

Windkraft und Gesundheit Infraschall

Dr. Günther Frank

FA für Anästhesiologie und Intensivmedizin

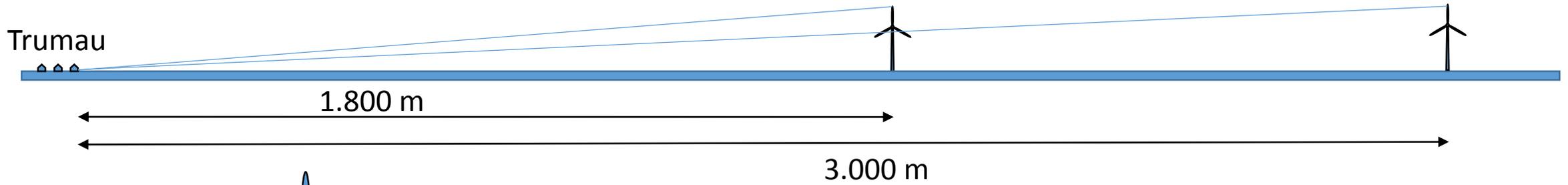
Notarzt, Palliativmediziner

Sa 19.7.2014

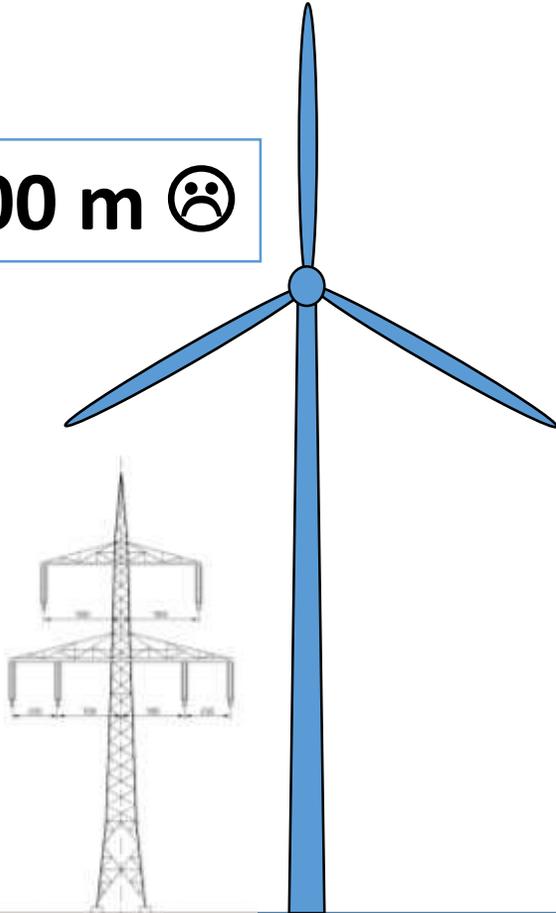
Trumau

3000 m - warum?

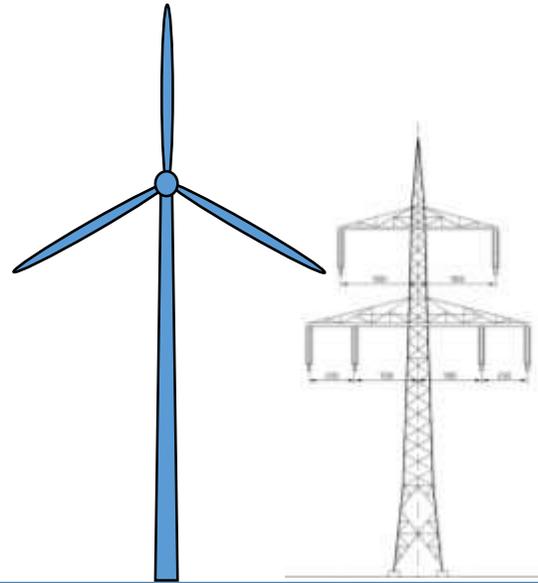
- Schonung der Gesundheit
- Windpark vermutlich nicht hörbar
- geringere Belastung durch Infraschall
- Verträglicher optischer Eindruck
- Erhaltung des Naherholungsraumes
- **3000 m = Sicherheit**



1.800 m ☹️



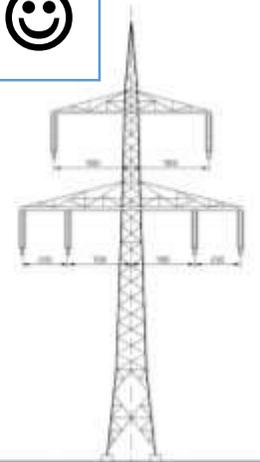
3.000 m 😐



Sichtbarkeit:

bei gleicher Höhe
erscheinen die Windräder
deutlich kleiner

Kein Windrad 😊



Beispiel Tattendorf:

Distanz Aspangbahn – Windräder:
2.844 m

nicht schön, aber ok.



Hörbarkeit ist ein Problem !!!

evn naturkraft

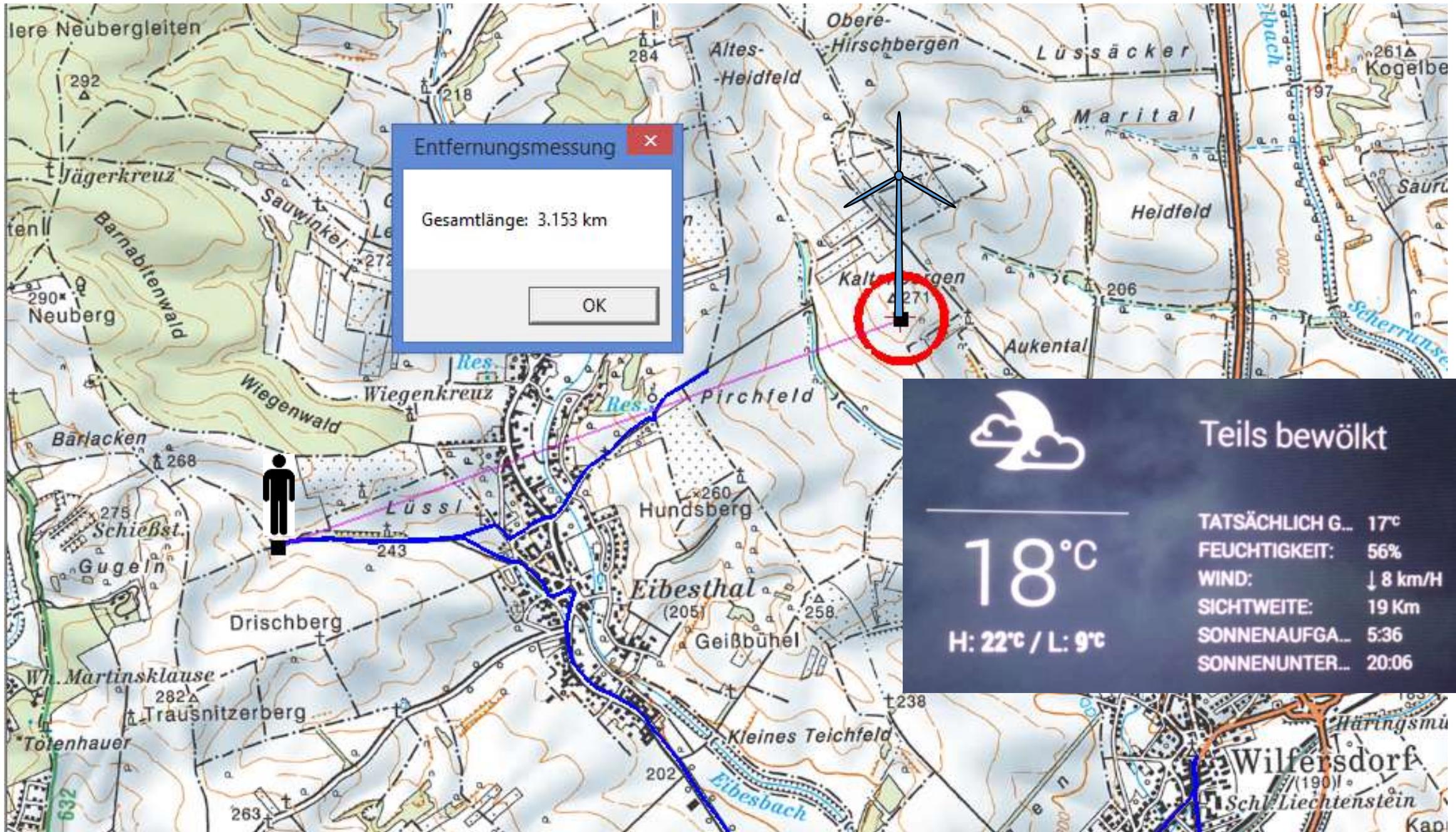


1.4 SCHUTZGUT MENSCH

Der Vergleich der zu erwartenden Schallimmissionen mit dem an den exponiertesten Wohnnachbarschaften zu erwartenden, windabhängigen Grundgeräuschpegel zeigt, dass nur in den leisesten Nachtstunden (22:00-06:00 Uhr) der Windgeschwindigkeitsbereich von 7 m/s maßgeblich ist.

UVE Windpark Oberwaltersdorf

http://www.noel.gv.at/Umwelt/Umweltschutz/Umweltrecht-aktuell/U_671.html



Entfernungsmessung

Gesamtlänge: 3.153 km

OK

Teils bewölkt

18°C

H: 22°C / L: 9°C

TATSÄCHLICH G...	17°C
FEUCHTIGKEIT:	56%
WIND:	↓ 8 km/H
SICHTWEITE:	19 Km
SONNENAUFGA...	5:36
SONNENUNTER...	20:06

Anlage Wilfersdorf II

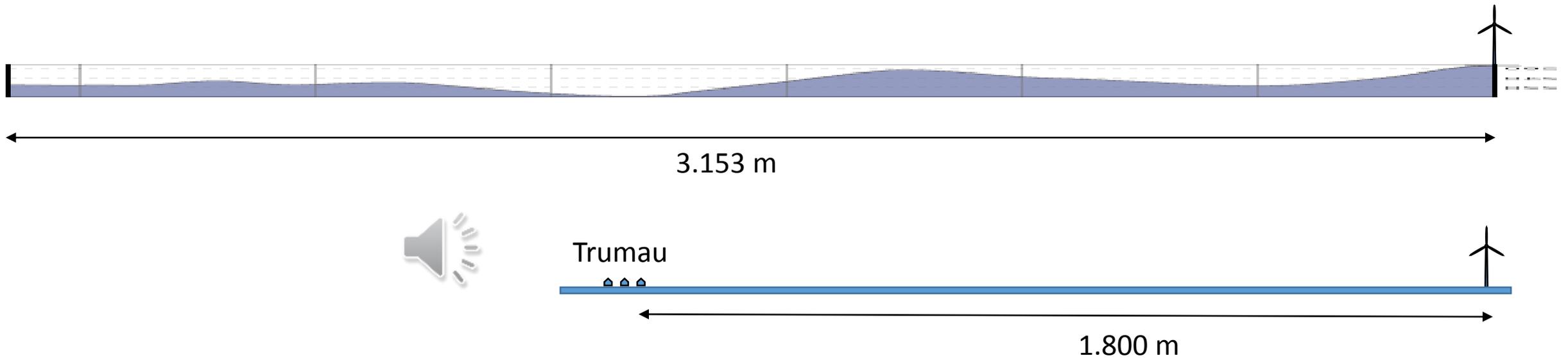
Nabenhöhe 105m

Ostwind 8 km/h

Datum: 30.04.2014

Uhrzeit: 20:53

Schall 3.153 m weit hörbar



annoyance

<http://www.dict.cc/englisch-deutsch/annoyance.html>

Belästigung {f}

Verärgerung {f}

Beeinträchtigung {f}

Ärgernis {n}

Ärger {m}

Störung {f}

Verdruss {m}

Schikane {f}

Lästiges {n}

Verdruß {m} [alt]

Sekkatur {f} [österr.] [ugs.] [Belästigung]

Sekkiererei {f} [österr.] [ugs.] [Belästigung]

Mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit

TABLE I

CORE SYMPTOMS OF 'WIND TURBINE SYNDROME'^{2,3}

Sleep disturbance

Headache

Visceral, vibratory &/or vestibular dysfunction

Dizziness, vertigo, unsteadiness

Tinnitus

Ear pressure or pain

External auditory canal sensation

Memory & concentration deficits

Irritability, anger

Fatigue, loss of motivation

- Schlafstörung
- Kopfschmerzen
- Gleichgewichtsstörungen
- Schwindel
- Tinnitus (Ohrgeräusch)
- Druck oder Schmerz im Ohr
- Merk- und Konzentrations- Schwäche
- Erregbarkeit und Ärger
- Müdigkeit und Motivationsverlust

cies.^{3,12} Vibroacoustic disease, like wind turbine syndrome, remains unproven and has not found general acceptance within the scientific community.¹²

Conclusion

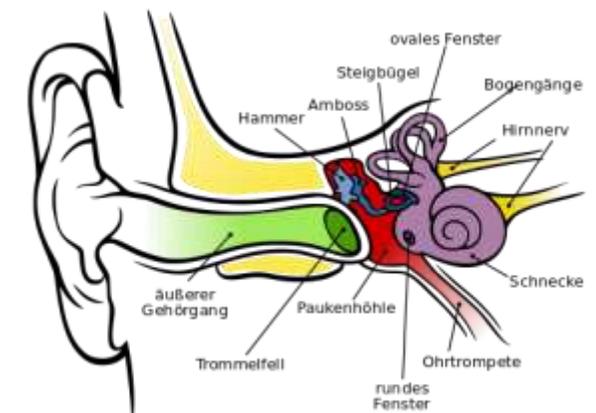
There is ample evidence of symptoms arising in individuals exposed to wind turbine noise. Some researchers maintain that the effects of wind turbine syndrome are clearly just examples of the well known stress effects of exposure to noise, as displayed by a small proportion of the population.²¹ However, there is an increasing body of evidence suggesting that infrasound and low frequency noise have physiological effects on the ear.⁸ Until these effects are fully understood, it is impossible to state conclusively that exposure to wind turbine noise does not cause any of the symptoms described. The effects of infrasound and low frequency noise require further investigation.

Farboud A, Crunkhorn R, Trinidad A: 'Wind turbine syndrome': fact or fiction?
The Journal of laryngology and otology 2013, **127**(3):222-226.

Das Wind Turbinen Syndrom bleibt unbewiesen und ist in der wissenschaftlichen Gesellschaft nicht einheitlich anerkannt.

ABER:

- Deutliche Hinweise, dass bei Geräuschbelastigung Symptome auftreten.
- Es gibt zunehmende Hinweise, dass **Infraschall Wirkungen am Ohr hat.**
- Unmöglich zu beweisen, dass Windkraft-Lärm keine Schäden verursacht.
- **Weitere Forschung ist erforderlich!**



Results: Conclusions of the peer reviewed literature differ in some ways from those in the popular literature. In peer reviewed studies, wind turbine annoyance has been statistically associated with wind turbine noise, but found to be more strongly related to visual impact, attitude to wind turbines and sensitivity to noise. To date, no peer reviewed articles demonstrate a direct causal link between people living in proximity to modern wind turbines, the noise they emit

- Beeinträchtigung durch Windkraft wird **verstärkt durch**
 - Sichtbarkeit,
 - negative Einstellung und
 - Lärmempfindlichkeit
- Gesundheitsschäden sind **abhängig von der Entfernung.**
- **Windkraft kann die Gesundheit negativ beeinflussen, z.B.:**
Schlafstörungen bei Geräuschpegel > 40 dB.
- Meist sind es mehr die Veränderungen der Landschaft als direkte Wirkungen, die Kränkungen verursachen.
- Die **Politik** muss den Benefit der Windkraft gegen die Belästigungen und Belastungen der Bevölkerung **abwägen.**

Infraschall:



| TEXTE |

40/2014

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungskennzahl 3711 54 199
UBA-FB 001948

**Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von
Infraschall**

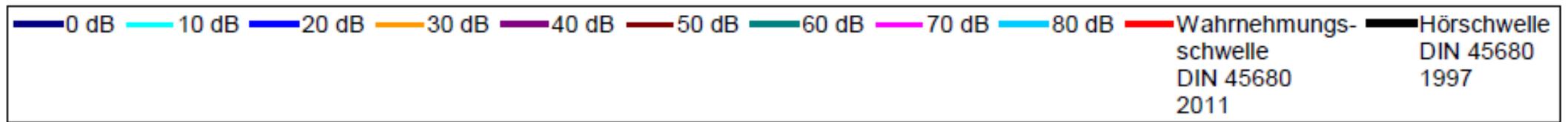
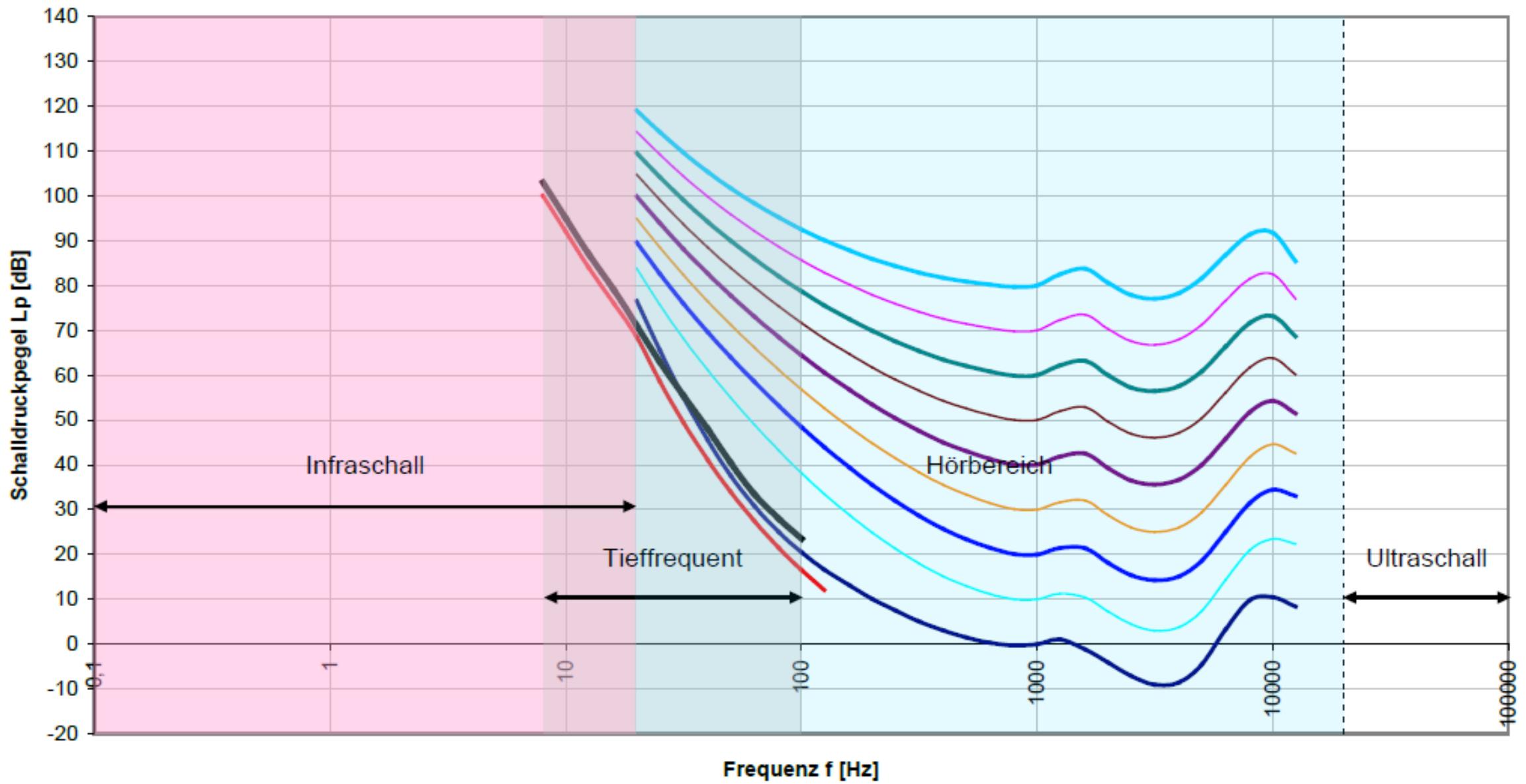
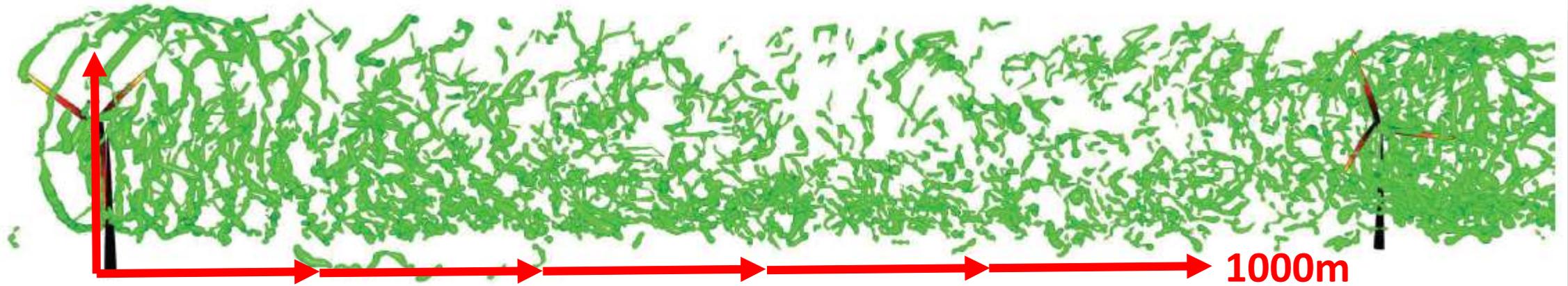


Abbildung 9: Aufnahme des Off-Shore-Windparks Horns Rev 1 von Vattenfall aus [70]

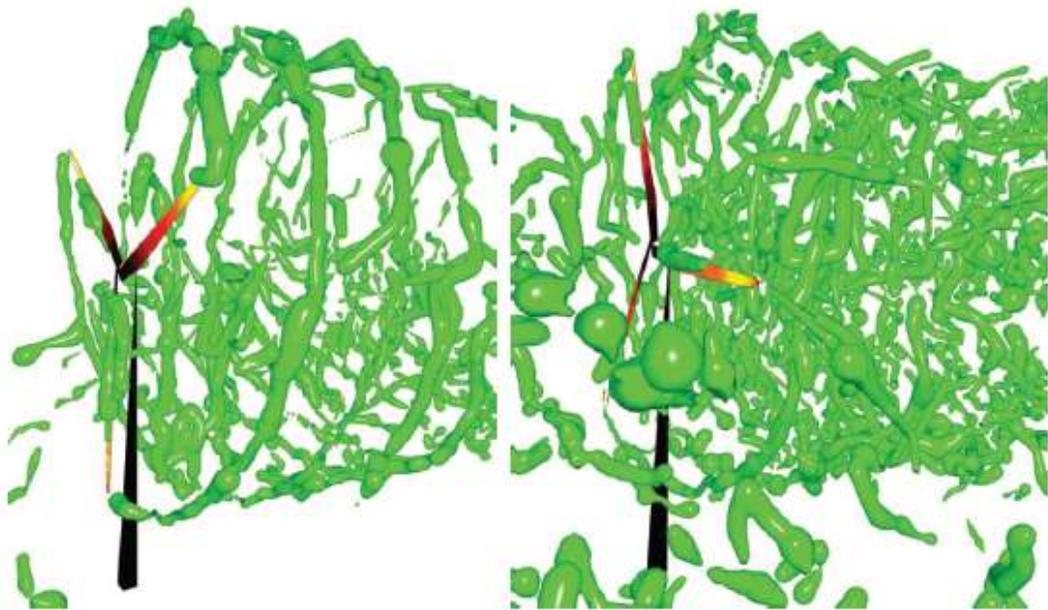


© Photograph: Christian Steiness

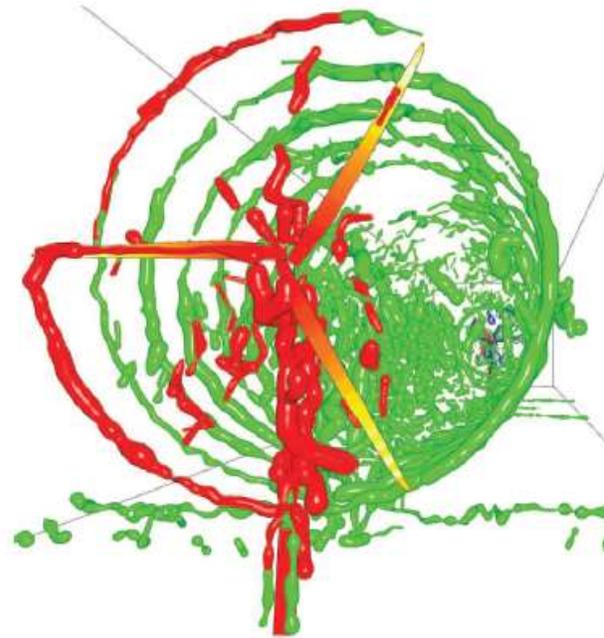




(c) Side-view rendering of wind farm simulation.

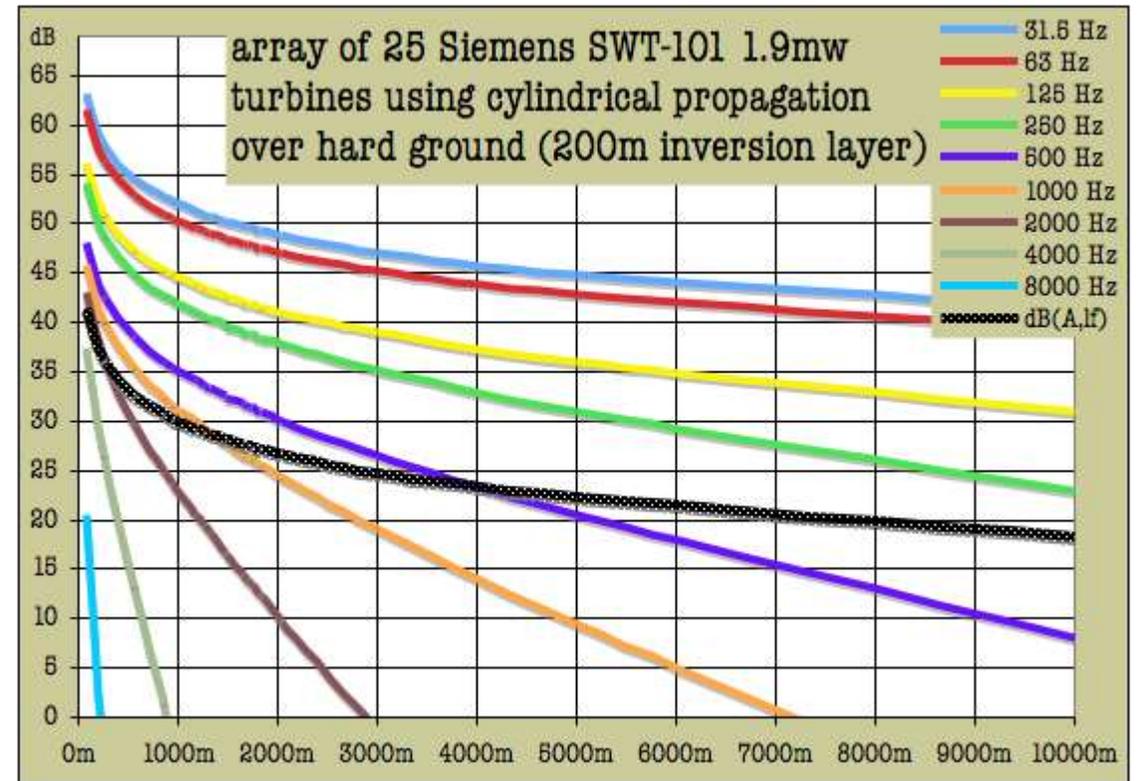
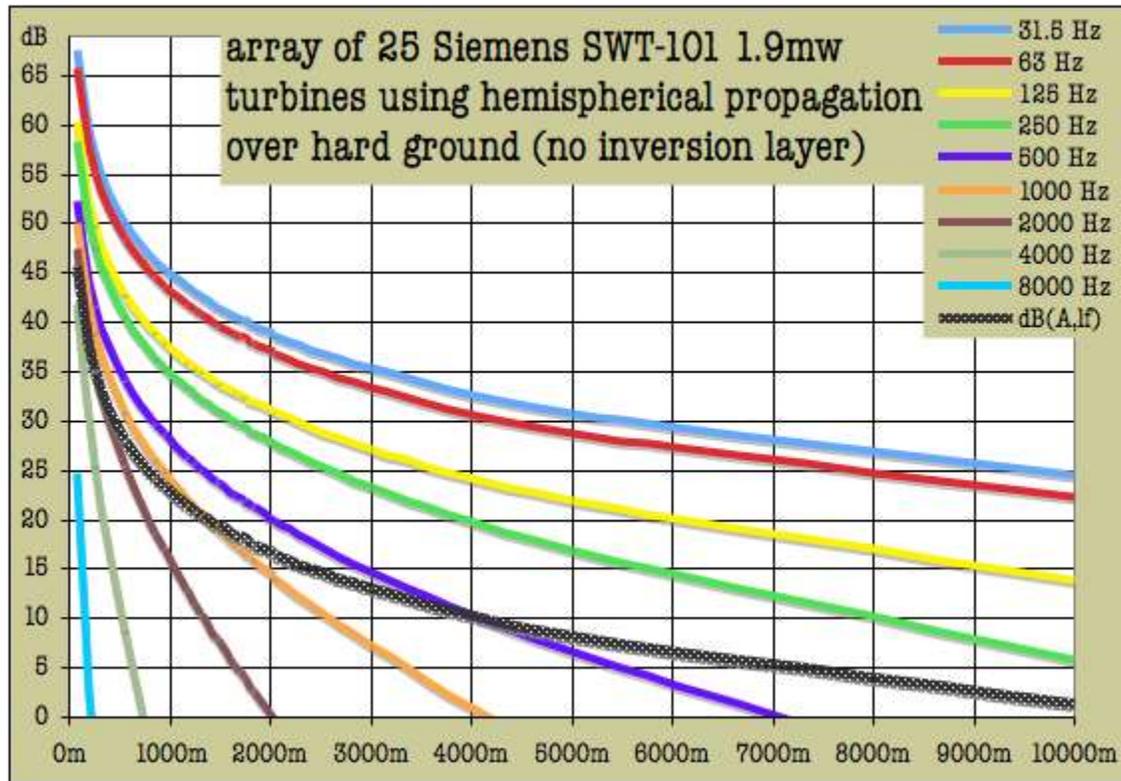


(a) Blade geometry and (b) Blade geometry and vortex hulls, upstream vortex hulls, downstream turbine.



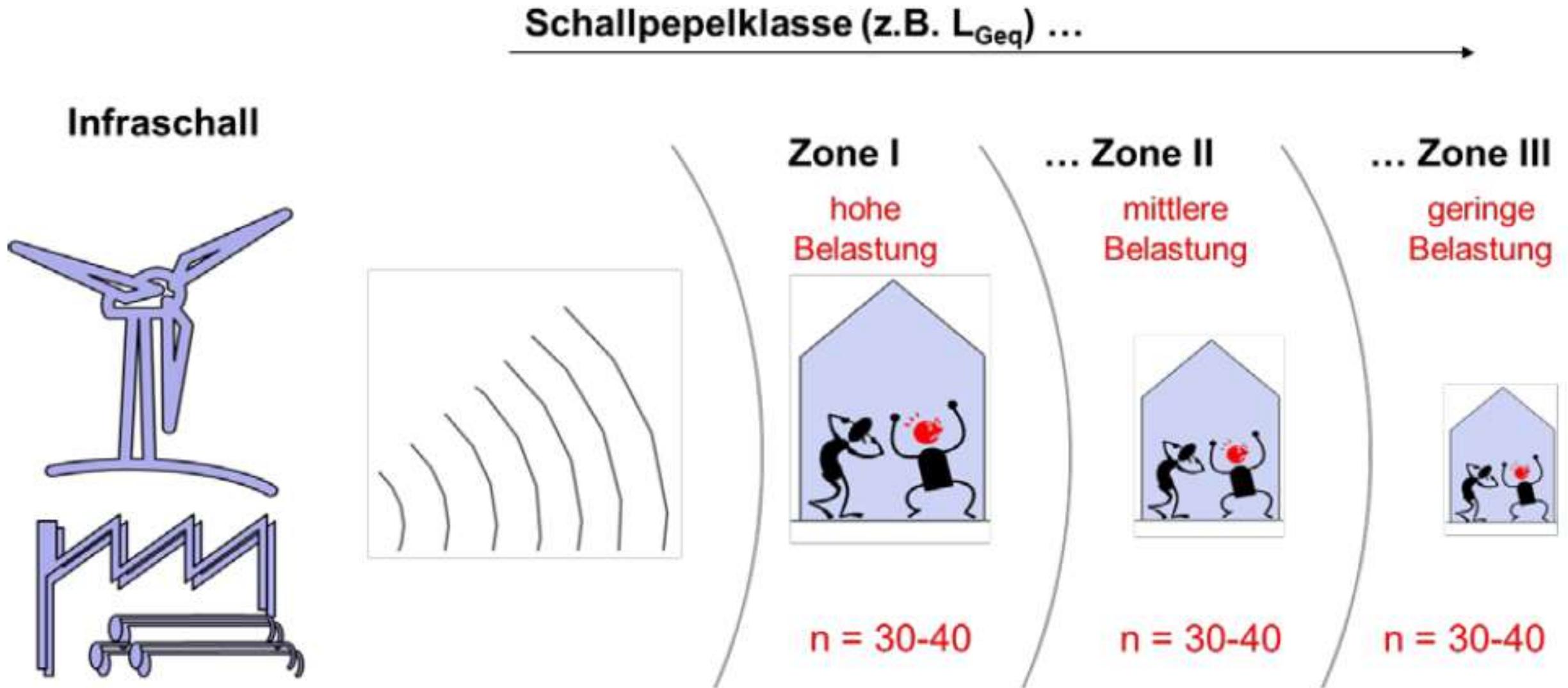
(a) Real-space vortices and turbines. It is difficult to see the blades of the rear turbine clearly.

Shafii S et al:
Visualization and analysis of vortex-turbine intersections in wind farms. *IEEE transactions on visualization and computer graphics* 2013, **19**(9):1579-1591.



- Tiefe Frequenzen breiten sich wesentlich weiter aus
- Bei Inversions Wetterlagen sind WKA mehrere km hörbar
- Unhörbarer Infraschall reicht vielfach weiter als hörbarer Schall

Abbildung 25: Veranschaulichung eines in Pegelklassen eingeteilten Untersuchungsgebietes



Einstiegsfragen zur Wohnsituation, situative Einflussgrößen (Moderatoren, Mediatoren, Co-Determinanten)

Einstieg: Wohn- und Lebensbedingungen	Die ersten Fragen beziehen sich auf die allgemeinen Wohn- und Lebensbedingungen der befragten Person. Dazu zählen Wohndauer, Wohnzufriedenheit innen/außen (als Einzelfragen sowie als Skala bestehend aus mehreren Wohnzufriedenheits-Items, vgl. Van den Berg et al. (2009) [153]; Wirth (2004) [165]), positive/störende Lebensbedingungen (offene Fragen), Wohneigentum, Haustyp, Etage der Wohnung, ggf. vorhandene Schalldämmung, Fensterart, überwiegende Fensterstellung
Belästigung durch Umwelteinflüsse	Belästigungen durch Umwelteinflüsse im Wohngebiet (Lärm, Vibration, Geruch, Landschaftsbild/Ästhetik) – gesamt, außen, bei Aufenthalt im Innenraum
Wahrnehmung körperlicher Veränderungen	Psycho-vegetative Beschwerden (Müdigkeit, Unkonzentriertheit, Kopfschmerzen, Niedergeschlagenheit, ...) Beschwerdedruck, Unbehagen, Wahrnehmung von Änderungen im Hörsystem, Gleichgewichtsorgan (Druckgefühl), Vibrationsgefühl
Gesundheitsprobleme	Ärztlich diagnostizierte Erkrankungen (insbesondere des Herz-Kreislaufsystems), allgemeine Gesundheitsbeschwerden, gesundheitsbezogene Lebensqualität (HQoL ¹⁷ , z.

Beeinträchtigung durch Infraschall und andere Immissionen („Reaktionsvariablen“)

Lärmbelästigung	Belästigung durch Umgebungslärm (Verkehrslärm, Industrie-/Gewerbelärm, Nachbarschaftslärm, Lärm von der Infraschallquelle) - gesamt, tags, nachts (erfasst gemäß ISO/TS 15666 [56], zu bestimmten Tagesstunden (nach ISO/TS 15666 und/oder offen: Tagesstunden, in denen Infraschallquelle besonders stört oder belästigt)
Weitere Beeinträchtigung durch Infraschallquelle	Beurteilung der Folgen der Infraschallquelle, je nach Art der Quelle: Lärm, Licht (z. B. Schattenwurf bei Windenergieanlagen), Abgase/Geruch, Landschaftsbild/Ästhetik - gesamt, außen/innen, verschiedene Tageszeiten, Belästigung durch Vibration
Tätigkeiten, die durch Infraschallquelle gestört werden	Tags: Ruhe, Konzentration/Arbeit, Kommunikation , bei Nachtschichtarbeitern: Schlaf (analog ISO/TS 15666) Nachts: Schlaf (analog ISO/TS 15666)

Schwierig ist dabei eine Grenzziehung, ob eine Belästigung wirklich einer messbaren Belastung zuzuordnen ist, wie z. B. Van den Berg (2000/2012) [155][157] feststellt. Eine Konzentration des Schalls auf den tieffrequenten Bereich tritt im Alltag immer häufiger auf. Als wesentliche Gründe hierfür sind zu nennen:

- das vermehrte Vorhandensein tieffrequenter Quellen
- die physikalisch bedingte fast ungehinderte Ausbreitung des tieffrequenten Schalls
- die baulichen Schallschutzmaßnahmen (z. B. Schallschutzfenster), die fast ausschließlich gegen den Schall im mittleren und höheren Frequenzbereich schützen (konventionelle Bautechnik),
- die Ausbildung von starken Raumresonanzen, die durch moderne Architektur und Wohnungseinrichtungen gefördert werden.

Infraschall ist nicht hörbar

~~Also gibt es keine Wirkung am Menschen!~~

3.2 Infrasound exposure decreased BDNF expression in the hippocampus

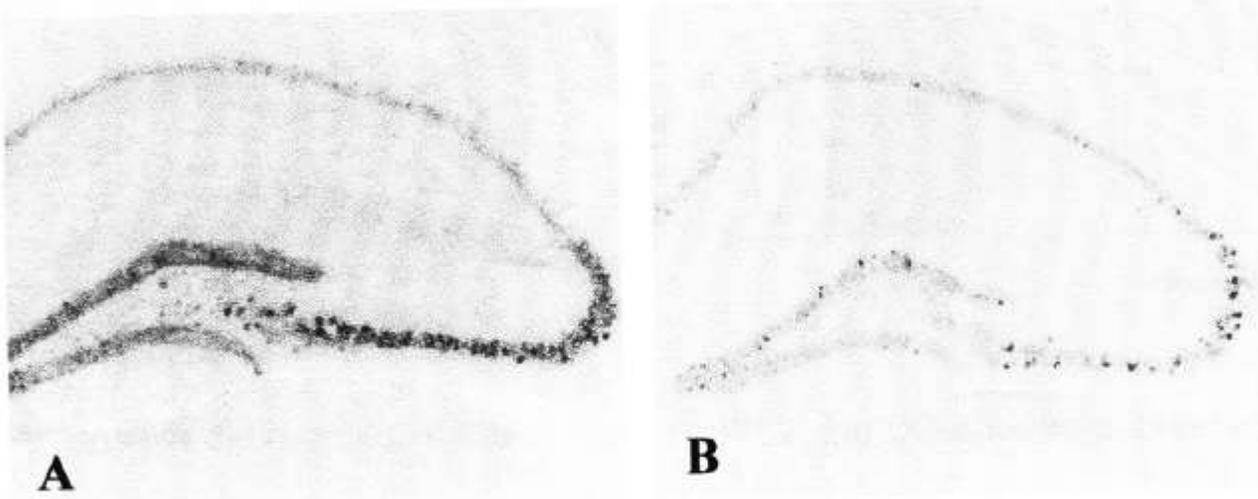


Figure 2
Infrasound exposure reduced BDNF mRNA levels in mouse hippocampal CA3 pyramidal cells and dentate gyrus granule cells. (A) Expression of BDNF mRNA in the hippocampal formation of the control rats. In situ hybridization was performed using a DIG-labeled BDNF specific anti-sense cRNA probe. (B) Hippocampal BDNF expression was obviously down-regulated after infrasound exposure.

Ratten über 14 Tage für 2h am Tag Infraschall 16Hz mit 120dB
-> Lernfähigkeit beeinträchtigt, Veränderungen im Gehirn!!!

Hua, Y., et al., *Effects of Infrasound on the Proliferation and the Expression of BDNF in the Hippocampus*.
Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, 2009. **28**(1): p. 53-60.

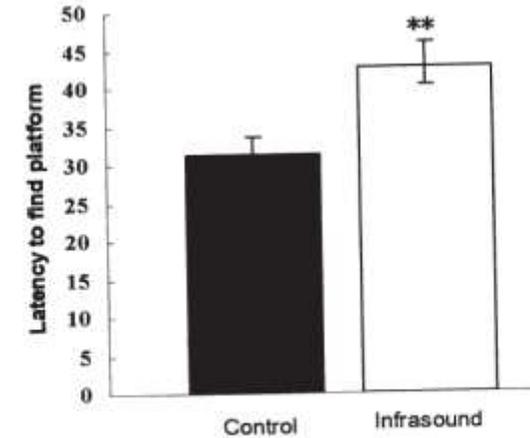


Figure 1
Infrasound (16Hz, 120dB) exposure for 14 days impaired performance on water maze hidden-platform finding throughout the training. The Y-axis represents the average of latency times the platform was found. The double asterisks denoted statistical significance, $p < 0.01$ vs control. Data shows mean \pm SD (n=6).

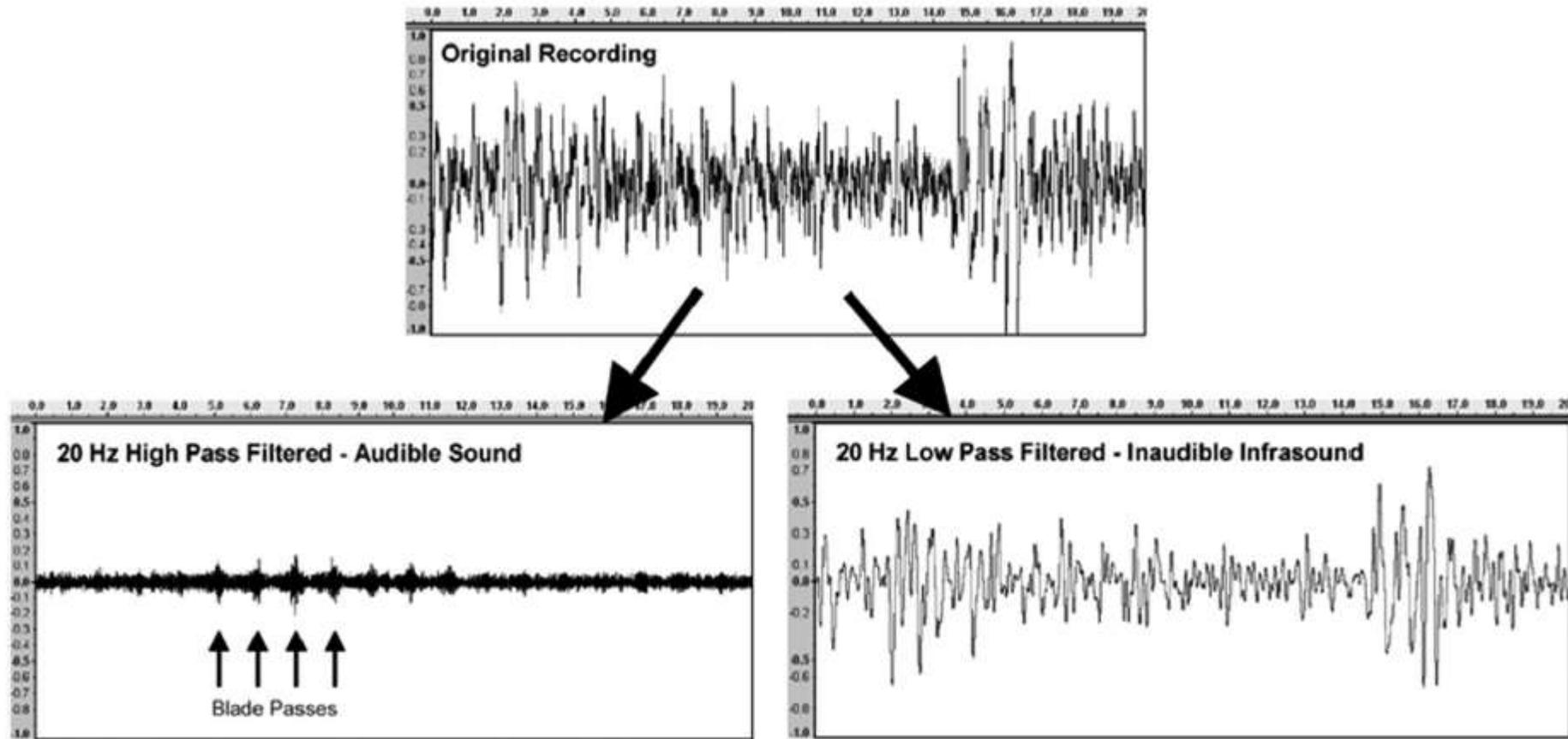
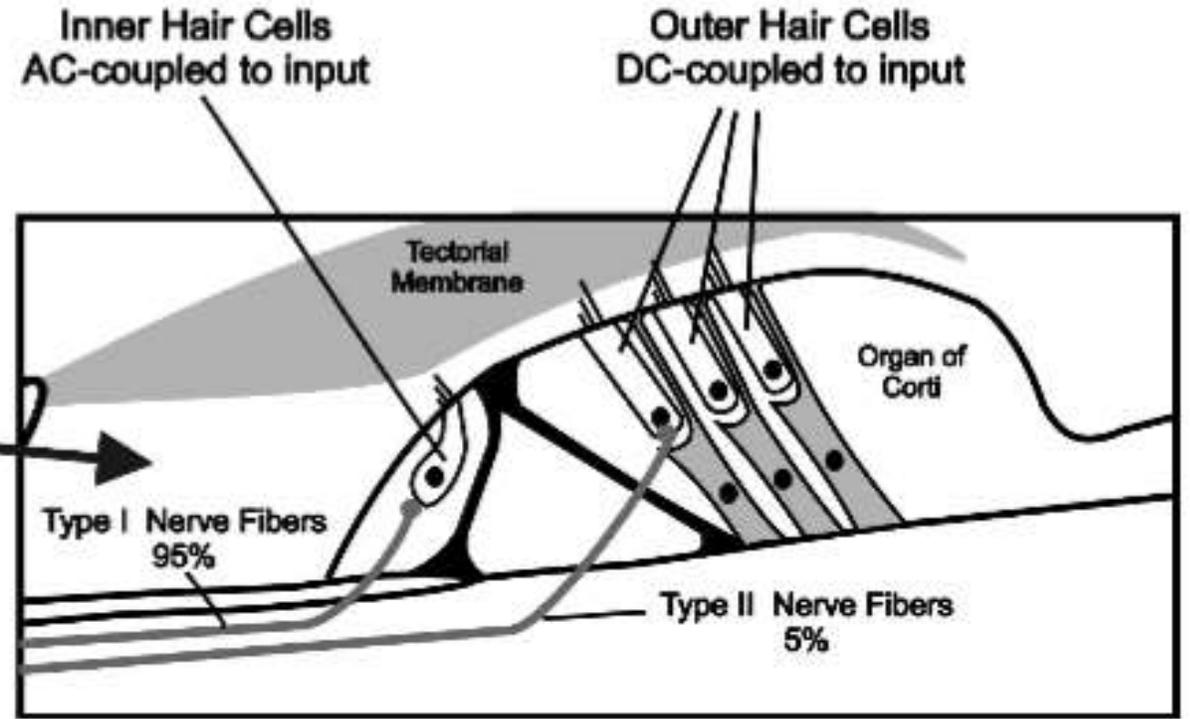
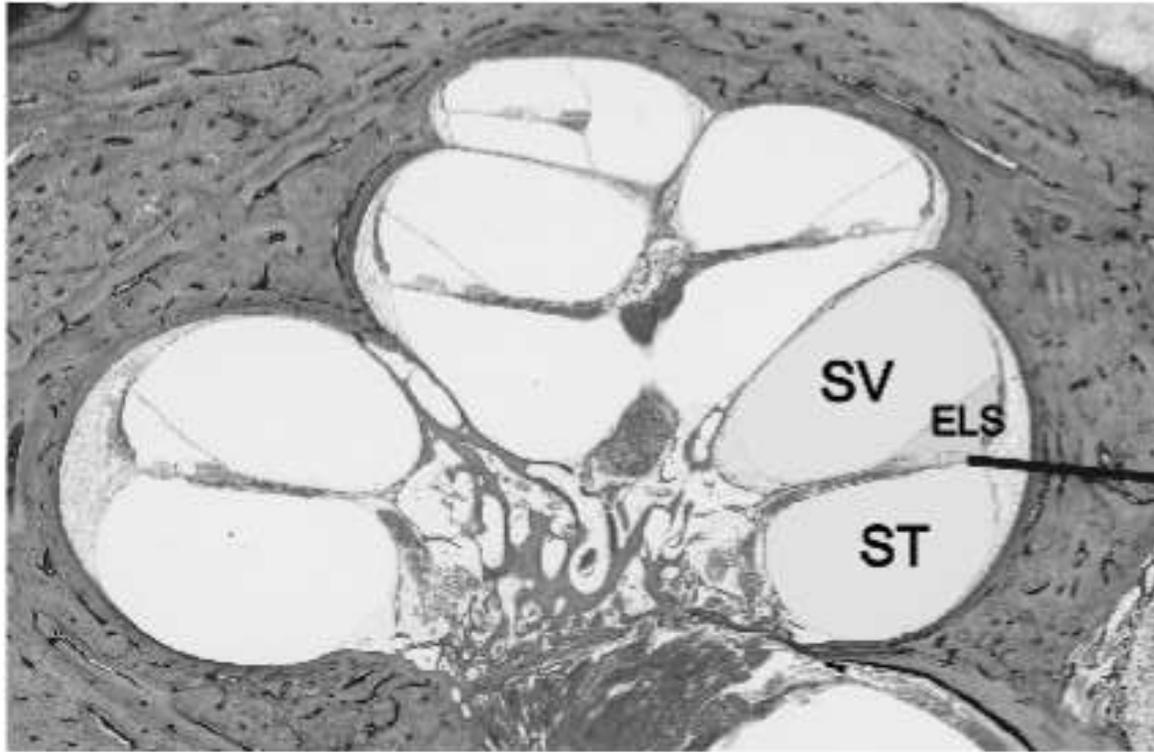


Figure 1. *Upper Panel:* Full-spectrum recording of sound from a wind turbine recorded for 20 seconds in a home with the wind turbine 1,500 ft downwind (digital recording kindly provided by Richard James). *Lower Left Panel:* Result of high-pass filtering the waveform at 20 Hz, showing the sound that is heard, including the sounds of blade passes. *Lower Right Panel:* Result of low-pass filtering the waveform at 20 Hz, showing the infrasound component of the sound

Salt, A.N. and J.A. Kaltenbach, *Infrasound From Wind Turbines Could Affect Humans*. Bulletin of Science, Technology & Society, 2011. **31**(4): p. 296-302.



We can conclude that based on well-documented knowledge of the physiology of the ear and its connections to the brain, it is scientifically possible that infrasound from wind turbines could affect people living nearby.

Infraschall von Windkraftanlagen kann **Auswirkungen auf Menschen** haben, die in der Nähe leben.

Salt, A.N. and J.A. Kaltenbach, *Infrasound From Wind Turbines Could Affect Humans*.
Bulletin of Science, Technology & Society, 2011. **31**(4): p. 296-302.

hörbarer Schall

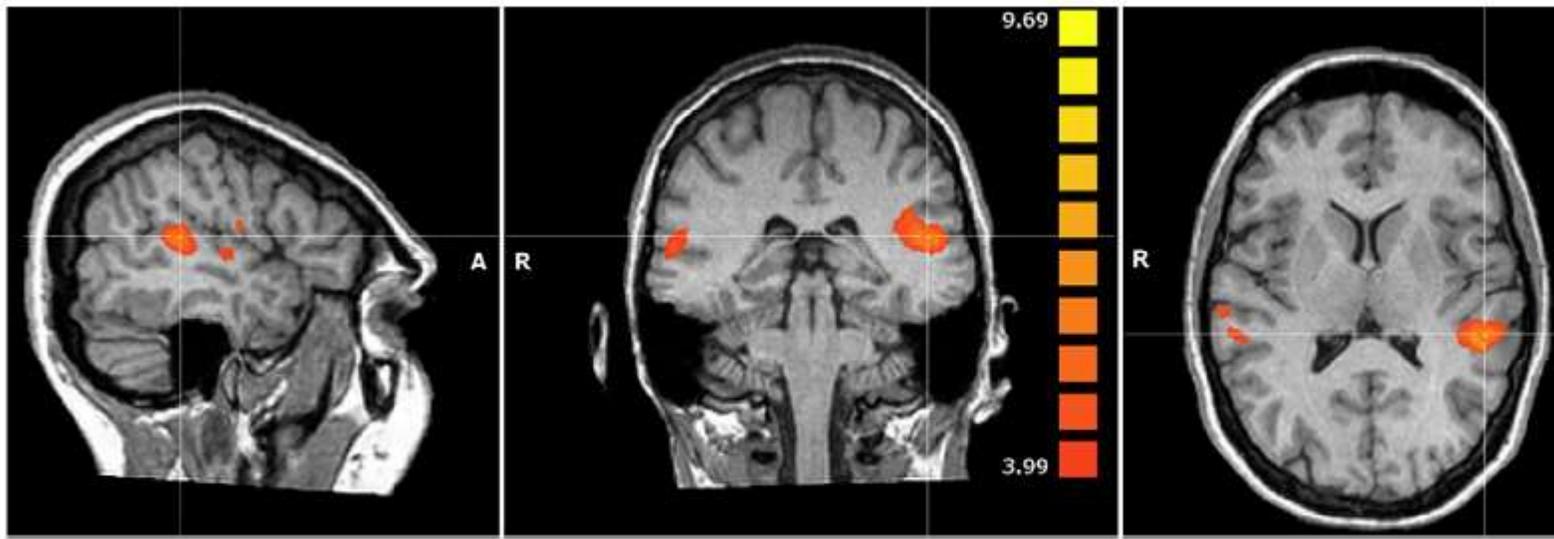


Fig. 1 – The 500-Hz stimulation at 105 dB showing bilateral activation of the auditory cortex. Activated cortical areas are color coded.

Infraschall

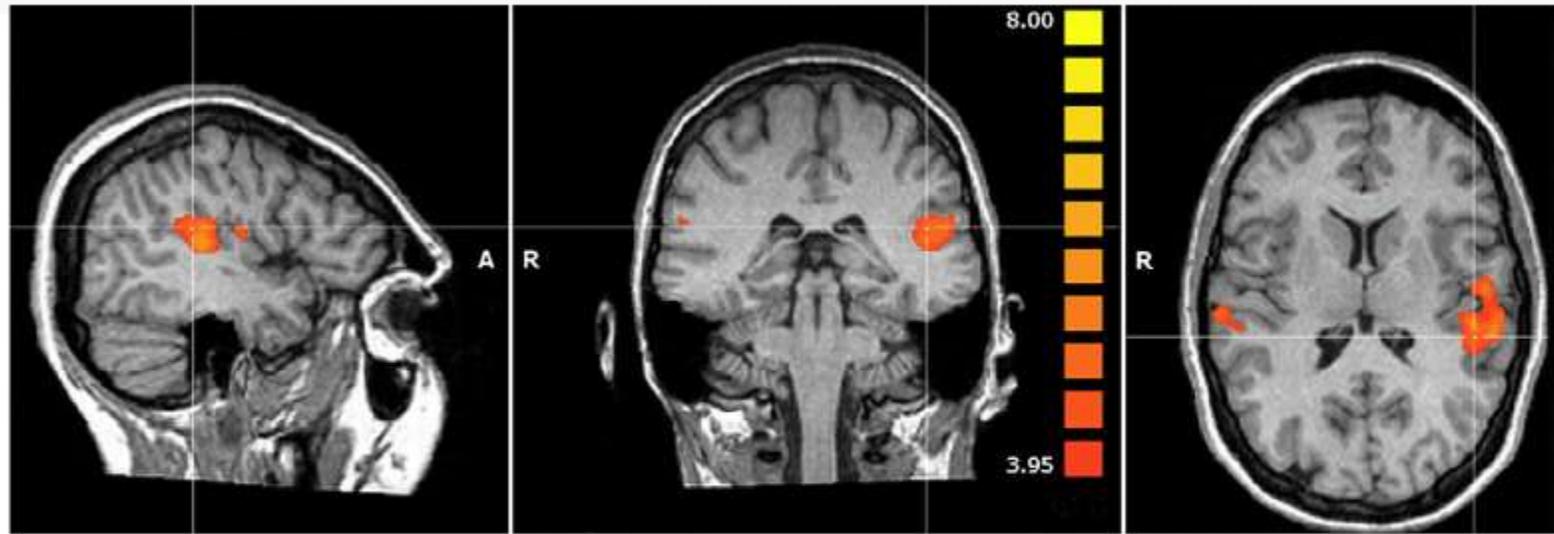


Fig. 4 – The 12-Hz stimulation at 120 dB showing bilateral activation of primary auditory cortex; maximal activated voxel in BA 41. Results indicate that low-frequency tones (LFT) may activate primary auditory regions.

bilateral auditory cortex

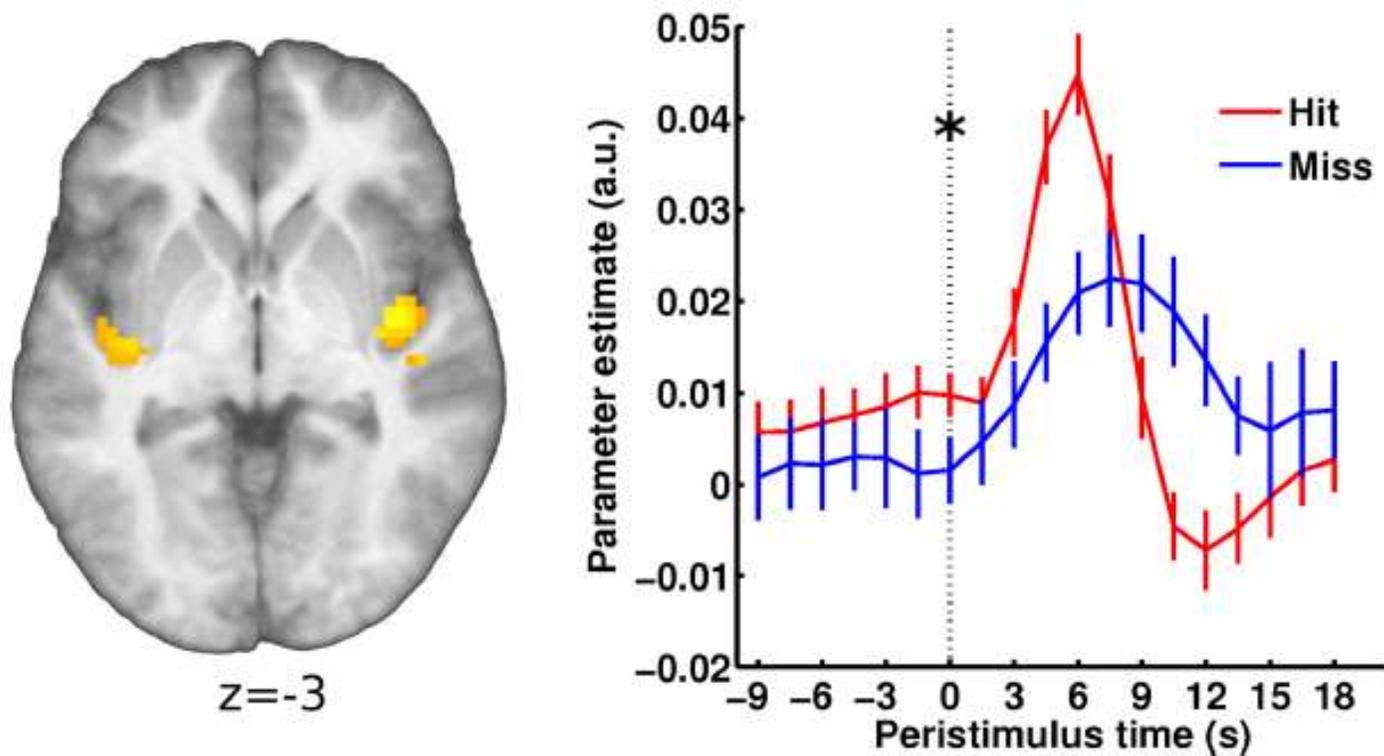


Figure 3. Prestimulus fMRI time courses from bilateral auditory cortex. Left, Map of activation evoked by the near-threshold stimulus (independent of percept) assessed in a group analysis. This map served as the basis for subject-by-subject definition of the auditory ROI (shown on the group's average brain; threshold height $p < 0.001$ uncorrected; see Materials and Methods for details). Right, In accord with our previous findings, we tested the effect of prestimulus activity at time point 0 s and found significantly higher activity preceding hits than misses (as indicated by an asterisk). Error bars indicate \pm SEM.

Schall unter der Hörbarkeitsgrenze erregt das Gehirn und beeinflusst unbewusst

- unser Denken,
- unser Gefühl
- unsere Sinne

Gesundheitseffekte:

- **Direkte Schädigungen durch Lärm oder Infraschall sind unwahrscheinlich**

- Keine Hörschäden, Tinnitus, Schwindel etc.

- Daten fehlen

vermutlich doch!!!!

- **Unzufriedenheit, Frust und Angst sind ungesund** und verursachen

- Schlafstörungen

- Müdigkeit

- Depressionen

- Verminderte Lebensqualität

- **Hörbarkeit wird als unerträglich eingestuft**

- Ein sicherer Mindestabstand sollte eingehalten werden

- Distanz nicht sicher bestimmbar

- In der Literatur Hinweise auf > 3000m als sicherer Abstand

Wind Energy Facility Siting: Learning from Experience and Guides for Moving Forward

WIND ENGINEERING Volume 38, No. 2, 2014

¹Seth P. Tuler, ²Bonnie Ram and ³Roger E. Kasperson

Guidance 1: Address the concerns that people care about.

Sprich die Sorgen der Bevölkerung an, nimm sie ernst.

Guidance 2: Give communities more control

Gib der Bevölkerung mehr Rechte

Guidance 3: Get the process right

Wickle das Projekt gut ab

Guidance 4: Work toward greater equity and fairness

Bemühe dich um mehr Gerechtigkeit und Fairness

Guidance 5: Appreciate the importance of landscape and sense of place

Schätze die Bedeutung von Landschaft und Besonderheit eines Ortes

Kirche in Gainfarn von Großau aus.
aufgenommen mit Pocket Kamera
am 28.5.2014 18:37
© Dr. Günther Frank



Windpark Tattendorf aus 14 km Entfernung (Großau)

© Dr. Günther Frank



Die Windkraftbetreiber und der Gemeinderat wollten uns überfahren!





Deine Stimme
zählt
— pro Volksbefragung

Amtlicher Stimmzettel

für die Volksbefragung
„Windenergie in Trumau“
am 27. Juli 2014

Soll durch eine Festlegung der Widmung durch den Gemeinderat im Gemeindegebiet der Marktgemeinde Trumau:

A) die Errichtung von maximal 8 Windkraftanlagen im östlichen Gemeindegebiet entlang der Ostautobahn Richtung Ebreichsdorf/Moosbrunn ermöglicht werden? Es würden dabei weniger und niedrigere Windräder als ursprünglich geplant mit einem Mindestabstand von 1.800 Metern zum bewohnten Gebiet errichtet werden.

B) die Forderung der Initiative "Pro Lebensraum" nach einem Mindestabstand für Windkraftanlagen von 3.000 Metern zum bewohnten Gebiet (der gesetzliche Mindestabstand zu gewidmetem Wohnbauland und Bauland-Sondergebiet mit erhöhtem Schutzanspruch beträgt 1.200 Meter) umgesetzt werden, womit die Gemeinde auf jede Nutzung der Windenergie als erneuerbare Energiequelle auf Trumauer Gemeindegebiet verzichtet?

Sonntag 27. 7.2014

Deine Stimme zählt!

Wahlkarte möglich

Sag 's weiter!!!!