

# Themen Gesundheitsfördernder Hochschulen

## Lärm

<b>Autoren:</b>	Diana Siebert, Prof. Dr. Thomas Hartmann
<b>Titel/ Untertitel:</b>	Themen Gesundheitsfördernder Hochschulen/ Lärm
<b>Auflage:</b>	1
<b>Stand:</b>	31. Dezember 2008
<b>Institution:</b>	Hochschule Magdeburg-Stendal (FH)
<b>Ort:</b>	Magdeburg
<b>Website:</b>	<a href="http://www.gesundheitsfoerdernde-hochschulen.de/">http://www.gesundheitsfoerdernde-hochschulen.de/</a>
<b>Signatur:</b>	G13_1-25

## Begriffsbestimmungen

„Lärm ist eine allgegenwärtige, unerwünschte Begleiterscheinung unseres technischen Fortschritts. Trotz aller in der Vergangenheit erzielten Lärminderungserfolge hat die Lärmproblematik heute sicher nicht an Bedeutung verloren. Vielfach sind sogar zunehmende Belastungen zu verzeichnen, z.B. als Folge des ständig wachsenden Verkehrsaufkommens auf der Straße und in der Luft und der immer höheren Produktionsgeschwindigkeiten der Maschinen in den Betrieben. In Deutschland fühlen sich rd. 70% der Bevölkerung durch Straßenverkehrslärm belastigt (Ortscheid 1996), mehr als 5 Mill. Beschäftigte sind an ihrem Arbeitsplatz gesundheitsgefährdenden Lärmbelastungen ausgesetzt. Der Lärm stört dabei nicht nur das Wohlbefinden der Betroffenen, sondern kann auch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen (...) führen“ (Hoffmann, v. Lüpke, Maue 1999, S. 17).

Im Folgenden werden zum besseren Verständnis der Lärmproblematik einige Begriffe der Akustik näher erläutert.

### Schall

Schall (Ton, Klang, Geräusch und Knall sind Schallarten) „(...) stellt die Ausbreitung von kleinsten Druck- und Dichteschwankungen in einem elastischen Medium (Gase, Flüssigkeiten, Festkörper) dar“ und ist physikalisch betrachtet eine Welle (vgl. Wikipedia 2008a).

### Frequenz

„Die Frequenz einer Schallwelle ist das Maß für die Anzahl der Schwingungen pro Zeiteinheit (Sekunde) und wird in Hertz (Hz) gemessen. Schall ist innerhalb eines großen Frequenzbereiches wahrnehmbar (...). Bei niedrigen Frequenzen schwingen die Luftteilchen langsam und erzeugen tiefe Töne. Bei hohen Frequenzen schwingen die Luftteilchen schnell und erzeugen hohe Töne“ (Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, S. 11 f.).

„Entsprechend dem Frequenzbereich unterscheidet man:

- Infraschall < 16 Hz ist für Menschen nicht hörbar, da zu niederfrequent
- Hörschall von 16 Hz bis 20 kHz, ist für Menschen hörbarer Schall
- Ultraschall von 20 kHz bis 1 GHz ist für Menschen nicht hörbar, da zu hochfrequent
- Hyperschall > 1 GHz sind nur noch bedingt ausbreitungsfähige Wellen“ (Wikipedia 2008a).

### Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel (auch Schallpegel genannt) „(...) ist ein logarithmisches Maß zur Beschreibung der Stärke eines Schallereignisses“ (Wikipedia 2008b). „Schallpegel werden in Dezibel (dB) gemessen. Eine Pegelerhöhung um 3 dB bedeutet eine Verdopplung der Schallintensität ( $\approx$  Leistung). Steigt der Schallpegel um 10 dB an, so empfindet das menschliche Ohr den Anstieg wie eine

Verdopplung der Lautstärke (...). Eine Schallpegeländerung von 1 dB kann gerade noch vom menschlichen Ohr wahrgenommen werden“ (Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, S. 13 f.).

**Tab. 1:** Schalldruckpegel diverser Schallquellen (vgl. u.a. Wikipedia 2008b)

Schallquelle bzw. Situation	Schalldruckpegel
Hörschwelle bei 2 kHz	0 dB
Blätterrauschen, ruhiges Atmen	10 dB
sehr ruhiges Zimmer	20 - 30 dB
sprechender Mensch (normale Unterhaltung)	40 - 60 dB
Fernseher auf Zimmerlautstärke	60 dB
Pkw (in 10 m Entfernung)	60 - 80 dB
Großraumbüro	70 dB
Hauptverkehrsstraße (in 10 m Entfernung)	80 - 90 dB
Gehörschäden bei langfristiger Einwirkung	90 dB
Presslufthammer / Diskothek	100 dB
Kampfflugzeug (in 100 m Entfernung)	110 - 140 dB
Gehörschäden bei kurzfristiger Einwirkung	120 dB
Schmerzschwelle	134 dB
Gewehrschuss (in 1 m Entfernung)	140 dB
Düsenflugzeug (in 30 m Entfernung)	150 dB

## Lärm

„Im Allgemeinen wird jeder unerwünschte Schall ‚Lärm‘ genannt. Die störenden Auswirkungen des Lärms hängen sowohl von der Intensität als auch von der Frequenz des Schalls ab. So sind höhere Frequenzen beispielsweise störender als tiefe, während reine Töne unangenehmer empfunden werden als Schall, der sich aus vielen Tönen (Rauschen) zusammensetzt“ (Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1993, S. 12).

In der [Verordnung zum Schutz vor Lärm und Vibrationen](#) (LärmVibrationsArbSchV 2007) wird Lärm wie folgt definiert: „Lärm (...) ist jeder Schall, der zu einer Beeinträchtigung des Hörvermögens oder zu einer sonstigen mittelbaren oder unmittelbaren Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit (...) führen kann“.

„Die Wahrnehmung von Geräuschen als Lärm und die Lärmwirkung auf den Menschen hängen zum einen von physikalisch messbaren Größen ab: Schalldruckpegel, Tonhöhe (...), Tonhaltigkeit (einzelne tonale Komponenten im Geräusch erhöhen die wahrgenommene Lautstärke), Impulshaltigkeit (Geräusche mit starken Pegeländerungen (z.B. Hämmern) werden unangenehmer empfunden

den als Geräusche mit konstanter oder gleichmäßiger Lautstärke). Zum Anderen spielen subjektive Gründe eine Rolle, wenn es um die Stärke der Lärmbelastigung geht:

- Tätigkeit: Während der Schlafenszeit wirkt Lärm extrem störend. Gleiches gilt bei Tätigkeiten, die hohe Konzentration erfordern.
- Die persönliche Bewertung: Geräusche, die jemand mag, werden auch bei hohen Lautstärken nicht als störend empfunden, Geräusche, die jemand nicht mag, gelten schon bei kleinen Lautstärken als störend.
- Die soziale Bewertung: Kirchenglocken werden von weniger Menschen als störend bezeichnet als z. B. als ein laufender Motor vor dem Haus.
- Erkrankungen: Bestimmte chronische oder akute Erkrankungen gehen mit einer erhöhten Lärmempfindlichkeit einher: Depressionen, Meningitis oder auch das prämenstruelle Syndrom. Besonders bei Epilepsie und Eklampsie kann Lärm ein Auslösefaktor für einen Anfall sein.

Lärm kann unterschiedlichen Erzeugerquellen zugeordnet werden. Mit den daraus resultierenden verschiedenen Wahrnehmungskontexten ergibt sich auch eine unterschiedliche Lärmwirkung (Baustellenlärm, Fluglärm, Freizeitlärm, Gewerbelärm, Nachbarschaftslärm, Schienenverkehrslärm, Straßenverkehrslärm). Von Lärmbelastigung wird dann gesprochen, wenn aufgrund eines auftretenden Geräusches eine Aktivität unterbrochen bzw. behindert wird“ (Wikipedia 2008c).

Die [Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](#) (BAuA) beschreibt folgende Schäden und Beeinträchtigungen durch Lärm am Arbeitsplatz: „Die auffälligsten **Lärmwirkungen** sind Gehörschäden (VDI 2058 Blatt 2):

- die allmählich eintretende Lärmschwerhörigkeit durch langjährige Lärmexposition als chronische, irreparable Schädigung, die als Berufskrankheit Nr. 2301 anerkannt werden kann,
- der akute Gehörschaden durch Einwirkung sehr hoher Schallimpulse. Ein Schadenseintritt ist bereits möglich bei einmaliger, kurzer Geräuscheinwirkung mit einem C-bewerteten Spitzenschalldruckpegel von mehr als etwa 140 dB.

Besonders zu beachten sind impulshaltige Geräusche, tonhaltige Geräusche und zusätzliche Einflussgrößen am Arbeitsplatz, wie Schwingungen, ototoxische Stoffe, Zwangshaltung und Schichtarbeit, die die Gefahr einer Schwerhörigkeit erhöhen können.

Lärm verursacht aber nicht nur Gehörschäden, sondern gefährdet generell die Gesundheit und erschwert die Arbeit in allen Bereichen des Arbeitslebens (Fertigung, Dienstleistung, Büro, etc., VDI 2058 Blatt 3) durch

- erhöhtes Unfallrisiko infolge des Überhörens von Signalen und Warnrufen oder infolge von Fehlverhalten durch Ermüdung oder als Schreckreaktion auf andauernde oder unerwartete Geräuscheinwirkung,
- verminderte Arbeitsleistung durch Erhöhung der Beanspruchung des Organismus, insbesondere bei Tätigkeiten mit hohen geistigen Anforderungen, wie Konzentration, Aufmerksamkeit, Gedächtnis,
- Störung der sprachlichen Kommunikation, z.B. bei Lehrtätigkeiten, bei Gruppenarbeit oder im Callcenter,
- kombinierte Belastung, zusammen mit Ganzkörperschwingungen, Hitze, Kälte, Zugluft, Gefahrstoffen oder bei Zeitdruck und komplexen Arbeitstätigkeiten. Durch negative Beeinflussung physiologischer und psychischer Regulationsmechanismen, die zu erhöhtem Stress-Hormonspiegel und zur Verengung der peripheren Blutgefäße führt und die auf Dauer das Risiko für Erkrankungen des Herz-Kreislauf- und des Verdauungssystems erhöhen kann“ (BAuA 2008a).

## Institutionelle Verankerung und Rechtliche Rahmenbedingungen

### Lärmschutzrecht

Das Lärmschutzrecht ist Bestandteil des Umweltrechts (bestehend aus zivil-, verwaltungs- und strafrechtlichen Regelungen) - aber auch verschiedener anderer Rechtsbereiche (Verkehr, Arbeitsschutz etc.). - und basiert in Deutschland auf einer Vielzahl von Gesetzen, Verordnungen, Normen und weiteren Regelwerken, die in den letzten Jahrzehnten, z.T. lärmquellenbezogen entstanden sind (vgl. u.a. BMU 2008, BZgA o. J., Koch 2005).

Nach Koch (2005) lassen sich die Lärmschutzregelungen in der Bundesrepublik Deutschland in ein dreistufiges Lärmschutzkonzept einordnen:

1. „Einerseits finden sich technische Anforderungen zur Lärminderung an der *Quelle*, also z.B. Anforderungen an Kraftfahrzeuge, an Triebwerke von Flugzeugen, an Baumaschinen, an Industrieanlagen usw.
2. Der (...) nach dem Stand der Technik nicht vermeidbare, aber unzumutbare Lärm ist im Rahmen der *Raum- und Projektplanung* (...) zu mindern, also beispielsweise durch die Funktionentrennung konfligierender Nutzungen in der städtebaulichen Planung oder bei der Trassenplanung für Fernstraßen.
3. Soweit auf den beiden genannten Regelungsebenen das gebotene Lärmschutzniveau noch nicht sichergestellt werden kann, kommt schließlich noch eine *Lenkung* der grundsätzlich zugelassenen lärmintensiven Aktivitäten in Betracht. Hier ist z.B. im Straßenverkehr an Geschwin-

digkeitsbeschränkungen und an Durchfahrtsverbote in den Nachtstunden, im Luftverkehr an Nachtflugverbote und Flugroutenregulierung sowie bei gewerblichen und Sportanlagen an Betriebszeitenregelungen und schließlich generell und durchweg an passive Schallschutzmaßnahmen zu denken.

Bei der Analyse des deutschen Lärmschutzrechts ist im Übrigen stets im Blick zu behalten, dass viele Regelungen auf gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben der EU beruhen (...). Insbesondere der Lärmschutz an der Quelle, also mit Hilfe technischer Anforderungen, ist in hohem Maße europarechtlich geprägt. Das gilt nicht nur für Kraftfahrzeuge und Flugzeuge, sondern beispielsweise auch für Maschinen und Geräte. Zumeist geht es dabei um doppel funktionale Standardisierungen, die einerseits dem Umweltschutz, andererseits aber auch der Warenverkehrsfreiheit dienen“ (Koch 2005, S. 113).

Das öffentliche Lärmschutzrecht ist in Deutschland insbesondere durch das Immissionsschutzrecht im Rahmen des [Bundes-Immissionsschutzgesetzes](#) (vgl. BImSchG 1974) geregelt, welches die Grundlage für den Erlass von Rechtsverordnungen bildet, in denen zum Schutz vor Lärm z.B. Grenzwerte festgelegt, technische Anforderungen bei Bauvorhaben oder Art und Umfang von Schallschutzmaßnahmen vorgeschrieben werden.

Im Rahmen des BImSchG wurden verschiedene lärmartenspezifische Rechtsverordnungen zum Lärmschutz erlassen, z.B.

- 8. BImSchV: Rasenmäherlärm-Verordnung (*aufgehoben*)
- 15. BImSchV: Baumaschinenlärm-Verordnung (*aufgehoben*)
- [16. BImSchV](#): Verkehrslärmschutzverordnung
- [18. BImSchV](#): Sportanlagenlärmschutzverordnung
- [24. BImSchV](#): Verkehrswege- Schallschutzmaßnahmenverordnung
- [32. BImSchV](#): Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung
- [34. BImSchV](#): Verordnung über die Lärmkartierung

“Während das Immissionsschutzrecht des Bundes (Lärm-)Immissionen regelt, die von Anlagen, Maschinen, Fahrzeugen und Verkehrswegen ausgehen, haben die Landesgesetzgeber ergänzende immissionsschutzrechtliche Regelungen erlassen, die insbesondere den sog. verhaltensbedingten Lärm, z.B. durch Musikinstrumente, Tonträger, Veranstaltungen etc., regeln. Auch diese Vorschriften gehören zum öffentlichen Umweltrecht. Das BImSchG und die Lärmschutzregelungen der Länder enthalten Regelungen, die die Verletzung von Vorschriften als Ordnungswidrigkeit einstufen, die mit Geldbußen geahndet werden kann“ (BZgA o. J.). Weitere Regelungen zum Lärmschutz sind auch im [Gesetz über Ordnungswidrigkeiten](#) (OWiG: § 117) sowie im [Strafgesetzbuch](#) (StGB) festgeschrieben.

Neben der staatlichen Regelung des Lärmschutzes in Deutschland durch Gesetze und Verordnungen existieren weitere lärmschutzregulierende Vorschriften, Richtlinien und Normen, zum Beispiel die Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und Regeln zum Thema Lärm im Bereich des Arbeitsschutzes, die Verwaltungsvorschrift TA-Lärm zur Beurteilung von Gewerbelärm, DIN-Normen zur Messung und Beurteilung von Schallpegeln oder VDI-Richtlinien (Regeln des [Vereins Deutscher Ingenieure](#)) zum Thema Lärm (vgl. u.a. Koch 2005).

## Umgebungslärmrichtlinie

Im Rahmen des bereits 1996 im Grünbuch „[Künftige Lärmschutzpolitik](#)“ (PDF) der Europäischen Kommission skizzierten Vorhabens, den Bereich der Geräuschimmissionen in der Umwelt auf europäischer Ebene zu regulieren, trat im Februar 2002 die „Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und die Bekämpfung von Umgebungslärm“ ([Umgebungslärmrichtlinie](#)) (PDF) in Kraft (vgl. u.a. Europäische Kommission 1996, UBA 2008).

Die Richtlinie definiert Umgebungslärm als „(...) unerwünschte oder gesundheitsschädliche Geräusche im Freien, die durch Aktivitäten von Menschen verursacht werden, einschließlich des Lärms, der von Verkehrsmitteln, Straßenverkehr, Eisenbahnverkehr, Flugverkehr sowie Geländen für industrielle Tätigkeiten (...) ausgeht“ (RL 2002/49/EG 2002). Ziel der Umgebungslärmrichtlinie ist dabei nicht nur die Lärmbekämpfung bzw. der Lärmschutz in lauten Gebieten sondern auch die Erhaltung der Ruhe in „leisen“ Gebieten. Folgende Lärmschutz-Maßnahmen werden benannt:

1. „Ermittlung der Belastung durch Umgebungslärm anhand von Lärmkarten nach für die Mitgliedstaaten gemeinsamen Bewertungsmethoden
2. Sicherstellung der Information der Öffentlichkeit über Umgebungslärm und seine Auswirkungen
3. auf der Grundlage der Ergebnisse von Lärmkarten Annahme von Aktionsplänen durch die Mitgliedstaaten mit dem Ziel, den Umgebungslärm so weit erforderlich und insbesondere in Fällen, in denen das Ausmaß der Belastung gesundheitsschädliche Auswirkungen haben kann, zu verhindern und zu mindern und die Umweltqualität in den Fällen zu erhalten, in denen sie zufrieden stellend ist“ (RL 2002/49/EG 2002).

Die zu erstellenden Lärmkarten und Aktionspläne sollen alle fünf Jahre überprüft und bei Bedarf überarbeitet werden. Darüber hinaus wird in der Richtlinie explizit die Partizipation der Öffentlichkeit bei der Erarbeitung der Aktionspläne betont.

Mit Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (§ 47a bis 47f) wurde die Umgebungslärmrichtlinie 2005 in deutsches Recht umgesetzt und 2006 mit der Verabschiedung der „Verordnung über die Lärmkartierung“ ([34. BImSchV](#)) konkretisiert. Zuständig für die Kartierung sowie die Lärmaktionsplanung sind die Gemeinden oder die nach Landesrecht zuständigen Behörden (vgl. UBA 2008)

## Lärmartenspezifische Regelungen zum Lärmschutz

**Baustellen- und Baulärm:** „Der durch gewerbliche Bauarbeiten (Arbeiten zur Errichtung, Änderung, Unterhaltung baulicher Anlagen sowie deren Abbruch) verursachte Lärm wird als Baulärm bezeichnet (...). Ob bei dem Betrieb einer Baustelle schädliche Umwelteinwirkungen (Gefahren, erhebliche Belästigungen und Beeinträchtigungen) bei den Anwohnern entstehen, wird nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) beurteilt. Die AVV Baulärm enthält neben Immissionsrichtwerten das Verfahren zur Ermittlung des Beurteilungspegels“ (UBA 2008).

**Industrie- und Gewerbelärm:** „Als Industrie- und Gewerbelärm wird sowohl der Lärm von großen Industriebetrieben als auch der von kleineren Handwerksbetrieben (z.B. Bäckereien, Tischlereien, Schlossereien u.a.), also Lärm von Anlagen oder Teilanlagen, bezeichnet. Zum Gewerbe- bzw. Industrielärm zählt neben dem Lärm, der beim Produktions- bzw. Herstellungsprozess entsteht, auch der Lärm des Verkehrs von Straßen- und Schienenfahrzeugen auf dem Betriebs- oder Werksgelände sowie der Lärm des Liefer- und Kundenverkehrs (...) Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Anlagengeräusche enthält die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm Immissionsrichtwerte. Die TA Lärm enthält weiterhin quantitative Beurteilungsmaßstäbe, mit deren Hilfe die Einhaltung der Schutzpflicht (Einhaltung der Immissionsrichtwerte) überprüft werden kann“ (UBA 2008).

**Fluglärm:** „Lärm von Flugzeugen und Hubschraubern beim Start, bei der Landung oder während des Fluges wird als Fluglärm bezeichnet. Triebwerksprobeläufe, das Rollen im Bereich der Flugsteige und bis zur Start- und Landebahn, Bewegungen von Straßenfahrzeugen (Tankfahrzeuge, Busse, etc.) auf dem Flugplatzgelände werden als Bodenlärm bezeichnet und nicht dem Fluglärm zugeordnet“ (UBA 2008). Regelungen zum Schutz vor Fluglärm sind insbesondere im Luftverkehrsgesetz (LuftVG) in Verbindung mit maßgeblichen, im Fluglärmschutzgesetz (FlugLG), sowie in der der Landeplatz-Lärmschutzverordnung definiert (vgl. Koch 2005, UBA 2008).

**Nachbarschaftslärm:** „Geräusche, die durch Tätigkeiten von Privatpersonen in der Nachbarschaft hervorgerufen werden und störend oder belästigend wirken, werden als Nachbarschaftslärm bezeichnet. Zu derartigen Geräuschen gehören beispielsweise die Radiowiedergabe, eine Party, Heimwerkerarbeiten in der Wohnung oder im Garten oder auch der Betrieb von Fahrzeugen auf privatem Gelände (...) Zum Schutz vor Nachbarschaftslärm existieren keine speziellen bundeseinheitlichen gesetzlichen Regelungen. Hinweise finden sich in Landesimmissionsschutzgesetzen der Bundesländer, in Regelungen der Kommunen oder auch in Hausordnungen. In bestimmten Fällen kann auch das Bürgerliche Gesetzbuch (§ 906 und § 1004) Anwendung finden. Um Menschen in Wohnräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen, wurden in



der DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise‘ Anforderungen an den Schallschutz festgelegt“ (UBA 2008).

**Schienerverkehrslärm:** „Als Schienerverkehrslärm wird i.a. Lärm von Fahrzeugen auf Schienenwegen (Schienerwege der Eisenbahnen und Straßenbahnen, auch Rangier- und Umschlagbahnhöfe) bezeichnet (...) Eine generelle Regelung zum Schutz vor Schienerverkehrslärm gibt es in Deutschland nicht. Lediglich beim Neubau oder einer wesentlichen Änderung eines Schienenweges, z.B. wenn der Schienenweg um ein durchgehendes Gleis baulich erweitert wird, sind in der Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen Immissionsgrenzwerte festgelegt (Lärmvorsorge)“ (UBA 2008).

**Sport- und Freizeitlärm:** „Als Sportlärm werden Geräusche bezeichnet, die durch den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zweck der Sportausübung betrieben werden, ausgehen. Lärm von Freizeitanlagen (Anlagen, die von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt werden, z.B. Vergnügungsparks, Abenteuer-Spielplätze, Musikdarbietungen auch auf Anlagen, die sonst der Sportausübung dienen) ist kein Sport-, sondern Freizeitlärm. Bei Geräuschen aus kulturellen Einrichtungen und Diskotheken, die gewerblich betrieben werden und damit in den Geltungsbereich des Gaststättengesetzes fallen, handelt es sich nicht um Freizeitlärm, sondern um Gewerbelärm (...) Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Gefahren, erhebliche Belästigungen und Beeinträchtigungen) durch Lärm von Sportanlagen wird durch die Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV geregelt. Die Verordnung enthält neben Immissionsrichtwerten auch das Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren (Beurteilungspegel). Lärm von Freizeitanlagen, die nicht unter die 18. BImSchV fallen, wird nach der Freizeitlärmrichtlinie des jeweiligen Bundeslandes beurteilt. Als Hilfe zur Beurteilung wird in manchen Fällen auch die TA-Lärm herangezogen“ (UBA 2008).

**Straßenverkehrslärm:** „Als Straßenverkehrslärm wird i.a. Lärm von Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen (Bundes-Autobahnen, Bundes-, Landes-, Gemeindestraßen und öffentlichen Parkplätzen) bezeichnet. Geräusche von Fahrzeugen auf Betriebs- oder Werksgeländen, im Anlieferbereich von Verkaufseinrichtungen (z.B. Supermärkten) einschließlich auf den dazugehörenden Parkplätzen, zählen nicht zum Straßenverkehrslärm. Dieser Lärm ist Bestandteil des Gewerbelärms“ (UBA 2008). Eine generelle Regelung zum Schutz vor Straßenverkehrslärm gibt es wie auch beim Schutz vor Schienerverkehrslärm (s. o.) in Deutschland nicht. „Rechtliche Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Reduzierung des Verkehrslärms sind einerseits Schallschutzmaßnahmen bei neuen und bestehenden Straßen, andererseits straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zur Verkehrsbeschränkung und -beruhigung und zum dritten Vorgaben für das Immissionsverhalten von Fahrzeugen“ (BZgA o.J.).

Tabelle 2 gibt einen Überblick zu wichtigen lärmartenspezifischen gesetzlichen Regelungen des Lärmschutzes in Deutschland.

**Tab. 2:** Lärmartenspezifische gesetzliche Regelungen des Lärmschutzes in Deutschland

Lärmart	Gesetzliche Regelungen zum Lärmschutz
<b>Allgemein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerliches Gesetzbuch (<a href="#">BGB</a>)</li> <li>• Bundes-Immissionsschutzgesetz (<a href="#">BImSchG</a>)</li> <li>• Verordnung über die Lärmkartierung (<a href="#">34. BImSchV</a>)</li> <li>• Gesetz über Ordnungswidrigkeiten (<a href="#">OWiG</a>)</li> <li>• Strafgesetzbuch (<a href="#">StGB</a>)</li> </ul>
<b>Baustellen- und Baulärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (<a href="#">AVV Baulärm</a>)</li> <li>• Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (<a href="#">32. BImSchV</a>)</li> </ul>
<b>Industrie- und Gewerbelärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaststättengesetz (<a href="#">GastG</a>)</li> <li>• Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (<a href="#">32. BImSchV</a>)</li> <li>• Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (<a href="#">TA Lärm</a>)</li> </ul>
<b>Fluglärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landeplatz-Lärmschutz-Verordnung (<a href="#">Landeplatz-LärmschutzV</a>)</li> <li>• Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (<a href="#">FluLärmG</a>)</li> <li>• Luftverkehrsgesetz (<a href="#">LuftVG</a>)</li> <li>• DIN 45643 "Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen"</li> </ul>
<b>Nachbarschaftslärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landesimmissionsschutzgesetze der Bundesländer</li> <li>• Bürgerliches Gesetzbuch (<a href="#">BGB</a>)</li> <li>• DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise"</li> </ul>
<b>Schienenverkehrslärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrslärmschutzverordnung (<a href="#">16. BImSchV</a>)</li> <li>• Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (<a href="#">24. BImSchV</a>)</li> <li>• Magnetschwebebahn-Lärmschutzverordnung (<a href="#">MsbLärmSchV</a>)</li> </ul>
<b>Sport- und Freizeitlärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sportanlagenlärmschutzverordnung (<a href="#">18. BImSchV</a>)</li> <li>• Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (<a href="#">TA Lärm</a>)</li> <li>• Freizeitlärmrichtlinie des jeweiligen Bundeslandes</li> </ul>
<b>Straßenverkehrslärm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrslärmschutzverordnung (<a href="#">16. BImSchV</a>)</li> <li>• Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (<a href="#">24. BImSchV</a>)</li> <li>• Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes</li> <li>• Straßenverkehrsgesetz (<a href="#">StVG</a>)</li> <li>• Straßenverkehrs-Ordnung (<a href="#">StVO</a>)</li> <li>• Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (<a href="#">StVZO</a>)</li> <li>• DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"</li> </ul>

## Regelungen zum Lärmschutz am Arbeitsplatz

Lärmschutz am Arbeitsplatz ist Bestandteil des dualen deutschen Arbeitsschutzrechtes, das einerseits staatlich geregelt ist und andererseits von den Unfallversicherungsträgern in Deutschland getragen wird (*siehe: [Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit](#) (PDF)*). Wesentlichen Einfluss auf den Arbeitsschutz – und damit auch den Lärmschutz am Arbeitsplatz – hat die Europäische Union. Insbesondere die zwei folgenden EU-Richtlinien und deren Umsetzung in nationales Recht sowie verschiedene Regeln und Vorschriften der Unfallversicherungsträger definieren den Lärmschutz am Arbeitsplatz in Deutschland.

### ***Staatliche Regelungen zum Lärmschutz am Arbeitsplatz***

Den gesetzliche Rahmen zum Lärmschutz am Arbeitsplatz bildet einerseits das europäische Richtlinien-Paket Arbeitsschutz mit der Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz 89/391 EWG („Richtlinie des Rates vom 12. Juni 1989 über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit“) und den verschiedenen Einzelrichtlinien für bestimmte Sachgebiete wie Arbeitsstätten, Benutzung von Arbeitsmitteln, Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung (dazu gehört u.a. auch der Gehörschutz) und Bildschirmarbeitsplätze, die in Deutschland zur Verabschiedung des [Arbeitsschutzgesetzes](#) (1996) und weiterer verschiedener Gesetze und Verordnungen wie der [Arbeitsstättenverordnung](#) (2004), dem [Geräte- und Produktsicherheitsgesetz](#) (GPSG) (2004) und den dazugehörigen Verordnungen, der [Betriebssicherheitsverordnung](#) (2002), der [Bildschirmarbeitsplatzverordnung](#) (1996) etc. führten (vgl. BMAS 1998, Pischon, Liesegang 1997).

So ist nach § 3 „Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten“ der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) (vgl. Anhang 3.7 der ArbStättV) der Schalldruckpegel in Arbeitsstätten „(...) so niedrig zu halten, wie es nach der Art des Betriebes möglich ist. Der Beurteilungspegel am Arbeitsplatz in Arbeitsräumen darf auch unter Berücksichtigung der von außen einwirkenden Geräusche höchstens 85 dB (A) betragen; soweit dieser Beurteilungspegel nach der betrieblich möglichen Lärmminde- rung zumutbarerweise nicht einzuhalten ist, darf er bis zu 5 dB (A) überschritten werden.“

Darüber hinaus wurde 2003 auf europäischer Ebene die Lärmschutz-Richtlinie (2003/10/EG) erlassen, die im März 2007 mit der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung ([LärmVibrationsArbSchV](#)) in nationales Recht umgesetzt wurde. Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung beinhaltet umfangreiche Bestimmungen zum Lärmschutz am Arbeitsplatz, u.a. über die Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen, Auslösewerte und Schutzmaßnahmen bei Lärm. Mit Inkrafttreten der LärmVibrationsArbSchV wurde die bis dahin gültige Unfallverhütungsvorschrift "Lärm" (BGV B3), außer Kraft gesetzt. Gegenüber der alten UVV "Lärm" wurden mit der LärmVibrationsArbSchV um 5 dB(A) niedrigere Auslösewerte für Präventionsmaßnahmen festgelegt. „Lärmbereiche sind z.B. schon ab einem Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) zu kennzeich-

nen. Beschäftigte müssen hier Gehörschutzmittel tragen und ihr Gehör ist durch regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen zu überwachen. Übersteigt die Lärmbelastung 85 dB(A), muss der Unternehmer ein Lärmreduzierungsprogramm ausarbeiten und durchführen“ (BGIA 2008)

### **Lärmschutzregelungen durch Unfallversicherungsträger**

Die Berufsgenossenschaften erlassen nach § 15 SGB VII Unfallverhütungsvorschriften (UVV), die um die praktische Umsetzung in den Betrieben zu erleichtern über Durchführungsanweisungen, Richtlinien und Regeln etc. ergänzt und ausgeführt werden. Die Gliederung der Vorschriften und Regeln erfolgt seit 1999 (früher VBG und ZH1-Schriften) durch die Bezeichnungen Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (BGV), Berufsgenossenschaftliche Regeln (BGR), Berufsgenossenschaftliche Informationen (BGI) und Berufsgenossenschaftliche Grundsätze (BGG) (vgl. Pieper, Vorath 2000).

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die wichtigsten Regelungen und Informationen zum Lärmschutz am Arbeitsplatz durch die Unfallversicherungsträger.

**Tab. 3:** Überblick über die wichtigsten berufsgenossenschaftlichen Regelungen und Informationen zum Lärmschutz am Arbeitsplatz

<b>Lärmart</b>	<b>Regelungen zum Lärmschutz</b>
<b>BGV B3</b>	Lärm ( <b>außer Kraft gesetzt mit der LärmVibrationsArbSchV</b> )
<b>BGR 194</b>	Einsatz von Gehörschutzgeräten
<b>BGI</b>	Berufsgenossenschaftliche Information zur Lärmreduzierung bei der Arbeit, z.B.
<i>BGI 673</i>	<i>Empfehlungen zur Benutzung von Gehörschützern durch Fahrzeugführer bei der Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr</i>
<i>BGI 674</i>	<i>Geräuschminderung in Fertigungshallen: Grundlagen und Auswahlkriterien zur Schallabsorption</i>
<i>BGI 675</i>	<i>Geräuschminderung im Betrieb: Lärmreduzierungsprogramm</i>
<i>BGI 676</i>	<i>Geräuschminderung in der Antriebstechnik: Lärmreduzierte Zahnriementriebe</i>
<i>BGI 677</i>	<i>Gehörschützer für das Schießen mit Handfeuerwaffen in Raumschießanlagen</i>
<i>BGI 678</i>	<i>Geräuschminderung in Fertigungshallen: Anwendungsbeispiele raumakustisch optimierter Arbeitsräume</i>
<i>BGI 679</i>	<i>Geräuschminderung bei der Fertigung: Lärmarme Technologien und Arbeitsverfahren - Metallherstellung und -verarbeitung</i>
<i>BGI 680</i>	<i>Geräuschminderung an pneumatischen Anlagen: Geräuschreduzierte Druckluftdüsen - Marktübersicht, Schallpegel, Blaskraft und Luftverbrauch aus Labormessungen</i>
<i>BGI 681</i>	<i>Geräuschminderung an pneumatischen Anlagen: Geräuschreduzierte Druckluftdüsen - Anwendungsbeispiele aus der betrieblichen Praxis</i>
<i>BGI 682</i>	<i>Geräuschminderung an Arbeitsplätzen: Bezugsquellen für Werkstoffe, Bauelemente und Werkzeuge</i>
<i>BGI 683</i>	<i>Geräuschminderung an Arbeitsplätzen: Bezugsquellen für Messgeräte</i>
<i>BGI 684</i>	<i>Vorsorgeuntersuchungen bei Beschäftigten in Lärmereichen: Hörprüfräume und -kabinen</i>
<i>BGI 685</i>	<i>Vorsorgeuntersuchungen bei Beschäftigten in Lärmereichen: Audiometer</i>
<i>BGI 686</i>	<i>Gehörschützer-Kurzinformation für Personen mit Hörverlust</i>
<i>BGI 688</i>	<i>Lärm am Arbeitsplatz in der Metall-Industrie</i>

## Datenlage und Forschungsstand

### Forschungsaktivitäten und statistische Erhebungen zum Thema Lärm

Im Folgenden (vgl. Tab. 4) finden Sie eine Übersicht zu ausgewählten Publikationen zum Thema Lärm, die im Rahmen von Forschungsprojekten entstanden sind bzw. im Rahmen regelmäßiger statistischer Erhebungen zum Thema Lärm veröffentlicht werden, wobei einige Studien im Anschluss näher vorgestellt werden.

**Tab. 4:** Überblick zu ausgewählten Publikationen zum Thema Lärm

Thema/ Titel	Herausgeber	Erscheinungs- jahr
Beeinträchtigung des Schlafes durch Lärm	Umweltbundesamt	1982
Wirkungen von Lärm auf die Arbeitseffektivität	Umweltbundesamt	1983
Beeinträchtigung der Kommunikation durch Lärm	Umweltbundesamt	1985
Belästigung durch Lärm: Psychische und körperliche Reaktionen	Umweltbundesamt	1990
Lärmschutz im Verkehr - Schiene, Straße, Wasser, Luft - Technische und rechtliche Grundlagen, Lärmschutzmaßnahmen, Gesetze und Verordnungen	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (ehemals: Bundesministerium für Verkehr)	1998
Schallpegel in Diskotheken und bei Musikveranstaltungen Teil I: Gesundheitliche Aspekte Teil II: Studie zu den Musikhörgewohnheiten von Oberschülern Teil III: Studie zur Akzeptanz von Schallpegelbegrenzungen in Diskotheken	Umweltbundesamt, Marie-Curie-Oberschule, Berlin	1999/2000
Fluglärmwirkungen	Umweltbundesamt	2000
Epidemiologische Untersuchungen zum Einfluss von Lärmstress auf das Immunsystem und die Entstehung von Arteriosklerose	Umweltbundesamt	2003
Fluglärm 2004	Umweltbundesamt	2004
Chronischer Lärm als Risikofaktor für den Myokardinfarkt Ergebnisse der "NaRoMI"-Studie Berichtsteil "Auswertung, Bewertung und vertiefende Analysen zum Verkehrslärm"	Umweltbundesamt	2004
Belästigung durch Verkehrslärm und Erkrankungsrisiko – Ergebnisse der WHO-LARES-Studie	Weltgesundheitsorganisation	2005
Beeinträchtigung durch Fluglärm: Arzneimittelverbrauch als Indikator für gesundheitliche Beeinträchtigungen	Umweltbundesamt	2006
Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Unfallverhütungsberichte Arbeit	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin	jährlich

## Epidemiologische Untersuchungen zum Einfluss von Lärmstress auf das Immunsystem und die Entstehung von Arteriosklerose

**Laufzeit:** 01.05.1998 – 31.07.2001

### Hintergrund:

„Das Umweltbundesamt (UBA) hat in der Vergangenheit eine Reihe von Untersuchungen zum Herz-Kreislauf-Risiko durch langfristige Belastung mit Verkehrslärm durchgeführt. Trotz teilweise nicht eindeutiger Ergebnisbefunde ergaben sich Hinweise auf ein erhöhtes Herzinfarkt-Risiko bei Personen, die an stark mit Verkehrslärm belasteten Straßen wohnten (Tages-Immissionspegel > 65 dB(A) (Babisch 2000, Babisch 2001). Herz-Kreislauf-Erkrankungen stehen im Mittelpunkt der extra-auralen (nicht das Gehör betreffenden) Lärmwirkungsforschung, die sich mit den gesundheitlichen Auswirkungen des Lärms befasst. Neben Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind nach dem allgemeinen Stress-Modell Lärmwirkungen auch bei anderen gesundheitlichen Endpunkten denkbar. Aus diesem Grund wurde im Rahmen des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG) vom Robert Koch-Institut (RKI) im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) eine Studie durchgeführt, in der der Zusammenhang zwischen dem Straßenverkehrslärm und der Prävalenz (dem Auftreten) einer Reihe von Krankheiten bei Anwohnern unterschiedlich verkehrsbelasteter Straßen untersucht wurde (Maschke et al. 2002). Aus Kosten- und Effizienzgründen wurde auf eine Untersuchungskohorte zurückgegriffen, die vom RKI in regelmäßigen Abständen klinisch und anamnestisch (ärztliches Interview) untersucht wurde („Spandauer Gesundheits-Survey“). An der Studie nahmen 1718 Personen aus Berlin teil. Sie füllten einen Lärm-Fragebogen zur Störung durch Lärm in ihrem Wohnumfeld aus und machten Angaben zur Ausrichtung ihrer Wohn- und Schlafräume. Mit Hilfe der Lärmkarte der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung wurde der mittlere Straßenverkehrslärmpegel tags und nachts außen vor den Wohnungen der Studienteilnehmer bestimmt (Immissionspegel 6-22 Uhr und 22-6 Uhr). In ärztlichen Interviews wurden die Studienteilnehmer nach ärztlichen Behandlungen seit der letzten RKI-Untersuchung sowie im Laufe ihres gesamten Lebens befragt (Prävalenz). Zu den betrachteten Krankheiten oder Symptomen gehörten u.a. Bluthochdruck (Hypertonie), Herzinfarkt, Migräne, erhöhter Blutzucker, erhöhte Blutfettwerte, chronische Bronchitis, Asthma, Krebserkrankungen und psychische Störungen“ (APUG 2008a).

### Ergebnisse:

„Statistisch gesicherte Zusammenhänge zwischen dem Lärm und der Prävalenz von Krankheiten wurden hauptsächlich bezüglich Bluthochdruck (sic!) gefunden. Andere Faktoren, die den Bluthochdruck beeinflussen, wie z.B. Lebensalter und Körpergewicht, wurden dabei berücksichtigt. Die objektive Exposition (Schallpegel) zeigte stärkere statistische Zusammenhänge mit dem Bluthochdruck als die subjektive Exposition (Belästigung). Den Ergebnissen zufolge hatten Personen, die nachts vor ihrem Schlafraumfenster einen mittleren Schallpegel von 55 dB (A) oder mehr hatten, ein fast doppelt so hohes Risiko (relatives Risiko = 1,9) wegen Bluthochdruck in Behandlung zu

sein, wie diejenigen, bei denen der Mittelungspegel unter 50 dB (A) lag. Das relative Risiko war größer, wenn nur Personen betrachtet wurden, die mit offenem Fenster schliefen, was eine kausale Interpretation des Zusammenhangs unterstützt. Darüber hinaus zeigten sich eindeutige Dosis-Wirkungs-Beziehungen. Es deuteten sich auch Zusammenhänge mit anderen Krankheiten an, die statistisch jedoch nicht abgesichert werden konnten. Andeutungsweise waren stärker lärmbelastete Personen häufiger wegen erhöhter Blutfette, Migräne, Krebserkrankungen und psychischer Störungen in ärztlicher Behandlung als weniger lärmbelastete. Der Zusammenhang zwischen der subjektiven Störung durch Lärm und der Behandlungs-Prävalenz von psychischen Störungen war signifikant.

Wegen des Querschnitts-Charakters der Studie ist dabei allerdings die Ursache-Wirkungs-Beziehung nicht eindeutig. Bei der Untersuchungs-Stichprobe handelte es sich um ein (selbst-)selektiertes Probandenkollektiv, in dem sich aufgrund des Ziehungsschlüssels überwiegend ältere, gesundheitsbewusste Personen befanden. Es ist nicht auszuschließen, dass überproportional viele Personen mit Gesundheitsproblemen an dem Gesundheits-Survey teilnahmen, der den Probanden eine regelmäßige, umfangreiche und kostenlose Kontrolle ihres Gesundheitszustandes bot. Insofern wäre es möglich, dass gewissermaßen eine Risikogruppe untersucht wurde, in der Lärmeffekte sich stärker manifestieren könnten als in der Allgemeinbevölkerung“ (APUG 2008a).

### **Schlussfolgerungen:**

„Aufgrund der Vielzahl der getesteten Wirkungs-Zusammenhänge und des Querschnitts-Charakters der Studie sind kausale Interpretationen der einzelnen Befunde nur bedingt möglich. Die Ergebnisse zum Bluthochdruck stehen im Einklang mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen, in denen sich ein höheres Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei stärker lärmbelasteten Personen zeigte. Sie stellen einen weiteren Baustein in der Beurteilung des Risikos für Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch Umweltlärm dar, das nach wie vor kontrovers diskutiert wird. Der Befund, wonach insbesondere die nächtliche Lärmbelastung in diesem Zusammenhang eine Rolle spielt, unterstreicht im Hinblick auf lärmindernde Maßnahmen die besondere Bedeutung einer ungestörten Nachtruhe. In der Studie wurden auch neue Hypothesen der Lärmwirkungsforschung aufgegriffen. Dies betrifft den Sektor der immunologisch/hormonell vermittelten gesundheitlichen Wirkungsendpunkte. Die diesbezüglichen Ergebnisse werfen weiteren Forschungsbedarf auf. Der konkurrierende Einfluss von Luftschadstoffen konnte in den Auswertungen nicht berücksichtigt werden. Die anteilige Bedeutung der beiden verkehrsbezogenen Expositionsfaktoren, Luft und Lärm, für die Entwicklung chronischer Krankheiten ist in zukünftigen epidemiologischen Studien zu klären“ (APUG 2008a).

## **Chronischer Lärm als Risikofaktor für den Myokardinfarkt – („NaRoMI“-Studie)**

**Laufzeit:** 1998 – 2002

### **Hintergrund:**

„Chronische Lärmbelastungen können eine Reihe von nachteiligen Auswirkungen auf die Lebensqualität und die Gesundheit haben. Neben erheblichen Störungen und Belästigungen, kann Lärm Schlafstörungen und klinische Symptome hervorrufen, die langfristig das Risiko für bestimmte Krankheiten erhöhen. Blutdruckanstiege, erhöhte Cholesterin- und Blutzuckerwerte sowie verminderte Fließeigenschaften des Blutes wurden bei lärmbelasteten Personen beobachtet. Derartige Veränderungen sind als Risikofaktoren für den Herzinfarkt (Myokardinfarkt) zu betrachten“ (APUG 2008b).

„Unter der Bezeichnung ‚NaRoMI‘ (Noise and Risk of Myocardial Infaction) begann 1998 eine Fallkontrollstudie, die bis 2001 in enger Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Sozialmedizin (Charité), dem Umweltbundesamt und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin durchgeführt wurde. In 32 Berliner Krankenhäusern wurden MI-Patienten und vergleichbare Kontrollen (Unfälle, gutartige Schilddrüsenvergrößerung, darmchirurgische Eingriffe) rekrutiert. Das Ziel der NaRoMi-Studie war die Beantwortung der Frage, ob eine chronische Umwelt- und/oder Arbeitslärmbelastung (objektiv sowie subjektiv) mit einem erhöhten Myokardinfarkt (MI)-Risiko verbunden ist. Zur Beantwortung der Frage wurde die objektive Straßenverkehrslärmbelastung (Schallpegel) der Untersuchungspersonen auf der Grundlage der Lärmkarte der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung ermittelt (vgl. Spandauer Gesundheits-Survey). Ausgewertet wurde die Myocardinzidenz in Abhängigkeit von der Schallbelastung am Wohnort. Statistisch kontrolliert wurden die hereditäre Infarktbelastung (MI-Familiengeschichte bei Eltern oder Geschwistern), Körpergewicht, Rauchgewohnheit, Schulausbildung, Familienstatus, beruflicher Status („erwerbstätig/arbeitslos/nicht berufstätig“), wöchentliche Arbeitszeit, Schichtarbeit, Nebentätigkeit und die subjektive Lärmempfindlichkeit“ (Maschke, Niemann 2006).

„An der Studie nahmen 4114 Patienten teil, die in den Jahren von 1998-2001 in Berliner Kliniken behandelt wurden. Sie füllten einen Lärm-Fragebogen zur Störung durch Lärm in ihrem Wohnumfeld aus und machten Angaben zu bekannten Risikofaktoren für den Herzinfarkt. Mit Hilfe der Lärmkarte der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung wurde der mittlere Straßenverkehrslärmpegel tags und nachts außen vor den Wohnungen der Studienteilnehmer an der am stärksten lärmbelasteten Gebäudeseite bestimmt (Immissionspegel 6-22 Uhr und 22-6 Uhr)“ (APUG 2008b).



## **Ergebnisse:**

„Mit steigender Verkehrslärmbelastung war in der NaRoMi-Studie ein stetiger Anstieg des Odds Ratios bei den Männern zu beobachten. Das relative Risiko von  $OR = 1,27$  für Männer der höchsten Belastungskategorie ( $>70$  dB(A)) im Vergleich zu denen der niedrigsten ( $<60$  dB(A)) war in der Gesamtstichprobe statistisch nicht signifikant ( $p=0,200$ ). Es zeigte sich aber ein positiver monotoner Dosis-Wirkungs-Zusammenhang. Bei den Frauen zeigte sich dagegen ein entgegengesetzter Trend. Die Beziehungen zwischen dem Immissionsschallpegel und der MI-Inzidenz wurde nicht nur in der Gesamtstichprobe untersucht, sondern auch stratifiziert nach Proband/innen, die wenigstens zehn Jahre lang nicht umgezogen waren. Die Betrachtung der Teilstichprobe mit längerer Wohndauer trägt dem Sachverhalt Rechnung, dass adverse Wirkungen chronischer Lärmbelastung angesichts langer Latenzzeiten bis zur Manifestation eines Herzinfarktes nach der Wirkungshypothese erst nach langjähriger Exposition zu erwarten sind. In der Teilstichprobe war das relative Risiko von  $OR = 1,81$  für Männer der höchsten Belastungskategorie ( $>70$  dB(A)) im Vergleich zu denen der niedrigsten ( $<60$  dB(A)) statistisch signifikant“ (Maschke, Niemann 2006).

## **Belästigung durch Verkehrslärm und Erkrankungsrisiko – Ergebnisse der WHO-LARES-Studie**

**Laufzeit:** 01.06.2002 – 31.12.2004

### **Hintergrund:**

„Die LARES-Studie (Large Analysis and Review European Housing and Health Status) wurde 2003 von der WHO auf der Basis von Befragungen in acht Europäischen Städten durchgeführt. Mit einem Einwohnerfragebogen wurden Daten gesammelt, die sich auf die Wahrnehmung der Wohnung und die Wahrnehmung der unmittelbaren Wohnumgebung der Befragten bezogen. Ein Inspektionsbogen wurde von geschulten Interviewern erhoben, um technische und objektive Daten über die begutachtete Wohnung zu erhalten und ein Gesundheitsfragebogen wurde schließlich von jedem Mitglied der begutachteten Wohnung ausgefüllt, um die Gesundheit aller Bewohner/innen zu erfassen.

Ein Ziel der Studie war die Verbesserung der Kenntnis über die Auswirkungen von Wohn- und Wohnumfeldbedingungen auf die Gesundheit. Als Wohnumfeldbedingung wurde auch die Lärmbelästigung berücksichtigt. Ausgewertet wurde die Häufigkeit ärztlich diagnostizierter Erkrankungen in Abhängigkeit von der Intensität der Verkehrslärmbelästigung. In die Auswertungen wurden insgesamt 13 Kontrollvariablen aufgenommen. Zu ihnen gehörten bekannte Kontrollvariablen wie ‚Alter‘, ‚Geschlecht‘, ‚Sozioökonomischer Index‘ und ‚Alkoholkonsum‘, ‚Body Mass Index‘, ‚Tabakkonsum‘, ‚sportliche Aktivität‘. Ergänzt wurden diese ‚klassischen‘ Kontrollvariablen durch Wohn- und Wohnumfeldfaktoren. Eine umfassende statistische Kontrolle der Lärmeffekte hinsichtlich Wohn- und

Wohnumfeldfaktoren wie ‚Feuchtigkeit in der Wohnung‘ (Schimmel), ‚Wohnungstemperatur im Winter‘, ‚Luftqualität in der Wohnung‘, ‚Tageslicht in der Wohnung‘ sowie ‚Grünflächen im Wohnumfeld‘ und ‚Zufriedenheit mit dem Wohnumfeld‘ wurde erstmals in der LARES-Studie möglich. Darüber hinaus wurden Unterschiede zwischen den verschiedenen europäischen Städten mit der kategorialen Variable ‚city‘ kontrolliert und bei Verkehrslärm die Auswirkung des Nachbarschaftslärms statistisch berücksichtigt“ (Maschke, Niemann 2006).

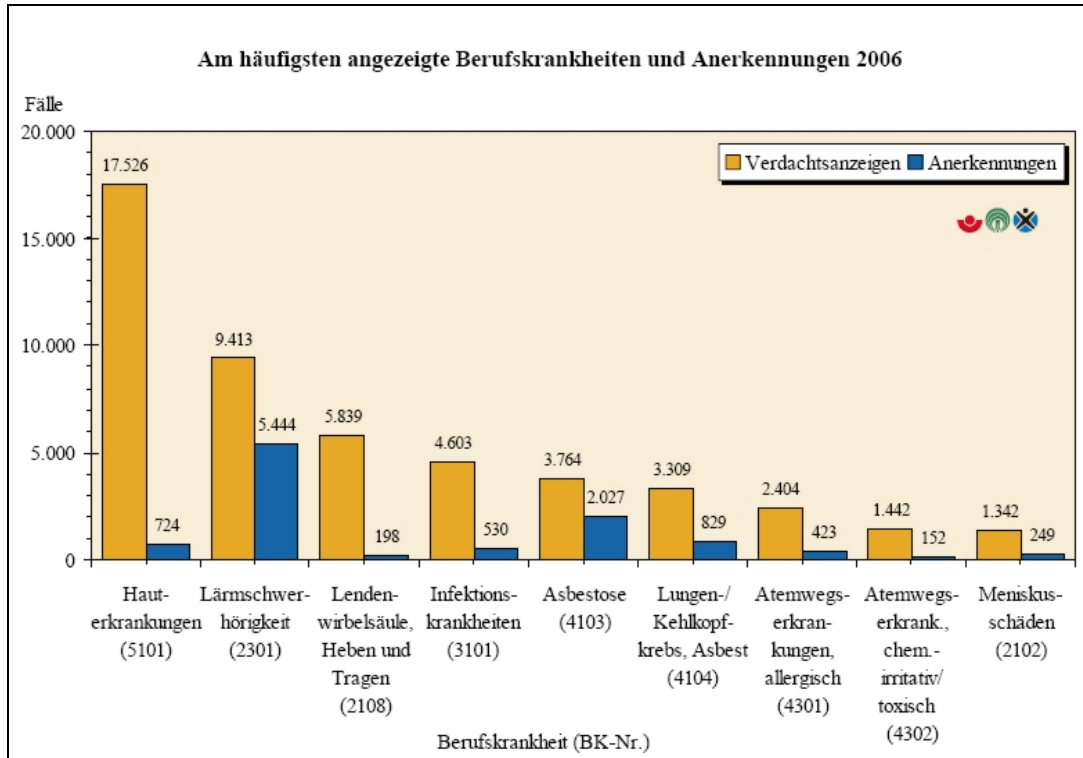
### **Ergebnisse:**

“Die Auswertung der LARES-Studie zeigt, dass chronische Belästigung durch Verkehrslärm bei Erwachsenen mit einem erhöhten Risiko für das Herz-Kreislauf-System verbunden sein kann. So ergaben sich bei starker chronischer Belästigung durch Verkehrslärm signifikant erhöhte Risiken für ‚kardiovaskuläre Symptome‘ (CV-symptoms) sowie für ‚Bluthochdruck‘ (Hypertension), die einen positiven Trend über die Intensitätsstufen aufwiesen. Der signifikante Trend unterstützt nachhaltig die Annahme einer Dosis-Wirkungsbeziehung“ (Maschke, Niemann 2006).

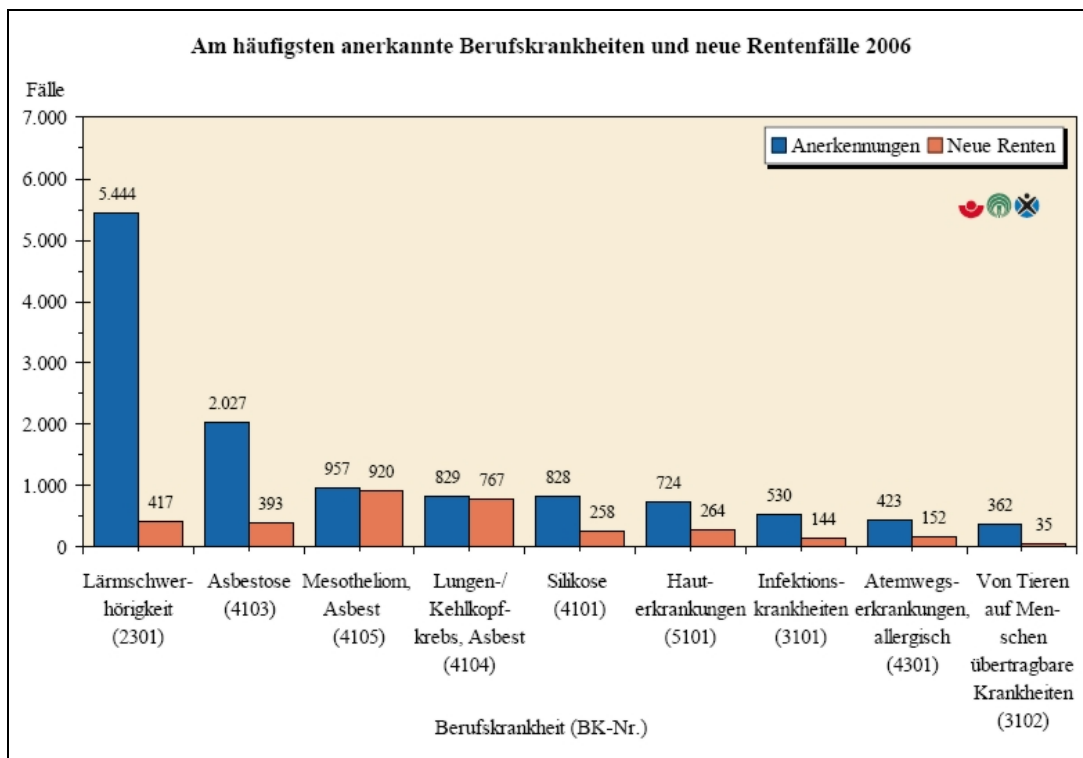
### **Auswirkungen von Lärm am Arbeitsplatz: Berufskrankheit Lärmschwerhörigkeit**

„Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) erstellt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) jährlich einen statistischen Bericht zum Stand von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Deutschland, der einen Überblick über den Stand von Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie deren Entwicklungen gibt (...) Beginnend mit den Rahmen-daten zur Situation von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, wird ein umfassendes Bild gezeichnet: Neben Angaben zum Unfall- und Berufskrankheitengeschehen wird auch die Arbeitssituation der Erwerbstätigen dargestellt. Um einen Überblick über die gesundheitliche Situation der Erwerbstätigen bzw. der Arbeitnehmer zu vermitteln, werden zum einen Befragungsdaten, zum anderen Arbeitsunfähigkeitsdaten herangezogen“ (BAuA 2008b).

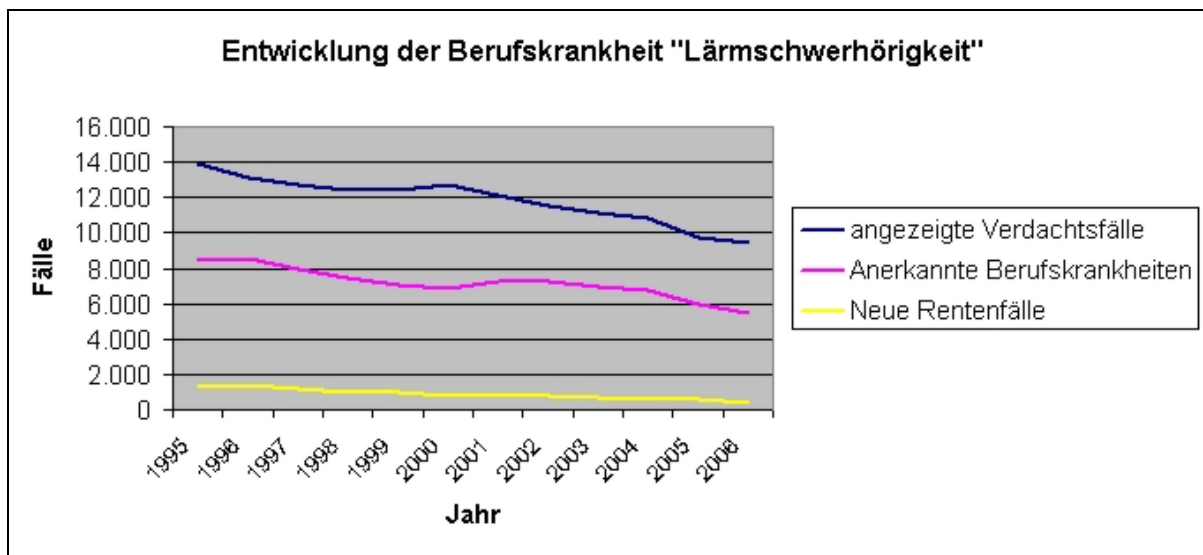
Aus den Berichten der BAuA zum Stand der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Deutschland geht hervor, dass die Lärmschwerhörigkeit nach wie vor zu den am zweithäufigsten (nach den Hauterkrankungen) angezeigten und am häufigsten anerkannten Berufskrankheiten in Deutschland gehört (vgl. Abb. 1 und 2). Trotz des kontinuierlichen Rückgangs der angezeigten und anerkannten Berufskrankheitenfälle durch Lärm sowie der neuen Rentenfälle durch Lärmschwerhörigkeit (vgl. Abb. 3) in den letzten 10 Jahren, besteht weiterhin dringender Bedarf bei der Entwicklung und Umsetzung geeigneter Arbeitsschutz-, Präventions- und Gesundheitsförderungsmaßnahmen zur Vermeidung von arbeitsbedingter Lärmschwerhörigkeit.



**Abb. 1:** Am häufigsten angezeigte Berufskrankheiten und Anerkennung 2006  
(Quelle: BAuA 2008c)



**Abb. 2:** Am häufigsten anerkannte Berufskrankheiten und neue Rentenfälle 2006  
(Quelle: BAuA 2008c)



**Abb. 3:** Entwicklung der Fallzahlen zur Berufskrankheit „Lärmschwerhörigkeit“ seit 1995  
(Quelle: BAuA 2005, 2006, 2007, 2008c)

## Lärm in Hochschulen

Wie in den vorgestellten Studien aufgezeigt werden konnte, haben chronische Lärmbelastungen negative Auswirkungen auf die Lebensqualität und die Gesundheit. Studien zur Untersuchung des Lärmpegels in Hochschulen und den gesundheitlichen Auswirkungen von Lärm bei Hochschulangehörigen existieren bisher nicht. Allerdings wird das Thema Lärm in verschiedenen Studien – u.a. in Untersuchungen zur gesundheitlichen Lage der Statusgruppen der Hochschulen – berücksichtigt.

Aus einem Forschungsbericht der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) aus dem Jahr 2004, der im Rahmen des Projektes „Lärm in Bildungsstätten – Ursachen und mögliche Maßnahmen zur Vermeidung der Folgen“ entstanden ist, geht hervor, dass der Lärm der in Bildungsstätten entsteht, nur selten die hohe Intensität erreicht, „(...) die bei langjähriger Exposition zu einem Hörschaden führen kann. Ein Beurteilungspegel – der mittlere Geräuschpegel während der Arbeitszeit – von 85 dB(A) konnte im Rahmen unserer Untersuchungen nicht nachgewiesen werden, obwohl Befunde aus Holz- und Metallwerkstätten in berufsbildenden Einrichtungen darauf hindeuten, dass selbst solche Intensitäten gelegentlich in Bildungsstätten vorkommen; sie sind aber nicht die Regel. Es ist eher der ‚Lärm mittlerer Intensität‘, der in der Arbeitssituation von Lehrerinnen und Lehrern als Störung empfunden wird und als Belastung zu klassifizieren ist. Sie tragen zum Belastungsspektrum der in Bildungsinstitutionen tätigen Menschen bei und behindern sie bei der optimalen Erfüllung ihrer Aufgaben“ (BAuA 2004a, S. 1 f.).

Das von der BAuA durchgeführte Projekt hat neben einer Bestandsaufnahme der realen Geräusch-Situation in Bildungsstätten Möglichkeiten untersucht, wie dem Belastungsfaktor „Lärm“ begegnet

werden kann. Die im Rahmen des Forschungsberichtes beschriebenen akustisch-ergonomischen Rahmenbedingungen in Bildungsstätten basieren zwar lediglich auf Untersuchungen zur Lärmsituation in Schulen – können jedoch auch auf Hochschulen übertragen werden. Auch die vorgeschlagenen Interventionen zur Reduzierung von Geräuschpegeln im Bereich der „baulichen Maßnahmen zur akustischen Sanierung“ lassen sich auf Hochschulen übertragen.

Neben dem Forschungsprojekt der BAuA, welches aufzeigen konnte dass ca. 80% der in Bildungsstätten tätigen Personen Lärm als „wichtigen Belastungsfaktor“ angeben, wird auch in verschiedenen anderen Studien und Untersuchungen, welche sich mit der gesundheitlichen Lage von Studierenden und dem wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Personal in Hochschulen befassen, deutlich, dass Lärm mit zu den am häufigsten genannten Belastungsfaktoren und Stressoren gehört.

In einer Studie von Stock und Krämer (1998) zu den psychosozialen Belastungen und psychosomatischen Beschwerden von Studierenden ergaben sich die höchsten Belastungen, die zu einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens führen, für über 50% der befragten Studierenden aus fehlenden Rückzugsmöglichkeiten in der Universität, Zeitstress und Lärm im Gebäude (vgl. Stock & Krämer 2000). Auch Di Franco (2007) wies in einer Befragung von Studierenden an der Fachhochschule Köln nach, dass Lärm im Hochschulegebäude u.a. zu den Aspekten gehört, die das Wohlbefinden der Befragten am stärksten negativ beeinflussen – dabei empfanden ein Viertel der Befragten Lärm als starke Belastung. Ebenso geht aus dem Bericht zum Projekt „Gesundheitssurvey für Studierende in NRW“, in welchem die gesundheitliche Situation von Studierenden an 16 Hochschulen aus Nordrhein-Westfalen über zwei Jahre untersucht wurde, hervor, dass sich ein Drittel der Befragten „eher mehr oder stark“ durch Lärm in den Hochschulen in ihrem Wohlbefinden negativ beeinflusst fühlen (vgl. Meier, Milz, Krämer 2007).

Neben den Studierenden fühlen sich ebenso auch andere Statusgruppen von Lärm in Hochschulen gestört oder beeinträchtigt. Dies wird z.B. im Gesundheitsbericht der Technischen Universität Darmstadt (TUD) deutlich, der Ergebnisse einer Bestandsaufnahme zur Gesundheit der Beschäftigten (wissenschaftliches und nicht-wissenschaftliches Personal) und zur Gesundheitsförderung an der TUD beinhaltet. „Schwerpunkt der Bestandsaufnahme war die im Sommer 2004 durchgeführte Befragung der Beschäftigten. Dabei sollte vor allem ein Überblick über systematische Zusammenhänge zwischen Arbeitsbedingungen und der persönlichen Gesundheit gewonnen sowie nach Verbesserungspotenzialen innerhalb der bestehenden Gesundheitsförderung an der TUD gesucht werden“ (Technische Universität Darmstadt 2007). Im Bereich der Beeinträchtigungen und Belastungen durch Umgebungsfaktoren empfanden die befragten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der TUD Lärm als zweithöchste Belastung (vgl. Burrows & Keil 2005).

Es wird deutlich, dass Lärm im Setting Hochschule zwar nur in seltenen Fällen zu Hörschäden führen kann, jedoch von allen Statusgruppen in einem nicht zu unterschätzendem Ausmaß als Belastung und Beeinträchtigung des Wohlbefindens und als Stressor wahrgenommen wird. Daher ist das Thema Lärm und die Reduzierung der negativen Folgen von Lärm für das Wohlbefinden und die Gesundheit der Studierenden und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Hochschulen ein wichtiges Handlungsfeld für die Gesundheitsförderung in Hochschulen. Mögliche Maßnahmen und Handlungsansätze sind dabei z.B.

- die Optimierung der Raumakustik durch bauliche und technische Maßnahmen
- die Berücksichtigung von akustisch-ergonomischen Aspekten bei allen baulichen und technischen Maßnahmen (z.B. Neubau, Sanierung von Gebäuden)
- die Schaffung von ausreichend „lärmfreien“ Rückzugsmöglichkeiten für alle Statusgruppen in den Hochschulen
- Berücksichtigung des Themas „Lärmvermeidung/-reduktion“ bei der organisatorischen und technischen Gestaltung von Studium, Forschung und Lehre sowie der Arbeitsabläufe des nicht-wissenschaftlichen Personals
- verhaltensorientierte Gesundheitsförderungsmaßnahmen, z.B. Angebote zur Stressreduktion

## Literatur

16. BImSchV (1990): Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146). Juris. [http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv\\_16/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_16/index.html) (Zugriff: 20.05.2008, 18:15 MEZ)
  18. BImSchV (1991): Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 9. Februar 2006 (BGBl. I S. 324) Juris. [http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv\\_18/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_18/index.html) (Zugriff: 20.05.2008, 18:18 MEZ)
  24. BImSchV (1997): Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329). Juris. [http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv\\_24/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_24/index.html) (Zugriff: 20.05.2008, 18:20 MEZ)
  32. BImSchV (2002): 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 6 Abs. 5 der Verordnung vom 6. März 2007 (BGBl. I S. 261). Juris. [http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv\\_32/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_32/index.html) (Zugriff: 20.05.2008, 18:25 MEZ)
  34. BImSchV (2006): Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516) [http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv\\_34/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_34/index.html) (Zugriff: 20.05.2008, 18:28 MEZ)
- Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) (2008a): Epidemiologische Untersuchungen zum Einfluss von Lärmstress auf das Immunsystem und die Entstehung von Arteriosklerose. <http://www.apug.de/leben/laerm/laermstress.htm> (Zugriff: 05.10.2008, 19:42 MEZ)

- Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) (2008b): Chronischer Lärm als Risikofaktor für den Myokardinfarkt. Ergebnisse der „NaRoMI“-Studie. <http://www.apug.de/leben/laerm/naromi.htm> (Zugriff: 05.10.2008, 20:30 MEZ)
- ArbSchG (1996): Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz) vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert durch Artikel 227 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407). Juris. <http://bundesrecht.juris.de/arbSchg/index.html> (Zugriff: 09.04.2007, 11:26 MEZ)
- ArbStättV (2004): Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung) vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert durch Artikel 9 der Verordnung vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768). Juris. [http://bundesrecht.juris.de/arbSt\\_ttv\\_2004/](http://bundesrecht.juris.de/arbSt_ttv_2004/) (Zugriff: 20.03.2008, 11:26 MEZ)
- Babisch, W. (2001): Risikobewertung in der Lärmwirkungsforschung. Zum Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch chronischen Lärmstress. Umweltmedizin in Forschung und Praxis, 6 (5): 243-250
- Babisch, W. (2000): Gesundheitliche Wirkungen von Umweltlärm. Ein Beitrag zur Standortbestimmung. Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 47 (3), 95-102
- BImSchG (1974): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2470). Juris. <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bimSchg/gesamt.pdf> (Zugriff: 20.03.2008, 17:10 MEZ)
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz (BAU) (Hrsg.) (1993): Lärmbekämpfung. 3. Aufl. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2008a): Schäden und Beeinträchtigungen durch Lärm. [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Laerm-und-Akustik/Schaeden.html\\_\\_nnn=true](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Laerm-und-Akustik/Schaeden.html__nnn=true) (Zugriff: 27.03.2008, 19:07 Uhr MEZ)
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2008b): Bericht "Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit". Unfallverhütungsbericht Arbeit. [http://www.baua.de/nn\\_12318/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Statistiken/Suga/Suga.html\\_\\_nnn=true](http://www.baua.de/nn_12318/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Statistiken/Suga/Suga.html__nnn=true) (Zugriff: 12.08.2008, 16:55 Uhr MEZ)
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2008c): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2006 - Unfallverhütungsbericht Arbeit. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2007): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2005 - Unfallverhütungsbericht Arbeit. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2006): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2004 - Unfallverhütungsbericht Arbeit. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2005): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2003 - Unfallverhütungsbericht Arbeit. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft GmbH
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2004a): Lärm in Bildungsstätten – Ursachen und Minderung. Kurzfassung. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Dortmund/ Berlin/ Dresden: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2004b): Lärm in Bildungsstätten – Ursachen und Minderung. Langfassung. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Dortmund/ Berlin/ Dresden: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (früher: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung) (Hrsg.) (1998): Arbeitsschutz. Bonn: BMAS
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2008): Lärmschutz. Rechtsvorschriften. <http://www.bmu.de/laermSchutz/rechtsvorschriften/doc/41230.php> (Zugriff: 02.05.2008, 19:14 Uhr MEZ)



- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.) (o. J.): Lärm und Gesundheit. Materialien für 5.-10. Klassen. [http://www.bzga.de/bzga\\_stat/lug/](http://www.bzga.de/bzga_stat/lug/) (Zugriff: 20.04.2008, 10:07 Uhr MEZ)
- Burrows, E.; Keil, U. (2005): Erster Gesundheitsbericht für die Technische Universität Darmstadt, hrsg. v. Technische Universität Darmstadt. Darmstadt: Technische Universität Darmstadt. [http://www1.tu-darmstadt.de/akgesundheit/gesundheitsbericht\\_tud.pdf](http://www1.tu-darmstadt.de/akgesundheit/gesundheitsbericht_tud.pdf) (Zugriff: 01.11.2008, 20:25 Uhr MEZ)
- Di Franko, D. (2007): Gesundheit und Gesundheitsförderung im Lebensraum Fachhochschule Köln. Eine empirische Studie zur subjektiven Gesundheitssituation der Studierenden. Diplomarbeit. Köln: Fachhochschule Köln, Fakultät für Angewandte Sozialwissenschaften
- Europäische Kommission (1996): Künftige Lärmschutzpolitik. Grünbuch der Europäischen Kommission. Brüssel: Europäische Kommission  
<http://www.umweltbundesamt.de/laermprobleme/publikationen/gruenbuch.pdf> (Zugriff: 02.05.2008, 20:03 Uhr MEZ)
- Hoffmann, H.; Lüpke v.; A.; Maue, J. (1999): 0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel. Einführung in die Grundbegriffe und die quantitative Erfassung des Lärms, hrsg. v. Berufsgenossenschaftlichem Institut für Arbeitssicherheit (BIA). 7. Aufl. Berlin: Erich Schmidt Verlag
- Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.) (1994): Lärm und Vibration am Arbeitsplatz. Meßtechnisches Taschenbuch für den Betriebspraktiker. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem
- Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (BGIA) (2008): Lärm. <http://www.dguv.de/bgia/de/fac/laerm/index.jsp> (Zugriff: 20.06.2008, 18:32 Uhr MEZ)
- Kiesewetter, N. (1994): Leitfaden Lärm. Berlin: Cornelsen
- Koch, Hans-Joachim (2005): Das deutsche Lärmschutzrecht im Überblick. <http://www.ecomed-medicin.de/sj/ufp/Pdf/ald/7331> (Zugriff: 20.04.2008, 9:35 Uhr MEZ)
- Krämer, A.; Sonntag, U.; Steinke, B.; Meier, S.; Hildebrand, C. (Hrsg.) (2007): Gesundheitsförderung im Setting Hochschule. Wissenschaftliche Instrumente, Praxisbeispiele und Perspektiven. Weinheim und München: Juventa
- LärmVibrationsArbSchV (2007): Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung) vom 6. März 2007 (BGBl. I S. 261). Juris. [http://www.gesetze-im-internet.de/l\\_rmvibrationsarbschv/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/l_rmvibrationsarbschv/index.html) (Zugriff: 27.03.2008, 18:10 Uhr MEZ)
- Maschke, C.; Niemann, H. (2006): Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit – Ergebnisse aus neueren epidemiologischen Studien. Gesundheit Berlin e.V.  
<http://www.gesundheitberlin.de/index.php4?request=search&topic=1986&type=infotext> (Zugriff: 10.10.2008, 18:25 MEZ)
- Maschke, C.; Wolf, U.; Leitmann, T. (2003): Epidemiologische Untersuchungen zum Einfluss von Lärmstress auf das Immunsystem und die Entstehung von Arteriosklerose. WaBoLu-Hefte 01/2003. Berlin: Umweltbundesamt
- Meier, S.; Milz, S.; Krämer, A. (2007): Projektbericht. Gesundheitssurvey für Studierende in NRW. Bielefeld: Universität Bielefeld, Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Gesundheitslabor der AG Bevölkerungsmedizin und biomedizinische Grundlagen
- Ortscheid, J. (1996): Daten zur Belästigung der Bevölkerung durch Lärm – Ergebnisse repräsentativer Bevölkerungsumfragen 1984-1994. Z.f. Lärmbekämpfung (43), S. 15-23
- Pieper, R., Vorath, B.-J. (Hrsg) (2000): Handbuch Arbeitsschutz. Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Frankfurt a. M. : Bund-Verlag
- Schirmer, W. (Hrsg.) (1996): Technischer Lärmschutz. Grundlagen und praktische Maßnahmen an Maschinen und in Arbeitsstätten zum Schutz des Menschen vor Lärm und Schwingungen. Düsseldorf: VDI-Verlag



- SGB VII (1996): Siebtes Buch Sozialgesetzbuch - Gesetzliche Unfallversicherung - (Artikel 1 des Gesetzes vom 7. August 1996, BGBl. I S. 1254) vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1254), zuletzt geändert durch Artikel 260 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407). Juris.  
[http://bundesrecht.juris.de/sgb\\_7/index.html](http://bundesrecht.juris.de/sgb_7/index.html) (Zugriff: 09.04.2007, 11:50 MEZ)
- Sonntag, U.; Gräser, S.; Stock, C.; Krämer, A. (Hrsg.) (2000): Gesundheitsfördernde Hochschulen. Konzepte, Strategien und Praxisbeispiele. Weinheim und München: Juventa
- Stock, C.; Krämer, A. (2000): Psychosoziale Belastungen und psychosomatische Beschwerden von Studierenden. Ergebnisse einer Längsschnittstudie. In: Sonntag, U.; Gräser, S.; Stock, C.; Krämer, A. (Hrsg.): Gesundheitsfördernde Hochschulen. Konzepte, Strategien und Praxisbeispiele. Weinheim und München: Juventa, S. 127-138
- Technische Universität Darmstadt (TUD) (2007): ARBEITSKREIS GESUNDHEIT. Erster Gesundheitsbericht für die TU Darmstadt. <http://www1.tu-darmstadt.de/akgesundheit/gesundheitsbericht.tud> (Zugriff: 01.11.2008, 20:15 Uhr MEZ)
- Umweltbundesamt (UBA) (2008): Lärm. <http://www.umweltbundesamt.de/laermprobleme/index.html> (Zugriff: 02.05.2008, 19:10 Uhr MEZ)
- Umweltbundesamt (UBA) (2004): Chronischer Lärm als Risikofaktor für den Myokardinfarkt. Ergebnisse der „NaRoMi“-Studie. WaBoLu-Hefte 02/2004. Berlin: Umweltbundesamt
- Wikipedia (2008a): Schall. <http://de.wikipedia.org/wiki/Schall> (Zugriff: 27.03.2008, 18:22 Uhr MEZ)
- Wikipedia (2008b): Schalldruckpegel. <http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel> (Zugriff: 27.03.2008, 18:40 Uhr MEZ)
- Wikipedia (2008c): Lärm. <http://de.wikipedia.org/wiki/L%C3%A4rm> (Zugriff: 27.03.2008, 18:52 Uhr MEZ)