

Bewertung der gesundheitlichen Wirkungen von Windkraftanlagen auf den Menschen

- Eine Zusammenstellung nationaler und internationaler
Erfahrungen über die Wirkungen von Schall/Infraschall -

Prof.Dr.Werner Mathys

eh. Leiter des Bereichs Umwelthygiene/Umweltmedizin am Universitätsklinikum Münster

Greven, Oktober 2019

Inhalt

Zusammenfassung.....	4
Das Problem	5
Das Vorsorgeprinzip	5
Vorsorgeprinzip in Kapitel 35 Absatz 3 der Agenda 21:	5
§ 3 Abs. 1 BImSchG	6
Schall und Infraschall.....	7
Schallemissionen moderner und großer Windkraftanlagen steigen im Falle von Windparks auf weit über 20 Kilometer (BGR).....	7
Qualität der Infraschallsignale – Tonhaltigkeit, Amplitudenmodulation, Beispiel tropfender Wasserhahn	8
Australische Forscher haben sich dem Problem der Tonhaltigkeit intensiv gewidmet.	9
Gesundheitliche Wirkungen von Infraschall auf den Menschen.....	11
ZDF Planet e.....	11
Symptome	12
Übersichtsartikel.....	13
Deutsches Ärzteblatt	13
umwelt · medizin · gesellschaft	14
Review of the Possible Perceptual and Physiological Effects of Wind Turbine Noise.....	14
Übersichtsartikel von Roos.....	14
Buch von Wolfgang Müller	15
Neueste Untersuchungen von physiologischen Wirkungen von Infraschall auf den Menschen.....	15
Verminderung der Leistungsfähigkeit des Herzens durch Infraschall.....	15
Aktivierung/Störungen von Gehirnbereichen durch Infraschall	17
Messungen von Infraschall.....	17
Entwurf zur Verschärfung der DIN 45680:	18
Schutz vor Infraschall?.....	19
Zusammenstellung von Studien/Berichten/Vorgaben über Gesundheitswirkungen von hörbarem Schall und Infraschall	20
Robert-Koch-Institut (RKI) 2007	20
UBA 2013	20
UBA Machbarkeitsstudie 2014	20
Kommentar Machbarkeitsstudie.....	22
Umweltbundesamt 2016	24
Umweltbundesamt 2017.....	24

Wilstedt Studie, Lobbystudie, in Kooperation mit Windindustrie erarbeitet	26
Diskussionsveranstaltung der Sächsischen Energieagentur 2017:.....	26
Faktenpapier Windenergie und Infraschall Bürgerforum Energieland Hessen	26
Scoping-Review: „Haben Windenergieanlagen in der Lebensumwelt und in der Arbeitswelt einen Einfluss auf die menschliche Gesundheit und wenn ja, welchen?“	27
Dokumentation der Wissenschaftlichen Dienste der Bundesregierung 2019	28
Berichte aus anderen Ländern/Organisationen	29
Weltgesundheits-Organisation (WHO).....	29
Schweden 2011	29
Österreich: Tag des Lärms 2014:	30
Frankreich.....	30
Dänemark	30
Untersuchung zu den Auswirkungen von Schallemissionen auf die Gesundheit der Anwohner von Windkraftwerken.....	30
Erstes Teilergebnis (Herz-Kreislaufkrankungen)	31
Zweites Teilergebnis (Diabetes)	32
Drittes Teilergebnis (Bluthochdruckmedikation	32
Viertes Teilergebnis (Schwangerschaftsverlauf.....	32
Fünftes Teilergebnis (Herzinfarkt und Schlaganfall.....	32
Sechstes Teilergebnis (Schlafmittel, Antidepressiva).....	32
Polen.....	33
Australien.....	34
Grossbritannien.....	35
Irland.....	36
Finnland	37
Niederlande	38
Fallbeispiele:.....	39
Studie der Deutsche Schutzgemeinschaft Mensch und Tier e.V. (DSGS).....	39
Einzelberichte	39
Ausblick.....	43

Zusammenfassung

Die gerade veröffentlichten Leitlinien der WHO für Umgebungslärm enthalten deutliche Belege dafür, dass Lärmbelastung zu den wichtigsten umweltbedingten Gefahren für die körperliche und psychische Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung zählt.

Windenergieanlagen emittieren hörbaren Schall und Infraschall. Darüber gibt es keinen Zweifel. Untersuchungen belegen eindeutig, dass Infraschallsignale noch in vielen Kilometern (>15 km) Entfernung von WEA gemessen werden können. Geräuschemissionen von Windparks haben eine viel größere Auswirkung auf die Gesundheit der Menschen als man aufgrund der von ihnen empfundenen Lautstärke gemäß der Bewertung von Messergebnissen erwarten würde. Der menschliche Organismus nimmt Infraschall besonders wahr, wenn er als schmalbandige Linie das ständig vorhandene Kontinuum überragt. Speziell die Tonhaltigkeit des Infraschalls, die Amplitudenmodulation wird erkannt. Gerade die Schallsignale von WEA unterscheiden sich deutlich in ihrer Qualität von anderen, natürlichen Quellen durch ihre periodisch wiederkehrenden Signale (vergleichbar mit einem tropfenden Wasserhahn). Entscheidend für die gesundheitliche Wirkung ist eben diese besondere pulsierende Qualität der Signale von WEA.

Die physikalischen Gegebenheiten von tieffrequenten Schallen erschweren einen wirksamen Lärmschutz oder machen ihn schlicht unmöglich. Infraschall durchdringt selbst dickste Mauern. Innerhalb von Gebäuden kann es zur Ausbildung von starken Raumresonanzen kommen, die durch moderne Architektur und Wohnungseinrichtungen gefördert werden. Oft klagen Betroffene über ein im Kopf auftretendes Dröhn-, Schwingungs- oder Druckgefühl, das nur bedingt von der Lautstärke abhängig ist und zu starken Belästigungen führt. Viele Anwohner beschreiben übereinstimmend ein „Wummern“ von Windkraftanlagen, das noch über weite Entfernungen störend wahrnehmbar ist, Effekte, die sich eindeutig durch Messungen belegen lassen.

Aus Medizin und Wissenschaft mehren sich die Hinweise, dass nicht nur einige Tierarten, sondern auch Menschen in der Lage sind, Infraschall unterhalb der Hörgrenze wahrzunehmen. Viele Menschen leiden unter einer Vielzahl von Krankheitssymptomen (Schlafstörungen, Depressionen, Bluthochdruck, Tinnitus) und mussten oft ihre Häuser unter großen finanziellen Verlusten verlassen. Untersuchungen belegen auch Auswirkungen von Infraschall auf das Gehirn. Sie zeigen, dass auch unterhalb der Hörschwelle auftretender Infraschall bestimmte Regionen des Gehirns aktiviert: Bereiche, die an der Verarbeitung von Stress und Konflikten beteiligt sind. Der lautlose Lärm des Infraschalls wirkt darüber hinaus wie ein Störsender fürs Herz. Auch die unterschiedlichen Lärmempfindlichkeiten betroffener Personen konnte mittels moderner bildgebender Verfahren auf strukturelle Veränderungen des Gehirns zurückgeführt werden. Damit ist das immer wieder gern zitierte Argument, die Symptome seien auf einen – psychologisch begründeten – Nocebo-Effekt zurückzuführen, nachdrücklich widerlegt.

Allein Lärm-Aspekte erfordern dringend die Einhaltung von ausreichenden Abständen – möglichst 10H – von WEA und Anwohnern im Sinne einer bürgernahen und fürsorglichen Planung und im Sinne eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes. Viele Betroffene berichteten, dass sie letztlich ihre Wohnungen zum Schlafen verlassen mussten oder dauerhaft weggezogen sind. Für einige wurde ihr Leidensweg zu einer schweren existentiellen Krise mit großer Verzweiflung, in der sie von Ärzten unverstanden und den Behörden allein gelassen wurden. Eine entsprechend zurückhaltende Planung mit maximalen Abstandsregeln und Höhenbegrenzungen muss als zukunftsweisend betrachtet werden und ist unerlässlich für den Gesundheitsschutz auch zukünftiger Generationen. Das Vorsorgeprinzip wird zu Zeit in Deutschland gröblich missachtet.

Das Problem

Der Ausbau der Windenergie im Rahmen der Energiewende hat (auch international) zunehmend zu einer kontroversen Diskussion geführt. Von Befürworterseite wird den modernen Windkraftanlagen per se eine gesundheitliche Unbedenklichkeit unterstellt, die wissenschaftlich aber nicht belegt werden kann. Es fehlen Langzeiterfahrungen und Messungen an Anlagen in der geplanten Größe und Menge und es fehlt häufig einfach der Wille, sich diesem Problembereich ergebnisoffen zu stellen.

Die Risiken für die Gesundheit werden in erster Linie verursacht durch:

- **Optische Bedrängung**
- **Optische Reize: Befeuerung / Schlagschatten / Stroboskopeffekte**
- **Eiswurf**
- **Lärm / hörbarer Schall**
- **Tieffrequenter Schall und Infraschall**
- **Exposition mit krebserregenden CFK-Partikeln (Rotorblätter) bei Bränden oder Unglücksfällen**

Die Kenntnisse über die gesundheitlichen Wirkungen von Windkraftanlagen enthalten noch erhebliche Wissenslücken. Negative Wirkungen auf die Anwohner sind jedoch unbestritten und können an vielen Beispielen gut belegt werden.

Dänemark, Frankreich und Australien führen zu diesem Thema umfangreiche Studien durch. In Deutschland passiert nichts. Das Vorsorgeprinzip wird hier gröblich missachtet.

Das Vorsorgeprinzip

Das Vorsorgeprinzip ist aber ein wesentlicher Bestandteil der aktuellen Umweltpolitik und Gesundheitspolitik in Europa, nach dem Belastungen bzw. Schäden für die Umwelt bzw. die menschliche Gesundheit im Voraus (trotz unvollständiger Wissensbasis) vermieden oder weitestgehend verringert werden sollen. Bei fehlender Nutzen/Schaden-Abwägung wird das Vorsorgeprinzip massiv verletzt.

Basierend auf der Erklärung der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung (UNCED) 1992 in Rio, gilt das Vorsorgeprinzip als ein wesentlicher Grundsatz der aktuellen Umweltpolitik und Gesundheitspolitik in Europa.

Vorsorgeprinzip in Kapitel 35 Absatz 3 der Agenda 21¹:

„Angesichts der Gefahr irreversibler Umweltschäden soll ein Mangel an vollständiger wissenschaftlicher Gewißheit nicht als Entschuldigung dafür dienen, Maßnahmen hinauszuzögern, die in sich selbst gerechtfertigt sind. Bei Maßnahmen, die sich auf komplexe Systeme beziehen, die noch nicht voll verstanden worden sind und bei denen die Folgewirkungen von Störungen noch nicht vorausgesagt werden können, könnte der Vorsorgeansatz als Ausgangsbasis dienen.“

Werner J. Graf, VLAB², verweist zu Recht auf das Grundgesetz:

¹ http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf

*„Denn gerade wir Bürger, wo auch immer wir leben mögen, sind von diesem Problem betroffen: Gesundheit und körperliche Unversehrtheit sind Güter, die absolut nicht diskutabel und verhandelbar sein dürfen. Schon in Artikel 2, Absatz (2) unseres Grundgesetzes steht der Satz: **„Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit.“** Und weiter in einer Kommentierung: **„Das Recht auf Leben schützt den Grundrechtsträger gegen Verletzungen seines Lebens durch den Staat sowie durch Dritte, und verpflichtet den Staat, Eingriffe nicht nur zu unterlassen, sondern aktiv zum Schutz gegen solche tätig zu werden.“***

Die Vorschrift einer Nutzen/Schaden-Abwägung verlangt, dass auch die Risiken neuer Technologien mit gleichen Anstrengungen wie deren Anwendungen erforscht werden. Die Realität sieht am Beispiel der Windkraftindustrieanlagen aber völlig anders aus.

§ 3 Abs. 1 BImSchG

Laut § 3 Abs. 1 BImSchG sind Schädliche Umwelteinwirkungen:

„Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne dieses Gesetzes sind Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.“

Allein Lärm-Aspekte rechtfertigen schon die Ausweisung der geringst möglichen Anzahl von Windenergieanlagen, die Einhaltung möglichst großer Abstände von WEA zu Wohngebäuden und die Vermeidung besonders hoher Anlagen im Sinne einer bürgernahen Planung und im Sinne eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes.

Eine entsprechend zurückhaltende Planung, besonders auf lokaler Ebene, muss als zukunftsweisend betrachtet werden und dient insbesondere auch dem Gesundheitsschutz zukünftiger Generationen. Die Politik muss dazu heute die Weichen stellen.

² <https://umwelt-watchblog.de/infraschall-durch-windkraftanlagen/>

Schall und Infraschall

Schall ist die Druckänderung z.B. in Luft, und breitet sich wellenförmig aus. Je tiefer die Frequenz, desto weiter wird Schall in der Luft transportiert. **Sehr tiefe Frequenzen werden zudem auch durch dicke Mauern und geschlossene Gebäude hindurch übertragen.** Durch Schallreflexionen und Überlagerungen kann er dann örtlich zu überhöhten Schalldruckwerten führen. Generell werden Töne und Geräusche über Frequenz, Klangfarbe und Lautstärke beschrieben. Das menschliche Gehör kann Frequenzen etwa im Bereich von 20.000 Hz (hohe Töne) bis 20 Hz (tiefe Töne) hören. Der Schallbereich unterhalb von 200 Hz wird als tieffrequenter Schall, unterhalb von 20 Hz als Infraschall bezeichnet. Eine besondere und weitgehend unerforschte Gefahr stellt hier der Infraschall/tieffrequenter Schall (<20 Hz, insbesondere <8 Hz) dar, der über weite Strecken getragen wird und konstruktiv in Gebäuden nicht gedämpft werden kann.

Infraschall wird vom Ohr nicht mehr wahrgenommen, für Infraschall hat der Körper aber eine Wahrnehmung über andere Sensoren.

Manche Menschen sind für tieffrequenten Schall besonders empfindlich. Infraschall ist normalerweise für das menschliche Ohr nicht zu hören. Was die Betroffenen beschreiben, ist ein Pulsieren oder ein Druckgefühl auf dem Trommelfell, auch auf der Brust. Die Wahrnehmung der tiefen Frequenzen geht offenbar vom Hören zum Fühlen über – perzipiert über Mechanorezeptoren. So spüren die Betroffenen auch Vibrationen, Erschütterungen oder ein Unsicherheitsgefühl.³

Windenergieanlagen emittieren hörbaren Schall und Infraschall. Darüber gibt es keinen Zweifel. Große Zweifel bestehen jedoch an der Art und Weise, wie damit in den Ländern in Hinblick auf den weiteren Ausbau der Windenergie umgegangen wird.

**Wird hier Gesundheitsschutz dem Ziel der sogenannten Energiewende geopfert?
Nimmt man Gesundheitsschädigungen billigend in Kauf?**

Schallemissionen moderner und großer Windkraftanlagen steigen im Falle von Windparks auf weit über 20 Kilometer (BGR)

Untersuchungen der BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, eine technisch wissenschaftliche Oberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)) belegen eindeutig, dass Infraschallsignale noch in vielen Kilometern Entfernung von WEA gemessen werden können. Sie sind real und können nicht geleugnet werden:

„Infraschall an Windkraftanlagen entsteht durch eine regelmäßige Unterbrechung der winderzeugten Anströmung beim Passieren der einzelnen Rotorblätter am Turm. Die sich wiederholenden Signaturen beim Zusammenpressen

³ Der Schall, den man nicht hört. Deutsches Ärzteblatt | Jg. 116 | Heft 6 | 8. Februar 2019.

der anströmenden Luft setzen sich aus einzelnen Tönen zusammen, die ein Vielfaches der sogenannten Flügelharmonischen sind, dem Produkt aus Umdrehungsgeschwindigkeit und Anzahl der Flügel. Regelmäßige Ausschläge in den Luftdruckaufzeichnungen im (Infraschall-)Bereich von 0.5 – 2 Hz spiegeln Signaturen dieser Flügelharmonischen wider. Insgesamt kann ein klarer Zusammenhang zwischen dem gemessenen Infraschalldruckpegel und der Windgeschwindigkeit hergestellt werden, wobei hierzu Messungen im Rahmen der Feldkampagne sowohl bei Windstille als auch bei mittleren und höheren Windgeschwindigkeiten durchgeführt wurden...Damit beeinträchtigt der Infraschall aus Windkraftanlagen regelmäßig und kontinuierlich sowohl die Infraschallaufzeichnungen ... als auch der prozessierten Datenprodukte (zusätzliche Detektionen von Infraschallereignissen aus der Richtung von Windkraftanlagen)...Im häufiger auftretenden „Normalfall“ atmosphärischer Schallausbreitung **reduziert sich der Mindestabstand zu Windkraftanlagen für unbeeinträchtigte Messungen einer Infraschallstation auf Werte von etwa 5 bis 15 km, je nach Hintergrund-Rauschbedingungen an der Station sowie Größe und Zusammensetzung eines Windparks aus mehreren WKA.**⁴

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Untersuchungen in NRW zur weiträumigen Beeinflussung von Erbebenmessstationen durch WEA.⁵ Die Seismologen stellen fest, dass Anlagen, die sich in einem Abstand von 4 – 5 Kilometern zur Erdbebenstation befänden, „Schwingungen im Untergrund, die bereits jetzt zu einer Beeinträchtigung der Erfassung von Mikrobeben führen“, erzeugen: „Die Schwingungen überdecken teilweise die Messwerte von Mikrobeben in den für das Absperrbauwerk maßgeblichen Frequenzen“, berichtete die WAZ in der entsprechenden Stellungnahme der Seismologen. Die Impulswirkung des Infraschalls auf die Stabilität der Deiche wurde offenbar bisher noch gar nicht untersucht.

Qualität der Infraschallsignale – Tonhaltigkeit, Amplitudenmodulation, Beispiel tropfender Wasserhahn

Die Schallsignale von WEA unterscheiden sich deutlich in ihrer Qualität von anderen, natürlichen Quellen durch ihre periodisch wiederkehrenden Signale, die sich aus dem allgemeinen Rauschen (z.B. Infraschall durch Wind) deutlich herausheben. Entscheiden für die gesundheitliche Wirkung ist eben diese besondere Qualität der Signale von WEA. Die Wirkung auf den Menschen lässt sich sehr gut mit dem Vergleich eines Wassertropfens beschreiben:

*„Das Hauptargument ist jedoch ein Vergleich (immissionsseitig) „eines Wassertropfens“ der aus einem Wasserhahn in ein Becken fällt. **Messe und beurteile ich dort nur den Schalldruck des einzelnen Tropfens, der dort mit ca. 20 bis max. ca. 25 dB(A) kaum ins Gewicht fällt, ist die Welt noch in Ordnung, fällt dieser Tropfen jedoch (mit demselben Schalldruck auslösend) regelmäßig ins Becken und das über Stunden, Tage, Wochen und Monate ... und bin ich dem als Betroffener permanent dort ausgesetzt, reagiere ich (körperlich) nach einer bestimmten Zeit der ich dieser Immission ausgesetzt bin auf jeden Fall und das Ganze ist dann hier z.B. u. A. auch eine weltweite anerkannte Foltermethode (wäre aber nach deutschen Immissions- und Verwaltungsrecht immer noch zulässig, da hier augenscheinlich ja kein Richt- und/oder Grenzwert überschritten ist!).**“⁶*

⁴ Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen – Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover. BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2004. https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Erdbeben-Gefahrungsanalysen/Seismologie/Downloads/infraschall_WKA.pdf?__blob=publicationFile&v=2

⁵ <https://www.waz.de/staedte/sundern/rat-entscheidet-ueber-windkraft-id209419353.html>

⁶ Sven Johannsen, persönliche Mitteilung 2018

„Mit den modernen Windenergieanlagen sind völlig neue Faktoren in die Umwelt von Mensch und Tier gekommen: **langanhaltende, periodische Infraschallsignale**, die eine ganze Gegend erfüllen. **Das rhythmische Pulsieren des Infraschalls** der WEA's hebt sich deutlich von allen anderen Formen ab und beinhaltet das Potential zu erheblichen Beeinträchtigungen. Die Interaktion zwischen diesen Immissionen und dem Körper sind hochkomplex. Die Behauptung, von WEA's gehe keine gesundheitliche Gefährdung durch tieffrequente Schallemissionen für Anwohner aus, nur auf ein einziges Argument zu stützen, ist schon im Ansatz mangelhaft. Wenn zudem dieses Argument, „die gemessenen Pegel liegen unter der Wahrnehmungsschwelle“ auch noch falsch ist, dann besitzen folgerichtig alle Aussagen der offiziellen Windenergiebefürworter überhaupt keine Aussagekraft und Relevanz.“⁷

Diese Komponente entsteht bei der Passage der Flügel am Turmschaft. Sie besteht aus einem Drucksprung, der sich mit großer Regelmäßigkeit bei jeder dieser Passagen wiederholt. Diese zeitliche Folge lässt sich in ein aus ca. 9 Linien bestehendes Spektrum transformieren, das harmonisches Spektrum genannt wird (Flügelharmonische). Im vorliegenden Fall ist die Bezeichnung Signatur eines Windrades üblich. Diese Signaturen liegen im Frequenzbereich 0,5 bis 10 Hz, also im IS-Bereich, und sind aus bestimmten mathematischen Gründen noch im Abstand von 20 – 40 km vom Windrad nachweisbar. Seit Jahren besteht die experimentell begründete Vermutung, dass diese Signaturen extraaural (unter Umgehung der Hörsinns) wahrnehmbar und die Ursache der den Windrädern angelasteten Beschwerden seien.⁸

Verallgemeinert lässt sich sagen, dass der menschliche Organismus Infraschall nur dann ignoriert, wenn dieser als Rauschen auftritt und dessen Amplitude die Schmerzgrenze nicht erreicht, **ihn aber wahrnehmen kann, wenn er als schmalbandige Linie das ständig vorhandene Kontinuum überragt. Speziell die Tonhaltigkeit des Infraschalls wird erkannt.**

Der heutige Ehrenpräsident der niedersächsischen Ärztekammer, der Radiologe Heyo Eckel, wird mit den Worten zitiert:⁹ „Der Infraschall ist etwas, das im Grunde genommen Auswirkungen auf das Gehirn hat, Auswirkungen auf das Sehen hat und, ganz offensichtlich, auch Auswirkungen auf das vegetative Nervensystem hat. Erforscht ist das Ganze ursprünglich sogar im militärischen Bereich. Die Amerikaner haben Versuche unternommen, dass man mit Infraschall Truppen außer Gefecht setzen kann, weil sie nicht mehr agieren, nicht mehr kämpfen konnten.“

Australische Forscher haben sich dem Problem der Tonhaltigkeit intensiv gewidmet.

10 11 12 13

„Potenziell schädlicher Lärm von Windparks kann bis zu 3,5 km von der nächsten Turbine entfernt festgestellt werden und ist 16 Prozent der Zeit vorhanden, wie eine Studie ergab. Eine Gruppe von Freiwilligen befindet sich derzeit in Labortests an der Flinders University in Südaustralien, da sich die Forscher auf die wenig untersuchte Amplitudenmodulation als mögliche Ursache für Beschwerden über Schlafstörungen und andere gesundheitliche

⁷ Beurteilung der Infraschall-Diskussion aus Sicht eines Biologen. Eine kritische Aufarbeitung von Dr. Wolfgang Müller. <https://www.vernunftkraft-odenwald.de/wp-content/uploads/Beurteilung-der-Infraschall-Diskussion.pdf>

⁸ Dr. Joachim Schlüter. <https://www.vernunftkraft-odenwald.de/wp-content/uploads/2019/05/Skandal-Dänische-Studie-IS.pdf>

⁹ Windkraft in der Kritik von Heinz-Jörg Graf (Deutschlandfunk Kultur, 19. April 2018)

¹⁰ Characterizing tonal amplitude modulation of wind farm noise. Duc-Phuc Nguyen, Kristy Hansen, and Branko Zajamsek. Proceedings of ACOUSTICS 2018. 7-9 November 2018, Adelaide, Australia

¹¹ Human perception of wind farm vibration. Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control 0(0) 1–11 2019. DOI: 10.1177/1461348419837115

¹² Wind farm noise health effects tested. The Weekend Australian, 21.6.2019. https://www.theaustralian.com.au/nation/wind-farm-noise-health-effects-tested/news-story/6f8a508c41f52b3bf6ee01c58a3b66be?fbclid=IwAR2vNQmjjisWillFpS-5SJig9ZaM6Y4aAWT_IEL08dQ6JUNVR1cX6WR2OhI

¹³ Wind farm noise recorded almost 9km away. Flinders University. June 19, 2019. <https://news.flinders.edu.au/blog/2019/06/19/wind-farm-noise-recorded-almost-9km-away/?fbclid=IwAR1Zu0oJ06zBiVkvWncw8Xwl7N94JK4ReHZli6BXQdpDr4vsZQGAqRhSsL1k>

Die Amplitudenmodulation wird als "Grollen" oder "Wummern" bezeichnet und ist abhängig von der Frequenz der Turbinenblätter, die den Turm passieren, und der Leistungsabgabe der Windturbinen. Ein Update der australischen Forschung, das gestern von der Flinders University veröffentlicht wurde, sagte, dass, während die Auswirkungen von Windturbinenlärm auf den Schlaf noch untersucht wurden, die Amplitudenmodulation (AM) eines der wichtigsten Merkmale des Windturbinenlärms war..

"Die Prävalenz von AM wurde weder in Australien noch weltweit ausführlich berichtet, obwohl es bekanntlich zu einer erhöhten Belästigung bei Hörtests führt - und auch bei Beschwerden von Anwohnern in der Nähe von Windparks aufgeführt wurde", sagte Dr. Hansen.

Die Analyse von Tonaufnahmen aus dem Windpark Waterloo bei Manoora, nördlich von Adelaide, ergab, dass AM für 20 Prozent der Zeit bei 2,4 km entdeckt wurde.

" Dies zeigt, dass es wichtig ist, dass die AM-Analyse nicht nur auf die Bedingungen bei hoher Ausgangsleistung beschränkt ist". Der Lärm von Windkraftanlagen wird von niedrigen Frequenzen dominiert, die Lautstärke kann sich nach oben und unten verändern und kann in ländlichen Gebieten, in denen der Hintergrundgeräuschpegel, wie z.B. durch den Verkehr, gering ist, spürbarer sein."

Gesundheitliche Wirkungen von Infraschall auf den Menschen

ZDF Planet e

Eine sehr gute Zusammenfassung der gesundheitlichen Wirkungen von Infraschall findet sich in der **ZDF Planet e Sendung vom 04.11.2018:**¹⁴

*„Aus Medizin und Wissenschaft mehren sich die Hinweise, dass nicht nur einige Tierarten, sondern auch Menschen in der Lage sind, Infraschall unterhalb der Hörgrenze wahrzunehmen. Kein Wunder eigentlich, denn „Infraschall ist eine Energie“, erklärt Prof. Vahl, „Und jede Energie hat physikalische Effekte, ob Sie sie nun hören oder nicht.“. Er und sein Team widmen sich seit zwei Jahren der Frage, wie Infraschall die Kraft des Herzmuskels beeinflusst. Zwei Versuchsreihen, in denen sie die akuten Effekte von Infraschall auf menschliche Herzmuskelfasern untersuchten, haben sie bereits abgeschlossen, die Ergebnisse liegen vor: **„In beiden Versuchsreihen hat man eine eindeutige Verminderung der Herzmuskelkraft bei Beschallung mit Infraschall-Signalen gesehen.“**, so der Herzchirurg. Etwas, das man nicht bewusst wahrnimmt, kann also trotzdem krank machen. Oder zumindest einen Effekt haben.*

Das Robert-Koch-Institut hat bereits 2007 auf die mögliche Gefahr durch Infraschall hingewiesen. Ebenso bilanziert die "Machbarkeitsstudie" von 2014 des Umweltbundesamtes, "dass negative Auswirkungen von Infraschall im Frequenzbereich unter zehn Hertz auch bei Schalldruckpegeln unterhalb der Hörschwelle nicht ausgeschlossen sind".

„Auswirkungen auf das Gehirn

Untersuchungen von Wissenschaftlern des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) zeigen auch Auswirkungen von Infraschall auf das Gehirn. Sie fanden, dass unterhalb der individuellen Hörschwelle dargebotener Infraschall bestimmte Regionen des Gehirns aktiviert. Interessanterweise Regionen, die an der Verarbeitung von Stress und Konflikten beteiligt sind. Wieso das so ist, ist noch unklar, aber Professor Simone Kühn vom UKE hat eine Hypothese: „Wir haben spekuliert, dass, wenn man etwas bewusst hört und weiß, da ist etwas, kann man es vielleicht besser ausblenden. [...] Aber bei Sachen, die sozusagen so halb wahrnehmbar sind, hat man vielleicht nicht die Direktive zu sagen, das ignoriere ich jetzt.“ Unbewusst Wahrgenommenes versetzt also möglicherweise in Stress, zumindest, wenn es nicht einzuordnen ist. Eine Folgestudie des UKE geht nun der Frage nach, ob sich die Schlafqualität und Leistungsfähigkeit freiwilliger Testpersonen nach vier Wochen nächtlich dargebotenen Infraschalls verändert.

Weltweit durchgeführte Versuche des Militärs, Infraschall als nicht-letale Waffe einzusetzen, sind ein weiteres Indiz dafür, dass dieser tieffrequente Lärm einen negativen Effekt auf Menschen haben kann.

Experten schätzen, dass zwischen zehn und dreißig Prozent der Bevölkerung Symptome durch Infraschall spüren können.“

Fazit:

¹⁴ <https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-infraschall---unerhoerter-laerm-100.html>

Die jetzt schon vorliegenden Erkenntnisse über die gesundheitlichen Wirkungen von WEA erfordern eine Neubewertung und ein Innehalten im Ausbauprozess der Windenergienutzung.

Allein Lärm-Aspekte erfordern die Einhaltung von ausreichenden Abständen – möglichst 10H – von WEA und Anwohnern im Sinne einer bürgernahen und fürsorglichen Planung und im Sinne eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes. Eine entsprechend zurückhaltende Planung mit maximalen Abstandsregeln und Höhenbegrenzungen muss als zukunftsweisend betrachtet werden, ist unerlässlich für den Gesundheitsschutz auch zukünftiger Generationen.

Symptome

Die Folgen von technisch erzeugtem Infraschall werden erst allmählich verstanden. Etwa 10 – 30 Prozent der Bevölkerung sind für Infraschall empfindlich. Diese Menschen, in Deutschland mehrere Millionen, entwickeln zahlreiche Symptome, die die Ärzte erst allmählich zuordnen können. Der niederfrequente Schall aus Windkraftanlagen erzeugt Stressreaktionen, die sich äußern können in:

1. Schlafstörungen, Schlafentzug, Tagesmüdigkeit
2. Psychische Störungen, Unruhe, Angst, Depressionen/Burnout etc.
3. Kopfschmerzen, Sehstörungen, Konzentration, Merkfähigkeit
4. Herz-Kreislaufsystem, Bluthochdruck, Brustdruck, Gefäße, Nasenbluten, Schlaganfall
5. Ohrprobleme, Tinnitus, Hörstürze
6. Nervenerkrankungen, Migräne, Epilepsie, Restless Legs etc.
7. Schwindelerkrankungen
8. Atemwege, Husten, Schleimhäute, Atemnot

Physiologisch gesehen kommt es u.a. zu Schädigung der Haarzellen des Corti Organs der Hörschnecke und zu Dauerreizungen in Hirnarealen wie z. B. dem Angstzentrum. Wirkungen auf Herz und Gefäße mit krankhaften Veränderungen des Bindegewebes in den Arterien am Herzbeutel wurden bei langjährig Schallexponierten und im Tierversuch nachgewiesen.¹⁵

Besondere Sorge bereiten die Schallemissionen, wenn z.B. neurologisch Vorerkrankte exponiert werden. So warnen die Neurologischen Kliniken Beelitz¹⁶ eindringlich vor den negativen Einwirkungen der Windkraft auf ihre Patienten, die besonders anfällig für Störungen durch äußere Reize sind und für ihre Rekonvaleszenz auf eine möglichst ruhige und reizarme Umgebung angewiesen sind. Aus medizinischer Sicht sind von Windenergieanlagen erhebliche negative Auswirkungen auf die Patienten zu befürchten. Es gäbe für alle Wirkdimensionen (optisch,

¹⁵ Thomas Carl Stiller. *Infraschall – der Bumerang der Energiewende.*

https://www.deutscherarbeitgeberverband.de/energiefrage/2017/2017_03_27_dav_aktuelles_energiefrage.html

¹⁶ Kliniken Beelitz GmbH, 14547 Beelitz, *Neurologische Patienten und Windkraftanlagen.* 2014. https://waldkleeblatt.de/wp-content/uploads/2014/09/14-05-13-Positionspapier-Windkraft_final.pdf

akustisch) übereinstimmende Hinweise auf schädliche Einflüsse schon auf Gesunde, neurologisch Kranke beeinträchtigen sie weit mehr. So können z.B. Parkinsonpatienten – die auch im normalen Lebensumfeld angetroffen werden – sehr schwer ihre Aufmerksamkeit mehreren Aspekten gleichzeitig widmen. Lärm und die optische Präsenz eines Windrades führen zwangsläufig zum Multitasking und führen so zu Verschlechterungen. Sie bedingen außerdem eine erhöhte Sturzgefahr. Sehr problematisch ist bei Epileptikern jeder Reiz, der einen Anfall provozieren könnte. Lichtreflexionen durch Windkraftrotoren oder durch Unterbrechung des Sonnenlichtes lassen eine Flackerfrequenz entstehen – ein bekanntes Risiko für Menschen mit Epilepsie.

Viele Untersucher weisen wegen der hohen Evidenz der gesundheitlichen Wirkungen von Infraschall durch Windenergieanlagen eindrücklich auf die Notwendigkeit von weiteren qualitativ hochwertigen wissenschaftlichen Untersuchungen hin¹⁷: „Es gibt eine umfangreiche und vielfältige Evidenz über die gesundheitlichen Auswirkungen von Windkraftanlagen in den Bereich des Wohnumfelds, die seit 2010 stark zugenommen hat und insbesondere Lärmauswirkungen auf die erhöhte Lärmbelastung mit ihren komplexen Wirkwegen; Forschungslücken betreffen die komplexen Wege der Beeinträchtigungen, die Untersuchung von klinisch erkennbaren Gesundheitsverläufen im Vergleich zu nicht exponierten Bewohnern; Untersuchungen der visuellen Eigenschaften von Windkraftanlagen, der Wechselwirkung zwischen allen Expositionen gegenüber Windkraftanlagen und epidemiologische Beobachtungsstudien vor Ort von Tieffrequentem Schall und Infraschall von Windkraftanlagen. Zukünftige Forschungen erfordern ein gründliches, qualitativ hochwertiges und prospektives Studiendesign.“

Geräuschemissionen von Windparks haben eine viel größere Auswirkung auf die Gesundheit der Menschen als man aufgrund der von ihnen empfundenen Lautstärke gemäß der Bewertung der Messergebnisse erwarten würde. Viele Menschen leiden unter einer Vielzahl von Krankheitssymptomen und mussten ihre Häuser unter großen finanziellen Verlusten verlassen.

Übersichtsartikel

Deutsches Ärzteblatt

Es ist schon bemerkenswert, dass sich selbst das Deutsche Ärzteblatt im Februar 2019¹⁸ der Thematik annahm und einen Übersichtsartikel mit dem aktuellen Wissensstand publizierte:

„Viel Wind, wenig Forschung. Was die Erforschung der Gesundheitsrisiken angeht, legen – nicht überraschend – gerade jene Länder wenig Ehrgeiz an den Tag, die zu den größten Windparkbetreibern weltweit gehören. Nur eine einzige Studie steuert der Weltmarktführer China bei, zwei schaffte man hierzulande in Deutschland, das die dritthöchste Windenergieerzeugungskapazität auf der Welt besitzt. Weit weniger Windparks stehen in Australien und Neuseeland, den die Risiken von Infraschall besonders intensiv erforschenden Nationen.“

Die Frequenzen von Infraschall liegen unterhalb von 20 Hertz, er ist normalerweise für das menschliche Ohr nicht zu hören (siehe Kasten). Was die Betroffenen beschreiben, ist ein Pulsieren oder ein Druckgefühl auf dem

¹⁷ Freiberg A, Scheffter C, Girbig M, et al.: Health effects of wind turbines on humans in residential settings. Results of a scoping review. *Environmental Research* 2019; 169: 446–63.

¹⁸ Der Schall, den man nicht hört. *Deutsches Ärzteblatt* | Jg. 116 | Heft 6 | 8. Februar 2019.

Trommelfell, auch auf der Brust (4). Die Wahrnehmung der tiefen Frequenzen geht offenbar vom Hören zum Fühlen über – perzipiert über Mechanorezeptoren. So spüren die Betroffenen auch Vibrationen, Erschütterungen oder ein Unsicherheitsgefühl.“

Wie praktisch in allen Publikationen wird dringender Forschungsbedarf angemahnt: *„Offenbar lässt der derzeitige Forschungsstand die Schlussfolgerung zu, dass der niederfrequente Infraschall durchaus auf isolierte Präparate wirkt und sich in Veränderungen in der Bildgebung niederschlägt. Zumindest einige Symptome und Beschwerden von Betroffenen ließen sich mit der Beeinflussung von Cochlea und Vestibularapparat erklären. Das Umweltbundesamt schließt Gesundheitsschäden durch eine kurz- und langfristige Exposition gegenüber Infraschall ebenfalls nicht aus. Eine negative Erwartungshaltung könnte auch eine Rolle spielen. Insofern bedarf es dringend epidemiologischer Studien, die das genauer untersuchen.“*

umwelt · medizin · gesellschaft

Schmucker berichten in umwelt · medizin · gesellschaft 2019¹⁹, dass vermeintlich unspezifische Symptome wie Schlafstörungen, Schwindel, Tinnitus, aber auch Hypertonie, Sauerstoffmangel und Herzinsuffizienz in der hausärztlichen Praxis, aber auch in der Pulmologie, Kardiologie und Neuropsychiatrie häufig beobachtet werden. Anliegen der Autorin ist es, auf Zusammenhänge mit physikalischen Umwelt-Phänomenen wie Infraschall und/oder Körperschall im Sinne eines Vibroakustischen Syndroms (VAD) oder auch Windturbinensyndrom hinzuweisen und dies in die differentialdiagnostischen Überlegungen mit aufzunehmen. Gerade bei Neuauftreten dieser Symptome wäre ein genaues Erfragen der aktuellen Umgebungssituation des Patienten sehr hilfreich, auch im Hinblick auf die therapeutischen Optionen. Die Autorin möchte einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und Erkenntnisse geben, die die Einflüsse auf das otovestibuläre, kardiorespiratorische und neurologisch psychiatrische System darstellen.

Review of the Possible Perceptual and Physiological Effects of Wind Turbine Noise

Das Review „A Review of the Possible Perceptual and Physiological Effects of Wind Turbine Noise“²⁰ betrachtet Arbeiten über die Art des Schalls, der von Windkraftanlagen erzeugt wird, die sich auf den niederfrequenten Schall (LF) und Infraschall (IS) konzentrieren, um den Nutzen von Schallmessungen im Arbeitsumfeld und beim Schlafen zu verstehen.. Ein zweiter Schwerpunkt betrifft die Evidenz für Mechanismen der physiologischen Transduktion von LF/IS oder die Evidenz für somatische Effekte von LF/IS. Während die vorliegenden Evidenzdaten die Transduktion nicht eindeutig belegen, stellen sie einen starken Anscheinsbeweis dar. Es gibt noch erhebliche offene Fragen im Zusammenhang mit der Messung und Ausbreitung von LF und IS und deren Dekodierung durch das zentrale Nervensystem, die für mögliche wahrnehmbare und physiologische Effekte relevant sind. Es werden eine Reihe möglicher Forschungsgebiete identifiziert.

Übersichtsartikel von Roos

Die Kernaussagen im Übersichtsartikel von Roos 2019²¹ sind:

„Mit dem drastischen Ausbau von Windstrom sind Infraschall-Pulse aus diesen Anlagen zu einem in vielen Regionen Deutschlands verbreiteten Gesundheitsproblem geworden. Die Druckwellen entstehen im Frequenzbereich unter 8 Hz, haben mehrere Kilometer Reichweite und sind kaum dämmbar. Infraschall umfasst den Frequenzbereich unterhalb von 16 Hz. Diese Schwingungen liegen außerhalb des bewussten Hörbereichs,

¹⁹ Dagmar Schmucker: Infraschall und Vibroakustisches Syndrom – Altbekannte Phänomene in neuem Zusammenhang. umwelt · medizin · gesellschaft | 32 | 1/2019 S.26ff

²⁰ A Review of the Possible Perceptual and Physiological Effects of Wind Turbine Noise. Trends Hear. 2018 Jan-Dec; 22: 2331216518789551. Published online 2018 Aug 7. doi: 10.1177/2331216518789551

²¹ Infraschall aus Windenergieanlagen – ein verkanntes Gesundheitsrisiko. Werner Roos. Naturwissenschaftliche Rundschau | 72. Jahrgang, Heft 7, 2019, 343ff

werden aber durch bestimmte Haarzellen in der Hörschnecke und im Gleichgewichtsorgan mit hoher Empfindlichkeit wahrgenommen.

1. Im Innenohr aktiviert Infraschall die äußeren Haarzellen und die Otolithen-Organen des Gleichgewichtssystems. Damit entsteht ein Erregungsmuster ähnlich einer Kinetose.
2. Infraschall wird unbewusst in distinkten Gehirnregionen empfangen, ohne Bezug zu einer Hör- oder Wahrnehmungsschwelle. Die an Testpersonen gefundenen Areale haben bekannte Funktionen bei der Modifikation von Schalleindrücken, vor allem in der autonomen und emotionalen Kontrolle des Gehirns.
3. Eine wachsende Zahl der Anwohner von Windenergieanlagen leidet unter hochgradigen Schlafstörungen und Angstreaktionen, die zu einem Dauerstress-Syndrom führen. Die meisten dieser Symptome sind mit der Erregung der im Test aufgefundenen Gehirnregionen erklärbar. Sie klingen mit der Entfernung von der Windanlage ab.
4. Die Reichweite des Infraschalls aus aktuellen Windanlagen beträgt mehrere Kilometer. In einer Entfernung von etwa 10facher Anlagenhöhe entstehen noch Schalldrücke von etwa 75 Dezibel.

Buch von Wolfgang Müller

Sehr empfehlenswert ist die sehr ausführliche Dokumentation des Problems im Buch von Wolfgang Müller 2019, in dem eine Fülle von Informationen und Daten zusammen getragen wurden.²²

„Immer mehr Landschaften werden mit Windkraftanlagen zugestraft. Gerade sind die tödlichen Folgen für Vögel, Fledermäuse und Insekten ins Blickfeld geraten.

Doch welche Auswirkungen haben die gigantischen Industrieanlagen auf unsere Gesundheit? Diese Fragen sind bisher kaum betrachtet worden. Wer den Beteuerungen der Umweltbehörden glaubt, wird hinters Licht geführt. Windenergieanlagen senden außer den deutlich hörbaren Geräuschen aus dem Maschinenhaus auch tieffrequenten Schall und Infraschall aus. Diese Schallwellen reichen erheblich weiter, als man vermuten könnte. Sie sind nicht so deutlich wahrnehmbar wie normaler Lärm, aber wirken sich massiv auf unseren Organismus aus.

Muss also hinter der Abschaltung der Kohlekraft und der Rettung des Weltklimas der Schutz der Gesundheit des Menschen zurücktreten?“

Neueste Untersuchungen von physiologischen Wirkungen von Infraschall auf den Menschen

Verminderung der Leistungsfähigkeit des Herzens durch Infraschall

Neueste Untersuchungen aus der **Herzlinik** in Mainz, Prof. Vahl, geben ernst zu nehmende Hinweise darauf, dass auch das Herz durch Infraschall geschädigt werden kann mit der Folge einer erheblichen Leistungsminderung. Es zeigte sich, dass sich die Kontraktionskraft der isolierten Herzmuskelpräparate um bis zu 20 % reduzierte – abhängig von Frequenz und Schalldruckamplitude. Weitere Versuche mit einem Modell, das der physiologischen

²² Wolfgang Müller. Krankmacher Windkraftanlagen? Auswirkungen des Infraschalls auf unsere Gesundheit. Neusatz Verlag. ISBN-13 eBook: 978-3-948090-06-7. Zu beziehen im Tichy-Shop. <https://tichyseinblick.shop/produkt/mueller-krankmacher-windkraftanlagen>

Situation näher kommt – indirekte Applikation von Infraschall erst durch die Luft, dann durch den Körper, schließlich ans Herz – ergaben ebenfalls eine Kraftreduktion:²³

“Der lautlose Lärm des Infraschalls wirkt wie ein Störsender fürs Herz.”²⁴

Herr Professor Vahl, wie kamen Sie darauf, sich mit diesem Thema zu beschäftigen?

Ein Freund von mir, der Künstler Cyrus Overbeck, hatte in Ostfriesland ein Haus ganz in der Nähe eines großen Windparks. Und er klagte zunehmend über Konzentrations- und Schlafstörungen – Symptome, wie sie überall in der Welt in der Nähe von Windkraftanlagen geschildert werden.

Es gibt aber Lärmschutz...

Infraschall hat eine große Reichweite und wird weder durch Fenster noch durch Mauerwerk gedämpft. Man bräuchte schon 30 Meter hohe und acht Meter dicke Mauern, um sich vor üblichen Infraschallfrequenzen zu schützen. Und durch immer höhere Windanlagen von bis zu 200 Metern mit steigender Leistung wird natürlich auch die Infraschall-Belastung höher.

Und welchen Effekt hatte nun der Infraschall?

Zum gegebenen Zeitpunkt kann man sicher sagen, daß Infraschall unter den Messbedingungen die vom isolierten Herzmuskel entwickelte Kraft vermindert, unter bestimmten Bedingungen geht bis zu 20 Prozent verloren. Die grundsätzliche Frage, ob der Infraschall Auswirkungen auf den Herzmuskel haben kann, ist damit beantwortet.

Welchen Schluss ziehen Sie aus den bisherigen Ergebnissen?

Wir stehen ganz am Anfang, können uns aber vorstellen, dass durch dauerhafte Einwirkung von Infraschall gesundheitliche Probleme entstehen. Der lautlose Lärm des Infraschalls wirkt ja wie ein Störsender fürs Herz.“

Andere Arbeitsgruppen konnten ebenfalls Effekte von Infraschall auf Ratten-Kardiomyozyten in Kultur nachweisen. Offenbar geht Infraschall-Exposition mit erhöhtem oxidativen Stress einher. Weitere Tierexperimente zeigen, dass sich unter Infraschall die Kalziumströme in Kardiomyozyten hin zur Depolarisation verändern, und bringen Infraschall mit der Entwicklung einer perivaskulären Fibrose (krankhafte Vermehrung des Bindegewebes mit Leistungsminderung) im Herzen in Verbindung.^{25 26 27}

²³ Vahl CF, Ghazy A, Chaban R: Are there harmful effects caused by the silent noise of infrasound produced by windparks? An experimental approach. *Thorac cardiovasc Surg* 2018; 66 (S 01): 1–110.

²⁴ https://www.allgemeine-zeitung.de/lokales/mainz/nachrichten-mainz/windkraft-storsender-furs-herz-mainzer-forscher-untersuchen-folgen-des-infraschalls_18566513

²⁵ Pei Z, Meng R, Zhuang Z, et al.: Cardiac peroxisome. proliferator-activated receptor- γ expression is modulated by oxidative stress in acutely infrasound-exposed cardiomyocytes. *Cardiovasc Toxicol* 2013; 13 (4): 307–15.

²⁶ Pei Z, Zhuang Z, Xiao P, et al.: Influence of infrasound exposure on the whole L-type calcium currents in rat ventricular myocytes. *Cardiovasc Toxicol* 2009; 9 (2): 70–7.

²⁷ Louisinha A, Oliveira RMJ, Borrecho G, et al.: Infrasound induces coronary perivascular fibrosis in rats. *Cardiovasc Pathol* 2018; 37: 39–44.

Aktivierung/Störungen von Gehirnbereichen durch Infraschall

Eine neue Studie von Markus Weichenberger und Forschern der Charité (Berlin), der PTB (Braunschweig) und des UKE (Hamburg), veröffentlicht am 12. April 2017²⁸ weist durch modernste bildgebende Verfahren eindrucksvoll nach, dass durch Infraschall Bereiche im Gehirn aktiviert werden, die in der Nähe des Hörzentrums und des Angstzentrums liegen. Mit Hilfe einer funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRI) konnten die Forscher nachweisen, dass der Infraschall eine pathologische Stressreaktion erzeugt, die das menschliche Gehirn nachweislich verändert. So kann eine mögliche Verbindung zwischen Infraschall-induzierten Veränderungen der Hirnaktivität und der Entstehung verschiedener physiologischer sowie psychologischer Auswirkungen auf die Gesundheit festgestellt werden.

Eine vorübergehende Hochregulierung dieser Hirnareale als Reaktion auf Infraschall oder tieffrequenten Schall nahe der Schwelle zum Infraschall kann somit eine anfängliche Stressreaktion des Körpers widerspiegeln und schließlich die Symptombildung fördern. Da diese Stimulation wiederholt auftritt, kommt so ein zusätzlicher Risikofaktor ins Spiel.

Deshalb sind Studien, wie die von Markus Weichenberger et al. oder auch die große finnische Feldstudie (s.u.) von großer Bedeutung, weil durch die objektivierbaren Untersuchungsmethoden der Hirntätigkeit subjektive (psychische) Faktoren ausgeschlossen werden können.

Messungen von Infraschall

- Relevante Gesetze, Normen und Richtlinien sind im Bereich der Windenergie:
- BImSchG Bundesimmissionsschutzgesetz
- TA Lärm (08-1998) Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
- DIN 45645-1 (07-1996) Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen
- DIN 45681 (02-2006) Akustik-Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlags für die Beurteilung von Geräuschimmissionen
- DIN 45680 (03-1997) Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
- Windenergieerlass
- FGW TR 1 (02-2008) Bestimmung der Schallemissionswerte

Nach Abschnitt A.2.6 der TA Lärm soll jede Prognose eine Aussage zu ihrer Qualität enthalten. Der Windenergieerlass NRW legt fest: „Bei der Schallimmissionsprognose ist der Nachweis zu führen, dass unter

²⁸ *Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold – Evidence from fMRI* Markus Weichenberger, Martin Bauer, Robert Kühler, Johannes Hensel, Caroline Garcia Forlim, Albrecht Ihlenfeld, Bernd Ittermann, Jürgen Gallinat, Christian Koch, Simone Kühn, PLOS. April 12, 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174420>

Berücksichtigung der oberen Vertrauensgrenze aller Unsicherheiten (insbesondere der Emissionsdaten und der Ausbreitungsrechnung) der nach der TA Lärm ermittelte Beurteilungspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% den für die Anlage anzusetzenden Immissionsrichtwert einhält.“²⁹

Alle bislang gültigen Normen wie die Technische Anleitung (TA) Lärm und die DIN 45680 gehen davon aus, dass nur solcher Schall schaden kann, der vom Ohr wahrgenommen werden kann. Andere Formen der Wahrnehmung von Schall bleiben also außen vor. Auch die Messvorschriften sind nicht hilfreich, da nur Schall oberhalb von 8 Hz gemessen wird, obwohl der Infraschallbereich im Bereich 1–8 Hz besonders starke gesundheitliche Beeinträchtigungen bewirkt.

Die vorgeschriebenen Schallmessungen mitteln auch einzelne Frequenzspitzen weg. Sie orientieren sich an dem Dezibel-A-Filter, der der menschlichen Hörkurve im hörbaren Schallbereich folgt und über viele verschiedenen Frequenzen mittelt, anstatt linear und schmalbandig zu messen, wie es zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren im Infraschallbereich angemessen wäre. **Dadurch entgehen der Messung gerade die für Menschen schädlichen Schallphänomene unterhalb von 20 Hz.** Da diese Messvorschriften die Grundlage für Genehmigungsverfahren für technische Anlagen sind, müssen sie dringend an den Stand der Messtechnik angepasst werden.

Entwurf zur Verschärfung der DIN 4568030:

„Tieffrequente Geräuschimmissionen führen vielfach auch dann zu Klagen und Beschwerden, wenn die nach den eingeführten Regelwerken anzuwendenden Beurteilungskriterien eingehalten sind...“

- Und: „Im Frequenzbereich von 20 Hz bis etwa 60 Hz klagen Betroffene oft über ein im Kopf auftretendes Dröhn-, Schwingungs- oder Druckgefühl, das nur bedingt von der Lautstärke abhängig ist und bei stationären Geräuschimmissionen zu starken Belästigungen führt. Die Einhaltung der außerhäuslichen Immissionsrichtwerte stellt in der Regel einen ausreichenden Schutz der Wohnnutzung sicher. Enthält das Geräusch jedoch ausgeprägte Anteile im Bereich tiefer Frequenzen, kann anhand von Außenmessungen nicht mehr verlässlich abgeschätzt werden, ob innerhalb von Gebäuden erhebliche Belästigungen auftreten.“

Viele Anwohner beschreiben übereinstimmend ein „Wummern“ von Windkraftanlagen, das noch über weite Entfernungen störend wahrnehmbar ist, Effekte, die sich eindeutig durch Messungen belegen lassen:

„Insbesondere in den deutschen Mittelgebirgsregionen werden die von den im Umfeld von Windkraftanlagen betroffenen Anwohnern erfahrenen Belästigungen vielfach zusätzlich auch als ein „dröhnendes Wummern“ beschrieben. Dem nachgehend haben wir weiterführende Untersuchungen vorgenommen und bei Immissionsmessungen (innerhalb der Häuser der Betroffenen) an mehreren Standorten in deutschen Mittelgebirgslagen und mit Windkraftanlagen unterschiedlicher Hersteller zusätzlich auch Emissionsmessungen in direkter Nähe der Windkraftanlagen durchgeführt.

*Dabei konnten wir feststellen, dass die Windkraftanlagen offensichtlich neben den bisher bereits einschlägig bekannten charakteristischen Merkmalen (z.B. Rotordurchgangsfrequenzen < 10 Hz oder auch die pulsierenden und aerodynamisch bedingten Geräusche im mittleren Frequenzbereich bis etwa 8 kHz, Amplitudenmodulation) auch mehrfach **schmalbandige Geräuschemissionen** im Frequenzbereich von etwa 14 Hz bis etwa 300 Hz (je nach Anlagentyp und Betriebsverhalten) verursachen... An allen bisher von uns untersuchten Mittelgebirgsstandorten war jeweils vor Ort auch im subjektiven Höreindruck, **bereits kurz nach dem eigentlichen Anlauf der Anlagen und***

²⁹ LANUV NRW: „Windenergieanlagen & Geräusche“ Teil 2: Geräuschimmissionen Prognose & Geräuschmessung. Dipl.-Ing. Detlef Piorr 26.04.2019.

³⁰ DIN 45680:2013-09 – Entwurf. Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen

auch und besonders bei noch moderaten Windgeschwindigkeiten, deutlich ein nicht lokalisierbares dumpfes Wummern zu hören. Ähnlich den wummernden Bässen aus dem Partykeller oder einer entfernt gelegen Diskothek.

Auf Grund der geringen Ausbreitungsdämpfung des Schalls in der Luft, speziell für diese tieffrequenten Anteile, und der darüber hinaus auch allgemein zu vernachlässigenden bauseitigen Fenster- und Fassadendämpfung bei solch niedrigen Frequenzen, sind diese tieffrequenten Geräuschanteile dann noch über **Entfernungen von bis zu 3 km innerhalb der Häuser der betroffenen Anwohner im Umfeld von Windindustriegebieten nicht nur messbar, sondern tragen letztendlich auch mit zu den massiv belästigenden und damit auch stark gesundheitsbeeinträchtigenden Schallwirkungen von Windkraftanlagen bei.** (Dipl.-Ing. (FH) Erik Brunne brunne@umweltmessung.com)³¹

Schutz vor Infraschall?

Die physikalischen Gegebenheiten von ausgeprägt tieffrequenten Schallen erschweren einen wirksamen Lärmschutz. Sollen effektive bauliche Schallschutzmaßnahmen getroffen werden, so ist der Aufwand bezüglich eingesetzter Massen oder Volumina umgekehrt proportional zu den Frequenzen.

Bei tieffrequentem Schall oder sogar bei Infraschall bedeutet dies in der Regel einen kaum realisierbaren Aufwand. Gerade bei tieffrequenten Geräuschen ist zudem oftmals eine monochromatische Ausprägung (Tonhaltigkeit) gegeben. Insbesondere bei tonhaltigen Geräuschen können im Einwirkungsbereich (d.h. in Gebäuden) die raumakustischen Eigenschaften einen Einfluss auf die Wahrnehmung der Immissionen haben.

Aufgrund ihrer hohen Wellenlänge bilden tieffrequente Geräusche stehende Wellen in Räumen mit den entsprechenden Abmessungen aus, die den Höreindruck in Abhängigkeit von der Position im Raum sogar verstärken können.

Siehe dazu auch UBA 2017: Tieffrequente Geräusche im Wohnumfeld.

³¹ GuSZ Gutachter- und Sachverständigen Zentrum für Umwelt-Messungen GmbH. <https://umweltmessung.com/wummern-von-windkraftanlagen/>

Zusammenstellung von Studien/Berichten/Vorgaben über Gesundheitswirkungen von hörbarem Schall und Infraschall

Robert-Koch-Institut (RKI) 2007³²

Belästigung durch tieffrequenten Schall wird als sehr ernstzunehmendes Problem eingeschätzt, das bisher von Behörden unterschätzt und nicht mit adäquaten Methoden erhoben wird.

Hinweisen auf Belästigung durch tieffrequenten Schall sollte verstärkt nachgegangen werden. Es gibt darüber hinaus Hinweise auf für tieffrequenten Schall außerordentlich sensible Personen.

Die Kommission sieht schon 2007 einen großen Handlungs- und Forschungsbedarf.

UBA 2013³³

Bemerkenswert und sehr verwunderlich ist der Umstand, dass weder bei den Quellen noch im Text in dieser Information irgendein Hinweis auf Windenergieanlagen als Infraschallquelle erfolgt. Schon in dieser Information wird auf die schlechte Datenlage verwiesen: „*Insgesamt besteht ein deutlicher Mangel an umweltmedizinisch ausgerichteten Studienergebnissen zu den Themen Infraschall und tieffrequenter Schall. Für Betroffene ist dies hinsichtlich der Bewertung der Belastung durch Dritte oftmals ein Problem.*“

UBA Machbarkeitsstudie 2014³⁴

„...Das charakteristische **pulsierende** Geräusch von Windenergieanlagen, das lange Zeit mit dem Passieren eines Rotorblatts am Turm erklärt wurde, wird derzeit mit dem Durchschneiden verschiedener Schichten im Windprofil erklärt. Dabei entstehende Turbulenzen könnten nach einen **impulshaltigen Charakter** verursachen. Bei solchen Turbulenzen können sich Wirbel ablösen, die auch über größere Entfernungen sehr formstabil zu einer stark gerichteten Abstrahlung führen können.“

³² Robert-Koch-Institut 2007. Empfehlung des Robert Koch-Instituts. Infraschall und tieffrequenter Schall – ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland?

³³ INFORMATION 08. Februar 2013. Umweltbundesamt | Wörlitzer Platz 1 | 06844 Dessau-Roßlau | www.umweltbundesamt.de
Geräuschbelastung durch tieffrequenten Schall, insbesondere durch Infraschall im Wohnumfeld

³⁴ Umweltbundesamt 2014. Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall. Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen.

Abbildung 9: Aufnahme des Off-Shore-Windparks Horns Rev 1 von Vattenfall



© Photoaraph: Christian Steiness

Wirbelschleppen/Turbulenzen im Lee von Windrädern, die deutlich machen, über welche Entfernungen die Auswirkungen eines Windrades reichen.

*„... bei instabilen Wetterlagen schlagartig andere Ausbreitungsverhältnisse und damit stark schwankende Pegel zur Folge haben. Die von vielen Betroffenen gemachte Beobachtung, dass nachts die Geräusche von Windenergieanlagen lauter wären, wurde früher mit einer erhöhten Empfindlichkeit / Aufmerksamkeit der Betroffenen hinsichtlich der Geräusche erklärt. **Durch Van den Berg konnte aber nachgewiesen werden, dass nachts systematisch andere Ausbreitungsbedingungen vorliegen, die auch dafür verantwortlich sind.**“*

„Nicht selten ist festzustellen, dass Pegel mit zunehmendem Abstand nicht kontinuierlich abnehmen, sondern auch zunehmen können. Dieser Effekt ist durch das Windprofil bedingt.“

„5.3.3 Wirkungen von Infraschall auf den Menschen

Eine detaillierte Analyse der verfügbaren Literatur zeigt, dass weitgehend auf den tieffrequenten Bereich konzentrierter Schall schon bei niedrigen Pegeln das mentale Wohlbefinden deutlich beeinträchtigen kann.

Mit zunehmender Verschiebung zu tiefen Frequenzen bis in den Infraschallbereich verstärkt sich dieser Effekt. Das ist das Ergebnis verschiedener Untersuchungen im Feld und im Labor. 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.

In einer sehr leisen Umgebung – z. B. in einer sehr ruhigen Wohngegend in der Nacht – kann eine mentale Wirkung schon eintreten, wenn der Schall gerade wahrnehmbar ist.

... Bislang wird dieses Merkmal aber nur in einer dänischen Richtlinie in Form eines Zuschlags berücksichtigt,...

... Dass mit einer erhöhten Wahrnehmbarkeit eine erhöhte Lästigkeit einhergehen kann, ist nachvollziehbar.“

In dieser „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall“ wird festgestellt:

- dass negative Auswirkungen von Infraschall im Frequenzbereich unter 10 Hz auch bei Schalldruckpegeln unterhalb der Hörschwelle nicht ausgeschlossen sind
- dass bei tiefen Frequenzen mit steigender Dauer der Exposition die Empfindlichkeit zunimmt
- dass derzeit für den Infraschallbereich (0,1 bis 20 Hz) keine allgemeingültige Mess- und Beurteilungsvorschrift existiert.
- dass im ganzheitlichen Immissionsschutz auch der Frequenzbereich unter 8 Hz berücksichtigt werden sollte. (Der Neuentwurf der DIN 45680 berücksichtigt nur Frequenzen über 8 Hz)
- dass es fraglich ist, ob das Abstrahlungs- und Ausbreitungsmodell für kleinere Windenergieanlagen auf moderne, große Anlagen übertragbar ist. Aufgrund theoretischer Betrachtungen von Strömungsakustikern ist nicht davon auszugehen. Zudem kann je nach Ausbreitungsbedingungen der Schalldruckpegel mit zunehmendem Abstand zu- statt abnehmen.

Diese Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall sieht unverändert einen dringenden Forschungsbedarf.

Kommentar Machbarkeitsstudie³⁵

In einem Kommentar zur Machbarkeitsstudie stellen die Autoren fest:

„Die derzeit geltenden Regelungen für ausgeprägt tieffrequente Schalle berücksichtigen nur Geräuschanteile im Frequenzbereich von mehr als 8 Hz (Terzmittelfrequenz), die eine definierte (mittlere) Hörschwelle

³⁵ Beeinträchtigungen der Umwelt durchaus geprägt tieffrequente SchalleErkenntnisse aus einer Machbarkeitsstudie zu Wirkungen vonInfraschall im Auftrag des Umweltbundesamtes. Christian Eulitz1, Ulrich Möhler, Detlef Krahe und Dirk Schreckenber. Umweltmed – Hygiene – Arbeitsmed19 (6) 478 – 485 (2014)

überschreiten, sofern diese von technischen Anlagen i.S. der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) ausgehen. Von Betroffenen wird auf das als unzureichend erlebte Schutzniveau bei tieffrequenten Immissionen Bezug genommen und eine stärkere Begrenzung gefordert. **Die mögliche enge kausale Bindung von akustischer Wahrnehmbarkeit (Hörschwelle) und Belästigungserleben muss dahingehend überdacht werden, dass es Personen mit abgesenkter Hör- bzw. Wahrnehmungsschwelle gibt. Es besteht Forschungsbedarf bezüglich der Häufigkeit des Auftretens, Art und Umfang von Beeinträchtigungen sowie von möglichen Gefährdungen der menschlichen Gesundheit durch tieffrequente Geräusche und Infraschall....**

Die Bewertung und Beurteilung von ausgeprägt tieffrequenten Geräuschen und zum Teil Infraschall erfolgt derzeit in Deutschland nach TA Lärm in Verbindung mit DIN 45680. **Es ist zu erwarten, dass bei Anwendung dieses Regelwerkes nicht alle Nutzungskonflikte durch tieffrequente Geräusche und Infraschall gelöst werden können, da die Konfliktbewältigung eine ganzheitliche Beurteilung, die Festlegung von Grenzwerten sowie standardisierte und genormte Prognoseverfahren erfordert.** Die Machbarkeitsstudie hat auf dem Gebiet der Einwirkungen von Infraschall auf Menschen zahlreichen Forschungsbedarf aufgezeigt, der zukünftig eine interdisziplinäre Weiterentwicklung auf dem Gebiet erfordert.,,,

Die Bewertung und Beurteilung von ausgeprägt tieffrequenten Geräuschen und zum Teil Infraschall erfolgt derzeit in Deutschland nach TA Lärm in Verbindung mit DIN45680. Im Rahmen der Überarbeitung der DIN 45680 wurde auf die Erweiterung des Frequenzbereiches zu tieferen Frequenzen hin verzichtet, sodass der Infraschallbereich unter 8 Hz derzeit nicht beurteilt werden kann. Allerdings ist zu erwarten, dass auch bei Anwendung eines strengeren Regelwerkes nicht alle Nutzungskonflikte durch tieffrequente Geräusche und Infraschall gelöst werden können, da die Konfliktbewältigung eine ganzheitliche Beurteilung, die Festlegung von Grenzwerten sowie standardisierte und genormte Prognoseverfahren erfordert.

Die ersten negativen Auswirkungen wurden bereits bei Schalldruckpegeln von ca. 75 dB bei 8 Hz festgestellt.

Die Machbarkeitsstudie hat auf dem Gebiet der Einwirkungen von Infraschall auf Menschen zahlreichen Forschungsbedarf aufgezeigt, der zukünftig eine interdisziplinäre Weiterentwicklung auf dem Gebiet erfordert.

Bemerkenswert ist weiterhin, dass sich insbesondere in Deutschland bisher nur wenige Untersuchungen mit Infraschall beschäftigen.“

„Wie von den meisten technischen Anlagen gehen aber auch von WEA Belastungen aus, die sich möglicherweise auf die Gesundheit auswirken können. Die Lärmauswirkungen von WEA sind in mehreren Studien untersucht worden. Dabei ergaben sich Zusammenhänge zwischen den durch WEA verursachten Geräuschimmissionen und der empfundenen Lärmbelastung der Bevölkerung, die im weiteren Verlauf zum Beispiel zu Störungen des Nachtschlafs führen können.“

„Infraschall:

Derzeit fehlen noch Langzeitstudien, die über chronische Effekte nach langjähriger niederschwelliger Infraschallbelastung Aufschluss geben könnten.

Nicht alle der persönlich als belästigend empfundenen Faktoren können zum jetzigen Zeitpunkt wissenschaftlich erklärt werden, weil für dieses Forschungsfeld, insbesondere im Bereich der Langzeitforschung, sowohl national wie international **weiterhin großer Forschungsbedarf besteht.**

Hinsichtlich des hörbaren Schalls spielt vor allem die **Amplitudenmodulation³⁷** eine wichtige Rolle. Es wird zwar bereits nach der Ursache für diese Problematik gesucht, jedoch konnte **bislang keine technische Lösung gefunden werden**. Hier sollte weiterhin intensiv an der Ursachenfindung und Beseitigung dieses Phänomens gearbeitet werden.

Vor allem in der Einschlafphase und bei mittlerer Windgeschwindigkeit nehmen die Betroffenen das Windparkgeflüster wahr. Bei Starkwind dagegen nicht, denn hier übertönen die vielen Nebengeräusche die Amplitudenmodulation. „Das Geräusch bindet Aufmerksamkeit.“

Zum wiederholten Male wird mantramäßig vom UBA der Mangel an validen Untersuchungen moniert. Der Text der Website entspricht weitgehend dem Stand von 2013:

„Seit geraumer Zeit gewinnt das Thema „Geräuschbelastung durch tieffrequenten Schall, insbesondere durch Infraschall im Wohnumfeld“, zunehmend an Bedeutung... 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.**

³⁶ Umweltbundesamt 2016: Position. Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen.

³⁷ Effects of amplitude modulation on perception of wind turbine noise. Journal of Mechanical Science and Technology 30, 2016

³⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwirkung/tieffrequente-geraeusche#textpart-3>

Insgesamt besteht ein deutlicher Mangel an umweltmedizinisch ausgerichteten Studienergebnissen zu den Themen Infraschall und tieffrequenter Schall.“

Beim Leitfaden „Tieffrequente Geräusche im Wohnumfeld. Ein Leitfaden für die Praxis“ 2017³⁹ werden – wie schon in der Information 2013 WEA offensichtlich nicht zum Wohnumfeld gerechnet, sondern nur Klein-Windkraftanlagen. Zur Raumresonanz führt das UBA aus: „Breiten sich tieffrequente Geräusche aus, werden sie mit steigender Entfernung zu ihrer Quelle weniger abgeschwächt als mittel- und hochfrequente Geräusche. Sie breiten sich weit in der Nachbarschaft aus, was einen relativ großen Einwirkungsbereich zur Folge hat. Tieffrequente Schallwellen können sich zudem ungünstig überlagern und an vereinzelt Orten erhöhte Lautstärken ausbilden. Abbildung 3 zeigt beispielhaft die Überlagerung eines Brummtons von drei stationären Geräten in einem Wohngebiet **In geschlossenen Räumen können tieffrequente Geräusche durch raumakustische Besonderheiten verstärkt werden.** Übliche Aufenthaltsräume von Wohnungen weisen Raumresonanzfrequenzen zwischen 15 Hz (sehr große Räume) und 55 Hz (kleine Räume) auf. **Durch die Anregung einer Resonanzfrequenz durch tieffrequente Geräusche kann der Schalldruck einzelner Töne in einem leeren Raum stark erhöht werden.“**

Als Defizite werden vom UBA genannt: „**Hinsichtlich tieffrequenter Geräusche fehlt es an wissenschaftlich gesicherten Grundlagen über die Wirkungsgrenzen. Ein diesbezüglich angemessenes Schutzniveau steht zur Diskussion. Der Beurteilungsmaßstab der gültigen DIN 45680 kann für einzelne Immissionssituationen ungenügend sein. Die Schallmessung nach DIN 45680 ist teilweise aufwendig und bedarf einer besonderen Sachkunde.**

Eine allgemeingültige Prognose tieffrequenter Geräusche ist wegen der besonderen physikalischen Bedingungen ohne Standardisierungen oder Festlegungen nur schwer bzw. mit hohem Aufwand möglich. Ein normativ niedergelegtes oder verbindliches Verfahren für die Prognose tieffrequenter Geräusche existiert in Deutschland nicht. Selbst eine behördliche Überprüfung in der Planung kann im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens in der Regel die tieffrequenten Geräusche nicht erfassen, weil kein standardisiertes Prognoseverfahren existiert.“

Handlungsempfehlungen an Politik und Verwaltung: „**Erarbeitung wissenschaftlich gesicherter Grundlagen zu Wirkungsgrenzen, Festlegung eines geeigneten Schutzniveaus für vorhandene und geplante Anlagen mit tieffrequenten Geräuschen, Definition von einheitlichen Immissionsorten und Immissionsrichtwerten für tieffrequente Geräusche innerhalb und außerhalb von Gebäuden.**

Festlegung bzw. Normierung eines Prognoseverfahrens mit standardisierten Ausbreitungs- und Gebäudeparametern.“

Defizite und Handlungsempfehlungen lassen sich vollständig auch auf den Betrieb von WEA übertragen. Warum das UBA dies nicht macht, bleibt unverständlich.

³⁹ Umweltbundesamt. Tieffrequente Geräusche im Wohnumfeld. Ein Leitfaden für die Praxis. Stand März 2017. <https://www.umweltbundesamt.de/publikatione>

Wilstedt Studie⁴⁰, Lobbystudie, in Kooperation mit Windindustrie erarbeitet

200 Anwohner haben die Psychologen befragt, **zehn Prozent** beklagten eine starke Beeinträchtigung, weitere 25% fühlen sich belästigt.

Verantwortlich für die Schlafstörungen ist wahrscheinlich die so genannte **Amplitudenmodulation**⁴¹. „Das ist ein kleiner Ausschlag im Schallpegel“. Der kleine akustische Ausreißer tritt in etwa dort auf, wo der Flügel den 90-Grad-Winkel zum Turm passiert, hat das DEWI ermittelt. Anwohner beschreiben das Geräusch als eine Art Fauchen oder an- und abschwellendes Rauschen – vor allem nachts.

Diskussionsveranstaltung der Sächsischen Energieagentur 2017:

**Am Ende blieb ein Fazit, auf das sich fast alle einigen konnten:
Die Studienlage ist noch viel zu dünn.
Gleichzeitig wird der Ausbau von Windenergie ungebremst vorangetrieben.**

Faktenpapier Windenergie und Infraschall Bürgerforum Energieland Hessen ⁴²

Welchen gesellschaftlichen Umgang sollte es in der aktuellen Situation für einen möglicherweise identifizierten Bereich des Nichtwissens in Bezug auf Infraschallimmissionen⁴³ geben? Für den "gesellschaftlichen Umgang" mit fehlendem Wissen in Bezug auf Infraschallimmissionen lässt sich aus der beschriebenen rechtlichen Bewertung ableiten, dass – solange in der wissenschaftlichen Diskussion das Ob und Wie bzw. der Umfang der Schädlichkeit derartige Immissionen nicht eindeutig bzw. hinreichend geklärt ist – auf eine gerichtliche Klärung nicht gesetzt werden kann.

⁴⁰ Untersuchung der Beeinträchtigung von Anwohnern durch Geräuschemissionen von Windenergieanlagen und Ableitung übertragbarer Interventionsstrategien zur Verminderung dieser. Abschlussbericht.

Dipl.-Ing. Joachim Gabriel, Prof. Dr. Gundula Hübner, AG Gesundheits- und Umweltpsychologie Institut für Psychologie Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sozialpsychologie Medical School Hamburg –University of Applied Sciences and Medical University, Deutsches Windenergie-Institut (DEWI)

⁴¹ In ihrer Lautstärke kurzzeitig stark zu und wieder abnehmende Geräusche. Dieses physikalische Phänomen verursacht ein in seiner Intensität schwankendes Geräusch, das unregelmäßig und zeitlich begrenzt auftritt. Gerade die Unregelmäßigkeit können von besonders empfindlichen Menschen als unangenehm empfunden werden.

⁴² Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung 2015

⁴³ Immission: Einwirkung von Störfaktoren aus der Umwelt auf Mensch und natürliche Umwelt

Der richtige Ort für die Diskussion um diese Immissionen ist – nach derzeitigem Sachstand – weder das Genehmigungsverfahren (für Windkraftanlagen) noch der Gerichtsprozess, sondern Politik und Gesetzgebung.

Nach Ansicht von Herrn Prof. Krahe 2016 sollten die Forschungen auch genutzt werden, um technische Maßnahmen zu entwickeln, mit denen die Emissionen tiefer Frequenzen von Windenergieanlagen gemindert werden können.

Bis hierzu Ergebnisse vorliegen sowie mehr Erkenntnisse zu Wirkungen von Geräuschen bekannt sind, die von Windenergieanlagen ausgehen, empfiehlt Herr Prof. Krahe⁴⁴, diese nur in einem größtmöglichen Abstand zur Wohnbebauung zu errichten.

Scoping-Review: „Haben Windenergieanlagen in der Lebensumwelt und in der Arbeitswelt einen Einfluss auf die menschliche Gesundheit und wenn ja, welchen?“⁴⁵

Große Wissenslücken und erheblicher Forschungsbedarf werden auch in einem Review von Freibert et al. 2017 ausführlich beschrieben. Die Forschungsfrage des Scoping-Reviews lautet: „Haben Windenergieanlagen in der Lebensumwelt und in der Arbeitswelt einen Einfluss auf die menschliche Gesundheit und wenn ja, welchen?“

Es wurden 73 Studien aus der Lebensumwelt und 11 Studien aus der Arbeitswelt eingeschlossen. Studien aus dem Bereich der Lebensumwelt untersuchten vorrangig die Wirkung des Lärms, der von Windenergieanlagen ausgeht, auf verschiedene Aspekte der Gesundheit. Dieser Lärm scheint u. a. zu einem gesteigerten Belästigungsempfinden und Schlafstörungen von Anwohnern zu führen. Zwei Studien berichten, dass Windenergieanlagen-Lärm auch auf das Belästigungsempfinden, den Schlaf und die allgemeine Gesundheit von Beschäftigten wirkt.

Die Autoren ziehen die Schlussfolgerung:

„In Deutschland wurden die gesundheitlichen Folgen von Technologien der Energiewende (beispielsweise Windenergieanlagen) von wissenschaftlicher Seite bislang wenig thematisiert. Von Windenergieanlagen gehen

⁴⁴ Verfasser der Machbarkeitsstudie Umweltbundesamt 2014, ausgewiesener Schallexperte an der Universität Wuppertal

⁴⁵ Die gesundheitlichen Auswirkungen von Windenergieanlagen auf den Menschen in der Lebensumwelt und in der Arbeitswelt – Ein Scoping-Review. Freibert et al. Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM). DOKUMENTATION der Vorträge und Poster. Hamburg | 15.–17. März 2017

jedoch verschiedene Expositionen aus, die einen Einfluss auf die menschliche Gesundheit haben können (unter anderem Hörschall, Infraschall, periodischer Schattenwurf, Eiswurf)“

„Im Bereich der Lebensumwelt besteht vor allem Forschungsbedarf zum Zusammenhang zwischen visuellen Faktoren von WEA und Gesundheitsfolgen, zum Zusammenwirken der Expositionen Lärm und visuellen Faktoren, zum Einfluss verschiedener Effektmodifikatoren, zur Exposition Infraschall im Feld und zu Zeiteffekten. Es wurden einige Studien zu visuellen Faktoren wie Schattenwurf oder Reflektionen von WEA identifiziert. Es erscheint lohnenswert dazu ein systematisches Review zu erstellen, um die damit verbundenen Gesundheitseffekte systematisch und ggf. auch metaanalytisch zusammenfassen zu können.“

Dokumentation der Wissenschaftlichen Dienste der Bundesregierung 2019

Diese Dokumentation ist eine Zusammenstellung neuerer Literatur zu den Effekten von Infraschall. Die Ergebnisse werden lediglich vorgestellt, aber nicht kommentiert. Ein Großteil der Zitate führt nicht zur Originalpublikation.

*„Infraschall ist Schall der vom Menschen nicht gehört, aber über den Körper als Vibration wahrgenommen wird. Er liegt im Frequenzbereich unter 20 Hertz (Hz). Dieser Schall kann aus künstlichen Quellen (Verkehr, Rüttler, Vibratoren, Wärmepumpen, Biogasanlagen, Kälte- und Klimaanlage) oder natürlichen Quellen (Meeresbrandung, starker böiger Wind, Stürme und Unwetter) stammen. **Bei der Nutzung der Windkraftanlagen zum Beispiel entsteht unbestritten Infraschall. ...***

Infraschall (< 20 Hz) hat andere Eigenschaften als Schall mit höheren Frequenzen. Die Übertragung erfolgt mit einer Wellenlänge von 340 Metern bei 1 Hz, bis 17 Meter bei 20 Hz, durch die Luft (Luftschall) und durch Schwingungen in Festkörpern (Körperschall). Aufgrund seiner großen Wellenlänge wird Infraschall von Schutzwällen oder Gebäuden kaum gedämpft und kann sie nahezu ungehindert durchdringen. Der Schalldruckpegel, damit auch die wahrnehmbare Lautstärke, nimmt daher hauptsächlich über die Entfernung und relativ unabhängig von der Umgebung ab....“

Berichte aus anderen Ländern/Organisationen

Weltgesundheits-Organisation (WHO)⁴⁶

*Noise from wind turbines can be a problem especially for those living nearby. Possible impacts are **both audible and sub-audible (infrasound)**.*

Lärm von Windturbinen kann ein Problem werden, besonders für diejenigen, die in der Nähe von ihnen wohnen. Mögliche Einwirkungen bestehen sowohl im hörbaren wie im Infraschallbereich.

Im Oktober 2018 wurden von der WHO überarbeitete Leitlinien für die Bewertung von Lärm veröffentlicht. Die gerade veröffentlichten Leitlinien der WHO für Umgebungslärm in der Europäischen Region enthalten deutliche Belege dafür, dass Lärmbelastung zu den wichtigsten umweltbedingten Gefahren für die körperliche und psychische Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung in der Europäischen Region zählt. Erstmals erfolgt eine Unterscheidung der unterschiedlichen Lärmquellen. Neben Straßen-, Schienen- und Fluglärm wurden auch Lärm von Windkraftanlagen sowie Freizeitlärm untersucht. Für die durchschnittliche Lärmbelastung **empfiehlt die LEG bedingt, durch Windenergieanlagen bedingte Lärmpegel auf weniger als 45 dB L_{den}⁴⁷ zu verringern, weil Lärm von Windenergieanlagen oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist.** Die für Windkraftanlagen empfohlenen Werte sind deutlich geringer als die in Deutschland für die Bewertung verwendeten.⁴⁸ Es bleibt abzuwarten, was die WHO für den NACHTBEREICH an maximaler Lärmbelastung empfehlen wird, denn dies steht noch aus. Leider wurden in der Richtlinie Infra- und Körperschall nicht berücksichtigt, sondern nur Hörschall.

Lesenswert ist in diesem Zusammenhang ein Offener Brief vom 01.05.2016 an die Fachkommission für Umweltlärm der Weltgesundheitsorganisation WHO von engagierten Forschern, Medizinern, Akustikern, Wissenschaftlern und Betroffenen, der initiiert wurde von Christine Metcalfe, Stadträtin aus Schottland.⁴⁹

Schweden 2011

*Compared to other noise sources, data from low frequency noise are limited, and further studies are clearly needed.*⁵⁰

Verglichen mit anderen Lärmquellen, sind Daten von Nieder-Frequenz Lärm begrenzt und **weitere Studien eindeutig notwendig.**

⁴⁶ www.who.int/hia/green_economy/en/index.htm

⁴⁷ Die WHO empfiehlt, den zu ertragenden Lärm tagsüber nicht über „L_{den} = 45 dB“ reichen zu lassen. Was ist „L_{den}(Day-evening-night equivalent level)“? Das ist nicht der bei uns gebräuchliche „L_{ft}“(DW) -Wert, wie er in der deutschen Norm ISO 9613-2 definiert ist, sondern ein Wert, der den Mittelwert über einen Tagesverlauf, also über 24h, laut ISO 1996-1 definiert. Siehe auch <http://www.acoustic-glossary.co.uk/frequency-weighting.htm>

⁴⁸ WHO. NOISEGUIDELINES for the European Region. 2018. ISBN 978 92 890 5356. © World Health Organization 2018

⁴⁹ <https://www.windwahn.com/2016/05/03/%ef%bb%bfwho-aktualisierung-der-richtlinien-zum-umweltlaerm/>

⁵⁰ KP Waye, Institute of Community Medicine and Public Health, Sahlgrenska Academy, Goteborg University, Goteborg, Sweden, 2011

Österreich: Tag des Lärms 2014:

Ärztammer⁵¹ warnt vor groß dimensionierten Windkraftanlagen.

Umfassende Studien über mögliche gesundheitsgefährdende Auswirkungen sowie ein Mindestabstand in besiedelten Gebieten werden gefordert.

Frankreich

Die Französische Regierung ist beunruhigt und beauftragt ANSES eine Studie durchzuführen zum Infraschall emittiert von Windkraftwerken.

ANSES (FEDEDERATION ENVIRONNEMENT DURABLE (FED) - Verband für eine nachhaltige Umwelt). Die Nationale Agentur für Lebensmittelsicherheit, Umwelt und Arbeit (Anses) wurde am 1. Juli 2010 gegründet. ANSES ist eine öffentliche Einrichtung unter Dienstaufsicht der Ministerien für Gesundheit, Landwirtschaft, Umwelt, Arbeit und Verbraucherschutz.

Titel der Präsentation zur ANSES-Anhörung:

"511 betroffene Menschen bezeugen in 169 Erfahrungsberichten ihre Leiden, hervorgerufen durch die Schallbelastung ausgehend von Windkraftwerken"

Dänemark

– Gesundheitsschutz vor Schallemissionen⁵²

Untersuchung zu den Auswirkungen von Schallemissionen auf die Gesundheit der Anwohner von Windkraftwerken

Das dänische Ministerium für Gesundheit und Vorsorge beauftragte bereits im Sommer 2013 die Organisation zur Krebsbekämpfung „Kræftens Bekæmpelse“ mit der Leitung einer Untersuchung zu den Auswirkungen von Schallemissionen auf die Gesundheit der Anwohner von Windkraftwerken. Die Untersuchung wird von den drei relevanten Ministerien finanziert: Von dem dänischen Umweltministerium, dem Ministerium für Gesundheit und Vorbeugung und dem Klima- und Energieministerium.

⁵¹ Ärztekammer für Wien 2014, Dr. Hans-Peter Petutschnig

⁵² Register Study on noise from wind turbines and health. Danish Cancer Society, Mette Sørensen and an interdisciplinary team

Mehrere Kommunen in Dänemark haben zur Risikovermeidung den Bau von Windkraftanlagen bis zur Publikation der Ergebnisse zurückgestellt.

Das Ziel dieser Studie ist, anhand der Auswertung der dänischen Daten der einheitlichen Krankenversicherung in DK folgende Fragen zu untersuchen:

- Die Langzeitexposition an Windkraftlärm ist verbunden mit einem erhöhten Diabetes-Risiko
- Die Langzeitexposition an Windkraftlärm ist verbunden mit einem erhöhten Verbrauch an Medizin gegen Bluthochdruck
- Die Langzeitexposition an Windkraftlärm ist verbunden mit einem erhöhten Verbrauch von Anti-Depressiva
- Die Langzeitexposition an Windkraftlärm ist verbunden mit einem erhöhten Verbrauch von Schlafmitteln
- Die Exposition an Windkraftlärm während der Schwangerschaft ist verbunden mit perinatalen (Anm. während der Geburtsphase) Therapiemaßnahmen, inkl. niedrigem Geburtsgewicht und Daten zur Früherkennung von verzögertem Wachstum oder Mangelernährung bei Neugeborenen

Auf Grund des Studiendesign sind jedoch valide Informationen über die Wirkung von Infraschall auf die menschliche Gesundheit leider nicht zu erwarten. Die zu Grunde gelegten Schalldruck-Berechnungen basieren auf dem A-Filter und berücksichtigen nur den Frequenzbereich bis 10 Hz und schliesst damit den Bereich 0,5 bis 10 Hz aus, in dem das harmonische IS-Spektrum dreiflügeliger Windräder liegt. Genau dieses Spektrum wird aber als Auslöser vieler Beschwerden angesehen. Damit wird Infraschall schlicht ignoriert.

Ergebnisse der landesweiten Fall-Crossover-Studie in Dänemark (nur anwendbar auf Schall, nicht Infraschall):

Erstes Teilergebnis (Herz-Kreislaufkrankungen)⁵³:

„This study did not provide conclusive evidence of an association between WTN and MI or stroke. It does however suggest that indoor LF WTN at night may trigger cardiovascular events, whereas these events seemed largely unaffected by nighttime outdoor WTN. These findings need reproduction, as they were based on few cases and may be due to chance.“

Die Ergebnisse zeigten keine schlüssigen Beweise für einen Zusammenhang zwischen nächtlichem WKA-Schall (WTN) und Herzinfarkt (MI) oder Schlaganfall. **In den relativ wenigen Situationen mit hohem niederfrequenten WKA-Schall im Innenraum wurden jedoch durchgehend ein höheres Gefährdungspotenzial für kardiovaskuläre Ereignisse beobachtet.** Ein ähnlicher Zusammenhang wurde im Außenbereich nicht durchgehend gesehen.

Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass Windkraftschall, der die Wohnräume nachts durchdringt als Auslöser von kardiovaskuläre Ereignissen fungieren kann. Wie immer wird weiterer Forschungsbedarf für notwendig gehalten.

Eine gute Bewertung dieser Studie findet sich bei Jutta Reichardt von Windwahn.⁵⁴

⁵³ *Environ Int.* 2018 May; 114: 160-166. doi: 10.1016/j.envint.2018.02.030. Short-term nighttime wind turbine noise and cardiovascular events: A nationwide case-crossover study from Denmark. Poulsen AH et al.

⁵⁴ <https://www.windwahn.com/2019/03/27/daenische-langzeitstudie-nach-langer-ueberarbeitungszeit-veroeffentlicht/>

Zweites Teilergebnis (Diabetes)⁵⁵: „

„The present study does not support an association between nighttime WTN and higher risk of diabetes. However, there were only few cases in the highest exposure groups and findings need reproduction.“

Drittes Teilergebnis (Bluthochdruckmedikation)⁵⁶:

„In conclusion, the present study does not support an association between WTN and redemption of antihypertensive medication.“

Viertes Teilergebnis (Schwangerschaftsverlauf)⁵⁷:

„The present study does not support an association between nighttime WTN and adverse birth outcomes. However, there were few cases in the high exposure groups and the results call for reproduction.“

Fünftes Teilergebnis (Herzinfarkt und Schlaganfall)⁵⁸:

„For stroke, IRRs for the second and third outdoor exposure groups were similar to those for MI, but near or below the null for higher exposures. CONCLUSIONS: We did not find convincing evidence of associations between WTN and MI or stroke.“

Zu beachten ist auch hier, dass sich die Aussagen nur auf den Außenbereich, nicht aber die Exposition innerhalb von Wohnungen bezieht.

Sechstes Teilergebnis (Schlafmittel, Antidepressiva)⁵⁹:

„We observed high levels of outdoor WTN to be associated with redemption of sleep medication and antidepressants among the elderly, suggesting that WTN may potentially be associated with sleep and mental health.“

„Zusammenfassend lässt sich sagen, dass wir in einer großen landesweiten Bevölkerung einen Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber hohen nächtlichen WTN-Werten im Freien und dem erhöhten Risiko einer außerplanmäßigen Einnahme von Schlafmitteln und Antidepressiva fanden. Dieser Zusammenhang war bei älteren Menschen am stärksten. . Da dies die erste prospektive Studie zu diesem Thema war und wir nur wenige Fälle für viele der Gruppen hatten, ist eine unabhängige Replikation wünschenswert.“

⁵⁵ Long-term exposure to wind turbine noise at night and risk for diabetes: A nationwide cohort study, *Environ Res.* 2018 Aug;165:40-45. doi: 10.1016/j.envres.2018.03.040. Epub 2018 Apr 14. Poulsen AH et al.

⁵⁶ *Environ Int.* 2018 Dec;121(Pt 1):207-215. doi: 10.1016/j.envint.2018.08.054. Epub 2018 Sep 11. Long-term exposure to wind turbine noise and redemption of antihypertensive medication: A nationwide cohort study.

⁵⁷ *Environ Res.* 2018 Nov;167:770-775. doi: 10.1016/j.envres.2018.09.011. Epub 2018 Sep 10. Pregnancy exposure to wind turbine noise and adverse birth outcomes: a nationwide cohort study.

⁵⁸ *Environ Health Perspect.* 2019 Mar;127(3):37004. doi: 10.1289/EHP3340. Long-Term Exposure to Wind Turbine Noise and Risk for Myocardial Infarction and Stroke: A Nationwide Cohort Study.

⁵⁹ *Environmental Health Perspectives* 037005-2127(3) March 2019. <https://doi.org/10.1289/EHP3909>. Impact of Long-Term Exposure to Wind Turbine Noise on Redemption of Sleep Medication and Antidepressants: A Nationwide Cohort Study.

Daraus ist nur zu schlussfolgern, dass eindeutige Aussagen nicht erfolgen (können) und weiterer Forschungsbedarf – wie üblich – angemeldet wird. Insgesamt ist das Ergebnis mehr als enttäuschend. Die in diese Untersuchung eingebrachten Hoffnungen – insbesondere zur gesundheitlichen Bewertung von Infraschall – wurden nicht erfüllt.

Polen

Entwurf eines Gesetzes⁶⁰: Empfehlung des Polnischen Instituts für Öffentliche Gesundheit Mindestabstand 2 km von WEA zu Wohnhäusern als gesundheitliches Vorsorgeprinzip. Grundlage war die Auswertung von 500 wissenschaftlichen Publikationen.

The Polish Public Health Institute (PIZP-PZH) issued 2016 a recommendation that wind farms should be located at least 2 kilometres from people's residences, citing a comprehensive review of current scientific publications (close to 500 items) and the precautionary principle that is part of the EU law.

„The National Institute of Public Health – National Institute of Hygiene is of the opinion that wind farms situated too close to buildings intended for permanent human occupation may have a negative impact on the well-being and health of the people living in their proximity.

The human health risk factors that the Institute has taken into consideration in its position are as follows:

- *the emitted noise level and its dependence on the technical specifications of turbines, wind speed as well as the topography and land use around the wind farm,*
- *aerodynamic noise level including infrasound emissions and low-frequency noise components,*
- *the nature of the noise emitted, taking into account its modulation/impulsive/tonal characteristics and the possibility of interference of waves emitted from multiple turbines,*
- *the risk of ice being flung from rotors,*
- *the risk of turbine failure with a rotor blade or its part falling,*
- *the shadow flicker effect,*
- *the electromagnetic radiation level (in the immediate vicinity of turbines),*
- *the probability of sleep disruptions and noise propagation at night,*
- *the level of nuisance and probability of stress and depression symptoms occurring (in consequence of long exposure), related both to noise emissions and to non-acceptance of the noise source.*

In the Institute's opinion, the laws and regulations currently in force in Poland (regarding risk factors which, in practice, include only the noise level) are not only inadequate to facilities such noise source as wind turbines, but they also fail to guarantee a sufficient degree of public health protection. The methodology currently used for environmental impact assessment of wind farms (including human health) is not applicable to wind speeds exceeding 5 m/s. In addition, it does not take into account the full frequency range (in particular, low frequency) and the nuisance level.

⁶⁰ <https://www.theguardian.com/environment/2016/mar/03/proposed-polish-law-would-shackle-wind-power-say-industry>

In the Institute's view, owing to the current lack of a comprehensive regulatory framework governing the assessment of health risks related to the operation of wind farms in Poland, an urgent need arises to develop and implement a comprehensive methodology according to which the sufficient distance of wind turbines from human habitation would be determined. The methodology should take into account all the above-mentioned potential risk factors, and its result should reflect the least favourable situation. In addition to landform (natural topography) and land use characteristics, the methodology should also take into consideration the category, type, height and number of turbines at a specific farm, and the location of other wind farms in the vicinity. Similar legislative arrangements aimed to provide for multi-criteria assessment, based on complex numerical algorithms, are currently used in the world.

The Institute is aware of the fact that owing to the diversity of factors and the complicated nature of such an algorithm, its development within a short time period may prove very difficult. Therefore, what seems to be an effective and simpler solution is the prescription of a minimum distance of wind turbines from buildings intended for permanent human occupation. The setback criteria are also a common standard-setting arrangement.

In Anbetracht dessen empfiehlt das Institut, bis eine umfassende Methodik zur Bewertung der Auswirkungen industrieller Windparks auf die menschliche Gesundheit entwickelt ist, 2 km als Mindestabstand der Windparks von Gebäuden.⁶¹

Anfang 2018 wurde in Polen der „Distance Act“ verabschiedet, nach dem der Abstand von Wohnbebauung zu Windrädern mindesten 10H betragen muss.

"Dieser Plan kommt einige Wochen, nachdem der polnische Bürgerbeauftragte sagte, dass er "immer mehr Briefe von Bürgern erhalten habe, die sich über eine Verschlechterung ihrer Gesundheit aufgrund des Einflusses der Windturbinen sowie über die Standorte und Bauprozesse der Windparks beschwerten."⁶²

Australien

Schall emittiert von Windkraftwerken: **Australien fördert unabhängige Studien.**

NHMRC (National Health and Medical Research Council) vergibt Gelder für Forschung zu "Windfarmen und menschliche Gesundheit"

Der Rat für Nationale Gesundheit und Medizinische Forschung vergibt Aufträge in Höhe von insgesamt 3.300.000 AUD (2.241.151 €), um die evidenzbasierte Wissensbildung zu den Auswirkungen von Windfarmen auf die menschliche Gesundheit zu fördern.

NHMRC-Direktorin Professor Anne Kelso wies darauf hin, dass weitere Forschung notwendig ist, um die Wechselwirkungen zwischen Windparks und menschlicher Gesundheit zu erforschen.

"Die bisherige Forschung auf diesem Gebiet ist qualitativ schlecht und rechtfertigt somit gezielte, qualitativ hochwertige unabhängige Forschung zu diesem Thema. Die Ergebnisse dieser Forschung werden helfen,

⁶¹ Position of the National Institute of Public Health – National Institute of Hygiene on wind farms. <https://www.pzh.gov.pl/en/position-of-the-national-institute-of-public-health-national-institute-of-hygiene-on-wind-farms/>

⁶² <https://renewablesnow.com/news/bill-raises-wind-farm-operation-costs-in-poland-lifts-turbine-distance-rule-515499/>

Empfehlungen für Politik und die öffentliche Gesundheit zu entwickeln in Bezug auf den Bau und Betrieb von Windkraftwerken in Australien.“

Einige Kommunen haben das zum Anlass genommen, ihre Baupläne für Windindustrieanlagen bis zu dem Zeitpunkt aufzuschieben. Sie wollen nicht das Risiko eingehen, ihren Mitbürgern Schaden zuzufügen.

Der Akustiker Steven Cooper⁶³ hat zusammen mit einem Windparkbetreiber in Australien die Auswirkungen von Infraschall auf die lokale Bevölkerung näher untersucht. Anwohner in der Nähe eines Windparks klagten über die oben genannten Beschwerden. Sie hatten den Windpark aber nicht direkt vor Augen. Cooper ließ sie ihre Symptome mit genauem Zeitpunkt notieren und überprüfte die Korrelation mit der Aktivität der Windkraftanlagen: **Die Symptome waren am stärksten, wenn die Windkraftanlagen besonders aktiv waren**⁶⁴.

Im Dezember 2017 berichtet Dr. Sarah Laurie, von der Waubra Foundation, Australien, dass das australische Oberverwaltungsgericht – Australia's Administrative Appeals Tribunal (AAT) erstmalig auf der Welt bestätigt hat, **dass die „Lärmbelästigung“ durch von WEA's erzeugtem niederfrequentem Schall und Infraschall „einen plausiblen Weg in die Krankheit“ darstelle.** Es besteht ein begründeter Zusammenhang zwischen Schallbelastung und einigen Erkrankungen, einschließlich Bluthochdruck, kardiovaskuläre Erkrankungen, die möglicherweise durch Schlafstörungen und /oder psychischen Stress/Disstress ausgelöst werden.

Der australische Gerichtshof stellt ebenfalls fest, dass „die A-Bewertung – dB(A) – nicht dazu ausgelegt ist, Schall von Windkraftanlagen zu messen und somit hierfür ungeeignet ist.

Siehe dazu auch Seite 7: **Australische Forscher haben sich dem Problem der Tonhaltigkeit intensiv gewidmet.**⁶⁵
66 67

Grossbritannien

Ausreichende Evidenz über die belästigende Wirkung der Amplitudenmodulation („swish oder thumb“). Windräder belästigen mehr als Flugzeuge, Verkehr oder Schienenverkehr.⁶⁸

Current planning policy for the assessment and rating of wind turbine noise in England, Scotland, Wales and Northern Ireland refers to the ETSU-R-97 1 document. Wind turbines are known for their distinctive acoustic character often described as a 'swish', which is also referred to as amplitude modulation (AM).

⁶³ Submission to the to the Australian Senate's Select Committee on Wind Turbines Professor Emeritus Alun Evans. February 2015

⁶⁴ Steven Cooper; "The results of an acoustic testing program Cape Bridgewater Wind Farm"; 44.5100.R7:MSC; Prepared for: Energy Pacific (Vic) Pty Ltd, Level 11, 474 Flinders Street, Melbourne VIC 3000, Date: 26th Nov, 2014.

⁶⁵ Characterizing tonal amplitude modulation of wind farm noise. Duc-Phuc Nguyen, Kristy Hansen, and Branko Zajamsek. Proceedings of ACOUSTICS 2018. 7-9 November 2018, Adelaide, Australia

⁶⁶ Human perception of wind farm vibration. Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control 0(0) 1–11 2019. DOI: 10.1177/1461348419837115

⁶⁷ Wind farm noise health effects tested. The Weekend Australian, 21.6.2019. https://www.theaustralian.com.au/nation/wind-farm-noise-health-effects-tested/news-story/6f8a508c41f52b3bf6ee01c58a3b66be?fbclid=IwAR2vNQmjjisWillFpS-5SJig9ZaM6Y4aAWT_IEL08dQ6IJNVR1cX6WR2Ohl

⁶⁸ Wind Turbine AM Review. WSP Parsons Brinckerhoff Department of Energy & Climate Change 2016 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/562186/Phase_2_Report_-_Wind_Turbine_AM_Review_Issue_3_FINAL_.pdf

Recent evidence suggests that at times this 'swish' can become more of a pronounced 'thump', leading to complaints from wind farm neighbours.

The review has concluded that there is sufficient robust evidence that excessive AM leads to increased annoyance from wind turbine noise, and that it should be controlled using suitable planning conditions.

Current setback distances for wind turbines recommended by ETSU (Energy Technology Support Unit) **are not safe for health. Wind turbine noise is more annoying than aircraft, road and rail noise**

CONCLUSIONST: The review has concluded that there is sufficient robust evidence that excessive AM leads to increased annoyance from wind turbine noise, and that it should be controlled using suitable planning conditions. Key elements required to formulate such a condition have been recommended."

Irland

Irische Wissenschaftler: Windparks machen Sie krank.⁶⁹

Irische Wissenschaftler verbinden sie mit Krebs, Schlaganfällen und Herzattacken – Windkraftanlagen, die zu nah an der Wohnbebauung stehen.

Professor Graham Roberts, Leiter der Abteilung für Endokrinologie am Universitätsklinikum Waterford und Professor Alun Evans, einem Experten des öffentlichen Gesundheitswesens an der Queens Universität Belfast, trafen gestern Alan Kelly, um den Umweltminister zu warnen, dass die aktuellen Richtlinien in Irland Grund zur Beunruhigung liefern.

"Professor Evans wies in seinem kürzlich veröffentlichten Bericht auf die ernsthaften Gefahren durch "Schall-Verschmutzung" verursacht von Windkraftanlagen hin. Die Risiken, ausgelöst durch Schlafstörungen und Schlafentzug sowie lauten Hörschall benennt er als Hauptgründe. Er wies darauf hin, dass Schlafentzug in Verbindung steht mit Gedächtnisstörungen bei Kindern und Störungen der kognitiven Funktionen bei Erwachsenen.

Er sagte der Irish Daily Mail gestern, dass die Abstände zwischen Wohnhäusern und Windkraftanlagen vergrößert werden müssten.

Er berichtete weiter: *"Die schlimmen Folgen von tieffrequenten Geräuschen sind seit mindestens 40 Jahren bekannt. **Abstände von nur 500 Metern schützen Menschen nicht. Sie reichen nicht aus.**"*

Prof Evans erklärte: *"Er verursacht große Probleme, der Zusammenhang zwischen Schall und Schlafentzug. Sobald Sie die Menschen am Schlafen hindern, machen Sie sie anfälliger für Übergewicht und Sie wirken verzögernd auf ihr Lernen ein, weil wir während des Schlafes unsere Speicher auffüllen.*

Menschen den Schlaf zu entziehen ist eine gefährliche Sache, denn übergewichtige Kinder werden zu fettleibigen Erwachsenen und adipöse Erwachsene entwickeln viel eher eine ganze Reihe von Krankheiten, insbesondere Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und Diabetes Typ 2."

⁶⁹ WIND FARMS DO MAKE YOU SICK. Irish Daily Mail. Leah McDonald 16 October 2015

Finnland

Zusammenfassend weisen die Ergebnisse der Promotions-Arbeit von Frau Marina Kliuchko darauf hin, dass **Lärmempfindlichkeit** nicht nur auf Einstellungen oder psychologischen Faktoren basiert, sondern **biologische** Grundlagen hat.⁷⁰ Darüber hinaus macht diese Studie deutlich, dass die Bildgebung im Gehirn ein vielversprechender Weg ist, den Mechanismus zu erforschen, der zu individueller Lärmempfindlichkeit führt und auf welche Weise sie die Gesundheit beeinträchtigt. Diese Untersuchung korrespondiert sehr gut zu den Untersuchungen der Charite Berlin, in der Hirnareale lokalisiert werden konnten, die durch Infraschall aktiviert wurden.

„Eine neue Studie⁷¹⁷² deutet darauf hin, dass die Geräuschempfindlichkeit im Volumen der Grauen Substanz von Gehirnstrukturen im Zusammenhang mit emotionaler und interozeptiver Verarbeitung zu sehen ist.

Neuere funktionelle Studien, die an der Universität Helsinki und der Universität Aarhus durchgeführt wurden, deuten darauf hin, dass die Lärmempfindlichkeit, ein Merkmal, das die Einstellung zum Lärm beschreibt und die Lärmbelästigung voraussagt, mit einer veränderten Verarbeitung im zentralen Hörsystem verbunden ist. Nun haben die Forscher festgestellt, dass die Geräuschempfindlichkeit mit dem Volumen der Grauen Substanz in ausgewählten Gehirnstrukturen verbunden ist, die zuvor mit der auditiven Wahrnehmungs-, Emotions- und Interozeptivverarbeitung (Wahrnehmungen aus dem eigenen Körperinneren) verbunden waren.

Eine erhöhte Menge an Grauer Substanz in diesen Bereichen kann bedeuten, dass die Lärmempfindlichkeit mehr neuronale Ressourcen erfordert, um mit Schall umzugehen.

"Wir fanden ein größeres Volumen an Grauer Substanz bei Menschen mit hoher Geräuschempfindlichkeit in den Temporalregionen des Gehirns, sowie im Hippocampus und der rechten Insula. Diese kortikalen und subkortikalen Bereiche sind Teil von Gehirnnetzwerken, die das Hörerlebnis unterstützen", sagt die Forscherin Marina Kliuchko, die erste Autorin des im NeuroImage Journal veröffentlichten Forschungsartikels.

Die Forschung umfasste Hirnbilder von 80 Probanden, von denen das Volumen der Grauen Substanz, die kortikale Dicke und andere anatomische Parameter gemessen und mit der Rauschsensitivität korreliert wurden. Die Arbeit bringt neue Erkenntnisse über die physiologischen Mechanismen der Geräuschempfindlichkeit.

"Die Geräuschempfindlichkeit kann mit der Selbsterkenntnis bei geräuschempfindlichen Personen über die Empfindungen zusammenhängen, die der Lärm in ihnen hervorruft. Das lässt sich aus dem erhöhten Volumen des vorderen Teils des rechten insularen Kortex ableiten, das bekanntlich wichtig ist, um externe sensorische Informationen mit dem inneren Zustand des Körpers abzugleichen und in das Bewusstsein zu bringen", sagt Kliuchko."

⁷⁰ Marina Kliuchko. Dissertation 2017. NOISE SENSITIVITY IN THE FUNCTION AND STRUCTURE OF THE BRAIN. Cognitive Brain Research Unit – Department of Psychology and Logopedics. Faculty of Medicine University of Helsinki, Finland

⁷¹ <https://www.helsinki.fi/en/news/health/noise-sensitivity-visible-in-brain-structures>

⁷² Kliuchko, Marina, Heinonen-Guzejev, Marja, Vuust, Peter, Tervaniemi, Mari, Brattico, Elvira. A window into the brain mechanisms associated with noise sensitivity. Scientific Reports. 2016/12/15

Eine umfangreiche von der finnischen Environmental Health Association (SYTe) 2016 durchgeführte Feld-Studie⁷³ über die Ausbreitung von Infraschall durch WEA kommt zum Ergebnis, dass Risiken durch Infraschall deutlich unterschätzt werden. Infraschall-Messungen von 2017 in verschiedenen Teilen Finnlands haben gezeigt, dass noch in 15 bis 20 km Abstand die pulsierenden Infraschallsignale von WEA gemessen werden können. Menschen in der Umgebung von Windturbinen weisen in der Regel innerhalb weniger Monate nach dem Bau eine Vielzahl von Symptomen auf, sagt Markku Mehtätalo, Vorsitzender der finnischen Environmental Health Association. Wenn die Stichprobe der Piloterhebung repräsentativ ist, leiden etwa 400.000 Finnen an Symptomen aufgrund von Windkraftanlagen. Basierend auf der Analyse erscheint es als sehr wahrscheinlich, dass nach dem Bau der Windkraftwerke die Mehrheit der Menschen von Begleitsymptomen betroffen ist. Die meisten Symptome sind dabei typische Stresssymptome wie Unruhe, Schlafstörungen etc. Schädliche oder schwere Symptome wurden in der Nähe von Windkraftanlagen dreimal häufiger benannt. Die Pilotstudie in Satakunta und in Nordösterbotten zeigt, dass die durch Infraschallemissionen von Windparks verursachten Phänomene erst in mehr als 15 Kilometern Entfernung von Kraftwerken deutlich abnehmen.

Niederlande

Die Gemeinden Borger-Odoorn, Aa en Hunze und Stadskanaal haben im Bereich des Windparks Drentse Monden & Oostermoer Untersuchungen zum Lärm, einschließlich niederfrequenter Geräusche, in Auftrag gegeben⁷⁴.

Die Kommunen wollen die Auswirkungen der Windkraftanlagen auf die Gesundheit der Anwohner aufzeigen. Dieser Auftrag wurde den Forschungseinrichtungen LBP-Sight und DGMR erteilt. In Europa wurde noch nie zuvor eine so umfangreiche Lärmmessung im Umfeld von Windparks durchgeführt. Die Lärmmessung im Windparkgebiet Borger-Odoorn, Aa und Hunze und Stadskanaal ist daher eine Premiere.

Auch Forschung in Emmen und Coevorden möglich

In den Gemeinden Emmen und Coevorden gibt es auch Pläne für eine solche Studie. Zu diesem Zweck werden Ausschreibungen bei den Agenturen eingeholt.

Im Herbst 2018 führten die GGD Drenthe und Groningen auf Wunsch der Windgemeinden eine Bestandsaufnahme durch. Die Durchführbarkeit einer regionalen Bevölkerungsbefragung zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Windparks wurde untersucht. Im Frühjahr 2019 wurde empfohlen, eine Lärmmessung durchzuführen. Diese Daten können in der nationalen Debatte über die Auswirkungen von Windparks verwendet werden.

⁷³ "Pilottitutkimus osoittaa infraäänihaitan vähenevän merkittävästi vasta yli 15 kilometrin päässä tuulivoimaloista."
<https://syte.fi/2019/01/10/pilottitutkimus-osoittaa-infraaanihaitanvahenevan-merkittavasti-vasta-yli-15-kilometrin-paassatuulivoimaloista/>. Englische Übersetzung: <https://suomenymparistoterveys.files.wordpress.com/2019/01/syte-pilot-study-2016-2.pdf>

⁷⁴ <https://www.dvhn.nl/drenthe/Primeur-geluidsonderzoek-naar-windmolens-in-Drentse-en-Groninger-windgemeenten-24663285.html>

Fallbeispiele:

Studie der Deutsche Schutzgemeinschaft Mensch und Tier e.V. (DSGS)

Anhand einer retrospektiven Beobachtungsstudie⁷⁵ wurde im Rahmen einer Studie der Deutsche Schutzgemeinschaft Mensch und Tier e.V. (DSGS) der Frage nachgegangen, ob gesundheitliche Schädigungen von Anwohnern durch den Betrieb von Windenergieanlagen vorliegen. Die Studie kommt zu dem Schluss *„In kausalem Zusammenhang mit dem Betrieb von Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Entfernungen zur Wohnbebauung treten mit hoher Signifikanz reproduzierbare schwere Schlafstörungen auf, die das Maß von Belästigung oder bloßer Störung weit überschreiten und als ernste Gesundheitsschädigung einzustufen sind. Dabei legen verschiedene Beobachtungen nahe, dass die wesentliche gesundheitliche Schädigung über eine Infraschallemission ausgelöst wird, deren Schall-Charakteristik dabei wohl entscheidender ist als ihr Schalldruckpegel (d.h. „die Lautstärke“ im Infraschallbereich).*

Eine konservative Abschätzung des epidemiologischen Ausmaßes der Schallerkrankung durch den Betrieb von Windenergieanlagen in Deutschland kommt dabei zu einer alarmierend hohen Zahl von Betroffenen, die ein unmittelbares politisches Handeln erforderlich macht.

Im Rahmen des Windenergieausbaus in Deutschland kommt es zu erheblichen sozialen Verwerfungen und Konflikten im ländlichen Raum, bei denen die Windenergieanlagen-Anwohner erhebliche Benachteiligung und Diskriminierung erfahren.

In Deutschland sieht die Politik aber kein Problem für die Gesundheit der Bevölkerung durch den Betrieb von Windenergieanlagen, auch wenn die Ärztekammer und das Umweltbundesamt selbst in seiner Machbarkeitsstudie zum Windenergieausbau einen mangelnden Wissensstand beklagt. Dem gegenüber steht eine steigende Zahl von Menschen, die von sich von den Anlagen „krank gemacht“ fühlen.“

Einzelberichte

Viele Betroffene berichteten, dass sie letztlich ihre Wohnungen zum Schlafen verlassen mussten oder dauerhaft weggezogen sind. Für einige wurde ihr Leidensweg zu einer schweren existentiellen Krise mit großer Verzweiflung, in der sie von Ärzten unverstanden und den Behörden allein gelassen wurden.

Die Branche stellt sie als fortschrittsfeindliche Psychopathen dar, die ihre vorhandenen gesundheitlichen Probleme auf die Windkraftanlagen schieben wollen. Wurde der Atomausstieg 2011 noch damit gerechtfertigt, dass der Staat einem „Gebot äußerster Vorsorge“ folgen müsse, gilt dieses Gebot bei Windkraftanlagen offenbar nicht.

Beate Leipold

Ihren Unmut über die Behörden machte Windkraft-Geschädigte Beate Leipold aus Gleiritsch Luft. "Seit eineinhalb Jahren dröhne es in ihrem Haus. Da hilf ihnen keine Behörde. Bis 2016 sei alles in Ordnung gewesen. Die Risse in

⁷⁵ Kaula, S., DSGS e.V. (2019). Studie „Untersuchung zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Anwohnern durch den Betrieb von Windenergieanlagen in Deutschland anhand von Falldokumentationen“, <https://www.dsgs.info/INFO/DSGS-e-V-Studie/>

den Mauern werden immer größer und der Druck im Ohr immer lauter. Mein 10 000 Quadratmeter großes Anwesen ist nichts mehr wert. Wenn ich zu meinem Bruder nach München fahre, bin ich dagegen gesund."

Bewohner von Königsdorf

Ich lebe – besser gesagt, ich lebte – seit 1991 in einem kleinen Vorstadtdörfchen von Köln, am Rande eines Naturschutzgebietes.

Gegen Mitte Februar standen plötzlich 2 Windkraftträder mitten im Landschaftsschutzgebiet, direkt angrenzend an ein Erholungs-Naturschutzgebiet.

Die Windräder, welche ohne jegliche Kenntnis in der Bevölkerung in einer Nacht und Nebelaktion aufgestellt wurden, posieren auf einer künstlich angeschütteten, weil ehemals Braunkohleabbaugebiet, Anhöhe mit einer stolzen Bauhöhe von 140 Metern.

Seit Inbetriebnahme der Räder ist das Leben in unserem beschaulichen Dörfchen vorbei.

Aber nicht nur in Königsdorf, sondern auch in den Nachbarorten stellen Bewohner immer mehr heftige Beeinträchtigungen an sich fest.

Heute Abend verlasse ich endgültig unser Haus; meine Frau ist bereits bei ihrer Mutter in einer windradfreien Zone.

Ehepaar im Hunsrück

Ein Ehepaar im Hunsrück verklagt die Betreiber der neuesten Windkraftanlagen, denn die Windräder rauben ihnen den Schlaf und ein Ziehen, wie durch ein Messer hervorgerufen, durchdringt den ganzen Körper, so beschreibt Marco Klingels die Belastungen.

Portrait der Kläger Familie Sönksen, Eltern und drei Kinder im Alter von 15 (w), 6 und 4 (m) Jahren

Seit 2013 belastet durch 24 WEA von 150m Höhe in zwei Windindustrialzonen 800 bis 1.500 m vom Wohnhaus entfernt + ca. 50 WEA im Radius bis 8 km. 4-8 Wochen nach Inbetriebnahme sind alle Familienmitglieder betroffen.

Erstsymptome der Kinder: Einschlafprobleme, Unruhe, nächtlicher Harndrang, weinerlich, Tagesmüdigkeit, Kopfschmerzen. Im weiteren Verlauf: Nasenbluten, Ohrenprobleme und Hörverarbeitungsschwäche, Konzentrationsschwierigkeiten, Probleme in der Schule.

Eltern: Schlafstörungen, Tagesmüdigkeit, Kopfschmerzen, Burnout/Depressionen, Nasenbluten, Stimmungsschwankungen, Kreislaufprobleme

Mutter: Bluthochdruck, früher niedriger Blutdruck

Mutter und Tochter: Hormonelle Störungen, Blutungen. Medikation erforderlich: Schlafmittel (Vater), Blutdrucksenker (Mutter). Bei Aufenthalt in emissionsfreier Umgebung (Urlaub, Geschäftsreise) bessern sich die Symptome bis zur Symptomfreiheit.

Messungen bestätigen die hohe Schallbelastung. Hausverkauf gescheitert -keine Kaufinteressenten wegen der Lage an WEA und Schallbelastung.

Endgültige Flucht aus dem Haus nach Zunahme der Erkrankungen Ende Januar 2016 in ein gemietetes Haus in der Stadt. Erste Besserung der Schlafstörungen wird bereits registriert.

Eine umfangreiche Messung unter Einsatz verschiedener professioneller Messgeräte ergab eine eindeutig anliegende DOPPELBELASTUNG bzw. Wechselbelastung vibra-/akustischer Immissionen sowohl im Tieffrequenz, als auch im Infraschallbereich und zeigt eine eindeutige Korrelation zu den gesundheitlichen Beschwerden der Familie, welche durch die vor Ort betriebenen WEA nachweislich ausgelöst werden.

Ehepaar

Seit 2015 belastet durch 3 WEA, 180m hoch, 520 bis 980m entfernt vom Wohnhaus. Erste Beeinträchtigungen kurz nach Inbetriebnahme ab September 2015. Beide Eheleute registrieren unruhigen Schlaf.

Ehefrau: Kopf-und Brustschmerzen, im Verlauf Brustdruck, Bauch-und Rückenschmerzen, Tinnitus

Ehemann: nach 4 Monaten ebenfalls Tinnitus

Beide: Unterbrochener Schlaf (Aufwachen alle 2 Std.) manchmal nur im Keller erträglich, Unruhe Tag und Nacht, Konzentrationsschwäche

Besserung nur bei Abwesenheit von Zuhause (Arbeit, Ausflüge), Druck und Schmerzen lassen nach, Tinnitus bleibt.

Ausblick: Falls ohne Änderung der Situation wird Wegzug angedacht.

Mit der Sachverständigen-Messung wurde eindeutig nachgewiesen, dass die gesundheitlichen Beschwerden auf den durch WEA-Immissionen ausgelösten Wechselbelastungen von Körperschall und Infraschall beruhen, die im Jahresschnitt an weit mehr als 20 Tagen und Nächten in teils extremer Höhe vorhanden sind und diese durch sehr geringen Abstand der nächstliegenden WEA (ca. 500 m in Hauptwindrichtung) begünstigen.

Familie Saum

Eltern und drei Kinder im Alter von (m) 16, (w) 15, (m) 10 Jahren.

Seit 2002 belastet durch 9 WEA unterschiedlicher Höhe und Leistung in 480 –1200m Entfernung zum Wohnhaus. Erste Probleme einige Monate nach Inbetriebnahme bei Mensch und Tier.

Alle Familienmitglieder haben unterschiedlich starke Schlafprobleme.

Kinder: Konzentrationsstörungen, Nasenbluten, Krämpfe, Zuckungen.

Vater: Herzrasen und Rhythmusstörungen, Schwächung des Immunsystems mit Infektionsneigung und Schwindel zunehmend mit dem Zubau weiterer WEA .

Ab 2013 massive Verschlechterung (BauEnercon 101): Bluthochdruck, ständige Kopfschmerzen und Ohrenscherzen nachts, dazu undefinierbarer Brummtton, später ständiges Unwohlsein mit unerklärlicher Hepatitis in Folge und chronischem Verlauf bis heute, AP-Werte erhöht.

Medikation: Blutdrucksenker und Cortison. Zunächst bei Abwesenheit Besserung der Symptome, Rückfall mit Rückkehr nach Hause Rinderzucht ebenfalls betroffen, keine überlebensfähige Nachzucht vor Ort mehr möglich, „Durchgehen“ der Pferde machen weitere Pferdehaltung auf dem Land unmöglich.

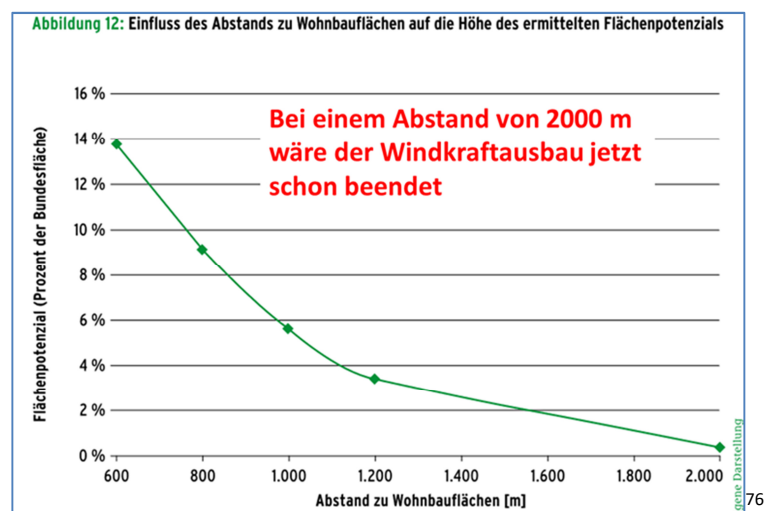
2014 hilfsweise Mietwohnung zum besseren Schlaf, andere Symptome blieben wegen täglicher Rückkehr an Wohnort zum Arbeiten.

2015 Kauf einer Doppelhaushälfte und Flucht der Familie in den Nachbarort. Hof bleibt Büro-Sitz und Aufenthaltsort für die Tiere, regelmäßige Rückkehr ist erforderlich.

Ausblick

30.000 WEA sind bereits in Deutschland errichtet. In vielen Regionen (z.B. Hunsrück, Norddeutschland, Schleswig-Holstein) ist dadurch die Lebensqualität stark vermindert oder gänzlich zerstört. Durch den geplanten weiteren Zubau der Windkraft in allen Regionen Deutschland werden sich gesundheitliche Auswirkungen möglicherweise dramatisch verstärken, nicht zuletzt auch wegen der immer weiter wachsenden Höhe der Anlagen deutlich über 230 m und erhöhtem Output von Infraschall. Intensiver betrachtet und bewertet werden muss auch die Summenwirkung von Windparks, die in einem so dicht besiedelten Land wie Deutschland in großer Zahl unmittelbar an Siedlungen und Wohngebiete gebaut werden.

Eine Lösung des Problems lässt sich nur durch ausreichenden Abstand zwischen WEA und Anwohner erreichen. Wegen der gesundheitlichen Auswirkungen erscheint dabei eine Unterscheidung zwischen Land- und Stadtbevölkerung auf keinen Fall gerechtfertigt. Ein Abstand von 1000 m zu einer Wohnbebauung, wie im Klimapaket der Große Koalition vorgesehen, muss in Bezug auf Gesundheitsschutz als absolut unzureichend angesehen werden.



Die Grafik der UBA macht deutlich, dass schon bei einem Abstand von 2000 Metern von WEA zu Wohnbebauungen die Windkraft in Deutschland praktisch beendet wäre. Dennoch geht der Ausbau der Windkraft unvermindert weiter – ohne Rücksicht auf die negativen Folgen. Gesundheitliche Aspekte werden offensichtlich, wie man dem Positionspapier vom März 2019 entnehmen muss, dem vermeintlichen Erfolg der Energiewende untergeordnet.⁷⁷

Stiller von AEFIS führt dazu aus:

⁷⁶ UBA 2013: *Potential der Windenergie an Land. Studie zur Ermittlung des bundesweiten Flächen- und Leistungspotentials der Windenergienutzung an Land.*

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/potenzial_der_windenergie.pdf

⁷⁷ UBA: *position // märz 2019. Auswirkungen von Mindestabständen zwischen Windenergieanlagen und Siedlungen. Auswertung im Rahmen der UBA-Studie „Flächenanalyse Windenergie an Land“*

„Werden technische Infraschallquellen gerade aus Windkraftanlagen nicht schnell und nachhaltig genug beseitigt, werden sich die Beschwerden der Bevölkerung zu einem gesundheitlichen Bumerang der Energiewende entwickeln. Eine neue Volkskrankheit mit Fallzahlen wie bei Diabetes und Krebs ist zu erwarten. Es ist höchste Zeit für die politisch Verantwortlichen, ihrer Schutzverpflichtung für Mensch und Natur gerecht zu werden und die aus präventivmedizinischer Sicht wichtigsten Maßnahmen einzuleiten: ein sofortiges Ausbaumoratorium für Windkraft, größere Mindestabstände zwischen Mensch und Windkraftanlagen, objektive Infraschall-Forschung auf dem Stand der Technik, moderne Messvorschriften in den entsprechenden DIN-Normen und strengere, an Schallphysik und -biologie ausgerichtete Schutzverordnungen“.⁷⁸

Die FAZ berichtet am 7. Juli 2019 von einer vagen Hoffnung⁷⁹: „Ein aktuelles Urteil könnte die Position der Windkraftindustrie, von Behörden und auch der Politik ins Wanken bringen. So hat der 7. Zivilsenat des Schleswig-Holsteinischen Oberlandesgerichts (OLG) ein Urteil des Landgerichts Itzehoe aufgehoben und zur Wiederverhandlung zurückverwiesen. Der Kläger kann sich Hoffnung machen. Ein Familienvater behauptet, dass er und seine Ehefrau seit der Inbetriebnahme mehrerer Windparks in der Nähe seines Hauses aufgrund des Infraschalls der Anlagen unter anderem an Schlafstörungen, Schwindel, Übelkeit und auch Durchfällen litten. Hinzu kämen Schattenwurf, Eiswurf und elektromagnetische Strahlung. Mehrere Windräder lägen weniger als 1000 Meter vom Haus entfernt. Der Wertverlust der Immobilie betrage 100 Prozent.“

Das Landgericht hatte die Klage zuerst abgewiesen. Doch die OLG-Richter erkannten erhebliche Verfahrensmängel und kritisierten, dass die Position des Klägers ungenügend gewürdigt worden sei. Die gesamten Immissionsbelastungen hätten trichterförmig festgestellt werden müssen, auch wenn diese einzeln betrachtet jeweils unter den Grenzwerten lägen. Der Störer (Betreiber) müsse beweisen, dass die Beeinträchtigung unwesentlich sei. Auch bilde die übliche (von den Unternehmen selbst hochgerechnete) Prognoseformel für Windradgeräusche die Realität nur ungenügend ab. Es bestehe die Notwendigkeit, die Belastung des Grundstücks mit Infraschall festzustellen. Der hinzugezogene Gutachter habe unzureichend gemessen und stehe in „gewisser wirtschaftlicher Abhängigkeit“ von Aufträgen der Windkraftbranche.“

Innehalten und Nachdenken ist das Gebot der Stunde! Noch ist es nicht zu spät!

⁷⁸ Dr.med. Thomas Carl Stiller (AEFIS). Infraschall – der Bumerang der Energiewende.

https://www.deutscherarbeitgeberverband.de/energiefrage/2017/2017_03_27_dav_aktuelles_energiefrage.html

⁷⁹ FAZ 7.7.2019. Aufstand gegen die Windkraft. Verursacht der Schall von Windrädern Kopfschmerzen, Herzrasen und mehr? Ein Urteil sorgt für Unruhe. https://edition.faz.net/faz-edition/wirtschaft/2019-07-08/0f490279cc4c941484b1200cac955d82/?GEPC=s5&fbclid=IwAR2GLEafZc2P4AyGInuSTV-mMSU6d0qG5t2CO8Uyoi-MSDIUYWxXNvL_Rj8

Diese Informationen werden ständig aktualisiert. Die jeweils aktuelle Version findet sich unter:

<https://www.gegenwind-greven.de/gegenwind-greven/downloads/>

Stand 03.10.2019

Weitere Informationen:

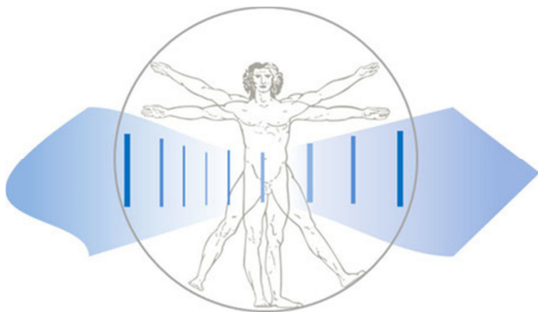
DSGS | Deutsche Schutz-Gemeinschaft Schall für Mensch und Tier

www.dsgs.info



Ärzte für Immissionsschutz

<https://aefis.jimdo.com/>



Wind Turbine Syndrome:

Wind Turbine Syndrome.

A Report on a Natural Experiment

a book by Nina Pierpont

<https://www.windturbinesyndrome.com/wind-turbine-syndrome/>

Disclaimer: Die hier vorgestellten Informationen wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Dennoch kann keine Gewähr für die Richtigkeit übernommen werden.