

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: 23.02.2022

<https://www.eggbi.eu/forschung-und-lehre/zudiesemthema/schall-und-gesundheitsrisiko-infraschall/>

Gesundheitsrisiko Schall

Informationssammlung zu
"möglichen gesundheitlichen Auswirkungen" von Schall

mit Berücksichtigung
besonders "Sensitiver"

Inhalt

1	Vorwort	4
2	Wirkung von Lärm.....	5
3	"Nicht wahrnehmbarer Schall"	5
3.1	Schall und "Wohngesundheit"	5
3.2	Schall und Schwangerschaft	6
3.3	Schall und Schule	6
3.3.1	Grenzwert Schule:	7
3.4	Schall und Wohnungsbau.....	7
3.4.1	Schallschutz.....	7
3.4.2	Fehlende Schall- Kennzeichnung von Geräten, Anlagen.....	7
4	Grenzwerte- Richtwerte	8
4.1	TA Lärm	8
4.2	WHO – Ableitungen für Nachtlärm	8
4.3	Landesbauordnung und Architektenhaftung	9
5	Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche	9
5.1	Lärmbelästigung durch Wärmepumpen	9
6	Infraschall als Gesundheitsrisiko?	10
6.1	Definition:.....	10
6.2	Studie über Unverträglichkeiten Schweden/ Finnland.....	11
6.3	Aussagen und Diskussion in Deutschland	11
6.4	Zitat aus der Arbeitsmedizin:	12
6.5	Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts.....	12
6.6	Anerkennung Belastungen durch Infraschall als Krankheit.....	12
6.7	Messung von Infraschall.....	13
7	Infraschall und allgemeiner Schall durch Windkraftwerke.....	13
7.1	Diskussion zu unterschiedlichen Studien	13
7.2	Diskussion "Vibrotaktile Wahrnehmungen"	14
7.2.1	Gerichtsverfahren gesundheitsgeschädigter Anrainer	16
7.2.2	Rechtsschutz - "Entschädigung" für betroffene Anrainer?	16
7.2.3	Wertverlust der Immobilien?	16

7.2.4	Was kann der "Anrainer" im "Rechtsstaat" erwarten?.....	16
7.3	Gültige Normen DIN 45680	17
7.3.1	Aussagen des Umweltbundesamtes zu Infraschall.....	17
8	Verhinderung technischer Innovationen?	18
9	Schallmessungen – aktuelle Rechtslage.....	18
9.1	Messen	18
9.2	Berechnen	19
9.3	Messmethodik.....	19
10	Behördenwissen zu Infraschall.....	19
11	Schallwahrnehmung durch Mikrowellen	20
12	Empfehlungen Fachleute für Schallmessungen	20
13	Empfehlungen für den Verbraucher	20
14	Weiterführende Links:.....	21
15	Allgemeiner Hinweis	22

Bitte beachten Sie die zahlreichen erklärenden Links in dieser Stellungnahme. Sollten Sie diese Zusammenfassung in Papierform erhalten haben, so bekommen Sie die ständig aktualisierte Version als PDF mit möglichst "funktionierenden"

Links unter

http://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/Gesundheitsrisiko_Schall.pdf

Für die Meldung nicht mehr "funktionierender Links", inhaltlicher Fehler sind wir dankbar!

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 Lärmbelastung unter Schlafstörungen leiden, steigt das Risiko für Allergien, Herz-Kreislaufkrankungen, Bluthochdruck und Migräne erheblich". (Zitat)

März 2017 Publikation des Umweltbundesamtes:

[Tieffrequente Geräusche im Wohnumfeld](#)

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



["Infraschall und Vibroakustisches Syndrom"](#) (Dr. Dagmar Schmucker; u.a. kritische Aspekte zu Windkraftanlagen aus gesundheitlicher Sicht),

Mit der [EGGBI Schriftenreihe](#) und entsprechenden "Informationssammlungen" (siehe Kapitel 15) wird versucht, Menschen mit "möglicherweise" [umweltbedingten Erkrankungen](#) Informationen und Erklärungen für **mögliche** Ursachen und Argumente für eine Forderung bezüglich "Abstellung" dieser Ursachen zu liefern. (Ein Beispiel: [Schwindel durch Infraschall](#)) Begründete, nachvollziehbare Gegendarstellungen werden gerne eingefügt!

Fragen erreichen uns in unserer Beratungshotline immer wieder auch zu "Infraschallbelastungen" durch **Windkraftwerke**. Ein besonderes Kapitel behandelt daher die heftigen wissenschaftlichen Auseinandersetzungen im Zusammenhang mit Windenergieanlagen (WEA), des damit entstehenden Infraschalls und dessen "Ausbreitung" und damit verbundenen gesundheitlichen Auswirkungen – die zur Verfügung stehenden Berichte, die "Faktenchecks" dazu und deren "Gegendarstellungen" stammen allerdings jeweils von "Einzelpersonen" deren Aussagen ausdrücklich nicht Statements der jeweils dazu benannten Universitäten darstellen, sondern die persönlichen Einschätzungen, Literaturrecherchen und somit Bewertungen der jeweiligen Autoren.

Ich habe versucht, dazu möglichst Informationen zu sammeln, Quellen zu benennen – bin aber fachlich nicht in der Lage, deren Wertigkeit zu beurteilen. Kapitel [7](#)

Die Forderung nach industrieneutraler, unabhängiger Forschung zu diesem Thema geschieht nicht, um Innovationen verhindern zu wollen, sondern um Betroffenen entsprechende Informationen zur Verfügung zu stellen, die eine seriöse, **industriunabhängige** Risikobewertung im Vorfeld einzufordern ermöglichen (siehe dazu auch Kapitel [8](#)) und damit präventiven Gesundheitsschutz bestmöglich zu sichern.

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, Kreislaufkrankungen, Bluthochdruck, Lernbehinderungen bei Kindern, Schlafstörungen oder psychiatrische Erkrankungen bis hin zum Herzinfarkt“.

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

[Lärmwirkungen \(Umweltbundesamt\)](#)

[WHO Leitlinie für Umgebungslärm](#)

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. (Siehe dazu auch [EHP 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, Seite 45](#))

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 (richtig hieße es "**Schädigung**") durch 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 Schule

Nicht nur die **Möglichkeit gesundheitlicher Schäden** sind bei der Bewertung von Schall an Schulen und Kitas zu berücksichtigen – Schallschutz in jeder Form hat hier auch im Hinblick auf die Lernfähigkeit eine wesentliche Bedeutung.

Neben den allgemeinen baulichen Schallschutzmöglichkeiten sind hier vor allem auch alle Maßnahmen zu treffen, dass nicht durch ungeeignete, "laute" Lüftungsanlagen – neuerdings auch viel propagierte Luftreinigungsgeräte (auch als Virusschutz gegen Corona siehe dazu Kapitel 8 in der Publikation zu [Luftreinigern](#)) hier der ohnedies sehr hohe "Hintergrundschall" an Schulen und Kitas noch zusätzlich erhöht wird.

Infomaterial: "[Lärm stört das Lernen](#)"

Unterrichtssituationen sind auf optimale Hörbedingungen angewiesen, um sprachliche Informationen verstehen und mental verarbeiten zu können. Dies gilt insbesondere für Schüler, denen das Hören und Zuhören schwerer fällt.

- Ungünstige Hörbedingungen bewirken, dass sprachliche Informationen falsch oder gar nicht verstanden werden.
- Das Zuhören wird anstrengender.
- Die Kinder ermüden schneller.
- Das Unterrichten in *halligen* und somit lauten Räumen bedeutet ständiges Reden mit erhobener Stimme, was auf Dauer sehr anstrengt.
- Der Unterrichtsfluss wird durch häufiges Wiederholen von Informationen und Ermahnungen der Kinder zur Ruhe unterbrochen.
- Hohe Lärmpegel erschweren die Konzentration auf den Unterrichtsverlauf. Unlust, Ärger, Erschöpfung sowie Hals- und Stimmlippenprobleme sind die Folge

In Klassenräumen erreicht oder überschreitet der Lärm selten die Grenze von 80 dB, bei der "aurale" Lärmwirkungen eintreten können. Störender Lärm tritt hier aber bereits weit unterhalb dieser Grenze auf, **ab ca. 55 dB**. Hier spricht man von "extraauralen" Lärmwirkungen, die Auswirkungen auf den Gesamtorganismus haben.

3.3.1 Grenzwert Schule:

Zitat Bayerischer Lehrer- und Lehrerinnenverband BLLV

"In herkömmlichen Unterrichtsräumen herrscht in der Regel ein Lärmpegel zwischen 65 dB und 95 dB. Bei geistiger Tätigkeit ist aber eine Grenze von 55 dB vorgeschrieben (z. B. in Büroräumen: [VDI 2058 Blatt 3](#))."

Teilweise kann dieser Wert aber bereits durch den Dauerbetrieb von Lüftungsanlagen, "starken" und damit wirkungsvollen Luftreinigern überschritten werden!

3.4 Schall und Wohnungsbau

3.4.1 Schallschutz

3.4.1.1 Schallschutz aus "technischer Sicht:

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

Ein Entscheidungskriterium bei Neubauten und Schall - Dämpfung- 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 Schalldämpfungsmaße 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**. (Kommentar: Entspricht 60 % Verschlechterung)

(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. [\(Aus "gegen Lärm"\)](#)

3.4.1.2 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.

3.4.2 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](#))

Es sollten daher bei den technischen Beschreibungen von Geräten wie Wärmepumpen, Lüftungsanlagen, Raumluftreinigern..., unbedingt der Schalldruckpegel und die Frequenzzusammensetzung (Terzspektrum) bekanntgegeben bzw. vom Verbraucher abgefragt werden.

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."

Zu diesem Zitat ein Kommentar: A bewerte Pegelmaße beinhalten **nicht die tieffrequenten Anteile im Schallereignis!**

"Solange 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; Kapitel Nachtlärm](#))

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 125 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 und Aufstellung.

Weitere Infos:

Der Leitfaden „Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen“ gibt im Teil III Hinweise:

- Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen – (Auszug Teil III - Luftwärmepumpen)
- Lärmschutz bei Luft-Wärmepumpen - Für eine ruhige Nachbarschaft
- Lärmbelästigung durch Luft-Wärmepumpen

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-GM2019-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 ([siehe Verzeichnis 2019](#)) vorgenommen.

Siehe dazu auch Punkt [6.6](#).

6.2 Studie über Unverträglichkeiten Schweden/ Finnland

von Umwelteinflüssen in Schweden und Finnland – mit Fragen auch zum Thema Schall allgemein:

Prevalence of various environmental intolerances in a Swedish and Finnish general population

"Bei Fragebogenerhebungen der Västerbotten Environmental Health Study (Schweden) und der Österbotten Environmental Health Study (Finnland), EI, wurden Fragen zu Symptomattributionen an Chemikalien, bestimmten Gebäuden oder elektromagnetischen Feldern (EMF) erfragt sowie zu Schwierigkeiten, Geräusche zu tolerieren. Die Befragten wurden gefragt, ob sie mit Symptomen des Zentralen Nervensystems (ZNS) reagieren oder einen ärztlich diagnostizierten EI haben, der auf die entsprechenden Expositionen zurückzuführen ist."

Ergebnis:

In der schwedischen Stichprobe (n = 3406; Finnland n = 1535) hatten

12,2% (Finnland: 15,2 %) eine selbst berichtete Unverträglichkeit gegenüber Chemikalien,

4,8% (Finnland 7,2 %) für bestimmte Gebäude,

2,7% (Finnland: 1,6 %) für EMF und

9,2% (Finnland: 5,4 %) für Geräusche.

6.3 Aussagen und Diskussion in Deutschland

Der Schall den man nicht hört (Ärzteblatt, 2019)

Roos und Vahl: Diskussionsthema

UNI Mainz: Infraschall von Windrädern macht herzkrank" (2018)

Dazu gibt es eine sehr umfangreiche Publikation/ Stellungnahme zur Glaubwürdigkeit dieser Studie – **verfasst im Auftrag vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz**, Mainz mit einer Reihe technischer Gegendarstellungen, Literaturquellen und Begründungen zu dieser negativen Bewertung und mit einer Auflistung von "falsch verwendeten Zitierungen" (**Tabelle 1**).

Grundsätzliche Aussagen:

"Zwar ist unbestritten, dass WEA Infraschall emittieren. Dessen Schalldruck liegt jedoch um mehrere Größenordnungen unter den extremen Schalldrücken, bei denen körperliche Schäden nachgewiesen wurden, und ist sogar erheblich geringer als periodische Druckschwankungen, denen man bei Alltagstätigkeiten wie zum Beispiel beim Gehen regelmäßig ausgesetzt ist. In einer kürzlich veröffentlichten kritischen Analyse der Veröffentlichung von Roos und Vahl (Holzheu et al. 2021) wurden diese und weitere Gründe für die fehlende Plausibilität einer Gefahr durch WEA-IS ausgeführt.

Neben der Kritik an den fachlichen Aussagen kommt der Verfasser dieser Stellungnahme des Ministeriums zur Schlussfolgerung:

"Die Veröffentlichung von Roos und Vahl stellt wegen erheblicher Fehldarstellungen keinen verwertbaren Beitrag zur aktuellen wissenschaftlichen Diskussion um gesundheitliche Wirkungen von WEA-IS dar. Wir rufen zu einem rationalen Umgang mit dem Thema auf. Die Beachtung von Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens ist hierfür eine notwendige Voraussetzung.

Interessenkonflikt: Die Autoren sind als Fachreferenten in der Abteilung für Immissionsschutz im Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz tätig. Das Manuskript entstand eigeninitiativ aus wissenschaftlicher Motivation und nicht auf Anforderung der Leitung des Ministeriums."

Textquelle Infraschall aus technischen Anlagen (23.12.2021)

Im zweiten Teil dieser Veröffentlichung nehmen die Autoren der Studie Roos und Vahl Stellung zu diesen Darstellungen und Vorwürfen, und begründen auch ihre Aussage bezüglich ihrer wissenschaftlichen Unabhängigkeit.

Es obliegt dem Leser, hier eine "Wertung" der unterschiedlichen Stellungnahmen vorzunehmen – unbestritten ist die Tatsache, dass hier noch ein sehr hoher Forschungsbedarf besteht mit enormer unterschiedlicher Darstellung durch die Technik und differenzierten Bewertungen durch die Medizin.

6.4 Zitat aus der Arbeitsmedizin:

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

6.5 Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts

Zwar wird hier festgestellt:

„Ein weiteres Beispiel sind die Emissionen von Windkraftanlagen, die teilweise sehr nah an Wohnbereichen aufgestellt sind. Dazu wurden Messungen und Beurteilungen seitens der Bundesländer [39, 40], der Windenergieverbände [41, 42] und Umweltschutzverbände [43] vorgenommen. Sie ergaben einheitlich, dass die festgestellten Infraschallpegel von Windkraftanlagen unterhalb der normalen Wahrnehmungsschwelle liegen.“

Es wird aber auch darauf hingewiesen:

„Da die individuelle Wahrnehmungsschwelle stark um die nominale Wahrnehmungsschwelle streut, **muss auch an die besonders sensitiven Personen gedacht werden**. Darüber hinaus muss hinsichtlich der gesundheitlichen Bewertung auch der tieffrequente Hörschall beachtet werden. **Hierzu liegen bisher keine ausreichenden Daten vor.**“ Textquelle (Seite 1587)

Vor allem diese Aussage betrifft unsere spezielle Beratungszielgruppe

6.6 Anerkennung Belastungen durch Infraschall als Krankheit

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

<https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2019/block-t66-t78.htm>

6.7 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

7 Infraschall und allgemeiner Schall durch Windkraftwerke

Siehe dazu vor allem auch Kapitel 6 ("Infraschall als Gesundheitsrisiko")

7.1 Diskussion zu unterschiedlichen Studien

Von "Windkraftgegnern" auf "Grund gesundheitlicher Bedenken" werden unter anderem gerne die im Kapitel 6.3 bereits zitierten Aussagen Roos und Vahl vom Juli 2021 (beruhend auf Studien, publiziert durch die Universität Mainz) angeführt, konkret auch in der renommierten Fachzeitschrift Noise & Health publiziert,

mit ähnlichen Ergebnissen, wie sie auch 2019 bereits im Deutschen Ärzteblatt erwähnt werden.

Pressezitat:

*"... hat eine Mainzer Studie herausgefunden: **Infraschall von Windrädern kann tatsächlich die Herzleistung des Menschen deutlich schädigen.** Bereits nach einer Stunde Einwirkungsdauer mit 100 Dezibel führte der stille Lärm in Experimenten zu einer Einschränkung der Herzleistung von bis zu 20 Prozent, ergab die Studie, die nun im renommierten Fachmagazin Noise & Health erschienen ist." Pressebericht Mai 2020*

Dazu gibt es allerdings zwischenzeitlich auch entsprechende Einwände und Gegendarstellungen vor allem mit Hinweisen auf ein Anzahl "technischer" Feststellungen und Widersprüche -

Faktencheck Dr. Stefan Holzheu

Hier wird darauf verwiesen, dass bei der Mainzer Studie mit teilweise längst "korrigierten" Daten argumentiert wird – die Ergebnisse werden als Falschbehauptungen dargestellt. Ähnlich kritisch bewertet wird die Studie auch in der

Publikation der Homepage "Arbeitsmedizin" mit dem Ergebnis:

Die Argumentation enthält eklatante Fehler im logischen Aufbau, falsche Wiedergabe und Interpretationen von Studienergebnissen sowie fehlerhafte Darstellungen physikalischer Grundlagen. Eine Vielzahl von Aussagen wird durch die angeführten Referenzen nicht belegt. Offensichtliche Interessenkonflikte wurden von den Autoren nicht offengelegt.

Die Autoren Roos und Vahl erwidern diese Vorwürfe wiederum im zweiten Teil dieser Publikation.

Die "kritischen Stimmen zur Studie der Universität Mainz" beziehen sich vor allem auf die "Bezugnahme zu Windkraftwerken bei der Betrachtung gesundheitlicher Auswirkungen von Infraschall" mit Aussagen zur Höhe des erzeugten "Schalldrucks" – und der Schlussfolgerung zu damit verursachbarer Herzmuskelbeeinflussung, ausgehend von der Feststellung, dass der Windanlagen Schallpegel mindestens 30 dB unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle liegt.

Sorgfältige Literaturrecherchen führten uns auch zu einem Beitrag der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) vom 14.12.2021 mit kritischen Aussagen zu WEAs.

Infraschall und Windenergie:

Hier geht es um die Einhaltung internationaler Verpflichtungen bezüglich Überwachung von Nuklearversuchen mit der vertraglich zugesicherten Errichtung von (störungsgeschützten) CTBT – Infraschall Messstationen – konkret im Bayerischen Wald:

Moderne Windenergieanlagen (WEA) mit Leistungen von einigen Megawatt (MW) generieren aufgrund ihrer Größe und der geringen Rotationsgeschwindigkeit der Rotorblätter einen Großteil ihrer akustischen Emissionen im Infraschall-Bereich unterhalb von 20 Hz. In diesem nicht vom menschlichen Ohr wahrnehmbaren Frequenzbereich pflanzt sich der Schall deutlich weiter fort als im hörbaren Bereich und kann in mehreren Kilometern Entfernung noch von empfindlichen Messgeräten wie etwa den Mikrobarometern der Infraschall-Stationen der BGR registriert werden.

In dieser Zusammenfassung wird ebenfalls auf Fehler in der bisherigen Bewertung von Messdaten angeführt – die Verfasser verweisen aber dennoch auf die weitere "Gültigkeit" bisheriger Empfehlungen Mindestabstand von WEAS (Punkt 4):

"Damit ist die Kernaussage der BGR zum Infraschall von WEA und deren Einfluss auf hochempfindliche Messsysteme weiterhin gültig, die für den Bau von WEA bzw. Windparks einen Mindestabstand von 15 km zur Infraschall-Station I26DE im Bayerischen Wald empfiehlt"

In Stellungnahmen, die mich erreichten wurde auch auf weitere Literatur (Moller/Bedersen) hingewiesen, mit der mehrfach kommunizierte Aussage, dass die unbestrittene vibrotaktile Wahrnehmbarkeitsschwelle nach bisherigen Erkenntnissen über der Hörschwelle liegen soll.

Verwiesen wird auch auf eine Studie "Niederfrequenz und Infraschall – kritische Überprüfung der Mythen, Irrglauben und ihrer Relevanz für die Musikwahrnehmungsforschung"

Hier wird vor allem auf "psychologische Effekte" bezüglich Wahrnehmung und Wirkung vor allem von Infraschall eingegangen.

7.2 Diskussion "Vibrotaktile Wahrnehmungen"

Siehe dazu auch "Vibroakustische und Vibrotaktile Wahrnehmung"

Vibrotaktile Wahrnehmungen können vor allem für Sensitive eine nicht unbedeutende „gesundheitliche Rolle zu spielen“.

„An der Haut (anders als im Ohr, Anm. der Redaktion) hingegen kann der Luftdruck nach allen Seiten entweichen und zudem stellt die mehrere Millimeter dicke Haut mit ihrer darunterliegenden Fettschicht einen starken Widerstand dar. Aufgrund ihrer hohen Wellenlängen können tiefe Frequenzen besser eindringen und werden von der Haut und der Fettschicht schlechter absorbiert, weshalb man tiefe Frequenzen mit hohen Amplituden eher über die Haut als Vibration wahrnehmen kann als hohe. Dieser Effekt kann leicht in Diskotheken beobachtet werden, wo es möglich ist, tiefe Bässe über die Vibration der Haut oder sogar Resonanz der Bauch- und Brusthöhle wahrzunehmen. Für Musik und Sprache spielt diese Wahrnehmungsart, abgesehen von Diskotheken oder Rock-Konzerten, aber eine untergeordnete Rolle.“

In der IS¹-Forschung spielt sie hingegen eine ganz wesentliche Rolle, da die Wahrnehmung über den Tastsinn meist sehr ausgeprägt ist. Vor allem die stark wahrnehmbaren Resonanzen spezifischer Körperregionen bestimmen maßgeblich die physiologischen, aber auch psychischen Reaktionen des Körpers auf IS. Es ist lediglich schwer, bei gleichzeitigem Vorhandensein von Luft- und Körperschall die jeweiligen Wahrnehmungsarten auseinanderzuhalten.“

¹ IS = Infraschall

Zitat aus der Studie [Moller/Bedersen](#):

„Wie im Abschnitt „Der Empfindungsmechanismus“ erwähnt, wurden verschiedene Versuche unternommen, die Art und Weise zu bestimmen, wie wir die niedrigen und Infraschallfrequenzen wahrnehmen. Eine Untersuchung von Landstrom et al. (1983) verdient besondere Aufmerksamkeit. Bei 10 normalhörenden Probanden (fünf von jedem Geschlecht) wurden die Hörschwellen gemessen. Darüber hinaus wurden die vibrotaktilen Schwellen bei denselben Probanden und bei 10 Probanden mit vollständiger Wahrnehmungs- oder sensorineuraler Taubheit gemessen. **Die vibrotaktile Empfindung wurde als sanfte Vibrationen in verschiedenen Körperteilen beschrieben, hauptsächlich in der Lenden-, Gesäß-, Oberschenkel- und Wadenregion.**

Die Ergebnisse von Landstrom et al. sind in [\[Abbildung - 15\]](#) angegeben. Es ist ersichtlich, dass die vibrotaktilen Schwellen für die hörende und die nicht hörende Gruppe sehr ähnlich sind. Dies deutet darauf hin, dass die hörenden Probanden tatsächlich in der Lage waren, zwischen den beiden Empfindungen zu unterscheiden. Die Ergebnisse unterstützen auch die Idee, dass der Gehörsinn der primäre Sinn ist, um das Vorhandensein von Schall bei niedrigen und Infraschallfrequenzen zu erkennen.

Andererseits deuten die Ergebnisse darauf hin, dass eine zusätzliche Art der Vibrationsempfindung bei Pegeln auftritt, die nur 20-25 dB über der Hörschwelle liegen.

Spontane Reaktionen von Probanden und Besuchern im Labor der Autoren sowie eigene Erfahrungen legen nahe, dass vibrotaktile Empfindungen und ein Druckgefühl **auch im oberen Brustbereich und im Rachenbereich** auftreten können.“

Zu dieser Diskussion gibt es zwischenzeitlich eine ganze Reihe unterschiedlicher Bewertungen mit teilweise bereits benannten Literaturquellen, deren Sichtung über unsere Möglichkeiten einer Themen - Behandlung überschreitet und der Fachwelt vorbehalten sein muss.

EGGBI bezieht sich vor allem auf die besondere Notwendigkeit, auf sensitive Personen besondere präventive Rücksichtnahme zu nehmen. (Siehe dazu Empfehlung Robert- Koch-Institut, Kapitel: [6.5](#))

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

Eine entsprechende Zusammenfassung von – **unsererseits nicht bewertbaren "Aussagen"** bietet:

17.01.2020 MDR: ["Infraschall – der unhörbare Lärm, der krank macht?"](#)

Aussagestark ist auch eine Studie des DSGS e.V. 19.05.2019:

["Untersuchung zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Anwohnern durch den Betrieb von Windenergieanlagen in Deutschland anhand von Falldokumentationen."](#)

Eine Anzahl weiterer Informationen finden Sie unter

"Krankmacher Windkraftanlagen" auf der Homepage von ["vernunftkraft-odenwald" \(Gesundheitsgefahren\)](#).

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.**

Zu beachten sind stets bei den teils sehr konträren Bewertungen die Interessen besonders "Sensitiver", für die allgemeine Grenz- und Richtwerde aus "umweltmedizinischer Sicht" grundsätzlich oft in keiner Weise relevant sind.

Umweltmedizinische Bewertung von gesetzlichen Grenzwerten

7.2.1 Gerichtsverfahren gesundheitsgeschädigter Anrainer

Zunehmen befassen sich auch Gerichte mit Klagen von "Anrainern". Ein aufsehenerregendes Urteil fällt dazu bereits ein französisches Gericht – den Klägern wurden 110.000 Euro Schadenersatz zugesprochen. [Pressebericht 9.11.2021](#) und [\(Stellungnahme IFL Science 8.11.2021 Englisch\)](#)

7.2.2 Rechtsschutz - "Entschädigung" für betroffene Anrainer?

Bei der aktuellen Diskussion um "[Entschädigungen für Kommunen](#)" wird der Aspekt Gesundheit bedauerlicherweise völlig ignoriert!

Auseinandersetzungen und Konflikte mit besorgten Anrainern werden somit in die Kompetenz der Kommunen verlagert –

sicher nicht zur "Freude betroffener Bürgermeister", die sich lieber eine klare Rechtslage wünschen.

"Widerstand von Anwohnern ist eines der großen Hindernisse für einen schnelleren Windkraft-Ausbau in Deutschland, neben Klagen etwa wegen des Naturschutzes und langen Genehmigungsverfahren. Bei Bürgerinitiativen stießen die Pläne auf Kritik: Man könne mit Bürgerstromtarifen keine Akzeptanz kaufen, so die Bundesinitiative Vernunftkraft. Notwendig seien deutlich größere Abstände zwischen Wohnungen und Windkraftanlagen. **Gesundheitsschutz gehe vor finanziellem Ausgleich.**" [Pressebericht](#)

Auch der "[Gemeindebund lehnt Windbürgergeld ab](#)"

7.2.3 Wertverlust der Immobilien?

Nicht geklärt ist auch die "Haftungsfrage", wenn Betroffene auf Grund des unstrittigen Wertverlusts ihrer Immobilie den Klageweg beschreiten!

Siehe dazu Berichte: Studie des RWI ([Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V., Essen](#))

15.05.2020 [2,7 Millionen Daten ausgewertet: "Windräder lassen Wert von Häusern schrumpfen"](#)

27.01.2019 [Windkraftanlagen drücken Immobilienpreise](#)

31.01.2019 ["Windkraft vernichtet Immobilienwerte"](#)

Haftet dann die Kommune, die für Ihre Zustimmung ja zuvor "kassiert" hat?

Siehe zum Thema Haftung: Anspruch Schadenersatz wegen der Einschränkung des Wohnwertes -, **Position 2** (["Enteignender Eingriff"](#))

"Anknüpfungspunkt der Prüfung von enteignungsrechtlichen Entschädigungsansprüchen dieser Grundstücksnachbarn wegen der nachteiligen Auswirkungen ist die erteilte öffentlich-rechtliche Genehmigung für den Bau der Windkraftanlage."

aber auch Zitate in der [MVV TB](#), umgesetzt in den Landesbauordnungen:

A 3.1 Allgemeines

*Gemäß § 3 und § 13 MBO1 sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, **Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden und durch pflanzliche und tierische Schädlinge sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse keine Gefahren oder unzumutbaren Belästigungen entstehen.***

Akustische ("Infraschall") und optische ("temporäre Abschattung") Dauerbelastung stellt für Betroffene mit Sicherheit eine störende Belästigung dar!

7.2.4 Was kann der "Anrainer" im "Rechtsstaat" erwarten?

Wir sehen die "Windkraftwerkhersteller" in der Pflicht, die gesundheitliche Unbedenklichkeit ihrer Anlagen **glaubwürdig** nachzuweisen –

die Betreiber, nur solche Hersteller auszuwählen, die diese Unbedenklichkeitsnachweise tatsächlich vorlegen können und einen erforderlichen **Dialog mit den direkten "Anrainern" – und keineswegs nur mit den Kommunen zu führen.**

Natürlich ist die Förderung regenerativer Energien unverzichtbar – ebenso aber auch der Gesundheitsschutz der Bürger.

Wir vermissen aber selbst bei der (zumindest ehemaligen) "Umweltpartei" hier die bisher aus unserer Sicht völlige Nicht- Berücksichtigung **der gesundheitlichen Aspekte!**

7.3 Gültige Normen DIN 45680

Gesetzliche Bestimmungen zu tieffrequentem Schall

Zitat: "Bestimmte Anlagen unterliegen dem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren nach Paragraph 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ([BlmSchG](#)). Die Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden können. Diese gesetzlichen Anforderungen werden mit der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm ([TA Lärm](#))“ konkretisiert. **Die besondere Charakteristik von tieffrequenten Geräuschimmissionen wird innerhalb des Beurteilungsverfahrens der TA Lärm (Nummer 7.3) durch einen Verweis auf DIN 45680 berücksichtigt.** Trotz einer Einhaltung der Anforderungen dieser Norm kann es im Umfeld von gewerblichen Anlagen mit tieffrequenten Immissionsanteilen zu Beschwerden von Anwohnerinnen und Anwohnern kommen, die sich von derartigen Anlagen belästigt und in ihrer Gesundheit beeinträchtigt fühlen. [Umweltbundesamt](#)

Dazu Kommentar: "Ein Schallfeld in einem Raum (diffuses Schallfeld) hat einen anderen Schallcharakter als ein Schallfeld außen (freies Schallfeld). Innen fehlen die Frequenzverdeckung aufgrund der Mauerdämpfung."

Infos zu einem Rechtsgutachten – [tieffrequenter Schall in Wohngebieten](#)

Interessant vor allem in der [TA Lärm, Nummer 7.3.](#) und [DIN 45680](#) 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.

Quelle unter anderem: [Änderungsvermerk der DIN 45680:2013-09](#)

7.3.1 Aussagen des Umweltbundesamtes zu Infraschall

"Die bei Lärm-Belästigungsfragen 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 tieffrequenten 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](#)"

8 Verhinderung technischer Innovationen?

Immer wieder erreicht uns der Vorwurf, mit kritischen Stellungnahmen technische Innovationen wie z.B. Windkraft, Luftwärmepumpen, aber auch [5G](#) und viele andere. "verhindern" zu wollen.

Gerade im Falle Windkraft und Wärmepumpen wissen wir von der Bedeutung alternativer Energiequellen für das Weltklima und unterstützen grundsätzlich alle entsprechenden Bestrebungen.

Wir fordern allerdings, dass solche Innovationen nicht zu Lasten der Gesundheit von Bevölkerungsteilen durchgesetzt werden und dass daher im Vorfeld - im Sinne des [Europäischen Vorsorgeprinzips](#) - gesundheitliche Risiken glaubwürdig – **von unabhängiger Seite** – geprüft werden, alle technischen Möglichkeiten zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken durch grundsätzlich wertvolle Innovationen angewendet werden.

Vorsorgeprinzip:

*"Nach Auffassung der [Europäischen Kommission](#) ist eine Berufung auf das Vorsorgeprinzip dann möglich, wenn ein Phänomen, Produkt oder Verfahren potenzielle Gefahren birgt, die durch eine objektive wissenschaftliche Bewertung ermittelt wurden, **wenn sich das Risiko nicht mit möglicher Sicherheit bestimmen lässt.**"*

*Der Rückgriff auf das Vorsorgeprinzip erfolgt somit im Rahmen der allgemeinen **Risikoanalyse** (die außer der Risikobewertung auch das Risikomanagement und die Information über die Risiken umfasst), und zwar konkret im Rahmen des **Risikomanagements**, dh des Entscheidungsfindungsprozesses."*

"Das Vorsorgeprinzip verfolgt den Ansatz der Risikovermeidung, die besagt, dass eine Politik oder Maßnahme nicht durchgeführt werden darf, wenn sie der Allgemeinheit oder der Umwelt Schaden zufügen kann und weiterhin kein wissenschaftlicher Konsens zu diesem Thema besteht. Die Politik oder Maßnahme kann erneut in Erwägung gezogen werden, sobald weiterführende wissenschaftliche Informationen verfügbar sind. Das Vorsorgeprinzip wird in Artikel [191](#) des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) festgelegt."

Interessen der Wirtschaft dürfen nicht weiterhin so wie in der Vergangenheit ([Beispiele jahrzehntelanger Ignoranz](#)) zu Lasten der allgemeinen Gesundheit durchgesetzt werden.

Gerade auch im Bereich der Windkraft sollten zudem möglicherweise "umweltverträglichere" und "gesundheitsverträglichere" Lösungen auf jeden Fall in Erwägung gezogen und vor allem vorsorglich vor der Errichtung geprüft werden. (Beispiel: [Windenergie wird sanft](#))

9 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.

9.1 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 unterschiedlichen 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.*

9.2 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](#)

9.3 Messmethodik

Eine Reihe von [VDI Normen](#) regeln die Methodik von Schallmessungen.

10 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 die entsprechenden Messgeräte "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

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>

11 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 einzelnen 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](#)

12 Empfehlungen Fachleute für Schallmessungen

Gerade im Bereich Schallmessungen bzw. Schallanalysen 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 hoch- und **tiefrequenter** Geräusche (Ultraschall - 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](#)

Daneben bieten für Großveranstaltungen Fachfirmen für "technische Akustik" umfassende "Schall-Planungsberechnungen" und Messkonzepte an.

Die fachliche Qualifikation sollte aber zumindest durch Überprüfung benannter "Referenzen" erfragt werden, um im Falle rechtlicher Auseinandersetzungen "gerichtsbeste" Messergebnisse vorweisen zu können.

13 Empfehlungen für den Verbraucher

Vor allem vor der Anschaffung von Haustechnik wie Wärmepumpen, Lüftungsanlagen und anderen Anlagen:

- Fordern Sie vom Anbieter entsprechende Nachweise nicht nur [bezüglich allgemeiner "Emissionen"](#) sondern vor allem auch bezüglich der "Schalleigenschaften", Angaben zum Schalldruckpegel, Frequenzzusammensetzung (Terzfrequenz)
- und achten Sie auf einen fachgerechten Einbau durch qualifizierte Verarbeiter.
- Wenden Sie sich bei gesundheitlichen Problemen grundsätzlich (!) nur an [empfohlene Fachleute](#) (siehe auch Kapitel [12](#))

14 Weiterführende Links:

[Windenergieanlagen und Infraschall \(Ärzteblatt\)](#)
[Infraschall, der unhörbare Lärm, der krank macht \(mdr, 2020\)](#)

Dokumentation Deutscher Bundestag: "[Infraschall](#)" (12.08.2019)

[Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche in der Umgebung von Wohnbebauung](#) (UBA Juli 2020)

[Infraschall und Windenergie](#) (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 14.12.2021)

Eine Übersicht von zahlreichen Begriffen finden sich unter:

[Schallschutz bei Volksfesten, Großveranstaltungen](#)

[Schall/ Lärmmessungen](#) Begriffsdefinitionen

[Lärmfibel BW](#)

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

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

[Messung und Bewertung von tieffrequentem Schall](#)

[Homepage des DSGS e.V.](#)



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

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

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

Mein besonderer Dank gilt

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

Sowie weiteren "Netzwerkpartnern" und auch Akustik- Fachleuten,
die mir wertvolle Hinweise und Kommentare zu hier zitierten Textstellen zur Verfügung stellten.

15 Allgemeiner Hinweis

Es handelt sich hier nicht um eine wissenschaftliche Studie, sondern lediglich um eine Informationssammlung und Diskussionsgrundlage.

Die fachliche Bewertung der jeweils benannten Quellen obliegt dem Leser.

Gerne ergänzen wir diese Zusammenfassung mit " glaubwürdig belegten" Beiträgen und Gegendarstellungen.

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

EGGBI Definition "Wohngesundheits"

Wir befassen uns in der Zusammenarbeit mit einem umfangreichen internationalen Netzwerk von Instituten, Architekten, Baubiologen, Umweltmedizinern, 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 aktuelle Version finden Sie stets unter [EGGBI Schriftenreihe](#) und [EGGBI Downloads](#)

[Unterstützung für diese Beratungsplattform](#)