

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

Veranstaltungsreihe „Mittwochs im MULEWF“

# Infraschall bei Windenergieanlagen sowie Erkenntnisse aus der Machbarkeitsstudie des Umweltbundesamtes zu Wirkungen von Infraschall

Andrea Bauerdorff

Fachgebiet I 3.4

Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen

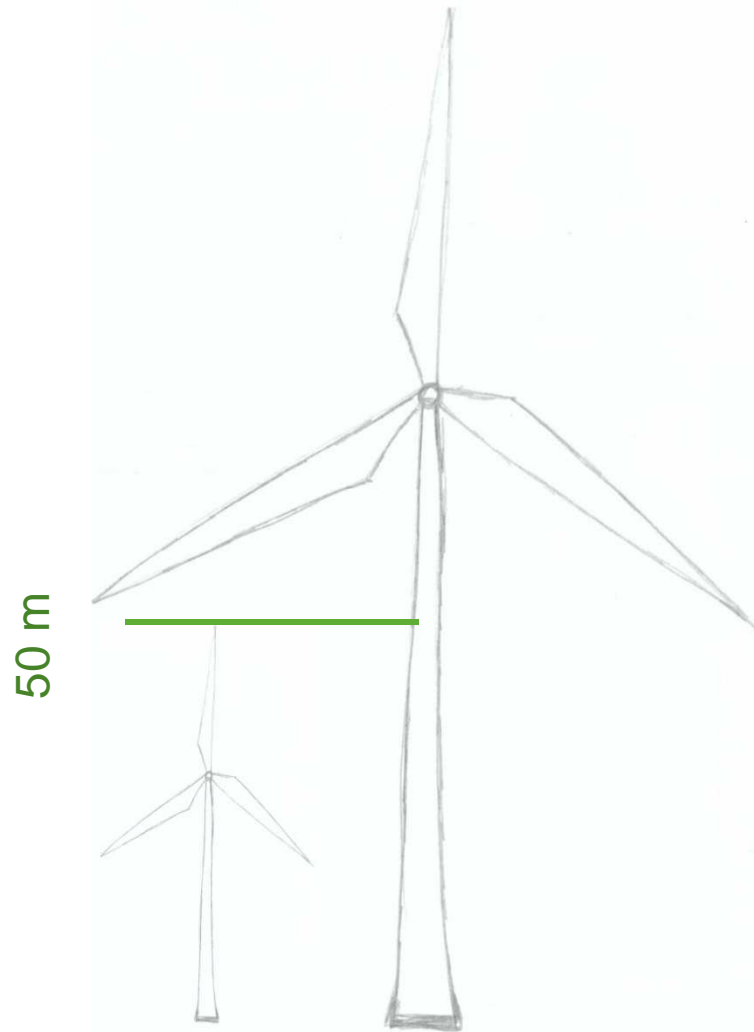
## Übersicht

- Bedeutung der Windenergie
- Genehmigung von Windenergieanlagen
- Was ist Infraschall?
- Beschwerdesituation
- Wie viel Infraschall erzeugen Windenergieanlagen und andere Quellen?
- Wirkungen von Infraschall auf den Menschen
- Fazit

## Bedeutung der Windenergie

- Windenergie ist ein Hauptelement der Energiewende
  - Relativ niedrige Stromgestehungskosten
  - Geringe Flächeninanspruchnahme
- wirtschaftlichstes Ausbaupotenzial erneuerbarer Energieformen
- Zahlreiche Anlagen in Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt
- Errichtung von Windenergieanlagen ist im Außenbereich privilegiert.

## Genehmigungspflicht von Windenergieanlagen



Ab einer Gesamthöhe über 50m

Immissionsschutzrechtliches Verfahren  
nach § 4 BImSchG für Neuanlagen und  
Repowering

Beurteilung der Geräuschemissionen  
erfolgt nach TA Lärm

# Was ist Infraschall?

“Opfer der Windkraft-Lobby” TAZ 13.8.2013

Publiziert am 16. August 2013 von Andreas Sindlinger



Diese o.g. Schla eines verendet **Aufmacher der TAZ**. Im Artikel ein “Schallschu Schweinswale i Lärm der Baus Windkraftwerk wären”, drei T Präsentation v Offshore-Wind allem die Betre



**Großwindanlagen**  
Gesundheitliche Auswirkungen  
Wertminderung

7.3.2015 19.30 Uhr  
8.3.2015 9.30 Uhr

Dreschalle Hollenbach Pfarscheune Sindeldorf

Dr. med. Johannes Mayer  
Präsident BSCA und DGM  
**Leben unter dem Windrad?  
Infraschall - der unhörb**

Rechtsanwalt Andreas Langenbach  
Doktorand bei Prof. Dr. Michael Bicker (Universität  
Offene Rechtsdurchsetzung bei Planung und  
Wertverlust von Immobilien  
Schutzverantwortung

Persönlicher Erfahrung  
einer betroffenen Familie  
Wegzug als Konsequenz

Nur wer Widerspruch einlegt, hat Rechtsanspruch  
Informieren Sie sich!

Bürgerinitiative Windkraft Mittleres  
Bürgerinitiative gegenwind Sindeldorf

Infraschall von Windkraftanlagen als Gesundheitsgefahr  
von Prof. Dr. rer. Erwin Quambusch<sup>1</sup> und Martin Lantfer<sup>2</sup>

Gefährliche Windkraft  
Der Windpark in Mautitz wird zu nah an den Wohn  
Gesundheits-Experten schlagen Alarm.  
Von Christian Kluge und Jens Ostrowski



Die neuen  
Düsenwindkrafttröder in

PROTEST GEGEN BÜRGERWINDPARK  
„Ich kann keine Nacht mehr schlafen“  
ERSTELLT 20.11.2014  
Problem stößt bei Politik auf taube Ohren  
Gesundheitsgefährdung durch  
Windradgenerierten Infraschall  
25. Juni 2014, 12:52 / Kategorie: Allgemein, Politik / von Dr. Joachim Schipper (Dipl.-Ing.)

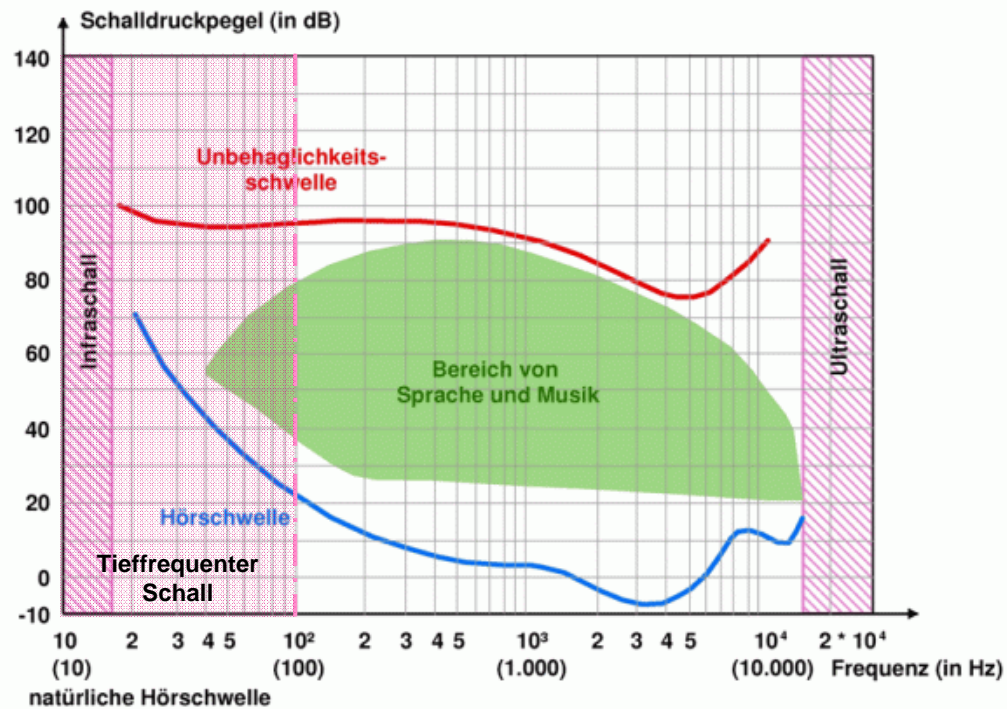
**STOPPEN DEN WINDWAHN IN OSTHESSEN!**

DEMO  
SAMSTAG - 28.02.2015 - 10:00 UHR  
BAHNHOFSVORPLATZ FULDA

VERNUNFTKRAFT  
REGIONALVERBAND OSTHESSEN



## Was ist Infraschall?



Hörbereich des Menschen

Luftschallwellen kleiner 20 Hz

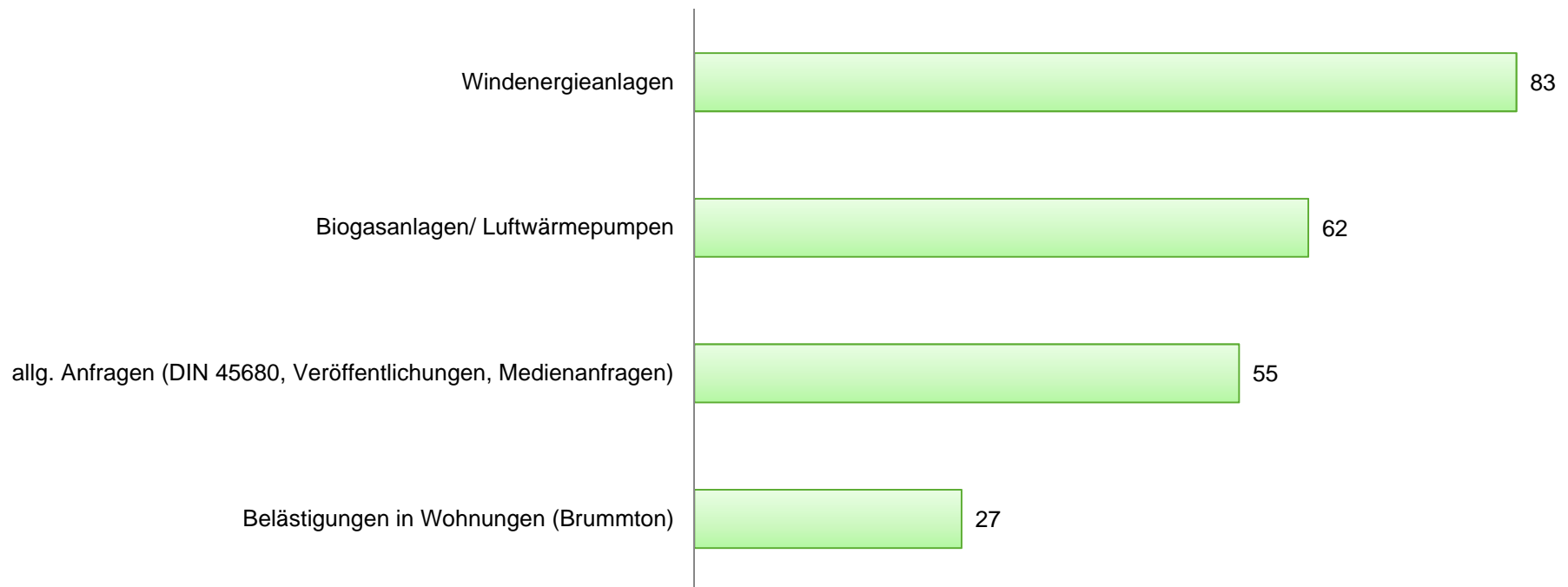
Keine ausgeprägte Hörempfindung des Menschen vorhanden, weil die Tonhöhenempfindung fehlt

Im Allgemeinen über den Körper wahrgenommen

Quelle: Scholz, S. (2003): Güte der visuellen und auditiven Geschwindigkeitsdiskriminierung in einer virtuellen Simulationsumgebung. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades im Fachbereich Sicherheitstechnik. Bergische Universität Wuppertal. S. 117. (verändert)

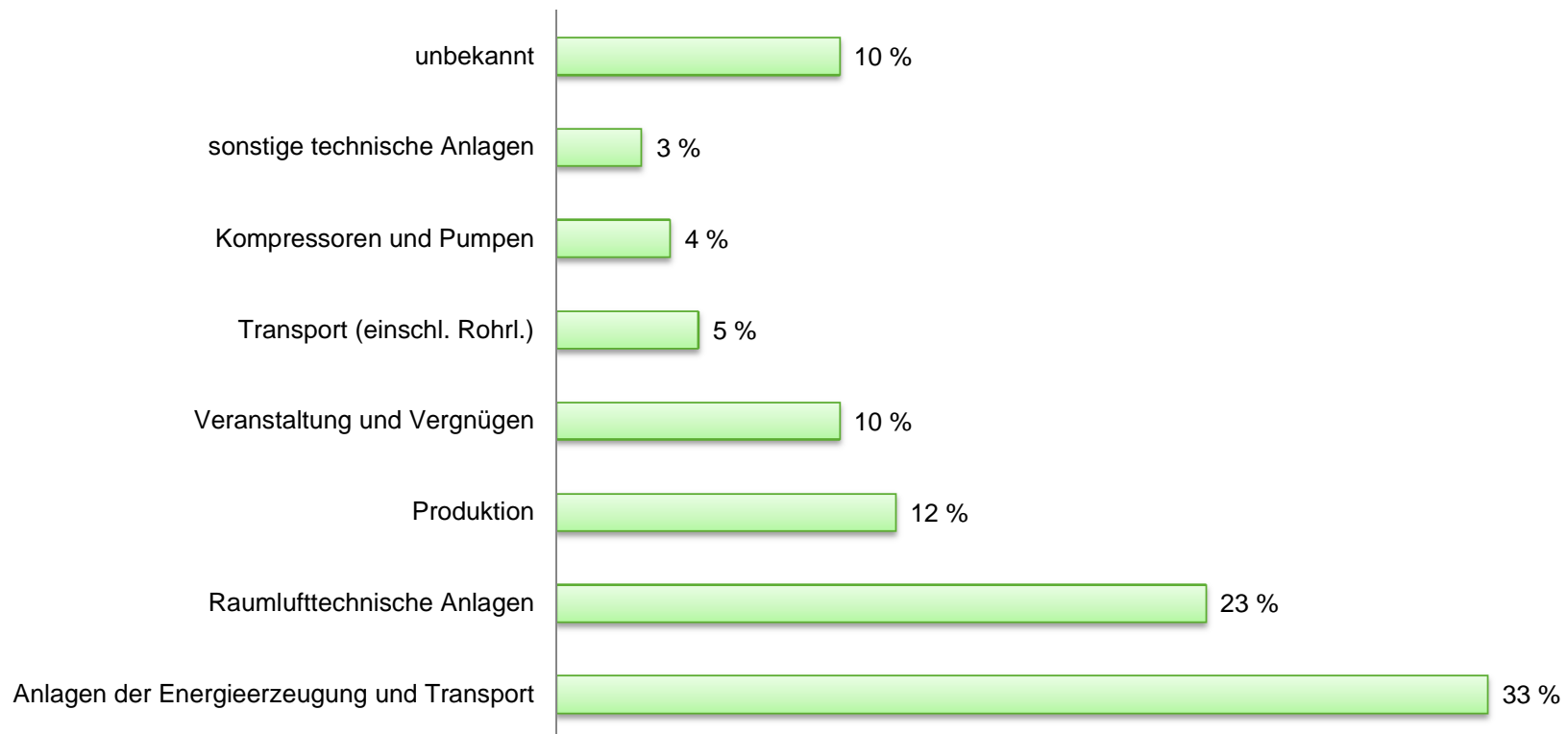
## Beschwerdesituation

### Anfragen zu Infraschall und tieffrequenten Schall an das Umweltbundesamt (2010 - Sept. 2015)



## Beschwerdesituation

### Prozentuale Verteilung der Beschwerden über Infraschall und tieffrequente Geräusche

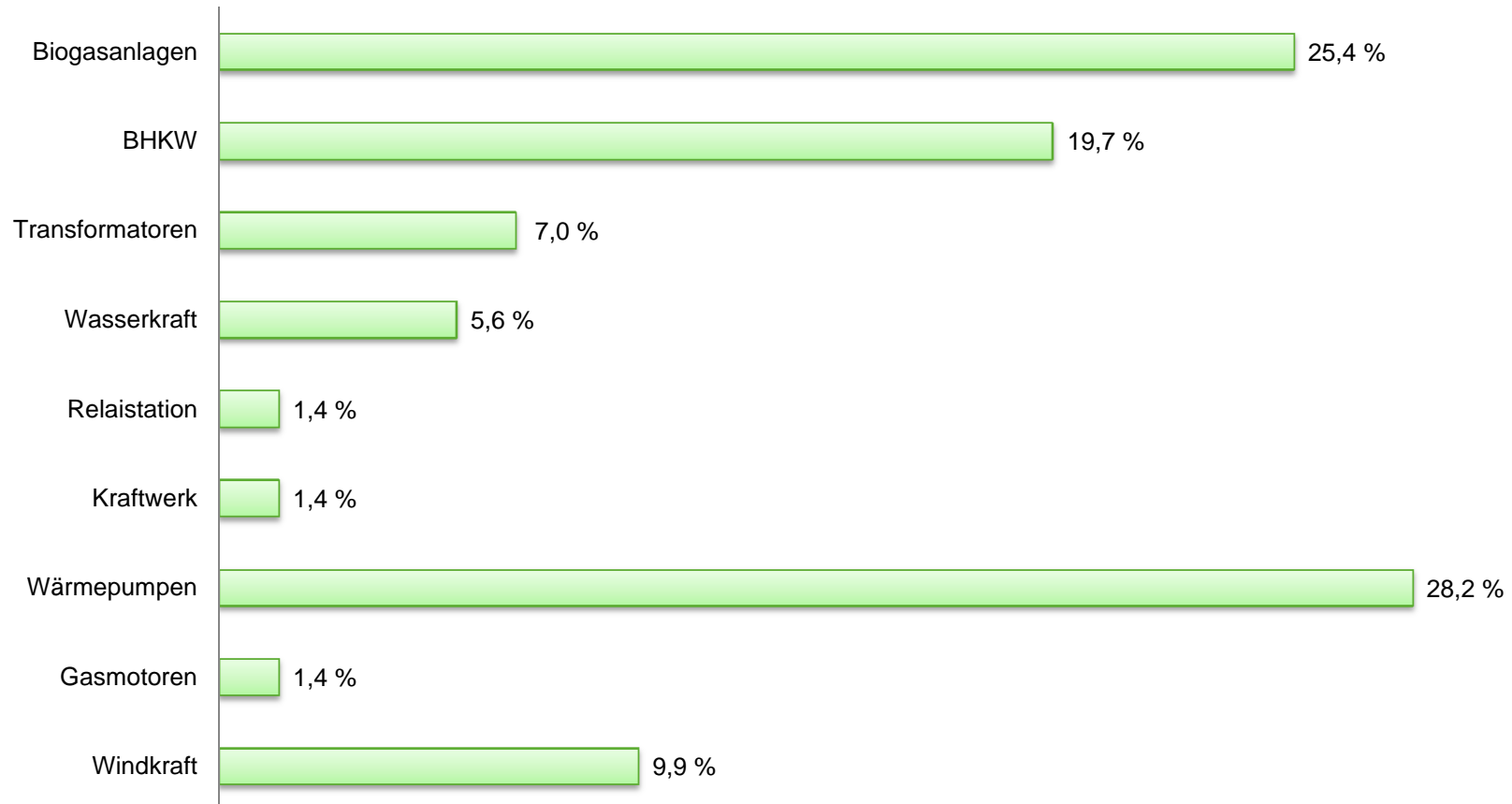


Quelle: Krahe, D.; Schreckenberg, D; Möhler, U., et al.: Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall, Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen, Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes, Texte 40/2014, [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)



## Beschwerdesituation

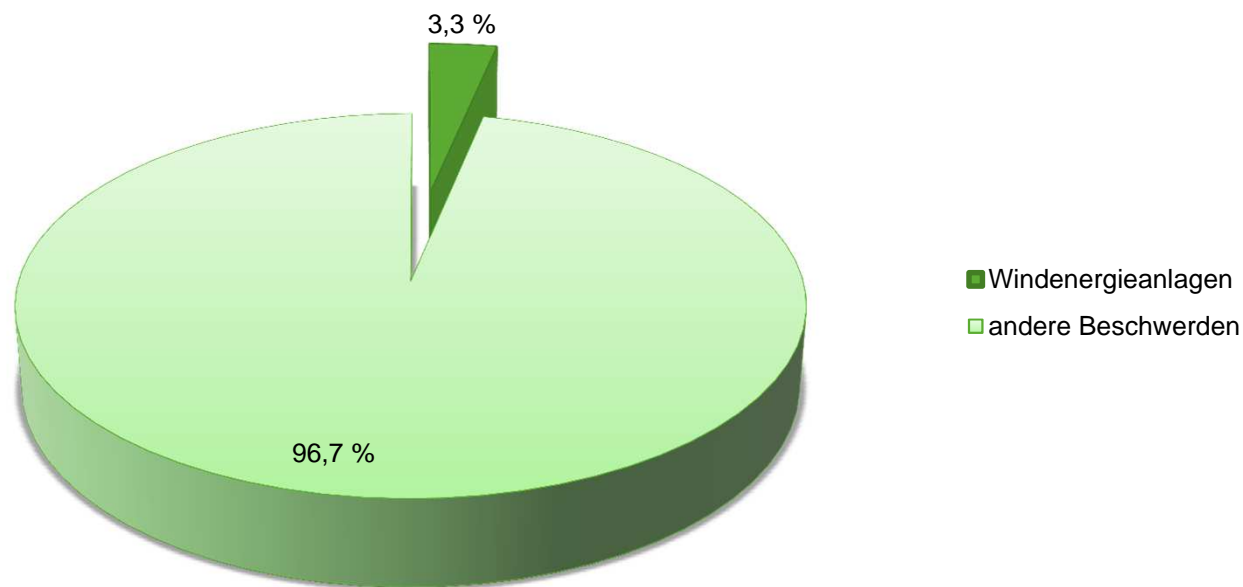
### Detailansicht - Energieerzeugung und Transport



Quelle: Krahe, D.; Schreckenberg, D; Möhler, U., et al.: Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall, Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen, Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes, Texte 40/2014, [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

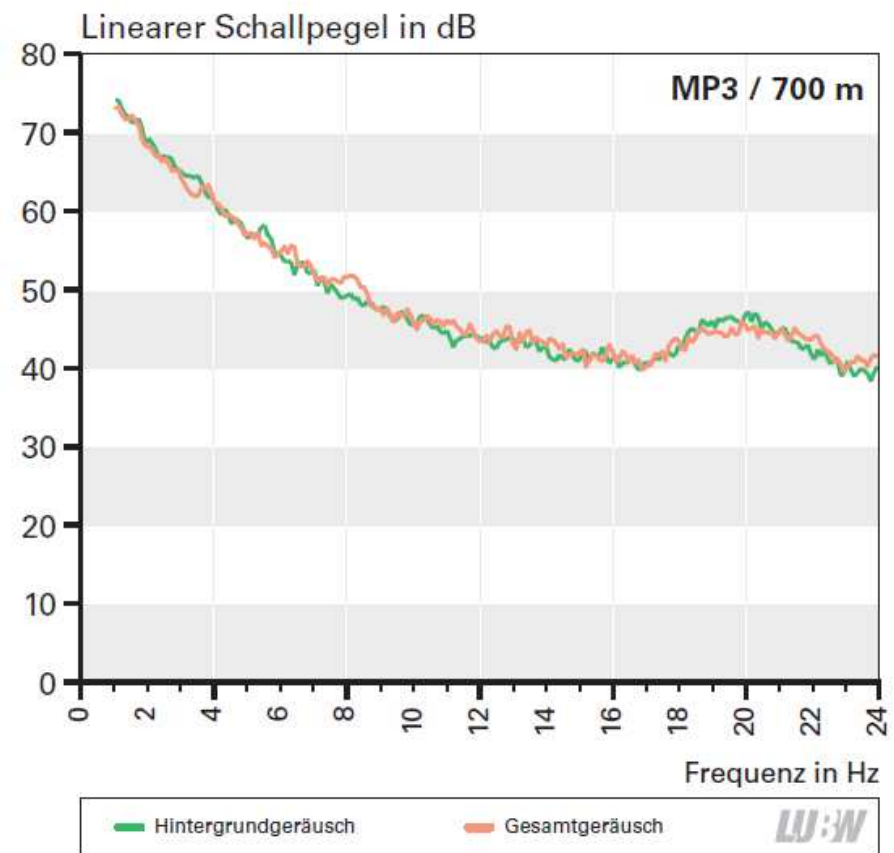
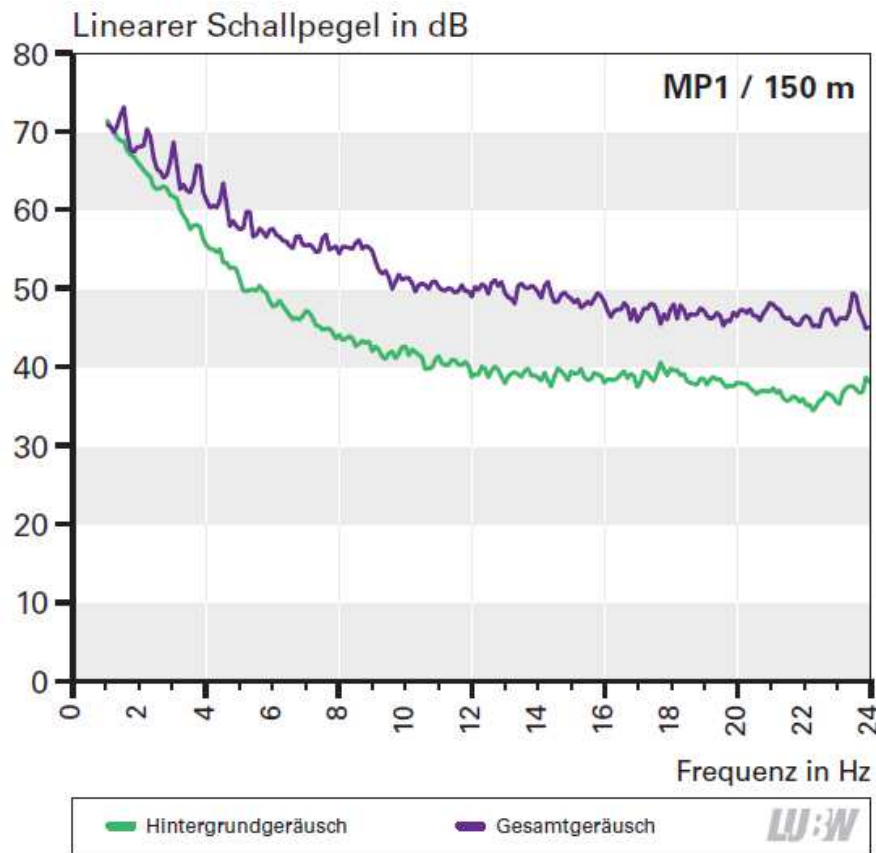
## Beschwerdesituation

### Prozentualer Anteil der Beschwerden über Infraschall von Windenergieanlagen bei den Umweltämtern der Bundesländer



Quelle: Krahe, D.; Schreckenbach, D.; Möhler, U., et al.: Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall, Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen, Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes, Texte 40/2014, [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

## Wie viel Infraschall erzeugen Windenergieanlagen?



2 MW-Anlage, Nabenhöhe 100 m

Quelle: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Zwischenbericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2014, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), Dezember 2014

## Wie viel Infraschall erzeugen andere Quellen?

- Natürliche Geräuschquellen  
z. B. starke Winde, Meeresbrandung, große Wasserfälle,  
Erdbeben, aktive Vulkane



- Künstliche Geräuschquellen  
z. B. Kühlschränke, Heizungsanlagen, Pumpen,  
Verkehr, Schwerindustrie



## Wie viel Infraschall erzeugen andere Quellen?

### Beispiele für Infraschallpegel

Dünnbesiedeltes Waldviertel: 73,1 dB

Quelle: EWS Consulting GmbH, in: IGW, Infraschall: Fakten schaffen Klarheit, in: Windenergie Nr. 75, Jänner 2015

Autobahn in 200 m Entfernung: 75,5 dB

Quelle: EWS Consulting GmbH, in: IGW, Infraschall: Fakten schaffen Klarheit, in: Windenergie Nr. 75, Jänner 2015

Meeresrauschen 25 m von Küste: 75 dB(G)  $\Longrightarrow$  53 dB – 70 dB

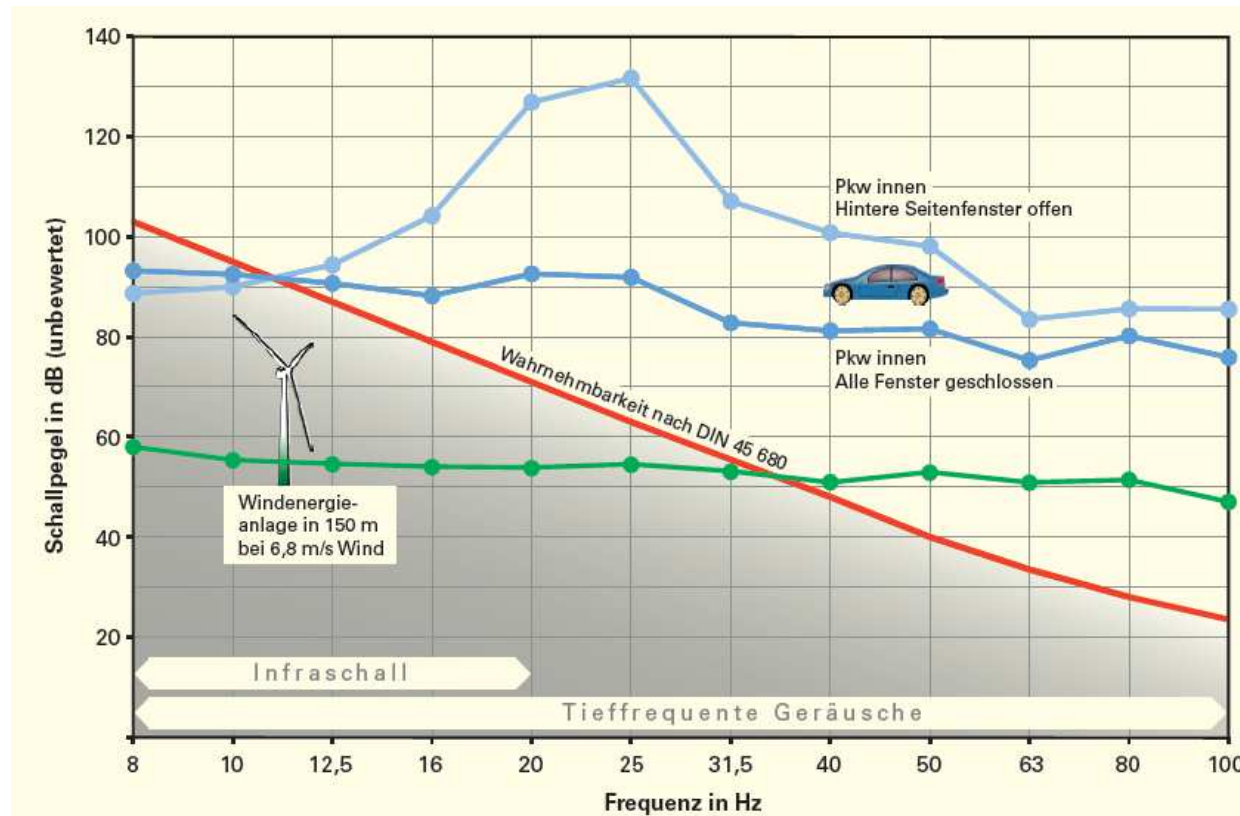
Meeresrauschen 250 m von Küste: 69 dB(G)  $\Longrightarrow$  54 dB – 65 dB

Meeresrauschen 8 km von Küste: 57 dB(G)  $\Longrightarrow$  43 dB – 63 dB

Quelle: Turnbull, Ch.; Turner, J.; Walsh, D.: Acoustics Australia: Measurement and level of infrasound from wind farms and other sources, Ausgabe 40, Nr. 1. April 2012

Terzpegel

## Interpretation von Infraschallmessergebnissen



Je tiefer die Frequenz ist, umso höher muss der Schalldruckpegel sein, um vom Menschen wahrgenommen zu werden.

Quelle: Windenergie und Infraschall – Tiefrequente Geräusche durch Windenergieanlagen, Gemeinsame Veröffentlichung der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz und des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg, Karlsruhe 2015

## Wirkungen von Infraschall auf den Menschen



- Ermittlung des Wissensstands zu Auswirkungen von Infraschall
- Analyse von rund 1200 Publikationen zu Infraschall und tieffrequenten Schall
- Schwierige und aufwändige Quellenortung und -identifizierung

## Ergebnisse Machbarkeitsstudie

Forschung zu Infraschall lässt sich in 3 Phasen untergliedern:  
Grundlagen, Arbeitsschutz und Immissionsschutz

1900-1930: Entstehung und Ausbreitung von Infraschall (Grundlagen)

1960-1970: Auswirkungen von Infraschall auf Beschäftigte in  
Betrieben (Arbeitsschutz)

Seit 2000: Lärmwirkung von Infraschall, Schutz der Bevölkerung vor  
gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Infraschall  
(Immissionsschutz)

→ Forschungsbedarf und Weiterentwicklung von Normen erforderlich



## Forschungsergebnisse zu Infraschall - Allgemein

- Die Vielzahl der möglichen Quellen von Infraschall macht eine eindeutige Zuordnung zum Verursacher schwierig
- Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Infraschall von Windenergieanlagen sind nach dem derzeitigen Stand des Wissens nicht zu erwarten
- Bisherige Studien weisen empirische Schwächen auf (z. B. kleiner Stichprobenumfang, keine Situationskontrolle)
  - Nachfolgestudie im Auftrag des Umweltbundesamtes über Lärmwirkungen von Infraschall; generelle Untersuchung, nicht speziell bezogen auf Windenergieanlagen

## Fazit

- Die Bewertung und Beurteilung von tieffrequenten Geräuschen erfolgt in Deutschland nach der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680
- Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte ist nur eine geringfügige Erhöhung der bereits vorhandenen und hauptsächlich durch Wind verursachten Infraschallpegel am Immissionsort festzustellen
- Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Infraschall von Windenergieanlagen sind nach dem derzeitigen Stand des Wissens nicht zu erwarten
- Hörbare Geräusche von Windenergieanlagen können Belästigungen oder Schlafstörungen verursachen  
→ Kontinuierliche Weiterentwicklung der Windenergieanlagen erforderlich

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Andrea Bauerdorff**

andrea.bauerdorff@uba.de

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