

# PRAKTISCHE ARBEITSMEDIZIN

Zeitschrift für betrieblichen Gesundheitsschutz und Betriebsicherheit

Besuchen Sie uns im Internet!  
[www.bsafb.de](http://www.bsafb.de)  
[www.arbeitsmedizinforum.de](http://www.arbeitsmedizinforum.de)

Prakt. Arb.med. ISSN 1861-6704 © BsAfB e.V.

Ausgabe 9 / Oktober 2007



Gesundheit von Studenten

Seite 6

Lebenssituation von Medizinstudenten

Seite 12

Die Psychoakustik im  
Bereich der Lärmwirkungsforschung

Seite 14

Biologische Wirkungen von  
tieffrequentem Schall/Infraschall

Seite 20

Auswahl von geeignetem Gehörschutz

Seite 24

Der Arbeitsaufenthalt im Ausland  
aus der Sicht des Betriebsarztes

Seite 30

Offizielles Mitteilungsorgan des  
Arbeitskreises  
Betriebssicherheitsmanagement AK BSM  
und der  
Qualitätszirkel BGM  
Betriebliches Gesundheitsmanagement

**BsAfB**  
Bundesverband selbstständiger Arbeitsmediziner  
und freiberuflicher Betriebsärzte

## Editorial



Die möglichen Belastungen und Beanspruchungen, die mit Arbeit in allen ihren Facetten einher- oder von ihr ausgehen können, sind so vielschichtig, dass eine einzelne Disziplin nicht ausreicht, um sie zu erfassen. Allein schon innerhalb der Medizin sind nahezu alle Fachrichtungen in „Diagnose“ und „Therapie“ involviert. Aber die Arbeitsmedizin sollte ihren Anspruch, die Leitdisziplin der „Präventivmedizin“ zu sein, deutlicher herausstellen. Hierzu muss sie vermehrt (wieder) den Schulterschluss zur Medizin suchen, ohne ihre Einbindung in das Arbeitsschutzsystem jedoch zu verlieren. Wer anders als die Arbeitsmedizin könnte die Verbindung von Arbeit und Gesundheit schon im Ansatz glaubwürdig verkörpern?

Mit diesem Ziel öffnet sich die Arbeitsmedizin zunehmend Themen des betrieblichen Gesundheitsmanagements, der ganzheitlichen, gesundheitsförderlichen (Primär-)Prävention, dem Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit und der integrierten gesundheitlichen Versorgung auch mit Blick auf die Arbeitswelt. Diese Ansätze sind auszubauen. Arbeitsmedizin muss sich noch stärker mit ihrem zukunftsweisenden Angebot gegenüber Unternehmen und insbesondere der Politik positionieren und als unersetzlich profilieren. Dabei müssen die aktuellen Entwicklungen des Arbeitsschutzes - wie das im zweiten Anlauf anstehende Präventionsgesetz und die gemeinsame deutsche Arbeitsschutzstrategie - mit berücksichtigt werden, haben sie doch eine große Bedeutung (auch) für die Entwicklung der Arbeitsmedizin.

Gute Argumente hat die Arbeitsmedizin insbesondere an ihrer Basis „vor Ort“, der Arbeitsmedizin im Betrieb: So haben im Lebensabschnitt

„Berufstätigkeit“ häufig nur Betriebsärzte/-innen persönlich-ärztlichen Kontakt zu Arbeitnehmern/-innen (und nur niedergelassene Arbeitsmediziner/-innen darüber hinaus zu einer Vielzahl an Beschäftigten in KMU und auch zu Arbeitslosen). Nur sie haben beispielsweise die Chance, Verschiebungen im beruflichen Beanspruchungsspektrum frühzeitig zu erfassen, chronische Erkrankungen rechtzeitig zu erkennen und deren Verlauf im Rahmen einer Primärprävention positiv zu beeinflussen.

Exemplarisch werden in der Vortragsreihe „Aspekte der Interdisziplinarität der Arbeitsmedizin“ des BsAfB auf der MEDICA 2007 am Beispiel der betriebsärztlichen Betreuung im Gesundheitsbereich sowie der Gefährdungsbeurteilung im Gesundheitswesen die zahlreichen Aspekte der interdisziplinären Zusammenarbeit mit anderen medizinischen und nichtmedizinischen Fachdisziplinen veranschaulicht. Auch der Wandel arbeitsmedizinischer Tätigkeits- und Beratungsschwerpunkte und die Notwendigkeit, die Kooperationsansätze mit den übrigen Arbeitsschutzexperten immer wieder neu zu justieren, werden deutlich herausgearbeitet. Die Abstracts zu den Vorträgen finden Sie - neben vielem anderen - in dieser Ausgabe.

Priv.-Doz. Dr. med. habil.  
Andreas Meyer-Falcke  
Schriftleiter Arbeitsmedizin



# Gesundheitszustand und Gesundheitsförderung von Studierenden

Susanne Wolf, Eberhard Alexander Pfister, Sonja Schmicker und Sándor Vajna

Die moderne Arbeitswelt ist durch ständige und tief greifende Veränderungen gekennzeichnet. Wer in Zeiten von Globalisierung, Umstrukturierung und diskontinuierlichen Berufsbiografien erfolgreich bestehen will, benötigt neben der fachlichen Expertise ein hohes Maß an gesundheitserhaltender und –förderlicher Kompetenzen.

Die vorliegende Untersuchung, die als Gemeinschaftsprojekt der Universität Magdeburg und der Fachhochschule Düsseldorf ausgelegt ist, richtet sich bewusst an Studierende. Sie setzt sich zum Ziel, im Sinne einer ganzheitlichen und vorausschauenden Gesundheitsförderung anonym folgende Parameter zu erheben: gesundheitliche Belastungen der Studierenden, gesundheitliche Bewältigung von Belastungen, möglicher Bedarf nach Änderung des Gesundheitsbewusstseins und Themenrelevanz der Gesundheitsförderung für das Studium. Die Ergebnisse der Befragung werden in Beziehung gebracht mit dem im AVEM-Fragebogen („Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster“) detektierten Gesundheitstyp. Der Gesundheitstyp der Studierenden wird ferner mit dem in ähnlichen Studien erhobenen Gesundheitstyp von beispielsweise Polizeibeamten und Sozialpädagogen verglichen.

Auf Kenntnis der Untersuchungsergebnisse können zugeschnittene Gesundheitsförderungsmaßnahmen aufbauen, also bereits in der Phase des Hochschulstudiums. Dies stellt das originäre Anliegen der Pilotstudie dar. Eine Übertragung auf andere Hochschulen, Studiengänge und eine Erweiterung des Probandenumfangs wird angestrebt.

## Schlagwörter:

Studierendengesundheit, moderne Arbeitswelt, Gesundheitsförderung, AVEM-Gesundheitstyp, gesundheitserhaltende und gesundheitsfördernde Kompetenzen

## 1. Ausgangssituation

Die moderne Arbeitswelt („new work“) ist gekennzeichnet durch schnelle und tief greifende Veränderungen. Die kennzeichnenden Themen heißen Globalisierung, Restrukturierung, Virtualisierung oder Deregulierung. Wir befinden uns mitten in einem Prozess des Strukturwandels der Arbeitswelt und der Erwerbsarbeit.

## SGB VII

### Gesetzliche Unfallversicherung

.....

### §2 Versicherung kraft Gesetz

.....

### (1) Kraft Gesetz sind versichert

.....

8. b) Schüler während des Besuchs von allgemein- oder berufsbildenden Schulen und während der Teilnahme an unmittelbar oder nach dem Unterricht von der Schule oder im Zusammenwirken mit ihr durchgeführten Betreuungsmaßnahmen, c) Studierende während der Aus- und Fortbildung an Hochschulen,

.....

## GefStoffV - Gefahrstoffverordnung vom 23. Dezember 2004

.....

### § 3 Begriffsbestimmungen

.....

(5) ..... Den „Beschäftigten“ stehen die in Heimarbeit Beschäftigten sowie Schüler, Studenten und sonstige Personen, insbesondere an wissenschaftlichen Einrichtungen Tätige, die Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen, gleich. ....

.....

## BioStoffV – Biostoffverordnung vom 27. Januar 1999

.....

### § 2 Begriffsbestimmungen

.....

(8) ..... Den Beschäftigten stehen die in Heimarbeit Beschäftigten sowie Schüler, Studenten und sonstige Personen, insbesondere an wissenschaftlichen Einrichtungen Tätige, die Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen durchführen, gleich. ....

.....

Neue Formen der Erwerbstätigkeit wie Projektarbeit, Tele- oder Leiharbeit entstehen. Grenzen des Beruflichen und des Privaten verwischen. Viele auch sehr gut ausgebildete Arbeitnehmer/-innen erleben Zeitabschnitte der stark verdichteten beruflichen Aktivität, gefolgt von Abschnitten der Arbeitslosigkeit. Insgesamt ist die heutige Arbeitswelt deutlich weniger berechen- und planbar als früher. Dies birgt den Vorteil einer hohen Dynamik. Für viele Menschen stellt sich jedoch ein Gefühl der Unsicherheit, teilweise verbunden mit einer Zunahme an psychomentalen und gesundheitlichen Problemen, ein.

Daher benötigen Beschäftigte neben der fachlichen Expertise heutzutage zusätzlich Kompetenzen, um ihre Arbeitskraft langfristig zu erhalten und zu stärken. Dazu bedarf es profunder Kenntnisse der persönlichen Gesundheit und der individuellen Gesundheitsförderung. Wie und wann können die entsprechend notwendigen Kompetenzen aufgebaut werden?

## 2. Thema und Zielsetzung

Vor dem Hintergrund dieser und weiterer Fragestellungen wurde in einer Verwaltungszentrale des Öffentlichen Dienstes durch die federführende Autorin eine empirische Untersuchung an 450 Beschäftigten, davon 44% Ingenieur/-innen, durchgeführt. Die Ergebnisse der unveröffentlichten, betriebsinternen Untersuchung (Wolf, 2006) unterstreichen die Notwendigkeit und Bedeutung von Gesundheit und Gesundheitsförderung im beruflichen Alltag.

Gesundheitsförderliche Kompetenzen könnten Ingenieure/-innen bereits als Studierende erlangen. Daher wurden 36 Studierende eines Ingenieurstudienganges der Universität Magdeburg gebeten, an einer Befragung teilzunehmen.

Die vorliegende „Untersuchung zum Gesundheitszustand und zur Gesundheitsförderung von Studentinnen und Studenten eines Ingenieurstudiums“ wurde anhand zweier Fragebögen, die miteinander in Zusammenhang gebracht wurden, durchgeführt. Ziel war es, im Sinne einer ganzheitlichen und vorausschauenden Gesundheitsförderung folgende Parameter zu erheben: gesundheitliche Belastungen der Studierenden, gesundheitliche Bewältigung von Belastungen, arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster, möglicher Bedarf der Änderung des Gesund-

heitsbewusstseins, Themenrelevanz der Gesundheitsförderung für das Studium. Auf dieser Kenntnis können zugeschnittene Gesundheitsförderungsmaßnahmen aufbauen, also bereits in der Phase des Hochschulstudiums. Dies stellt das originäre Anliegen der Pilotstudie dar. Eine Übertragung auf andere Hochschulen, Studiengänge und eine Erweiterung des Probandenumfangs wird angestrebt, wenn sich logische Ansätze aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie dafür zeigen.

Die Projektpartner sind neben Frau Prof. Wolf, Lehrgebiet Sozialmedizin, Fachhochschule Düsseldorf, von der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg die Herren Prof. Vajna, Lehrstuhl für Maschinenbauinformatik und Prof. Pfister, Institut für Arbeitsmedizin sowie Frau Dr. Schmicker, Institut für Arbeitswissenschaft und METOP GmbH Magdeburg.

### 3. Kollektiv und Methoden

#### 3.1 Kollektiv

Befragt wurden 36 Studentinnen und Studenten an der Universität Magdeburg.

Die Befragung fand im Rahmen der universitären Veranstaltung „Personal- und Organisationsentwicklung, Teamarbeit, Problemlösung in Gruppen“ statt. Diese Veranstaltung wird überwiegend besucht von Studierenden des Maschinenbaus der Studienrichtung „Integrierte Produktentwicklung“. Integrierte Produktentwicklung (IPE) bedeutet, dass während der Entwicklung des Produkts seine Form, die gewünschte Funktion, die Handhabung und die Nachhaltigkeit eines Produkts parallel bearbeitet werden (und nicht nacheinander, wie bei der herkömmlichen Vorgehensweise). Ziel der IPE ist es dabei, alle Einflüsse auf das spätere Produktleben bereits während der Entwicklung des Produktes zu berücksichtigen (Naumann, 2004). Des Weiteren handelt es sich um Studierende der Informatik und der Elektrotechnik (n = 24), im Folgenden kurz als „Techniker“ bezeichnet. Ebenfalls teilgenommen hat eine kleinere Anzahl von Geistes- und Sozialwissenschaftlern/Lehramtskandidaten, Wirtschaftsingenieuren und Wirtschaftswissenschaftlern.

#### 3.2 Methoden

Die Studierenden erhielten zwei anonym zu bearbeitende Fragebögen. Der erste enthält Fragen zur persönlichen Gesundheit und zur persönlichen Einschätzung der Gesundheitsförderung. Das zweite Questionnaire ist das AVEM-Verfahren nach Schaarschmidt und Fischer („Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster“, 1996). Er erlaubt das Zuordnen des Befragten zu vier verschiedenen Gesundheitstypen bzw. Risikomustern im Hinblick auf Erleben und Bewältigen von Arbeitsbelastungen. Die beiden Bögen wurden durch die

## Zur Person



**Prof. Dr. med. Susanne Wolf**

Fachärztin für Arbeitsmedizin, Umweltmedizin. Langjährig Ltd. Betriebsärztin und Leiterin der Abteilung Betriebsärztliche und Soziale Dienste des Landesbetriebes Straßenbau Nordrhein-Westfalen. Seit dem 01.03.07 Professorin für das Lehrgebiet Sozialmedizin am Fachbereich Sozial- und Kulturwissenschaften der Fachhochschule Düsseldorf.

Prof. Dr. med. Susanne Wolf  
Lehrgebiet Sozialmedizin,  
Fachbereich Sozial- und  
Kulturwissenschaften

Universitätsstr. 1  
Fachhochschule Düsseldorf  
40225 Düsseldorf

Tel.: 0211 - 8114642  
susanne.wolf@fh-duesseldorf.de

## Zur Person

**Prof. Dr. rer. nat. habil.  
Eberhard Alexander Pfister**

Fachphysiker der Medizin, Direktor des Instituts für Arbeitsmedizin der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Lehr- und Prüfungsverantwortlicher für die Fächer Arbeitsmedizin und Klinische Umweltmedizin im Medizinstudium an der Universität Magdeburg sowie Wirkungen der Arbeit auf den Menschen an den Technischen Fachrichtungen der Universität Magdeburg.

Studierenden mit einem Zahlencode versehen. So war es möglich, die beiden Verfahren miteinander in Beziehung zu bringen und den Studierenden nach der Auswertung ihren persönlichen Gesundheitstyp mitzuteilen.

### 3.2.1 Fragebogen zur Studierendengesundheit

Der erste Fragebogen „Untersuchung zum Gesundheitszustand und zur Gesundheitsförderung von Studentinnen und Studenten eines Ingenieurstudiums“ besteht aus sechs Fragen, die von den Probanden anonym bearbeitet werden.

Die erste Frage bezieht sich auf die subjektive Beurteilung des eigenen Gesundheitszustandes („sehr gut bis schlecht“). In der zweiten wird ermittelt, wie häufig („nie bis ständig“) die Befragten an vorgegebenen Beschwerden, wie z. B. Rückenschmerzen, Kopfschmerzen oder Ängsten, leiden, wobei Mehrfachnennungen möglich sind. Die dritte Frage zielt auf das Erheben von Belastungen im Rahmen des Studiums ab: Wie häufig („nie bis ständig“) fühlt sich der/die Betroffene belastet durch beispielsweise sitzende Tätigkeit, Stress, hohes Tempo des Studiums, unsichere berufliche Zukunft. Auch hier sind Mehrfachnennungen möglich. In der vierten Frage wird den Strategien im Umgang mit Belastungen nachgegangen, z. B. ob man in den Urlaub fährt, Sport treibt, raucht oder Alkohol trinkt oder etwas gemeinsam mit Freunden unternimmt. In der fünften Frage werden Aussagesätze zum Thema gesundheitserhaltender und gesundheitsfördernder Kompetenzen mit „trifft zu“ oder „trifft nicht zu“ beantwortet, wie z. B.: „Ich denke, in der heutigen Zeit muss man als Arbeitnehmer darauf achten, gesundheitlich fit für den Arbeitsmarkt zu sein“ oder „Ich würde gerne etwas erfahren über Zeit- und Selbstmanagement“. Bei der abschließenden sechsten Frage werden Angaben zur Person (Geschlecht, Erst-/Zweitstudium, Alter, Grund-/Hauptstudium) verlangt. Der von den Studierenden gewählte Studiengang (überwiegend „Techniker“, gefolgt von Geistes-/Sozialwissenschaftlern und Lehramtskandidaten, Wirtschaftsingenieuren und Wirtschaftswissenschaftlern) wurde neben der Zahlencodierung eingetragenen.

### 3.2.2 AVEM-Fragebogen

Ferner fand der AVEM-Fragebogen nach Schaarschmidt und Fischer (1996) Anwendung. Er besteht aus 66 Aussagesätzen, denen die Person „völlig, überwiegend, teils/teils, überwiegend nicht oder überhaupt nicht“ zustimmen kann. Mittels des AVEM-Bogens werden für das Erleben und Bewältigen von Belastungen folgende elf Kategorien ermittelt: subjektive Bedeutsamkeit der Arbeit, beruflicher Ehrgeiz, Verausgabungsbereitschaft, Perfektionsstreben, Distanzierungsfähigkeit, Resignationstendenz (bei Misserfolg), offensive Problembewältigung, innere Ruhe und



Beschwerden	
<i>nie = 1, selten = 2, häufig = 3, ständig = 4</i>	
Verspannungen	2,31
Müdigkeit/Abgeschlagenheit	2,28
Rückenschmerzen	2,25
Schulter-/Nackenschmerzen	2,11
Antriebslosigkeit	2,11
Innere Unruhe	2,08
Reizbarkeit	1,92
Erkältungen	1,89
Kopfschmerzen	1,83
Ängste	1,67
Sehstörungen	1,61
Schlafstörungen	1,58
Kreislaufstörungen	1,56
Aggressivität	1,56
Allergien	1,53

**Tabelle 1:** Beschwerden der Befragten

Belastungen	
<i>nie = 1, selten = 2, häufig = 3, ständig = 4</i>	
Stress	2,67
Zeitdruck	2,53
Bewegungsmangel	2,50
Mangelnde Erholungsfähigkeit	2,36
Sitzende Tätigkeit	2,28
Gekrümmte Körperhaltung vor dem Bildschirm	2,11
Hohes Tempo des Studiums	2,08
Störungen beim Lernen	2,08
Schlechte technische Ausstattung	1,97
Nicht zu meiner Aufgabe passende Software	1,94
Lärm	1,83
Unsichere berufliche Zukunft	1,78
Körperlich anstrengende Tätigkeiten	1,58
Spiegelungen im Bildschirm	1,39

**Tabelle 2:** Belastungen der Befragten

**Tabelle 3:** Aussagen der Befragten über gesundheitserhaltende und –fördernde Kompetenzen

Die folgenden Sätze treffen für mich zu.	
Ich denke, in der heutigen Zeit muss man fit für den Arbeitsmarkt sein.	92%
Ich würde gerne etwas erfahren über Stressmanagement.	67%
Ich würde gerne etwas erfahren über Zeit- und Selbstmanagement.	61%
Ich würde gerne etwas erfahren über Ergonomie am Arbeitsplatz, z.B. bei Bildschirmarbeitsplätzen	56%
Ich würde gerne etwas erfahren über Gesundheitsförderung am Arbeitsplatz.	47%
Ich würde gerne etwas erfahren über Prävention von physischen und psychischen Erkrankungen.	47%
Ich bin bereits gut informiert.	36%
Ich halte von derartigen Fragen gar nichts.	31%

Ausgeglichenheit, Erfolgserleben im Beruf, Lebenszufriedenheit und Erleben sozialer Unterstützung. Die Analyse der Ergebnisse zeigt das möglicherweise gesundheitsförderliche oder gesundheitsgefährdende Verhalten im Hinblick auf berufliche Belastungen auf. Das arbeitspsychologische Verfahren gestattet vier Muster des beruflichen Bewältigungsverhaltens zu erkennen: die Risikomuster A und B und die Muster G und S, wobei in der individuellen Ausprägung jeweils zwischen selteneren „Reintypen“ und häufigeren „Mischtypen“ zu unterscheiden ist.

Der Risikotyp A zählt zu dem gesundheitsgefährdenden Verhaltens- und Erlebensmuster und ist gekennzeichnet durch ein überhöhtes Engagement gegenüber der Arbeit. Typisch sind eine hohe Selbstverausgabungsbereitschaft, Perfektionsstreben und verminderte psychische Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen.

Der Risikotyp B („Burnout“) ist ebenfalls typisch für ein gesundheitsgefährdendes Verhalten und Erleben. Er beinhaltet eine hohe Resignation und Motivationseinschränkung bei herabgesetzter Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen und negativen Emotionen. Außerdem ist eine herabgesetzte Distanzierungsfähigkeit gegenüber Arbeitsproblemen typisch.

Das Muster G („Gesundheit“) stellt ein gesundheitsförderliches Verhaltens- und Erlebensmuster dar. Das Arbeitsengagement ist in einem „gesunden“ Maße vorhanden bei erhaltener Distanzierungsfähigkeit gegenüber Arbeitsproblemen. Es herrschen ein positives Lebensgefühl und eine funktionierende psychische Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen vor.

Das Muster S („Schonung“) ist auf Schonung gegenüber der Arbeit ausgerichtet. Typisch sind ein geringes Arbeitsengagement bei erhaltener Distanzierungsfähigkeit und psychischer Widerstandsfähigkeit gegenüber den Arbeitsanforderungen.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Rücklauf

Die Fragebögen wurden im Sommersemester 2006 im Rahmen der Veranstaltung „Personal- und Organisationsentwicklung, Teamarbeit, Problemlösung in Gruppen“ von allen anwesenden 36 Studierenden ausgefüllt. Da ein Bogen nicht auswertbar war, wurden bei der anschließenden Auswertung nur 35 ausgefüllte Fragebögen zur Gesundheit und Gesundheitsförderung und die entsprechenden 35 AVEM-Fragebögen berücksichtigt.

#### 4.2 Struktur der befragten Studierenden

42% der Befragten sind weiblichen, 58% männlichen Geschlechts. 78% der Befragten sind zwischen 20 und 24 Jahre alt, 22% sind 25- bis 29-jährig. Für 94% stellt dieses Studium das Erststudium dar, für 6% der Probanden das Zweitstudium. Ebenfalls 94% der Befragten befinden sich im Grundstudium gegenüber 6% Studierenden im Hauptstudium. Den größten Anteil der befragten Studierenden stellt mit 67% die Gruppe der „Techniker“ dar, gefolgt von den Geistes-/Sozialwissenschaftlern, Lehramtskandidaten, den Wirtschaftsingenieuren und Wirtschaftswissenschaftlern.

#### 4.3 Allgemeiner Gesundheitszustand

Der allgemeine Gesundheitszustand wurde auf einer Skala von sehr gut=1 bis schlecht=4 mit dem durchschnittlichen Wert von 1,79 angegeben. Dies entspricht einem subjektiv betrachtet allgemeinen guten bis sehr guten Gesundheitszustand der Studierenden.

#### 4.4 Geäußerte Beschwerden

Die Befragten konnten unter 15 vorgegebenen Beschwerden auf einer Skala von nie = 1 bis ständig = 4 angeben, ob und wie häufig sie unter bestimmten Beschwerden leiden, wobei Mehrfachnennungen möglich waren (siehe Tabelle 1). Führende Beschwerden sind mit den Werten zwischen 2,3 und 2,2 (d. h. selten bis häufig) Verspannungen, Müdigkeit/Abgeschlagenheit und Rückenschmerzen.

#### 4.5 Geäußerte Belastungen

Auf einer Skala von nie=1 bis ständig=4 konnten die Studentinnen und Studenten aus 14 vorgegebenen Belastungen auswählen, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. Belastungen, die die Befragten mit „häufig bis selten“ angaben: Stress (Wert: 2,7), Zeitdruck (Wert: 2,5) und Bewegungsmangel (Wert: 2,5) (Siehe Tabelle 2).

#### 4.7 Strategien der Bewältigung

Um mit den Belastungen des Studiums umgehen zu können, verfolgen die Studierenden individuell verschiedene Strategien. Im Rahmen der Befragung konnten sie aus 14 verschiedenen Bewältigungsmöglichkeiten auswählen, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. Die am häufigsten genannten Bewältigungsstrategien sind mit 94% gemeinsame Unternehmungen mit Freunden und/oder der Familie. 89% der Befragten gehen einem Hobby nach, 86% hören Musik und 78% treiben Sport. Um den Belastungen des Studiums zu begegnen, geben 22% der Befragten an, Alkohol zu trinken, 19% greifen zur Zigarette und ebenfalls 19% nutzen Entspannungsverfahren.

#### 4.7 Aussagen über gesundheitserhaltende und –fördernde Kompetenzen

Die Studierenden wurden gefragt, inwiefern sie bestimmten Aussagen bezüglich gesundheits-erhaltender und –fördernder Kompetenzen zu-

stimmen (siehe Tabelle 3). So stimmen 92% der Befragten der Aussage zu, dass man in der heutigen Zeit als Arbeitnehmer darauf achten muss, gesundheitlich fit für den Arbeitsmarkt zu sein. 67% der Befragten geben an, dass sie gerne etwas erfahren würden über Stressmanagement, 61% über Zeit- und Selbstmanagement.

#### 4.8 Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster (AVEM-Fragebogen)

Das AVEM-Questionnaire ist ein Verfahren zur Erfassung von Verhaltens- und Erlebensweisen bezogen auf Arbeit und Beruf.

Nach Analyse der AVEM-Fragebögen zeigt sich, dass gleichermaßen 34% der rekrutierten Studierenden dem Risikotyp A und dem Muster G („Gesundheit“) zuzuordnen sind. Es handelt sich dabei per definitionem überwiegend um so genannte Mischtypen ( $p < 0,95$ ), wobei das zahlenmäßig dominanter Verhaltens- und Erlebensmuster in der Bezeichnung führend ist.

Beim so genannten „Reintyp“ wird eine maximal 5%-ige Irrtumswahrscheinlichkeit bei der Wahrscheinlichkeit zur Profizugehörigkeit toleriert, d. h.  $p \geq 0,95$ . Unter den Studierenden des Musters G befinden sich lediglich fünf so genannte „Reintypen“, unter dem Risikotyp A keiner.

Dem Muster S („Schonung“) sind 20% der befragten Studierenden zuzuordnen. Auch hier handelt es sich mit nur einem Reintyp überwiegend um Mischtypen.

Der Risikotyp B („Burnout“) ist mit 11% vertreten, wobei es sich hier ebenfalls bei nur einem Reintyp überwiegend um Probanden handelt, die zum Mischtyp gehören.

Addiert man die beiden Typen A und B, so erkennt man, dass mit 45,7% fast die Hälfte der befragten Studierenden zu einem gesundheitsgefährdenden Verhaltens- und Erlebensmuster neigen. Lediglich ein gutes Drittel (34,3%) der Studierenden ist dem gesundheitsförderlichen Verhaltens- und Erlebensmuster Typ G zuzuordnen. Dem Muster Typ S („Schonung“) gehören 20% der Studentinnen und Studenten an.

Im Weiteren wurde der Frage nachgegangen, ob eventuell ein bestimmter Verhaltens- und Erlebensstyp einem bestimmten Studiengang zugeordnet werden kann. Hintergrund für diese Überlegungen sind u. a. AVEM-Studien an Sozialpädagogen/-innen und Erzieher/-innen, an Lehrer/-innen, an männlichen Akademikern und an Polizeibeamten.

Die AVEM-Daten der zahlenmäßig am meisten vertretenen „Techniker“ variieren leicht von den durchschnittlichen Zahlen: Zum Typ A zählen 30,4% (vs. 34,3%) der Befragten, zum Typ B 17,4% (vs. 11,4%), zum Typ G 39,1% (vs.

34,3%) und zum Typ S 13,0% (vs. 20,0%).

Bei den Wirtschaftswissenschaftlern fanden sich ein Typ A, ein Typ G und ein Typ S. Die Wirtschaftsingenieure wiesen dreimal Typ A und einen Typ G auf. Im Bereich der Geistes- und Sozialwissenschaftler/Lehramtskandidaten wurde einmal der Typ A, einmal der Typ G und dreimal der Typ S ermittelt.

Da unter den genannten Studierenden die „Techniker“ die zahlenmäßig größte Gruppe darstellen, wurden sie im Hinblick auf die AVEM-Zugehörigkeit weiter differenziert und den durchschnittlichen Werten aller Studierenden gegenübergestellt.

Das AVEM-Muster A betrifft  $n=7$  Studienteilnehmer, das AVEM-Muster B  $n=4$ , AVEM S  $n=3$  und AVEM G  $n=9$  befragte Studentinnen und Studenten. Aufgrund der Fallzahlen werden im Folgenden nur die Studierenden mit dem AVEM-Muster G und A vorgestellt und mit den durchschnittlichen Zahlen aller befragten Probanden verglichen.

##### 4.8.1 Muster G bei „Technikern“

Die Befragten mit dem Muster G geben einen besseren Gesundheitszustand (1,67) als der Durchschnitt aller Teilnehmer (1,79) an. Bei den Fragen zu Beschwerden und empfundenen Belastungen sind aber keine bedeutsamen Abweichungen zu den durchschnittlichen Angaben zu eruieren.

Bei der Frage nach den Strategien zur Bewältigung des Studiums ergeben sich allerdings aufschlussreiche Hinweise: 100% der AVEM-G-Studierenden geben an, den Belastungen besonders durch Freunde/Familie bzw. Musik zu begegnen. Dies gilt bei dem Durchschnitt aller einbezogenen Personen nur bei 94% bzw. 86%. Eine weitere Bewältigungsstrategie der AVEM-G-Studierenden stellt für 78% möglichst viel Schlaf dar gegenüber 58% der durchschnittlichen Angaben aller Befragten. Ebenfalls bei einer gesunden Ernährung findet sich bei den AVEM-G-Studierenden ein Unterschied zum Durchschnitt: 56% versus 44%.

Dem Aussagesatz, dass man in der heutigen Zeit fit für den Arbeitsmarkt sein muss, stimmen 100% der AVEM-G-„Technik“-Studierenden zu gegenüber 92% des Durchschnitts aller Befragten. Interessanterweise fühlen sich 67% der AVEM-G-Studierenden bereits gut informiert über gesundheitsförderliche Themen bzw. Zusammenhänge gegenüber 36% der durchschnittlich befragten Studentinnen und Studenten.

Man kann also sagen, dass die Studierenden des AVEM-G-Musters insgesamt einen besseren Gesundheitszustand und einen größeren Kenntnisstand aufweisen in Bezug auf gesundheitsförderliche Strategien. Außerdem setzen



AVEM-Profil						
AVEM-Typ	Befragte Studierende (n = 36)	Männliche Akademiker (n = 97)	Lehrerstudie (n = 291)	Sozialpädagogen (n = 21)	Erzieherinnen (n = 22)	Polizeibeamte (n = 76)
<b>Typ A</b> („Selbstverausgabung“)	34,3%	29,9%	30,7%	16,0%	22,7%	18,4%
<b>Typ G</b> („Gesundheit“)	34,3%	29,9%	17,3%	33,3%	27,3%	27,6%
<b>Typ S</b> („Schonung“)	20,0%	28,9%	23,3%	38,1%	40,9%	31,6%
<b>Typ B</b> („Burnout“)	11,4%	11,3%	28,7%	19,0%	9,1%	22,4%

**Tabelle 4:** AVEM-Profil der Befragten im Vergleich

sie bereits überdurchschnittlich oft ein gesundheitsförderliches Verhalten (z. B. gesunde Ernährung, geregeltes Schlafverhalten) um.

#### 4.8.2 Muster A bei „Technikern“

Bei der Gruppe der „Techniker“, die dem AVEM-Muster A zugeordnet werden können, liegt ein subjektiv etwas schlechterer Gesundheitszustand vor als bei dem Durchschnitt aller befragten Studierenden: 1,86 versus 1,79. Anders als bei dem Durchschnitt der Befragten geben die AVEM-A-Techniker als zweithäufigste Beschwerde „Antriebslosigkeit“ an. Diese Beschwerde wurde bei dem Durchschnitt der Befragten an vierter Stelle genannt.

Als Bewältigungsstrategie gegen die Belastungen des Studiums führten 43% der AVEM-A-Befragten Alkohol an gegen 22% des Durchschnitts der Befragten. Ebenfalls 44% rauchen Zigaretten gegenüber 19% der Durchschnittsangaben. Interesse an neuen Kenntnissen zum Thema Zeitmanagement zeigten 57% der AVEM-A-Befragten versus 61% der Durchschnittsangaben, 43% zeigen sich interessiert an Präventionsfragen versus 47% und ebenfalls 43% möchten etwas über Stress und Stressbewältigung lernen gegenüber 67% aller Befragten.

Diese Angaben deuten auf eine insgesamt weniger gesundheitsförderliche Haltung der AVEM-A-Studienteilnehmer gegenüber dem Durchschnitt aller Befragten hin. Das aktuelle Verhalten (z. B. überdurchschnittlicher Genussmittelkonsum) zeigt wenig Gesundheitsbezug auf, ein gesundheitsbezogener Kompetenzzuwachs (z. B. bezügl. Stress und Stressbewältigung) scheint nicht gewünscht zu sein.

#### 4.9 Vergleich der AVEM-Muster der Befragten mit anderen Berufsgruppen

Die bei den befragten Studierenden erhobenen Arbeits- und Erlebensmuster sollen im

Folgenden verglichen werden mit den AVEM-Profilen anderer Berufsgruppen. In der jüngeren Zeit wurden diesbezüglich mehrere Studien durchgeführt (vgl. AVEM-Studien an Sozialpädagogen/-innen und Erzieher/-innen (Stück, 2006), an Lehrer/-innen (Schaarschmidt, 2005), an männlichen Akademikern (Böckelmann, 2006 a) und an Polizeibeamten (Böckelmann, 2006 b) (siehe Tabelle 4).

Verglichen mit den anderen untersuchten Berufsgruppen der männlichen Akademiker, der Lehrer/-innen, der Sozialpädagogen/-innen, Erzieher/-innen und der Polizeibeamten findet man bei den Studierenden der Ingenieurstudiengänge mit 34,3% den größten Anteil des Risiko-Profiles AVEM A (hohe Verausgabung, Selbstüberforderung, verminderte psychische Widerstandsfähigkeit). Aber auch beim Typ G (Gesundheit, Widerstandskraft und Wohlbefinden) weisen die Studierenden mit dem gleichen prozentualen Ergebnis den höchsten Wert auf, dicht gefolgt von den Sozialpädagogen/-innen (33,3%). Der Schontyp AVEM S ist dagegen unter den befragten Studentinnen und Studenten mit 20,0% am wenigsten häufig zu finden. Im Vergleich: der höchste Wert ist mit knapp 41% den Erzieherinnen zuzuordnen. Beim Risikotyp B (Burnout, Überforderung, Resignation) liegen die befragten angehenden Ingenieure/-innen mit 11,4% im unteren Bereich, hier nehmen die untersuchten Lehrer/-innen mit 28,7% den ersten Rang ein.

Insgesamt betrachtet nehmen die untersuchten Studierenden bei drei der vier AVEM-Typen jeweils Extremwerte ein, d. h., entweder liegen sie - verglichen mit den anderen untersuchten Berufsgruppen - an erster oder an letzter Stelle in der Rangfolge. Auffälligerweise sind einerseits 45,7% der befragten Studentinnen und Studenten einem der Risikoprofile A oder B zuzurechnen. Andererseits findet man unter den Studierenden mit 34,3% aber auch den höch-

sten Anteil an der Typ-G-Ausprägung.

#### 5. Schlussfolgerungen

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der „Untersuchung zum Gesundheitszustand und zur Gesundheitsförderung von Studentinnen und Studenten eines Ingenieurstudiums“ und die Ergebnisse des AVEM-Verfahrens (Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster) nach Schaarschmidt und Fischer dar.

Die befragten Studentinnen und Studenten äußern subjektiv einen sehr guten bis guten allgemeinen Gesundheitszustand. Die von ihnen am häufigsten genannten Beschwerden sind Verspannungen, Müdigkeit/Abgeschlagenheit und Rückenschmerzen. Als häufigste Belastungen werden Stress, Zeitdruck und Bewegungsmangel geäußert. Um die Belastungen des Studiums zu bewältigen, gibt der größte Anteil der Studierenden Freunde/Familie, Hobbys und Musik an. Im Zusammenhang mit gesundheitserhaltenden bzw. -fördernden Kompetenzen herrscht große Übereinstimmung, dass man heutzutage als Arbeitnehmer fit für den Arbeitsmarkt sein muss. Die Studierenden äußern mehrheitlich ihr Interesse daran, mehr zu erfahren über Stressmanagement und Zeit- und Selbstmanagement.

Die Auswertung der AVEM-Fragebögen zeigt einerseits, dass fast die Hälfte der befragten Studentinnen und Studenten einem der beiden Risikomuster A oder B zugehören, allerdings mit Dominanz des A-Typs und geringer Ausprägung des Typ-B-Verhaltens. Andererseits sind mehr als ein Drittel der Studierenden dem Gesundheitstyp AVEM G zuzuordnen.

Bei den in der Studienkohorte am meisten vertretenen „Technikern“ wurde eine tiefere Analyse der beiden Fragebögen („Untersuchung zum Gesundheitszustand und zur Gesundheitsförderung von Studentinnen

# BESUCHEN SIE UNS IM INTERNET!

Unser Berufsverband  
[www.bsafb.de](http://www.bsafb.de)

Öffentliches Arbeitsmedizinforum  
[www.arbeitsmedizinforum.de](http://www.arbeitsmedizinforum.de)

Betriebliches Gesundheitsmanagement  
[www.bgm-bsafb.de](http://www.bgm-bsafb.de)



und Studenten eines Ingenieurstudiums“ und AVEM-Fragebogen) in Beziehung zueinander angefertigt. Es zeigt sich, dass die beiden AVEM-Typen G und A anteilmäßig am häufigsten vertreten sind.

Die „Techniker“ mit dem AVEM-Muster G gaben, verglichen mit dem Durchschnitt aller befragten Studierenden, einen subjektiv besseren Gesundheitszustand an. Als Bewältigungsstrategien in Hinblick auf die Belastungen des Studiums äußerten sie häufiger als der Durchschnitt, dass sie besonders auf einen guten Schlaf achten, dass sie sich gesünder ernähren und weniger als der Durchschnitt rauchen oder Alkohol konsumieren. Auch geben sie überdurchschnittlich häufig an, über gesundheitsförderliche bzw. gesundheitserhaltende Kompetenzen zu verfügen.

Die dem AVEM-Muster A zugeordneten „Techniker“ geben einen schlechteren Gesundheitszustand an als dies der Durchschnitt der befragten Studierenden getan hat. Unter den geäußerten Beschwerden nennen die Studierenden im oberen Bereich häufiger Antriebslosigkeit. Bei den Bewältigungsstrategien bezüglich der Belastungen des Studiums fällt auf, dass überdurchschnittlich oft der Konsum von Alkohol und Zigaretten genannt wird. Außerdem demonstrieren die „Techniker“ des AVEM-Musters A ein unter dem Durchschnitt liegendes Interesse an Kompetenzzuwachs bei z. B. Zeit- und Stressmanagement und bei Präventionsfragen.

Beim Vergleich der AVEM-Ausprägungen der befragten Studentinnen und Studenten eines Ingenieurstudienganges mit anderen Berufsgruppen wie z. B. männliche Akademiker, Polizeibeamte oder Lehrer/-innen nehmen die Studierenden auffälligerweise in drei Viertel der Fälle Extrempositionen ein. Konkret befinden sich unter den Studierenden die größte Gruppe

mit AVEM-A-Muster („Selbstüberforderung“), aber auch die meisten Personen des Musters AVEM G („Gesundheit“). Der Schontyp AVEM S ist bei den Studierenden am wenigsten häufig zu eruieren. Auch ist die AVEM-B-Ausprägung („Burnout“) bei den Studentinnen und Studenten vergleichsweise selten zu finden. Möglicherweise entwickelt sich das typische B-Verhalten nach AVEM erst im Laufe von mehreren Berufsjahren, was natürlich bei den Studierenden noch nicht der Fall ist. Um nähere Kenntnisse über die Gründe dieser auffälligen Verteilung der AVEM-Profile zu erhalten, sollten weitere Untersuchungen an studentischen Probanden durchgeführt werden.

Zum jetzigen Zeitpunkt kann über eine mögliche Veränderung der Verteilung der AVEM-Risiko-Profile im Verlauf des Studiums oder des späteren Berufes nur spekuliert werden. Im Sinne einer Gesundheitsförderung ist der Gruppe der 45,7% Studierenden mit einem der beiden Risikoprofile auf jeden Fall der Aufbau bzw. die Optimierung von gesundheitserhaltenden Kompetenzen zu empfehlen. Das Annehmen der diesbezüglichen Angebote, die die Universität Magdeburg ihren Studentinnen und Studenten im Rahmen des „Angebotskataloges nichttechnischer Wahlpflichtfächer“ bereits jetzt unterbreitet, wird durch die Ergebnisse der Fragebogenauswertungen deutlich unterstrichen. Auch sollten sich die Studierenden vor dem Hintergrund der eingangs erwähnten Bedingungen von „new work“ bereits während ihres Studiums bemühen, Methodenkompetenzen im Bereich Stress-, Selbst- und Zeitmanagement zu erwerben. So kann Hochschulen allgemein empfohlen werden, den Studierenden derartige Veranstaltungen anzubieten.

Die Ergebnisse der abgeschlossenen Pilotstudie bieten konkrete Ansätze für eine individuumszentrierte Gesundheitsförderung be-

reits im Studium. Sie sollten aber durch eine breitere Studie mit einer Verschränkung der hier erprobten Verfahren evaluiert werden.

## 6. Literatur

Böckelmann, I., Peter, B., Pfister, A. E. (2006 a): Beanspruchungsreaktionen bei mentalen Provokationsaufgaben im Labor und arbeitsplatzbezogene Stressverarbeitung männlicher Akademiker einer Universität. *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 41, 4, 2006, 197-209.

Böckelmann, I., Pfister, A. E., Dietze, E., Schneemilch, N. (2006 b): Arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebensmuster von Polizeibeamten. *Zbl Arbeitsmed* 56 (2006), 110-123.

Naumann, T., Vajna, S., Gatzky, T. (2004): Integrierte Produktentwicklung als Ausbildungskonzept. *CAD-CAM Report* 23(2004)2, 48-51.

Schaarschmidt, U. [Hrsg.] (2005): Halbtagsjobber? Psychische Gesundheit im Lehrerberuf – Analyse eines veränderungsbedürftigen Zustandes. Beltz-Verlag Weinheim, 2. Auflage 2005.

Schaarschmidt U., Fischer, A. (1996): Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster. Swets Test Services GmbH, Frankfurt/M, 1996.

Stück, M., Trapp, S. (2006): Belastungserleben und Problembewältigung bei sozialpädagogischen PraktikerInnen. *Ergo Med* 4/2006, 116-126.

Wolf, S. (2006): Bericht zur Online-Mitarbeiterbefragung im Betriebsrat - Gesundheitsmanagement im Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, Unveröffentlichte betriebsinterne Studie, Januar 2006.



# Lebenssituation und berufliche Belastungen von Medizinstudenten

Thomas Muth, Silvester Siegmann und Sieglinde Schwarze

**In der Zeit des Studiums sehen sich viele Studierende persönlichen Herausforderungen gegenüber: Ein völlig neues Lebensumfeld, veränderte Lernanforderungen, Trennung von Elternhaus und Freundeskreis oder auch schwierige finanzielle Bedingungen. Psychische Beeinträchtigungen scheinen unter Studierenden weit verbreitet<sup>1</sup>. Mehrfachbelastungen sind häufig: Fast zwei Drittel der Studierenden sind, in unterschiedlichem Umfang, nebenher erwerbstätig<sup>2</sup>. Zur Beteiligung an der Familienarbeit wie z. B. Versorgung und Pflege von Angehörigen gibt es keine Angaben.**

Ziel dieser Arbeit ist eine erste Beschreibung der Lebensumstände und Belastungen von Studierenden der Medizin in Düsseldorf, um Ansatzpunkte für mögliche Präventionsmaßnahmen abzuleiten.

Die reguläre Arbeitsschutzunterweisung der Studierenden der Humanmedizin an der HHU wurde zu einer Befragung mit einem weitgehend standardisierten Fragebogen genutzt.

Diese Pflichtveranstaltung zu Beginn des klinischen Studienabschnitts wird von den Studierenden meist in der Zeit vom 5.-7. Semester besucht.

## Ergebnisse

171 von 190 Studierenden haben sich beteiligt (90%). Studentinnen stellten dabei die Mehrheit (n=99,58%). Das mittlere Alter lag, unabhängig vom Geschlecht, bei 21,9 Jahren (s=2,8). Die meisten Studenten/-innen waren 21-23 Jahre alt (70%). Gut die Hälfte aller Befragten lebt bereits selbstständig in einer eigenen Wohnung oder einer Wohngemeinschaft. Von den Übrigen wohnen weibliche Studierende eher noch bei den Eltern (29%), während von den Kommilitonen ein Platz im Studentenwohnheim bevorzugt wird (26%). Das Einkommen der hier befragten Medizinstudenten stammt im Wesentlichen aus der Unterstützung durch die Familie (Eltern). Dieser Anteil macht im Mittel 65% der verfügbaren finanziellen Mittel aus. Sowohl BAföG (17%) als auch eigene Erwerbstätigkeit, mit 12% Anteil am Einkommen, spielen insgesamt eher eine untergeordnete Rolle.

25% der weiblichen und 21% der männlichen Studierenden arbeiten regelmäßig neben dem Studium. Über die Hälfte aller Befragten ist wenigstens manchmal erwerbstätig (54%). Die ausgeübten Tätigkeiten haben sehr oft Bezug zum Studium (Bereich Gesundheit und Pflege). Nacharbeit fällt für 25% der Erwerbstätigen an. Die Studierenden schätzen ihren

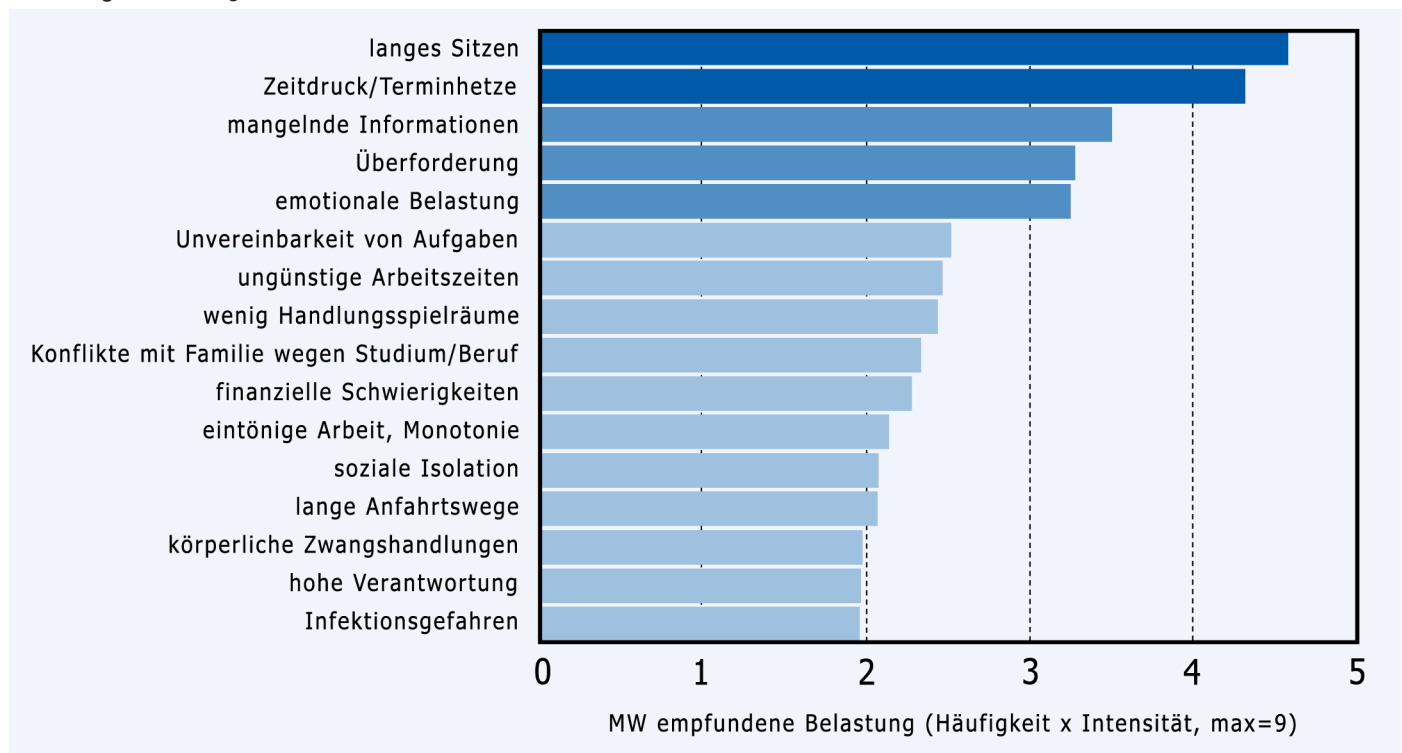
persönlichen Zeitaufwand für Studium und Nebentätigkeiten insgesamt als sehr hoch ein: Im Semester 58,4 Stunden (s=21,7), in der vorlesungsfreien Zeit 37 Stunden (s=27,6) pro Woche. Abbildung 1 zeigt, welche Faktoren von den Studierenden als besonders belastend empfunden werden.

In dieser Phase des Studiums spielen Belastungsfaktoren, die von anderen Erwerbstätigen häufig genannt werden, wie Mobbing, sexuelle Belästigung usw., überhaupt keine Rolle.

## Zusammenfassung

Die befragten Studierenden der Humanmedizin an der HHU unterscheiden sich von anderen Studenten/-innen: Der Anteil erwerbstätiger Studenten (54%) liegt hier unter denjenigen, die z. B. aus Essen<sup>3</sup> (66%) oder auch aus Berlin<sup>4</sup> (70%) beschrieben werden. Die Gruppe von Studenten, deren Unterhalt wesentlich von den Eltern bestritten wird, ist mit 40% größer als in anderen Erhebungen<sup>2</sup> (z. B. 12%). Die beschriebenen Belastungen resultieren aus den spezifischen Gegebenheiten des Medizinstudiums. Es ist deshalb zu erwarten, dass die Beanspruchung im Verlaufe des klinischen Abschnitts eher zunimmt. Der Zeitaufwand mag bisweilen überschätzt werden, ist aber wohl bereits in dieser Studienphase sehr hoch. Ver-

Abbildung 1: Belastungssituation bei Studierenden der Medizin



änderungen sind im organisatorischen Bereich zu fordern: Reduzierung passiver Phasen, Verbesserung der Kommunikation und die Entzerrung von Terminen und Aufgaben mit dem Ziel einer Erweiterung der eigenen Gestaltungsmöglichkeiten. Sinnvolle Angebote an die Studierenden wären nach den oben geschilderten Ergebnissen: Unterstützung beim Zeitmanagement und - besonders auch im Hinblick auf spätere Anforderungen im Berufsleben - Hilfestellung bei der Bewältigung emotionaler Belastungen.

## Literatur

- 1 Graf G, & Krischke NR: Psychische Belastungen und Arbeitsstörungen im Studium. Stuttgart, Kohlhammer: 2004
- 2 Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der BRD. 17. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks. Berlin: 2004
- 3 Nienhäuser W, Becker C, Jans M: Studentische Erwerbstätigkeit und Teilzeit-Studium. Forschungsbericht Universität Essen: 2000
- 4 DGB Berlin Brandenburg / Kooperationsstelle Wissenschaft/Arbeitswelt: Studierende müssen Rechte am Arbeitsplatz kennen. [www.berlin-brandenburg.dgb.de/article/articleprint/4822/-1/348/](http://www.berlin-brandenburg.dgb.de/article/articleprint/4822/-1/348/) Stand: 13.3.2007

## Zur Person

Dr. rer. san.  
Thomas Muth



Diplom-Psychologe, MPH  
seit 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
Arbeitsschwerpunkte:  
Psychische Belastungen, Gesundheitsförderung, Prävention.

[Thomas.Muth@uni-duesseldorf.de](mailto:Thomas.Muth@uni-duesseldorf.de)

## Zur Person

Prof. Dr. med.  
Sieglinde Schwarze

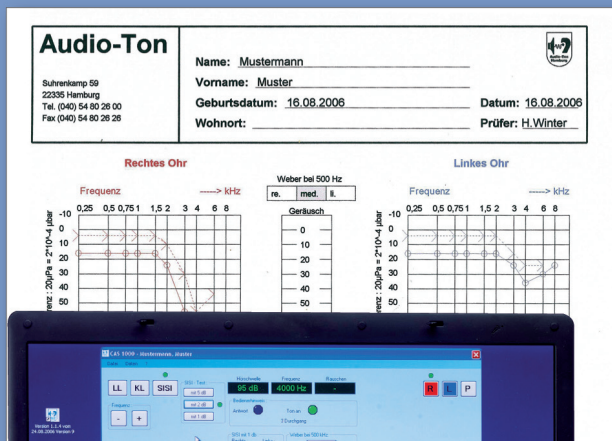


Komm. Direktorin des Instituts für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

[sieglinde.schwarze@uni-duesseldorf.de](mailto:sieglinde.schwarze@uni-duesseldorf.de)

Muth, T. et al: Lebenssituation und ... ISSN 1861- 6704 Prakt. Arb.med. 2007; 9: 12-13

# CAS 1000K Audiometrie am Bildschirm



- Luftleitung, Knochenleitung
- SiSi-Test, Weber-Test
- Probandenverwaltung
- Ausdruck des Audiogramm-Formulars
- Schnittstellen GDT und XML
- Anamnese und G 20-Auswertung
- Ideal für Einbindung in Arbeitsmedizinische Programme



**Audio-Ton**  
Medizinisch-Technische Systeme

Suhrenkamp 59  
22335 Hamburg

Fon (040) 54 80 26 00  
Fax (040) 54 80 26 26

[www.audio-ton.de](http://www.audio-ton.de)  
[info@audio-ton.de](mailto:info@audio-ton.de)



# Die Psychoakustik im Bereich der Lärmwirkungsforschung

Klaus Genuit und André Fiebig

Geräusche umgeben uns in allen Situationen des alltäglichen Lebens. Die Exposition von Schall birgt Gefahren für den menschlichen Organismus. Die Lärmwirkungsforschung beschäftigt sich seit vielen Jahren mit diesem Thema und untersucht die Zusammenhänge zwischen Schall und dessen Wirkung auf den Menschen. Neueste Untersuchungen zeigen dabei, dass die Betrachtung des Schalldruckpegels nicht hinreichend zur Bestimmung von gesundheitlichen Risiken ist.

**Schlagwörter:** Psychoakustik, Lärmwirkungen, Binaurales Hören

## 1. Einleitung

Trotz der im Bereich des Arbeitsschutzes in den letzten Jahrzehnten verschärften Vorschriften und Gesetze, die den durch Berufslärm exponierten Arbeiter schützen sollen, „ist die Minderung der Hörschärfe die häufigste anerkannte Berufskrankheit in der industrialisierten Welt“ (Guski, 1987).

Die Lärmwirkungsforschung hat gezeigt, dass Lärm zu gesundheitlich relevanten Wirkungen funktioneller oder organischer Natur führen kann. Grundsätzlich lassen sich in der Lärmwirkungsforschung zwei gesundheitlich relevante Wirkungen feststellen. Dabei können die Wirkungen, die unmittelbar das Gehörssystem beeinträchtigen (aurale Lärmwirkungen), von den Wirkungen auf den übrigen, gesamten Organismus (extraaurale Lärmwirkungen) abgegrenzt werden. Im Folgenden sollen Zusammenhänge zwischen Exposition und Lärmwirkungen unter besonderer Perspektive der Psychoakustik aufgezeigt werden.

## 2. Aurale und extraaurale Lärmwirkungen

Viele Lärmwirkungen, im Wesentlichen aurale Lärmwirkungen, sind heute medizinisch erforscht und gelten allgemein in ihrer Existenz als unumstritten.

Die gültigen Messvorschriften bestimmen den A-bewerteten Schalldruckpegel mit Hilfe eines Mikrofons mit kugelförmiger Charakteristik und einer frequenzabhängigen Pegelbewertung. Daraus lassen sich potenzielle physikalische Schädigungen des Gehörs ableiten. Bei gesundheitlichen Schädigungen im Bereich der auralen Lärmwirkungen aufgrund langfristiger Lärmbelastungen sind der Schalldruckpegel, die Expositionsdauer und das Verhältnis

ASiG  
vom 12. Dezember 1973

.....  
§ 3 Aufgaben der Betriebsärzte  
(1) Die Betriebsärzte haben die Aufgabe, den Arbeitgeber beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung in allen Fragen des Gesundheitsschutzes zu unterstützen. Sie haben insbesondere  
1. den Arbeitgeber und die sonst für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung verantwortlichen Personen zu beraten, insbesondere bei

.....  
d) arbeitsphysiologischen, arbeitspsychologischen und sonstigen.....  
.....

zu den Regenerationsphasen die deskriptiven Faktoren. Weiteren Einfluss auf die Ausbildung pathogener Schädigungen des Gehörs besitzen Faktoren wie die unterschiedliche Sensibilität des Exponierten, dessen körperlich-psychische Konstitution und Anamnese.

Dagegen sind extraaurale Lärmwirkungen wesentlich schwieriger nachzuweisen, da auf den menschlichen Organismus unzählige, schwer erfassbare Einflüsse wirken, die kaum isoliert betrachtet werden können. Aufgrund dieser nicht vollständig erfassbaren „Störvariablen“ können monokausale Zusammenhänge zwischen Schallexposition und (chronisch) physisch-psychischen Dysfunktionalitäten nicht ohne Weiteres abgeleitet werden. Dennoch gelten nichtaurale Lärmwirkungen als sicher, da nachweislich vegetative Akutreaktionen bzw. Stressreaktionen induziert werden, die bei langfristiger Belastung zu Tertiärreaktionen bzw. verschiedenen chronischen Störungen im menschlichen Organismus führen. Beispielsweise schätzt Riebertisch, dass aufgrund lärminduzierter Reaktionen ca. 1-3% aller Herzinfarkte dem gegenwärtigen Verkehrslärm zuzuschreiben sind (siehe Riebertisch et al., 1994).

Dabei muss betont werden, dass die extraauralen Lärmwirkungen sich bereits bei geringen Pegeln, die für das menschliche Gehör nahezu ungefährlich sind, einstellen können. Geräusche, wenn diese eine Tätigkeit stören, führen in nahezu allen Pegelbereichen zu einer Zunahme der Belastung und zu physiologischen Reaktionen. Daraus lässt sich ab-

leiten, dass jede Schallbelastung, auch bei niedrigen Schalldruckpegeln, gesundheitlich bedeutsam sein kann.

## 3. Die Bedeutung der Psychoakustik

Lärm ist entsprechend der DIN 1320 als unerwünschter Hörschall definiert, der zu Störungen, Belästigungen, Beeinträchtigungen oder Schäden führen kann.

Diese Definition verdeutlicht, dass nicht allein die Schädigung des Gehörs eine lärmkritische Bedeutung besitzt.

Vor allem im Bereich von Schalldruckpegeln deutlich unterhalb von 85 dB(A) ist die Ausgaskraft des A-bewerteten Schalldruckpegels bezüglich des Geräusches und der hervorgerufenen Lärmbelastung limitiert. Zur adäquaten Klassifizierung des Geräusches bzw. dessen Belästigungspotenzial müssen weitere Deskriptoren bestimmt werden. Hier vermag die Psychoakustik einen wesentlichen Beitrag zur näheren Klassifikation des Geräusches zu leisten und die potenzielle Störwirkung des Geräusches abzuschätzen. Nach Zwicker ist für die Psychoakustik der Schall, der das Gehör trifft, der Reiz und die Hörempfindung, die er hervorruft, die zugehörige Empfindung (siehe Zwicker, 1990). So untersucht die Psychoakustik die menschliche Signalverarbeitung und ermöglicht die Verknüpfung zwischen physikalischem Reiz und subjektiver Wahrnehmung. Zur Charakterisierung dieser Verknüpfung wurden psychoakustische Empfindungsgrößen entwickelt, die spezifische Geräuscheigenschaften parametrisieren und quantifizieren.

Mit Hilfe der psychoakustischen Parameter wie Lautheit, Schärfe, Rauigkeit, Schwankungsstärke und Tonhaltigkeit ist es möglich, Geräusche verbessert zu charakterisieren. Die „Lautheit“ berücksichtigt die Frequenzgruppenaufteilung des menschlichen Gehörs, die „Schärfe“ betrachtet das Verhältnis von höherfrequenten Signalanteilen zur gesamten Lautheit, dagegen bewerten die „Rauigkeit“ und „Schwankungsstärke“ spezifische zeitliche Strukturen in den Schallereignissen.

Darüber hinaus ist die menschliche binaurale Signalverarbeitung, d. h. die Verknüpfung und Auswertung der linken und rechten Ohrsignale, für die subjektive Beurteilung eines Geräusches von Bedeutung und wird zunehmend erforscht.

Allerdings lässt sich die Geräuschbewertung mit psychoakustischen Größen allein nicht vollständig erfassen. Aspekte wie die Einstellung zur Quelle, die Erwartungshaltung des Hörers oder der Kontext, in dem das Geräusch auftritt und bewertet wird, tragen neben den „objektiven“ Geräuscheigenschaften wesentlich zur Beurteilung bei. Abbildung 1 zeigt verschiedene Faktoren, die bei der Beurteilung eines Geräusches zu berücksichtigen sind. Die Schalldruckpegelmessung berücksichtigt nur einen Aspekt. Mit Hilfe der Psychoakustik und der Forschung zur binauralen Signalverarbeitung können weitere relevante Faktoren differenziert betrachtet werden.

#### 4. Die Psychoakustik im Bereich der Lärmwirkungsforschung

Auch unter arbeitsmedizinischen Aspekten leistet die Psychoakustik einen wesentlichen Beitrag zur Erfassung der Geräuschbelastung.

In zahlreichen Studien wurde gezeigt, dass die psychoakustische Größe Lautheit mit der Wahrnehmung der Lautstärke höher korreliert als der A-bewertete Schalldruckpegel. Der A-bewertete Schalldruckpegel ist im Pegelbereich, der nachweislich zu pathogenen Schädigungen des menschlichen Gehörs führt (über 85 dB(A)), als Beurteilungsgröße hinreichend. Dagegen greift diese Größe im Bereich deutlich unter 85 dB(A) zu kurz, und weitere Deskriptoren müssen berücksichtigt werden. Insgesamt ist anzumerken, dass bei gleicher Lautheit in Abhängigkeit vom Charakter des Geräusches sehr unterschiedliche A-bewertete Schalldruckpegel möglich bzw. bei gleichem A-bewerteten Schalldruckpegel unterschiedliche Lautheiten bis zum Faktor 10 denkbar sind. Abbildung 2 zeigt diesen Zusammenhang und

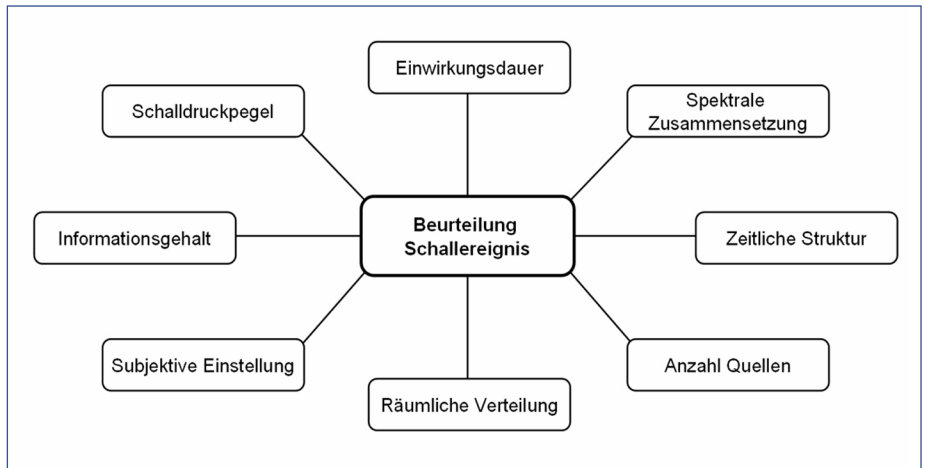


Abbildung 1: Parameter, die bei der Beurteilung eines Schallereignisses relevant sein können

verdeutlicht, dass die Lautheit bezogen auf den Schalldruckpegel keine redundante Größe ist und umgekehrt.

Um die Aussagekraft der Lautheit zu erhöhen, arbeiten zahlreiche Experten an der Überarbeitung der DIN 45631 (Berechnung des Lautstärkepegels und der Lautheit aus dem Geräuschspektrum), um die Berechnung der Lautheit für stationäre Geräusche zu erweitern und die gehörbezogene Bestimmung der Lautheit von zeitvarianten Geräuschen zu ermöglichen. Die Lautheit wird mittels eines gehörbezogenen Messverfahrens, das sich an der Funktionsweise des menschlichen Gehörs orientiert, bestimmt. Hier wird u. a. den Signalverarbeitungseinheiten des menschlichen Gehörs (Frequenzgruppen) sowie den zeitlichen und spektralen Verdeckungseffekten Rechnung getragen.

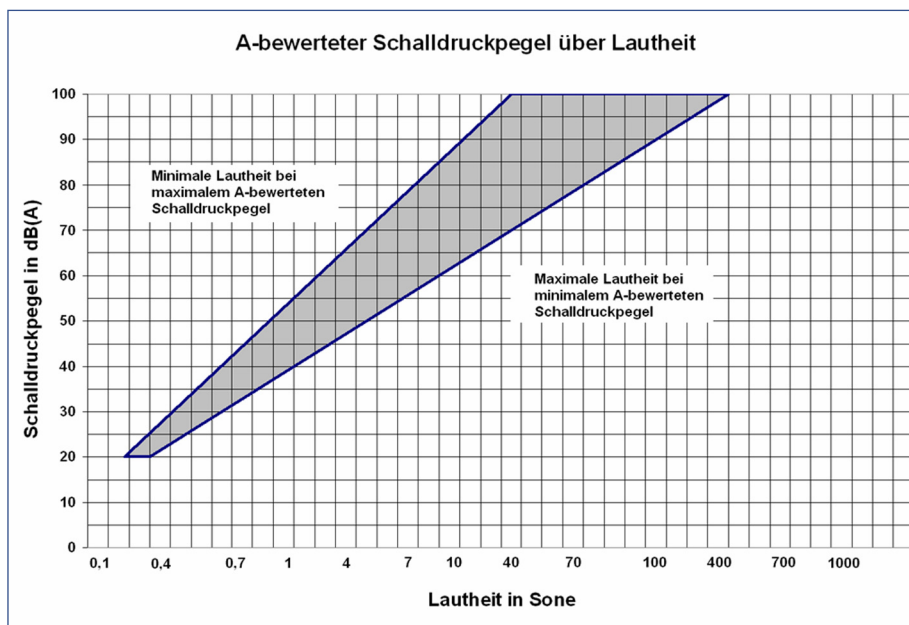
## Zur Person

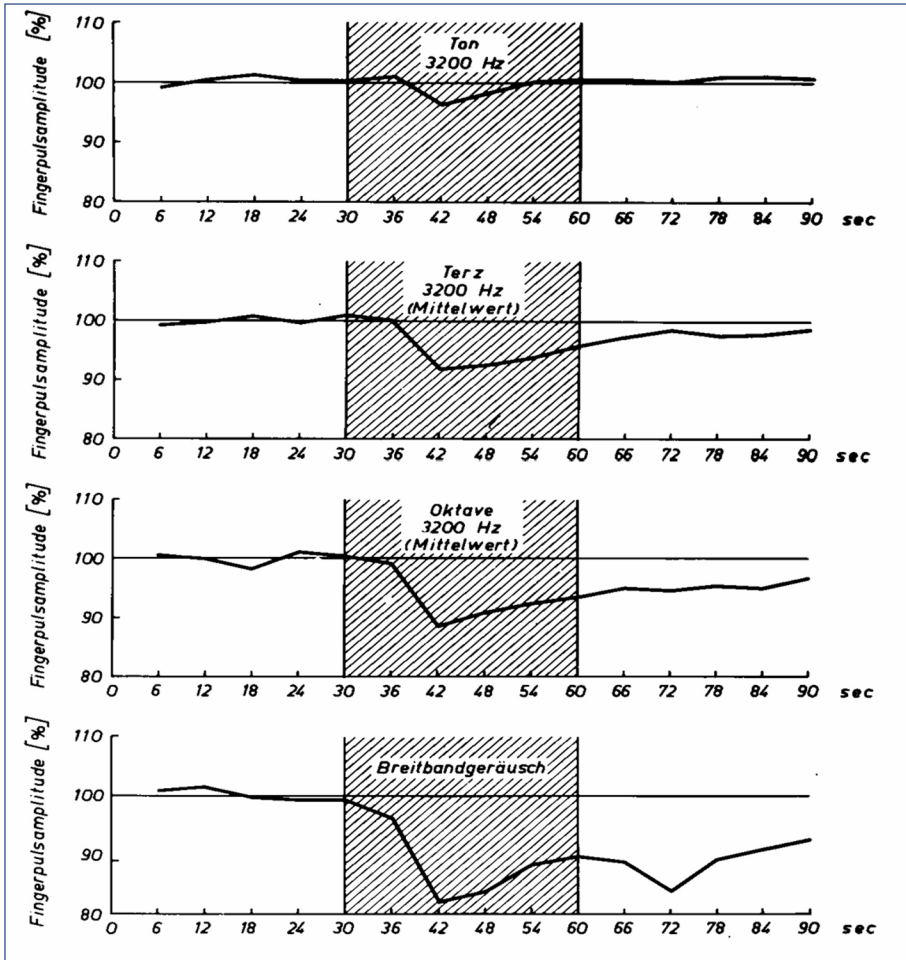


André Fiebig, M.A.

André Fiebig studierte Kommunikationswissenschaft, Technische Akustik und Soziologie an der TU Berlin. Neben seiner Tätigkeit als Mitarbeiter der HEAD acoustics GmbH arbeitet er an einer Dissertation zum Thema „Der Einsatz qualitativer Verfahren im Bereich der Geräuschbewertung“.

Abbildung 2: Zusammenhang A-bewerteter Schalldruckpegel und Lautheit



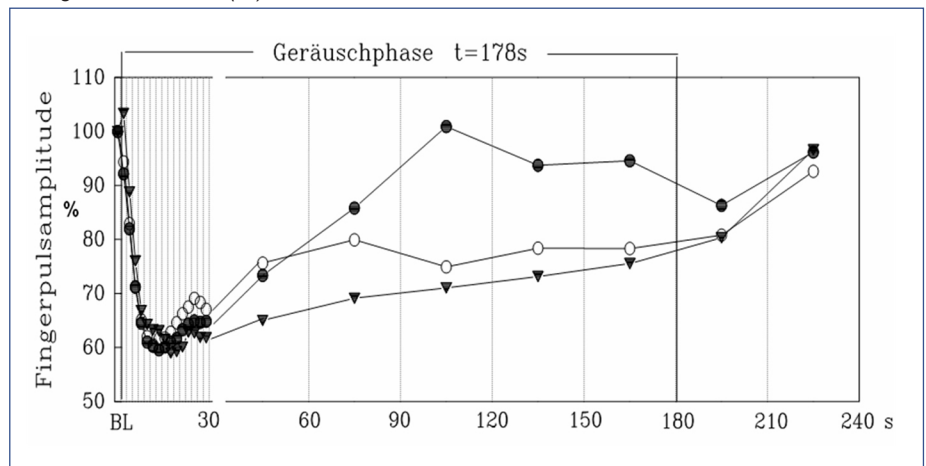


**Abbildung 3:**  
Verhalten der Fingerpulsamplitude hinsichtlich verschiedener Geräusche mit gleichem A-bewerteten Schalldruckpegel

Abbildung 3 verdeutlicht, dass die Betrachtung des Schalldruckpegels eines Geräusches hinsichtlich seiner evozierten Wirkung beim Hörer als Beschreibungsgröße nicht ausreicht, sondern weitere Geräuscheigenschaften zur Beurteilung des Geräusches hinzugezogen werden müssen (Rey et al., 1962). Die Größe FPA kann zur Bestimmung von sympathischer Aktivität im vegetativen Nervensystem herangezogen werden. Bei hinreichender Belastung durch „Lärm“ reagiert der menschliche Organismus mit einer Gefäßkontraktion, die zu einer Verringerung der Dehnbarkeit der Blutgefäßwand führt, die dann eine Verkleinerung der FPA bedingt. Die in dem Versuch dargestellten Stimuli wiesen einen identischen A-bewerteten Schalldruckpegel von 95 dB(A) auf. Das Ausmaß der Verkleinerung der Fingerpulsamplitude (FPA) zeigte sich von der Bandbreite des Geräusches abhängig. Ein wesentlicher Grund für die unterschiedlichen physiologischen Reaktionen ist die unterschiedliche Lautheit der Geräusche, die mit der Bandbreite des Geräusches ansteigt. Die 5% Perzentillautheit, berechnet mit Hilfe des DIN-Entwurfs für die Berechnung der zeitvarianten Lautheit, betrug für den ersten Stimulus 59,5

sonne, für das Terzrauschen 63,5 sone, für das Oktavrauschen 72,2 sone und für das Breitbandgeräusch 108 sone.

**Abbildung 4:**  
Fingerimpulsamplitude (in %) bei der Wiedergabe eines uni- (●), multidirektionalen (○) und bewegten Geräusches (▼)



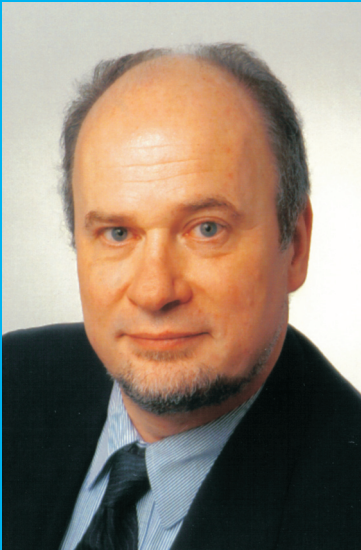
Insbesondere bei der Bestimmung von Zumutbarkeitsgrenzen müssen daher neben der Vermeidung von Hörschäden auch (extraaurale) Effekte, die sich bereits im niedrigen Pegelbereich einstellen sowie Aussagen von Betroffenen berücksichtigt werden. Gerade hier besitzt die Psychoakustik enormes Potenzial, korrelieren einige extraaurale Lärmwirkungen vermutlich stärker mit subjektiven Parametern als mit den messbaren Schalldruckpegeln der Geräuscheignisse (Riebertsch et al., 1994). Mit Hilfe spezieller mathematischer Verknüpfungen von verschiedenen psychoakustischen Parametern wurde und wird versucht, den subjektiven Geräuscheindruck ganzheitlich hinsichtlich Angenehmheit oder Lästigkeit unter Berücksichtigung der charakteristischen Eigenschaften des Geräusches zu erfassen. Beispielsweise entwickelte Terhardt eine universelle Formel zur Berechnung des Wohlklangs (Terhardt, 1981) und Zwicker ein Verfahren zur Bestimmung der „unbeeinflussten Lästigkeit“ eines Geräusches (Zwicker, 1991). Diese Metriken besitzen allerdings nur eine eingeschränkte Reichweite und können in der Regel nur auf bestimmte Geräusche angewendet werden. Beispielsweise können unterschiedliche Erwartungshaltungen an ein Geräusch nicht universell in einer Formel abgebildet werden. Ein sportliches Fahrzeug darf laut und rau klingen, um den Eindruck von Kraft und Leistung zu vermitteln, das Arbeitsgeräusch eines Computers sollte dagegen unauffällig und leise sein.

**5. Der Einsatz binauraler Messtechnik zur Messung lärmbelasteter Arbeitsplätze**

In der Vergangenheit erfolgte in der Regel eine monaurale Betrachtung von Geräuscheignissen. Im Falle räumlich verteilter Schallquellen ist allerdings eine gehörmäßige Be-



## Zur Person



Dr.-Ing. Klaus Genuit

Dr.-Ing. Klaus Genuit studierte Elektrotechnik und Wirtschaftswissenschaften an der RWTH in Aachen, arbeitete anschließend am Institut für Elektrische Nachrichtentechnik an Untersuchungen zur Beschreibung der psychoakustischen Eigenschaften des Nachrichtenempfängers „Menschliches Gehör“ und promovierte 1984 zum Thema „Ein Modell zur Beschreibung von Außenohrübertragungseigenschaften“. Während der nächsten zwei Jahre leitete er die Arbeitsgruppe „Psychoakustik“ am Institut für Elektrische Nachrichtentechnik. In Zusammenarbeit mit Daimler Benz entwickelte er ein neues Kunstkopf-Messsystem für die Geräuschdiagnose und -analyse mit zum menschlichen Gehör vergleichbaren Übertragungseigenschaften.

1986 gründete er die HEAD acoustics GmbH, die mit über 100 Mitarbeitern hauptsächlich auf dem Gebiet der binauralen Signalverarbeitung und gehörgerechten Schallfeldanalyse aktiv ist. Daneben ist er mit einem Lehrauftrag zur Psychoakustik an der RWTH Aachen tätig.

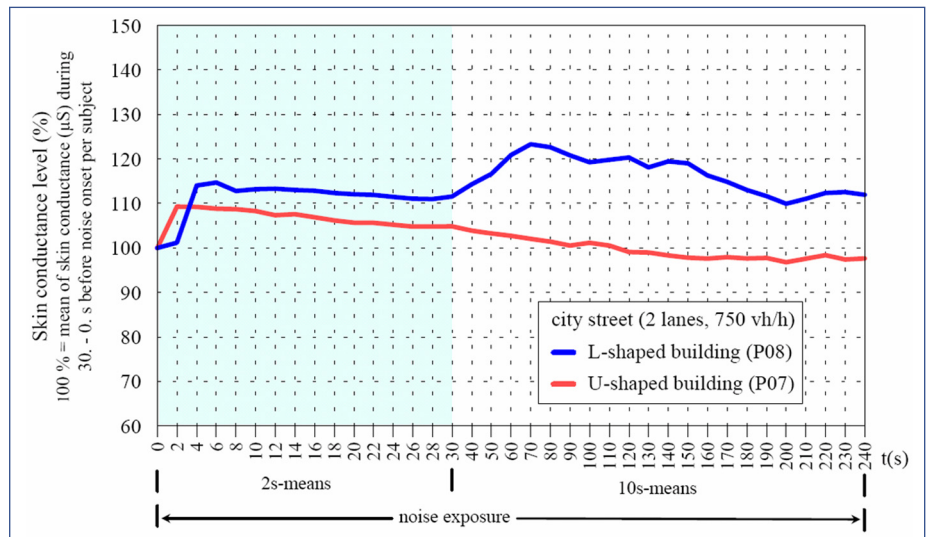


Abbildung 5:

Verhalten der Hautleitfähigkeit auf Verkehrsgeräusche mit gleichem  $Leq$ , die in unterschiedlich bebauten Straßen aufgenommen worden waren

urteilung des Geräuschereignisses mit einer rein monauralen Messung nur unzureichend möglich. Insbesondere im Hinblick auf Simultan-, Vor- und Nachverdeckungseffekten ist die Position der Quelle bzw. der Geräuscheinfallswinkel bedeutsam. Interaurale Pegel- und Phasenunterschiede werden vom Gehör ausgewertet und zur Interpretation des Geräuschereignisses genutzt. Daher ist der Einsatz binauraler Messtechnik zur Messung lärmbelasteter Arbeitsplätze empfehlenswert, da die räumliche Anordnung der Schallquellen Einfluss auf die physiologischen Reaktionen des Hörers, die Lautstärkeempfindung und auf den Grad der Belästigung besitzen.

Darüber hinaus erlaubt die Verwendung der dem menschlichen Gehör nachempfundenen Aufnahmetechnik die zeitlich und räumlich entkoppelte originalgetreue Wiedergabe des Hörereignisses, um das Geräusch nachträglich zu analysieren.

Untersuchungen haben gezeigt, dass bei identischen Schalldruckpegeln, aber unterschiedlichen Einfallrichtungen der Schallquellen im Raum verschiedene physiologische Reaktionen (Fingerpulsamplitude, Elektromyogramm, Hautleitfähigkeit) hervorgerufen werden (Genuit et al., 1997). Eine unidirektionale Einfallrichtung des Schalls der Quellen, das heißt die Quellen weisen eine identische Einfallrichtung auf, forciert geringere physiologische Reaktionen (z. B. Fingerpulsreaktion) als eine multidirektionale Einfallrichtung (siehe Abbildung 4). Damit wird deutlich, dass die räumliche Anordnung der Schallquellen ein durchaus relevantes Kriterium bezüglich der Beurteilung eines Arbeitsplatzes unter lärmkritischen Gesichtspunkten darstellt.

Bei dieser Untersuchung konnte ebenfalls eine Abhängigkeit der Lautstärkeempfindung von

der Schalleinfallrichtung festgestellt werden (Genuit et al., 1997).

Auch im Bereich der Umweltgeräusche wurde festgestellt, dass der Schalldruckpegel allein nicht die beim Hörer evozierten physiologischen Reaktionen abbilden kann. Hier müssen ebenfalls weitere Beschreibungsgrößen herangezogen werden. In einem europäischen Forschungsprojekt wurde u. a. festgestellt, dass die Form der Bebauung einer Straße bei gleichen Schalldruckpegeln einen Einfluss auf die Hautleitfähigkeit hat (SVEN, 2003). Exemplarisch soll an dieser Stelle der Vergleich zweier unterschiedlicher Bebauungen und deren Einfluss auf die physiologische Reaktion „Hautleitfähigkeit“ dargestellt werden. Die Versuchspersonen hörten Verkehrsgeräusche mit gleichem energieäquivalentem Dauerschallpegel ( $Leq$ ) und gleicher Verkehrsdichte (gering), die an einem einseitig bebauten Straßenzug (L-Form) und an einer beidseitig bebauten Straße (U-Form) aufgenommen worden waren. Es zeigte sich eine unterschiedliche Veränderung der Hautleitfähigkeit; ein erhöhter Wert der Hautleitfähigkeit entspricht einer stärkeren physiologischen Reaktion (Abbildung 5). Eine mögliche Ursache hierfür könnten Reflektionen sein, die in der U-Form-Straße zu einem langsameren Anstieg und Abfall des Schalldruckpegels bei einem Vorbeifahrtseignis führten als in der L-Form-Straße. Der Hörer wurde dadurch weniger durch ein Geräuschereignis „überrascht“ und „erschreckt“ (Notbohm et al., 2002).

Ein weiterer Punkt betrifft die Bestimmung der Dämpfungseigenschaften von Stöpsel- und Kapselgehörschützern. Dabei wurde eine Diskrepanz zwischen den objektiven Messungen und der subjektiv bestimmten Dämpfungsqualität festgestellt (Genuit, et al., 1994). Diese Unterschiede werden im Wesentlichen durch

# ARBEITSMEDIZIN ARBEITSSICHERHEIT 2008

nichtlineare Eigenschaften des menschlichen Gehörs verursacht, da sich z. B. die Knochen-schallempfindlichkeit bei Verschließen des Außenohres verändert. Mit Hilfe der Kunstkopf-Messtechnik in Verbindung mit speziellen Analyseverfahren, die diese nichtlinearen Eigenschaften berücksichtigen, ist eine gehörgerechte Messung der Dämpfungseigenschaften von Gehörschützern möglich.

## 6. Schlussfolgerungen

Die Bestimmung der Lärmbelastung an Arbeitsplätzen stellt sich als multidimensionale Aufgabe dar. Der A-bewertete Schalldruckpegel oder ein gemitteltetes Terzspektrum stellen sich als unzureichend heraus. Die psychoakustischen Eigenschaften des menschlichen Gehörs, die mit der Lautheit, Schärfe, Rauigkeit, Vor-, Nach- und Simultanverdeckung abgebildet werden, beeinflussen neben dem Schalldruckpegel maßgeblich den Geräuscheindruck und sind für die Bestimmung des hervorgerufenen Belästigungsgrades zu berücksichtigen.

Insgesamt bietet die Kunstkopftechnik in Verbindung mit psychoakustischen Bewertungen gegenüber der konventionellen Messtechnik deutliche Vorteile hinsichtlich der objektiven Bestimmung einer Lärmbelastung am Arbeitsplatz. Diese Erkenntnis gilt insbesondere für Schalldruckpegel unterhalb von 85 dB(A) (Genuit et al., 1997).

Zur vollständigen Gesamtbeurteilung von Geräuschereignissen ist jedoch neben den vorgestellten Größen die Einbeziehung von kognitiven Aspekten notwendig.

## 7. Literatur

- Genuit, K., Blauert, J., Bodden, M., Jansen, G., Schwarze, S., Mellert, V., Remmers, H. (1997): Entwicklung einer Messtechnik zur physiologischen Bewertung von Lärmeinwirkungen unter Berücksichtigung der psychoakustischen Eigenschaften des menschlichen Gehörs. Dortmund: Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Forschung Fb 774, Wirtschaftsverlag NW.
- Genuit, K., Blauert, J., Hudde, H., Richter, U., Fedtke, T. (1994): Objektiver Gehörschützer-Messplatz zur Bestimmung der Schalldämmung von Gehörschützern mit einem Kunstkopf-Messsystem. Dortmund: Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Forschung Fb 699, Wirtschaftsverlag NW.
- Guski, R. (1987): Lärm: Wirkungen unerwünschter Geräusche. Bern: Huber Verlag.
- Jansen, G., Rey, P.Y. (1962): Der Einfluss der Bandbreite eines Geräusches auf die Stärke vegetativer Reaktion. In: European Journal of Applied Physiology, Vol. 19. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Notbohm, G., Gärtner, C., Schwarze, S. (2002): Evaluation of Sound Quality of vehicle pass-by noises by psycho-physiological measures – Comparison of traffic noise in streets with L- and U-shaped building. Dearborn, MI, USA: Inter-Noise 2002, Sound Quality Symposium.
- Rebentisch, E., Lange-Asschenfeld, H., Ising, H. (1994): Gesundheitsgefahren durch Lärm – Kenntnisstand der Wirkungen von Arbeitslärm, Umweltlärm und lauter Musik. München: MMV Medizin Verlag.
- EU-Projekt: Sound Quality of Vehicle Exterior Noise (2003): G6RD-CT-1999-00113.
- Terhardt, E., Stoll, G. (1981): Skalierung des Wohlklangs (der sensorischen Konsonanz) von 17 Umweltschallen und Untersuchung der beteiligten Hörparameter. Acustica 48. 247-253.
- Zwicker, E., Fastl, H. (1990): Psychoacoustics. Facts and models. Heidelberg, New York: Springer Verlag.
- Zwicker, E. (1991): A proposal for defining and calculating the unbiased annoyance. In: Schick, A. et al. (ed.): Contributions to Psychological Acoustics. Oldenburg: BIS Verlag.

## 6. NORDBAYRISCHES FORUM "GESUNDHEIT UND SICHERHEIT BEI DER ARBEIT", IN ERLANGEN

DONNERSTAG 24.04. BIS FREITAG 25.04.2008, KOSTENPFLICHTIG

## 9. FORUM ARBEITSMEDIZIN IN DEGGENDORF

MITTWOCH 02.07. BIS FREITAG 04.07.2008, KOSTENPFLICHTIG

ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN

WEITERE VERANSTALTUNGEN FINDEN SIE UNTER

[WWW.RG-WEB.DE](http://WWW.RG-WEB.DE)

ANMELDEUNTERLAGEN BITTE ANFORDERN BEI

RG GMBH

BAHNHOFSTR. 3A, 82166 GRÄFELFING

TEL. 089/89 89 16 18, FAX. 089/89 80 99 34

[RIEDL@RG-WEB.DE](mailto:RIEDL@RG-WEB.DE)

[WWW.RG-WEB.DE](http://WWW.RG-WEB.DE)



# RG

IHR KOMPETENTER PARTNER FÜR  
KONGRESSE, TAGUNGEN,  
PRESSEARBEIT UND EVENTS

# Biologische Wirkungen von tieffrequentem Schall/Infraschall

Silvester Siegmann und Uwe Nigmann

**Druckwellen in Luft, aber auch in Flüssigkeiten und Festkörpern werden als Schall bezeichnet. Der für den Menschen hörbare Schall liegt im Bereich von 16 (bzw. 20) Hz bis 20 kHz, wobei sich mit zunehmendem Alter die obere Hörschwelle vermindert. Den Bereich unterhalb der Hörschwelle (0,1 - 20 Hz) bezeichnet man als Infraschall, den Bereich oberhalb (>20 kHz) als Ultraschall.**

Infraschall unterscheidet sich also lediglich durch den Frequenzbereich von hörbarem Schall, Intensitätsangaben erfolgen in Dezibel (dB). Die Ausbreitungsdämpfung in Luft und die Dämpfung durch Bauten und Wälle ist gering.

Hohe Infraschallpegel können v. a. an Arbeitsplätzen, aber auch im Wohn- und Erholungsbereich überall dort entstehen, wo Maschinen mit großen Schwingungen betrieben werden, häufig auch in Kombination mit niederfrequentem hörbarem Schall.

Dies ist z. B. bei Kompressoren, Klimaanlage, Förderanlagen, Industrieanlagen (v. a. Verdichterstationen) sowie großen Verkehrsmitteln (z. B. Flugzeuge, auch PKW mit offenem Fenster) der Fall.

Die biologischen Wirkungen von Infraschall sind bisher nur unvollständig untersucht worden, so können über die Wirkungen auf den Menschen keine allgemein gültigen Aussagen gemacht werden. Hinzu kommt, dass nicht alle Infraschallquellen (mit Maximalpegeln) hinreichend bekannt sind und somit der Anteil der exponierten Bevölkerung nicht abzuschätzen ist. Im Folgenden soll der derzeitige gesicherte Stand erläutert werden.

## Richtwerte

Tieffrequente Geräusche sind ein Sonderfall von Geräuschbelastungen in der Nachbarschaft bedingt durch Betriebe oder Anlagen. Der Umgang mit diesen Geräuschen ist in der TA Lärm in dem Kapitel 7.3 „Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche“ geregelt. Diese Technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen diese. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen. Als normkonkretisieren-

de Verwaltungsvorschrift kommt der TA Lärm nach außen wirkende Verbindlichkeit zu.

Als einschlägige Norm gilt weiterhin:

- **DIN 45680:1997-03: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft**
- **DIN 45680 Beiblatt 1:1997-03: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft - Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen**

Zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche wird die mittlere Hörschwellenkurve als Vergleich herangezogen, wobei in Abhängigkeit des jeweiligen Frequenzbereiches des tieffrequenten Geräusches und des Zeitpunktes des Geräusches (tags oder nachts) unterschiedliche Überschreitungen der mittleren Hörschwellenkurve zulässig sind. Die hierzu gehörenden Werte sind im Beiblatt 1 der DIN 45680:1997-03 aufgeführt (siehe Tabelle).

Die TA Lärm gilt nicht für folgende Anlagen:

- Sportanlagen, die der Sportanlagenlärm-schutzverordnung (BImSchV) unterliegen,
- sonstige nicht genehmigungsbedürftige Freizeitanlagen sowie Freiluftgaststätten,
- nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen,
- Schießplätze, auf denen mit Waffen ab Kaliber 20 mm geschossen wird,

- Tagebaue und die zum Betrieb eines Tagebaus erforderlichen Anlagen,
- Baustellen,
- Seehafenumschlagsanlagen,
- Anlagen für soziale Zwecke.

## Biologische Wirkungen

### Aurale Wirkungen

In tierexperimentellen Studien mit Chinchillas (Lim, 1982) zeigten sich bei 10-minütigen intermittierenden bzw. kontinuierlichen Expositionen von 150-170 dB (1, 10, 20 Hz) durchweg Schädigungen des Trommelfells im vorderen unteren Quadranten sowie häufig eine Schädigung des Mittelohres (Blutungen) und Hydrops des Innenohres. Das Ausmaß bzw. die Häufigkeit der Schädigung war bei kontinuierlichem Lärm höher und nahm mit ansteigendem Schalldruckpegel sowie bei den niedrigen Frequenzen zu. Eine Verhaltensänderung (Nystagmus, Schmerz, Schwindelgefühl) wurde nicht beobachtet. Karpova (1970) wies bei Mäusen, Kaninchen und Meerschweinchen eine Veränderung der Volumina der Hörkerne nach Exposition von industriellem Infraschall (5/10 Hz) bei 100 bzw. 135 dB nach.

Die tierexperimentellen Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Infraschallwellen auf das Trommelfell und Mittel-/Innenohr übertragen werden und dort zu einer mechanischen

**Tabelle für tieffrequente Geräusche mit hervortretenden tonalen Komponenten gem. DIN 45680 Beiblatt 1:1997-03. Der Frequenzbereich für tieffrequente Geräusche ist entsprechend DIN 45680 auf den Bereich von 10 Hz bis 80 Hz begrenzt, für die benachbarten 8 Hz-Terz und 100 Hz-Terz werden noch hilfsweise Vorgaben angegeben, daher sind in der Tabelle die entsprechenden Werte kursiv gesetzt:**

Terzmittefrequenz [Hz]	mittlere Hörschwellenkurve [dB]	maximal zulässiger Mittelwert (tags / nachts) [dB]	maximal zulässiger Maximalwert (tags / nachts) [dB]
8	103	108 / 103	118 / 113
10	95	100 / 95	110 / 105
12,5	86,5	91,5 / 86,5	101,5 / 96,5
16	79	84 / 79	94 / 89
20	71	76 / 71	86 / 81
25	63	68 / 63	78 / 73
31,5	55,5	60,5 / 55,5	70,5 / 65,5
40	48	53 / 48	63 / 58
50	40	45 / 40	55 / 50
63	33,5	38,5 / 33,5	48,5 / 43,5
80	28	38 / 33	48 / 43
100	23,5	38,5 / 33,5	58,5 / 43,5



Schädigung führen können. Die Ergebnisse können aber auf das menschliche Ohr wegen der unterschiedlichen Hörverhältnisse nicht ohne Weiteres übertragen werden.

Nur wenige Laboruntersuchungen am Menschen wurden mit relativ geringen Probandenzahlen durchgeführt. Die Expositionsdauern lagen zwischen 2 bis maximal 30 min.

Nach einer 30-minütigen Beschallung von Probanden mit 130-135 dB LSPL (10-15 Hz) konnte Taenaka (1989) keine Veränderung der Hörschwelle oder der vestibulären Funktion nachweisen. Auch in der Studie von Slarve (1975), bei der vier Probanden Infraschall von bis zu 144 dB (1-20 Hz) für 8 min ausgesetzt waren, fanden sich keine Veränderungen im Audiogramm, jedoch berichteten alle von einem schmerzlosen Druck auf den Ohren, der im Vaesalvaschen Versuch sowie nach Exposition nachließ. Eine Stunde nach zweiminütiger Beschallung mit 150-154 dB (01-20 Hz) wurden auch nach Mohr (1965) bei allen fünf untersuchten Probanden keine vorübergehenden Hörschwellenabwanderungen (TTS) festgestellt, drei Probanden berichteten über eine Vibration („Flattern“) des Trommelfells. Im Gegensatz dazu wies Jerger (1966) bei elf seiner 19 Probanden eine TTS von 10-20 dB bei 3-8 KHz nach zweimaliger dreiminütiger Exposition mit 119-144 dB (2-22 Hz) nach. Bis auf eine Ausnahme wurden diese von Schallpegeln ab 137 bis 141 dB ausgelöst.

Nach der Checkliste Arbeits- und Betriebsmedizin (Seidel, 1997) kann es ab 120 dB zu irreversiblen Schwellenverschiebungen des Gehörs (PTS) und vorübergehenden Hörschwellenabwanderungen (TTS) geringeren Ausmaßes im Tieftonbereich kommen. Ab 140 dB können Tinnitus, Nystagmus und/oder Gleichgewichtsstörungen auftreten. Bei noch höheren Expositionen (>160 dB) kommt es zum Einreißen des Trommelfells sowie Beschädigungen des Mittel- und Innenohres. Hierbei wird aber nicht auf unterschiedliche Expositionsdauern eingegangen.

In einem Review fasst Johnson (1982) seine Überlegungen bezüglich des Risikos eines Gehörschadens durch Infraschall folgendermaßen zusammen: Sehr kurzzeitige Expositionen von kontinuierlichem Infraschall sowie impulsartige Expositionen werden unterhalb von 150 dB als unschädlich angesehen, bei 24-stündigen Beschallungen sollten 118 dB nicht überschritten werden.

### Extraaurale Wirkungen

In den wenigen vorliegenden Tierversuchen wurde deutlich, dass reiner Infraschall vielfältige Wirkungen auf einen Organismus haben kann. Auch hier sind keine allgemein gültigen Aussagen möglich. So traten in Tierversuchen (v. a. bei Ratten), zusammengestellt in

einer Literaturobwertung von Schust (1997), Veränderungen des Hormonspiegels, von immunologischen Parametern (autoallergische Prozesse) sowie der Magenschleimhaut-Durchblutung auf bis hin zu morphologischen und histochemischen Veränderungen des Myokards/der Leberzellen und mechanischer Zerstörung des Lungengewebes. Auch die körperliche Leistungsfähigkeit nahm ab. Die verabreichten Schallpegel lagen dabei zwischen 70 und 140 dB. Laut Schust (1997) weisen die Ergebnisse auf eine frequenz- und pegelabhängige Reaktion hin, die mit einer unspezifischen Aktivierungs- und Stressreaktion beginnt und bis hin zu chronischen pathologischen Prozessen reichen kann. Auch hier können die Resultate nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragen werden, vielmehr muss v. a. das zwischen Mensch und Tier sehr unterschiedliche Hörvermögen und das Schwingungsverhalten von Körper und inneren Organen berücksichtigt werden.

Die nicht sehr zahlreich vorliegenden Laborversuche am Menschen sind hinsichtlich der Fragestellung und der Methodik recht unterschiedlich, Veröffentlichungen in Russisch oder Japanisch konnten nicht berücksichtigt werden. Die Ergebnisse sind, v. a. was Schwellenwerte angeht, widersprüchlich. Richtwerte zur Vermeidung längerfristiger Gesundheitsbeeinträchtigungen können nicht gemacht werden, da bisher (bis auf eine Studie) nur Kurzzeitexpositionen untersucht wurden.

Evans (1972) untersuchte 20 Männer und fünf Frauen bei Pegeln von 130-146 dB (2-10 Hz) mit einer maximalen Expositionsdauer von 80 Sek. Bei 85% der Personen trat ein vertikaler Nystagmus auf. Zusätzlich gaben die Probanden ein „swaying“ (Schwingsgefühl) an. In einem weiteren Versuch wurde ein Auslöseschwellenwert ermittelt. Dieser lag bei 120 dB und einer Expositionsdauer von 60 Sek. Es zeigte sich, dass bei ansteigendem Pegel der Nystagmus schneller auftrat, mit den stärksten Effekten bei 7 Hz.

Zu einem anderen Ergebnis kommt Harris (1976) in seinem Review, so konnte er in eigenen Versuchen mit Intensitäten bis zu 155 dB keinen Nystagmus auslösen, bis zu 140 dB traten auch keine Gleichgewichtsstörungen auf. Er diskutiert unterschiedliche Infraschallstudien und meldet Zweifel bezüglich der verwendeten Methodik und Interpretation der in der Literatur angegebenen Auslöseschwellen für einen Nystagmus an.

In einem weiteren Versuch mit einem Leistungstest wies Evans (1972) bei Infraschallpegeln von 115-120 dB eine Zunahme der Reaktionszeit um 30-40% nach. Eine Abnahme der Sehschärfe trat nicht auf. Die Probanden klagten über Gefühle wie Lethargie oder Euphorie, ähnlich einer leichten Intoxika-

tion, die ihre Konzentration im Leistungstest störten. Die akustischen Versuchsbedingungen waren vergleichbar mit einem schnell fahrenden PKW bei geöffnetem Fenster.

Harris (1978) führte Versuchsreihen mit insgesamt 40 Probanden durch und kombinierte Infraschall (7 Hz, 125 / 132 / 142 dB) mit einem tieffrequenten Hintergrundgeräusch (110 dB) oder normalem Umgebungsgeräusch (65 dB). Hier konnte kein Einfluss auf die Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden, es traten kein subjektiver Schwindel, Desorientiertheit („drunk“) oder Sehstörungen auf. Bei 142 dB klagten sechs Personen über Vibrationsgefühle, Druck auf den Ohren und Unkonzentriertheit.

Von 28 Probanden (Ising, 1982), die 8 h unter Infraschall (110 dB, 12,5 Hz) und Kontrollbedingungen im Expositionsraum gearbeitet hatten, fühlten sich fünf subjektiv gänzlich unbeeinflusst. Von den übrigen 23 Personen waren die am häufigsten genannten Beschwerden: eine verminderte Konzentrationsfähigkeit (8), eine stärkere Müdigkeit am Ende der Sitzung (7), ein vermehrtes Gefühl der Anspannung (9), ein Druckgefühl in den Ohren (5) und Missempfindungen durch „Vibration“ (3).

Slarve (1975) exponierte vier Männer 8 min mit 144 dB (1-20 Hz), es traten Stimmmodulationen sowie Vibrationen von Thorax und Abdomen auf, die Herzfrequenz und die Atemfrequenz zeigten keine signifikanten Veränderungen.

Ising (1982) untersuchte Auswirkungen von Pegeln zwischen 70 und 125 dB (3-20 Hz) an insgesamt 100 Probanden. Die Einwirkungsdauern betragen einige Minuten bis zu einer Woche mit täglich 8 Stunden Beschallung. Übelkeit, Gleichgewichtsstörungen oder Nystagmus konnten nicht nachgewiesen werden, allerdings bewirkt Infraschall eine unspezifische Stressreaktion ähnlich wie Hörschall. Der Stresseffekt steigt nach Aussagen von Ising mit wachsendem Pegel und wachsender Frequenz. Bei der einwöchigen Belastung (3-6 / 6-12 / 12-24 Hz, 110 dB) zeigten sich in einigen physiologischen/biochemischen Parametern im Vergleich zur Kontrolle signifikante Veränderungen: ein Anstieg des diastolischen Blutdrucks bei 12-24 Hz, eine Abnahme der Atemfrequenz bei 3-6 Hz, und ein Anstieg der Adrenalinausscheidung in allen drei Bedingungen.

Die Auswirkungen auf den Blutdruck, die Herzfrequenz und Plasmakortisol untersuchte Danielsson (1985) in seinem Laborversuch mit 20 männlichen Probanden. Dabei wurden diese 20 bzw. 60 min Infraschall mit unterschiedlichen Pegeln (95, 110, 125 dB(lin)) und Frequenzen (6, 12, 16 Hz) ausgesetzt. Es zeigte sich, dass Infraschall bei gesunden Personen einen signifikanten Anstieg des diastolischen

Blutdrucks und eine Abnahme des systolischen Blutdrucks auslöst. Die Pulsrate war entweder unverändert oder leicht vermindert. Plasmakortisol blieb unbeeinflusst. Eine kurzzeitige Exposition (20 min) hat geringere Auswirkungen, nach 30 min verstärkt sich dann der Effekt. Der Anstieg des diastolischen Blutdrucks erreichte bei 16 Hz (125 dB) ein Maximum mit einem durchschnittlichen Anstieg von 8 mm Hg bei 30-minütiger Exposition. Der Blutdruckanstieg wurde dabei durch eine periphere Vasokonstriktion verursacht. Der Autor geht davon aus, dass eine langfristige chronische Exposition bei prädisponierten Individuen eine Rolle bei der Entwicklung einer essenziellen Hypertonie spielen könnte.

## Literatur:

Danielsson A, Landström U:  
Blood pressure changes in man during infrasound exposure. Acta med scand 1985; 217: 531-535

Evans MJ, Tempest W:  
Some effects of infrasonic noise in transportation. Journal of sound and vibration 1972; 22(1): 19-24

Harris CS, Johnson DL:  
Effects of infrasound of cognitive performance. Aviation, space and environmental medicine 1978; 49: 582-586

Ising H, Schwarze C:  
Infraschallwirkungen auf den Menschen. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 1982; 29: 79-82

Jerger J, Alford B, Coats A:  
Effects of very low frequency tones on auditory threshold. Journal of speech and hearing research 1966; 9: 150-160

Johnson DL:  
Hearing hazards associated with infrasound. In: New perspectives on noise-induced hearing loss / Havernik RP, Henderson D, Salvi R ed. - New York: Raven press, 1982; 407-21

Karpova NI, Alekseev SV, Erokhin VN, Kadykina EN, Reutov OV:  
Early response of the organism to low-frequency acoustical oscillations. Noise and vibration bulletin 1970; 11: 100-103

Lim DJ, Dunn DE, Johnson DL, Moore TJ:  
Trauma of the ear from infrasound. Acta-Otolaryngol 1982; 94(3-4): 213-31

Mohr GC, Cole JN, Guild E, von Gierke HE:  
Effects of low frequency and infrasonic noise on man. Aerospace medicine 1965; 36 (9): 817 - 824

Schust M:  
Biologische Wirkungen von vorwiegend luftgeleitetem Infraschall. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Wirtschaftsverlag NW, ISSN 1433-2116, ISBN 3-89429-839-1

Seidel H-J, Bittinghofer PM:  
Checkliste Arbeits- und Betriebsmedizin – Stuttgart, New York: Thieme 1997; 306.

Slarve RN, Johnson DL:  
Human whole-body exposure to infrasound. Aviat-Space-Environ-Med 1975; 46 (4 Sec 1): 428-431

Taenaka K:  
nur Abstract: A study on the effect of infrasound (Japanisch). Nippon-Jibiinkoka-Gakkai-Kaiho 1989; 92(9): 1399-1415

TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm  
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBl. 1998 S. 503)

## Zur Person



**Silvester Siegmann**

Er ist „von Hause aus“ Diplom-Mineraloge (Kristallograph) und wechselte nach drei Jahren bei der DMT in Bochum 1995 ins Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 1997 schloss er die Ausbildung zum Sicherheitsingenieur an der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ab und ist seit 1999 qualitätszertifiziert durch die Gesellschaft für Qualität im Arbeitsschutz (GQA). Seit 2000 ist er in der Kursleitung der „Weiterbildung Arbeitsmedizin“ der Nordrheinischen Akademie für ärztliche Fort- und Weiterbildung der Ärztekammer Nordrhein und übernahm 2005 die Schriftleitung für den Bereich Arbeitssicherheit der Fachzeitschrift „Praktische Arbeitsmedizin“. Er ist Absolvent des ersten Jahrgangs des Studiengangs „Betriebssicherheitsmanagement“ an der TFH Georg Agricola zu Bochum und ist der Vorsitzende des „Arbeitskreises Betriebssicherheitsmanagement (AK BSM)“.

Seine Forschungsschwerpunkte sind Lärm mit Schwerpunkt Impulslärm, Gefährdungsbeurteilungen, Arbeitsschutzmanagementsysteme, Prävention.

**Silvester Siegmann**  
Diplom-Mineraloge,  
Sicherheitsingenieur,  
M. Sc. Betriebssicherheitsmanagement

Institut für Arbeitsmedizin  
und Sozialmedizin,  
Universitätsklinikum Düsseldorf  
Universitätsstr. 1, D-40225 Düsseldorf  
E-Mail: siegmann@uni-duesseldorf.de

## Zur Person



**Dipl.-Ing. Uwe Nigmann**

Versorgungsingenieur im betrieblichen Umweltschutz der OTTO FUCHS KG, Meinerzhagen im Bereich der technischen Akustik und des Immissions-schutzes. Langjährige Erfahrung im Bereich der Erstellung von Sachverständigengutachten und Schallmessungen in BImSchG-Genehmigungsverfahren.

# Auswahl von geeignetem Gehörschutz: Die G 20-Untersuchung als Basis optimaler Schutzanpassung

Wolfram Weinsheimer und Andreas Welker, VOITH AG, Heidenheim

Bei der Auswahl eines geeigneten Gehörschutzes wird von Experten gerne auf die Norm DIN EN 458 (1) zurückgegriffen. In dieser finden sich eine Fülle technischer Angaben. Die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres, welche eine große individuelle Variation aufweist, bleibt unberücksichtigt. Dies führt dazu, dass Personen, welche sich aufgrund der gegebenen Lärmexposition zum Schutze ihrer Gesundheit mit einem adäquaten Gehörschutz versehen sollten, oftmals nicht ihren individuellen Bedürfnissen entsprechend beraten und geschützt sind. Häufig ist es die Überprotektion des angebotenen Gehörschutzes, die dazu führt, dass die Akzeptanz des Gehörschutzes schlechter wird. Lärmschäden, nach wie vor die häufigste Ursache anerkannter Berufserkrankungen, sind die vermeidbaren Folgen (5).

Im Rahmen der berufsgenossenschaftlich vorgegebenen G 20-Untersuchungen werden regelmäßig Audiogramme angefertigt. Diese individuellen Messkurven sollten zum Anlass genommen werden, den optimalen Gehörschutz für das Individuum herauszufinden.

- Am Individuum objektivierte und gesichert gemessene Schalleitungsstörungen sollten Anlass geben, geringer dämmende Gehörschutzmittel einzusetzen.
- Es gibt Hinweise darauf, dass ca. 10% der Menschen eine erhöhte Sensitivität bezüglich Lärmschäden besitzen: Diese Menschen sollten höhere Dämmung zur Verfügung haben (7).
- Innenohrschäden führen zu Recruitment (vermindertes Dynamik-Kompressionsverhalten des Ohres): Diese Menschen benötigen ggf. ein elektronisch geregeltes Schutzsystem.
- Otoplastiken können mit verschiedenen Filtern in bestimmten Frequenzbereichen bezüglich Dämmung modifiziert werden: Dies ermöglicht ebenfalls eine individuelle Anpassung bei vorliegenden Audiogrammen.

Nachfolgender Beitrag soll die Zusammenhänge zwischen individuellen Gehörkurven (Audiogrammen) und optimal darauf abgestimmtem Gehörschutz erläutern.

## Schlagwörter:

G 20 Untersuchung, Gehörschutz, Recruitment

## ASiG

vom 12. Dezember 1973

.....

### § 3 Aufgaben der Betriebsärzte

(1) Die Betriebsärzte haben die Aufgabe, den Arbeitgeber beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung in allen Fragen des Gesundheitsschutzes zu unterstützen. Sie haben insbesondere

1. den Arbeitgeber und die sonst für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung verantwortlichen Personen zu beraten, insbesondere bei

.....

c) der Auswahl und Erprobung von Körperschuttmitteln,

.....

## G 20 „Lärm“

.....

### 2.2 Beratung

.....

Auch beachten: BGI 823 - Ärztliche Beratung zum Gehörschutz

## 2. Einleitung

Nach wie vor ist in vielen Produktionsbereichen eine Schalldruckbelastung gegeben, die zu einer möglichen Lärmschädigung des Gehöres führen kann. Darüber hinaus gibt es auch im Freizeitbereich eine Fülle von Lärmbelastungen, beginnend beim Straßenlärm, bei Gartenarbeiten, wie z. B. Hecken schneiden mit der Elektroschere oder Rasenmähen, bis hin zu möglichen Discobesuchen, welche in der Summe ihrer Auswirkungen schleichend und langsam von vielen Menschen unbemerkt und langsam von vielen Menschen unbemerkt zu Schwerhörigkeit führen kann. Darüber hinaus müssen wir davon ausgehen, dass ca. 10 % der Menschen ein besonders empfindliches Gehör besitzen und dabei schneller Gefahr laufen, ihre Hörfähigkeit zu verlieren. Aus den genannten Gründen ist professionelle Beratung zum Gehörschutz wichtig. Hierbei gibt es jedoch viele Stolperfallen. Zur Auswahl des geeigneten Gehörschutzes ist sowohl technische Kenntnis (DIN EN 458, Sicherheitsfachkraft) als auch das Wissen über die (Patho-)Physiologie des Hörens (Betriebsarzt) erforderlich.

## 3. Die Physiologie des Ohres

Bezüglich der Funktionsweise des Ohres gibt es eine Fülle von gesichertem Wissen, wenngleich die komplexen Vorgänge der Umsetzung von mechanischen Schalldruckpegeln in elektrische Aktivität bis zum heutigen Tage nicht vollständig geklärt ist. Wir wissen inzwischen ganz genau, dass das Gehör nicht mit dem Funktionsprinzip eines Mikrofons verglichen werden kann. Gesichert ist, dass das Trommelfell die Schallwellen mechanisch aufnimmt, welche im Vorfeld bereits durch die anatomische Formung der Gehörmuschel akustisch verändert (verzerrt) werden (Bestandteil des Richtungshörens). Die Gehörknöchelchen wirken im Sinne eines Impedanzwandlers, der die Amplitudenverhältnisse der luftgetragenen Schallwellen auf flüssigkeitsgetragene Schallwellen transformieren muss, denn das Innenohr ist ein flüssigkeitsgefüllter Schlauch. Gleichzeitig scheint es einen Reflexmechanismus zu geben, welcher - solange er intakt ist - das Gehör vor Schalldruckspitzen (Knalltrauma) schützen soll. Das Innenohr transformiert die akustischen Schalldruckwellen in elektrische/biochemische Nervenimpulse (2) (Ionenströme/Neurotransmitter). Das Innenohr kann durch verschiedenste Mechanismen geschädigt werden: Nicht nur, dass es das Zielorgan des Lärmschadens ist, es kann zudem auch durch eine Fülle von Chemikalien belastet werden, und wir kennen auch einige Medikamente, wie Antibiotika oder wasserreibende Mittel (Diuretika), welche das Innenohr unwiderruflich schädigen können (4).

Zur Auswahl des geeigneten Gehörschutzes ist nicht nur die genaue Kenntnis der Lärmquellen erforderlich (Lärmkataster mit Ermittlung des Integrals des zeit- und frequenz aufgelösten Schalldruckpegels), sondern es ist auch ausgesprochen wichtig zu wissen, wie die Leistungsfähigkeit des individuellen Gehörs ist. Kompetente Beratung zu Gehörschutz benötigt immer das Zusammenwirken von Ingenieurwissen (Fachkräfte für Arbeitssicherheit, welche die akustischen Bedingungen am Arbeitsplatz beurteilen können) und Arbeitsmediziner, welche anhand der individuell erstellten Audiogramme beurteilen müssen, welche Dämpfungscharakteristik für das Individuum sinnvoll ist. Es gibt eine Norm DIN EN 458 „Gehörschützer - Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung - Leitfaden“, welche sich bemerkenswerterweise nur mit den technischen und akustischen Details auseinandersetzt; die physiologischen Besonderheiten des individuellen Gehörs finden in der Norm bei der richtigen





**Abbildung 1:**  
Gehörschutzstöpsel aus Schaumstoff

**Vorteil:**

Hohe Dämmleistung vor allem bei 4 kHz, angenehm zu tragen, bei Schluckbewegung keine Missempfindung im Gehörgang (wie z. B. bei harter Otoplastik)

**Nachteil:**

Hohe Dämmleistung nur dann sichergestellt, wenn korrekt in den Gehörgang eingeführt. Keine Anwendbarkeit bei Gehörgangsekzem im akuten Entzündungsstadium



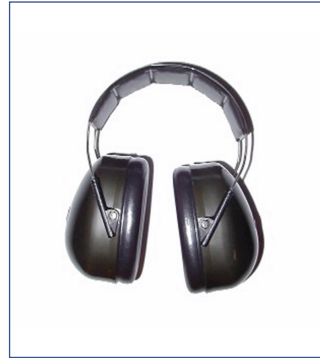
**Abbildung 2:**  
Bügelgehörschutz

**Vorteil:**

Angenehm zu tragen, kann bei wechselnder Lärmbelastung immer mitgeführt werden

**Nachteil:**

In der Dämmwirkung nicht sicher; deutlich geringere Dämmung gegenüber dem korrekt platzierten Schaumstoffstöpsel  
Schlag gegen den Bügel wird akustisch an das Ohr weitergegeben und unangenehm empfunden



**Abbildung 3:**  
Kapselgehörschutz

**Vorteil:**

Sichere Dämmwirkung, hohe Dämmleistung. Anwendung auch bei Gehörgangsekzem möglich

**Nachteil:**

Hohes Gewicht führt zu eingeschränktem Tragekomfort. Schweißneigung erhöht; bei Brillenträgern/Barträgern unsichere Dämmwirkung



**Abbildung 4:**  
Otoplastik

**Vorteil:**

Gute Dämmleistung, Dämmung durch Filter an individuelle Bedürfnisse anpassbar, hoher Tragekomfort

**Nachteil:**

Dämmwirkung nicht besser als die der Schaumstoffstöpsel, harte Otoplastiken fühlen sich beim Schlucken im Ohr unter Umständen unangenehm an (weiche Otoplastiken können diesbezüglich angenehmer sein)

Auswahl des geeigneten Gehörschutzes dagegen keine Berücksichtigung.

In der Folge sollen die verschiedenen physiologischen Besonderheiten des Gehörs beschrieben werden, welche bei der richtigen Auswahl des Gehörschutzes von Bedeutung sind.

**4. Auswahl von Gehörschutz für gehörgesunde Personen (Abb. 1-4)**

Nur etwa ein Drittel aller von uns im Rahmen arbeitsmedizinisch über mehrere Jahrzehnte audiometrierte Mitarbeiter hatten einen physiologischen Hörschwellenverlauf, d. h. die Wahrnehmung über dem gesamten Frequenzbereich des Gehörs war bei diesen Menschen ohne jegliche Beeinträchtigung. Nur für diese völlig gehörgesunden Menschen kann der Gehörschutz nach rein technischen Kriterien ausgesucht werden, d. h. es gilt, dass der Beurteilungspegel auf Ohrhöhe gemessen (Schalldruckpegel integriert über die Gesamtbelastungszeit und rückgerechnet auf eine 8-Stunden-Belastung) 80 Dezibel sicher nicht überschreiten soll (6). Für den klassischen Gehörschutzstöpsel für den Bügelgehörschutz und den Kapselgehörschutz finden sich die Dämpfungswerte in den einschlägigen Produktbeschreibungen. Die angegebenen Werte gelten jedoch nur unter optimalen Bedingungen und vor allem nur

bei korrekter Anwendung der Schutzmittel. Generell gibt es eine hohe Frequenzabhängigkeit des Schutzes: Die tieferen Frequenzen von 125 Hz werden sowohl mit Gehörschutzstöpsel als auch mit Kapselgehörschutz allenfalls in einer Größenordnung von 20 Dezibel abgedämmt, wohingegen die Hochfrequenzen zwischen 4000 und 8000 Hz mit Gehörschutzstöpsel bis zu 30 Dezibel abgedämmt werden können, mit Kapselgehörschutz bis zu ca. 40 Dezibel. Auch der Bügelgehörschutz hat eine entsprechende Frequenzabhängigkeit bei insgesamt flacherer Kurve, wobei die praktische Erfahrung zeigt, dass die Dämmsicherheit hier am ungünstigsten ist. Die größte Dämmsicherheit bieten der Gehörschutzstöpsel - richtig in den Gehörgang eingeführt - und der Kapselgehörschutz, wobei letzterer in seiner Dämmwirkung leicht gemindert werden kann, z. B. durch das Tragen einer Brille oder auch bei Barträgern.

Auch der individuell angepasste Gehörschutz einer Otoplastik kann eine Frequenzabhängigkeit nicht vermeiden.

Bei Beurteilungspegeln zwischen 80 und 95 Dezibel, wie sie in Großteilen der Fertigungsbereiche vorherrschen, können je nach anatomischer Gegebenheit des Ohres und je nach

Arbeitstätigkeit gleichwertig Gehörschutz, Bügelgehörschutz, Kapselgehörschutz und Otoplastik getragen werden. Den höchsten Tragekomfort bietet zweifelsohne die Otoplastik, dabei liegt die Gesamtdämpfung im gesamten Frequenzbereich in der Regel geringfügig unter der Dämmwirkung der Gehörschutzstöpsel.

Otoplastiken haben aber auch Nachteile: Unsere Erfahrung zeigte, dass in einem Bereich mit starker Impulshaltigkeit des Lärms (z. B. bei Blechverarbeitung) die Dämmwirkung durch eine Otoplastik nicht ausreichend war. Ein weiterer Nachteil der Otoplastik ist die Tatsache, dass infolge der häufig verwendeten harten Materialien der angepasste Gehörschutz beim Schlucken unangenehm wahrgenommen wird. Dies kann neuerdings durch die Verwendung weicher Otoplastiken kompensiert werden.

Sofern kein besonders enger Gehörgang vorliegt, sehen wir die sicherste Gehörschutzwirkung bei den Gehörschutzstöpseln. Der Kapselgehörschutz ist vorrangig indiziert bei deutlich höheren Schalldruckspitzen, wobei dann aber sichergestellt sein muss, dass es sich bei dem Mitarbeiter weder um einen Brillenträger noch um einen Barträger handelt.

**5. Gehörschutz bei Mitarbeitern mit einer Gehörsehne**

**5.1 Mechanische Schädigung des Ohres: Schalleitungsschaden (Abb. 5)**

Nicht wenige Menschen haben eine Schädigung im Bereich des Trommelfells oder der Gehörknöchelchen. Die Ursachen hierzu können vielschichtig sein; häufig sind es ehemalige Mittelohrentzündungen, die zu einer mechanischen Dämpfung im Bereich der Gehörknöchelchen führen. Es gibt aber auch die seltenere Otosklerose (Verkalkung des Mittelohrs) oder auch mechanische Schäden des Trommelfells (z. B. nach Knalltrauma).

Lärmschäden des Ohres werden im Bereich des Innenohres gesetzt. Gelangt der Schalldruck aufgrund der „natürlichen“ Dämpfung infolge eines mechanischen Gehörschadens nicht mehr mit seiner vollen Energie bis zum Innenohr, so kann entsprechend der vorliegenden mechanischen Dämpfung der zum Tragen empfohlene Gehörschutz gemindert werden. Das reicht bis zu einer Größenordnung, in welcher praktisch trotz Lärm kein Gehörschutz mehr zusätzlich hilfreich ist und demzufolge auch kein Gehörschutz bei Lärm ge-

tragen werden muss. Diese Tatsache stößt bei Laien oft auf Unverständnis. Wird diese physiologische Gegebenheit bei der Auswahl des Gehörschutzmittels nicht berücksichtigt, führt das Tragen von Gehörschutz regelmäßig zu Akzeptanzproblemen bei dem Mitarbeiter, da durch die unvermeidliche Überprotektion sowohl das Überhören von Warnsignalen gegeben ist als auch die Verständigungsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind. Individuelle ärztliche Gehörschutzberatung ist in so einem Falle unumgänglich. Jedes der beiden Ohren muss natürlich dabei für sich betrachtet werden: Das Beratungsergebnis kann im Einzelfall auch lauten, dass ein Ohr mit Gehörschutz zu versehen ist und das andere eben entsprechend der Schalleitungsstörung nicht.

**5.2 Schädigung des Innenohres bei intakter Schalleitung (Abb. 6)**

Gehörschäden, welche isoliert das Innenohr betreffen, bezeichnen wir als Schallempfindungsstörung. Als Ursache hierfür kann häufig eine vorangegangene jahrelange Lärmbelastung angenommen werden, weitere Schädigungsquellen sind Chemikalien, Medikamente, aber auch Entzündungen, welche auf das Innenohr Auswirkungen hatten (3,4). Die Beurteilung

des Innenohrschadens in seiner Auswirkung auf das Hörvermögen ist äußerst komplex, da neben der abgesenkten frequenzabhängigen Hörschwelle häufig ein positives Recruitment besteht. Hierunter versteht man die reduzierte Kompressionsfähigkeit des Gehörs: Ein Lautstärkenzuwachs, welcher vom gesunden Gehör gedämpft wird und somit nicht stark empfunden wird, führt bei dem Gehör mit positivem Recruitment zu einer übermäßigen Lautheitsempfindung. Zum besseren Verständnis sollte man sich vergegenwärtigen, dass das gesunde Ohr eine ca. Verachtfachung des Schalldruckpegels nur als Verdoppelung der Lautstärke empfindet. Diese physiologische Kompressionsfähigkeit des Ohres geht teils verloren bei Schäden des Innenohrs.

Der ideale Gehörschutz für derartig vorgeschädigte Ohren wäre einer, der niedrige Schalldruckpegel nicht und hohe Schalldruckpegel überproportional dämmt. Ein derartiger Gehörschutz ist nicht auf dem Markt; rein theoretisch können höherwertige Hörgeräte diese Kompressionscharakteristik darstellen, aber diese Geräte sind zum Gehörschutz nicht vorgesehen. Unter Kenntnis dieser Pathophysiologie muss der Arbeitsmediziner jetzt bei diesen Mit-

**Abbildung 5:**

*Audiogramm einer Schalleitungsstörung; hierbei besteht ein Leitungsverlust von 5 dB bei 1 kHz und von 25 dB bei 4 kHz.*

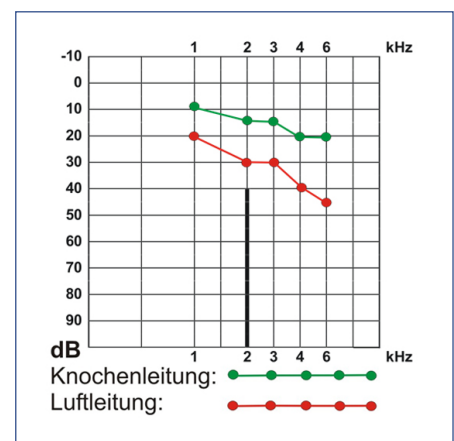
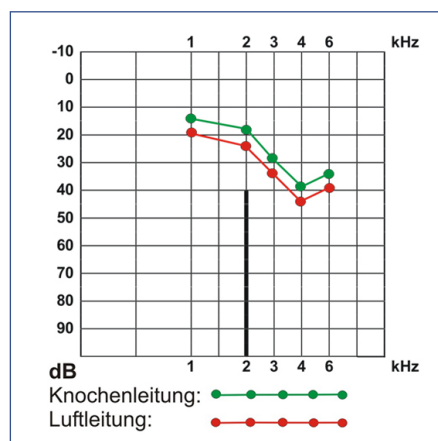
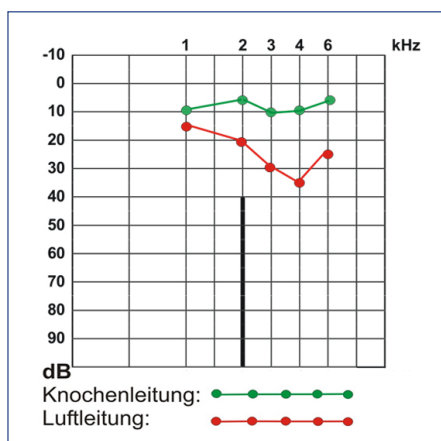
*Hier liegt eine pathophysiologische Dämpfung zwischen 5 und 25 dB vor, sodass im Lärmbereich (Beispiel Beurteilungspegel 85 dB) das Innenohr nicht pathogenen Schalldrücken ausgesetzt ist. Zusätzlicher Gehörschutz wäre hier Überprotektion. Falls eine Schalleitungsstörung durch reproduzierte Audiometrien gesichert ist, wäre es gerechtfertigt, bei dieser Situation ohne Gehörschutz zu arbeiten. Will man auf Nummer sicher gehen, könnte eine Otoplastik mit schwacher Hochtondämpfung hilfreich sein.*

**Abbildung 6:**

*Schallempfindungsstörung: Der Kurvenverlauf wäre typisch für einen Lärmschaden. Zum Schutz vor weiterer Verschlechterung des Gehörs sollte unbedingt jegliche Lärmbelastung vermieden werden. Wir versuchen solche Mitarbeiter in der Fertigung zu unbedingtem Tragen von Gehörschutz zu motivieren, selbst wenn im Beurteilungspegel 80 dB gerade nur erreicht werden. Die Sprachverständlichkeit kann bei entsprechend moderater Dämpfung (Bügelgehörschützer oder Otoplastik) noch recht günstig gestaltet werden.*

**Abbildung 7:**

*Audiogramm einer kombinierten Hörstörung. Hier ist aufgrund der Leitungs Komponente, die bei 2 und 3 kHz 15 dB und bei 4 kHz 20 dB beträgt, ein Gehörschutz bei einer gesamten Lärmbelastung von Beurteilungspegel 90 dB nicht zu empfehlen, da dieser Mitarbeiter keinen nennenswerten Nutzen hat, die Spracherkennung jedoch durch zusätzlichen Gehörschutz nachhaltig verschlechtert wird (Compliance-Problem durch Überprotektion).*



arbeitern einen Gehörschutz auswählen, der eine weitere Schädigung des Gehörs verhindert, dem gestörten Lautheitsempfinden des Mitarbeiters gerecht wird und außerdem das Hören von Warnsignalen sowie Kommunikationen ermöglicht.

Hier stellen häufig **Otoplastiken** einen sinnvollen Kompromiss dar, da sie durch Einbau eines geeigneten Filters in ihrer Dämmcharakteristik modifiziert werden können. Allerdings gibt es auch Personen, welche aufgrund ihres starken Recruitments deutlich besser mit den klassischen Schaumstoffstöpseln versorgt werden (stärkere Dämpfung hoher Schalldruckpegel?).

### 5.3 Kombinierte Gehörschädigung (Innenohr und Schalleitung) (Abb. 7)

Kombinierte Gehörstörungen müssen exakt bezüglich ihrer mechanischen und ihrer Innenohrkomponente differenziert werden. Bei starker mechanischer Schädigung gilt das unter 2.1 Gesagte, bei vorrangiger Innenohrschädigung müssen die Phänomene, die unter 2.2 beschrieben sind, Berücksichtigung finden. Nur eine sorgfältige Auswertung der im Audiogramm gemessenen Luft- und Knochenleitung ermöglicht hier eine sachgerechte Anpassung des Gehörschutzes. Kombinierte Gehörschäden sind häufig. Unsere Erfahrung zeigt, dass auch diese Mitarbeiter regelmäßig mit Otoplastiken als Gehörschutz gut zurechtkommen. Welcher Gehörschutz am ehesten der Gehörsituation gerecht wird, kann in diesen Fällen jedoch nur der Versuch mit verschiedenen Gehörschützern zeigen, denn auch hier ist häufig ein Recruitment gegeben, welches jedoch wegen der Schalleitungsstörung im Audiogramm selten erkannt wird. Inwieweit modernere Diagnostikmaßnahmen (z. B. die Ermittlung otoakustischer Emissionen etc.) hier objektive Daten zur besseren Gehörschutzanpassung ermöglichen, bleibt zukünftiger Forschung vorbehalten.

### 6. Resumée

Geeigneter Gehörschutz bei gesunden Ohren kann anhand der messtechnisch erfassten Lärmbelastung ermittelt werden. Mehr als 50% der Mitarbeiter haben jedoch Einschränkungen des Gehörs: Hier ist eine individuelle Beratung zur Auswahl des geeigneten Gehörschutzes erforderlich, die sich am aktuellen Audiogramm orientieren kann. Insbesondere Mitarbeiter mit Schalleitungsstörungen sollten nicht mit Überprotektion belastet werden.

Recruitment, als ein häufiges Problem von Innenohrschäden (und damit auch bei lärmgeschädigten Mitarbeitern oft gegeben), wird bei der Auswahl des optimalen Gehörschutzes meist nicht berücksichtigt, obwohl gerade Mitarbeiter mit positivem Recruitment Gehörschutz besonders schlecht tolerieren.

Lärmschäden, als nach wie vor häufigste Berufskrankheit, lassen sich zukünftig nur vermeiden, wenn neben einer Absenkung der Lärmbelastung am Arbeitsplatz die Mitarbeiter in Verbindung mit einer fachkompetenten Beratung (durch den Betriebsarzt) einen Gehörschutz bekommen, der auch ihren individuellen, audiologischen Besonderheiten gerecht wird. Eine fachlich gute arbeitsmedizinische Beratung dieser Mitarbeiter ist hierbei unabdingbar - Voraussetzung ist jedoch auch, dass der beratende Arzt mit dem entsprechenden Verständnis der Pathophysiologie des Ohres das aktuelle, individuelle Audiogramm zur Beratungsgrundlage nimmt.

### 7. Literatur

1. DIN EN 548 Gehörschützer - Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung - Leitfaden, Deutsche Fassung EN 458:2004
2. Zenner H.P.: Die Kommunikation des Menschen: Hören, Sprechen, in Schmidt, Thews, Lang, Physiologie des Menschen, 28. Auflage, Springer, S. 259-277, 2000
3. Jansen G. et al: Lärmschäden, in Konietzko J., Dupuis, H. Handbuch der Arbeitsmedizin, IV-3.7, S. 1-8 und IV-37.1, S.1-11, 1991
4. Bohne, B.B.: Mechanism of Noise Damage in the Inner Ear, Effects of Noise on Hearing, Ed. Henderson et al, Ravens Press, S. 41-68, 1979
5. Jansing Paul-J.: Berufskrankheit Lärmschwerhörigkeit, Praktische Arbeitsmedizin, Ausgabe 6, S.6-11, 2006
6. EG Richtlinie „Lärm“ (2003/10/EG)
7. Müller J. Janssen Th.: Evidence for a bipolar change in distortion product otoacoustic emissions during contralateral acoustic stimulation in humans, J.Acoust. Soc.Am. 118 (6), S. 3747 - 3756, December 2005

## Zur Person



### Dr. Wolfram Weinsheimer

Geb. 02.08.1955 in Donauwörth, Studium der Physik und Medizin in München, Hamburg und Berlin.

#### 1981-1983

Promotion zum Thema Lasertherapie photosensibilisierter Tumore

#### 1984-1987

Internistische Ausbildung, Zentralklinikum Augsburg

#### 1987-1989

Strahlenhämatologische Forschung, Universität Ulm

#### 1990-1991

Oberarzt der Arbeitsmed. Untersuchungsstelle der Universität Ulm, seit 1991 Ltd. Werksarzt der Voith AG

Parallel dazu Forschung zu Kompressionsverhalten der Wirbelsäule bei Rückenschmerzen, Stellenwert der PSA-Diagnostik,

Otoakustische Emissionen u. a. in Zusammenarbeit mit der University of Boise, Idaho, und der TU München.

Lehraufträge an der Universität Ulm, Technischen Akademie Esslingen u. a.

Dr. Wolfram Weinsheimer  
VOITH AG

Gesundheitswesen - mam  
Sankt Poeltener Str. 43  
89522 Heidenheim



# Wirkung von Gehörschutz als persönliche Schutzausrüstung

S. Siegmann, T. Muth, M. Bauer, K. Siegmund, A. Linnemeier und E. Borsch-Galetke

**Die Belastung mit Lärm ist ein Stressor, der zu auralen, psychischen und physiologischen Beanspruchungsreaktionen führen kann [3, 4]. Derzeit ist hierbei wieder die besondere Rolle des Magnesiums in der Diskussion [1, 2].**

Lärm-Arbeitsplätze finden sich hauptsächlich in der Metallindustrie, bei der Herstellung und der Ver- und Bearbeitung von Metall. Diese Arbeitsplätze sind zahlenmäßig häufig; aus ihnen rekrutiert sich das Hauptkontingent an Lärmschwerhörigen. Zur Prävention war in der BGV B 3 vorgeschrieben, den Beschäftigten ab 85 dB(A) Gehörschutz (GS) anzubieten. Durch die neue Lärmverordnung wird der Wert um 5 dB gesenkt. Fraglich ist, ob neben der auralen Dämmwirkung auch eine präventive Folgereaktion auf physiologische bzw. psychologische Stressparameter nachweisbar ist. Dazu wurden in jüngster Vergangenheit Laboruntersuchungen durchgeführt.

## Untersuchung

Im Schalllabor des Instituts für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin des Universitätsklini-

kums Düsseldorf wurden junge Männer (n=25) mit und ohne Gehörschutz einem Dauerlärm (Rosa Rauschen) ausgesetzt. Die Lärmexposition von 109 dB(A) über 100 Sekunden entsprach einem 8h-*Leq* von 84,4 dB(A). Als GS wurden Gehörschutzstöpsel Maxlite der Fa. Howard Leight eingesetzt. Zusätzlich gab es eine Kontrollmessung von gleicher Dauer, aber ohne eine Geräuschbelastung. Die erhobenen Wirkungsparameter erfassten einen weiten Bereich möglicher Schallwirkungen: temporäre Hörschwellenverschiebung (TTS), Fingerpulsamplitude (FPA), die subjektiv empfundene Belästigung mittels standardisiertem Fragebogen, sowie Magnesium (Urin) und Katecholamine (Plasma und Urin).

Erwartungsgemäß zeigt sich die präventive Wirkung der persönlichen Schutzausrüstung am geringeren Risiko eine TTS zu entwickeln (OR: 4,6,  $p < 0,05$ ) und an dem deutlich niedrigeren Anteil von Probanden, die beim Einsatz von Gehörschutz angaben, durch die Geräuschsituation „hoch belästigt“ zu sein ( $p < 0,01$ ):

Der Vergleich der Verläufe der Fingerpulsamplituden als Maß der psychophysiologischen Reaktion macht deutlich, dass das Stresspotenzial der Lärmexposition durch einen geeigneten GS ganz erheblich reduziert wird. Während die FP-Amplituden ohne Gehörschutz noch nach dem Ende des Geräusches unter 70% des Ausgangsniveaus lagen, so hatten sie sich mit GS bereits etwa 20 Sekunden nach Beginn des Geräusches wieder normalisiert. In Abhängigkeit von der akustischen Belastung fiel der Spiegel des Magnesiums im Plasma. Der Rückgang war in der Bedingung ohne Gehörschutz besonders ausgeprägt ( $F=23,5$ ,  $p < 0,01$ ). Allerdings konnte auch der GS einen Rückgang des Mg-Spiegels nicht ganz verhindern (siehe Abbildung 1).

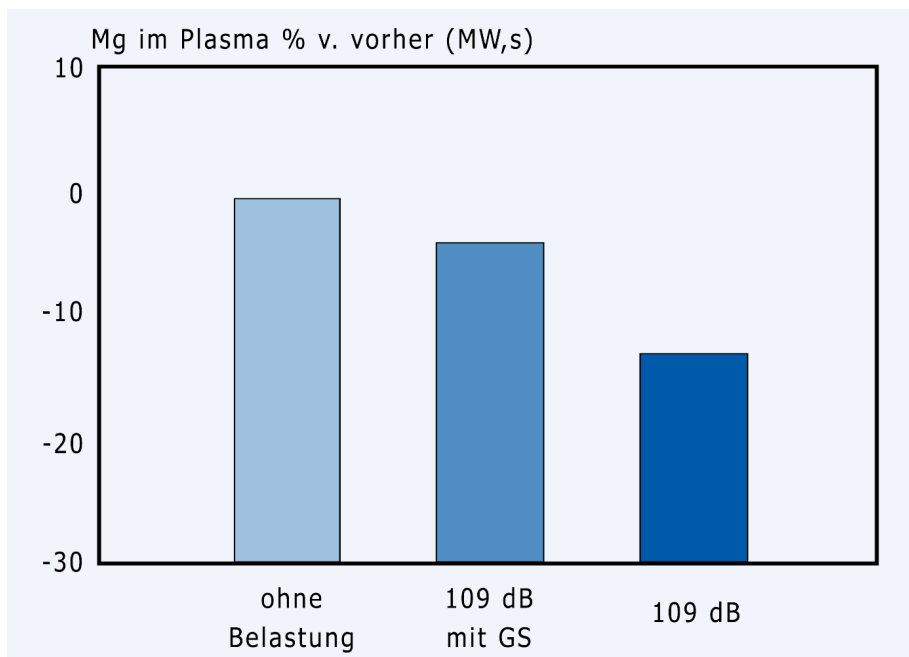
## Zusammenfassung

Persönliche Schutzausrüstung wie Gehörschutzstöpsel gegen die Beanspruchung durch Arbeitslärm reduziert das Risiko einer Vertäubung und vermindert das individuelle Stressempfinden im Sinne einer Belästigung weitgehend.

Aus Sicht einer ganzheitlichen Arbeitsplatzbeurteilung ist aber ein vollständiger Schutz fraglich, da es trotz GS zu einem Absinken des Mg-Spiegels im Plasma kommt. Insofern ist die Bedeutung des technischen Lärmschutzes zu unterstreichen.

## Abbildung 1:

Der Vergleich der verschiedenen Katecholamine in Urin und Plasma ergab keine eindeutigen Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen.



## Literatur

- [1] Ising H: Wechselwirkung zwischen Lärmstress und Magnesiumstoffwechsel. *Magnesium- Bull.* 1, 1981, 65-69
- [2] Siegmann S et al.: Extraaurale Wirkungen hochenergetischer Impulse. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*, 1999, 3, 88-102
- [3] Siegmann S, Siegmund K, Muth T, Voos D, Borsch-Galetke E: Distress caused by noise at work: Efficacy of personal safety equipment. *Third International Conference on Work Environment and Cardiovascular Diseases*, Düsseldorf 2002
- [4] Spreng M: Auswirkungen des Lärms auf das Hören. *Audiol Akustik* 21, 1982, 66-74 und 94-113

# Der Arbeitsaufenthalt im Ausland aus der Sicht des Betriebsarztes

Ursula Mikulicz

Eine ständig steigende Anzahl deutscher Arbeitnehmer wird für längere oder kürzere Perioden in das außereuropäische Ausland entsandt. Dem für sie verantwortlichen Betriebsarzt obliegt (gem. G 35) die Aufgabe, diesen Personenkreis eingehend zu beraten und ggf. Vorsorgeuntersuchungen und Präventionsmaßnahmen durchzuführen. Um diesen in ausreichendem Maße nachkommen zu können, bedarf es spezifischer Kenntnisse über die klimatischen, infektiologischen und anderen Gegebenheiten in den Einsatzländern. Aus ihnen ergeben sich die abzuleitenden Aufklärungsinhalte in Bezug auf adäquate Verhaltensregeln, Impfschutz und andere Präventionsmaßnahmen.

Der vorliegende Beitrag stellt in einer kurzen Übersicht die dabei zu berücksichtigenden Themenfelder und Gesichtspunkte dar. Darüber hinaus gibt er Hinweise zu diagnostischen Überlegungen und Untersuchungen bei Erkrankungen nach einem Tropenaufenthalt.

## Schlagwörter:

Auslandsaufenthalt, Tropentauglichkeit, Expositionsprophylaxe, Reiseimpfungen, Tropenkrankheiten

## Einführung

Unter anderem die Globalisierung trägt mit dazu bei, dass aus Deutschland heraus eine ständig steigende, allerdings statistisch nicht genau erfasste Anzahl beruflich bedingter Reisen angetreten werden. Für diese Arbeitsaufenthalte gelten immer dann besondere Bestimmungen, wenn die Einsatzländer in tropischen oder subtropischen Regionen (d.h. zwischen 30° nördlicher und südlicher Breite) liegen oder andere Besonderheiten (z. B. schwierige Hygieneverhältnisse) vor Ort eine erhöhte gesundheitliche Gefährdung des Arbeitnehmers vermuten lassen. Dabei ergibt sich die besondere gesundheitliche Exposition aus der Summe der möglichen Gefährdungen, bedingt durch die Lage des Einsatzlandes, den Gegebenheiten am Einsatzort und die spezifische Arbeitsplatzgestaltung.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit den vielfältigen, in der arbeitsmedizinischen Betreuung des betroffenen Personenkreises zu beachtenden reisemedizinischen Implikationen. Besondere Betonung soll dabei auf die Wichtigkeit einer ausführlichen, fundierten Beratung aller

## ASiG

vom 12. Dezember 1973

.....

### § 3 Aufgaben der Betriebsärzte

(1) Die Betriebsärzte haben die Aufgabe, den Arbeitgeber beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung in allen Fragen des Gesundheitsschutzes zu unterstützen. Sie haben insbesondere

1. den Arbeitgeber und die sonst für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung verantwortlichen Personen zu beraten, insbesondere bei

.....

d) arbeitsphysiologischen, arbeitspsychologischen und sonstigen.....

.....

Ausreisenden über mögliche Gefährdungen und das notwendige prophylaktische Verhalten gelegt werden.

## A Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (gem. BGV A1)

Der Aufenthalt in bestimmten Ländern ist aufgrund klimatischer, epidemiologischer oder anderer Gegebenheiten (problematische Hygieneverhältnisse, schlechte medizinische Versorgung) geeignet, die betreffenden Arbeitnehmer gegenüber ganz besonderen Gefährdungen zu exponieren.

Der berufsgenossenschaftliche Grundsatz (G 35)

„Arbeitsaufenthalt im Ausland unter besonderen klimatischen und gesundheitlichen Belastungen“

trägt dem Rechnung.

Darin wird unterschieden zwischen einem

- Kurzaufenthalt (bis zu drei Monate)
- Langzaufenthalt (länger als drei Monate)

Er sieht vor

1. eine Information *aller* Reisenden über mögliche Gefährdungen am Einsatzort, notwendige Schutzimpfungen und andere Prophylaxemaßnahmen
2. eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung (BGV A1 § 15) aller derjenigen Arbeitnehmer

- die im Rahmen eines Langzaufenthaltes in das Einsatzland ausreisen
- bei denen die Summe mehrerer sog. Kurzaufenthalte mehr als 3 Monate pro Jahr beträgt

3. Zwischenuntersuchungen alle 24-36 Monate bzw. bei Verdacht auf eine im Ausland erworbene Erkrankung
4. eine Abschlussuntersuchung

## Beurteilung der Tauglichkeit:

Neben den für eine Tätigkeit an einem ganz bestimmten (auch innerdeutschen) Arbeitsplatz geltenden Einschränkungen wird die Beurteilung in besonderem Maße durch die klimatischen und in erster Linie die oft sehr problematischen medizinischen Versorgungsmöglichkeiten am Einsatzort beeinflusst.

*Dauernde gesundheitliche Bedenken* sind deshalb nach G 35 geltend zu machen

„bei Personen, die infolge einer Grunderkrankung einer ständigen ärztlichen Betreuung bedürfen oder bei denen unter den Belastungen des Aufenthaltes im Ausland mit einer Verschlimmerung der Erkrankung zu rechnen ist“.

(s. unten medizinische Versorgung)

Noch einmal soll die Wichtigkeit der Beratung betont werden; denn nur ein fundiertes Wissen um mögliche Gefährdungen, Infektions- bzw. Expositionswege und daraus abzuleitende Präventionsstrategien sind geeignet, das Auftreten von Gesundheitsschäden so weit als möglich zu vermeiden.

Voraussetzung ist allerdings auch, dass die Beratung überhaupt in Anspruch genommen wird. Die Erfahrung lehrt leider, dass besonders die sog. Kurzzeitreisenden relativ selten die Notwendigkeit dafür sehen.

Es wäre erstrebenswert,

- die Reisenden davon zu überzeugen, dass ein adäquates Verhalten ihnen viele gesundheitliche Unbilden zu ersparen vermag
- und den entsendenden Arbeitgeber davon, dass die Verhaltensweise, sich gut zu informieren, durchaus zu einer deutlichen Reduzierung möglicher krankheitsbedingter Fehlzeiten führen kann!

## B Beratungsinhalte

Sie ergeben sich aus den besonderen Belastungen am jeweiligen Einsatzort und setzen bei dem beratenden Arzt eine ausreichende

Kenntnis nicht nur klimatischer und tropenmedizinisch-infektiologischer Gegebenheiten, sondern auch z. B. der sozialen und Hygieneverhältnisse sowie der medizinischen Versorgungsmöglichkeiten vor Ort voraus. Aus Platzgründen können sie hier allerdings nur kurz und zusammenfassend dargestellt werden.

### I Besondere Belastungen allgemein

#### 1. Klima:

Im tropischen Regenwald herrschen Durchschnittstemperaturen von 24–28°C mit geringen Tag- Nachtschwankungen und hoher Luftfeuchtigkeit (z. T. > 90%). In den Wüstenregionen dagegen finden wir Tagestemperaturen bis zu 35°C und darüber mit großem nächtlichem Temperaturabfall und niedriger Luftfeuchtigkeit. Wichtigste Präventionsmaßnahme ist eine geeignete leichte, luft- und v. a. schweißdurchlässige Kleidung und insbesondere eine ausreichende Flüssigkeits- (und Mineralstoff)-aufnahme.

#### 2. Sonneneinstrahlung:

Ihr muss mit dem Tragen einer geeigneten Kopfbedeckung, einer guten Sonnenbrille und v. a. der Benutzung von Sonnenschutzcremes mit hohem Lichtschutzfaktor Rechnung getragen werden.

#### 3. Aufenthalt in großen Höhen (> 2 500 m):

Bei der Ankunft muss unbedingt eine ausreichend lange Eingewöhnungszeit ohne größere körperliche Aktivitäten beachtet werden. Häufige größere Höhenwechsel sind zu vermeiden.

#### 4. Hygiene und Umwelt:

Viele Länder der Dritten Welt zeichnen sich durch gravierende Mängel in Bezug auf Trinkwasserqualität, Abfall- und Abwasserbeseitigung und die in den Industrieländern geltenden Vorschriften der Nahrungsmittelhygiene aus. Die auch dort zunehmende Industrialisierung bei Außerachtlassung aller Emissionsschutzbestimmungen führt vielerorts zu einer extrem hohen Schadstoffbelastung der Luft (z. B. Mexiko City, viele Städte Chinas).

#### 5. Straßenverkehr:

Verkehrsunfälle stehen mit an der Spitze aller Gefährdungen bei einem Auslandsaufenthalt, bedingt durch einen häufig extrem schlechten Zustand der Straßen und Verkehrsmittel, unbeleuchtet abgestellte Fahrzeuge etc. Dringender Rat: Regeln einer verkehrsgerechten Fahrweise strikt beachten, unbedingt Sitzgurt anlegen, keine Überlandfahrten nach Einbruch der Dämmerung!

#### 6. Medizinische Versorgung:

Sie ist sowohl in den einzelnen Entwicklungs- als auch in Schwellenländern einschließlich der GUS-Staaten sehr unterschiedlich zu bewerten. In großen Städten kann sie zum Teil

## Zur Person



**Dr. med. Ursula Mikulicz**

Fachärztin für Kinderheilkunde,  
Zusatzbezeichnungen Tropenmedizin  
(DTM Basel) & Betriebsmedizin

### Tätigkeiten

Seit September 1999 im Ruhestand

#### 10/1980 – 08/1999

Leiterin der Tropenmedizinischen Untersuchungsstelle der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) (medizin. Betreuung der Innendienstmitarbeiter und aller Auslandsmitarbeiter und deren Familienangehörigen)

#### 1968 – 07/1980

Abidjan/Elfenbeinküste  
(zunächst Schulgesundheitsdienst, ab 1972 Leiterin des Universitätsgesundheitsdienstes, d.h. medizin. Betreuung der Studenten und des Personals der Universität und aller Hochschulen)

#### 1965 – 1967

Meknes/Marokko

#### 1961 – 1964

Facharztausbildung Kinderklinik  
Zentralkrankenhaus Bremen

#### 1959 – 1960

Rotes Kreuz Krankenhaus Bremen

#### 1953 – 1958

Studium an den Universitäten Göttingen und Wien, 1958 Staatsexamen, Promotion an der Universität Göttingen

### Mitautorin

- Lang/Löscher „Tropenmedizin in Klinik und Praxis“ (Thieme, 2000)
- Landau/Pressel „Medizinisches Lexikon der beruflichen Belastungen und Gefährdungen“ (Gentnerverlag, 2004)
- Landau „Lexikon der Arbeitsplatzgestaltung“

Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, zahlreiche Referate auf deutschen und internat. Fachkongressen zum Thema Tropenmedizin/Reisemedizin, Arbeitsmedizin in den Tropen

Konzept und wissenschaftl. Leitung des Colloquiums „Psychotraumata in der Arbeitswelt“, Mainz, 2006

Referentin und Mitglied des wissenschaftl. Beirates der Sektion Arbeitsmedizin der Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung der LÄK Hessen

Bis Ende 1999 Mitglied im Ak 3.2 / = G 35 (Arbeitsaufenthalt in den Tropen) beim Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

Stellvertretende Vorsitzende des Deutschen Fachverbandes Reisemedizin e.V. (DFR)

### Auszeichnungen

- Officier de l'Ordre Nationale de la Côte d'Ivoire
- Bundesverdienstkreuz am Bande



Übertragungsart	Erkrankung	Vektor/Übertragungsweg	Expositionsprophylaxe	andere Prophylaxe
Vektorübertragung	Malaria	Anopheles (Mücke)	Mückenarme Umgebung, Repellents	Chemoprophylaxe Impfung
	Gelbfieber	Aedes	Moskitonetz	
	Denguefieber	Aedes	Vermeidung von Insektenbrutplätzen	
	Filariosen	unterschiedl. Arthropoden		
	afrik. Trypanosomiasis (Schlafkrankheit)	Tsetsefliegen	Kontaktvermeidung	
	südamerikanische Trypanosomiasis	Raubwanzen		
	Leishmaniosen	diverse Arthropoden		
	haemorrh. Fieber	Zeckenbisse	Vermeidung Zeckenkontakt	FSME-Impfung
	FSME, Borreliosen			
	Lassafieber u. a.	Nager oral von Mensch zu Mensch	Vermeidung Kontakt mit Nagerausscheidungen	
Hantavirusinfektion	Nager			
Schistosomiasen	Schnecken als Zwischenwirt	kein Baden in betr. Gewässern		
diverse andere Trematodeninfektionen	artspezifisch kontaminierte Fische, Pflanzen, Wasser	Vermeidung des Verzehrs		
Tier->Mensch	Tollwut	Hund, Katze, Fledermaus	Kontaktvermeidung	Impfung
faeco- oral	Darmparasitosen infektiöse Durchfalls- erkrankungen (bakteriell/viral) Amöbiasis	kontaminierte Nahrungsmittel	strikte Nahrungsmittelhygiene (keine Mayonnaisespeisen!) strikte Trinkwasserhygiene (keine Eiswürfel!) kein Verzehr von rohem oder halb-garem Fleisch/Fisch	ggf. Typhusimpfung (Choleraimpfung??)
	Hepatitis A/Hepatitis E			Hepatitis A-Impfung
hämatogen	Hepatitis B	unsterile Spritzen/Instrumente	unbedingter Gebrauch von Einmalmaterial	Hepatitis B-Impfung
	Hepatitis C HIV	Akupunktur/Piercing unzureichend getestete Blutkonserven	Vermeidung Transfusion	
Sexualkontakt	Hepatitis B Hepatitis C HIV	ungeschützter/oraler/analer Geschlechtsverkehr	Abstinenz oder Kondomgebrauch	
	Syphilis, Gonorrhoe, Ulcer molle		cave: Ulcera auch außerhalb des Kondombereichs!	
aerogen etc.	Tuberkulose	v. a. Tröpfcheninfektion		
	Lepra			
	Pest	„Pestfloh - aerogen (Lungenpest)	Vermeidung Vektorkontakt	
	Meningokokken-Meningitis			Impfung

**Tabelle:** Übersichtstabelle Exposition bei Auslandsaufenthalt

als durchaus ausreichend v. a. für den finanzkräftigen Europäer bezeichnet werden. Anderorts und v. a. fernab der Hauptstädte hingegen fehlen zumeist alle Voraussetzungen für eine modernere Diagnostik und Therapie und insbesondere jegliche Möglichkeiten einer intensivmedizinischen Betreuung.

Einige Unternehmen mit Großprojekten (Infrastruktur/Straßenbau etc.) verfügen über eigene Ambulatorien und/oder kleinere Baustellenkliniken für die Behandlung einfacherer Gesundheitsstörungen bzw. eine Erstversorgung vor Ort.

Bei ernsteren medizinischen Problemen muss in der Regel ein Rücktransport der Patienten nach Deutschland in Erwägung gezogen werden.

Eine große Gefahr besteht vielerorts im Mehrfachgebrauch unzureichend sterilisierter Instrumente, Spritzen und Kanülen gerade in Ländern mit sehr hoher Hepatitis B-, Hepatitis C- und HIV-Prävalenz.

Die deutschen diplomatischen Vertretungen verfügen in der Regel über eine Liste von unter den gegebenen Verhältnissen vor Ort empfehlenswertesten Kliniken und Ärzten.

## II Gefährdungen durch Infektionserreger und Parasiten

1. Tropenkrankheiten:  
Sie sind in der Regel dadurch charakterisiert, dass ihre Erreger in Bezug auf Vorkommen (Reservoir, Entwicklungszyklus) und/oder Aus-

breitung (Zwischenwirte, Überträger) an vorwiegend unter tropischen Klimabedingungen lebende Vektoren (insbes. Arthropoden) gebunden sind.

- Wichtigste tropische Parasitosen: Malaria, Trypanomiasis, Schistosomiasis, Filariosen, Leishmaniosen, Amöbiasis
- Wichtigste tropische Viruserkrankungen: Gelbfieber, Denguefieber, haemorrhagisches Fieber, Japanencephalitis

2. Andere Infektionserreger:  
Ihr erhöhtes Vorkommen gründet sich in allererster Linie auf schlechte Hygieneverhältnisse (s. oben) und das Keimwachstum begünstigende Umgebungstemperaturen.

- Wichtigste faeco-oral übertragene, bakterielle bzw. virale Erkrankungen: Typhus, Paratyphus, Cholera und alle ande-

ren Durchfallerreger, Hepatitis A, Hepatitis E, Poliomyelitis (Cave: Hohe Mortalität bei Hepatitis E-Erkrankungen in der Schwangerschaft!)  
 - alle Arten von Darmparasiten, Amoebiasis etc. (s.o.)  
 - Tröpfchen- und andere bakterielle Infektionen:  
 Tbc-Erkrankungen sind in vielen Ländern wieder hochprävalent  
 Pest (Übertragung durch Pestfloh, Lungenpest durch Tröpfcheninfektion), Lepra  
 - Durch Blut-, Blutprodukte und/oder Sexualkontakt übertragene Infektionen:  
 Hepatitis B, Hepatitis C, HIV  
 hohe Prävalenz aller STDs, insbesondere Syphilis, Gonorrhoe, Ulcus molle etc.!

### III Präventionsmaßnahmen

1. In allererster Linie gelten die Regeln der sog. Expositionsprophylaxe:

- a) Bei vektorübertragenen Erkrankungen:
  - Mückenschutz durch geeignete Kleidung, Repellents, Moskitonetze, Haus/Wohnung in mückenarmer Umgebung - keine Brutplätze!
  - in Trypanomiasis-Gebieten (Schlafkrankheit) unbedingte Vermeidung des Kontakts mit Tsetsefliegen (v. a. Akazienbäume) bzw. in Südamerika von Raubwanzenkontakt
  - kein Baden in schistosomenverseuchten Gewässern
  - Vermeidung einer Filarien-Exposition (Onchocercose/Elephantiasis)
- b) Bei faeco-oral übertragenen Erkrankungen: Wichtigste und unbedingt (auch durch das Personal!) strikt zu beachtende Regeln der Prävention:
  - sorgfältigste Trinkwasseraufbereitung, häufige Wartung der Wasserfilter, ggf. Micropurzusatz
  - strikte Nahrungsmittelhygiene, d.h. Verzicht auf Genuss von rohem oder halbgegartem Fleisch (Parasiten!), gründliche Säuberung von Obst, Salat und rohem Gemüse. Es gilt die Regel: „Peel it, boil it, cook it - or forget it!“

c) Bei hämatogenen Erkrankungen: Ihnen muss wegen der hohen Prävalenz von Hepatitis B-, Hepatitis C- und HIV-Überträgern in der Beratung ein hoher Stellenwert eingeräumt werden. Man kann in vielen der betroffenen Länder keinesfalls davon ausgehen, dass bei Injektionen, Blutentnahmen etc. zuverlässig Einmalmaterial verwendet wird. Alle Reisenden sollten deshalb für den Bedarfsfall unbedingt Einmalspritzen etc. mit sich führen. Achtung: Es empfiehlt sich, den Reisenden eine kurze Bescheinigung (in Englisch) mitzugeben, dass sie das Einmalmaterial aus medizinischen Gründen mit sich führen (damit sie nicht in den Verdacht des Drogenmissbrauchs geraten).

Von Akupunktur, Piercing etc. ist dringend abzuraten.

d) Bei sexuell übertragbaren Erkrankungen: Eine der wichtigsten Aufklärungsinhalte muss der unbedingten Vermeidung von ungeschütztem Geschlechtsverkehr gelten. Die Erfahrung lehrt, dass sexuelle Kontakte zu den häufigsten Ursachen der auf Reisen in (nicht nur) tropische Länder erworbenen Erkrankungen einschließlich der HIV-Infektion gezählt werden müssen!

2. Impfungen:

siehe auch:

- STIKO-Empfehlungen ([www.rki.de](http://www.rki.de))
- Empfehlungen zu Reiseimpfungen der DTG ([www.dtg.mwn.de](http://www.dtg.mwn.de))

a) Regelmäßigungen für Erwachsene:

auf eine tragfähige Impfung gegen Tetanus/Diphtherie/Polio ist unbedingt zu achten (merke: die Polio-Inzidenzen steigen wieder in vielen Ländern!), bei besonderer gesundheitlicher Situation ggf. auch andere Impfungen

b) Reiseimpfungen (generell oder bei besonderem Risiko empfohlen):

- unbedingt gegen die in wärmeren Ländern hochprävalente Hepatitis A
- gem. STIKO-Empfehlungen Hepatitis B-Impfung bei Langzeitaufenthalt und/oder engem Kontakt zur einheimischen Bevölkerung (ggf. empfiehlt sich die Kombi-Impfung gegen Hepatitis A und B)
- Tollwut: v. a. wegen streunender Hunde in einigen Ländern hohes Risiko; dazu kommt, dass vielerorts nicht mit der Verfügbarkeit einer modernen HDC-Vaccine und spezifischem Immunglobulin gerechnet werden kann
- Meningokokken-Meningitis in Ländern mit regelmäßigen Epidemien
- FSME in Ländern mit hoher Prävalenz (z. B. Baltikum)
- ggf. Typhus, Cholera u. a.
- Japanencephalitis in den betroffenen ostasiatischen Ländern

c) für die Einreise vorgeschriebene Impfungen:

- Gelbfieber in den betroffenen Gelbfieberendemiegebieten
- (gelegentlich länderspezifische, oft zeitlich begrenzte Vorschriften für andere Impfungen, wie z. B. Meningokokkenimpfung in Saudi-Arabien während der Hadj-Periode)

3. Malariaphylaxe:

Auf Vorkommen, Höhe des Expositionsrisikos, sich daraus ergebende Folgerungen für Expositions- und ggf. chemische Prophylaxe kann hier nicht in ausreichendem Maße eingegangen werden. Jede Beratung muss sich unbedingt auf fundierte Kenntnisse (Lehrbücher der

Tropenmedizin!) stützen. Wichtigste Basis ist die sog. Expositionsprophylaxe (s. o.).

Informationen s. „Empfehlungen zur Malariavorbereitung“ der DTG ([www.dtg.mwn.de](http://www.dtg.mwn.de)).

### IV Beratung von Personen mit chronischen Erkrankungen

Ausreisende Kandidaten mit chronischen Erkrankungen bedürfen einer ganz besonders intensiven Beratung.

Bei der Tauglichkeitsbeurteilung sind neben den Voraussetzungen für die Arbeit an einem ganz bestimmten Arbeitsplatz hier insbesondere zu bedenken

- die möglichen klimatischen Belastungen im Einsatzland,
- ggf. Kontraindikationen für Einnahme von bestimmten Malariamedikamenten,
- und/oder die zumeist ungenügende medizinische Versorgung am Einsatzort.

Alle Patienten mit Dauermedikation müssen unbedingt eine vom Arzt zu erstellende Liste aller benötigten Medikamente (mit Angabe der Inhaltsstoffe und der jeweiligen Konzentration; es kann nicht davon ausgegangen werden, dass das jeweilige Medikament unter dem in Deutschland üblichen Handelsnamen im Ausland verfügbar ist!) und der verordneten Dosierung sowie einen kurzen Arztbericht (in der Amtssprache des Landes oder wenigstens in Englisch) mit sich führen! Außerdem empfiehlt es sich, die Medikamente in ausreichender Menge wenigstens für einige Wochen mitzunehmen, da nicht sicher vorausgesetzt werden kann, dass sie im Gastland überall sofort zur Verfügung stehen.

Lebensnotwendige Medikamente (Insulin u.Ä.) sollten unbedingt zumindest für einige Tage *im Handgepäck* mitgeführt werden für den Fall, dass Fluggepäck verloren geht oder erst verspätet ankommt.

Außerordentlich wichtig ist es, dass alle Reisenden über eine Auslandskrankenversicherung und eine Reiserückholversicherung verfügen.

Der verantwortliche Betriebsarzt muss in der Lage sein, im Bedarfsfall kompetent und ausreichend informiert über eine Rückholung zu entscheiden!

### C Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten bei einem Arbeitsaufenthalt im Ausland

1) Arbeits- und Wegeunfälle

Für sie gelten die auch in Deutschland anzuwendenden Regeln.

2) Als Berufskrankheiten als solche gelten bei einem Auslandsaufenthalt gemäß

- § 3104 BKVO „Tropenkrankheiten“, d.h. Infektionskrankheiten, die ausschließlich oder vorwiegend in den Tropen erworben werden
- § 3101 BKVO Infektionskrankheiten,
  - wenn der Versicherte im Gesundheitsdienst tätig...
  - oder durch eine andere Tätigkeit der Infektionsgefahr in ähnlichem Maße ausgesetzt war

(BSG vom 16.01.1983: Die erhöhte Ansteckungsgefahr kann auch in den klimatischen, hygienischen und sonstigen Verhältnissen des Tätigkeitsortes begründet sein. Dabei muss das Risiko einer Infektion im Ausland höher sein wie dasjenige der Gesamtbevölkerung in der BRD.) s. betr. BK- Merkblätter: [ar.med.med.uni-rostock.de/bkvo/bekvo](http://ar.med.uni-rostock.de/bkvo/bekvo)

Die Meldung/Anerkennung setzt selbstverständlich den Nachweis voraus, dass die entsprechende Erkrankung auch tatsächlich während des Arbeitsaufenthaltes im Ausland erworben worden ist. Ein wichtiges Beweismittel für eine erworbene Infektion kann dabei der Nachweis einer Serokonversion zwischen Eingangs- und Rückkehruntersuchung sein.

Über diese durch den Aufenthaltsort bedingten besonderen Erkrankungen hinaus können natürlich auch alle für einen gegebenen Arbeitsplatz charakteristischen Berufskrankheiten auftreten. Dabei ist zu beachten, dass die in Deutschland geltenden Bestimmungen über arbeitsplatzspezifische Arbeitsschutzmaßnahmen in vielen der betreffenden Länder entweder nicht gelten oder nicht beachtet werden, d.h. die Expositionsgefahr in der Regel sehr viel höher anzusetzen ist.

Nach einer Entscheidung des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften sollen Berufskrankheiten gem. §3104 und §3101 nur angezeigt werden, „wenn die Infektion noch nicht abgeklungen ist oder die Gefahr besteht, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt noch Auswirkungen auf die Gesundheit des Versicherten haben kann“.

## D Erkrankungen während/nach einem Auslandsaufenthalt

Entgegen einer noch immer weit verbreiteten Annahme stehen während eines Aufenthaltes in den hier interessierenden Ländern nicht Durchfälle und/oder Malaria an der Spitze der schwereren Gesundheitsstörungen. Veröffentlichungen sehen dort vielmehr Verkehrsunfälle, die neben kardialen Ereignissen auch einen prominenten Platz unter den Todesursachen während Auslandsaufenthalten einnehmen. Das soll selbstverständlich nicht darüber hinwegtäuschen, dass im Zusammenhang mit einem Aufenthalt in tropischen Ländern bei un-

klaren Fieberzuständen immer zuerst auch an die Möglichkeit einer Malariaerkrankung gedacht werden muss.

Wichtige Hinweise:

- Die Erstsymptomatik einer Malaria kann durchaus auch erst längere Zeit (je nach Plasmodienart Wochen bis Monate!) nach Rückkehr aus den Tropen auftreten.
- Bei Verdacht auf eine akute Malaria muss unbedingt sofort der Nachweis/Ausschluss durch ein Direktpräparat (sog. Dicker Tropfen) oder PCR erfolgen.
- Diese Untersuchung muss ggf. mehrfach wiederholt werden.
- Eine nicht rechtzeitig eingeleitete Therapie kann u. U. innerhalb von Stunden zu einem tödlichen Ausgang führen!

Allgemein steht zu erwarten, dass während eines Auslandsaufenthaltes auftretende Tropenkrankheiten vor Ort relativ schnell diagnostiziert werden. Diese Annahme gilt leider nicht unbedingt, wenn die Krankheit erst nach Rückkehr des Reisenden in Deutschland zu Tage tritt. Bei unklaren Krankheitsbildern werden reisemedizinische Überlegungen hier nicht selten erst sehr spät oder überhaupt nicht in die Differentialdiagnostik einbezogen.

(Laut Epidem.Bulletin 37/2006 verstarben z. B. im Jahr 2005 in der BRD sechs Patienten infolge einer Malaria; bei derer zwei wurde die Diagnose erst post mortem gestellt, einer verstarb wenige Stunden nach Klinikaufnahme.)

Aus Platzgründen kann hier nicht näher auf diagnostische Einzelheiten eingegangen werden.

Grundsätzlich aber sollte beachtet werden:

- Nicht nur für die Malaria (s. o.), sondern auch für einige andere reiseassoziierte Infektionskrankheiten bzw. Parasitosen gilt, dass die Erstsymptomatik unter Umständen erst längere Zeit nach Verlassen des Gastlandes auftreten kann. Selbst wenn bei einer relativ zeitnah durchgeführten Rückkehruntersuchung keine Anzeichen für z. B. eine Malaria oder Bilhaziose gefunden wurden, kann trotzdem eine „schlafende“ Infektion vorliegen, die erst später zum Ausbruch kommt.
- Eine Infektion kann durchaus auch im Rahmen eines nur sehr kurzen Aufenthaltes erworben werden (ein einziger Stich reicht für die Übertragung einer Malaria!).
- Bei unklaren Krankheitsbildern ist es immer angebracht, die Frage nach einem Aufenthalt in einem Risikoland zu stellen und den Patienten ggf. schnell (!) an einen in Bezug auf Diagnostik und Therapie erfahrenen Spezialisten zu überweisen.
- Auch Tropenkrankheiten treten gelegentlich unter außergewöhnlicher Erstsymptomatik auf bzw. können zu seltenen Komplikationen führen.

- Eine höhergradige Eosinophilie ist immer als Hinweis auf eine Parasitose zu werten.

Die **wichtigsten Untersuchungen** bei Verdacht auf das Vorliegen einer reiseassoziierten Infektionskrankheit sind:

- Blutaussstrich (dicker Tropfen), PCR -> Malaria
- Differentialblutbild (Eosinophilie) -> Parasitosen
- parasitologische Untersuchungen von Stuhl und Urinsediment -> Amöben, diverse intestinale Parasiten, Bilharziose
- Oberbauchsonographie -> Amöben-Leberabszess, Echinokokkose
- serologische Untersuchungen

Die Ergebnisse aller Untersuchungen sind letztendlich aber nur dann verwertbar, wenn diese durch einen erfahrenen Untersucher durchgeführt worden sind (wovon man in Deutschland nicht unbedingt überall ausgehen kann)!

## E Anhang - sachdienliche Hinweise

1. Beispiele für weiterführende Literatur:

In dem vorgelegten Beitrag konnten die reisemedizinischen Probleme bei einem Arbeitsaufenthalt im Ausland nur kurz und zusammenfassend dargestellt werden. Für weitergehende, vertiefende Informationen werden deshalb hier einige Fachbücher genannt. Diese Auswahl ist nicht vollständig.

- Kretschmer/Kusch/Scherbaum: Reisemedizin, Urban & Fischer
- W. Lang/Th. Löscher: Tropenmedizin in Klinik und Praxis, Thieme
- J. Knobloch: Tropen- und Reisemedizin, Gustav Fischer
- CRM-Handbuch Reisemedizin (erscheint 2x jährlich), CRM/Thieme
- CRM-Handbuch „Reisen mit chronischen Erkrankungen“
- CRM-Handbuch „Reisen im Alter“ (CRM = Centrum für Reisemedizin, Düsseldorf; [www.crm.de](http://www.crm.de))

Auf die Merkblätter zu BK gem. § 3101 und § 3104 BKVO sowie die Empfehlungen der DTG zu Reiseimpfungen bzw. Malariavorbeugung wurde bereits weiter oben hingewiesen.

## 2. Reisemedizinische Fortbildung

In Anerkennung der zunehmenden Bedeutung der Reisemedizin hat der 106. Deutsche Ärztetag die eigenständige strukturierte curriculare Fortbildung „Reisemedizinische Gesundheitsberatung“ etabliert und die BÄK im Dezember 2005 das dazugehörige 32-stündige Fortbildungscurriculum verabschiedet. Entsprechende Fortbildungsveranstaltungen werden von einer Reihe von Anbietern durchgeführt. Nach erfolgreicher Teilnahme an einem entsprechenden Kurs können die zuständigen Ärztekammern das anzeigefähige Zertifikat „Reisemedizinische Gesundheitsberatung“ erteilen.



# Seminar 422: Aspekte der Interdisziplinarität der Arbeitsmedizin

## – MEDICA 2007

in Kooperation mit der **MEDICA Deutsche  
Gesellschaft für Interdisziplinäre Medizin e.V.**  
Samstag, den 17.11. von 10.00 bis 13.00 Uhr



## Neue Entwicklungen des Arbeitsschutzes und ihre Bedeutung für die Arbeitsmedizin

Bruno Zwingmann

**MEDICA –  
Kongress Düsseldorf, 14. – 17.11.2007  
Veranstaltung „BsAfB-Seminar: Aspekte  
der Interdisziplinarität der Arbeitsmedizin“,  
Samstag, den 17.11.2007, 10.00 – 13.00 Uhr**

Das Handlungsfeld von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit befindet sich in einem anhaltenden, tief greifenden Wandel. In den letzten zwei Jahrzehnten stand zunächst die Schaffung moderner rechtlicher Grundlagen im Vordergrund. Diese fand mit der nationalen Umsetzung des fortschrittlichen europäischen Arbeitsschutzrechts Mitte der 90er und dem neuen Sozialgesetzbuch VII für die gesetzliche Unfallversicherung als Kern einen vorläufigen Abschluss. Aktuell geht es vor allem um die Strukturreform des gesamten überkommenen Systems des deutschen Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Leitgedanken sind Deregulierung, Entbürokratisierung, oft immer wieder auch Privatisierung sowie übergreifend mehr Effektivität und Effizienz. Hiervon betroffen sind faktisch alle Vorschriften, Strukturen und Akteure und auch die öffentlich-rechtliche Kernstruktur des Arbeitsschutzes von Staat und gesetzlicher Unfallversicherung.

Insgesamt ergibt sich eine Situation voller Chancen, aber auch Herausforderungen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz. Auf der einen Seite stehen viele Handlungsstrukturen zur Disposition, die, mit welcher Wirkung auch immer, auf eine flächendeckende Um- und Durchsetzung von Mindestnormen des Arbeitsschutzes ausgerichtet waren. Die Befürchtung ist nicht völlig von der Hand zu weisen, dass

die stärker favorisierte Eigenverantwortung der Unternehmen in vielen Bereichen zu einer faktischen Nichtbeachtung (vielleicht sogar Nichtkenntnis) dieser Mindestnormen führt.

Andererseits wird das Anliegen des Arbeitsschutzes, also Sicherheit, Schutz und Förderung von Gesundheit sowie eine menschengerechte Gestaltung der Arbeit gerade von erfolgreichen, modernen Unternehmen heute sehr viel ernster genommen und entsprechend nachgefragt. Vor dem Hintergrund der sich immer stärker herausbildenden Wissens- und Dienstleistungsökonomie entwickelt sich mehr und mehr eine schlüssige ökonomische Argumentation aus den Eigeninteressen der Unternehmen heraus, was früheren Generationen von Arbeitsschutzfachleuten kaum möglich erschien. Im Zuge dieser Entwicklung hat der Arbeits- und Gesundheitsschutz z. B. auch Anschluss an moderne Managementkonzeptionen gefunden. Grob gesagt ist das Grundproblem des Arbeits- und Gesundheitsschutzes heute nicht das Unternehmen, das Gewinn machen muss, sondern eine leider nicht weg zu diskutierende „Kurzfrist- und Kurzfristökonomie“.

Die Arbeitsmedizin gehört zu den Basisdisziplinen des Arbeitsschutzes seit seiner Entstehung. Sie ist folglich von den genannten Veränderungen insgesamt und vor allem in ihrem klassischen Aufgabenprofil stark betroffen. Es wäre moralisch-politisch nicht akzeptabel, historische Erfolge und Wissensbestände auf dem Altar einer falsch verstandenen Modernität zu opfern. Dies wäre auch unklug, denn viele alte Probleme wie die Hygiene sind nicht

einfach für immer „weg“, sondern kehren in ggf. veränderter Form wieder. Andererseits öffnet sich die Arbeitsmedizin heute den vielen neuen und von den Menschen und den Firmen stark nachgefragten Fragestellungen der Gesundheitsförderung und ganzheitlichen Prävention, aber z. B. auch der integrierten Versorgung.

Die Arbeitsmedizin kann heute nicht mehr darauf setzen, dass ihre Anliegen durch die Gesamtentwicklung des Arbeitsschutzes automatisch mitgetragen werden. Sie muss sich selbst mit ihrem Angebot gegenüber Unternehmen und Politik, u. a. im Rahmen eines Präventionsgesetzes oder der gemeinsamen deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) positionieren. Die Arbeitsmedizin ist heute zwar nicht mehr wie in den Anfängen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes gewissermaßen „allein“ für die Gesundheit der Beschäftigten zuständig. Ohne Bevormundungsdrang gegenüber anderen Professionen ist sie jedoch auch heute die Leitdisziplin für die Fragen von Arbeit und Gesundheit oder kann es werden.

Eine Orientierung gibt die Definition der Deutschen Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin (DGAUM): „Die Arbeitsmedizin ist die medizinische, vorwiegend präventiv orientierte Fachdisziplin, die sich mit der Untersuchung, Bewertung, Begutachtung und Beeinflussung der Wechselbeziehungen zwischen Anforderungen, Bedingungen, Organisation der Arbeit einerseits sowie dem Menschen, seiner Gesundheit, seiner Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit und seinen Krankheiten andererseits befasst.“

# Einbindung der Arbeitsmedizin in eine ganzheitliche Medizin aller Fachrichtungen

Andreas Meyer-Falcke

## Veranstaltung:

**BsAfB in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für interdisziplinäre klinische Medizin e.V. (DGIKM)**

## Leitung:

**Uwe Ricken, Vorsitzender des BsAfB e.V.**

## Zeit:

**Samstag, 17. November,  
vormittags**

## Arbeitsmedizin ist

**„intra-medizinisch interdisziplinär“.**

Ein Blick in die bis ins Jahr 1925 zurückreichende Liste der Berufskrankheiten zeigt: Fachwissen nahezu jeder medizinischen Disziplin ist bei der Klärung kausaler Zusammenhänge gefordert. Aber auch die Anforderungen des (relativ modernen) Arbeitsschutzgesetzes zeigen deutlich: Die Auswirkungen der Arbeit auf die menschliche Gesundheit in ihren an der Ottawa-Charta der WHO orientierten Ausprägungen zu minimieren, ist ohne die konstruktive Zusammenarbeit der medizinischen Fachrichtungen nicht möglich.

## Arbeitsmedizin ist

**„extra-medizinisch interdisziplinär“.**

Die möglichen Belastungen, die mit Arbeit in allen ihren Facetten einher- oder von ihr ausgehen können, sind so vielschichtig, dass auch hier nicht eine einzelne Disziplin ausreicht, um sie zu erfassen, Konzepte zu ihrer Reduktion zu entwickeln und diese zu implementieren. Arbeitsmedizin ist daher in einem hohen Maße auf die Zusammenarbeit mit anderen als medizinischen „Fakultäten“ angewiesen. Gepaart mit sozialen und kommunikativen Kompetenzen ist dies eine der Voraussetzungen für ein erfolgreiches betriebliches Gesundheitsmanagement. Insoweit muss Arbeitsmedizin fest in das Arbeitsschutzsystem eingebunden sein.

## Arbeitsmedizin muss (wieder) Leitdisziplin der „Präventivmedizin“ werden.

Die Etablierung als eigenständiges Fachgebiet hat zunächst zwangsläufig die Abgrenzung gegenüber den anderen medizinischen Fachrichtungen erfordert. Denn arbeitsmedizinische Methoden, Instrumente und Verfahren sind nicht exklusiv, neu war die Fokussierung auf die (vermeintliche) Kausalität einer Erkrankung: die Arbeit. Die Abgrenzung gegenüber den übrigen medizinischen Fachrichtungen konzipierte seinerzeit mit dem Inkrafttreten des Gesetzes über Betriebsärzte (ASiG). Der Preis

für diese gesetzliche Existenzsicherung eines (wesentlichen) Teils der Arbeitsmedizin war aber deren feste Einbindung in den „übrigen“ Arbeitsschutz. Dadurch konnten die für „Arbeit“ Zuständigen, also überwiegend Nichtmediziner, zunehmend Einfluss auf die Entwicklung der (betrieblichen) Arbeitsmedizin gewinnen.

Arbeitsmedizin muss verhindern, dass sie in toto oder in Teilen im Zuge der aktuellen Reorganisationsbestrebungen des Arbeitsschutzes und der Entbürokratisierungsansätze weiter an Einfluss verliert. Will sie ihre Ressourcen mit in die Fortentwicklung des Gesundheitssystems investieren, muss sie stattdessen wieder die stärkere Vernetzung mit der Medizin anstreben. Arbeitsmedizin ist systembedingt eine „Grenzgängerin“, aber als Basis gesunder Arbeit wurzelt sie in der Medizin.

## Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

[www.lgl.bayern.de](http://www.lgl.bayern.de)



Wir suchen für die Akademien für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz (AGEV) in München zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen/eine

## Facharzt/-ärztin für Arbeitsmedizin und Zusatzbezeichnung Sozialmedizin

### Aufgaben:

Die Akademie für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (ASUMED) unter dem Dach der Akademie für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz beim LGL veranstaltet in Abstimmung mit der Bayerischen Landesärztekammer Weiterbildungskurse für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin. Ihre Aufgabe ist die konzeptionelle Weiterentwicklung, inhaltliche Ausgestaltung, Organisation und Durchführung der Weiterbildungslehrgänge sowie entsprechender Fortbildungsveranstaltungen.

### Anforderungen:

- mehrjährige Berufserfahrung und umfassende Fachkenntnisse in der Arbeits- und Sozialmedizin sowie möglichst Tätigkeit im gewerbeärztlichen Dienst
- Facharzt/-ärztin für innere Medizin wünschenswert
- idealerweise methodische, pädagogische und didaktische Erfahrungen in der Erwachsenenbildung
- großes Organisationsgeschick und hohes persönliches Engagement
- Team-, Kritik- und Konfliktfähigkeit, überdurchschnittliche Kooperations-, Kontakt- und Kommunikationsfähigkeit sowie Überzeugungskraft

Wegen der herausgehobenen Funktion im Bereich der Gesundheitsverwaltung des Freistaates Bayern ist der Dienstposten mit der BesGr. A14/A15 bzw. entspr. Entgeltgruppe nach dem TV-L bewertet. Die Stelle ist grundsätzlich teilzeitfähig, sofern durch Job-Sharing die ganztägige Wahrnehmung der Aufgabe gesichert ist. Bei im Wesentlichen gleicher Eignung werden Schwerbehinderte bevorzugt berücksichtigt. Bewerbungen von Frauen werden ausdrücklich begrüßt.

Ansprechpartnerin: Fr. Dr. Bellof, Tel. 089 2184-295.

Ihre Bewerbung richten Sie bis 01.11.2007 unter Angabe des Kennwortes „Stellenausschreibung 0734“ an:

**Bayer. Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit**  
Postfach 2509, 91013 Erlangen

# Psychosoziale Risiken und Ressourcen bei Ärztinnen und Ärzten

Martin Hasselhorn und Matthias Nübling

## Einleitung

Über die Arbeitsbedingungen von Krankenhausärzten ist in jüngerer Zeit vermehrt öffentlich ausführlich diskutiert worden. Zunehmend sind sie auch Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Nicht selten werden dabei die ungünstigen Arbeitszeiten und ein hohes Ausmaß an Burnout thematisiert. Für die betriebsärztliche Betreuung im Gesundheitsdienst bedeutet dies, die dort vorherrschenden psychosozialen Anforderungen beurteilen und mit ihnen umgehen zu können.

## Methode

Der Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ, [www.copsoq.de](http://www.copsoq.de)) ist ein validiertes Fragebogeninstrument zum psychosozialen Arbeitsmilieu, das prinzipiell in allen Berufsgruppen und Branchen einsetzbar ist. Inzwischen liegen COPSOQ-Daten von ca. 5500 Beschäftigten vor. Vor allem durch Vergleich mit möglichst relevanten Gruppen gewinnen die COPSOQ-Ergebnisse Aussagekraft und damit besonderen Wert. In diesen Beitrag haben wir die Daten von 446 Krankenhausärztinnen und -ärzten analysiert und in Bezug gesetzt zu 24 ausreichend vertretenen Professionen.

## Ergebnisse

Im Bereich der „Arbeitsanforderungen“ waren bei Krankenhausärzten die extrem hohen Werte für die quantitativen Arbeitsanforderungen augenfällig, dagegen lagen die emotionalen Anforderungen im mittleren Bereich. Bei den so genannten „Ressourcen“ war Entscheidungsspielraum relativ niedrig, was frühere Untersuchungen für Krankenhausärzte bestätigt. Wie erwartet war auch die Vorhersagbarkeit der Arbeit im unteren Bereich, die Arbeitsplatzsicherheit jedoch hoch. Auch Rollenkonflikte wurden vermehrt angegeben. Extrem hoch lag der Mittelwert für den Arbeit-Familien-Konflikt bei Krankenhausärzten (73 von 100 Punkten), an den auch Pflegepersonal mit 48 Punkten nicht ansatzweise heranreichte. Im Bereich des „sozialen Arbeitsumfelds“ fanden wir niedrige Werte für Führung und Feedback bei der Arbeit sowie ein etwas erhöhtes Risiko für Mobbing. Alles in allem zeigt sich also eher ein ungünstiges Belastungsprofil für diese Berufsgruppe.

„Endpunkte“ sind mögliche Konsequenzen bzw. Wirkungen der psychosozialen Arbeitsexposition. Die Bedeutung der Arbeit wird bei medizinischem Personal immer sehr hoch be-

wertet, bei Krankenhausärzten allerdings doch relativ niedrig (und bei Betriebsärzten noch deutlich niedriger). Der Gedanke an den Berufsausstieg war bei Krankenhausärzten etwas überdurchschnittlich. Das Risiko für Burnout war im Vergleich mit anderen Berufsgruppen deutlich erhöht, reichte jedoch nicht an das hohe Risiko der Lehrer heran. Die Lebenszufriedenheit war niedrig und bei der Arbeitszufriedenheit bildeten die Krankenhausärzte mit Abstand das Schlusslicht.

Einzig positiver Lichtblick war die als sehr gut eingeschätzte körperliche Gesundheit.

## Diskussion:

Der COPSOQ identifiziert im Berufsvergleich üblicherweise nicht nur Schwächen, sondern auch Stärken von Professionen. Krankenhausärztinnen und -ärzte erleben nach unseren Ergebnissen allerdings kaum Stärken ihres Berufs, sondern zeigen das Bild einer extrem beanspruchten und belasteten Profession. Zweifellos muss sich hier die Betriebsmedizin als Gesprächspartner anbieten, wo dies gewünscht ist; die ärztliche Schweigepflicht erleichtert dies. Der COPSOQ könnte dabei ein geeignetes Mittel sein, um ins Gespräch zu kommen.

# Gefährdungsbeurteilung im Gesundheitswesen, u. a. Prävention von Kanülenstichverletzungen durch sichere Instrumente

Andreas Wittmann

Grundlage für alle zum Schutz der Mitarbeiter zu ergreifenden Schutzmaßnahmen ist stets die Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber. Diese muss sorgfältig durchgeführt und dokumentiert werden. Die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen richten sich dann nach dem Grundsatz, dass technische Schutzmaßnahmen Vorrang vor organisatorischen Schutzmaßnahmen haben, der persönliche Schutz Einzelner durch PSA ist nur dann zu erwägen, wenn andere Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, um die Gefährdung des Beschäftigten in einem vertretbaren Bereich zu halten. Mitarbeiter im Gesundheitsdienst sind im Rahmen ihrer Tätigkeiten einer Vielzahl an Gefährdungen ausgesetzt, wobei in dieser Gruppe in besonderem Maße auch Infektionsgefährdungen auftreten. Die Infektionserreger kön-

nen sowohl über die Luft als auch fäkal-oral oder auch durch direkten Blut-zu-Blut-Kontakt übertragen werden.

Nur gegen einen kleinen Teil der potenziell übertragbaren Erreger gibt es die Möglichkeit einer Schutzimpfung, für die weitaus meisten Erreger besteht die wirkungsvollste Strategie gegen Infektionen in Maßnahmen der Kontaktvermeidung.

In der Praxis bedient man sich einer Vielzahl an technischen Möglichkeiten zur Kontaktvermeidung: Neben alltäglichen Dingen wie berührunglos arbeitenden Waschtischarmaturen und Raumlufttechnischen Anlagen, die neben dem Schutz des Personals auch dem Patientenschutz dienen, kommt heute dem Einsatz

von Atemschutz und der Verwendung sicherheitstechnologisch optimierter Instrumente zur Vermeidung von Nadelstichverletzungen zunehmend größere Bedeutung zu.

Mit der Änderung des Abschnitts 4.2.4 der TRBA 250 im Mai 2006 und den seit August 2007 geltenden schärferen Kontrollvorschriften in diesem Bereich ist der Schutz vor blutübertragbaren Krankheitserregern in den Fokus der Aufsichtsbehörden geraten.

Arbeitsmedizinische Beratung des Unternehmers bei der Gefährdungsbeurteilung ist daher nicht nur notwendig, sondern für manche Teilbereiche sogar ausdrücklich vorgeschrieben.



# Psychosoziale Risiken und Ressourcen bei Ärztinnen und Ärzten

Martin Hasselhorn und Matthias Nübling

## Einleitung

Über die Arbeitsbedingungen von Krankenhausärzten ist in jüngerer Zeit vermehrt öffentlich ausführlich diskutiert worden. Zunehmend sind sie auch Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Nicht selten werden dabei die ungünstigen Arbeitszeiten und ein hohes Ausmaß an Burnout thematisiert. Für die betriebsärztliche Betreuung im Gesundheitsdienst bedeutet dies, die dort vorherrschenden psychosozialen Anforderungen beurteilen und mit ihnen umgehen zu können.

## Methode

Der Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ, [www.copsoq.de](http://www.copsoq.de)) ist ein validiertes Fragebogeninstrument zum psychosozialen Arbeitsmilieu, das prinzipiell in allen Berufsgruppen und Branchen einsetzbar ist. Inzwischen liegen COPSOQ-Daten von ca. 5500 Beschäftigten vor. Vor allem durch Vergleich mit möglichst relevanten Gruppen gewinnen die COPSOQ-Ergebnisse Aussagekraft und damit besonderen Wert. In diesen Beitrag haben wir die Daten von 446 Krankenhausärztinnen und -ärzten analysiert und in Bezug gesetzt zu 24 ausreichend vertretenen Professionen.

## Ergebnisse

Im Bereich der „Arbeitsanforderungen“ waren bei Krankenhausärzten die extrem hohen Werte für die quantitativen Arbeitsanforderungen augenfällig, dagegen lagen die emotionalen Anforderungen im mittleren Bereich. Bei den so genannten „Ressourcen“ war Entscheidungsspielraum relativ niedrig, was frühere Untersuchungen für Krankenhausärzte bestätigt. Wie erwartet war auch die Vorhersagbarkeit der Arbeit im unteren Bereich, die Arbeitsplatzsicherheit jedoch hoch. Auch Rollenkonflikte wurden vermehrt angegeben. Extrem hoch lag der Mittelwert für den Arbeit-Familien-Konflikt bei Krankenhausärzten (73 von 100 Punkten), an den auch Pflegepersonal mit 48 Punkten nicht ansatzweise heranreichte. Im Bereich des „sozialen Arbeitsumfelds“ fanden wir niedrige Werte für Führung und Feedback bei der Arbeit sowie ein etwas erhöhtes Risiko für Mobbing. Alles in allem zeigt sich also eher ein ungünstiges Belastungsprofil für diese Berufsgruppe.

„Endpunkte“ sind mögliche Konsequenzen bzw. Wirkungen der psychosozialen Arbeitsexposition. Die Bedeutung der Arbeit wird bei medizinischem Personal immer sehr hoch be-

wertet, bei Krankenhausärzten allerdings doch relativ niedrig (und bei Betriebsärzten noch deutlich niedriger). Der Gedanke an den Berufsausstieg war bei Krankenhausärzten etwas überdurchschnittlich. Das Risiko für Burnout war im Vergleich mit anderen Berufsgruppen deutlich erhöht, reichte jedoch nicht an das hohe Risiko der Lehrer heran. Die Lebenszufriedenheit war niedrig und bei der Arbeitszufriedenheit bildeten die Krankenhausärzte mit Abstand das Schlusslicht.

Einzig positiver Lichtblick war die als sehr gut eingeschätzte körperliche Gesundheit.

## Diskussion:

Der COPSOQ identifiziert im Berufsvergleich üblicherweise nicht nur Schwächen, sondern auch Stärken von Professionen. Krankenhausärztinnen und -ärzte erleben nach unseren Ergebnissen allerdings kaum Stärken ihres Berufs, sondern zeigen das Bild einer extrem beanspruchten und belasteten Profession. Zweifellos muss sich hier die Betriebsmedizin als Gesprächspartner anbieten, wo dies gewünscht ist; die ärztliche Schweigepflicht erleichtert dies. Der COPSOQ könnte dabei ein geeignetes Mittel sein, um ins Gespräch zu kommen.

# Gefährdungsbeurteilung im Gesundheitswesen, u. a. Prävention von Kanülenstichverletzungen durch sichere Instrumente

Andreas Wittmann

Grundlage für alle zum Schutz der Mitarbeiter zu ergreifenden Schutzmaßnahmen ist stets die Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber. Diese muss sorgfältig durchgeführt und dokumentiert werden. Die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen richten sich dann nach dem Grundsatz, dass technische Schutzmaßnahmen Vorrang vor organisatorischen Schutzmaßnahmen haben, der persönliche Schutz Einzelner durch PSA ist nur dann zu erwägen, wenn andere Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, um die Gefährdung des Beschäftigten in einem vertretbaren Bereich zu halten. Mitarbeiter im Gesundheitsdienst sind im Rahmen ihrer Tätigkeiten einer Vielzahl an Gefährdungen ausgesetzt, wobei in dieser Gruppe in besonderem Maße auch Infektionsgefährdungen auftreten. Die Infektionserreger kön-

nen sowohl über die Luft als auch fäkal-oral oder auch durch direkten Blut-zu-Blut-Kontakt übertragen werden.

Nur gegen einen kleinen Teil der potenziell übertragbaren Erreger gibt es die Möglichkeit einer Schutzimpfung, für die weitaus meisten Erreger besteht die wirkungsvollste Strategie gegen Infektionen in Maßnahmen der Kontaktvermeidung.

In der Praxis bedient man sich einer Vielzahl an technischen Möglichkeiten zur Kontaktvermeidung: Neben alltäglichen Dingen wie berührunglos arbeitenden Waschtischarmaturen und Raumluftechnischen Anlagen, die neben dem Schutz des Personals auch dem Patientenschutz dienen, kommt heute dem Einsatz

von Atemschutz und der Verwendung sicherheitstechnologisch optimierter Instrumente zur Vermeidung von Nadelstichverletzungen zunehmend größere Bedeutung zu.

Mit der Änderung des Abschnitts 4.2.4 der TRBA 250 im Mai 2006 und den seit August 2007 geltenden schärferen Kontrollvorschriften in diesem Bereich ist der Schutz vor blutübertragbaren Krankheitserregern in den Fokus der Aufsichtsbehörden geraten.

Arbeitsmedizinische Beratung des Unternehmers bei der Gefährdungsbeurteilung ist daher nicht nur notwendig, sondern für manche Teilbereiche sogar ausdrücklich vorgeschrieben.

# Betriebsärztliches Gesundheitsmanagement als Beispiel für die Zusammenarbeit mit anderen Fachrichtungen und Wissenschaften

Uwe Ricken

Das Abstract zu diesem Thema finden Sie auf unserer Internetpräsenz ([www.bsafb.de](http://www.bsafb.de)) unter „Fortbildungsveranstaltungen“ > „MEDICA Seminar“.

## Feierstunde zur Verabschiedung von Hans-Jürgen Bieneck, dem Präsidenten der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Silvester Siegmann

Nach acht Jahren an der Spitze der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und über 30 Jahren Tätigkeit für den Arbeitsschutz erhielt am Dienstag, den 10. Juli 2007 der scheidende Präsident Hans-Jürgen Bieneck seine Entlassungsurkunde aus der Hand des Bundesarbeitsministers Franz Müntefering. Zur Feierstunde in der Stahlhalle der DASA in Dortmund hatten sich über 300 Freunde, Mitarbeiter und Weggefährten im Engagement für eine sichere, gesunde und wettbewerbsfähige Arbeitswelt eingefunden.

In seiner Laudatio würdigte Franz Müntefering, Bundesminister für Arbeit und Soziales, den beruflichen Werdegang Hans-Jürgen Bienecks und bedankte sich für die gute und fruchtbare Zusammenarbeit.



Weiter unter:  
[www.bsafb.de](http://www.bsafb.de) > Arbeitsmedizin aktuell

Kongressthema  
„Problemlösungs- und Präventionsstrategien für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz“

### Themen

- Badewasser - und Trinkwasserhygiene
- Bioaerosole
- Feinstäube
- Innenraum - und Umwelttoxikologie
- Krankenhaushygiene
- Kritische Infrastruktur
- Lärm, Vibration, Infraschall
- Öffentlicher Gesundheitsdienst
- Prävention berufsbedingter Erkrankungen

Wissenschaftliche Leitung  
Prof. Dr. med. Claudia Hornberg  
PD Dr. med. Rainer Fehr

Programm und Anmeldung unter  
[www.conventus.de/ghup2007](http://www.conventus.de/ghup2007)

EINLADUNG

# 1. Jahrestagung GHUP

Gesellschaft für Hygiene  
Umweltmedizin und Präventivmedizin

und 10. Jahrestagung des lögd NRW  
für den Öffentlichen Gesundheitsdienst

22.-24. November 2007 • Bielefeld





# Arbeitskreis Betriebssicherheitsmanagement (AK BSM)



## Logo des Arbeitskreises

Der AK BSM hat jetzt ein offizielles Logo, das bei allen Aktivitäten genutzt werden soll.

Zur Bedeutung des Logos: Zu sehen sind drei miteinander „vernetzte“ Kreise, die jeweils für Mensch, Arbeit und Umwelt stehen. Die Menschfläche ist größer als die Arbeitsfläche und die Umweltfläche, da der Mensch im Mittelpunkt der Bemühungen steht.

Als farbliche Untermauerung dient die Signalfarbe Rot für den Mensch (der im Mittelpunkt des Bemühens steht), die Farbe Blau für den Betrieb (Blau ist die Lieblingsfarbe der meisten Menschen) und Grün für die Umwelt.

Der Farblehre folgend wurden so die Grundfarben eingebunden. Diese Grundfarben für Darstellungen im Computer und Fernsehen sind Blau, Grün und Rot, die bei additiver Farbmischung Weiß ergeben (beim Druck wären es Gelb, Blau und Magenta).

Dadurch entsteht ein Analogon: Durch gutes Betriebssicherheitsmanagement werden die Grundbedürfnisse des Menschen bei der Ar-

beit und der Gesellschaft abgedeckt und in einer gelungenen Mischung ergeben sie Weiß, die Farbe der Reinheit.

## Aktivitäten auf dem 30. Internationalen Kongress für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Auf der A+A 2007 war der AK BSM mit drei Beiträgen vertreten:

- Krisenmanagement im Rahmen des Betriebssicherheitsmanagements: Bedeutung des Krisenmanagements, Auswirkungen von Krisen, Krisenprävention, Krisenstab und Krisenkommunikation
- Integriertes Betriebssicherheitsmanagement: Arbeitsschutz im Wandel, Anforderungen an die Compliance der Unternehmen, Zusammenhang zwischen effizientem Betriebssicherheitsmanagement (BSM) und Kosten, Bestandteile eines umfassenden Betriebssicherheitsmanagements
- Der neue Master-Studiengang „Betriebssicherheitsmanagement“: Betriebssicherheitsmanagement, Studiengang (Inhalte, Ansprechpartner), Zugangsvoraussetzungen, Angaben zum ersten Jahrgang der Studierenden, AK BSM

Die bei jedem Beitrag ausgelegten je 100 Handouts waren bereits am Nachmittag des zweiten Tages restlos vergriffen.

## Kontakte mit dem VDSI

Bei Gesprächen mit Vertretern des Verbandes Deutscher Sicherheitsingenieure (VDSI) am Rande des Kongresses wurde von beiden Seiten der Wunsch zur Kooperation bekräftigt. Der VDSI sieht ebenso wie der AK BSM deutlich die Entwicklung des Sicherheitsingenieurs hin zum betrieblichen Manager. Weitere Gespräche und Aktivitäten wurden vereinbart mit dem Ziel einer engen Kooperation.

## Nächste Sitzung des Arbeitskreises

Die nächste Sitzung des Arbeitskreises findet am Samstag, den 24. November 2007 in den Räumen der DASA in Dortmund statt. Den Mitgliedern des AK BSM wird hierzu noch eine gesonderte Einladung und die Tagesordnung zugehen. An die Sitzung gekoppelt ist eine Fortbildung zum Betriebssicherheitsmanagement, für die beim VDSI bereits die Anerkennung und Fortbildungspunkte beantragt wurden.

## 4. bundesweiter Betriebsärztetag

8./9. März 2008  
Stadthalle  
Osnabrück

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





## BsAfB-News Oktober 2007

Am Samstag, den 22. September 2007 veranstaltete der BsAfB in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landesgesundheitsamt in der Stadthalle Osnabrück von 10.00 bis 16.00 Uhr eine Vortragsreihe unter dem Thema **Influenza – Pandemieplanung**. Die professionelle Organisation dieser Tagung wurde von unserem Kooperationspartner RG Gesellschaft für Information und Organisation mbH durchgeführt.

Alle PowerPoint®-Folien wurden von den sechs Referenten zur Verfügung gestellt. Sie können auf unserer Internetpräsenz [www.bsafb.de](http://www.bsafb.de) unter „Influenza-Pandemie“ im PDF-Format heruntergeladen werden. Zahlreiche positive Bewertungen haben uns zwischenzeitlich erreicht.

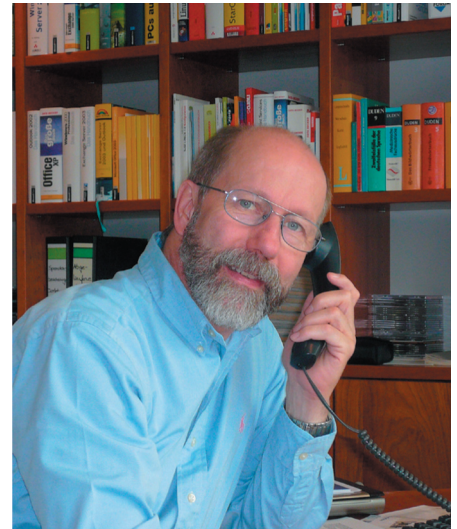
Am Samstag, den **17. November** wird das Fach **Arbeitsmedizin erstmalig auf der MEDICA** vertreten sein. Die MEDICA Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Medizin e.V. räumt uns die Möglichkeit ein, die Wechselbeziehungen mit anderen Fachrichtungen und Wissenschaften darzustellen. Qualifizierte arbeitsmedizinische Tätigkeit gelingt nur in **Zusammenarbeit mit nahezu allen medizinischen Fachrichtungen**. Die möglichen Belastungen, die durch unphysiologische somatische, psychische oder mentale Beanspruchungen hervorgerufen werden können, erfordern die Einbeziehung anderer wissenschaftlicher Disziplinen, um ausreichend analysiert zu werden.

In der Gruppe der 20- bis 45-jährigen Arbeitnehmer wird häufig nur der Betriebsarzt für gesundheitliche Belange in Anspruch genommen. Hier liegt die Chance, durch **betrieb-**

**liche Gesundheitsförderung**, eventuell in Zukunft auch im Rahmen integrierter Versorgung, chronische Erkrankungen rechtzeitig zu erkennen und deren Verlauf im Rahmen einer Primärprävention rechtzeitig positiv zu beeinflussen.

Die **Abstracts der fünf Referate** sind in dieser Ausgabe abgedruckt. Sie sollen im Vorfeld der MEDICA Interesse an diesem Vormittagsseminar wecken.

Die Vorbereitungen für den **4. bundesweiten Betriebsärztetag am 8. und 9. März 2008 in der Stadthalle Osnabrück** sind schon weit fortgeschritten. Die Niedersächsische **Ministerin für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit, Frau Mechthild Ross-Luttmann** hat die Schirmherrschaft für diese Wochenendveranstaltung übernommen. Ihr Grußwort und viele Einzelheiten finden Sie auf der BsAfB-Homepage ([www.betriebsaerztetag.de](http://www.betriebsaerztetag.de)). Die Themenliste der **13 Referate** steht fest. Auch diesmal sind Nichtmitglieder, Ärzte anderer Fachrichtungen, Sicherheitsingenieure und Fachkräfte für Arbeitssicherheit herzlich willkommen. Ausstellungsstände der BAuA, des Niedersächsischen Landesgesundheitsamts, der Landesgewerbeaufsicht Niedersachsen, der DKMS und einiger Hochschulen sollen vielfältige Informationsmöglichkeiten schaffen. Eine Ausstellung über (arbeits-)medizinische Geräte, Impfstoffe, Pandemiesets, Therapieoptionen bei pandemischer Influenza und Diagnostika und Medikamente zur Prognoseverbesserung und Therapie chronischer Erkrankungen (betriebliche Primärprävention) dienen ebenfalls dem Informationsbedarf der Teilnehmer. Für die Tagungsteilnehmer gibt es auch eine Möglichkeit zur Präsentation von Projekten, Prä-



lösungen und neuen Arbeiten in Form einer **Posterpräsentation**. Näheres finden Sie ebenfalls auf unserer Internetpräsenz.

Der zurückliegende Betriebsärztetag (Februar 2007 – Stadthalle Osnabrück) wurde von der Ärztekammer Niedersachsen mit 18 CME-Punkten zertifiziert. Für Sicherheitsingenieure erfolgte ebenfalls eine Zertifizierung durch den VDSI.

Am 8. und 9. März 2008 findet in Hannover auch die CeBIT statt. Wegen der sehr guten verkehrstechnischen Anbindung sind dann auch in Osnabrück die Hotels weitgehend ausgebucht. Eine sehr frühzeitige Kongress- und Hotelbuchung wird deshalb dringend empfohlen. Die beiden Anmeldeformulare und Informationen über die Kongresshotels finden Sie unter: [www.betriebsaerztetag.de](http://www.betriebsaerztetag.de) > „Flyer/Anmeldung“.

### Betriebliches Gesundheitsmanagement

Die Mitglieder, die sich im Qualitätszirkel Betriebliches Gesundheitsmanagement engagieren, werden mit diesem Schriftzug in der Betriebsarztsuche gekennzeichnet.

Im **BGM-Mitgliederforum** werden jetzt **Flyer** für Führungskräfte (Vorteile eines Gesundheitsscreenings für den Betrieb) und Mitarbeiter (Ablauf des Herz-Checks, Vorteile für Mitarbeiter) zum Download angeboten. Die Mitglieder des Qualitätszirkels BGM können diese Word-Dateien mit ihrem eigenen Logo versehen und sie durch Textänderungen an ihre eigenen Bedürfnisse anpassen und für die Betriebe vielfältigen oder drucken lassen.

Bei diesen Beispielen für betriebliche Gesundheitsförderung handelt es sich zwar nur um Teilaspekte des Betrieblichen Gesundheitsmanagements, aber die QZ-Mitglieder haben hiermit die Möglichkeit, für ihre zusätzlichen Angebote zu werben und ihr Image in den Betrieben zu verbessern.

Die nächsten Themen sind: **Ganzheitliches Betriebliches Gesundheitsmanagement als Beispiel für den interdisziplinären Charakter der Arbeitsmedizin (Seminarthema auf der MEDICA)**, unterschiedlichste Angebote zur betrieblichen Gesundheitsförderung und betriebliches Wiedereingliederungsmanagement.

Der QZ BGM ist keine geschlossene Gesellschaft. Jedes BsAfB-Mitglied ist herzlich dazu eingeladen, teilzunehmen, einen eigenen BGM QZ zu gründen oder mit elektronischen Medien über das interne BGM-Mitgliederforum zu kommunizieren.

Weitere Infos unter [info@bsafb.de](mailto:info@bsafb.de) oder 0800 101 61 87.

Dr. med. Uwe Ricken  
Vorsitzender des BsAfB e.V.