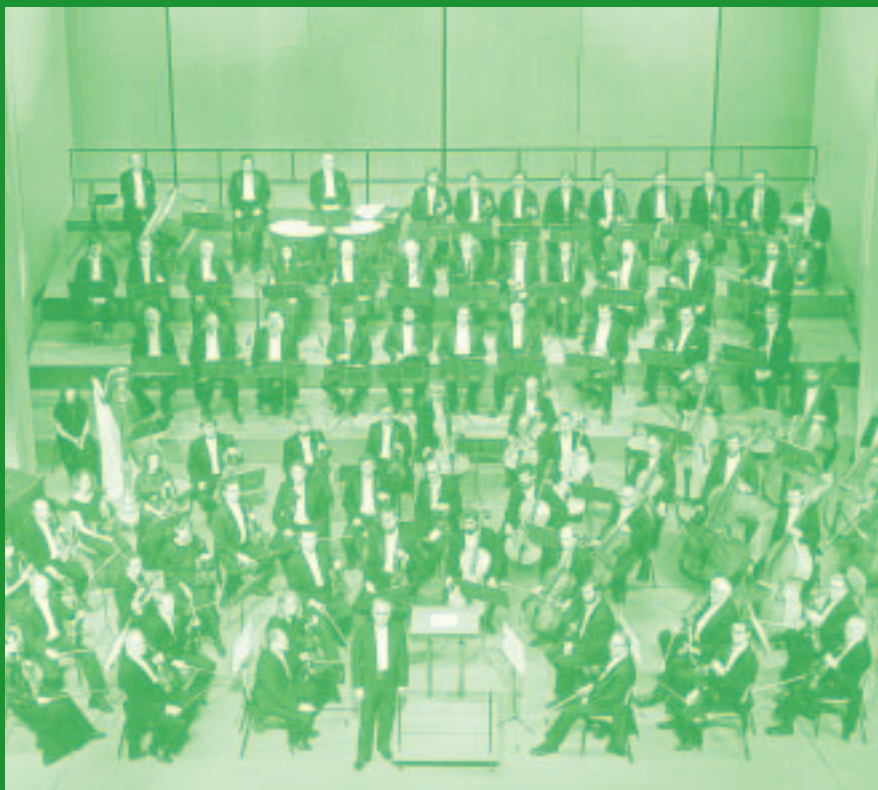


# GUV-I 8626

## GUV-Informationen



## Musikermedizin, Musikerarbeitsplätze



Gesetzliche  
Unfallversicherung

**Herausgeber**

Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinstraße 1, 81539 München  
[www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)

Ausgabe Januar 2004 (3. ergänzte Auflage)

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Verfasser.

Bestell-Nr. GUV-I 8626, zu beziehen vom zuständigen Unfallversicherungsträger, siehe vorletzte Umschlagseite.

GUV-I 8626  
GUV-Informationen

# Musikermedizin, Musikerarbeitsplätze

**Eine Einführung für Orchestermusiker,  
Musikpädagogen und Studenten**

Verfasser:

Roland Pangert,  
Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit

Friedemann Loock,  
IAS Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung



**Gesetzliche  
Unfallversicherung**

## Danksagung

Wir sind den Orchestervorständen der Staatskapelle Weimar und der Thüringer Symphoniker Saalfeld-Rudolstadt sowie allen den Künstlern sehr zu Dank verpflichtet, die das Konzept und unsere Entwürfe sorgfältig gelesen haben und deren Bemerkungen und Vorschläge für den Fortgang der Arbeiten sehr hilfreich waren.

Unser besonderer Dank gilt dem Orchesterdirektor der Staatskapelle Weimar, Herrn Dr. Hans Fischer, der Dramaturgin des Thüringer Landestheaters Eisenach Rudolstadt Saalfeld, Frau Heidemarie Förster-Stahl, dem Kantor der beiden Hauptkirchen in Rudolstadt, Herrn Stefan Kagl und Frau Dr. Lucke-Kaminiaz vom Hochschularchiv der Hochschule für Musik „Franz Liszt“, Weimar, für die Vermittlung der Fotovorlagen.

Die Verfasser

### Bildnachweis:

Staatskapelle Weimar	Titelbild und Bilder 1, 2, 22, 23, 27, 28, 30 und 31
Thüringer Symphoniker Saalfeld-Rudolstadt	Bilder 3 <sup>(3)</sup> , 4 <sup>(3)</sup> , 15 <sup>(3)</sup> , 18 <sup>(1)</sup> , 20 <sup>(2)</sup> und 21 <sup>(1)</sup> ( <sup>1</sup> ) Foto Präger, Rudolstadt; ( <sup>2</sup> ) Foto Lange, Saalfeld, ( <sup>3</sup> ) Dr. Roland Pangert
Hochschularchiv der Hochschule für Musik „Franz Liszt“, Weimar	Bild 25 Foto Held, Weimar
Sonstige	Bild 26 und 29: Dr. Roland Pangert

## Vorwort

Die erste Auflage dieser Broschüre war kurz nach ihrer Veröffentlichung vergriffen. Um so mehr freue ich mich, Ihnen eine ergänzte zweite Auflage zu übergeben und danke allen, die uns mit Rat und Tat dabei unterstützt haben.

Durch das Erlernen eines Musikinstrumentes oder als Musiker zu erkranken, ist kein angenehmer Gedanke. Die folgenden Seiten fassen die risikobehafteten Bereiche und Tätigkeiten bei Ihrer Arbeit zusammen und zeigen Ihnen, wie Sie Ihre Tätigkeit besser und sicherer ausführen können.

Dieses Heft wendet sich an Sie als Arbeitnehmer und Student, denn Sie haben die Pflicht, nach Ihren Möglichkeiten für Ihre Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit Sorge zutragen und Rechte, was die Gestaltung Ihres Arbeitsplatzes anbelangt. Dieses Heft wendet sich an Sie als Arbeitgeber, denn sie haben Pflichten zur ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung. Dieses Heft wendet sich an Sie als Musikpädagogen, denn sie tragen Verantwortung für die berufliche Entwicklung Ihrer Schüler und Studenten.

Im ersten Teil werden die Belastungen besprochen, die jeden Musiker betreffen. Jeder Abschnitt

- gibt eine kurze Einführung in das Thema,
- erläutert die typischen Belastungen an Ihrem Arbeitsplatz,
- sagt Ihnen, auf welche Anzeichen Sie achten müssen, um beginnende Beschwerden rechtzeitig zu behandeln, und
- zeigt Ihnen, was Sie selbst tun können.



Im speziellen zweiten Teil werden Erkrankungen, die die einzelnen Musikergruppen betreffen können, angesprochen. Die Kapitel enthalten

- kurze Ausführungen zu den Krankheitsbildern,
- zu deren auslösender Belastung und
- zu Hilfsmöglichkeiten.

Das knapp zusammengefasste Wissen soll Sie befähigen, ein höheres Maß an Selbstbestimmung über Ihre Gesundheit und Ihr Leistungsvermögen zu erlangen und Sie damit zur Stärkung ihrer Gesundheit anregen. Für Rückfragen und weitergehende Informationen stehen Ihnen die Autoren gern zur Verfügung.

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Dr. Frank Michael Pietzsch'. The signature is fluid and cursive.

Dr. Frank Michael Pietzsch  
Thüringer Minister für Soziales,  
Familie und Gesundheit



Bild 1: Staatskapelle Weimar um 1900

Die äusseren Bedingungen von der Beleuchtung bis zum Stuhl haben sich in den letzten 100 Jahren deutlich verbessert. Die von den Instrumenten ausgehenden Belastungen und der Stress blieben leider unverändert.

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Inhalt	4
Belastung und Beanspruchung	5–6
Lärm	7–11
Sitzen	11–14
Beleuchtung	15–19
Klima	20–24
Gefahrstoffe	25
Psychische Belastung	25–27
Ergonomie	28–30
Berufsrelevante Erkrankungen	30–31
Bläser	32–37
Streicher	38–41
Tasteninstrumentalisten	42–43
Zupf- und Schlaginstrumentalisten	44
Allgemeine Empfehlungen	45
Nachwort	46
Anschriften und Literatur	47–52

## Es ist Ihre Gesundheit, achten Sie darauf!

Dass Musiker gehäuft an berufsbedingten Erkrankungen leiden und sogar den Beruf aufgeben müssen, ist leider eine Tatsache. Durch epidemiologische Untersuchungen der Arbeitshygienischen Beratungsstelle der Theater und Orchester der DDR wurde festgestellt, dass es sich bei knapp der Hälfte der Berufsunfähigkeiten auch um Berufskrankheiten handelte.

Hinzu kommt, dass bereits relativ geringfügige Beschwerden das gewünschte Musizieren bereits schwerwiegend beeinträchtigen oder sogar unmöglich machen

können. Oft wird dann der Versuch unternommen, durch noch intensiveres Üben die ursprüngliche Qualität wieder zu erreichen. Dieses Vorgehen hat in vielen Fällen nicht den erhofften Erfolg gebracht und führte im weiteren Verlauf zur z. T. irreparablen Verschlechterung des Beschwerdekomplexes.

Dieses Heft will Sie befähigen, auf erste Beschwerdezeichen reagieren zu können, damit Sie ohne Einschränkungen Ihr Instrument mit Freude langfristig spielen können.

### Belastung

Lärm  
Klima  
Beleuchtung  
Gefahrstoffe  
Arbeitsschwere  
Arbeitsgestaltung  
Mentale und psychische Faktoren



Bild 2

### Beanspruchung

Muskel- und Skelettsystem  
Sinnesorgane  
Nervensystem  
Psyche  
Haut  
Atmungsorgane  
Herz- und Kreislaufsystem

### Leistungsfähigkeit

Gesundheitszustand  
Trainingszustand  
Ausbildung und Erfahrung  
Motivation  
Alter und Geschlecht  
Anlagen und Dispositionen

Bereits Ende des 18. Jahrhunderts haben sich Ärzte mit Krankheiten bei Künstlern beschäftigt (Ramazzini). Kurt Singer veröffentlichte 1925 sein Buch „Die Berufskrankheiten der Musiker“, das heute noch grundsätzlichen Bestand hat.

Eine wissenschaftliche Untersuchung von berufsbedingten Erkrankungen der Künstler begann in den 60er und 70er-Jahren in Deutschland, in anderen europäischen Ländern und in den USA. Als Ergebnis stehen Empfehlungen zum vorbeugenden Gesundheitsschutz, Behandlungsverfahren und Rehabilitationsmaßnahmen zur Verfügung. Viele Erkrankungen können deshalb heute durch prophylaktische Maßnahmen vermieden oder, wenn sie rechtzeitig erkannt werden, erfolgreich behandelt werden.

Durch ausreichendes Wissen über Einflussfaktoren (Belastungen) und deren Wirkungen (Beanspruchungen) auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit können Sie selbst vorbeugend wirken und sich bei Erkrankungen richtig verhalten.

Dazu gehört, geeignete Hilfen zu suchen, wobei oft das Zusammenwirken von Ärzten, Zahnärzten, Psychologen und **spezialisierten** Musikheilpädagogen erforderlich wird.

Auf jeden Musiker wirken im Studium und Beruf verschiedene Belastungen. Dadurch werden einige Organsysteme ganz speziell beansprucht.

Ob Sie durch die Belastungen überfordert werden oder nicht, hängt wesentlich von der persönlichen Leistungsfähigkeit ab. Gerade auf diese können Sie selbst Einfluss nehmen.

Erste Ansprechpartner im Betrieb sind Ihr Betriebsarzt und Ihre Sicherheitsfachkraft. Zu Fragen der Gestaltung von Arbeitsplätzen können Sie sich auch an die staatlichen Arbeitsschutzbehörden und die Aufsichtspersonen Ihres Unfallversicherungsträgers (Berufsgenossenschaft oder Unfallkasse) wenden. Auf weitere Ansprechpartner wird im Anhang verwiesen.

## Musik – Schall

### Lärm – Gehörschaden

#### Was Sie über Lärm wissen sollten

Musik wird als angenehm empfunden. Musik muss manchmal laut sein, um ihre Wirkung zu entfalten.

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

Unser Ohr wandelt den Schalldruck in ein Hörempfinden um. Das Gehirn bewertet

und sortiert in angenehme und unangenehme Empfindungen. Lärm ist die Bezeichnung für als unangenehm empfundenen Schall. Er hat oftmals Hörschäden zur Folge.

Die messbaren Auswirkungen des Schalls (einschließlich der Musik) auf den menschlichen Körper hängen wesentlich von der Lautstärke ab. Die Lautstärke wird nicht als Schalldruck, sondern als Schalldruckpegel in Dezibel (dB) gemessen. Das menschliche Ohr verarbeitet Lautstärken von 0 dB (Hörschwelle) bis etwa 120 dB (Schmerzgrenze). Der A-bewertete Schall-



druckpegel  $\text{dB(A)}$  ist dem frequenzabhängigen Hörvermögen des Ohres angepasst. Der Schalldruck  $p$  multipliziert mit der Dauer der Einwirkungszeit  $t$  heißt **Lärmdosis  $D = p \cdot t$** . Eine Lärmschwerhörigkeit entwickelt sich, wenn diese Dosis zu groß wird. Das heißt, der Hörschaden hängt sowohl von der Lautstärke als auch von der Einwirkungszeit ab.

Der **Schalldruckpegel  $L$**  in  $\text{dB}$  ist eine ungewohnte logarithmische Größe, für die die gewohnten Additionsregeln nicht gelten. Deshalb folgende Anmerkungen:

- Bei Verdoppelung des Schalldruckes wächst  $L$  um 3  $\text{dB}$ .
- Zwei gleichlaute Instrumente mit jeweils  $L = 85 \text{ dB}$  ergeben zusammen  $L = 88 \text{ dB}$ .
- Eine Schallminderungsmaßnahme mit einer Pegelsenkung von 3  $\text{dB}$  hat den Schalldruck halbiert!

Für die Dosis heisst das, da die Zeit in gewohnter Weise linear eingeht:

- Halbierung der Dosis ist erreichbar entweder durch eine Halbierung der Expositionszeit oder durch eine Halbierung des Schalldruckes, was einem um 3  $\text{dB}$  abgesenkten Schalldruckpegel entspricht.

Sie können nach dem folgenden Schema selbst rechnen, wie sich die gleiche Lärmdosis ergibt:

Schalldruckpegel	Expositionszeit/ Schicht
87 $\text{dB(A)}$	8 Stunden
90 $\text{dB(A)}$	4 Stunden
93 $\text{dB(A)}$	2 Stunden
96 $\text{dB(A)}$	1 Stunde
99 $\text{dB(A)}$	30 Minuten

Alle Schallereignisse werden vom Körper aufsummiert, lebenslang. Proben- und Aufführungsbetrieb sowie das Freizeitver-

halten müssen auf diese Tatsachen abgestimmt werden.

**Grenzwerte:** Am 6. Februar 2003 trat die „Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Lärm)“ in Kraft. Sie gilt für alle Arbeitnehmer ohne Ausnahme, ausdrücklich auch für Musiker. Deutschland muss diese Richtlinie in deutsches Recht umsetzen. Ein Leitfadens, wie die EU-Lärm-Richtlinie im Musikbereich eingehalten werden kann, befindet sich unter Federführung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Dortmund in Vorbereitung.

Die EU-Lärm-Richtlinie legt als **Expositionsgrenzwert  $L_{\text{EX},8\text{h}} = 87 \text{ dB(A)}$**  fest. Der Expositionsgrenzwert ist der Mittelwert von 8 Stunden.

An Stelle des Tages-Lärmexpositionspegels darf in begründeten Fällen der **Wochen-Lärmexpositionspegel** verwendet werden. Das ist eine wesentliche Erleichterung. Man kann Instrumente laut und leise spielen. Spitzenpegel geben die maximale kurzzeitig erreichbare Lautstärke an. Mittelt man über laute und leise Abschnitte, z. B. über eine Minute, dann sinkt der Pegel. Noch deutlicher wird dieser Effekt, wenn man über alle Zeiten während einer Schicht oder einer Arbeitswoche mittelt und dabei auch die Zeiten ohne Musik mit einbezieht. Nach 40 Stunden Messzeit schwankt der mittlere Pegel nur noch geringfügig, noch längere Mittelungszeiten würden keinen wesentlichen Effekt mehr bringen.

In der folgenden Tabelle sind gemessene Spitzenpegel, 1-min-Pegel und 40-Stun-

Instrument	Spitzenpegel	1-min-Pegel	40-Stunden-Pegel
Posaune	116 dB(A)	104 dB(A)	95 dB(A)
Cello	99 dB(A)	90 dB(A)	86 dB(A)

den-Pegel für ein „lautes“ und ein „leises“ Instrument (nach Hohmann), zusammengestellt, um die Auswirkung einer längeren Mittelungszeit zu demonstrieren. Die Messung erfolgte während der Orchesterarbeit, während der Proben, beim Üben allein und bei allen typischen Beschäftigungen. Eine strenge Umrechnung eines 40-Stunden-Pegels in Spitzenpegel ist nicht möglich, da die Messwerte stark von der Anordnung der Instrumente im Orchester, den raumakustischen Gegebenheiten und vielen weiteren zufälligen Einflüssen abhängen.

Außerdem **berücksichtigt** die EU-Lärm-Richtlinie bei der Feststellung der effektiven Exposition die dämmende Wirkung des **persönlichen Gehörschutzes**. Durch Tragen von (hochwertigem!) Gehörschutz ließen sich die gesetzlichen Forderungen zwar einhalten. Jedoch ist das Zusammenspiel im Orchester zumindest während einer Umgewöhnungsphase an das veränderte Klangbild beim Tragen von Gehörschutz erschwert. Die Gewöhnung an Gehörschutz müsste zukünftig bereits im Kindesalter an den Musikschulen beginnen.

Die EU-Lärm-Richtlinie enthält zusätzlich zum Lärmexpositionspegel einen **unteren Auslösewert**  $L_{EX,8h} = 80$  dB(A), bei dessen Überschreitung der Arbeitgeber den Arbeitnehmern persönlichen Gehörschutz zur freiwilligen Benutzung zur Verfügung stellen muss, und einen **oberen Auslösewert**  $L_{EX,8h} = 85$  dB(A), bei dessen Überschreitung persönlicher Gehörschutz zu verwenden ist.



Bild 3: Im Orchestergraben

### Lautstärken im Orchester

Der Schallpegel fast aller Musikinstrumente liegt im gehörschädigenden Bereich über 85 dB (A) (nach z. Z. gültigem deutschem Recht). Mit der Trompete und dem Schlagzeug können Spitzenwerte von 120 dB (A) und mehr erreicht werden (z.B. Pauke 140 dB(A)).

Für die Orchestermusiker ist der Direkt-schall, der vom benachbarten oder dem eigenen Instrument unmittelbar ans Ohr gelangt, ausschlaggebend.

Die Schallintensität nimmt mit dem Quadrat des Abstandes zur Schallquelle ab. Beengte Platzverhältnisse verringern die Abstände zwischen dem Ohr und den Nachbarinstrumenten. Dadurch steigt der Lärmpegel zusätzlich an. Deshalb sind die Verhältnisse im Orchester dann besonders ungünstig, wenn die Musiker sehr eng sitzen, wie z.B. im Orchestergraben.

Insbesondere die klassische nach hinten ansteigende Sitzordnung im Orchester birgt Gefahren, denn die Schalltrichter von Blechblasinstrumenten und Schlag-

instrumente befinden sich dadurch häufig unmittelbar hinter dem Ohr anderer Musiker.

### Was kann passieren?

Die Wirkungen von Schall auf den Menschen reichen von Störungen der Ruhe (ab 30 dB(A)) über vegetative Reaktionen (ab 65 dB(A)) bis zu Schädigungen des Innenohres (über 85 dB(A)).



Bild 4: Streicher vor den Blechbläsern

Viele Musiker empfinden höhere Schallpegel im Orchester als Belästigung. Andere klagen über vorübergehende Beschwerden wie Hörgeräusche (Tinnitus) oder zeitweilige Hörminderungen. Schließlich kann es zu bleibenden Gehörschäden kommen. Auch berühmte Musiker litten an Hörschäden.

Eine Lärmschwerhörigkeit kann beim Einzelüben, besonders aber beim Zusammenspiel entstehen und unter bestimmten Voraussetzungen als Berufskrankheit anerkannt werden. Lärm kann über vegetative Reaktionen auch Bluthochdruck, Krankheiten der Verdauungsorgane und Schlafstörungen auslösen.

Hörschäden entstehen meist langsam in einem Zeitraum von 10 und mehr Jahren. Hörschäden entwickeln sich für den Betroffenen schleichend und meist unbemerkt. Sie sind aber nicht heilbar.

Musiker mit Hörstörungen müssen sich im Orchester stärker konzentrieren als ihre ohrgesunden Kollegen. Diese erhöhte Konzentration, verbunden mit Verunsicherung bei der Intonation, wird von vielen Musikern als zusätzlicher Stress erlebt. Schon eine leichtere Innenohrschwerhörigkeit verbunden mit Tinnitus und/oder dem Zustand nach Hörsturz können zur Berufsunfähigkeit führen.

### Wie können Sie sich schützen?

Die Senkung der Lärmdosis für Orchestermusiker ist ein schwieriges, aber unumgängliches Problem. Die Lautstärke der Instrumente und der Musikstücke ist in relativ engen Grenzen vorgegeben und kann nicht im Sinne einer „Lärminderung“ verändert werden.

Allein die konsequente Umsetzung mehrerer Maßnahmen kann zum Erfolg führen und die Einhaltung der staatlichen Grenzwerte der täglichen Lärmexposition für Musiker ermöglichen. Die anschließend genannten fünf Maßnahmen gehören dazu.

#### 1. Bauakustische Gestaltung

Es hat sich gezeigt, dass durch bauakustisch gut gestaltete Orchestergräben bei besserem Klang (auch für den Zuhörer) der Lärmpegel um 3 dB(A) gesenkt werden kann. Umfangreiche Maßnahmen sind nur bei Neubauten oder größeren Umbauten möglich. Aber dann sollte der Personalrat seinen Einfluß geltend machen.

Schallschluckende Auskleidungen der Orchesterräume werden durch deren Funktion, den Schall in den Zuschauerraum zu leiten, begrenzt. Sie sind eine sinnvolle Teilmaßnahme, obwohl sie nur den Reflexionsschall von den Wänden mindern und den Direktschall des eigenen Instrumentes oder der Nachbarinstrumente nicht beeinflussen. Sie können ohne wesentlichen Bauaufwand durchgeführt werden.

Die bauakustische Gestaltung der Proben- und Einspielzimmer darf nicht vergessen werden, gerade weil hier von der Funktionalität der Räume deutlich geringere Anforderungen als bei Orchestergräben gestellt werden.

## 2. Veränderte Arbeitsmittel

Die Nutzung von Orchesterstühlen, an deren Rückenlehnen Kunststoffblenden befestigt sind, die den Schall vom Nachbarinstrument um 3 dB(A) und in den hohen Frequenzen bis zu 18 dB(A) dämmen, können nachträglich eingeführt werden.

## 3. Arbeitsorganisatorische Maßnahmen

Eine Änderung der Sitzordnung kann den Direktschall der Nachbarinstrumente nachhaltig beeinflussen.

Die Expositionszeit mit den höchsten Schallpegeln lässt sich durch arbeitsorganisatorische Maßnahmen, vor allem bei der Probenarbeit, verringern.

Bewusst leiseres Spielen ist bei der Probenarbeit oft möglich und senkt die Lärmdosis ebenfalls.

## 4. Individueller Gehörschutz

Da die technischen und arbeitsorganisatorischen Maßnahmen nicht ausreichen, muss zusätzlich individueller Gehörschutz für die Musiker eingesetzt werden. Schall wird

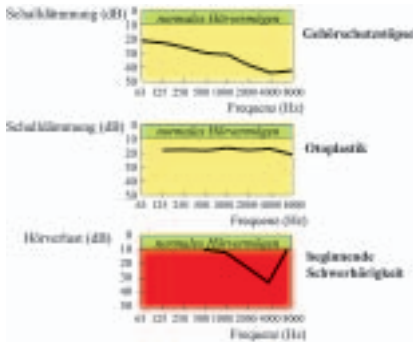
dabei durch Stopfen im äußeren Gehörgang oder Gehörschutzkapseln gedämpft.

Die „klassischen“ Gehörschutzmittel, z.B. Gehörschutzkapseln oder Bügelgehörschutzstöpsel, mit ihrer hohen Schalldämmung sind für den Einsatz in Spielpausen dringend zu empfehlen, um sich zeitbegrenzt „ausblenden“ zu können. Sie sind für das Musizieren ungeeignet, weil sie die hohen und die tiefen Frequenzen unterschiedlich beeinflussen, das Klangbild verzerren und dadurch das Zusammenspiel erschweren.

Seit einigen Jahren gibt es so genannte Otoplastiken. Das sind Gehörschutzmittel, die der individuellen Form des äußeren Hörganges angepasst sind und alle Frequenzen nahezu gleichmäßig dämpfen. Das ist der wesentliche Effekt, der Otoplastiken auch für Musiker geeignet erscheinen lässt. Nach einer kurzen Eingewöhnungszeit ist ein Musizieren möglich. Jedoch hat nicht jeder otoplastische Gehörschutz einen guten fast linearen Frequenzgang. Achten Sie beim Kauf oder bei der Bestellung darauf!

Der Eingriff in das Klanggefüge durch eine Otoplastik ist viel geringer als die von einem Hörschaden verursachte Veränderung des Klangbildes, die möglicherweise eintritt, wenn Sie keine Otoplastik tragen. Der tückische Unterschied besteht darin, dass Sie sich an den beginnenden Hörschaden langsam gewöhnen und ihn erst spüren, wenn bereits größere Veränderungen eingetreten sind. Mit der Otoplastik hören Sie den viel geringeren Unterschied sofort.

Bild 5 zeigt die nach unten grösser werdende Schalldämmung verschiedener Gehörschutzmittel. Je weiter unten die Kurven liegen, umso weniger wird gehört.



*Bild 5:  
 Oben und Mitte:  
 Schalldämmung unterschiedlicher Gehörschutzmittel  
 Unten:  
 Audiogramm eines Schwerhörigen zum Vergleich. Die 4000Hz-Senke (c-5-Senke) ist typisch für einen lärmbedingten Hörschaden*

Nichtlineare Schalldämmung durch ungeeigneten Gehörschutz und ein Hörverlust wirken sehr ähnlich, nur ist der Gehörverlust nicht wieder rückgängig zu machen.

Der Vergleich ergibt:

Gehörschutzstößel	Hörempfinden leiser, aber frequenzabhängig verzerrt
Otoplastik	Hörempfinden leiser, für alle Frequenzen fast gleich
Schwerhörigkeit	Hörempfinden leiser, frequenzabhängig verzerrt

Es gibt mittlerweile auch elektroakustischen Gehörschutz, gelegentlich als „intelligenter“ Gehörschutz bezeichnet. Damit kann eine wirksame Schalldämmung gekoppelt mit originalgetreuer Wiedergabe erreicht, oder wahlweise durch andere Programmierung z. B. Impulslärm reduziert werden. Die Entwicklung ist im Fluss. Informationen geben ein Hörakustiker oder das Internet.

### 5. Gehörüberprüfung

Die regelmäßige Gehörüberprüfung durch einen ermächtigten Arzt, zu der jeder Musiker verpflichtet ist, ermöglicht eine Verlaufskontrolle, die sowohl für die Beratung zum Gehörschutz als auch für die Verhinderung eines Hörschadens von Bedeutung ist. Sie kann auch als Nachweis im Falle einer Berufskrankheit dienen.

## Richtige Stühle und richtiges Sitzen entlasten die Lendenwirbelsäule

### Was Sie über Ihre Wirbelsäule wissen sollten

Durch den aufrechten Gang ist die Lendenwirbelsäule zur häufig schmerzenden Problemstelle geworden. Sie bildet bei den Vierfüßern noch einen stabilen Bogen, wird beim Menschen jedoch

durch die Rückenmuskeln ähnlich wie ein Mast in senkrechter Haltung „abgespannt“. Am günstigsten für uns ist die aufrechte Haltung beim Gehen und Stehen, aber nicht das Sitzen.

Die **vordere Sitzhaltung**, die am häufigsten eingenommen wird, führt leicht

- zu einer ungünstigen Krümmung der Wirbelsäule und
- dazu, dass die Rückenlehne nur den Beckenbereich abstützen kann.



Bild 6: Vordere Sitzhaltung

Nutzen Sie wenigstens diese Beckenstütze bewusst! Setzen Sie sich nicht auf die Stuhlkante! Rutschen Sie so weit nach hinten, dass Sie die Lehne berühren! So erreichen Sie eine günstigere Körperhaltung und eine spürbare Entlastung.



Bild 7: Hintere Sitzhaltung

In der **hinteren Sitzhaltung** nimmt die Wirbelsäule eine günstigere Form an und kann von der Rückenlehne auf ihrer vollen Länge unterstützt werden. Nutzen Sie diese Haltung in den Pausen, auch wenn diese nur kurz sein sollten!

### Was kann passieren?



Bild 8: „Dynamisches Sitzen“

Musikerarbeitsplätze sind überwiegend Sitzarbeitsplätze. Dass es beim längeren Sitzen offenbar Probleme gibt, demonstrieren

die Schonhaltungen in Bild 8, die man überall beobachten kann.

Ursachen für Beschwerden beim Sitzen:

- **Krümmung der Wirbelsäule:** Die krumme Haltung ist mit einer ungünstigen Kippung der Lendenwirbelkörper verbunden. Beim aufrechten Stehen (und natürlich beim Liegen) werden die Bandscheiben am wenigsten belastet.
- **Bewegungsarmut:** Durch lang andauernde sitzende Beschäftigungen werden die Bandscheiben schlecht ernährt; denn sie werden nicht durchblutet, sondern durch den Wechsel zwischen Belastung und Entlastung, der z. B. beim Gehen mit jedem Schritt entsteht, in einer Art Pumpmechanismus ernährt.
- **Schwache untrainierte Rückenmuskeln** als Folge von häufigem Sitzen können die Wirbelsäule nicht ausreichend unterstützen.

Fehlbelastung der Bandscheiben und der Rücken- und Bauchmuskulatur sind gelegentlich mit Rückenschmerzen und knöchernen Veränderungen der Wirbelkörper verbunden.

### Weitere Probleme, die bei langem Sitzen auftreten können

- Abflachung des Zwerchfells mit Verringerung der Vitalkapazität
- Behinderung des Feuchtigkeits- und Wärmeaustausches durch ungeeignete Polstermaterialien der Sitzfläche des Stuhles

### Der richtige Stuhl

Für den Orchesterstuhl gelten alle Anforderungen, die auch an Bürostühle zu stellen sind.

Die unterschiedlichen Haltungen beim Spielen verschiedener Instrumente zeigen, dass es schwierig ist, einen Stuhl für alle Zwecke zu konstruieren. Sie kennen Sonderformen für einzelne Instrumente.

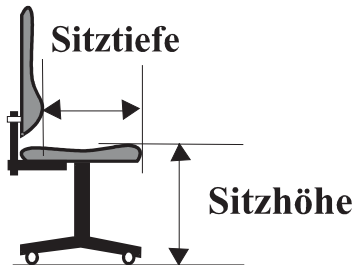


Bild 9: Wichtige Maße an Stühlen

Die **Sitzhöhe** (Bild 9), der Abstand zwischen dem Fußboden und der Oberkante des Sitzes, steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Unterschenkel­länge. Auch kleine Personen sollen beim Sitzen sicheren Kontakt mit den Füßen zum Fußboden bekommen und auch große Personen sollen die Oberschenkel möglichst großflächig auf dem Sitz abstützen können. (Die ungünstigen gegenteiligen Effekte zeigt Bild 10.) Anderenfalls kann es zu Blutstauungen in den Beinen kommen.

Die richtige Abstimmung von Sitzhöhe und **Arbeitshöhe**, im Orchester vorrangig bei Tasteninstrumenten, ist wesentlich für die Belastung des Schultergürtels. Die Unterarme sollten etwa waagrecht gehalten werden können. Sonst kommt es zu einer Fehlbelastung der Handgelenke und zu einer unnötig starken Vorneigung des Körpers oder die Schultern müssen hochgezogen und die Oberarme vom Rumpf abgespreizt werden. Zu niedrige Sitzeinstellung führt zum Abknicken der Unterarmstreckermuskulatur. Das begünstigt die Entstehung einer Epicondylitis.

Die **Sitztiefe** (Bild 9), der Abstand zwischen der Vorderkante der Rückenlehne und der des Sitzes, darf nicht zu groß sein. Sonst stoßen die Kniekehlen bereits an die Sitzvorderkante, bevor der Rücken Lehnenkontakt bekommt.

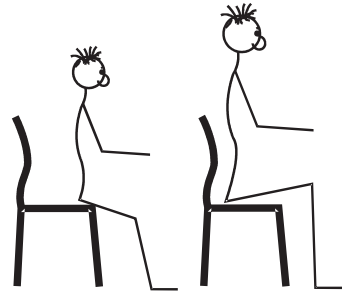


Bild 10: Sitzhöhe und Unterschenkel­länge

Eine Rückenlehne hat nur Sinn, wenn man sie mit dem Rücken bequem erreichen kann. Nutzen Sie die volle Sitzfläche, nur so wird Ihr Rücken unterstützt und die Last verteilt sich gleichmäßig auf die Oberschenkel.

### Anforderungen an Stühle

- **Höhenverstellung:** Da Stühle, die auf der Bühne oder im Orchestergraben verwendet werden, stapelbar sein müssen, ist die übliche Höhenverstellung der Bürostühle nicht möglich. Empfohlen werden zwei Typen von stapelbaren Stühlen mit festen Sitzhöhen von 47 cm und 51 cm. In kleineren Probenräumen und zu Hause sollten Bürostühle mit einer stufenlosen Höhenverstellung zwischen 43–55 cm verwendet und der Körpergröße angepasst werden.
- Die **Sitztiefe** sollte 40 cm betragen (und eventuell verstellbar sein).

- Stühle sollten waagerechte oder eventuell leicht nach vorn **geneigte Sitzflächen** haben; denn durch geneigte Sitzflächen wird reflektorisch eine Haltung der Wirbelsäule eingenommen, die der günstigen Haltung beim Stehen und Gehen nahe kommt.
- Bei Stapelstühlen helfen keilförmige Sitzkissen (Bild 12), die Sitzfläche guter Bürostühle ist wahlweise um 10° nach vorn kippbar.



*Bild 11:  
Achten Sie auf die Vorderkante des Sitzes!*



*Bild 12:  
Geneigte Sitzflächen sind günstig*

- Die **Vorderkante der Sitze** muss abgerundet sein.
- Sitze sollten mit einem Material **gepolstert** sein, das Feuchtigkeits- und Wärmeaustausch gewährleistet.
- **Rücken- und Armlehnen** dürfen die Armfreiheit nicht einschränken.

### Wie können Sie Ihrem Rücken sonst noch helfen?

Einen Stuhl für stundenlanges beschwerdefreies Sitzen gibt es wegen der einseitigen Belastung – verbunden mit Bewegungsarmut – nicht.

Wenn alle technischen Möglichkeiten ausgeschöpft sind, bleiben nur noch eine allgemeine Konditionierung und regelmässige Rückenschule als persönliche Maßnahmen zum Training der beim Sitzen unterforderten Muskulatur und zum Ausgleich der einseitigen Bewegungen. Nutzen Sie jede Möglichkeit, sich zu bewegen!

Für Orchesterstühle gelten im übrigen die gleichen Anforderungen, die auch an Bürostühle zu stellen sind. Sonderformen berücksichtigen spezielle Erfordernisse einzelner Instrumente. Der Stuhl des Kontrabassisten entspricht eher einer Stehhilfe.





## Beleuchtung, Sehen und Noten

### Was Sie über die Beleuchtung und das Sehen wissen sollten

Schlechte Lichtverhältnisse und schlecht gedruckte Noten können die Leistungsfähigkeit mindern und im extremen Fall die Zeichenerkennung unmöglich machen.

In einer amerikanischen Untersuchung klagten 24 % der Orchestermusiker über Augenbeschwerden, 10 % bezeichneten diese als ein schwerwiegendes Problem. In einer weltweit durchgeführten Fragebogenstudie klagten 65 % der Teilnehmer über mangelhafte Qualität der Noten.

**Schlechte Beleuchtung** wird gekennzeichnet durch

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Geringe Beleuchtungsstärken</b></li> </ul>	Das sehr anpassungsfähige Auge kann etwa bis zum 45. Lebensjahr geringe Helligkeit noch verhältnismässig gut ausgleichen.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Direkte Blendung</b> z. B. durch Bühnenscheinwerfer</li> </ul>	Diese Faktoren stören meistens mehr als zu geringe Helligkeit.  Sie werden aber oft nicht als störende Ursache erkannt.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reflexionen und Spiegelungen</b> z. B. auf dem Notenblatt, die so genannte indirekte Blendung</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ungleichmäßige Beleuchtungsstärken</b> – auf dem Notenblatt, – zwischen Notenblatt und Umgebung</li> </ul>	

### Die richtige Beleuchtung

Es wird eine **Beleuchtungsstärke** von mindestens 300 Lux, besser noch von 500 Lux, wie für Büroarbeitsplätze, empfohlen. Im Probenraum und bei Orchesterkonzerten auf der Bühne ist das technisch ohne weiteres erreichbar.

Höhere Beleuchtungsstärken im Freien führen zu keinerlei Problemen, denn das Auge kann sich hohen Beleuchtungsstärken anpassen.

**Gleichmäßigkeit:** Die größte und die kleinste Leuchtdichte (Helligkeit) auf dem Notenblatt sollten sich höchstens um den Faktor 3 unterscheiden (gleichmäßige Ausleuchtung des Notenblattes!). Eine Verbesserung des typischen Lichtabfalles auf dem Notenblatt von oben nach unten bei Verwendung von Arbeitsplatzleuchten ließe sich durch spezielle Leuchten und Lampen erreichen.

Zwischen Notenblatt und Umgebung sollte ein Faktor von 1 : 10 nicht überschritten werden, sonst kann das Auge die Helligkeitsunterschiede nicht mehr ausgleichen.

**Direkte Blendung (Bild 13):** Wenn einzelne Flächen (z. B. Scheinwerfer) wesentlich heller als die Umgebung sind, kommt es zu Streulicht an Hornhaut, Linse und Glaskörper des Auges und damit zur Störung des Sehens.

**Indirekte Blendung (Bild 13):** Spiegelungen auf glänzenden Oberflächen – vor allem störend auf spiegelndem Notenpapier oder bei glänzender Druckerschwärze – stören die Erkennung und vermindern den Kontrast.

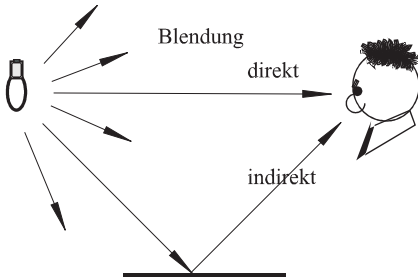


Bild 13: Blendung

Als **Lichtfarbe** von Leuchtstoffröhren wird „neutral-weiß“ empfohlen. Gegen den Einsatz von Glühlampen mit einem erhöhten Rotanteil ist nichts einzuwenden. Jedoch sollten immer dann, wenn an einigen Stellen Glühlampen eingesetzt werden, auch die Leuchtstofflampen die Lichtfarbe „Warmton“ haben, um Mischlicht zu vermeiden.

### Höherer Lichtbedarf älterer Musiker

Mit zunehmendem Alter sinkt die Akkomodationsbreite (Entfernungseinstellung) des Auges und die Adaptationsfähigkeit (Helligkeitseinstellung) sowie die Empfindlichkeit der Rezeptoren und der Lichtbedarf steigt.

Der Lichtbedarf eines 65-jährigen beim Lesen eines gut gedruckten Buches ist 2,66 mal größer als der eines 25-jährigen. (Bild 14). Nach neueren Untersuchungen ist der Faktor sogar noch größer.

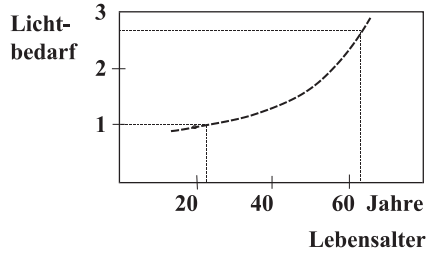


Bild 14: Lichtbedarf Älterer

**Häufig auftretende Fehler bei Noten** können mit Hilfe der folgenden Checkliste erkannt werden. Immer wenn mit „Nein“ geantwortet wurde, ist ein Mangel erkannt worden. Kriterien für Orchester-Notenmaterial hat die Deutsche Orchestervereinigung e. V. Hamburg herausgegeben.

### Verhältnisse im Orchester

Die Arbeit des Orchestermusikers erfordert wegen der geringen Redundanz ein ständiges Verfolgen des Notentextes und des Dirigenten.



Bild 15: Orchestergraben

Das Auge bekommt Schwierigkeiten bei diesen Helligkeitsunterschieden. Es kann weder die Zeichen auf dem Notenblatt noch den Dirigenten ohne Probleme erkennen.

<p style="text-align: center;"><b>Checkliste Darstellung der Noten</b></p>	<p style="text-align: center;">Nein</p>
<p>Ist die Größe des Druckbildes so, dass die Noten aus der für Ihr Instrument typischen Sehentfernung erkannt werden können?</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>(Besser als DIN A4 sind Folio-Format oder Bach-Format 27 x 36 cm)</p>	
<p>Sind die Noten in Positivdarstellung wiedergegeben?</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>Dunkle Zeichen auf hellem Papier!</p>	
<p>Sind die Vorzeichen im Vergleich zu den Noten ausreichend groß?</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>(Der Darstellung der Vorzeichen wird häufig nicht die erforderliche Sorgfalt zuteil, so dass die Vorzeichen nicht voneinander unterschieden werden können.)</p>	
<p>Ist die Druckfarbe der Noten tiefschwarz?</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>(Z. B. bei Lichtpausen wird der Kontrast häufig zu gering.)</p>	
<p>Wurde weißes oder besser leicht getöntes Papier verwendet?</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>(Leicht getöntes Papier soll den Kontrast etwas vermindern und zu einer besseren Erkennbarkeit beitragen.)</p>	
<p>Wurde mattes Papier verwendet und spiegeln auch die Noten nicht?</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>(Glänzendes Papier und glänzende Druckerschwärze führen zu Blendung.)</p>	
<p>Verschwimmen Notenlinien und/oder die Balken bei 16tel Noten?</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>(Die so genannte Konfluenz tritt z. B. beim Kopieren auf.)</p>	
<p>Fehlen Linien, weil beim Kopieren der Kontrast zu groß gewählt wurde?</p> <p style="text-align: center;">***</p> <p>(Schwund der schmalen Linien von Vorzeichen und Notenhälsen bei sonst guter Druckqualität.)</p>	

Die Sehaufgabe des Orchestermusikers erfordert

- häufige Wechsel der Blickrichtung zwischen Nah- und Ferneinstellung (Akkommodation).
- häufige Helligkeitsanpassung (Adaptation)
- häufige Suchbewegungen der Augen
- erschwerte Informationsaufnahme durch Störeinflüsse (Reflexe, Blendungen, schlechte Lesbarkeit der Zeichen)
- häufig vom „normalen“ Sehabstand von 50 cm (wie z. B. an Büroarbeitsplätzen) abweichender Sehabstand zum Notenblatt (Tabelle).

Instrument	Typische Sehentfernung im Orchester in cm
Flöte, Klarinette, Oboe, Fagott	70 bis 85
Violine, Viola, Trompete, Posaune, Waldhorn	85 bis 100
Violoncello, Kontrabass	größer 100

Selbst auf Konzertbühnen wurden wiederholt zu geringe Beleuchtungsstärken gemessen, in Orchestergräben sind Helligkeitsunterschiede zwischen dem beleuchteten Notenblatt und der abgedunkelten Umgebung nur schwer zu vermeiden.

### Was kann passieren?

Dass man sich durch zu geringe Beleuchtungsstärken die Augen (dauerhaft) verdirbt, ist nicht bestätigt worden.

Das persönliche Risiko für das Auftreten von (vorübergehenden) Beschwerden hängt von der Eigenschaft der Arbeitsumgebung (insbesondere der Beleuchtung), von den Arbeitsmitteln (besonders der Qualität des Notentextes) und von den eigenen körperlichen Voraussetzungen (d. h. der Sehfähigkeit) ab.

Bei günstigen Beleuchtungsverhältnissen sinkt die Fehlerhäufigkeit der Zeichenerkennung. In Bild 16 wurde die Fehlerhäufigkeit bei 100 Lux (lx) gleich 1 (100%) gesetzt. Man erkennt den Rückgang bei höheren Beleuchtungsstärken.

Fehlerrate

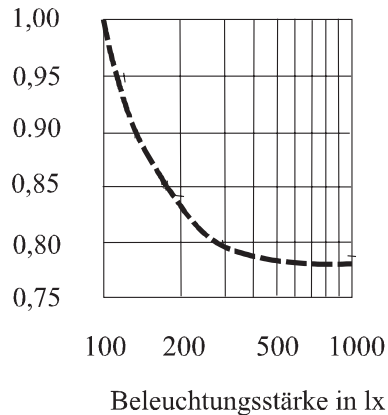


Bild 16: Fehlerrate in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke

Der Versuch, trotz schlechter Sehbedingungen Noten zu erkennen, kann zu Schmerzen, Brennen und Rötung der Augen, zum Auftreten von Doppelbildern, einer Verminderung der Sehschärfe sowie Kopfschmerzen führen (Asthenopie). Die Ursachen dafür sind meist unzureichend korrigiertes Sehvermögen (Gläser oder

Kontaktlinsen) in Verbindung mit einer Ermüdung der inneren und äußeren Augenmuskulatur.

### Was Sie selbst tun können

#### Ergonomische Mängel

Orchestermusiker sollten ergonomische Mängel, die sich nicht mit Hilfe innerbetrieblicher Maßnahmen beseitigen lassen, den am Arbeitsschutz beteiligten Stellen zur Kenntnis geben (Siehe Allgemeine Empfehlungen und Anschriften am Ende des Heftes).

#### Brillen

Ein unzureichend korrigiertes Sehvermögen stellt eine vermeidbare Belastung dar, die sowohl den Vorgang des Musizierens beeinträchtigen als auch zu Beschwerden führen kann.

Wichtig ist die Korrektur des binokularen Sehens. Störungen dieser Funktionen können zu Doppelbildern führen. Abweichungen der Augenstellung können durch eine von in dieser Hinsicht speziell geschulten Optikern angepasste Brille behoben werden.

Es sollten spezielle, den unterschiedlichen Sehentfernungen angepasste Brillen verwendet werden (z. B. für Bassisten eine Brille mit einem Nahteil für eine Sehentfernung von 100 cm – vgl. Tabelle – und dem Fernteil).

Spezielle Bifokalgläser (Bild 17) mit verkleinertem *oben liegendem* Fernteil können ab dem 45. Lebensjahr im Regelfall das Wiederfinden der Notenpassage nach dem Blick zum Dirigenten erleichtern.

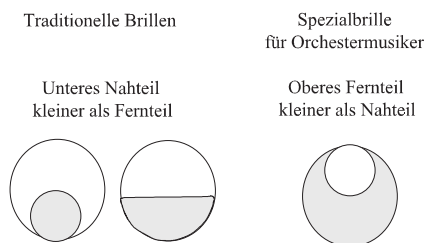


Bild 17: Spezielle Bifokalgläser

Lassen Sie Ihr Sehvermögen regelmässig in Abständen von 3 Jahren durch Ihren Betriebsarzt kontrollieren!

-Hitze - Kälte - Zugluft - Hitze - Kälte - Zugluft - Hitze - Kälte - Zugluft - Hitze - Kälte -

## Klima am Arbeitsplatz



*Bild 18: Konzert in der Ruine der Klosterkirche Paulinzella  
Beim Musizieren im Freien können alle Klimafaktoren weit ausserhalb der Richtwerte liegen. Bei Kirchenkonzerten und Veranstaltungen unter freiem Himmel kommt der angepassten Kleidung (hochgeschlossene Kleidung, lange Ärmel) ausschlaggebende Bedeutung zu.*

### Was Sie über Klima wissen sollten

Die Körperoberflächentemperatur des Menschen steht mit dem Umgebungs-klima, dem sich der Mensch nie völlig entziehen kann, in unmittelbarem Zusammenhang. Der Mensch hält seine Körpertemperatur durch einen ständig ablaufenden Regelmechanismus in engen Grenzen um den Mittelwert von 37°C konstant. Er fühlt sich behaglich, wenn seine Körpertemperatur weitgehend konstant bleibt.

Der Mensch ist nur in dem Bereich von 35°C bis 40°C Körpertemperatur lebensfähig, seine Leistungsfähigkeit sinkt

jedoch schon innerhalb wesentlich engerer Grenzen ab.

Vier Klimagrössen beeinflussen unser Wohlbefinden

- Temperatur
- Luftfeuchte
- Luftgeschwindigkeit
- Temperatur der Umschließungsflächen des Raumes

Die **Lufttemperatur** in Arbeitsräumen soll für sitzende Tätigkeiten und körperlich leichte Arbeit mindestens 20°C, für mittelschwere Arbeit mindestens 19°C betragen. Das kann mit Thermometern einfach kontrolliert werden.

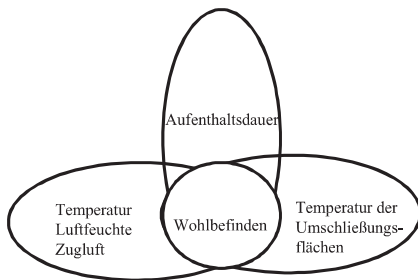


Bild 19: Einflüsse des Klimas auf das Wohlbefinden

Die wirksamste Möglichkeit zur Temperatursenkung, die dem Menschen zur Verfügung steht, ist das Verdunsten von Schweiß. Wenn diese Regelmöglichkeit durch hohe **Luftfeuchte** im Raum behindert wird, empfindet man das Klima als schwül.

In Räumen mit zu geringer Luftfeuchte kann es zum Austrocknen der Schleimhäute, aber auch der Instrumente kommen. Die relative Luftfeuchte, die leicht kontrollierbar ist, sollte zwischen 35% und 60% liegen.

Dass die **Luftgeschwindigkeit** ebenfalls einen großen Einfluss hat, hat jeder beim angenehm kühlenden Ventilator oder bei störender Zugluft erfahren. Normalerweise sollte die Luftgeschwindigkeit 0,1 m/s nicht überschreiten.

Zu kalte Fußböden oder Fußböden (eventuell auch Stuhlsitze) mit zu hoher Wärmeableitung werden als Ursache unangenehmer Klimas erkannt (vgl. Arbeitsschutz-Richtlinie 8.1). Weniger bekannt ist der Einfluss der **Oberflächentemperatur** der Wände eines Raumes. Zu kalte Flächen können nicht durch die Lufttem-

peratur allein ausgeglichen werden. Relativ häufig sind Störungen des Wohlbefindens in fußkalten Räumen durch zu kalte Fußbodenoberflächen („Strahlungskälte“).

Der Klimabereich, in dem sich der Mensch behaglich fühlt, hängt ab von den äusseren Klimabedingungen, der Art der ausgeübten Tätigkeit und der damit verbundenen Wärmeproduktion im Inneren des Körpers sowie der Kleidung.

### Verhältnisse im Orchester

Günstige Raumtemperaturen dürfen in ständig genutzten Proben- und Aufführungsräumen erwartet werden. Sie sind mit modernen Heizungen leicht einzuhalten. Bei abendlichen Konzerten unter freiem Himmel und bei Kirchenkonzerten müssen sich die Orchestermusiker jedoch auf niedrige Temperaturen vorbereiten.

Zu geringe Luftfeuchte kann in ständig beheizten Räumen auftreten, insbesondere dann, wenn in der kalten Jahreszeit eine *ständige* Lüftung über geöffnete Fenster erfolgt. Regelmäßiges *kurzes* Lüften der Räume schafft Abhilfe.

Bei sehr hohen Räumen (Konzertsäle, Orchestergraben) kommt es zu einer natürlichen Luftzirkulation, die als Zugluft empfunden wird. Durch lüftungstechnische Maßnahmen lässt sich dieser Effekt vermeiden.

Kalte Raumumschließungsflächen sind z. B. bei länger nicht beheizten Räumen zu erwarten und bilden den oft unerkannten Grund für unangenehme Klimabedingungen.



*Bild 20: Im Rokokosaal von Schloss Heidecksburg in Rudolstadt  
Kalte Raumumschließungsflächen sind ein oft unerkannter Grund für unangenehme Klimabedingungen.*

Für die meist sitzende oder stehende Tätigkeit im Orchester können die Richtwerte für Büroarbeit herangezogen werden. Beim Musizieren im Freien können alle Klimafaktoren weit außerhalb der Richtwerte liegen. Zur Vermeidung von Erkältungen und Erkrankungen des Stütz- und Bewegungssystems sollte der Orchester Vorstand von Fall zu Fall mit dem Veranstalter eindeutige Absprachen treffen.

Das vom Menschen abgeatmete Kohlendioxid  $\text{CO}_2$  reichert sich in geschlossenen Räumen an. Ab einer gewissen  $\text{CO}_2$ -Konzentration in der Atemluft tritt eine (deutlich spürbare) Ermüdung ein. Da Proben-

räume oft eng sind, kann es dort schnell zu hohen  $\text{CO}_2$ -Konzentrationen kommen. Zusätzlich muss die von jedem Menschen abgegebene Wärme (180 Watt/Musiker oder 9 kW bei 50 Musikern) abgeführt werden. Zuträgliche Atemluft kann vorzugsweise mit Hilfe einer lufttechnischen Anlage oder durch freie Lüftung über Fenster erreicht werden.

Freie Lüftung reicht aber nicht in jedem Falle aus. Kontinuierliche freie Lüftung ist wegen der dann im Winter unvermeidlichen niedrigen Luftfeuchten ungeeignet. Die maximale Dauer der Arbeitszeit  $t_{\text{max}}^*$  zwischen zwei Stoßlüftungen kann ande-

<sup>\*)</sup>

$$t_{\text{max}} \text{ (Minuten)} = \frac{(\text{Handlungswert } \text{CO}_2) \cdot (\text{Raumvolumen})}{(\text{CO}_2\text{-Abgabe}) \cdot \text{Personenzahl}}$$

Handlungswert = 2500 mg  $\text{CO}_2/\text{m}^3$

$\text{CO}_2$ -Abgabe = 900 mg/Minute für eine Person bei leichter Arbeit



Raumvolumen pro Musiker	Arbeitszeit t <sub>max</sub>	Bemerkung zur Lüftung	Bemerkung zum Raum
8 (m <sup>3</sup> )	≈ 22 Minuten	Raumlufttechnische Anlage erforderlich	Kleinstmöglicher Raum, in dem die Aufgabe überhaupt noch erfüllt werden kann
20 (m <sup>3</sup> )	≈ 60 Minuten	Freie Lüftung möglich	
30 (m <sup>3</sup> )	≈ 90 Minuten	Freie Lüftung möglich	Für 50 Musiker ergibt sich bei 5 m Raumhöhe z.B. ein Raum von 17 m · 17 m

erseits so klein werden, dass weder der Probenbetrieb sinnvoll aufrecht erhalten werden kann, noch die Instrumente bei den unvermeidlichen Temperaturwechseln und der schwankenden Luftfeuchtigkeit „mitspielen“. Wie groß die Fensterflächen zur freien Lüftung mindestens sein müssen und ob eine freie Lüftung im konkreten Fall überhaupt Erfolg verspricht, kann der Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 5 „Lüftung“ entnommen werden.

Für den kleinstmöglichen Probenraum wurden 1,3 m<sup>2</sup> Bewegungsfläche pro Musiker vorausgesetzt. Zusammen mit der notwendigen Verkehrsfläche ergeben sich etwa 2 m<sup>2</sup> pro Person und bei 4 m Raumhöhe ein Raumvolumen von 8 m<sup>3</sup> pro Musiker.

### Was kann passieren?

In zu kalten Räumen oder im Freien kann es zur Störung der Koordinierung der Bewegungsabläufe kommen.

Insbesondere tiefe Temperaturen und hohe Luftgeschwindigkeiten führen zu Erkältungskrankheiten und zu Erkrankungen der Muskeln und des Sehensystems. Zu hohe Raumtemperaturen führen zu Unbehaglichkeit und Konzentrationsmangel, verbunden mit einem Leistungsabfall für geistige Arbeit und für Arbeiten, die Geschicklichkeit erfordern.

Bühnenhäuser sind wesentlich höher, als der vom Zuschauerraum sichtbare Ausschnitt vermuten lässt. Die schwarze „Decke“ im Bild 21 ist zum Schnürboden offen. In solch hohen Räumen kommt es zu einer natürlichen Luftzirkulation, die als Zugluft empfunden wird. Durch Lüftungstechnische Maßnahmen ist dieser Effekt vermeidbar.

### Was können Sie selbst tun?

Durch geeignete Kleidung kann das von Mensch zu Mensch individuell unterschiedliche Temperaturempfinden den Klimabedingungen im Raum angepasst werden. Bei Kirchenkonzerten und Veranstaltungen unter freiem Himmel kommt der angepassten Kleidung (hochgeschlossene Kleidung, lange Ärmel) ausschlaggebende Bedeutung zu. Im Orchestergraben können auch dünne fingerlose Handschuhe helfen. Jedoch entbindet der Hinweis auf geeignete Kleidung den Arbeitgeber nicht davon, in ständig genutzten Räumen die für Arbeitsstätten geforderten Klimabedingungen zu sichern. Wenn die Heizung und die Lüftungsanlage nicht den erwartbaren Effekt bringen oder bei ungünstigen Bedingungen beim Musizieren im Freien, wenden Sie sich an Ihren Sicherheitsbeauftragten, Ihre Sicherheitsfachkraft oder Ihren Betriebsarzt und holen Sie sich gegebenenfalls Rat bei den Ämtern für Arbeitsschutz und den Unfallversicherungsträgern.

Lockerungs- und Aufwärmübungen, möglichst verbunden mit einem echten sportlichen Aufwärmprogramm sind wichtige

Vorbeugemaßnahmen gegen klimatisch bedingte Probleme, die sich bei Auftritten im Freien und in selten genutzten Räumen nicht immer vermeiden lassen.



*Bild 21: Orchester im hohen Raum*

## Gefahrstoffe

Ein berufsmäßiger Umgang mit Gefahrstoffen ist im Bereich der Orchestermusiker selten.

### Verhältnisse im Orchester und was Sie selbst tun können

#### Geruchliche Belästigungen:

Bei Neubauten oder renovierten Räumen können die Probleme auftreten, die auch aus dem Wohnbereich allgemein bekannt sind. Dazu zählen geruchliche Belästigungen, die von Farben, neuen Fußbodenbelägen oder Möbeln ausgehen. Wenn nicht von vornherein Materialien ausgewählt wurden, die formaldehydfrei sind, kann es zu den bekannten Belästigungen durch diesen Schadstoff kommen. Diese werden im allgemeinen nach einigen Wochen abklingen.

Regelmäßiges Lüften schafft meistens Abhilfe.

#### Kolophonium, Nickel und Edelhölzer:

Ansonsten spielen Allergien gegen Kolophonium und gegen das in den Instru-

menten unter Umständen vorhandene Nickel eine gewisse Rolle. Sehr selten können Edelhölzer bei engem Hautkontakt allergische Reaktionen auslösen.

Bei Allergien gegen Kolophonium genauso wie gegen Edelhölzer hilft nur die Vermeidung des Allergens.

Eine Kunststoffverkleidung oder eine Vergoldung der Metallteile bringt Abhilfe gegen Nickelallergien.

#### Holzschutzmittel:

Sachgerecht durchgeführte Holzschutzmaßnahmen an Instrumenten, die namentlich an Orgeln gelegentlich vorgenommen werden müssen, haben keine nachteiligen gesundheitlichen Auswirkungen auf die Musiker.

Sollten sich nach einer Holzschutzbehandlung geruchliche Belästigungen einstellen oder sollten an den behandelten Teilen kristalline Ausblühungen sichtbar werden, die sich lösen und in die Atemluft gelangen könnten, so ist ein Fachmann hinzuzuziehen.

## Psychische Belastungen

### Was Sie über Ihre psychische Belastung wissen sollten

Geistige Arbeit ist durch Aufnahme, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen gekennzeichnet. Unter mentalen Leistungen werden u. a. Aufmerksamkeit, Denkprozesse und Entscheidungen verstanden. Sie werden beeinflusst durch

Kenntnisse, Erfahrungen, geistige Regsamkeit, Ideen und die Fähigkeit, Wesentliches zu erkennen und zu formulieren.

Die Informationsverarbeitung des Nervensystems leistet Erstaunliches. Alle Sinnesorgane zusammen liefern eine Informationsmenge von  $10^9$  bit/s (1.000.000.000 Ja-Nein-Entscheidungen pro Sekunde!).

Davon werden  $10^2$  bit/s im Bewusstsein verarbeitet, 10 bit/s im Kurzzeitgedächtnis für ca. 10 s und 1 bit/s im Langzeitgedächtnis gespeichert.

Wen wundert es, dass dieses Hochleistungssystem nicht beliebig überfordert werden darf.

### Verhältnisse im Orchester

#### Geistige Arbeitsbelastung

An Arbeitsplätzen mit hoher geistiger Arbeitsbelastung haben die Einzelfaktoren Daueraufmerksamkeit, Entscheidungsdruck, Monotonie und Kontaktarmut besondere Bedeutung. Diese Belastungsfaktoren können einzeln oder gemeinsam Stress, verbunden mit verschiedenen Organreaktionen, auslösen (Beanspruchung).

- **Daueraufmerksamkeit** auf Noten, Instrument und den Dirigenten ist typisch für die Musikausübung. Die Belastung ist vergleichbar mit der an Bildschirmarbeitsplätzen, über die zurzeit viel gesprochen wird.
- **Entscheidungsdruck** kann im Bemühen um Qualität und Sicherheit entstehen und durch unklare Arbeitsaufgaben und Zeitdruck verstärkt werden. Der Entscheidungsdruck wächst beim Proben.
- **Monotonie** kann entstehen, wenn der Musiker lange Phasen nicht zum Einsatz kommt.
- **Kontaktarmut** bildet sich durch langes Üben und durch die unregelmäßigen über den ganzen Tag verteilten künstlerischen Aktivitäten (Proben und Aufführungen) aus. Das Familienleben und Kontakte zu Personen außerhalb des Berufes oder des Studiums können durch die erzwungene Zeiteinteilung erheblich gestört werden.



Bild 22: Hohe Konzentration

**Psychosoziale Belastungsfaktoren** kommen zu den objektiven Gegebenheiten am Arbeitsplatz hinzu:

- Der frühe Ausbildungsbeginn kann neurotische Fehlentwicklungen und spätere neurotische Erkrankungen begünstigen (Personenfixierung, Gruppenisolation).
- Hohe Leistungsansprüche, sowohl der Eigenanspruch als auch Fremdanprüche durch Pädagogen und Eltern sowie den Dirigenten und die Gruppe der Kollegen können die Entwicklung berufsrelevanter Erkrankungen mitverursachen.
- Das gesellschaftliche Umfeld mit der herausgehobenen Stellung, dem besonderen Medieninteresse (positive und negative Kritik) und die Berufskonkurrenz können als Belastung empfunden werden.
- Unzufriedenheit und schlechtes Arbeitsklima, mangelnde Anerkennung, Ungerechtigkeit und soziale Unsicherheiten können die Belastungen weiter erhöhen.

### Was kann passieren?

**Ermüdung:** Überforderung und Unterforderung bei der Signalverarbeitung führen zu vorzeitiger Ermüdung.

**Stress** ist die natürliche Antwort des Organismus auf eine als Bedrohung empfundene Diskrepanz zwischen Arbeitsanforderungen und Bewältigung (subjektives Phänomen). Er führt zu unterschiedlichen Reaktionen wie einer Hirnstamm-erregung und Nebennierenrindenhormonausschüttung. Er kann das subjektive Wohlbefinden beeinträchtigen, aber auch zu Krankheit und Funktionsstörungen führen.

**Lampenfieber** ist eine Stressreaktion auf hohe Leistungsansprüche. Es führt zu erhöhtem Adrenalinspiegel. Das ist einerseits Voraussetzung für Höchstleistungen, birgt aber andererseits die Gefahr von Fehlreaktionen im Spielverhalten in sich (Passivität/Hyperaktivität).

### Was können Sie selbst tun?

Vermeiden Sie die oben genannten Belastungen soweit irgend möglich bewusst.

Sichern Sie ausreichende Erholung durch Tätigkeitswechsel, Pausen und ausreichenden Schlaf.

Ausgleichs- und Entspannungsübungen tragen zur Stressbewältigung bei. Insbesondere Entspannungstechniken wie z. B.

autogenes Training, progressive Muskelrelaxation nach Jacobson, Feldenkraismethode und Tai Chi Quann können helfen, erlebten Stress abzubauen.



*Bild 23: Kurze Pause während der Aufführung*

**Pausen:** Bei körperlicher Belastung haben erst Pausen über 5 Minuten Erholungswert.

Der Erholungseffekt ist zu Beginn der Pause am größten. Daraus folgt, dass häufigere kürzere Pausen einen effektiveren Erholungswert haben, als wenige längere Pausen.

Nach jeder Pause ist eine kurze Wiedereinarbeitungsphase nötig.

Die Haltearbeit sollte durch Absetzen der Instrumente bei jeder Gelegenheit bewusst durch eine entspannte Haltung unterbrochen werden.

Bei hoher geistiger Arbeitsbelastung helfen auch so genannte Mikropausen von unter 3 Minuten Dauer.

## Ergonomie

### Was Sie über Ergonomie wissen sollten

Arm und Hand des Menschen bilden ein bewundernswertes Werkzeug, das eine Vielzahl von Tätigkeiten ausführen kann. Die Hand ist das „Instrument der Instrumente“ (Aristoteles). Die zahlreichen Bewegungsmöglichkeiten lassen der menschlichen Hand den Weg zur optimalen Anpassung und Kreativität frei. Dabei ist jedoch die Wirkung jeder von den Muskeln eingeleiteten Bewegung in der Mittelstellung der Gelenke am größten. Sie nimmt zu den Extremstellungen hin stark ab.

Jede Bewegung, die in der Nähe der Mittelstellung eines Gelenkes ausgeführt wird, ist effektiv und in diesem Sinne ergonomisch. Leider erfordert das Spielen von Instrumenten häufig Bewegungen an den Grenzen der Möglichkeiten. Das belastet die Muskeln und Gelenke in ungünstiger Weise und sollte bewusst vermieden werden, soweit das irgend möglich ist.

Warum an den Grenzen der Bewegungsmöglichkeiten der Gelenke so ungünstige Verhältnisse herrschen, soll am Beispiel des Bizeps in Bild 24 gezeigt werden. Das Prinzip betrifft aber gleichermaßen praktisch alle anderen zum Musizieren erforderlichen Bewegungen.

Der Bizeps ist der wohl bekannteste Beugemuskel für den Arm. Der Muskel greift kurz unterhalb des Ellenbogengelenkes am Unterarm an und zieht etwa parallel zum Oberarm in Richtung Schulterblatt.

Unter dem symbolisch dargestellten Oberarm-, Unterarm- und Handsystem sind in den Abbildungen die Hebelarme,

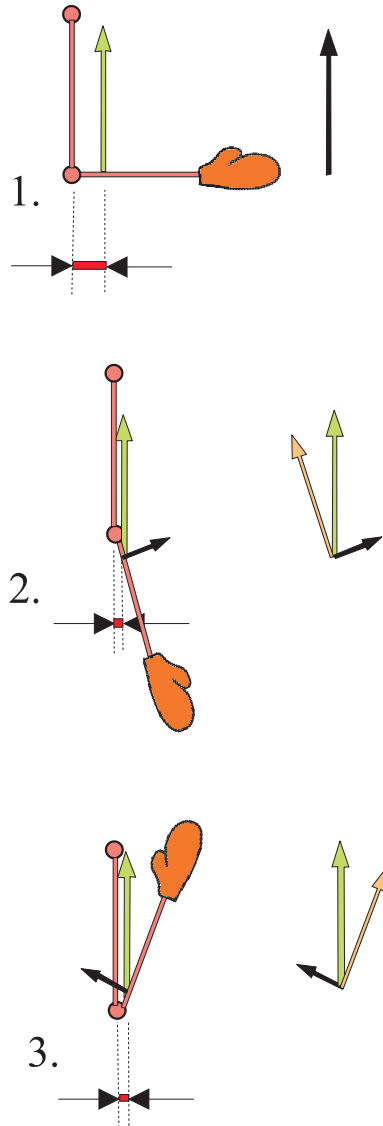


Bild 24: Aufgewandte Kraft (grüner Pfeil) und wirksame Kraft (schwarz) am Beispiel des Bizeps

die für die Bewegung um das Ellenbogengelenk effektiv zur Verfügung stehen, eingezeichnet. Man erkennt in Bild 24 deutlich den relativ großen Hebelarm bei Nr. 1 und die wesentlich ungünstigeren kürzeren Hebelarme bei Nr. 2 und 3.

In Bild 24 sind unter Nr. 1 Oberarm und Unterarm im Ellenbogen um 90° gebeugt gezeichnet. Die Muskelkraft (Pfeil nach oben) dreht den Unterarm zum Oberarm hin. In dieser mittleren Gelenkstellung wirkt praktisch die ganze Muskelkraft in Richtung der angestrebten Drehung.

Nr. 2 im Bild 24 zeigt einen weitgehend gestreckten Arm, an dem wieder eine etwa gleich große Muskelkraft versucht, eine Drehung um das Ellenbogengelenk und damit eine Bewegung nach oben zu bewirken. Von der aufgewendeten Muskelkraft (großer Pfeil nach oben) kann nur der kleine schwarze Pfeil, der senkrecht auf dem Unterarm steht, für die angestrebte Bewegung genutzt werden. Die wesentlich größere Kraftkomponente in Richtung des Unterarmes muss von den Knochen und Gelenken aufgenommen werden und erzielt keinen Bewegungseffekt.

Ein ähnlich ungünstiger Fall ergibt sich bei Nr. 3. Hier ist der Oberarm schon weitgehend gebeugt. Wieder ist nur eine kleine Kraftkomponente, diesmal als schwarzer Pfeil nach links im Bild gezeichnet, wirksam.

### Verhältnisse beim Spielen von Instrumenten

Leider erfordert das Spielen von Instrumenten relativ oft extreme Körperhaltungen. Als die Instrumente ihre heutige Gestalt erhielten, wurde an eine ergonomische Gestaltung noch nicht gedacht.

Deshalb gibt es eine Reihe kleinerer aber auch grundlegender Änderungen und Ergänzungen für Instrumente, die die Belastung des Spielers verringern und das Spielen erleichtern. Als Anregung wird auf einige dieser technischen Hilfsmittel bei der Besprechung der einzelnen Instrumente hingewiesen.

Beengtes Sitzen kann das Spielen von



Bild 25: Instrumentenspiel um 1700

Instrumenten zusätzlich erschweren. Als Richtwert für die Fläche des Orchestergrabens gilt 1,3 m<sup>2</sup> je Musiker (Durchführungsanweisungen zu § 13 Abs. 1 der UVV „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“).

### Was kann passieren?

Extremhaltungen erschweren das Spielen der Instrumente, führen zu frühzeitiger Ermüdung und können in schweren Fällen zu bleibenden Schäden führen. Diese werden in dem Kapitel „Berufsbedingte Erkrankungen“ besprochen.

### Was können Sie selbst tun?

Versuchen Sie immer, extreme Beugungen, Streckungen oder Spreizungen zu vermeiden. Dabei helfen die verschiedenen Spielhilfen.

Der gleiche Punkt im Greifraum kann aber oft auch durch ganz unterschiedliche Stellungen von Rumpf, Oberarm, Unterarm und Hand erreicht werden. Versuchen Sie unter den verschiedenen Möglichkeiten sich eine anzugewöhnen, bei der keines der beteiligten Gelenke in Extremstellungen gehalten werden muss. Die für die beabsichtigte Bewegung nutzbare Kraft (schwarzer Pfeil) vergrößert sich bei Entfernung von der Extrembeugung schnell. Bei 30° Beugewinkel stehen schon wieder 50% der gesamten Muskelkraft zur Verfügung.



*Bild 26: Linkshändigkeit und Rechtshändigkeit – Die beiden römischen Straßenmusikanten haben sich geholfen.*

Es gibt eine Reihe von Änderungen für Instrumente, die das Spielen erleichtern.

Nutzen Sie diese Möglichkeiten konsequent.

## Berufsrelevante Erkrankungen

Egal welches Instrument Sie spielen, sie kennen Ihren Arbeitsplatz und Ihr Instrument am besten. Wussten Sie aber auch, dass von Instrument zu Instrument wechselnd bestimmte Fähigkeiten Ihres Körpers bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gefordert werden?

Diese hohe Belastung verursacht bei voller Gesundheit trotzdem in den meisten Fällen keine Probleme. Aber schon kleinere Verschlechterungen der Leistungsfähigkeit oder die Verlängerung Ihrer Arbeitsdauer können gerade an den hochbelasteten Stellen Ihres Körpers zu Beschwerden, eventuell sogar zu Erkrankungen führen. Rechtzeitiges Eingreifen hilft dann am besten.

Deshalb sollten Sie wissen,

- welche Erkrankungen wesentlichen Einfluss auf die Berufsausübung haben,
- welche körperlichen und nervenpsychischen Belastungen diese Erkrankungen auslösen können und
- welche Vorgehensweisen und technischen Hilfsmittel Ihnen das Spielen Ihres Instrumentes erleichtern können.

Viele Erkrankungen behindern Sie bei der Berufsausübung. Man kann sie unter dem Begriff „Berufsrelevante Erkrankungen“ zusammenfassen.

Gemeint sind alle Erkrankungen, die einen wesentlichen Einfluss auf das Spielen von Instrumenten haben, unabhängig von ihrer Entstehung.



Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle:

<b>Arbeitsbedingte Erkrankungen</b>	Krankheiten und Funktionsstörungen, bei denen die berufliche Tätigkeit Einfluss auf die Entstehung, ihren Verlauf und ihre Prognose hat. Die Arbeit ist dabei ein Risikofaktor unter mehreren, die Voraussetzungen für eine Berufskrankheit werden jedoch nicht erfüllt.
<b>Berufskrankheiten</b>	Krankheiten, bei denen mit überwiegender Wahrscheinlichkeit das Instrumentenspiel als auslösende Ursache festgestellt werden kann und die vom Gesetzgeber in eine Liste aufgenommen worden sind (Listenkrankheiten)
<b>Arbeitsunfälle</b>	Arbeitsunfälle treten bei Ihnen relativ selten auf und werden hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt. Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten werden weitgehend gleich behandelt.
<b>Anlage- und altersbedingte Erkrankungen sowie außerberufliche Unfälle</b>	Bei den tätigkeitsrelevanten anlage- und altersbedingten Erkrankungen sowie bei außerberuflichen Unfällen spielt das Instrumentalspiel ursächlich keine oder nur eine sehr geringfügige Rolle <sup>1</sup> .

Alle auf den folgenden Seiten für verschiedene Instrumentengruppen angegebenen Krankheitsbilder führten in der Vergangenheit bei erheblicher chronischer Ausprägung zur Berufs- und Studienunfähigkeit und wurden bei den notwendigen

Voraussetzungen auch als Berufskrankheit anerkannt. Die Berufs- oder Studienaufgabe ist jedoch bei vorübergehender oder geringfügiger Krankheitsausprägung die Ausnahme.

<sup>1</sup> Dazu gehören z.B. Zahnstellungsanomalien und Zahnverlust bei Bläsem, Epilepsie, Schlaganfall mit Halbseitenlähmung, Narbenbrüche nach Operation, Amputation von Fingergliedern sowie Augen- und Lippenverletzungen nach außerberuflichen Unfällen.



Bild 27

## Bläser

Blech- und Holzbläser sind im Verhältnis zu den anderen Orchestermusikergruppen am häufigsten von Berufsunfähigkeit betroffen, wobei auch Berufskrankheiten anerkannt wurden.

### Hörorgan

#### Krankheitsbilder:

- Innenohrschwerhörigkeit
- Hörsturz mit bleibenden Hörgeräuschen (Tinnitus)

#### Belastung und Hilfsmöglichkeiten

Die Belastungen des Gehörs und Hilfsmöglichkeiten, wie Hörstörungen vermieden werden können, wurden bereits im Abschnitt Lärm dargestellt.

### Peripheres Nervensystem

#### Krankheitsbild:

- Druckschädigung der Lippenerven (Nervus facialis) im Ansatzbereich. Sie kann primär oder sekundär bei einer fokalen Dystonie (siehe zentrales Nervensystem) auftreten.

#### Belastung:

Die Druckschädigung wird bis auf Ausnahmen nur bei Blechbläsern beobachtet. Als entscheidender Belastungsfaktor ist der Ansatzdruck des Mundstückes anzusehen.

Es wurden Ansatzdruckkräfte von 15 N – 35 N (Spitzenwert 140 N) gemessen, das

entspricht in der alten vielleicht noch besser verständlichen Maßeinheit 1,5 kp – 3,5 kp bzw. 14 kp. Im Ansatzbereich entstehen zunächst Durchblutungsstörungen, die dann mit Stoffwechselstörungen und späterer Nervenschädigung verbunden sind. Am Beginn der Ansatzstörung steht eine Nervenreizung (erhöhte Leitgeschwindigkeit im EMG: über 56 m/s). Der Zeitpunkt, wann eine Reizung in eine Facialisschädigung (erniedrigte Leitgeschwindigkeit im EMG: unter 40 m/s) umschlägt, ist individuell sehr unterschiedlich und kann sogar erst nach mehreren Jahren nachweisbar sein.

Im Regelfall werden als Ursache die Zähne angenommen. Oft sind jedoch stomatologische Befunde geringfügig. Behandlungsmaßnahmen (gelegentlich wurden mehrere Zahnärzte nacheinander aufgesucht) bringen dann keine Verbesserung der Ansatzschwierigkeiten. Reizerscheinungen im Ansatzbereich, die längere Zeit bestehen und sich nicht zurückbilden, sind ein Alarmsignal.

#### **Hilfsmöglichkeiten:**

Hilfe für die Bläser kann durch mehrere Maßnahmen erfolgen.

Zunächst sollte geprüft werden, ob die Auflagefläche des Mundstücks durch ein anderes Mundstück vergrößert werden kann.

Besonders wichtig ist der druckschwache Ansatz. In den meisten Fällen ist die Anleitung und Kontrolle durch einen spezialisierten Musikheilpädagogen erforderlich. Bei fortgeschrittenen Fällen wird die Beratung und eventuelle Behandlung durch Verhaltenstherapeuten (Psychiater und Psychologen) notwendig, um einer fokalen Dystonie vorzubeugen oder sie zu behandeln.

Um einer bleibenden Nervenschädigung zu begegnen, ist eine Spielpause nötig. Nach etwa 2 bis 4 Wochen sollte mit dem Üben stufenweise wieder begonnen werden.

Zur Prophylaxe von Ansatzstörungen sind frühzeitige zahnärztliche Vorsorgeuntersuchungen (bereits bei der Aufnahme auf die Musikschule oder vor Studiumsbeginn) und bedarfsgerechte Behandlung grundsätzlich geboten. Diese Betreuung sollte bereits bei Beginn der Ausbildung an einem Blasinstrument einsetzen und durch einen Zahnarzt erfolgen, der sich spezielle Kenntnisse zur Bläserbetreuung erworben hat.

Ansatzstörungen können auch durch Zahnverlust und Zahnstellungsanomalien mit Kanten, die im Ansatzbereich die Lippen zusätzlich drücken, begünstigt werden. In Abhängigkeit vom jeweiligen Blasinstrument können ein zu spitzer Oberkieferbogen und zu dicke bzw. zu dünne Lippen für die Entstehung von Ansatzstörungen Bedeutung haben.

#### *Herz-Kreislauf-Belastungen*

#### **Krankheitsbilder:**

- Hirndurchblutungsstörungen mit und ohne Schlaganfall,
- Herzinfarkt
- Bluthochdruck.

Nach einer Studie von Versicherungen in den USA treten bei Bläsern im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung vorzeitig Herz-Kreislaufkrankungen auf.

#### **Belastung:**

Als besondere Belastung entsteht beim Blasen ein erhöhter Luftdruck in Mund und Brustkorb. Im Mund von Blechblä-

sern wurden Drücke von 20–130 mm Hg und bei Holzbläsern 20–90 mm Hg gemessen. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Druckerhöhung im Brustkorb noch höher liegt. Hinweise dafür ergaben sich aus Messungen mittels Sonde in der Speiseröhre und bei Herzkatheteruntersuchungen im Zusammenhang einer Begutachtung. Dieser erhöhte Druck kann zum so genannten Herz-Kreislauf-Trauma mit vorübergehenden Herzrhythmusstörungen, Herzdurchblutungsstörungen, oft auch sichtbaren Venenflusstauungen und Synkopen (black out) führen.

Rauchen, Bewegungsmangel, Übergewicht mit und ohne Fettstoffwechselstörungen sind weitere persönliche Risikofaktoren.

#### **Hilfsmöglichkeiten:**

Für Bläser ist ein gut trainiertes Herz-Kreislaufsystem durch Ausdauersport und gesunde Lebensweise besonders empfehlenswert. Durch geeignete Atemtechnik lässt sich die Luftdruckerhöhung im Atemtrakt vermindern.

#### *Stütz- und Bewegungssystem*

#### **Krankheitsbilder:**

- Erkrankungen der Hals-Wirbel-Säule (HWS) mit Schmerzen im Schulterarmbereich,
- Periarthritis humeroscapularis (Entzündung und Degenerationserscheinungen im Bereich des Schultergelenkes)
- Epicondylitis (Knochenhautreizung der Ursprünge von Sehnen der Unterarmmuskulatur im Ellenbogenbereich)
- Finger- und Ellenbogengelenkarthrosen,
- Dupuytrensche Kontraktur (Fingerbeugekontraktur).

#### **Belastung:**

Die Erkrankungen können vor allem durch Haltearbeit beim Instrumentenspiel, extreme (endgradige) Gelenkstellungen besonders der Finger, unzureichende Spieltechnik, die historisch gewachsene und in ergonomischer Hinsicht oft unvollkommene Gestaltung der Instrumente und persönliche Veranlagungen verursacht werden. Haltearbeit ist immer mit einer Verringerung der Muskel-durchblutung verbunden, die Muskelverhärtung und Sehnenreizerscheinungen begünstigt.

#### **Hilfsmöglichkeiten:**

Um die Muskeln entspannen zu können, sollten freigehaltene Instrumente bei jeder Möglichkeit abgesetzt werden. Weiterhin ist anzustreben, die Gelenke der Arme und Hand in eine möglichst physiologische Stellung zu bringen. Veränderungen der Spieltechnik in Abstimmung mit einem spezialisierten Instrumentalpädagogen, Ausgleichsgymnastik und Entspannungstechniken können dazu beitragen, die Belastungen zu vermindern.

Lang andauernde Schmerzen im Schulter-, Nacken-, Arm- und Handbereich sind immer ein Alarmsignal. Dann müssen unter Umständen Spielpausen eingelegt werden, um berufsbedingte Erkrankungen zu vermeiden.

Technische Hilfsmittel können diese Maßnahmen unterstützen. Bewährt haben sich:

- ergonomische Anpassung der Lage der Tönlöcher und Klappen an die individuellen Gegebenheiten der Bläser,
- Aufhängung der Instrumente an Haken vor der Brust (möglichst mit Haltern, die die Tragelast auf die Schultern verteilen),

- Ständer, Stützen und Bodenstachel für größere Instrumente,
- Flöten mit abgewinkeltem Kopf,
- Oboen mit gebogenem Blattmetallrohr, um das Instrument von der horizontalen in eine mehr vertikale Haltung zu bringen.

musiker seine Tätigkeit aufgibt und ausschließlich als Musikpädagoge arbeitet.

Die Korrektur des Sehvermögens lässt sich durch spezielle Sehhilfen erreichen (siehe Abschnitt Beleuchtung, Sehen, Noten).

### Augen

#### Krankheitsbilder<sup>1</sup>:

- Netzhautablösung,
- therapieresistenter grüner Star und Sehnervenerkrankungen.

Diese Erkrankungen sind primär anlagebedingt oder können durch Augenverletzungen entstehen. In Einzelfällen können auch erhebliche Hornhautverkrümmungen und Altersweitsichtigkeit trotz geeigneter Sehhilfe das wechselseitige Erkennen des Notenblattes und des Dirigenten sehr erschweren.

#### Belastung:

Der erhöhte länger anhaltende Luftdruck im Brustkorb führt vergleichbar mit dem Pressen beim Stuhlgang zu einer Veneneinflussstauung und damit zu einer Hirn- und Augendruckerhöhung. Durch die Augendruckerhöhung kann das Fortschreiten innerer Augenkrankheiten begünstigt werden. Deshalb sollte immer dann, wenn solche Augenkrankheiten vorliegen, der weitere Berufseinsatz sorgfältig geprüft werden.

#### Hilfsmöglichkeiten:

Die Augenbelastung bei Netzhautablösung und grünem Star kann deutlich vermindert werden, wenn ein Orchester-

### Zentrales Nervensystem

#### Krankheitsbilder:

- Primäre oder sekundäre fokale Dystonie im Ansatzbereich der Lippen (siehe auch peripheres Nervensystem) oder der Finger
- Psychosen
- Sehnerkrankungen
- Epilepsien

#### Belastung:

Die primäre fokale Dystonie ohne Lippendruckschädigung wird relativ selten beobachtet. Unter fokaler Dystonie, der „Musikerkrampf“ oder die „Beschäftigungsneurose“, wird die unwillkürliche Verkrampfung und Diskoordination bestimmter Muskelgruppen verstanden, die bei spezifischen Bewegungen am Instrument auftreten. Sie entsteht meist anlagebedingt bei einem Missverhältnis zwischen künstlerischer Leistungsfähigkeit und Anforderung, die oft mit nicht ausreichender Spieltechnik verbunden ist.

Als Ursachen werden Störungen zentralnervöser Steuerungsprogramme diskutiert, die bei Stereotypen Wiederholungen komplexer Bewegungen auftreten. Elektromyografisch lassen sich Kontraktionen antagonistischer Muskelgruppen nachweisen.

Oft lässt sich beobachten, dass introvertierte Persönlichkeiten mit Hyperaktivitäten, extrovertierte Personen meist mit Passivität reagieren. Die Folge in beiden Fällen

<sup>1</sup> Vorzeitige Ermüdung der Augen durch schlechte Beleuchtung usw. ist keine Erkrankung und wurde im Kapitel „Beleuchtung“ behandelt.

sind Fehler beim Instrumentenspiel mit anschließenden zunehmenden Koordinationsstörungen der Lippen oder Finger.

### Hilfsmöglichkeiten:

Um eine fokale Dystonie erfolgreich zu behandeln, ist eine rechtzeitige Zusammenarbeit spezialisierter Ärzte, Verhaltenstherapeuten und Musikheilpädagogen erforderlich.

Unter ärztlicher Kontrolle ist die medikamentöse Anwendung von Botulinus-Toxin-A und Anticholinergika im Einzelfall erfolgreich.

Mentales Training beim Erlernen einer neuen oder besseren Spieltechnik hat sich besonders bewährt.

## Atmungsorgane

### Krankheitsbilder:

- Chronische Bronchitis und Rachenentzündung können bei erheblichen Funktionseinschränkungen zur Berufsaufgabe führen.
- Lungenblähung (Emphysem) wurde isoliert bei Bläsern bisher nicht beobachtet. Das Emphysem ist in der Regel Folge einer chronischen Bronchitis.
- „Blähhals“ mit Reizung von Halsnerven durch Überdehnung.

### Belastung:

Das Blasen von Instrumenten hat für die Atmungsorgane einen Trainingseffekt, die Belastung hat hier eine positive Wirkung.

Für die Entwicklung einer chronischen Bronchitis und Rachenentzündung kann trockene Luft in den Arbeitsräumen eine Rolle spielen. Diese Krankheiten werden meistens jedoch bei Rauchern beobachtet.

Die Luftdruckerhöhung im Atemtrakt beim Blasen und eine anlagenbedingte Bindegewebsschwäche sind die entscheidenden Voraussetzungen für die Entstehung des „Blähhalses“. Als weiterer Faktor konnte meist eine unzureichende Atem- und Blastechnik nachgewiesen werden.

### Hilfsmöglichkeiten:

Ausreichende Luftfeuchtigkeit in den Arbeitsräumen, vor allem in der kalten Jahreszeit, kann dazu beitragen, dass Reizerscheinungen der Schleimhäute der Atmungsorgane deutlich verringert werden können (siehe Abschnitt Klima).

Bei einer chronischen Bronchitis sollten Bläser grundsätzlich das Rauchen einstellen.

Der Entstehung des Blähhalses kann durch Kräftigung der Halsmuskulatur und Optimierung der Blastechnik entgegengewirkt werden.

## Haut

### Krankheitsbilder:

- Nickel-Kontakt-Allergien der Lippen bei Blechbläsern.
- Chronischer Herpes der Lippen.
- Schleimhautgeschwülste (Granulome) an der Unterlippe.

### Belastung:

Nickel-Ionen im Blasmundstück sind für die Kontaktallergie relativ leicht auszumachen. Im Regelfall enthalten neue Mundstücke seit Jahren keine Nickelanteile mehr.

Bei der Entstehung des Herpes labialis traumaticus spielt der Ansatzdruck des Mundstückes als auslösender Faktor eine entscheidende Rolle. Herpes simplex Infektionen sind sehr verbreitet. Die Viren verbleiben viele Jahre im menschlichen

Gewebe. Bei Abwehrschwäche oder äußeren Einflüssen wie Sonnenbestrahlung, Druck, aber auch Ekel kann es zu einer Virusvermehrung und damit Krankheitsausbildung kommen.

Der Mundstückdruck ist auch für die Bildung eines Schleimhautgranuloms im Ansatzbereich mit verantwortlich zu machen.

**Hilfsmöglichkeiten:**

Mundstücke sollten grundsätzlich nickelfrei sein. Durch den Einsatz von Mundstücken ohne Nickel bzw. durch einen Kunststoffüberzug lässt sich die Kontaktallergie beheben.

Die Häufigkeit des Auftretens einer druckabhängigen Lippenherpeserkrankung kann nur durch druckreduziertes Blasen positiv beeinflusst werden. Eine antivirale Therapie kann versucht werden, wenn die Beeinträchtigung beim Blasen erheblich ist.

Bei den Lippenschleimhautgranulomen sind chirurgische Maßnahmen angezeigt. Zusätzlich kann neben einer Druckminderung durch das Mundstück auch noch ein zahnärztlicher Eingriff notwendig werden, um Kanten oder Unebenheiten von Zähnen zu beseitigen.



Bild 28

## Streicher

### Stütz- und Bewegungssystem

Bei den Streichern stehen als berufsrelevante Erkrankungen die des Stütz- und Bewegungssystems im Vordergrund.

#### Krankheitsbilder

- Erkrankungen der Halswirbelsäule (HWS) mit chronischen Schmerzen im Bereich des Nackens, der Schulter und der Arme mit teilweiser Ausstrahlung bis zu den Händen,
- rezidivierende Blockierung der Hals- und Brustwirbelsäule (HWS, BWS) bei Überbeweglichkeit,
- Arthrosen mit Entzündung des Schlüsselbein- und Schulterblattgelenkes links (Periarthritis akromioclavicularis),

- Epicondylitis und Styloiditis (Entzündungen und teilweise Degeneration im Bereich der Ellenbogenknochen und der Griffelfortsätze von Elle und Speiche),
- Tendovaginitis (chronische Sehenscheidenentzündung der Beugesehnen der Greifhand)
- Fingergelenkarthrosen
- Kiefergelenkarthrose.

#### Belastung

Für die Entstehung dieser Erkrankungen sind zwei Belastungsfaktoren von übertragender Bedeutung:

- längere statische Muskelarbeit durch das Halten des Instrumentes und des Bogens



- teilweise extreme Gelenkstellungen (endgradig), die ebenfalls mit statischer Arbeit bestimmter Muskelgruppen verbunden sind.

Diese Muskelarbeitsform ist mit einer reduzierten Muskeldurchblutung, erhöhter Muskelermüdung, Muskelverhärtung und Reizung der Sehnenansätze verbunden. Chronische Erkrankungen der Sehnenansätze können Arthrosen der benachbarten Gelenke begünstigen.

Bei den Geigern und Bratschern werden die vorzeitigen Verschleisserkrankungen der HWS vor allem durch die „Schulter-Kinn-Zange“ zum Halten des Instrumentes erklärt, wobei es neben der Haltearbeit zusätzlich zu individuell unterschiedlich ausgeprägter Seitneigung und Drehbewegung des Kopfes kommt. Dadurch werden die Bandscheiben und kleinen Wirbelgelenke der HWS fehlbelastet mit der Folge degenerativer Umbauten.

Bei ungünstigen anatomischen Voraussetzungen können die aus der HWS austretenden Nerven gereizt und in seltenen Fällen sogar teilweise gelähmt werden.

Auch die Periarthritis akromioclavicularis links wird bevorzugt bei „Kopf-Streichen“ beobachtet und ist auf die Belastung beim Halten des Instrumentes zurückzuführen.

Die Entstehung der Epicondylitis, der Styloiditis und der Tendovaginitis der linken Hand wird hauptsächlich durch das Greifen und Halten der Saiten in Verbindung mit der Fingerspreizung sowie der maximalen Auswärtsdrehung des Unterarmes (Supination) vor allem der Geiger und der Bratscher begründet.

Als Ursachen der Epicondylitis und Styloiditis des rechten Armes sind das Festhalten des Bogens, der Bogenandruck auf die Saiten (insbesondere bei f und ff) und die Seitwärtsbewegungen im Handgelenk anzusehen.

Die Fingergelenkarthrosen werden durch das Greifen der Saiten und das Halten des Bogen begünstigt. Hauptursachen sind jedoch anlagebedingte Gelenkminderbelastbarkeit oder entzündliche Gelenkerkrankungen.

Allen Musikern sind Muskelverhärtungen, vor allem der Schulter- und Nackenmuskulatur bekannt, die durch das Halten der Instrumente und durch das Vorhalten der Arme beim Spielen der Instrumente mitverursacht werden. Die Muskelverhärtungen allein führen jedoch nicht zur Berufsaufgabe.

Durch die „Schulter-Kinn-Zange“ der Bratscher und Geiger kann es auch zu einer Fehlbelastung vor allem des linken Kiefergelenkes kommen. Als Folge kann eine Kiefergelenkarthrose mit erheblichen Beschwerden im Kieferbereich entstehen, die oft zunächst als Zahnschmerzen gedeutet werden. Eine Berufsaufgabe aus diesem Grund ist bislang nicht beschrieben.

### Hilfsmöglichkeiten

Die Haltearbeit sollte durch Absetzen der Geige oder Bratsche bei jeder Gelegenheit reduziert werden. Kinnhalter und Schulterstützen sollten individuell so angepasst werden, dass möglichst bei normaler Kopfhaltung und mit nicht wesentlich angehobener Schulter gespielt werden kann.

Einbuchtungen an der Bratsche erleichtern den Zugang der linken Hand.

Geeignete Saitenstärken und -legierungen tragen zu einer Verringerung des Saitenandruckes sowie zu einer Veränderung des Saitenneigungswinkels am Steg bei.

Geeignete Bögen mit optimaler Gewichtsverteilung verringern die Haltearbeit.

Extrembewegungen in allen Gelenken sollten nur in dem unbedingt erforderlichen Umfang ausgeführt werden.

Alle Umstellungen am Instrument und die Spieltechnik sollten möglichst in Absprache oder unter Beobachtung eines spezialisierten Musikpädagogen erfolgen.

### Hörorgan

#### Krankheitsbilder:

- Innenohrschwerhörigkeit
- Hörsturz mit bleibenden Hörgeräuschen (Tinnitus).

#### Belastung und Hilfsmöglichkeiten

Die Belastungen des Gehörs und Hilfsmöglichkeiten, wie Hörstörungen vermieden werden können, wurden bereits im Abschnitt Lärm dargestellt.

### Herz-Kreislaufsystem

#### Krankheitsbilder:

schwer wiegende Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die sich nicht ausreichend behandeln ließen  
Zustände nach Schlaganfall mit Halbseitenlähmungen.

#### Belastung

Beruflicher Stress kann als ein Belastungsfaktor angesehen werden.

Hilfsmöglichkeiten bestehen im Erlernen von Techniken zur Stressbewältigung und in einer gesunden Lebensführung.

### Zentrales Nervensystem

#### Krankheitsbild:

- Fokale Dystonie – auch „Beschäftigungsneurose“ oder „Musikerkrampf“  
Als Symptome treten Bogenzittern oder Koordinationsstörungen der Finger der Greifhand auf.

#### Belastung

Im Abschnitt Zentrales Nervensystem der Bläser (S. 33 ) wurde bereits auf die Entstehung und Definition der fokalen Dystonie eingegangen.

Auch bei den Streichern sind repetitive Bewegungsabläufe beim Greifen der Saiten und bei der Bogenführung für die fokale Dystonie entscheidend. Klinische Beobachtungen und therapeutische Erfolge lassen die Annahme zu, dass neurotisch veranlagte Persönlichkeiten eher zur fokalen Dystonie neigen. Häufig wird diese Erkrankung durch hohe künstlerische Anforderungen und bei Mängeln in der Spieltechnik oder Schmerzen im Ellenbogen- oder Handbereich ausgelöst.

Durch häufige Versuche die Spieltechnik zu verändern, werden bis dahin eingeschliffene Bewegungsabläufe destabilisiert und neue günstigere Bewegungsabläufe nicht ausreichend gefestigt.

#### Hilfsmöglichkeiten

Hilfe ist nur dann zu erwarten, wenn das Krankheitsbild rechtzeitig diagnostiziert wird und eine medizinische, verhaltenstherapeutische und heilpädagogische Betreuung eingeleitet werden kann. Im Vordergrund der Behandlung steht die Vermeidung krankheitsauslösender Bewegungsabläufe und der Aufbau neuer spieltechnischer Bewegungsmuster. Medikamentöse Maßnahmen (Botulinus-Toxin-A,

Anticholinergika und auch Beta-Blocker) können im Einzelfall den Heilungsprozess unterstützen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Rehabilitation oft mehrere Jahre dauert.

### Peripheres Nervensystem

#### Krankheitsbilder:

- Druckschädigung des sensiblen Anteils des Nervus medianus der Endglieder des zweiten und dritten Fingers links.
- Karpaltunnelsyndrom (Kompressionschädigung des Nervus medianus. Dabei handelt es sich um ein mechanisches Engpasssyndrom im Handwurzelbereich mit Gefühlstörungen und später auch Muskelatrophie des Daumenballens)
- Supinator-tunnelsyndrom (Kompressionschädigung eines Astes des Nervus radiales. Bei diesem Syndrom kommt es zur Streckerschwäche oder -lähmung in den Grundgelenken zunächst des fünften Fingers, dann des Daumens und schliesslich aller Finger. Sensible Ausfälle werden nicht beschrieben.)

#### Belastung

Die auslösende Belastung ist bei den Krankheitserscheinungen unterschiedlich.

Alle Streicher kennen die Entwicklung der Hornhautbildung an den Fingerendgliedern der Greifhand als eine natürliche Schutzreaktion. In einzelnen Fällen kommt es aber nach dieser Überreaktion der Haut zu einer meist irreversiblen Rückbildung des Unterhautfett- und -bindegewebes als Reaktion auf eine Drucküberforderung beim Greifen der Saiten. Die normalerweise in das Unterhautgewebe eingebetteten Nervenendungen werden nun fast ungeschützt beim Saitendruck gereizt. Da dieses Krankheitsbild

sich über längere Zeit entwickelt, kommen die Patienten erst relativ spät zum Arzt.

Für die Entstehung des Karpaltunnelsyndroms der linken Hand mit Schädigung des Nervus medianus kann als eine Ursache die mechanische Reizung und Entzündung des Tunnelgewebes durch die Fingerbeugeesehen angenommen werden.

Die Schädigung des Nervus radialis beim Supinator-tunnelsyndrom links wird fast ausschliesslich bei Geigern und Bratschern diagnostiziert. Ein Ast des Nervus radialis tritt in seinem Verlauf durch einen Muskelspalt des Unterarmsupinators und kann bei der tätigkeitsbedingten extremen Supination mit motorischen Lähmungserscheinungen der Fingerstrecker-muskulatur reagieren.

#### Hilfsmöglichkeiten

Als Hilfe gegen die Rückbildung des Unterhautgewebes der greifenden Finger kann zunächst eine Spielpause empfohlen werden, in der durch physiotherapeutische Maßnahmen die Durchblutung der Finger angeregt wird. Die Druckbelastung der Fingerkuppen lässt sich durch den Gebrauch von Fingerkuppenschutz (möglichst aus Leder) und Druckreduzierung sowie Verlagerung des Saitenandrucks ermöglichen. Besonders wichtig ist die frühzeitige Einleitung solcher Maßnahmen.

Beim Karpal- und Supinator-tunnelsyndrom sind chirurgische Eingriffe meist nicht zu umgehen. Um ein Rezidiv zu vermeiden, ist eine Umstellung der Spieltechnik angezeigt. Beim chronischen Verlauf der dargestellten Nervendruckschädigungen, die mit der Berufsaufgabe verbunden sind, sollte eine Verdachtsanzeige über das Vorliegen einer Berufskrankheit „Drucklähmung der Nerven“ geprüft werden.



Bild 29

Bei Pianisten, Organisten und Akkordeonisten haben am häufigsten Krankheiten des Stütz- und Bewegungssystem und vereinzelt die fokale Dystonie befallsrelevante Bedeutung.

### Stütz- und Bewegungssystem

#### Krankheitsbilder: <sup>1</sup>

- Epicondylitis
- Styloiditis
- Tendovaginitis
- Verspannungen und Verhärtungen mit Schmerzen der Nacken-Schulter-Rücken- und Oberarmmuskulatur
- Supinatortunnelsyndrom
- Karpaltunnelsyndrom
- Anlagebedingte Erkrankungen
  - Lendenwirbelsäulesyndrom
  - Rheumatoidarthritis
  - Dupuytrensche Krankheit (Fingerbeugekontraktur)

<sup>1</sup> Fachausdrücke vgl. Kapitel „Streicher“

## Tasteninstrumentalisten

### Belastung:

Für die Entwicklung der Erkrankungen der Arme und Hände ist Haltearbeit der Arme vor allem mit längerem extremem Spreizen der Finger beim Spielen verantwortlich zu machen. Hinzu kommt, dass die Handgelenke abweichend von der physiologischen Ausgangslage belastet werden. Durch längeres Beugen oder Strecken der Hand kommt es zu unnötigen Belastungen der Beuge- oder Streckermuskulatur mit seinen Folgeerscheinungen wie Epicondylitis, Styloiditis und Tendovaginitis.

Die sitzende Tätigkeit und Vorhalte der Unterarme begünstigen die Beschwerden der Nacken-, Rücken-, Schulter- und Oberarmmuskulatur.

### Hilfsmöglichkeiten:

Kernstück zur Vermeidung oder Beseitigung von Beschwerden des Stütz- und Bewegungssystems ist eine gute Spieltechnik und Sitzhaltung. Darauf sollten

Musikpädagogen bei der Rehabilitation von spielkranken Tasteninstrumentalisten Einfluss nehmen. Vor dem vorsichtigen Wiederaufbau der Spieltechnik ist häufig eine längere Spielpause erforderlich. Diese Zeit ist nötig, um durch medizinische, psycho- und physiotherapeutische Maßnahmen die Beschwerden deutlich zu lindern oder zu beseitigen.

Die Sitzmöglichkeiten der Pianisten sollten so eingestellt werden, dass beim Spielen Handrücken und Unterarme möglichst eine Linie bilden. Dadurch wird die statische Fehlbelastung der Unterarmbeuge- und Unterarmstrecker-muskulatur verringert.

### *Zentrales Nervensystem*

#### **Krankheitsbild:**

- Fokale Dystonie („Beschäftigungsneurose“) mit Koordinationsstörungen eines oder mehrerer Finger.

#### **Belastung:**

Bei den Bläsern und Streichern wurde bereits auf die Ursachen für die Entstehung einer fokalen Dystonie näher eingegangen. Meist entsteht hier die Erkrankung, wenn durch Schmerzen im Bereich der Arme und Hände mehrfach die Spieltechnik geändert wird und sich neue Bewegungsabläufe nicht ausreichend festigen können.

#### **Hilfsmöglichkeiten:**

Spielpausen sowie medizinische, psycho- und physiotherapeutische Maßnahmen sollten immer am Anfang einer Behandlung der fokalen Dystonie stehen. Der schrittweise Aufbau einer geeigneten neuen Spieltechnik sollte durch mentales Training unterstützt werden und immer unter Anleitung eines spezialisierten Musikheilpädagogen erfolgen (vgl. auch die anderen Musikerguppen). Eine Behandlung der Neurose durch einen Verhaltenstherapeuten ist in den meisten Fällen erforderlich.

## Zupf- und Schlaginstrumentalisten



Bild 30

Bei den Harfenisten, Gitarristen und Schlaginstrumentalisten werden verschiedene berufsrelevante Erkrankungen beobachtet.

### Krankheitsbilder: <sup>1</sup>

- Epicondylitis,
- Schulter-Arm-Syndrom,
- Arthrosen der Schulter- und Fingergelenke,
- Innenohrschwerhörigkeit
- Fokale Dystonie

### Belastungen:

Bei den Harfenisten führt vor allem die Armvorhalte und bei den Gitarristen die Supination des Greifarmes (Auswärtsdrehung des Unterarmes) zu den typischen arbeitsbedingten Beschwerden des Stütz- und Bewegungssystems mit Epicondylitis und Schulter-Arm-Syndroms.

Auf die Gehörbelastung ist im Abschnitt Lärm bereits näher eingegangen worden. Hier sind besonders die Schlagzeuger und Pauker durch den unmittelbaren Impulsschall betroffen.



Bild 31

Zur Entstehung der Beschäftigungsneurose wird auf die Erörterungen bei den Bläsern, Streichern und Tasteninstrumentalisten verwiesen.

Der hochfrequente repetitive Anteil des Bewegungsablaufes ist bei Schlaginstrumentalisten an beiden Händen und bei den Gitarristen an der rechten Hand besonders hoch. Irritationen dieser Bewegungsabläufe können bei entsprechender Persönlichkeitsstruktur relativ frühzeitig eine Beschäftigungsneurose auslösen.

### Hilfsmöglichkeiten:

Harfenisten sollten durch regelmäßige Kräftigungs- und Dehnungsübungen die Leistungsfähigkeit der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur immer auf einem hohen Niveau halten, um die tätigkeitsbedingte Armvorhalte gut bewältigen zu können.

Die Fußstütze der Gitarristen muss stabil und leicht einstellbar sein. Dadurch lässt sich das Halten des Instrumentes so gestalten, dass das Instrumentalspiel erleichtert werden kann.

<sup>1</sup> Erläuterung der Fachausdrücke im Kapitel „Streicher“

## Allgemeine Empfehlungen zur Gesunderhaltung

Das professionelle Instrumentalspiel ist bezüglich der Belastung und Beanspruchung von Organsystemen mit denen des Leistungssports gleichzusetzen. Von außen und persönlich werden immer Höchstleistungen gefordert.

So sollten beim Erlernen eines Musikinstrumentes allgemeine und instrumentenspezifische Dehnungs- und Kräftigungsübungen vermittelt werden. Es ist jedoch nie zu spät, solche Übungen zu erlernen. Entscheidend ist, dass solche Übungen lebenslänglich und regelmäßig angewandt werden. Weiterhin haben sich in diesem Zusammenhang zusätzlich Autogenes Training und andere Entspannungstechniken sowie Körpergefühlstraining bewährt.

Zur allgemeinen Konditionierung sollte jeder Musiker sich durch Ausdauer Sportarten wie Langlauf, Radfahren oder Schwimmen kräftigen. Durch ein erhöhtes Leistungsniveau wird man weniger anfällig, berufsrelevante Erkrankungen zu erleiden.

Um der Muskelermüdung mit ihren Folgeerscheinungen entgegenzuwirken, sind Pausen spätestens dann angezeigt, wenn sich Unwohlsein im Rücken, den Armen und Händen bemerkbar macht. Wie bereits beschrieben, sind Kurzpausen von 3–5 Minuten meist ausreichend, um dann sein Übungsprogramm fortsetzen zu können. Nach etwa 45 Minuten sollte immer eine Pause eingelegt werden.

Treten bereits Schmerzen auf, sollte eine längere Übungsunterbrechung erfolgen.

Bei verschiedenen Krankheitsbildern ist eine Spielpause sogar dringend angezeigt. Durch medizinische Maßnahmen ist zunächst eine weit gehende Beschwerdefreiheit zu erreichen. Danach sollte der Rehabilitationsprozess durch eine abgestufte Wiederbelastung erfolgen.

Nicht immer reichen die Erfahrungen von Haus- und Fachärzten aus, um instrumentenspezifische Erkrankungen zu diagnostizieren und um geeignete Behandlungsmaßnahmen einzuleiten. Oft kann dann der Betriebsarzt weiterhelfen. Es haben sich in Deutschland außerdem Behandlungsstellen gebildet, die eine „Musikersprechstunde“ abhalten (siehe Anhang).

Warme Wannenbäder und vor allem Thermalbäder haben sich sowohl bei Muskelermüdung und vor allem bei Schmerzen des Stütz- und Bewegungssystemes als unterstützende Behandlungsmaßnahme sehr bewährt.

Wie bereits erwähnt, sind Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen angezeigt. Regelmäßige Gehörüberprüfung ist für Orchestermusiker vorgeschrieben. Eine Überprüfung des Sehvermögens sollte spätestens nach dem 40. Lebensjahr im Abstand von 3 Jahren erfolgen, wobei die unterschiedlichen Sehabstände zu berücksichtigen sind. Bei Bläsern kann die Überprüfung der Lungenfunktion und des Herz-Kreislaufsystems (Blutdruck und EKG) frühzeitig behandlungsbedürftige Erkrankungen aufdecken.

Keine Auswahl kann hundertprozentig vollständig sein. Abschließend und ergänzend soll noch ein Thema erwähnt werden, das zum Glück einen gewissen Seltenheitswert hat:

## Das Unfallgeschehen bei Orchestermusikern

Echte arbeitsbedingte Unfälle sind bei Orchestermusikern selten. Im Zeitraum von 1993 bis 1998 entfielen in Thüringen nur rund 5 % aller Arbeitsunfälle im Theater auf Musiker. Dabei handelt es sich überwiegend darum, dass jemand an Stufen oder Schwellen stolpert, sich stößt oder an einer Tür quetscht. Im genannten Zeitraum ereigneten sich nur zwei Unfälle, bei denen das Instrument als „Unfall auslösender Gegenstand“ im Protokoll erscheint. Wegen dieser verschwindend

geringen Häufigkeit braucht im Rahmen dieser Ausführungen nicht näher auf akute Arbeitsunfälle eingegangen zu werden. Weitaus häufiger führen außerberufliche Unfälle zur Berufsunfähigkeit.

Selbstverständlich gelten alle Unfallverhütungsvorschriften auch für Musiker. Einige, z. B. für szenische Darstellungen im Theater, sind in das Inhaltsverzeichnis mit aufgenommen worden, auch wenn sie nur im Ausnahmefall Musiker betreffen werden.

Die Autoren hoffen, Ihnen mit der Auswahl der Themen einen Überblick über Gefahren und Probleme gegeben zu haben, die im Rahmen Ihrer Arbeit erwartet werden müssen und Sie ermutigt zu haben, über diese zwar unangenehmen, aber doch ganz normalen Dinge nachzudenken und sich im Bedarfsfalle Hilfe zu holen.

*Für Hinweise und Ergänzungen wären wir dankbar.*



# Literatur

## 1. Rechtliche Grundlagen

### 1.1 Arbeitsplatzgestaltung

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) vom 7. August 1996, BGBl. I S. 1246, zuletzt geändert durch Artikel 53 des Gesetzes vom 24. März, BGBl. I S. 594  
 Bildschirmarbeitsverordnung (BildschArbV) vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1841)  
 Merkblatt Bildschirmarbeitsplätze GUV 23.3  
 Sichere und gesundheitsgerechte Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen GUV 50.12

#### 1.1.1 Lärm

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), § 15  
 BGV B3 Lärm (alt: VBG 121 bzw. GUV 9.20)  
 BGI 674-681 Lärmschutz-Arbeitsblätter (alt: ZH 1/564)  
 BGI 682-685 Lärmschutz-Informationenblätter (alt: ZH 1/565)  
 Sicherheitsregeln für Büroarbeitsplätze (GUV 17.7), Herausg.: Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, Nr. 4.7.4  
 Richtlinie 2003/10/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Lärm) (17. Einzelrichtlinie im Sinne ... der Richtlinie 89/391/EWG)

#### 1.1.2 Sitzen

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), § 25 Arbeitsstätten Richtlinien ASR 25/1 Nr. 1.3  
 Sicherheitsregeln für Büroarbeitsplätze (GUV 17.7), Herausg.: Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, Nr. 4.2.3, 4.2.4  
 Sicherheitsregeln für Bildschirm-Arbeitsplätze (GUV 17.8), Herausg.: Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, Nr. 4.7.1  
 DIN 4551 Büromöbel; Bürodrehstuhl ...

#### 1.1.3 Beleuchtung

Arbeitsstätten Verordnung ArbStättV, § 7 (3)  
 Arbeitsstätten Richtlinien ASR 7/3  
 Künstliche Beleuchtung  
 BGR 131 Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit künstlicher Beleuchtung und für Sicherheitssysteme (alt: ZH 1-190 bzw. GUV 17.9)  
 DIN 5035 Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht  
 Sicherheitsregeln für Büroarbeitsplätze (GUV 17.7), Herausg.: Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, Nr. 4.11.2  
 Sicherheitsregeln für Bildschirm-Arbeitsplätze (GUV 17.8), Herausg.: Bundesverband der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, Nr. 4.10.1

#### 1.1.4 Klima

Arbeitsstättenverordnung ArbStättV, §§ 5, 6, 8, 16 (3) und (4), 23  
 Arbeitsstättenrichtlinie (ASR 6) Raumtemperaturen  
 Arbeitsstättenrichtlinie (ASR 8/1)  
 Fußböden  
 DIN 33 403 Klima am Arbeitsplatz

#### 1.2 Innerbetrieblicher Arbeitsschutz

Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) vom 12. Dezember 1973, BGBl. I S. 1885, in der Fassung des Gesetzes vom 7. August 1996, BGBl. I S. 1246

#### 1.3 Unfallversicherung/Unfallverhütung

Sozialgesetzbuch, Siebtes Buch (SGB VII). In: Unfallversicherungseinordnungsgesetz (UVEG) vom 7. August 1996, BGBl. I Nr. 43, zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 29. April 1997, BGBl. I S. 968  
 Unfallverhütungsvorschrift „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ (GUV 6.15, Fassung 1997)  
 Durchführungsanweisungen zur Unfallverhütungsvorschrift „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ (GUV 6.15, Januar 1997 bzw. VBG 70/BGV C 1)  
 Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (GUV 2.20, 1993, Durchführungsanweisungen 1997 bzw. VBG 93/BGV B 2)  
 Merkblatt „Arbeitssicherheit in Produktionsstätten für szenische Darstellung“ (GUV 26.21, 1993)  
 Merkblatt „Pyrotechnik in Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ (GUV 26.22, 1995 bzw. SP 25.1/4)

#### 1.4 Weiterführende Literatur zur Arbeitsplatzgestaltung

##### 1.4.1 Notenmaterial

Kriterien für Orchester-Notenmaterial der Deutschen Orchestervereinigung e. V. (als bisher unveröffentlichte Mitteilung nachzulesen bei Marquard und Schäcke: Belastung und Beanspruchung des Orchestermusikers durch Störung der Aufnahme visueller Informationen, Musikphysiologie und Musikermedizin 5, Seite 11 bis 23 (1998).

##### 1.4.2 Ergonomie

Kapandji A: Funktionelle Anatomie der Gelenke; Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1984

##### 1.4.4 Empfehlungen und Richtwerte für fast alle angesprochenen Probleme

Schmidtke H: Ergonomie; Carl Hanser Verlag München Wien (1993)  
 Kittelmann M und E. Tschöcke: Gefährdungsbeurteilung im Theater; Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Sonderschrift S 47 Dortmund/Berlin (1998)

## 2. Berufsrelevante Erkrankungen

Altenmüller E., Causes et traitements de la dystonie de fonction chez les musiciens : Une etude sur 5 ans,

- Medicine des Arts, No 36, pages 19–127 (2001)
- Bartek H., Stomatologische Therapieempfehlungen für Blasinstrumentalisten, Arbeitsmed. Inform. Theater und Orchester, 8 (1985) 1, -3
- Bartek H., Arbeitsmedizinische Tauglichkeits- und Überwachungsuntersuchung sowie Betreuungsgrad der Blasinstrumentalisten der DDR, Arbeitsmed. Inform. Theater und Orchester, 12 (1989) 1, -28
- Bingel R., Gesundheit verstehen – gesund leben, Meurer Druckservice GmbH, 1996, ISBN 3-00-00468-8
- Blum J., Medizinische Probleme bei Musikern, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1994
- Boeck-Behrens W.-U., W. Muskies; Gesundheitsorientiertes Fitnesstraining, Bd. 1, ISBN 3-926988-18-7
- Candia V. et al., Constraint-induced movement therapy for focal hand dystonia in musicians, THE LANCET, Vol 353, (2. Jan. 1999) 42
- Claus D., Weber u. G. Schaller; Syndrome der peripheren Nerven bei Musikern, Nervenheilkunde (1994) 13, -155
- Danckwerth F., W. Vcastro u. J. Assheus; Hinweise für morphologische HWS-Veränderungen bei professionellen oberen Streichinstrumentalisten?, Zbl. Arbeitsmedizin 46 (1996), -362
- Echardt V. u. G. Bernhard; Sensorik der Musikausbildung und berufsbezogene neurologische Erkrankungen, Dt. Ärztl. 94 (1997) 8, -384
- Elbert Th. et al., Alteration of digital representations in somatosensory cortex in focal hand dystonia, Neuro Report 9, 3571-3575 (1998)
- Eulitz W.-D., Funktionelle Kriterien beim „Bogenarm“ des Geigers, Arbeitsmed. Inform. Theater u. Orchester, 8 (1985) 2, -6
- Eulitz W.-D., Motorik und Biomechanik des Violinenvibratos und Fingeraufsatzes; Die Spielmuskulären Synkinesen u. Arbeitsphysiologischen Kriterien der linken Geigerhand, Musikbuch-Selbstverlag W.-D. Eulitz, Berlin 1994
- Funk D., H. Kessler, W. Kurz, Lärmbelastung von Orchestermusikern, BTR (1994) 3, -41
- Glücksman J., Veränderungen von Gelenken und Bändern bei Orchestermusikern, in Junghanns: Wirbelsäule in der Arbeitsmedizin, Stuttgart, 1970
- Goldstein K. Dispokinesen für Bläser, Clarino (1997) 6, -16
- Hohmann, B. u. T. Billeter, Gehörbelastung von Orchestermusikern, Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Suva, CH-6002 Luzern, Schweiz
- Kahle S., Die Geigerkrankheit; Habilitationsschrift, Berliner Akademie f. Äztl. Fortbildung, 1966
- Katzschke N., Ch. Neubauer u. C.-H. Behrmann; Untersuchungen des Schallpegels in Orchestern, Arbeitsmed. Inform. Theater u. Orchester, 2 (1979) 2, -3
- Katzschke N. u. G. Heidrich, Arbeitsstuhl für Orchestermusiker, Arbeitsmed. Inform. Theater u. Orchester 1 (1978)2, -5 u. -15
- Klöppel R.: Das Gesundheitsbuch für Musiker; Gustav Bosse Verlag (1999)
- Klonovsky; Tuba-Lippen u. Geiger-Krämpfe, Focus (1993) 48, -82
- Kolloquium: Arbeitsmedizinische u. -physiologische Erkenntnisse bei der Musikerbetreuung u. abgeleitete Empfehlungen für die Musikschulausbildung, Minist. f. Kultur der DDR, Berlin 1989
- Landmann R.; Gershwin mit Gehörschutz, Hamburger Musiker erproben Otoplastiken, Sicherheit im öffentl. Dienst, (1996) 4
- Loock F. u. R. Loock; Der Künstler in der zweiten Hälfte seines Arbeitslebens, Z. Altersforsch. 38 (1983) 2, -147
- Loock F. u. M. Lorenz, Berufskrankheiten und Berufsunfähigkeiten in den Theatern und Orchestern der DDR, Z. ges. Hyg. 31 (1985) 12, -716
- Loock F. u. H.-J. Ringer, Berufsunfähigkeit von Beschäftigten in Kultureinrichtungen, Arbeitsmed. Inform. Theater u. Orchester, 12 (1989) 1, -3
- Marquard U., Musikermedizin und Musikphysiologie, Zbl. Arbeitsmed. 47 (1997), -502
- Marquard U. u. G. Schäcke, Hörgefährdung durch Musizieren im Orchester, Zbl. Arbeitsmed. 48 (1998), -188
- Methfessel G., Die Beurteilung der Tauglichkeit bei Bläseschüler aus stomatologischer Sicht, Arbeitsmed. Inform. Theater u. Orchester, 12 (1989) 3, -16
- Möller H., Musikermedizin; Berliner Ärzte (1998) 12, -33
- Musikmachen - spannend, aber nicht verspannt LAG-Musik-Verlag, ISBN 3-9801143-6-8
- Pree-Candido, Karl Körper: Lärmbelastung und Lärm-schutz bei Musiker/nnen, Report 29 der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt, Wien (7/1999)
- Rahmenarbeitsplatzcharakteristiken, Orchestermusiker; Arbeitsmed. Inform. Theater u. Orchester, 10 (1987) 1, -10
- Rahn R., Musik als hörschädigender Lärm – eine Untersuchung an 437 Musikern, Arbeitsmed. Inform. Theater u. Orchester, 2 (1979) 2, -7
- Rosenkranz K. et al., Alteratio of sensorimotor integration in musician's cramp: impaired focusing of proprioception, Clinical Neurophysiology 111 (2000) 2040-2045
- Schnack G.; Musikmedizin – neue Strategien der Prävention an der Hochschule für Musik und Theater in Hamburg, hamburgener ärzteblatt (1997) 7–8, -317
- Schnack G., Gesund und entspannt musizieren. Intensivstretching und Prävention für Musiker mit Kurzprogramm, G. Fischer/Bärenreiter, Stuttgart/Kassel, 1994
- Schuppert M. und Altenmüller E.: Berufsspezifische Erkrankungen bei Musikern; Versicherungsmedizin 51 (1999) 173–179
- Singer K. Die Berufskrankheiten der Musiker – Neuaufl., Weinsiegel u. Hesse, Berlin/W. 1960
- Wagner Chr., Medizinische Probleme bei Instrumentalisten. Ursachen und Prävention, Laaber/Laaber, 1995
- Zeller H.-J. Therapieempfehlungen bei Beschäftigungsneuropathien und Beschäftigungsneurosen bei Blechbläsern, Arbeitsmed. Inform. Theater und Orchester 8 (1985) 1, -8

## **Anschriften MUSIKERSPRECHSTUNDE**

**Altenmüller, Eckart, Prof. Dr. med.**  
Institut für Musikphysiologie und  
Musiker-Medizin  
Hochschule für Musik und Theater  
Hannover  
Plathnerstraße 35  
D-30175 Hannover  
T +49/(0)511/31.00-552  
F +49/(0)511/31.00-557  
e-mail:  
altenmueller@hmt-hannover.de

**Blum, Jochen, Prof. Dr. med.**  
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie  
Johannes-Gutenberg-Universität  
Langenbeckstraße 1  
D-55131 Mainz  
T +49/(0)6131/17-28.45  
F +49/(0)6131/99.54.20  
e-mail: blum@unfall.klinik.uni-mainz.de

**Danckwerth, Florian, Dr. med.**  
privat: Overskenhoek 5  
48157 Münster  
Tel. 0251-32 52 73  
dienstl.: Klinik und Poliklinik für All-  
gemeine Orthopädie der Westfälischen  
Wilhelms-Universität Münster  
Albert-Schweitzer-Straße 33  
48129 Münster  
Tel. 0251/83-4 78 87 oder 83-4 8002

**Lahme, Albrecht, Dr. med.**  
Europäisches Institut für  
Bewegungsphysiologie  
European Institute for Sports- and  
Arts-Medicine (EISAM) in Verbindung  
mit der Hochschule für Musik und  
Theater München  
Belfortstraße 5  
D-81667 München  
T +49/(0)89/688.52.00  
F +49/(0)89/688.59.07  
e-mail: drlahme@aol.com

**Methfessel, Götz, Prof. Dr. med. habil.  
(Fachzahnarzt)**  
Bahnhofstraße 5  
D-09577 Niederwiesa  
T +49/(0)3726/60.74  
F +49/(0)3726/65.00

**Möller, Helmut, Prof. Dr. med.**  
Alice-Salomon-Hochschule Berlin  
Alice-Salomon-Platz 5  
D-12627 Berlin  
T +49/(0)30/992.45-333  
F +49/(0)30/992.45-245  
e-mail:  
moeller@sonett.asfh-berlin.de

**Reinhardt, Uwe, PD Dr. med. habil.**  
Institut für Musikmedizin  
Hochschule für Musik Dresden  
Wettiner Platz,  
D-01067 Dresden  
Klinikum Bayreuth  
Stolzingerstr.133  
D-95445 Bayreuth  
Tel. 0921/854306  
Fax 0921/78779025  
e-mail:  
UU Reinhardt@t-online.de

**Scharf, Stephan, Dr. med.**  
Hochschule für Musik und Theater  
Leipzig  
Grassistraße 8  
D-04107 Leipzig  
T +49/(0)345/522.00.72  
F +49/(0)345/523.36.90  
e-mail:  
sscharf@rz.uni-leipzig.de

**Schnack, Gerd, Prof. Dr.**  
Institut für Gesundheitsförderung und  
Musikermedizin  
Lilienstraße 36  
D-20095 Hamburg  
T +49(0)40/32.16.08  
F +49(0)40/32.12.86

**Seidel, Egbert J., Dr. med.**

Sophien- und Hufeland-Klinikum Weimar  
Hans-Wahl-Straße 1  
D-99425 Weimar  
T +49/(0)3643/20.26.17  
F +49/(0)3643/20.26.18

**Zeller, Hans-Jürgen, Dr. med.**

Hohensaatener-Str. 3  
D-12679 Berlin  
T +49(0)30/9323163

**Loock, Friedemann, Dr. med.**

IAS-Stiftung  
Königstr. 6  
D-78532 Tuttlingen  
T +49(0)7461/16.42.20  
F +49(0)7461/7.90.85  
e-mail: f.loock@ias-stiftung.de

**Weitere Ärzte, Zahnärzte, Psychologen und Musikheilpädagogen** werden regelmäßig in den Mitteilungen und Nachrichten der Fachzeitschrift „Musikphysiologie und Musikermedizin“ veröffentlicht (Gesellschaftsorgan der „Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin“, Welschstraße 5, 55131 Mainz).

## Anschriften der obersten Landesbehörden für Arbeitsschutz

Land	Einrichtung	Land	Einrichtung
<b>BW</b>	Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg Kernerplatz 9 Postfach 103 439  70029 Stuttgart	<b>NI</b>	Niedersächsisches Ministerium für Frauen, Arbeit und Soziales Gustav-Bratke-Allee 2 Postfach 141  30001 Hannover
<b>BY</b>	Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz Schellingstraße 155  80797 München	<b>NW</b>	Ministerium für Arbeit, Soziales, Qualifikation und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen Horionplatz 1  40190 Düsseldorf
<b>BE</b>	Senatsverwaltung für Gesundheit, Soziales und Verbraucherschutz Oranienstraße 106  10969 Berlin	<b>RP</b>	Ministerium für Arbeit, Soziales und Gesundheit Rheinland-Pfalz Bauhofstraße 9 Postfach 31 80  55021 Mainz
<b>BB</b>	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen des Landes Brandenburg Heinrich-Mann-Allee 103 Postfach 601 163  14411 Potsdam	<b>SL</b>	Ministerium für Frauen, Arbeit, Gesundheit und Soziales des Saarlandes Franz-Josef-Röder-Straße 23 Postfach 102 453  66024 Saarbrücken
<b>HB</b>	Senator für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales Faulenstraße 69 Postfach 101 527  28015 Bremen	<b>SN</b>	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit Wilhelm-Buck-Straße 2 Postfach 100 329  01073 Dresden
<b>HH</b>	Behörde für Umwelt und Gesundheit – Amt für Arbeitsschutz – Adolph-Schönfelder-Straße 5 Postfach 760 106  22051 Hamburg	<b>ST</b>	Ministerium für Arbeit, Frauen, Gesundheit und Soziales des Landes Sachsen-Anhalt Turmschanzenstraße 25 Postfach 391 155  39135 Magdeburg
<b>HE</b>	Hessisches Sozialministerium Dostojewskistraße 4 Postfach 31 40  65021 Wiesbaden	<b>SH</b>	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Schleswig-Holstein Adolf-Westphal-Straße 4 Postfach 11 21 24100 Kiel
<b>MV</b>	Sozialministerium Mecklenburg-Vorpommern Werderstraße 124 Postfach 544  19048 Schwerin	<b>TH</b>	Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit Werner-Seelenbinder-Straße 6  99096 Erfurt

Dr. rer. nat. habil. Roland Pangert arbeitet als Physiker seit 1972 auf dem Gebiet der Arbeitshygiene, das die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen und die Verhütung von Berufskrankheiten umfasst. Er ist jetzt Referatsleiter für technischen Arbeitsschutz im Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit in Erfurt.

Dr. med. Friedemann Looch entwickelte sich seit 1971 als Leiter der Arbeitshygienischen Beratungsstelle der Theater und Orchester und des Betriebsambulatoriums der Berliner Bühnen zum Spezialisten für berufsbedingte Erkrankungen von Künstlern. Heute arbeitet er als leitender Arzt in der IAS Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung in Tuttlingen und ist Gastdozent der Staatlichen Musikhochschule Trossingen.

