

# Lärm

und Gesundheit



GESUNDHEITSSCHUTZ  
KONKRET

stadt  
oberhausen



# Inhaltsverzeichnis

**Inhalt**

**Seite**

**Vorwort .....4**

**Begriffsdefinition .....5**

**Wahrnehmung durch den Menschen .....6**

**Schalldruckpegel und Schalldruck diverser Schallquellen .....7**

**So funktioniert das Ohr .....8**

## **Gesundheitliche Aspekte**

• **Biologische Aspekte des Lärms .....9**

• **Lärm und Schlaf .....10**

• **Lärm und Kreislauf-Veränderungen .....10**

• **Lärm und Belästigung .....11**

• **Ototoxische (gehörschädigende) Substanzen .....12**

## **Wie schützen Sie sich gegen Lärm?**

• **So gestalten Sie Ihren Arbeitsplatz richtig .....13**

• **So verhalten Sie sich richtig in Ihrer Freizeit .....13**

**Literatur und andere Quellen .....14**

**Ansprechpartner .....14**

## Vorwort

Zur natürlichen Umwelt gehören Geräusche. Mit Hilfe seiner Wahrnehmung orientiert sich der Mensch, erkennt Gefahren, erhält Informationen und kontrolliert Tätigkeiten. Ausserdem ist die akustische Kommunikation wichtig für seine Persönlichkeitsentfaltung und die Auseinandersetzung mit der sozialen Umwelt.

Unsere Welt wird aber immer lauter: Verkehrs- und Fluglärm nehmen zu, Nachbarschafts- und Freizeitlärm wie z.B. Walkman oder Diskomusik tun ihr Übriges.

Unsere Ohren reagieren empfindlich darauf: Ein Viertel der jungen Erwachsenen ist bereits hörgeschädigt - nur durch die Lautstärken beim Musikhören.

Nicht nur unsere Ohren leiden darunter, auch Körper und Seele reagieren auf den Stress durch zu viel Lärm: Erhöhter Blutdruck, Herzinfarkt, Magengeschwüre, Schlafstörungen und Depressionen sind nur einige der möglichen Folgen.

Nach einer repräsentativen Befragung des Umweltbundesamtes 2004 fühlen sich in Deutschland 75 % der Bevölkerung durch Lärm belästigt. An 1. Stelle steht der Lärm durch Straßenverkehr - 60% der Bevölkerung fühlen sich dadurch beeinträchtigt. Rund 40% fühlen sich durch Nachbarn gestört. An 2. Stelle der verkehrsbedingten Belästigungen rangiert der Flugverkehr, durch den sich 32% der Bevölkerung belästigt fühlen. Etwa 20% der Bevölkerung wird von Schienenverkehrslärm belästigt.

## Begriffsdefinitionen

**Schall** ist eine periodische, schnelle Druckschwankung, verursacht durch eine Schallquelle (wie z.B. einen Lautsprecher oder ein Musikinstrument), die sich in einem Medium (Luft, Wasser, Festkörper) ausbreitet.

Als **Lärm** werden Geräusche (Schalle) bezeichnet, die durch ihre Lautstärke und weitere Faktoren wie z.B. die Frequenz der Schallwellen oder die Dauer und Häufigkeit der Geräusche für den Menschen und die Umwelt gesundheitsschädigend oder störend bzw. belastend wirken. Dabei hängt es oft von der Verfassung, den Vorlieben und der Stimmung eines Menschen ab, ob Geräusche als Lärm wahrgenommen werden.

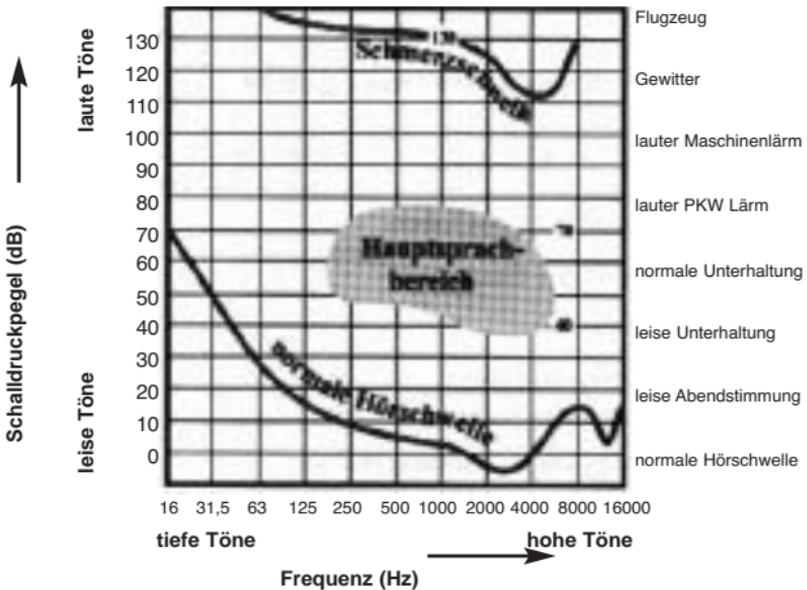
Mit einem **Dauerschallpegel** oder **Schall(druck)-pegel** wird die mittlere Schallbelastung an einem Ort definiert. Er ist ein logarithmisches Maß zur Beschreibung eines Schallereignisses. Der Wert des Dauerschallpegels wird in Dezibel (Abkürzung: dB(A)) angegeben. In das Mittel fließen Häufigkeit, Dauer und die Stärke der einzelnen Schallereignisse ein. Mit der Angabe des Dauerschallpegels wird versucht, ein objektives Maß für die Lärmbelastung rund um Lärmquellen wie z.B. Flughäfen zu erhalten.

Die Messung des Schalldruckpegels erfolgt mit Mikrofonen. Der messbare Pegelbereich beginnt nicht wesentlich unter 0 dB(A) und endet bei ca. 150 bis 160 dB(A), da für höhere Schalldruckpegel die Gesetze der Akustik nicht mehr anwendbar sind.

Die **Frequenz** bezeichnet die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde, stellt also eine Wiederholungshäufigkeit dar und wird in Hertz (Hz=Schwingung/s) gemessen. Je höher die Frequenz, desto höher der Ton.

## Wahrnehmung durch den Menschen

Die Hörschwelle, also der Schallpegelbereich, ab dem die Hörwahrnehmung beginnt, liegt bei Normalhörenden im Durchschnitt bei 0 dB(A). Hohe Schalldruckpegel verursachen Unwohlsein und Schmerzempfindungen. Die Unwohlseinsschwelle liegt bei etwa 120 dB(A), die Schmerzschwelle liegt zwischen 120 dB(A) und 140 dB(A).



Das Ausmaß der Auswirkungen des Lärms bei mittleren und hohen Pegeln und Frequenzen wird etwa folgendermaßen beschrieben: ein Schalldruckpegel-Unterschied von 10 dB(A) wird etwa als doppelte Lautstärke wahrgenommen. Unterschiede von 3 dB(A) sind deutlich hörbar. Kleinere Pegelunterschiede sind meistens nur bei direktem Vergleich erkennbar.

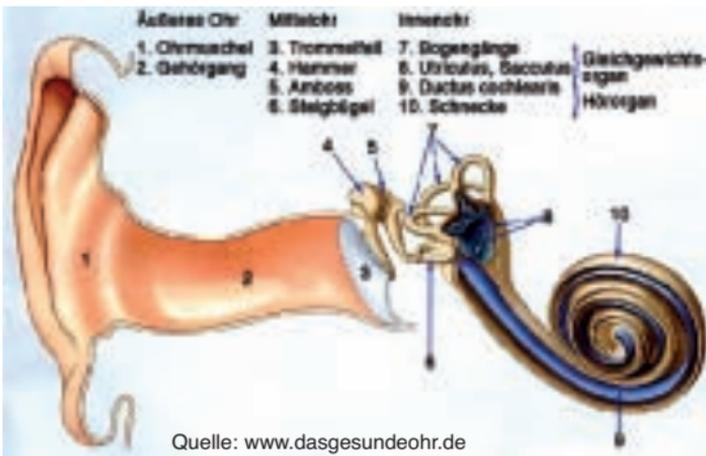
Die wahrgenommene Lautstärke hängt jedoch nicht nur vom Schalldruckpegel ab, sondern auch vom Spektrum des Schallsignals und von dessen zeitlichem Verlauf. So werden Einzeltöne wesentlich lauter wahrgenommen als breitbandige Schallsignale mit gleichem Schalldruckpegel. Auch werden Schallsignale mit stark veränderlichem Pegel wesentlich lauter wahrgenommen als gleichförmige Schallsignale mit gleichem Mittelungspegel. Ursache hierfür sind die Eigenschaften des menschlichen Innenohrs. Wird der Schalldruckpegel in „dB(A)“ angegeben, heißt das, dass diese Unterschiede berücksichtigt werden. Bei normaler Unterhaltung liegt der Schalldruckpegel etwa bei 55 dB(A), bei starkem Autoverkehr beträgt der Schalldruckpegel am Fahrbahnrand rund 80 dB(A).

## Schalldruckpegel und Schalldruck diverser Schallquellen

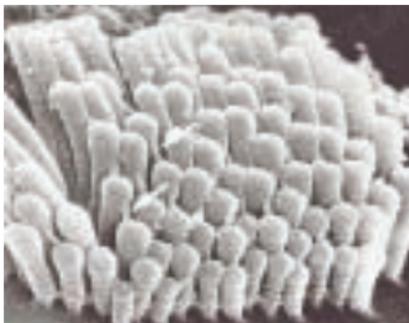
| Situation und Schallquelle                         | Schalldruckpegel in dB(A) |
|--|---------------------------|
| Ohrfeige aufs Ohr,<br>Silvesterböller nahe dem Ohr | bis zu 170 dB(A)          |
| Airbag-Entfaltung in<br>unmittelbarer Nähe         | bis zu 160 dB(A)          |
| Düsenflugzeug in 30 Meter                          | 150 dB(A)                 |
| Gewehrschuss in<br>1 m Abstand                     | 140 dB(A)                 |
| Schmerzschwelle                                    | 134 dB(A)                 |
| Gehörschäden bei<br>kurzfristiger Einwirkung       | ab 120 dB(A)              |
| Kampfflugzeug<br>100 m entfernt                    | 110 - 140 dB(A)           |
| Presslufthammer, 1 m<br>entfernt, Diskothek        | 100 dB(A)                 |
| Gehörschäden bei<br>langfristiger Einwirkung       | ab 90 dB(A)               |
| Hauptverkehrsstraße,<br>10 m entfernt              | 80 - 90 dB(A)             |
| PKW, 10 m entfernt                                 | 60 - 80 dB(A)             |
| Fernseher in Zimmerlaut-<br>stärke, 1 m entfernt   | ca. 60 dB(A)              |
| Normale Unterhaltung,<br>1 m entfernt              | 40 - 60 dB(A)             |
| Sehr ruhiges Zimmer                                | 20 - 30 dB(A)             |
| Atemgeräusch in<br>1 m Entfernung                  | 25 dB(A)                  |
| Blätterrauschen,<br>ruhiges Atmen                  | 10 dB(A)                  |
| Hörschwelle bei 2 kHz                              | 0 dB(A)                   |
|  |                           |

## So funktioniert das Ohr

Unser Gehör verdanken wir einem faszinierendem Mechanismus: Bei jedem Geräusch entstehen Schwingungen. Diese werden als Tonwellen von der Luft übertragen, von unserem Ohr aufgenommen und verarbeitet. Wir hören. Dabei leitet das Ohr den Ton zunächst durch den Gehörgang weiter bis zum Trommelfell. Dadurch gerät auch dieses in Schwingungen. Diese Schwingungen übertragen sich über die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss und Steigbügel) weiter auf die Flüssigkeit in der Hörschnecke. Auf dieser Flüssigkeit bilden sich sozusagen Wellen, ähnlich denen, die ein ins Wasser geworfener Stein auslöst. So gelangen die Schwingungen in das Innenohr. Das Innenohr wiederum ist mit feinen Sinneszellen (Haarzellen) besetzt. Diese Härchen wandeln am Ende der Kette die mechanische Schwingung in elektrische Impulse um. Über den Hörnerv werden sie in das Gehirn geleitet, und dort entsteht das eigentliche Hörbild.



Bei einer hohen Lärmbelastung, bei aufgedrehter Musik oder lautem Straßenverkehr werden die Härchen niedergedrückt. Sie leiten dann so lange schlechter, bis sie sich wieder aufgerichtet haben. Ein Explosionsknall kann sie ganz knicken oder abbrechen. Die Folge ist ein Hörverlust, der nicht reparabel ist, weil die Härchen nicht mehr nachwachsen.



Quelle:  
Universität Jena,  
Institut für  
Physiologie I

## Gesundheitliche Aspekte

### • Biologische Aspekte des Lärms

Lärm kann zu einem (Ge-)Hörschaden mit vorübergehendem oder dauerndem Hörverlust und/oder Ohrgeräuschen (Tinnitus) führen.

Für die Entwicklung eines Hörschadens kommen eine Einwirkung gegenüber Dauerlärm, Lärm mit Schalldruckspitzen (Impulslärm) sowie extreme Schalldrücke durch Knall- und Explosionsereignisse in Frage.

Das Tückische an Hörschädigungen, insbesondere bei Dauerlärm (MP3-Player etc.) ist, dass sie meist langsam und unbemerkt verlaufen. Die Auswirkungen treten häufig erst in späteren Lebensjahren auf und sind irreparabel. Zur teilweisen Wiederherstellung mittel- und hochgradiger Hörverluste stehen nur Hörgeräte sowie elektronische Hörimplantate zur Verfügung. Doch Vorsicht! Diese Regeneration ist mit deutlichen Verlusten der Hörqualität verbunden, da sie lediglich im Sprachbereich (das heisst bei Frequenzen von 500-4000 Hz) stattfindet. Höhere und niedrigerer Frequenzen gehen weitestgehend verloren.

Ab 85 dB(A) beginnt bei jahrelanger permanenter Belastung des Innenohrs und fehlenden Ruhepausen für die geschädigten Innenohrzellen die Schädigung, die sich durch Ohrenpfeifen oder Schwerhörigkeit äussern kann.

Gefahren lauern nicht nur an Arbeitsplätzen, sondern auch im Freizeitbereich, z.B. in Diskotheken und bei ständiger Walkman-Benutzung.

**Beispiel:** 40 Stunden Arbeit bei 85 dB(A) pro Woche schädigen das Gehör nicht mehr als 4 Stunden Aufenthalt pro Woche in einer Diskothek mit 95 dB(A). In einer Diskothek mit 105 dB(A) wird diese Schädigungsgrenze bereits nach 24 Minuten erreicht!

Auch der einmalige Knall einer Spielzeug-Pistole kann ein Gehör dauerhaft zerstören. Hierbei entstehen impulsartige sehr laute Geräusche bis zu 173 dB(A), die aufgrund der kurzen Schalldauer subjektiv als wenig belastend wahrgenommen werden!

Darüber hinaus haben viele Untersuchungen Einflüsse des Umgebungslärms auf den Schlaf, den Blutdruck/Herz-Kreislauf-Probleme und den subjektiven Gefühlszustand (Belästigung)/hormonelle Veränderungen gezeigt.

### • Lärm und Schlaf

Das Gehör ist rund um die Uhr bereit, den ganzen Körper zu aktivieren. Während der Nacht sind Geräusche, die wir tagsüber kaum hören würden, in der Lage, die Erholungswirkung des Schlafs zu beeinträchtigen; nächtliche Lärmeinwirkungen können Ein- und Durchschlafstörungen sowie vegetative (=dem Willen nicht unterliegende) Reaktionen unterhalb der Aufweckschwelle verursachen. Am Morgen nach gestörten Nächten ist die Leistungsfähigkeit herabgesetzt, bzw. sind größere Anstrengungen notwendig, um die normale Leistung zu erbringen. Wenn Schlafstörungen chronisch werden, können dauerhafte Gesundheitsschäden eintreten. Die Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) empfiehlt, in Schlafräumen einen Mittelungspegel von 35 dB(A) nachts nicht zu überschreiten und Spitzenpegel über 45 dB(A) zu verhindern, um die Menschen vor Schlafstörungen zu schützen.

### • Lärm und Kreislauf-Veränderungen

Laute Geräusche führen regelmäßig zum Zusammenziehen der Blutgefäße. Diese Reaktionen treten auch dann auf, wenn Menschen schon seit Jahren in lauten Umgebungen leben. Untersuchungen haben eine chronische Erhöhung des Ruhe-Blutdrucks bei lärmbelasteten Menschen festgestellt. Darüber hinaus steigt die Wahrscheinlichkeit eines Herzinfarkts, wenn Männer tagsüber Verkehrslärm-Mittelungspegeln oberhalb von 65 dB(A) ausgesetzt sind. Man schätzt, dass etwa 16 % der deutschen Bevölkerung unter solchen Belastungen leben müssen. Die WHO empfiehlt, Außen-Mittelungspegel von 55 dB(A) tagsüber nicht zu überschreiten.

## Gesundheitliche Aspekte

### • Lärm und Belästigung

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (§3 BImSchG) werden "schädliche Umwelteinwirkungen" definiert als "Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder Nachbarschaft herbeizuführen".

Unerwünschte Geräusche, denen wir uns nicht entziehen können, führen zu Ärger, Unzufriedenheit, Unwohlsein und zu körperlichen Stresssymptomen wie Kopfschmerzen, Nervosität, Kreislaufstörungen und Magen-Darm-Beschwerden. Lärm ist ein klassischer Stress-Faktor. Biochemische und physiologische Stressreaktionen, zu denen Änderungen des Hormonhaushaltes, Beeinträchtigung der Großhirnfunktion, reflexartige Änderungen der Muskelspannung, der Pupillenweite, der Atmungs- und Herzfrequenz sowie des Blutdrucks gehören, treten bereits ab Schallpegeln von 60 - 70 dB (A) auf. Diese Stressreaktionen sind zusammen mit anderen Belastungsgrößen vor allem als Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen anzusehen. Bei Verkehrslärmpegeln im Außenwohnbereich von 65 - 70 dB (A) kann dabei von einem um ca. 20 % erhöhten Herzinfarkt-Risiko ausgegangen werden. Mit zunehmenden Belästigungen und Beeinträchtigungen des seelischen und sozialen Wohlbefindens ist ab folgenden Mittelungspegeln zu rechnen:

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| außen:                   | tags 50 - 55 dB (A)    |
|                          | nachts 35 - 45 dB (A)  |
| innerhalb von Wohnungen: | tags 30 - 35 dB (A)    |
|                          | nachts 25 - 30 dB (A). |

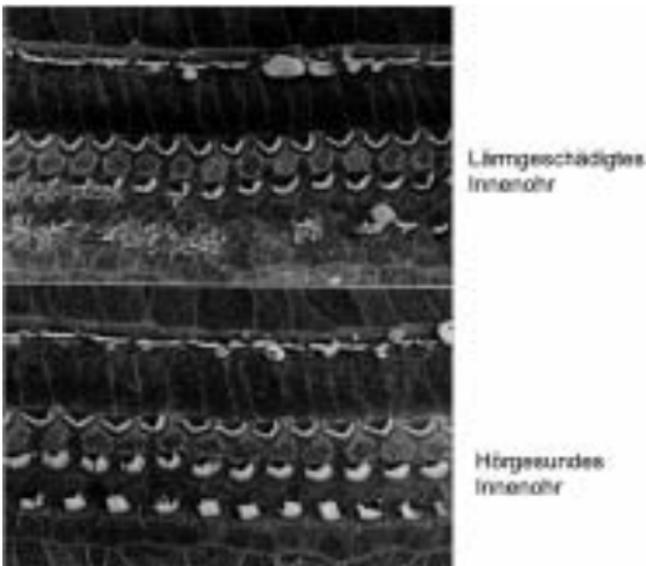
Ab 90 dB werden die Hormone Adrenalin und Noradrenalin, oberhalb 120 dB auch Cortisol freigesetzt. Die Arterien verengen sich, Herzfrequenz und Blutdruck steigen, die Muskulatur und das unterbewusste Nervensystem werden beeinflusst.

## Gesundheitliche Aspekte

### • Ototoxische (gehörschädigende) Substanzen

Chemische Substanzen wie einige Lösungsmittel, aber auch bestimmte Schwermetalle und manche Erstickungsgase können als sogenannte Ototoxische Substanzen das Ohr und das Gleichgewicht schädigen. Auch bestimmte Medikamente aus der Gruppe der Antibiotika, Chemotherapeutika, Diuretika und Anti-Malaria-Medikamente sind hierzu in der Lage. Auch eine Acetylsalicylsäure-Überdosis kann (reversible) Schäden verursachen.

**Testen Sie ihr Hörvermögen! Im Internet finden Sie zahlreiche kostenlose online-Hörtests.**



Quelle: Universität Jena, Institut für Physiologie I

Eines Tages wird der Mensch den Lärm ebenso bekämpfen müssen wie die Cholera und die Pest.

(Robert Koch  
Entdecker des Tuberkuloseerregers, 1843-1919)

## Wie schützen Sie sich gegen Lärm?

### • So gestalten Sie Ihren Arbeitsplatz richtig

Achten Sie bereits bei der Neuanschaffung auf leise Maschinen.

- Bekämpfen Sie die Ausbreitung des Schalls, z. B. indem Sie die Lärmquelle von ihrer Umgebung isolieren oder den Schall durch Verkleidungen dämpfen.
- Lassen Sie Maschinen regelmäßig warten: auch überhöhte Lauffrequenzen oder lose Teile können den Geräuschpegel stark erhöhen.
- Lärmzonen, die über 85 dB(A) im 8-Stunden-Durchschnitt liegen, müssen im Betrieb durch das Schild "Gehörschutz tragen" gekennzeichnet sein.

Die Berufsgenossenschaften empfehlen für Lärmbelastungen ab 80 dB(A) das Tragen eines Gehörschutzes. Je nach Lärmquelle bieten entweder Kopfhörer und Schallschutzhelme (die über dem Ohr getragen werden) oder Kapselgehörschützer, Gehörschutzstöpsel und Otoplastiken (die im Ohr getragen werden) Schutz. Diese Schutzmittel muss der Arbeitgeber den Arbeitern und Angestellten zur Verfügung stellen. Ab 85 dB(A) ist der Gehörschutz unbedingt Pflicht. In die Pflicht genommen ist dann auch der Arbeitgeber. Er muss ab 85 dB(A) für seinen Betrieb ein Lärminderungsprogramm aufstellen.

### • So verhalten Sie sich richtig in Ihrer Freizeit

Der wirkungsvollste Lärmschutz besteht in der Vermeidung von Lärm. Das heisst nicht, dass Sie nicht mehr in die Disco gehen sollen. Schützen Sie sich. Stellen Sie sich bei Konzerten oder Discobesuchen nicht zu nah an die Lautsprecherboxen. Stellen Sie Radio, Fernseher, Kopfhörer oder Walkman etwas leiser, und entfernen Sie laut tickende Uhren aus dem Schlafzimmer. Betrachten Sie Haushalts-, Garten- oder Hobbygeräte auch mal unter Lärmschutzaspekten. Viele Maschinen, besonders Rasenmäher oder Laubsauger erzeugen Schalldrucke, die im betrieblichen Bereich zahlreichen Schutzvorschriften unterliegen würden. Beim Rasenmähen, Schleifen oder Arbeiten mit der Motorsäge sollte ein Gehörschutz so selbstverständlich sein wie die Sonnenbrille bei zu starker Lichteinstrahlung. Nutzen Sie die stillen Momente und denken Sie bei lärmintensiven Tätigkeiten auch an Ihre Nachbarn. Gönnen Sie Ihren Ohren nach beruflicher Lärmbelastung oder nach lautem Musikhören erholsame Pausen, beispielsweise bei Spaziergängen durch den Wald - ohne Radio oder Walkman.

## Literatur und andere Quellen/Ansprechpartner

[www.apug.de/uug/laerm/index.htm](http://www.apug.de/uug/laerm/index.htm)

Online-Umfrage des Umweltbundesamtes zur  
Lärmbelästigung (Zeitaufwand: 2-5 Minuten):

[http://www.umweltbundesamt.de/  
laermumfrage/index.htm](http://www.umweltbundesamt.de/laermumfrage/index.htm)

<http://www.bzga.de/>

[http://www.bundesaerztekammer.de/  
downloads/Gehoers.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Gehoers.pdf)

<http://www.lanuv.nrw.de/geraeusche/gerausche.htm>

[www.dr-wilden.de](http://www.dr-wilden.de)

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

Rund ums Thema „Nachbarschaftslärm:  
[http://www.umweltbundesamt.de/laermprobleme/  
hauptlaermquellen/nachbarschaftslaerm.html](http://www.umweltbundesamt.de/laermprobleme/hauptlaermquellen/nachbarschaftslaerm.html)

### **Ansprechpartner:**

Stadt Oberhausen

Bereich Gesundheitswesen

Fachbereich Hygiene und Umweltmedizin

**Frau Zirngibl**

**825 - 2697**

**Herr Buchardt**

**825 - 2186**

Stand Juni 2008