Leben unterm Windrad

Infraschall- der unhörbare Lärm

Dr. med. Johannes Mayer D.O.M.
Facharzt für Allgemeinmedizin, Osteopathische Medizin

PD Dr. med. R. Lange
Chefarzt Chirurgie, Ilmtalklinik Pfaffenhofen

Bundesverband
WindEnergie e.V.

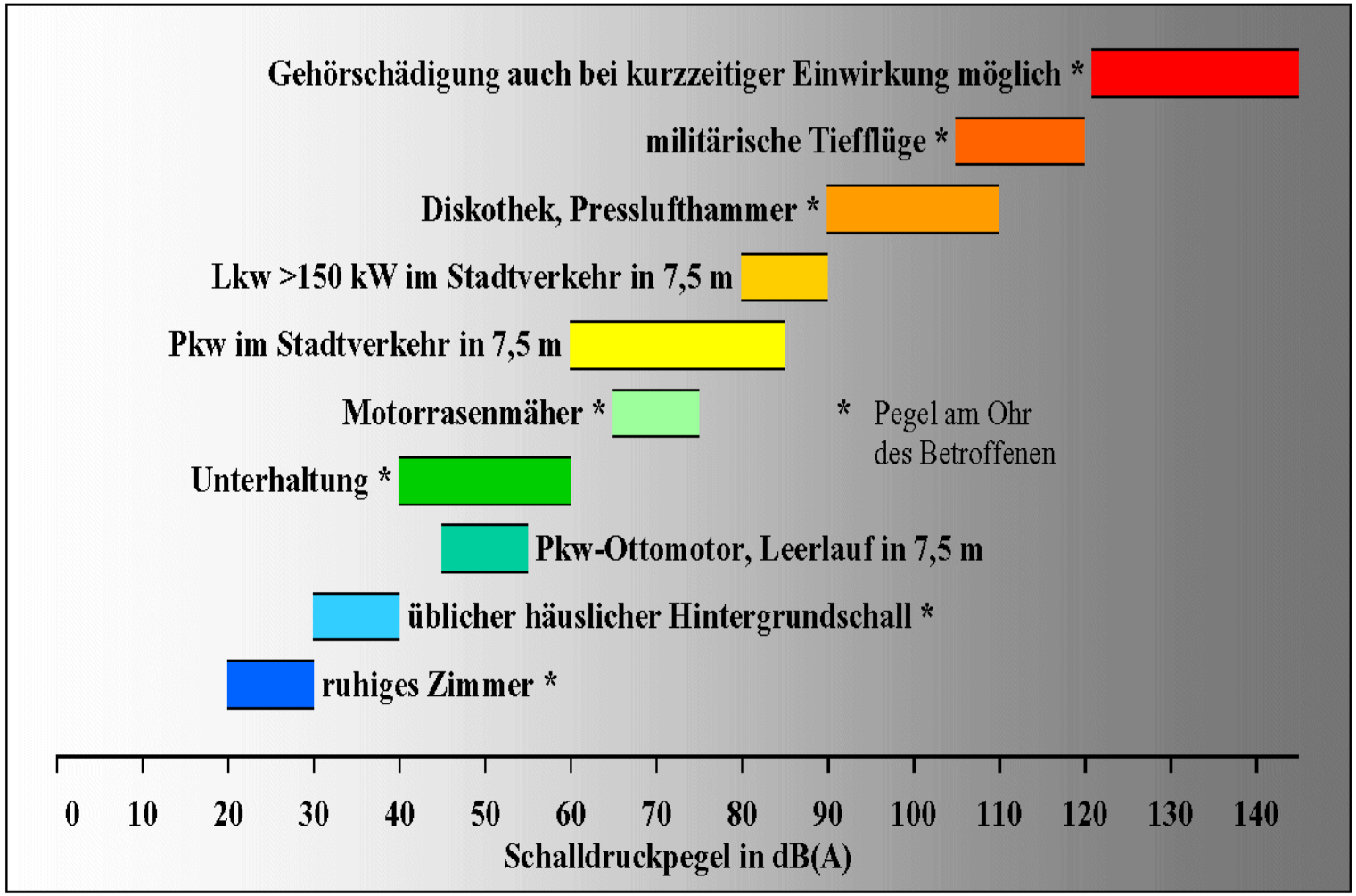
Gesundheitsbeeinträchtigung durch Infraschall? So informiert uns die Windindustrie

Um die etwaige Störung tieffrequenter Schallemissionen durch Windenergieanlagen zu untersuchen, wurden im Auftrag der REpower Systems AG im Jahr 2008 umfangreiche Messungen an Häusern mit einem geringen Abstand (ca. 0,5 km) zu einer 5-MW-Windenergieanlage (WEA) durchgeführt. Dieser WEA-Typ wird vornehmlich im Offshore-Bereich verwendet, sodass die gemessenen Werte weit über denen herkömmlicher WEA im Binnenland liegen. Die Messungen zeigten, dass die durch die Rotation der WEA entstehenden Infraschallemissionen unterhalb der menschlichen Wahrnehmbarkeitsschwelle liegen.

FAZIT: Von einer unterschwelligen, gesundheitsschädlichen Gefährdung durch Infraschall ist nicht auszugehen

Quelle: aktuelle Webseite Bundesverband Windenergie Stand 5/14)

Man findet nur das was man misst



Quelle: Broschüre Bayerisches Landesamt für Umwelt

Infraschall - Eigenschaften

In der ISO 7196 (1995) [4] wird für den Infraschall (infrasound) ein Frequenzbereich von 1-20 Hz als internationaler Standard ausgewiesen und mit einer eigenen Frequenzbewertung „G" versehen [5]

Aufgrund der Schallwellenlänge zeigen herkömmliche Absorptions- oder Dämmungs-maßnahmen, z. B. Lärmschutzwände, kaum Wirkung.

4. International Organization for Standardization (1995) ISO 7196. Acoustics – Frequency weighting for infrasound measurements. International Organization for Standardization, Genf
5. Becker P, Schust M (1996) Gesundheitsgefährdung durch Infraschall – Bestandsaufnahme. Broschüre der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund

Lärm und Gesundheit

- Zunahme der psychischen Anspannung
- Konzentrationszunahme des Stresshormons Noradrenalin
- Blutdruckanstieg
- Anstieg des Herzinfarktrisikos bis zu 20% bis 30% nach Lärmintensität und Dauer

WHO Nachtlärmrichtlinien für Europa

Durchschnittlicher Nachtlärm über ein Jahr	Beobachtete Gesundheitseffekte
bis zu 30 dB	**Von individuellen Schwankungen abgesehen, sind schwerwiegende biologische Effekte nicht zu beobachten.**
30 – 40 dB	**Eine Fülle von Effekten auf den Schlaf werden beobachtet (Unruhe, Erwachen…). Besonders betroffen sind Kinder, Kranke und ältere Menschen.**
40 – 55 dB	**Nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit werden bei der untersuchten Bevölkerung beobachtet. Ruhiger Schlaf ist ohne Lärmschutz nicht mehr möglich.**
über 55 dB	**Drastische Zunahme der Gesundheitsgefährdung insbesondere des Herzinfarktrisikos**

www.umweltbundesamt.de/gesundheit/telegramm/
Ausgabe06-2009-.pdf

TA Lärm

Art der zu schützenden Nutzung	Tag 6 Uhr - 22 Uhr	Nacht 22 Uhr - 6 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB	35 dB
reine Wohngebiete	50 dB	35 dB
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55 dB	40 dB
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60 dB	45 dB
Gewerbegebiete	65 dB	50 dB
Industriegebiete	70 dB	70 dB

Infraschall-Emissionen

Infraschall-Emissionen sind von einer Quelle ausgesandte Druckwellen im Bereich von 1-20 Hertz (1 Hertz = 1 Schwingung pro Sekunde), sie sind für Menschen in der Regel zu tief zum Hören.

- Infraschall kann bei starker Energie als Vibration wahrgenommen werden,
- bei schwächerer Energie nur indirekt über meßbare körperliche und psychische Reaktionen.

Kurzfristige Reaktionen auf Infraschall:

- Ohrdruck
- Unsicherheits- und
- Angstgefühle
- Schwindel
- Erschöpfung,
- Morgenmüdigkeit
- Herabsetzung der Atemfrequenz

Tierexperimente

Veränderungen des Hormonspiegels,

von immunologischen Parametern (autoallergische Prozesse) sowie der

Magenschleimhaut-Durchblutung

morphologischen und histochemischen Veränderungen des Myokards/

der Leberzellen

Zerstörung des Lungengewebes

Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit

Schust M: Biologische Wirkungen von vorwiegend luftgeleitetem Infraschall. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Wirtschaftsverlag NW, ISSN 1433-2116, ISBN 3-89429-839-1

Langzeitwirkung von Infraschall

- Herabsetzung der Atemfrequenz mit Verschlechterung von Atemwegserkrankungen und generell der Sauerstoffversorgung
- Veränderungen in der Cortisol-Ausschüttung im Sinne von chronischem Stress mit nächtlicher Unruhe und Schlafstörungen
- Veränderung der Hirnphysiologie mit Auswirkung auf Emotionale Labilität, Depression, Burn-out u. ä.
- Erhöhung des Blutdruckes, Verminderung der Anpassungsfähigkeit des Herzens, Zunahme des Herzinfarktrisikos

Beobachtungsstudien - Symptome

Der primäre Effekt von tieffrequentem Schall scheint beim Menschen folgende Belästigung zu sein [9].

- Kopfschmerzen
- Verspannungen
- Verärgerung
- geistige und körperliche Erschöpfung
- Unzufriedenheit
- Depressivität
- Konzentrations-, Schlaf- und Ruhestörungen
- Lärmsensibilisierung durch Infraschall

[9]Leventhal HG (2003) A review of published research on low frequency noise and its effects. Bericht für das Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), London, GB

Warum kann Infraschall die Gesundheit beeinträchtigen?

Infraschall wird vom Ohr über die äußeren Haarzellen als Impuls in das Stammhirn übertragen und kann dort die Zentren für Gleichgewicht, Atmung und Herzfrequenz stören

Zusätzlich dringt Infraschall in die Körpersysteme ein und kann zu Überlagerungen mit unseren biologischen Rhythmen führen

- Cranio-sacraler Rhythmus 4-12 Hz
- Lymphe mit einem Rhythmus von 6-8 HZ
- Faszien mit einem Rhythmus von 5-9 HZ
- Eigenbewegung der Eingeweide mit 6-8 HZ
- Atmung insgesamt mit einem Rhythmus von ca. 12

Fazit bisheriger Untersuchungen

- Die Belästigung durch tieffrequenten Schall wird als sehr ernstzunehmendes Problem eingeschätzt [9, 10, 23], das bisher von Behörden unterschätzt und nicht mit adäquaten Methoden erhoben wird [10].
- Infraschallfrequenzen können wahrgenommen werden, obwohl die Hörschwelle weit unterschritten ist. [35]

10. Leventhal HG (2004) Low frequency noise and annoyance. Noise Health 6:59–72

35. Feldmann J, Pitten FA (2004) Effects of low frequency noise on man – a case study. Noise Health 7(25):23–28

Risikogruppen

- Es besteht Klärungs- und Handlungsbedarf bei besonderen Risikogruppen, wie z.B. Kinder und Jugendliche, Lärmwirkung auf Schwangere.
- Besonders kritisch müssen die Auswirkungen von Lärm auf den Schlaf von Schwangeren, Wöchnerinnen und Müttern in der postnatalen Phase gesehen werden [44]
- Auf europäischer Ebene wird für schwangere Arbeitnehmerinnen in der Rahmenrichtlinie 89/391/EWG festgelegt, dass sie keine Tätigkeiten verrichten sollten, die zu starker niederfrequenter Vibration führen können, da sich hierdurch das Risiko einer Fehl- oder Frühgeburt erhöhen kann.

44. Maschke C, Hecht K, Niemann H (2001) Auswir-kungen von Lärm auf Schwangere und Mütter in der postpartalen Phase. Umweltmedizinischer Informationsdienst 2:11–17

Infraschallschäden keine „wissenschaftliche Spinnerei“

- Schäden durch Infraschall sind von den Krankenkassen anerkannt und werden den behandelnden Ärzten vergütet:
- **T75.2 (ICD-10-GM2010)**
  - **Schäden durch Vibration**
    - Schwindel durch Infraschall

Warum nicht mal ausprobieren?

- mal sehen was in 10 Jahren ist

- Was soll denn schon passieren?

Asbest

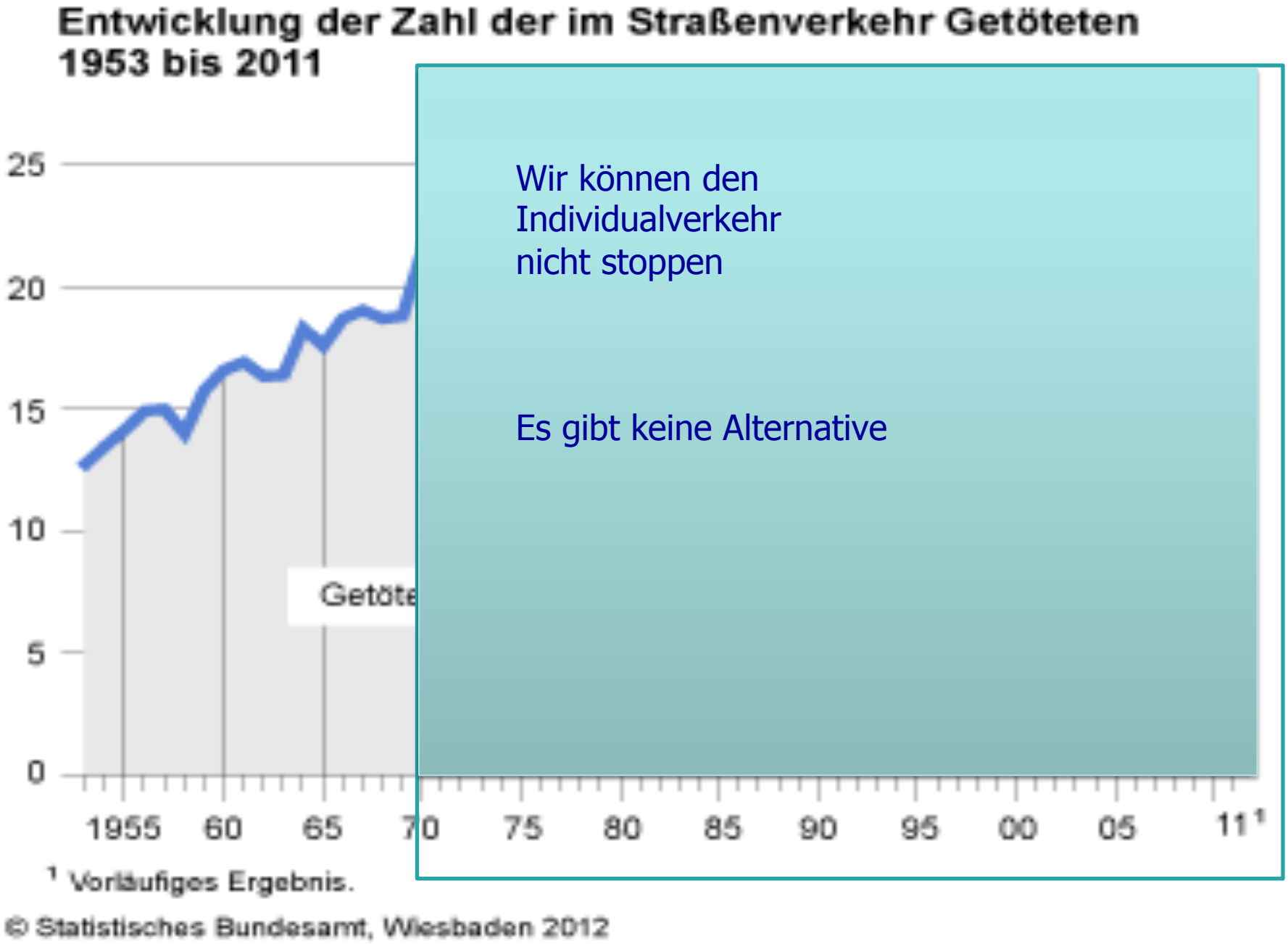
Wunderfaser Asbest

Da Asbest säure- und hitzebeständig ist, verwoben und isoliert werden kann und eine große Festigkeit besitzt, gilt es jahrzehntelang als "Wunderfaser".

In der Bauindustrie, der Isolationsindustrie, der Schifffahrtsindustrie und der Autoreifenindustrie kann sich Asbest mit diesen Voraussetzungen durchsetzen.

Industrielle Anwendung seit 1878

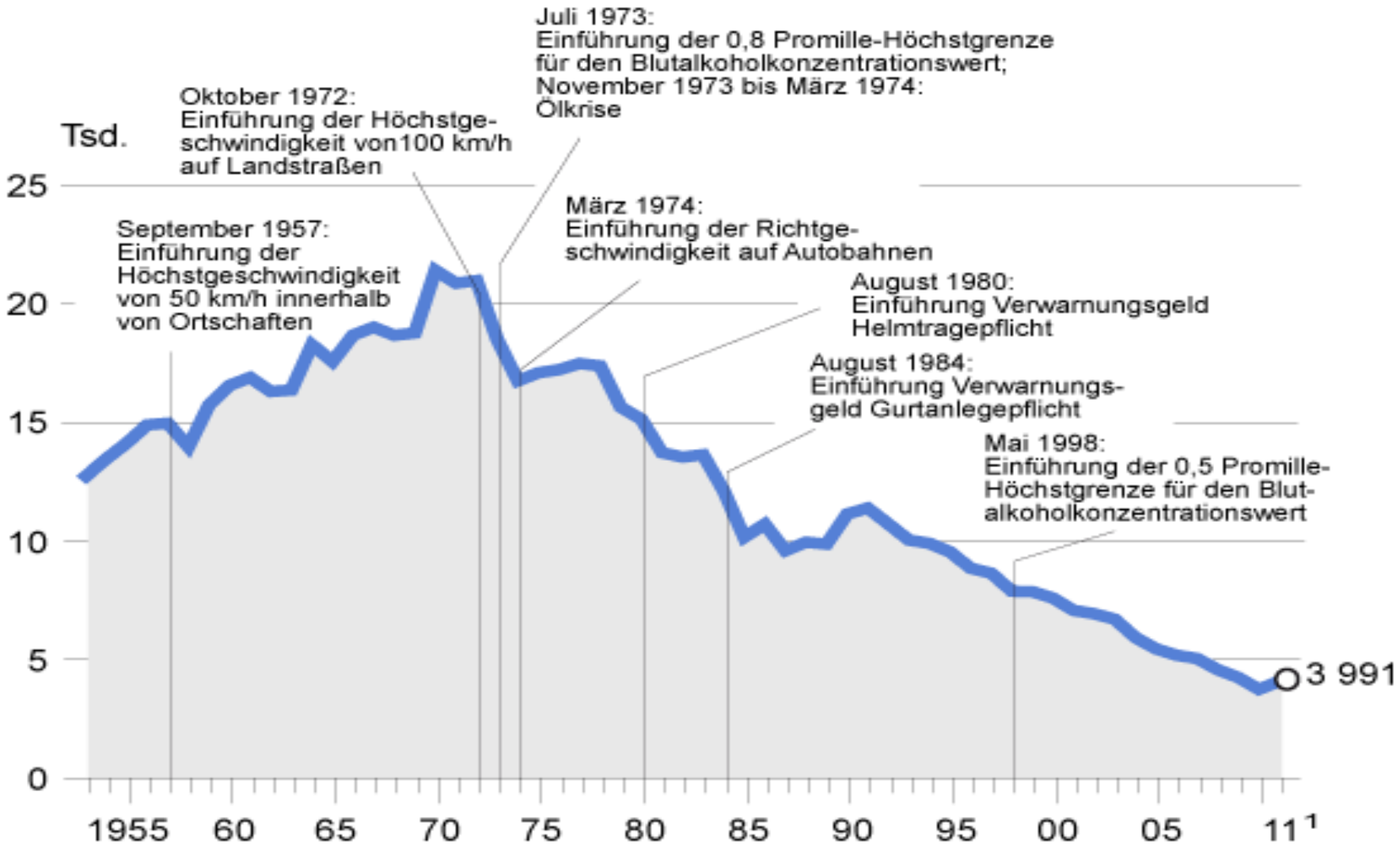
- Gesundheitsschäden seit 1900 bekannt.
- Krebsauslösung 1970 nachgewiesen
- Verbot in Deutschland 1993
- Verbot in der EU 2005



Wir können den Individualverkehr nicht stoppen

Es gibt keine Alternative

Entwicklung der Zahl der im Straßenverkehr Getöteten 1953 bis 2011



[1] Vorläufiges Ergebnis.

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2012

Wie in die Verkehrspolitik gehört in die Energiepolitik

Sicherheitsdenken Gesundheit hat höchste Priorität

(und das nicht nur bei Atomkraftwerken)

Aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen

G. Harding, P. Harding, and A. Wilkins. Wind turbines, flicker, and photosensitive epilepsy: characterizing the flashing that may precipitate seizures and optimizing guidelines to prevent them. Epilepsia 49 (6): 1095-1098, 2008.

R. Makarewicz. Is a wind turbine a point source? (L). J.Acoust.Soc.Am. 129 (2):579-581, 2011.

E. Pedersen and Waye K. Persson. Wind turbine noise, annoyance and self-reported health and well-being in different living environments. Occup.Environ.Med. 64 (7):480-486, 2007.

E. Pedersen, Berg F. van den, R. Bakker, and J. Bouma. Response to noise from modern wind farms in The Netherlands. J.Acoust.Soc.Am. 126 (2): 634-643, 2009.

A. N. Salt and T. E. Hullar. Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines. Hear.Res. 268 (1-2):12-21, 2010.

Aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen

Literaturverzeichnis:

Pierpont N., MD, PhD, Wind Turbine Syndrome – A Report on a natural Experiment, Santa Fe / New Mexico, K-Selected Books, 2009
Salt A.N., Hullar T.E., Responses of the Ear to Low Frequency Sounds, Infrasound and Wind Turbines, Hearing Research 2010; 268: 12-21
Salt A.N., Kaltenbach J.A., Infrasound from Wind Turbines could Affect Humans, Bulletin of Science, Technology & Society 31, 296-302, 2011
Salt A.N., Lichtenhan J.T., Gill R.M., Hartsock J.J. Large endolymphatic potentials from low-frequency and infrasonic tones in the guinea pig, J. Acoust Soc. Am. 2013, 133: 1561-1571
Salt A.N., Lichtenhan J.T., Perception-based protection from low-frequency sounds may not be enough, Proceedings of InterNoise 2012, New Yourk, 2012
Salt A.N., Lichtenhan J.T., Responses of the Inner Ear to Infrasound, Proceedings oft he Fourth International Meeting on Wind Turbine Noise, Rome Italy April 2011
Bill: Wind turbines (Minimum Distances from Residential Premises) link: http://www.publications.parliament.uk/pa/ld201011/ldbills/017/11017.1-i.html, orderd to be Printed, 14th May 2012

Medizinische Forschung zu Infraschall in Deutschland

- Grundsätzlich hat Infraschall, …, die gleichen Wirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden wie Schall und Lärm.
- Aus heutigem Kenntnisstand heraus sollten Windanlagen deshalb lediglich weitab von menschlichen Ansiedlungen, besser noch , nicht in deren Sichtweite errichtet werden.
- Grundsätzlich muss auch für solche neuen Technologien, heute von Teilen der Bevölkerung grundsätzlich positiv akzeptiert, die gleiche Unbedenklichkeit gelten, wie für alle anderen Technologien auch.

Dr. Reinhard Bartsch
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin u. –hygiene
D-07740 Jena, Jahnstr. 3
Arbeitsgebiet: Lärmwirkungsforschung

Neue Forschung zu Infraschall international

Professor Salt Washington zieht aus seinen Untersuchungen (2013) folgende Schlussfolgerungen:

- Das Innenohr ist empfindlich für Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.
- Ab 60 dB (G) werden die äußeren Haarzellen angeregt und senden Nervenimpulse aus.
- Das Konzept „Was man nicht hören kann, schadet auch nicht.“ ist ungültig.
- A-gewichtete Schallmessungen von WKA sind nicht repräsentativ für die Frage, ob dieser Schall das Gehör beeinflussen kann.

Neue Forschung zu Infraschall international

- **Bob Thorn PhD Neuseland 11/ 2012**:
- Die Studie ist die letzte eines 7-Jahres-Forschungsprogramms über Lärmbelästigung bei niedrigen Lautstärken. Die Personen, die an der Studie teilnahmen sind alle negativ beeinflusst durch die Windpark-Auswirkungen und, wie in individuellen Fallstudien aufgezeichnet, gibt es Nachweise schwerwiegender gesundheitlicher Beeinträchtigungen. Die subjektive Erfahrung von Ärger ist eine allgemeine Reaktion auf Lärm. Verschiedene Personen können auf die gleichen Geräusche mit verschiedenen Arten von Störungen reagieren und diese individuell unterschiedlichen Reaktionen können teilweise unterschiedlicher Lärmempfindlichkeit zugeschrieben werden.
- **Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die in der Nähe von Wind"parks" lebenden Personen in dieser Studie eine gesundheitlich eingeschränkte Lebensqualität durch Belästigungen und Schlafstörungen haben und dass ihre Gesundheit deutlich und ernsthaft beeinträchtigt (verletzt) ist durch Schall.**

Wind Turbine Noise, Sleep Quality, and Symptoms of Inner Ear Problems

Claire Paller[1], Phil Bigelow[1], Shannon Majowicz[1], Jane Law[1,2], and Tanya Christidis[2]

[1]School of Public Health and Health Systems, University of Waterloo, 200 University Avenue West, Waterloo, ON, N2L 3G1
[2]School of Planning, University of Waterloo, 200 University Avenue West, Waterloo, ON, N2L 3G1

Introduction

Wind turbines are a form of renewable energy, which generate electricity from wind energy, a practice dating back over 100 years. The production of electricity from the movement of wind turbine motor blades creates both mechanical and aerodynamic noise. This type of environmental noise is a growing public health concern, especially for residents living close to wind turbines. A body of evidence now exists to suggest that wind turbine noise can impair health and contribute to annoyance and sleep disturbance. However, in Ontario, little is known about how wind turbines impact people living in their vicinity. This investigation was a cross-sectional study involving eight Ontario communities that contain ten or more wind turbines. This study investigated the impact of wind turbine noise, using distance as a surrogate measure, on quality of life (both physical and mental health) and sleep disturbance in residents living close to wind turbines. Dose-response relationships were examined in an attempt to investigate acceptable exposure levels and appropriate setback distances for wind turbines.

Eight wind farm communities analyzed in Ontario. Wind farm sites are shown in grey. The province of Ontario is shown (inset).
(Quick et al.– submitted)

Province of Ontario map obtained from Statistics Canada.

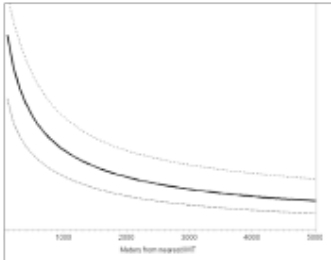
Methods

For this cross-sectional study, the "Quality of Life and Renewable Energy Technologies Study" survey was used to measure the impact of wind turbine noise on health. Using Canada Post's Unaddressed Admail Service, surveys were sent out to 4876 residences in Ontario counties that contain 10 or more wind turbines. Completed surveys were returned to the University of Waterloo by study participants using Canada Post's Business Reply Mail Service. Members of the Renewable Energy Technologies and Health team coded and entered the results into Microsoft Excel as surveys were received. Survey respondents' self-reported addresses (i.e. full street addresses with postal codes) were entered into Google Maps to determine the location of each residence. All analyses were performed using SAS 9.22. Descriptive and multivariate analyses were performed to investigate the effect of the main independent variable of interest (distance to nearest wind turbine) on the various outcome measures.

	Distance (m) from Residence to Nearest Wind Turbine (mean)			
Parameter	0-999.99 (700.62)	1000-1999.99 (1426.96)	2000-3999.99 (3044.30)	>4000 (9190.84)
Sample Size	70	80	103	143
Mean Age	52.32 (14.08)	53.95 (14.82)	55.99 (16.41)	57.09 (14.15)
Male/Female	39/30	43/37	50/52	72/68
Mean Time in Home[1]	18.38 (13.78)	20.12 (15.19)	19.76 (15.20)	18.47 (16.21)
Mean # of Wind Turbines within 2000 m	8.49 (6.47)	3.41 (2.46)	0	0

[1] Years that study participants have lived at current residence

Demographic data of study participants from eight WT communities combined.



Vertigo - ln(distance) relationship (P<0.001). Graph shows modeled mea and upper and lower 95% confidence intervals.

Tinnitus - ln(distance) relationship (P=0.0755). Graph shows modeled m and upper and lower 95% confidenc intervals.

Neueste Review Studie aus Canada 2014 mit 62 Literatur Hinweisen

Industrielle Windturbinen und negative gesundheitliche Auswirkungen:

Can. J. Rural Med. 2014;19(1) Roy D. Jeffery, M.D. et al

- Wenn WKA zu nahe (<2.000 Meter) an Wohnbebauung errichtet werden, kann dies negative Effekte auf die physische, geistige und soziale Gesundheit der Bevölkerung haben.
- Es gibt genügend Evidenz, dass hörbarer Lärm von WKA die Potenz hat negative Gesundheitseffekte auszulösen
- Infraschall von WKA kann mit hoher Sicherheit gesundheitliche Störwirkung entfalten

Was müssen wir als Bürger fordern?

- **WHO - Empfehlung:**
  - nächtlicher Lärm maximal 30 dB
    - Abstand Windrad- Wohnbebauung: 1.600 m

- Infraschall Besonderheiten:
  - deutlich höhere Schallbelastung wegen fehlender Dämmmöglichkeiten, bei wahrscheinlich vergleichbarem Gesundheitsrisiko
    - größerer Mindestabstand Windrad – Wohnbebauung

Sicher sind 2.000 m