

EGGBI Bewertungen von Schadstoffen, Informationen und Prüfberichten zu Produkten/Produktgruppen, Bausystemen für den Einsatz in Gebäuden mit erhöhten Anforderungen an die „Wohngesundheit“ (Schulen, Kitas und Risikogruppen: Allergiker, Chemikaliensensitive, Schwangere, Kleinkinder...) Informationsstand: 25.06.2018

# Gesundheitsrisiko Schall

# Inhalt

1	Vorwort .....	3
2	Wirkung von Lärm.....	3
3	"Nicht wahrnehmbarer Schall" .....	4
3.1	Schall und "Wohngesundheit" .....	4
3.2	Schall und Schwangerschaft .....	4
3.3	Schall und Wohnungsbau.....	5
3.3.1	Schallschutz.....	5
3.3.2	Fehlende Schall- Kennzeichnung von Geräten, Anlagen.....	5
4	Grenzwerte- Richtwerte .....	6
4.1	TA Lärm .....	6
4.2	WHO – Ableitungen für Nachtlärm .....	6
4.3	Landesbauordnung und Architektenhaftung .....	7
5	Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche .....	7
5.1	Lärmbelästigung durch Wärmepumpen .....	7
6	Infraschall als Gesundheitsrisiko? .....	8
6.1	Definition:.....	8
6.2	Messung von Infraschall.....	8
6.3	Infraschall und Windkraftwerke .....	9
6.4	DIN 45680- ein Lichtstreifen am Horizont .....	9
6.5	Anerkennung Belastungen durch Infraschall als Krankheit.....	11
7	Schallmessungen – aktuelle Rechtslage.....	11
7.1	Messen .....	11
7.2	Berechnen .....	11
7.3	Messmethodik.....	11
8	Behördenwissen zu Infraschall.....	12
9	Schallwahrnehmung durch Mikrowellen .....	12
10	Empfehlungen für Schallmessungen.....	13
11	Weiterführende Links:.....	13
12	Allgemeiner Hinweis .....	14

# 1 Vorwort

Schall als Gesundheitsrisiko ist seit Jahren bekannt und vor allem öffentlich diskutiert im Bereich Flughafenlärm, Verkehrslärm. Auch Lärm aus benachbarten Industrie- und Gewerbeanlagen, Diskotheken und Gaststätten kann ebenso wie „laute Musik“ aus Nachbarwohnungen/ Gebäuden nicht nur als Verursacher von Gehörschäden, sondern auch als anerkannter „Stressfaktor“ eine starke gesundheitliche Belastung darstellen.

Dabei geht es aber keineswegs nur um „bewusst wahrnehmbaren“ Lärm oder Musik, sondern auch um „für unser Ohr“ nicht wahrnehmbare Schallbelastungen aus dem Ultra- und Infraschallbereich.

*"Eine Studienauswertung im Forschungsverbund Lärm & Gesundheit im Auftrag der WHO belegt: Bei Menschen, die durch Lärmbelästigung unter Schlafstörungen leiden, steigt das Risiko für Allergien, Herz-Kreislauferkrankungen, Bluthochdruck und Migräne erheblich". [\(Zitat\)](#)*

März 2017 Publikation des Umweltbundesamtes:

[Tieffrequente Geräusche im Wohnumfeld](#)



Testen Sie selbst Ihren wahrgenommenen Schallbereich: [Video](#)

## 2 Wirkung von Lärm

*„Die krankmachende Wirkung von Lärm ist nicht so einfach zu beurteilen wie bei einer Infektionskrankheit, bei der die Ursache gefunden und mit einem Erregerbefund nachweisbar ist. Die gesundheitsbeeinträchtigende Wirkung von Lärm ist – von den Hörschäden einmal abgesehen - meistens ein langer, schwer überschaubarer Prozess, der von zahlreichen anderen Faktoren mit beeinflusst werden kann.*

*Die psychischen Folgen sind teilweise noch weitreichender: Konzentrationsmangel, Kreislauferkrankungen, Bluthochdruck, Lernbehinderungen bei Kindern, Schlafstörungen oder psychiatrische Erkrankungen bis hin zum Herzinfarkt“.*

Mehr zum Thema: ["Lärm macht krank"](#)

### 3 "Nicht wahrnehmbarer Schall"

Neuerdings wird aber auch die gesundheitliche Auswirkung von „nicht hörbarem Schall“ sowohl im

Bereich Ultra- als auch Infraschall zunehmend wissenschaftlich untersucht – nicht zuletzt im Rahmen einer breiten Diskussion zu gesundheitlichen Risiken aus Windkraftanlagen.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) hat in einem internationalen Kooperationsprojekt die Grenzbereiche des Hörens (Infra- und Ultraschall) untersucht.

*„Derartiger sehr tiefer (Infraschall unterhalb von etwa 16 Hertz) bzw. sehr hoher Schall (Ultraschall oberhalb von etwa 16 000 Hertz) tritt in vielen Bereichen des Alltags auf: Infraschall entsteht nicht nur bei Windenergieanlagen, sondern manchmal auch dann, wenn ein LKW am Haus vorbeidonnert oder wenn ein Hausbesitzer sich einen Stromgenerator im Keller installiert. Ultraschall kommt zum Beispiel aus den handelsüblichen Ultraschall-Reinigungsbädern, mit denen man seine Brille gründlich putzen kann. Oder aus einem „Marderschreck“: einem Gerät, das mit sehr hohen Tönen dafür sorgt, dass dem Marder der Geschmack auf Autokabel vergeht.“ <https://idw-online.de/de/news634626>*

Weitere Forschung ist in diesem Bereich unerlässlich.

#### 3.1 Schall und "Wohngesundheit"

Für den Wohnungsbau lässt sich aber bereits aus dem bisherigen Wissensstand die Notwendigkeit ableiten, Fragen des Schallschutzes (positiv: Einsatz von Dämmstoffen mit hohem Flächengewicht wie z. B. Holzweichfaser-Dämmung) verstärkt als einen Faktor der „Wohngesundheit“ einzubeziehen - vor allem auch bei technischen Anlagen entsprechende Belastungen überprüfen zu lassen - bei deren Neuanschaffung zu berücksichtigen.

Bereits 2007 befasste sich das Robert Koch Institut mit der Frage: ["Infraschall und tieffrequenter Schall – ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz?"](#)

*"Infraschall scheint neben der ermüdenden Wirkung konzentrationsmindernd zu wirken sowie die Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen. Auch treten subjektive Beschwerdebilder wie Benommenheit und Schwingungsgefühl auf. Infraschall scheint spezifisch auf das Vestibularsystem zu wirken. Als am besten gesicherte spezielle Infraschallwirkung gilt eine zunehmende Müdigkeit nach mehrstündiger Exposition sowie eine Abnahme der Atemfrequenz".*

Gerade da manche Frequenzen nicht im bewussten „Hörbereich“ wirken, empfehlen wir im Rahmen von [Gebäudeuntersuchungen](#) bei gesundheitlichen Problemen in vielen Fällen auch eine Schallmessung durch qualifizierte Fachkräfte. ([Publikation 8.12.2015](#))

#### 3.2 Schall und Schwangerschaft

"Wenn Schall zu psychobiologischen und sozialen Prozessstörungen führt, dann sprechen die Umweltmediziner von Lärmwirkung. Diese Lärmwirkung ist besonders während der Schwangerschaft und der postpartalen Lebensphase ein Problem, da Frauen in dieser Zeit sowieso höheren psychobiologischen Belastungen ausgesetzt sind. So leiden beispielsweise 10 bis 20 Prozent der schwangeren Frauen unter Schwangerschafts- und ganze 60 Prozent unter Postpartumdepressionen. Die Störung der nächtlichen Ruhe durch Lärm ist hier eine zusätzliche Belastung, die das physische und psychische Gleichgewicht einer jungen Mutter stören kann. Untersuchungen an 104 Weberinnen haben ergeben, dass auch die Lärmvorgeschichte bei der Beurteilung des Krankheitsrisikos zu berücksichtigen ist. ([Umwelt und Gesundheit, UBA](#))

Neue Studien aus Schweden beweisen aber auch die Auswirkungen von Schall bei Schwangeren auf den Fötus - erhöhte Lärmbelastungen während der Schwangerschaft können zu massiven Gehörschäden der Kinder führen.

- extremer Lärm während der Schwangerschaft kann bei Neugeborenen zu einem Hörverlust im Hochfrequenzbereich führen
- Frauen, die während einer 8-stündigen Schicht 80 dB (etwa ein vorbeifahrender Lastwagen) ausgesetzt waren, unterlagen einer erhöhten Gefahr für eine Frühgeburt
- Babys, deren Mütter in der Schwangerschaft starker Lärmbelastung ausgesetzt waren, wiegen bei der Geburt weniger als Kinder, die nach einer lärmfreien Schwangerschaft geboren wurden
- Die Gewöhnung an Lärm stellt sich bereits bei den Ungeborenen ein. Lärm in der Schwangerschaft schädigt den noch in Entwicklung begriffenen Hörsinn. Lärmkinder weisen

bereits im sechsten bis zehnten Lebensmonat eine geringere Reaktionsfähigkeit auf akustische Reize auf. ([Quelle](#))

#### Weitere Links zum Thema Gesundheit und Schall:

[Gehörschäden und Stressfaktoren](#)

[Stressreaktionen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen](#)

[Kinder-Umwelt-Survey Lärm](#)

[Gehörschäden durch Lärmbelastungen in der Freizeit](#)

## 3.3 Schall und Wohnungsbau

### 3.3.1 Schallschutz

#### 3.3.1.1 Schallschutz aus "technischer Sicht:

Nicht jedes Dämm- Produkt ist bei jeder "Schallbelastung" geeignet – empfohlen wird daher vor jeder Maßnahme eine entsprechende Schallmessung und von einem Fachmann (!) in der Folge begleitete Suche – den "gefunden" Frequenzen angepasste geeigneten Schallschutz- Maßnahmen.

**Ein Entscheidungskriterium bei Neubauten und Dämm- Maßnahmen sollte daher grundsätzlich auch stets die Frage der Schalldämmung sein. Gerade bei Schulen, Kitas muss verhindert werden, dass gerade tief- frequente Schallwellen (z.B. Brummen von LKWs) zusätzlich verstärkt(!) wahrgenommen werden.**

*"Aufgrund der hohen Rohdichte, aber auch aufgrund der offenporigen Struktur, der niedrigen dynamischen Steifigkeit ( $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$ ) und des hohen Strömungswiderstandes (Normwert des linearen Strömungswiderstandes  $AF \geq 100 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^3$ ) werden mit Holzfaserdämmplatten sehr gute Schalldämmmaße erreicht. So sind im Holzbau Konstruktionen bis zu einem bewerteten Schalldämmmaß von 54 dB auf Mauerwerk und Verbesserungsmaße von bis zu 5 dB möglich." [Ergebnisse Schalluntersuchungen IFT Rosenheim](#)*

Zitat:

#### **Gegenüberstellung**

*Vergleicht man Literaturangaben, so finden sich z.B. für Massivwände ohne WDVS der Wert für  $R_{w+ Ctr}$  von 50 Db. Nach Montage eines WDVS auf Basis von Polystyrol Putzträgerplatten ergibt ein gleicher Bewertungsansatz einen  $R_{w-}$  Wert von 46 dB, also eine Verschlechterung von **4 dB**. ([Aus "warm aber laut"](#))*

Zitat:

#### **Polystyrol kann zu schlechterem Schallschutz führen**

*In Deutschland werden schätzungsweise 80% aller Wärmedämm-Verbundsysteme mit Dämmplatten auf Basis von expandierten organischen Schäumen - wie Polystyrol - ausgeführt. Bei diesen Systemen sind Resonanzfrequenzen im bauphysikalisch interessanten Betrachtungsbereich zwischen 100 und 3150 Hz bekannt. Die dabei entstehende hohe Schwingungsamplitude erhöht die Schallabstrahlung der Wandkonstruktion und kann bei konventionellen WDVS zu einer Verschlechterung der Schalldämmung führen. ([Aus "gegen Lärm"](#))*

#### 3.3.1.2 Schallschutzprodukte aus gesundheitlicher Sicht

Hier gilt es zu verhindern, dass durch emissionsbelastende Produkte (Dämmstoffe, Kleber) zusätzliche gesundheitliche Risiken eingebracht werden (Beispiel [Polystyrol](#)). Dazu sollte sich der Bauherr nicht unbedingt auf Herstelleraussagen und diverse [Zertifikate](#), [Gütezeichen](#) verlassen, sondern wirklich umfassende "qualitative" [Produktinformationen](#) von den Herstellern anfordern.

### 3.3.2 Fehlende Schall- Kennzeichnung von Geräten, Anlagen

Sowohl die Grenzen als auch die Kennzeichnung der Geräuschemissionen beziehen sich wie die TA Lärm auf „A-bewertete“ Schallpegel. Kundinnen und Kunden können deshalb zwar die absolute Lautstärke verschiedener Geräte bei ihrer Kaufentscheidung miteinander vergleichen. Die gekennzeichneten Werte eignen sich jedoch nicht für die Einschätzung zu tieffrequenten

Geräuschen der Geräte. Das Konfliktpotenzial durch tieffrequente Geräuschemissionen kann deshalb durch die derzeit gültige Begrenzung oder Kennzeichnung nicht vermindert werden. ([Umweltbundesamt](#))

## 4 Grenzwerte- Richtwerte

### 4.1 TA Lärm

Zur **Beurteilung** der Anlagengeräusche dient die **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)** von 1998.

Diese Technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 06.00 - 22.00 Uhr
2. nachts 22.00 - 06.00 Uhr.

Im **Genehmigungsverfahren** wird anhand einer **Prognoseberechnung** der Geräuschemissionen und -immissionen untersucht, ob die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Erforderlichenfalls werden Schallschutzmaßnahmen zur Auflage gemacht.

**Nach** Errichtung und **Inbetriebnahme** der Anlage lässt sich durch **Messungen** überprüfen, ob die Anforderungen tatsächlich erfüllt sind. ([Quelle](#))



#### Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert (IRW) in dB(A) tags / nachts	IRW für Maximalpegel tags / nachts
außen	a) Industriegebiet	70 / 70	IRW + 30 / IRW + 20
	b) Gewerbegebiet	65 / 50	
	c) Mischgebiet	60 / 45	
	d) allgemeines Wohngebiet	55 / 40	
	e) reines Wohngebiet	50 / 35	
	f) Kurgebiet	45 / 35	
innen		35 / 25	IRW + 10
für Geräusche an wenigen (10, 14) Tagen des Jahres			
	Beurteilungspegel	70 / 55	
	Maximalpegel c) – f)	70 + 20 / 55 + 10	
	b)	70 + 25 / 55 + 15	
	Gemengelagen	50 – 60 / 35 – 45	

### 4.2 WHO – Ableitungen für Nachtlärm

Strengere Ableitungen gibt es von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für Nachtlärm:

"Das „European Centre for Environment and Health, Bonn Office“ der **Weltgesundheitsorganisation (WHO)** hat den aktuellen Wissensstand zum Thema Lärm und Schlafstörungen in den neuen „Night Noise Guidelines“ (Leitlinie für Nachtlärmbelastung) zusammengetragen. Aus dem Ergebnis hat die WHO neue Qualitätsziele für nächtliche Geräuschbelastungen abgeleitet.

Eine wesentliche Änderung gegenüber älteren Veröffentlichungen der WHO ist die Absenkung des Mittelungspegels ( $L_{night}$ ) außerhalb von Wohnungen von 45 dB(A) auf **40 dB(A)**. Obwohl manche Personen von Schlafstörungen berichten, sind bis zu einem mittleren Schallpegel von 40 dB(A) keine bedeutenden biologischen Effekte zu erwarten. Ein  $L_{night}$  40 dB(A) entspricht dem „No Observed Adverse Effect Level“ (**NOAEL**) für Nachtlärm und ist mit einem leisen Gespräch vergleichbar.

So lange dieser Grenzwert noch nicht erreicht werden kann, nennt die WHO  $L_{night}$  55 dB(A) als Interimswert. Dieser muss als Minimalziel unbedingt erreicht werden, um die Gesundheit der Bevölkerung zu schützen. 55 dB(A) ist kein gesundheitlich abgeleiteter Grenzwert, sondern stellt eine Übergangslösung dar. Empfindliche Bevölkerungsgruppen wie Kinder, Ältere oder chronisch Kranke können bei dieser Lärmbelastung nicht ausreichend geschützt werden (WHO 2009).

Die von der WHO vorgeschlagenen Grenzwerte sind jedoch lediglich Empfehlungen und keine verbindlichen Vorschriften." ([Quelle](#))

### 4.3 Landesbauordnung und Architektenhaftung

#### § 13 Schutz gegen schädliche Einflüsse (entspricht Punkt 11 bayerische LBO)

„Bauliche Anlagen müssen so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, dass durch Wasser, Feuchtigkeit, pflanzliche und tierische Schädlinge sowie andere

- chemische, **physikalische** oder biologische Einflüsse
- Gefahren oder
- **unzumutbare Belästigungen** nicht entstehen. Allgemeine Anforderungen

Dauerhafte, störende Lärmbelastungen – spätestens nach ärztlicher Bestätigung gesundheitlicher Beschwerden der "definierten" Krankheit "Schwindel durch Infraschall" (DIMDI ID T75.2) zählen nach unserer Auffassung zu "unzumutbaren Belästigungen".

**Für die Einhaltung der Landesbauordnung ist nicht nur der Bauunternehmer, sondern auch der planende Architekt im Rahmen seiner Beratungspflicht haftbar.**

## 5 Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche

Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche), ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, derzeit noch im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen.

Bei Überschreitungen sollte auf jeden Fall der Verursacher - notfalls auch nach Anzeige - veranlasst werden, durch zusätzliche Schallschutzmaßnahmen für eine Reduktion zu sorgen. Zu bewerten ist dabei auch die Wertminderung einer Immobilie, wenn beispielsweise in einem Wohngebiet nachträglich durch gewerbliche Tätigkeiten erhöhte Schallwerte - besonders nachts eine dauerhafte "Belästigung" darstellen.

### 5.1 Lärmbelästigung durch Wärmepumpen

Durch Luftwärmepumpen kommt es immer wieder zu Beschwerden wegen störender Geräusche. Meist dann, wenn die Anlagen im Freien aufgestellt sind.

Ein Problem stellen dabei die für diese Anlagen charakteristischen Geräuschemissionen im tieffrequenten Bereich dar, die oft als „Brummen“ wahrgenommen und sehr störend empfunden werden.

Für diese Anlagen erfolgt in der Regel keine immissionsschutzrechtliche Genehmigung oder Abnahme, es sind dann nachbarschafts- und zivilrechtliche Bestimmungen (BGB §§ 906 und 1004) einschlägig. Die Anlagen dürfen nur so errichtet und betrieben werden, dass keine erheblichen Nachteile oder Beeinträchtigungen von ihnen ausgehen. Insbesondere sollte aus lärmschutzfachlicher Sicht zur Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen die Summenwirkung durch andere einwirkende Anlagen berücksichtigt werden. ([Quelle](#)) Siehe auch TV Berichte: Luft- und Erdwärmepumpen als Infraschallverursacher: "Wenn es beim Nachbarn brummt"

Angaben zur Schallentwicklung von Geräten in den technischen Beschreibungen geben wie bei anderen Haustechnikprodukten nicht ausreichend Auskunft über das tatsächliche "Schallverhalten" im eingebauten Zustand ("nur" Laborwerte); entscheidend ist neben den individuellen Eigenschaften der Geräte aber auch die richtige Dimensionierung des Gerätes und der fachgerechte Einbau.

## 6 Infraschall als Gesundheitsrisiko?

### 6.1 Definition:

Unter **Infraschall** versteht man Schall, dessen Frequenz unterhalb von etwa 16–20 Hz, also unterhalb der menschlichen Hörschwelle liegt. Das menschliche Ohr ist für Infraschall nahezu unempfindlich. Infraschall ist ein überall vorkommender, allgemeiner Bestandteil der natürlichen Umgebung des Menschen, wird aber auch künstlich erzeugt, beispielsweise im Verkehrswesen oder durch technische Geräte.

*"Der für ein junges und gesundes menschliches Gehör wahrnehmbare Frequenzbereich liegt zwischen 20 und 20 000 Hertz. Beim Schallpegel wird der Wahrnehmungsbereich des menschlichen Gehörs als «Hörfeld» bezeichnet. Die untere Hörgrenze, auch «Hörschwelle» genannt, ist die Lautstärke, bei der ein Ton von 1000 Hertz in ruhiger Umgebung gerade noch wahrgenommen werden kann. Sie liegt für das gesunde Gehör eines jüngeren Menschen zwischen 0 und 10 Dezibel. Die als «Schmerzgrenze» bezeichnete obere Hörgrenze – bei der keine Hör-, sondern lediglich noch eine Schmerzempfindung erfolgt – liegt bei ca. 120 Dezibel. Daneben wird noch eine «Unbehaglichkeitsschwelle» definiert, die je nach Art der Töne zwischen 90 und 110 Dezibel liegt." (Quelle)*

**Derzeit beschränken sich in Deutschland gesundheitliche Bewertungen des Schalles größtenteils auf den "hörbaren Bereich".**

*"Der primäre Effekt von tieffrequentem Schall scheint beim Menschen die Belästigung zu sein. Die sich daraus ergebenden Symptome erstrecken sich über ein weites Spektrum: Kopfschmerzen, Verspannungen, Verärgerung, geistige und körperliche Erschöpfung, Unzufriedenheit, Konzentrationsstörungen, Störung des Nachtschlafs. In einer Studie über Bürgerbeschwerden konnten die meisten Personen den Schall nicht hören. Doch fast alle beschrieben eine sensorische Wahrnehmung in Form von Körper- oder Objektvibrationen" (Møller & Morten, 2002). (Quelle [ALLUM](#))*

Siehe dazu auch Umwelterkrankung: "[Schwindel durch Infraschall](#)"

Überholte, dennoch immer wieder zitierte Aussagen wie

*"Die bisherigen Daten weisen also darauf hin, dass gesundheitliche Wirkungen von Infraschall erst im hörbaren Bereich auftreten. (Bezogen auch auf Aussagen des Umweltbundesamtes); Letzteres verweist aber auch auf den ausdrücklichen diesbezüglichen Forschungsbedarf." (Quelle [LFU Bayern](#))*

verleiten vor allem bei gerichtlichen Auseinandersetzungen leicht zu einer "Unterbewertung" der gesundheitlichen Risiken bei Dauerbeschallungen im Infraschallbereich (gerade auch durch Pumpen und ähnliches in der Nachbarschaft) - vor allem wenn der Schall zwar gefühlt, aber nicht "hörbar" ist.

**Die Kennziffer der Krankenkassen für die Anerkennung der Gesundheitsschäden durch Infraschall**

ICD-10-GM2010-CODE T7 5.2. (Schwindel durch Infraschall als behandlungsbedürftige Krankheit). Das Deutsche Institut für medizinische Dokumentation und Information in Köln (DIMDI) hat die Vergabe des ICD-Codes ([www.dimdi.de](http://www.dimdi.de)) vorgenommen. [Schlüssel](#)

Siehe dazu auch Punkt 6.5.

### 6.2 Messung von Infraschall

Hier herrscht auch bei Fachleuten noch Uneinigkeit bezüglich Messmethodik und Bewertung von Messergebnissen.

Aus der Sicht der Baubiologie sind die psychoakustischen Kennwerte entscheidend, die auf dem menschlichen Hörverhalten basieren. Diese Erkenntnis wird in der produzierenden Industrie schon seit Jahrzehnten in der Produktentwicklung genutzt, nur nicht im Immissionsschutz. Dabei wird eine ganzheitliche Betrachtung der Auswirkungen von Lautstärke, Fluktuation, Rauigkeit, Klangfarbe, Modulation, zeitliche Struktur durchgeführt.

**Siehe dazu auch "[wahrnehmungsbezogene Luftschallanalyse im Hörschallbereich](#)"**

Diese Reflektionen untereinander werden bei reiner DIN gerechter- Untersuchung nicht berücksichtigt.

Bei gerichtlichen Auseinandersetzungen (Belastungen von Nachbargebäuden oder Objekten) empfehlen wir aber im Hinblick auf eine Anerkennung der Ergebnisse vor Gericht grundsätzlich Messungen im Rahmen der dazu vorliegenden DIN 45680 (Berücksichtigung auch der DIN 45631).

Die gesundheitliche Bewertung von Messergebnissen sollte ausschließlich Umweltmedizinern mit entsprechender Erfahrung überlassen bleiben.

Siehe dazu auch:

[Messung und Bewertung von tieffrequentem Schall](#)

Wertvolle Informationen liefert auch eine [Machbarkeitsstudie des Umweltbundesamtes](#)

### 6.3 Infraschall und Windkraftwerke

Basierend auf Untersuchungen um den Infraschall um Windkraftanlagen gibt es zwischenzeitlich umfassende Erkenntnisse über die gesundheitlichen Risiken (unter anderem umfangreich erforscht in Dänemark).

Eine entsprechende Sammlung von Erkenntnissen:

<http://www.ulrich-richter.de/fakten/gesundheit/infraschall/>

Klare Aussagen trifft aber auch beispielsweise Prof. Dr.-Ing. Detlef Krahe von der [bergischen Universität Wuppertal](#)- unter anderem mit dem Hinweis auf die DIN 45680, vor allem aber Hinweisen zu internationalen Studien bzgl. gesundheitlicher Auswirkungen von Infraschall allgemein, zitiert auch in der Publikation "[Auswirkungen auf die Gesundheit](#)".

Die Physikalisch Technische Bundesanstalt in Braunschweig (PTB) forscht ebenfalls seit Jahren zu dieser Thematik: "[Kann man Infraschall und Ultraschall hören?](#)"

Pressebericht 27.07.2015: "[Der Mensch hört tiefer als gedacht](#)"

- Im Lärmschutz ist dem Problem „Tieffrequenter Lärm“ verstärkt Beachtung zu zollen, da durch manche Lärmschutzmaßnahme das Problem sogar verstärkt werden kann.
- Auch bei Richtlinien ist darauf zu achten, dass tieffrequenter Lärm angemessen berücksichtigt wird oder dass sie nicht sogar einer Verstärkung des Problems Vorschub leisten, indem tieffrequente Komponenten unterbewertet werden.

### 6.4 DIN 45680- ein Lichtstreifen am Horizont

Interessant vor allem in der TA Lärm, Nummer 7.3. und DIN 45680 NEU sind „die Bedingungen festgelegt, bei deren Erfüllung eine Beurteilung der Geräuschemissionen zusätzlich zum A-Pegel erforderlich ist – weil mit „schädlichen Umwelteinwirkungen“ durch tieffrequente Geräusche zu rechnen ist;“

Zitate:

#### **Vorprüfung.**

*"So ist jetzt festgelegt, dass die Frequenzbewertungen A (nur menschliches Hörvermögen) und C (eine etwas bessere Erfassung tieffrequenter Geräusche) nur bei der Vorerhebung verwendet werden, aber im eigentlichen Messverfahren jetzt ohne Bewertung gemessen wird. Die Vorerfassung gab es schon in der alten Norm, hier musste aber die Differenz dB(C) - dB(A) größer als 20 dB sein, um mit der eigentlichen Arbeit zu beginnen. Jetzt ist eine Differenz von 15 dB gefordert, und die Messung darf nur im geschlossenen Raum stattfinden und nicht, wie von etlichen Instituten praktiziert, zwischen Emittent und Immissionsort irgendwo im Freien."*

#### **Frequenzbereich**

ist erweitert worden von 8 Hz bis 125 Hz (vorher 10 Hz bis 80 Hz).

#### **Beurteilungsgröße**

jetzt nicht mehr die Hörschwelle, sondern die Wahrnehmungsschwelle (ca. 10 dB weniger).

## **Einzelöne**

nicht mehr wichtig. Einzel- und Breitbandverfahren zusammengelegt.

## **Anhaltswerte**

gibt es jetzt für Tag, Ruhezeit und Nacht, die nicht überschritten werden dürfen, weil dann eine erhebliche Belästigung durch tieffrequente Geräusche nicht ausgeschlossen werden kann.

**Im Bereich unter 20 Hz (Infraschall) besteht keine ausgeprägte Hörempfindung mehr, die Betroffenen spüren jedoch einen Ohrendruck und klagen vielfach über Unsicherheits- und Angstgefühle. Als spezielle Wirkung ist bei Infraschall eine Herabsetzung der Atemfrequenz bekannt. (<http://www.windwahn.de/index.php/wissen/hintergrundwissen/die-ueberarbeitete-din-45680>)**

## **Zitat:**

Zu den physikalischen Charakteristika des IS gehört es das die Schallabsorption durch Mauern, Fenstern und Türen, gering ist. Es baut sich in Innenräumen eine stehende Infraschallwelle auf, die zu einer besonderen Lärmbelastung führt. Gerade der IS im Innenbereich hat eine besonders nervende Eigenheit. Infraschall hat eine wesentlich größere Reichweite als der hörbare Schall.

Es ist auffallend, dass die LUBW und das LGA in ihrer Literaturlaufstellung **sich auf keine einzige wissenschaftliche Quelle von international anerkannten Institutionen oder auf unabhängige deutsche Fachleute beziehen**. Stattdessen wird auf das Material aus anderen Landesämtern, Landes- und Bundesinstitutionen und die veraltete TA Lärm verwiesen.

**In deren Aussagen wird der Gedanke vertreten, dass der unhörbare Infraschall erst dann gesundheitsschädlich ist, wenn er sich oberhalb der Wahrnehmungsschwelle bewegt.**

Diese Wahrnehmungsschwelle für Schall < 20 Hz ist keine Gehörschwelle, sondern verursacht Vibrationen auf der Haut. **Die Wahrnehmungsschwelle beträgt z.B. bei 3 Hz 120 dB(A)**. Zum Vergleich, neben einem startenden Düsenflugzeug beträgt der Schalldruck ca. 130 dB(A). Es ist zutreffend, dass bei diesen extremen Schalldrücken die Gesundheit leidet.

Experten des RKI kommen zu der wissenschaftlich vorsichtig formulierten Warnung:

**„Die besondere Qualität von Infraschall bedarf jedoch verstärkter Aufmerksamkeit, da bisher nur wenige gesicherte Erkenntnisse ... über das Auftreten und die Wirkung von Infraschall vorliegen.“** Das RKI empfiehlt verstärkte Forschung auf diesem Gebiet, was in Deutschland bisher leider unterblieb.

Es ist erfreulich, dass verschiedene hohe Gerichte das Gefahrenpotenzial durch Infraschall erkannt haben. Mittlerweile sind diese beiden Aussagen: „Es ist hinreichend wahrscheinlich, dass Infraschall gesundheitliche Beeinträchtigungen erzeugt.“ und „Die TA Lärm ist als Genehmigungsgrundlage **dann nicht mehr ausreichend, wenn besondere Schallqualitäten hinzutreten, die sie nicht bewertet, wie Impulshaltigkeit und Infraschall**“ gerichtlich anerkannt.

[Dr. Voigt, Arbeitsmediziner](#)

Derzeit wird an einer weiteren "Verbesserung" der DIN 45680 gearbeitet - angestrebt wird eine Erweiterung auf Herabsetzung der unteren Grenzfrequenz auf ca. 1Hz. ([Details](#))

## **Zitat:**

wesentliche Entscheidungen des NA 001-01-02 AA bezüglich DIN 45680 und dem Beiblatt 1:

- Der NA 001-01-02 AA strebt eine Herabsetzung der unteren „Grenzfrequenz“ auf ca. 1 Hz an.
- Dieser Ausschuss schließt Außenmessungen im Grundsatz nicht mehr aus.
- In Anbetracht der vom NA 001-01-02 AA beschlossenen wesentlichen technischen Änderungen in E DIN 45680:2013-09 ist die Veröffentlichung eines 3. Entwurfes nach DIN 820-4 unvermeidlich.

## 6.5 Anerkennung Belastungen durch Infraschall als Krankheit

Auch im Kennzeichnungsregister des DIMDI ist bereits eine Krankheit mit ID Nummer definiert: T75.2 „Schwindel durch Infraschall“.

<http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-gm/kodesuche/onlinefassungen/htmlgm2016/block-t66-t78.htm>

### Aussagen des Umweltbundesamtes zu Infraschall

*"Die bei Lärm-Belastungsfragen im üblicherweise hörbaren Frequenzbereich geforderte enge kausale Verbindung von akustischer Wahrnehmbarkeit (Hörschwelle) und Belästigungserleben muss dahingehend überdacht werden, dass es Personen mit einer niedrigeren Wahrnehmungsschwelle für tiefe Frequenzen gibt; **Belästigungen können also bei einigen Menschen früher auftreten, als nach der der DIN 45680 zu Grunde liegenden mittleren Hörkurve zu erwarten wäre.** Es gibt also Personen, die tieffrequente Geräusche noch bei Pegeln wahrnehmen können, bei denen andere keine sensorische Wahrnehmung haben. Hinzu kommt, dass tieffrequenter Schall und Vibrationen häufig eng miteinander verbunden sind und die belästigende Wirkung verstärken." (Geräuschbelastung durch tieffrequente Schall, insbesondere durch Infraschall im Wohnumfeld)*

### Untersuchung des Brumnton-Phänomens

Beschwerden über Belästigungen durch tieffrequente Geräusche sind für Umweltschutzbehörden nichts Neues. Seit langem ist bekannt, dass es bei der Ausbreitung tieffrequenter Schalle und bei deren subjektiven Wahrnehmungen Besonderheiten gibt. (mehr dazu)

"Lärm kann krank machen" (Umweltjournal)

Dr. med. Johannes Mayer "Infraschall"

## 7 Schallmessungen – aktuelle Rechtslage

Die Lärmbelastung an einem Immissionsort wird auf Grundlage von Rechtsvorschriften und Normen ermittelt. Darin ist die Vorgehensweise bei der **Lärmberechnung** oder -**Lärmmessung** detailliert beschrieben. Lärm lässt sich durch Messung oder durch Berechnung ermitteln.

### 7.1 Messen

Messungen werden meist durchgeführt, wenn ein Geräusch im Einzelfall beurteilt werden soll (zum Beispiel bei einer Beschwerde). Zudem wird Lärm gemessen, wenn eine bestimmte Schallquelle erfasst werden soll (zum Beispiel Fahrzeuge, Rasenmäher, Baumaschine). Jedoch sind Messungen häufig sehr aufwändig. In vielen Fällen sind sie nur schwer oder gar nicht durchführbar, zum Beispiel:

- wenn mehrere Schallquellen vorhanden sind und die einzelnen Geräuschanteile (zum Beispiel wegen ihrer unterschiedlicher Wirkung) getrennt ermittelt werden müssen,
- wenn die Auswirkung geplanter Schallschutzmaßnahmen (zum Beispiel Schallschutzwände, eine bestimmte Gebäudeanordnung, Änderung der Verkehrsführung) geprüft werden soll,
- bei Planungsverfahren, also die Schallquelle noch nicht vorhanden ist.

### 7.2 Berechnen

Ist die Messung von Schallimmissionen nicht möglich oder zu aufwendig, können Schallpegel mit Hilfe von Berechnungsverfahren – häufig auch als Prognoseverfahren bezeichnet – bestimmt werden. In der 16. BImSchV (s. Links) ist die Berechnung des Straßen- und Schienenverkehrslärms konkret vorgeschrieben. Für die Bestimmung der Fluglärmbelastung wird in Deutschland im Allgemeinen die „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)“ herangezogen. Eine Berechnung ist die einzige Möglichkeit, wenn es sich um zukünftige Lärmsituation handelt oder eine flächenhafte Lärmbelastung großräumig bestimmt werden soll. Prognoseverfahren bestehen im Wesentlichen aus:

- Annahmen über die Emissionen der Schallquelle und
- einer mathematischen Nachbildung der Schallausbreitung (Ausbreitungsmodell). Quelle UBA

### 7.3 Messmethodik

Eine Reihe von VDI Normen regeln die Methodik von Schallmessungen.

## 8 Behördenwissen zu Infraschall

Bei Anrainer- Problemen sind Betroffene auf die Unterstützung der Behörden angewiesen. Vor allem wenn es um vermutete Belastungen aus gewerblichen oder landwirtschaftlichen Betrieben handelt, sind beispielsweise oft die Landratsämter mit derartigen "Überprüfungen" völlig überfordert, manchmal aber auch "politisch" beeinflusst.

So wurde erst im Oktober eine entsprechende Beschwerde gegen vermuteten Infraschall aus der Lüftungsanlage eines landwirtschaftlichen Betriebes völlig unqualifiziert abgelehnt mit dem Argument:

**„Tieffrequente Töne sind bisher bei Tierhaltungsbetrieben noch nicht aufgefallen. Von Vertretern des Landratsamtes wurde bei Ortsbesichtigungen solche Töne auch nicht wahrgenommen“.**  
(Landratsamt Kelheim, Oktober 2017)

Wie sollte man ohne entsprechenden Messgeräten "Töne" wahrnehmen, die akustisch gar nicht wahrgenommen werden können?

Definition Infraschall (Duden):

**"Schall, dessen Frequenz unterhalb der menschlichen Hörgrenze liegt"**

Ergänzend dazu allgemeine Erkenntnisse zu möglichen Infraschallquellen:

*"Der Mensch hat zusätzlich zahlreiche künstliche Infraschallquellen in seiner Umwelt geschaffen wie z. B. **Klima- und Lüftungsanlagen**, Umspannwerke, Kraftfahrzeuge, Pumpen, Lautsprechersysteme, Biogas- und Windenergieanlagen."*

[https://www.energieland.hessen.de/mm/Kurzfassung\\_Faktenpapier\\_Infraschall.pdf](https://www.energieland.hessen.de/mm/Kurzfassung_Faktenpapier_Infraschall.pdf)

Warum sollten Lüftungsanlagen in Tierhaltungsbetrieben keine mögliche Infraschallquelle sein?

**Wir empfehlen hier entsprechende Fachschulungen der Sachbearbeiter zum Thema Infraschall**  
– ergänzend nachstehende Filme ansehen:

- Infraschall - wenn es beim Nachbarn brummt  
[WDR 14.03.2017  
https://www.youtube.com/watch?v=hvdQ4QxhksA](https://www.youtube.com/watch?v=hvdQ4QxhksA)
- Gesundheitliche Auswirkungen Infraschall  
<https://www.youtube.com/watch?v=PHgDdlp3Gxc>

## 9 Schallwahrnehmung durch Mikrowellen

"Mikrowellenhören"

*Eine spezielle Wirkung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern wird durch kurze starke Pulse hervorgerufen. **Unter bestimmten Bedingungen sind diese als Summen oder Klicken wahrnehmbar.** Man spricht vom "Mikrowellenhören". Der gegenwärtig akzeptierte Mechanismus des "Mikrowellenhörens" basiert auf den thermoelastischen Eigenschaften des Gewebes. Durch kurze, leistungsstarke Hochfrequenzsignale werden Gewebeareale des Gehirns erwärmt und dehnen sich folglich aus. Dadurch werden mechanische Wellen im Gewebe angeregt, die im hörbaren Bereich liegen und das Innenohr stimulieren.*

*Um auf diese Weise hörbare Reize zu erzeugen, sind sehr hohe Energiewerte pro einzeltem Puls notwendig. Wenn die Energie der einzelnen Pulse begrenzt wird, können derartige Effekte nicht auftreten. Die Felder von Radio- und Fernseh-Sendern sowie die des Mobilfunks können das "Mikrowellenhören" nicht hervorrufen. In unmittelbarer Nähe leistungsstarker Radaranlagen ist eine Wahrnehmung möglich. Quelle: [Bundesamt für Strahlenschutz \(BfS\)](#)*

Weitere Infos: [EMF Portal - Mikrowellenhören](#)

## 10 Empfehlungen für Schallmessungen

Gerade im Bereich Schallmessungen werden an den qualifizierten Prüfer besonders hohe (auch technische) Anforderungen gestellt, wenn es sich nicht nur um die Lautstärke allgemein (Dezibel), sondern vor allem um Schallmessungen auch im Bereich **tieffrequenter** Geräusche, Infraschall handelt, die

- teilweise (nur mehr) von Sensitiven noch "akustisch" wahrgenommen werden,
- in vielen Fällen "nur" zu allgemeinen "Unwohlbefinden",
- aber auch zu dauerhaften physischen und psychischen Beschwerden führen können.

Auch hier empfehlen wir Vorsicht bei der Wahl von Prüfern – orientieren Sie sich möglichst an akkreditierten Instituten, Berufsverbänden (z.B. [VDB](#))

### Empfehlungen unter anderem:

[Dipl.-Ing. \(FH\) Jürgen Muck, 97225 Zellingen](#)

[Dr. Dietrich Moldan, D-97346 Iphofen](#)

### Das Schallteam

## 11 Weiterführende Links:

Eine Übersicht von zahlreichen Begriffen finden sich unter:

[Schall/ Lärmmessungen](#) Begriffsdefinitionen

[Lärmfibel BW](#)

Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmmissionen: [DIN 45680:2013-09](#)

Berechnung des Lautstärkepegels und der Lautheit aus dem Geräuschspektrum [DIN 45631](#)

[Messung und Bewertung von tieffrequentem Schall](#)

[„Elektrosmog - Elektro- und elektromagnetische Felder“](#)

[Rechtliche Grundlagen für "Wohngesundheit" und Definition](#)

[EGGBI Schriftenreihe zu Themen der Wohngesundheit und Umwelterkrankungen](#)

## 12 Allgemeiner Hinweis

EGGBI berät **vor allem** Allergiker, Chemikaliensensitive, Bauherren mit besonderen Ansprüchen an die Wohngesundheit sowie Schulen und Kitas und geht daher bekannter Weise von überdurchschnittlich hohen – präventiv geprägten - Ansprüchen an die Wohngesundheit aus.

### EGGBI Definition "Wohngesundheit"

Wir befassen uns in der Zusammenarbeit mit einem umfangreichen internationalen Netzwerk von Instituten, Architekten, Baubiologen, Umweltmediziner, Selbsthilfegruppen und Interessensgemeinschaften ausschließlich mit gesundheitlich relevanten Fragen bei der Bewertung von Produkten, Systemen, Gebäuden und auch Gutachten – unabhängig von politischen Parteien, Baustoffherstellern, Händlern, „Bauausführenden“, Mietern, Vermietern und Interessensverbänden.

Sämtliche "allgemeinen" Beratungen der kostenfreien Informationsplattform erfolgen ehrenamtlich, und es sind daraus keinerlei Rechts- oder Haftungsansprüche abzuleiten. Etwaige sachlich begründete Korrekturwünsche werden kurzfristig bearbeitet. Für die Inhalte von „verlinkten“ Presseberichten, Homepages übernehmen wir keine Verantwortung.

### **Bitte beachten Sie die allgemeinen**

fachlichen und rechtlichen Hinweise zu EGGBI Empfehlungen und Stellungnahmen

**Für den Inhalt verantwortlich:  
Josef Spritzendorfer**

**spritzendorfer@eggbi.eu**  
D 93326 Abensberg  
Am Bahndamm 16  
Tel: 0049 9443 700 169

Kostenlose Beratungshotline

Ich bemühe mich ständig, die Informationssammlungen zu aktualisieren. Die aktuellste Version finden Sie stets unter

[EGGBI Schriftenreihe](#) und  
[EGGBI Downloads](#)