehm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stört die Kommunikation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist bequem zu handhaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
verändert Klangfarben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fällt optisch nicht auf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
entlastet beim Spielen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hat meine negativen Erwartungen bestätigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
dämpft große Lautstärken zu wenig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
macht das Zusammenspiel unmöglich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schont die Nerven	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
verstärkt eigene Körpergeräusche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist angenehm zu tragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist leicht zu pflegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist je nach Bedarf flexibel einstellbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reduziert meine Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
verzerrt die Wahrnehmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sitzt gut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist gut zu transportieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gleicht dynamische Unterschiede aus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hat mich angenehm überrascht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reduziert unangenehme Frequenzen zu wenig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
erschwert die sprachliche Verständigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist leicht zu säubern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!**

# Projekt

## ***„GEHÖRSCHUTZ BEI MUSIKERN“***

(3. Teil)

Kennwort: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht: \_\_\_\_\_

Datum der  
Befragung: \_\_\_\_\_

Dies ist der dritte Fragebogen im Rahmen unseres Projektes „Gehörschutz bei Musikern“.

Bitte beantworten Sie alle Fragen indem Sie entweder Ihre frei wählbaren Antworten auf den dafür vorgesehenen Zeilen eintragen oder bei vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, die für sie zutreffend(st)e Antwortmöglichkeit ankreuzen.

1. Sie verwenden inzwischen seit \_\_\_\_ Monaten ELACIN Gehörschutz.

Hat sich Ihre eigene Einstellung gegenüber der Verwendung von Gehörschutz seit der Anfangszeit verändert?

ja       nein

Wenn ja: Wie sieht diese Veränderung aus? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Worin sehen Sie die Ursachen für diese Veränderung? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Hat sich die Einstellung Ihrer Familie u. Freunde verändert?

ja       nein

Wenn ja: Wie sieht diese Veränderung aus? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Hat sich die Einstellung Ihrer Kollegen/innen verändert?

ja       nein

Wenn ja: Wie sieht diese Veränderung aus? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Werden Sie weiterhin Gehörschutz bei Ihren musikalischen Aktivitäten verwenden?

ja       nein

Wenn ja: Bei allen Aktivitäten

Nur bei bestimmten Aktivitäten

und zwar beim: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Warum werden Sie Ihren Gehörschutz nur bei bestimmten Aktivitäten bzw. überhaupt nicht mehr verwenden? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Wie beurteilen Sie Ihren ELACIN - Gehörschutz hinsichtlich

	1	2	3	4	5
Handhabung					
Tragekomfort					
Dämmung					
„Echtheit“ der Töne					
Möglichkeit zu kommunizieren...					

...auf einer Notenskala von 1-5

6. Haben Sie Vorschläge und/oder Wünsche zur Optimierung des EALCIN Gehörschutzes?

ja       nein

Welche? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Bitte kreuzen Sie an () , in welchem Ausmaß (völlig, eher schon, eher nicht, gar nicht) die folgenden Aussagen auf Ihren Gehörschutz zutreffen.

<b>Mein Gehörschutz</b>	stimmt völlig	stimmt eher schon	stimmt eher nicht	stimmt gar nicht
macht das eigene Instrument lauter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist leicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
drückt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reduziert die Lautstärke zu stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
macht hohe Töne angenehm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stört die Kommunikation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist bequem zu handhaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
verändert Klangfarben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fällt optisch nicht auf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
entlastet beim Spielen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hat meine negativen Erwartungen bestätigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
dämpft große Lautstärken zu wenig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
macht das Zusammenspiel unmöglich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schont die Nerven	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
verstärkt eigene Körpergeräusche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist angenehm zu tragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist leicht zu pflegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist je nach Bedarf flexibel einstellbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reduziert meine Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
verzerrt die Wahrnehmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sitzt gut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist gut zu transportieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gleicht dynamische Unterschiede aus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hat mich angenehm überrascht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reduziert unangenehme Frequenzen zu wenig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
erschwert die sprachliche Verständigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist leicht zu säubern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!**

Danke für Ihre Mitarbeit!