

Lärm, Schall, Infraschall –

Welchen Schall emittieren Windenergieanlagen (WEA)?

1. **Hörbarer Schall** entsteht beim Durchschneiden der Luft durch die Rotorflügel (bei aktuellen Anlagen erreichen die Rotorspitzen 300 - 400 km/h) und als Maschinengeräusch der Turbine. Er wird als Lärm wahrgenommen und löst bei längerer Exposition bekannte Stresswirkungen aus, etwa den Anstieg des Stresshormons Noradrenalin, gefolgt von Bluthochdruck und erhöhtem Risiko für Herzinfarkte. Chronische Einwirkung kann bekanntlich Gehörschäden verursachen. Vor diesen Wirkungen soll der Mensch durch die Vorschriften der TA Lärm geschützt werden, welche für Wohngebiete Grenzwerte des Schalldrucks von 35 dB (nachts) und 50 dB (tags) festlegen. (Angaben in Dezibel [dB] beruhen auf einer logarithmischen Skala, ein Anstieg um 20 dB bedeutet den 10 fachen Schalldruck). Der wahrnehmbare Lärm von WEA kann durch technische Maßnahmen reduziert werden, etwa durch eine optimale Einstellung der Turbine und der Rotorflügel, oder (notfalls) durch bauliche Maßnahmen gedämmt werden (Mauer, Dach, Fenster etc.).

2. Problematischer ist eine **unhörbare Komponente der Emission von WEA**: Wenn ein Rotorflügel den Mast passiert, entsteht durch Kompression der Luft ein Druckstoß. Der Betrieb einer WEA erzeugt deshalb periodische Pulse mit Frequenzen unterhalb von 8 Hertz und Wellenlängen von weit mehr als 40 m. Sie gehören zum Infraschall, einem Frequenzbereich, der nicht gehört und daher zunächst nicht als Gefahr bewertet wird. Infraschall gelangt jedoch auf verschiedenen Wegen ins Gehirn und wirkt dort auf Funktionen unseres Unterbewusstseins (s.u.). Für Infraschall gibt es deshalb keine am Hören orientierte Wahrnehmungsschwelle, eben so wenig wie einen Gewöhnungs-Effekt. Wegen der großen Wellenlängen ist Infraschall nicht dämmbar, auch nicht durch dicke Gebäudemauern. Infraschall wird nicht nur durch Luft, sondern auch im Untergrund über große Entfernungen transportiert. Er kann dann in weit entfernten Gebäuden als sog. Körperschall auftreten, wobei er u.U. den luftgeleiteten Infraschall verstärkt. Deshalb gilt z.B. für Erdbeben-Messstationen ein Mindestabstand zu WEA von meist 10 km.

Was verändert Infraschall in unserem Gehirn?

Der Weg des **Hörschalls** in unser Gehirn ist hinreichend bekannt. Im Innenohr erreicht er die Hörschnecke (Cochlea), wo er eine Reizung der inneren Haarzellen auslöst. Diese Information wird über den Hörnerv in den auditiven Cortex der Hirnrinde geleitet und damit zum Inhalt unseres Bewusstseins. **Infraschall** bewirkt dagegen Schwingungen größerer Bereiche des Innenohrs und des Gleichgewichtsorgans, wird aber nicht in die für das Bewusstsein relevanten Zentren geleitet. Seit kurzem ist bekannt, dass Infraschall-Signale unterhalb der Hörschwelle innerhalb weniger Minuten drei Regionen des Gehirns aktivieren (Ref. 1). Einer dieser Bereiche liegt in der Nähe des auditiven Cortex, was Ähnlichkeiten mit der Verarbeitung von Hörschall vermuten lässt. Die anderen Bereiche sind davon weit entfernt und ihrerseits bekannt für die Kontrolle von Konflikten, die Steuerung autonomer Funktionen (Herzschlag, Atemfrequenz, Blutdruck etc.) und die Verarbeitung von Emotionen. Alle drei Regionen reagieren zwar auf Intensitäten unterhalb der Hörschwelle, nicht aber auf hörbare Signale. Damit ergeben sich Beziehungen zwischen den medizinischen Befunden an Infraschall-Geschädigten und Änderungen der Gehirnaktivität.

Infraschall als Gesundheitsrisiko

Infraschall im weitesten Sinne (Frequenzbereich unter 16 Hertz) ist ein normaler Bestandteil unserer Umwelt und wird oft zusammen mit niederfrequentem Hörschall emittiert. Er entsteht z.B. durch die Meeresbrandung, den Wind in einer Gras- oder Waldlandschaft, auch im Straßenverkehr und in mancher Haushaltsmaschine. Die meisten dieser Emissionen sind nach heutigem Wissen ungefährlich, solange sie als niederfrequentes Rauschen auftreten.

Der **Infraschall aus WKA** unterscheidet sich davon erheblich, da er in Form rhythmischer Pulse ausgesandt wird (s.o.). Dieser **gepulste Infraschall (meist unter 6 Hertz)** löst bei empfindlichen Menschen erhebliche Gesundheitsstörungen aus. Die primäre Wirkung (meist beschrieben nach mehrtägiger Exposition) besteht in Schlafstörungen, verminderter Atemfrequenz, Angst- und Schwindelanfällen, begleitet von Änderungen der Gehirnströme im EEG. Bei weiterer Einwirkung (einige Wochen) entsteht im Gehirn eine permanente Alarmsituation, die als Anstieg des Stresshormons Cortisol nachgewiesen werden kann. Sie führt zu psychischer Labilität, verminderter Sauerstoffversorgung und Anpassungsfähigkeit des Herzens, Blutdruckanstieg und erhöhtem Risiko von Herzinfarkten.

Stellungnahmen von Medizinern und Betroffenen

Die genannten Wirkungen sind durch eine Vielzahl von Betroffenen belegt und wurden von Ärzten aus verschiedenen Ländern und Standorten erhoben [\[Link\] http://www.windwahn.de/index.php/wissen/hintergrundwissen/studien-sammlung-zum-thema-infraschall-und-tiffrequenter-laerm/](http://www.windwahn.de/index.php/wissen/hintergrundwissen/studien-sammlung-zum-thema-infraschall-und-tiffrequenter-laerm/); eine Übersicht in Deutsch bietet z.B. Dr. B. Voigt (Ref. 2).

Ca. 15 % - 30 % der untersuchten exponierten Personen zeigten derartige Symptome. (Zum Vergleich: die Häufigkeit von Diabetes liegt bei ca. 10 % und von Demenzerkrankungen bei ca. 7 % der deutschen Gesamtbevölkerung.)

[\[LINK\]http://www.vernunftkraft.de/videos/](http://www.vernunftkraft.de/videos/) (Vortrag Dr. J. Mayer u.a.)

Die aktuellen Daten belegen ein konkretes **Gesundheitsrisiko** und begründen, dass Bürger vor dem Infraschall aus WEA geschützt werden müssen. Dies ist der Standpunkt unabhängiger Ärzte und Akustiker, namhafter Ärztevereinigungen und der WHO. Einschlägige Publikationen deutscher Ärzte stammen z.B. vom Ärzteforum Emissionsschutz aus Bad Orb, der Ärztekammer Niedersachsen (AEFIS) und zahlreichen Praxis-Ärzten. [\[LINKS\]](#)

<http://www.gegenwind-bad-orb.de/windkraft-fakten/gesundheitsgefahren/infraschall/>
<http://aefis.jimdo.com/aefis-aktiv/>

Die Ärzte fordern zum Schutz exponierter Menschen einen **Mindestabstand** von WEA zu Wohnhäusern in der 10fachen Anlagenhöhe (bei Gesundheitseinrichtungen in 15facher Anlagenhöhe). Diese sogenannte 10 x H - Regel wird in Bayern angewandt und gilt seit 2015 auch in Polen. In Großbritannien sind 3000 m, in den USA 2500 m Abstand vorgeschrieben. In Baden-Württemberg lehnt die Landesregierung die 10 x H - Regel vehement ab und hat einen Richtwert von 700 m für Wohngebiete (für Anwohner im Außenbereich 400 m!) vorgegeben (Windenergie-Erlass Baden-Württemberg). Um die gesundheitsschädigende Wirkung des Infraschalls aus WEA tiefer zu verstehen, bedarf es weiterer gezielter Forschung. Es ist z.B. die Ursache für die individuell unterschiedliche Empfindlichkeit exponierter Personen zu klären. Unklar ist auch, ob die an Infraschall-exponierten Tieren vielfach beobachtete Neigung zu Früh- und Fehlgeburten auf den Menschen übertragen werden muss. **Es ist**

jedoch nicht zu verantworten, ein gesundheitliches Risiko durch Infraschall aus WEA pauschal zu verneinen, weil noch Details unklar sind. (s.u.).

[LINK] <http://www.vernunftkraft.de/verfassung-schaedlich/>

Infraschall und Energiepolitik - der behördliche Kampf gegen die Fakten

In der Bundesrepublik existieren derzeit ca. **1000 Bürgerinitiativen**, deren Mitglieder sich gegen den aus ökologischen, gesundheitlichen und energiepolitischen Gründen unsinnigen Ausbau der Windenergie wehren. Sie haben sich auch mit dem Infraschall und seinen Wirkungen auseinandergesetzt.

[LINKS].<http://www.vernunftkraft.de/Bundesinitiative/>; www.windwahn.de

Von Bundesregierung und Landesregierungen und der von ihnen massiv subventionierten Windindustrie werden die Gesundheitsgefahren des Infraschalls aus WEA verharmlost oder ignoriert. Sie stützen sich dabei auf Landesuntersuchungsämter, deren Messungen hinter den international führenden Standards beim Nachweis von Infraschall zurückbleiben. So werden z.B. die Bestimmungen der TA Lärm weiterhin angewandt, obwohl deren Messbereich nur bis 8 Hz reicht und eine große Zahl von Änderungsanträgen vorliegt.

Ein Beispiel für behördliche Insuffizienz bei der Erfassung der Gefahren von Infraschall ist die Publikation des "Landesamtes für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg" (LUBW) vom Februar 2016 [LINK] <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/257896/>

Diese Studie kommt - wie ähnliche, regierungnahe "Faktenpapiere" vor ihr - zum Schluss, dass bereits in 300 m Abstand der Infraschall aus einer WEA deutlich unter der Wahrnehmungsschwelle des Menschen liegt und in 700 m Abstand kein Infraschall mehr nachweisbar sei. Diese Aussagen sind durch internationale und Arbeiten deutscher Wissenschaftler klar widerlegt: wie oben erklärt, lassen sich heute bereits Gehirnbereiche identifizieren, die durch Infraschall unterhalb der Hörschwelle aktiviert werden. Die Reichweite von Infraschall wurde durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) auf bis zu 11 km (!) bestimmt, in 10facher Anlagenhöhe traten noch Intensitäten nahe 70 dB auf (Ref. 3). Auch Nicht-Fachleute erkennen bei genauem Hinsehen, dass in der LUBW-Studie sachlich unzureichende Messungen zur Beruhigung von bedrohten Bürgern benutzt werden. So wird z.B.

- der gepulste Infraschall der WEA nicht klar vom Infraschall der Umgebung getrennt,
- in den meisten Messungen der kritische Bereich unter 8 Hz ausgefiltert,
- keine Messung in Gebäuden durchgeführt (dort ist Infraschall oft sogar stärker wirksam als im Freien, s.o.), und
- die Ausbreitung des Infraschalls über den Untergrund nicht sachgerecht gemessen. Die von der LUBW mit den Messungen beauftragte Firma ist übrigens für die Windindustrie tätig.

Trotz dieser eklatanten Fehlleistungen dient die LUBW-Studie für Gerichte, Politiker und Windindustrie noch immer als eine offizielle Faktenbasis. Angesichts der Tendenz zur Errichtung immer größerer Windanlagen wird es höchste Zeit, dass die Gesundheitsgefahr durch gepulsten Infraschall aus WEA korrekt dokumentiert und das Verfassungsgut Gesundheit ausreichend davor geschützt wird. [LINK]. <http://www.vernunftkraft.de/realismus-reicht/>

Referenzen, zitiert im Text

Ref. 1) Weichenberger M, Bauer M, Kühler R, Hensel J, Forlim CG, Ihlenfeld A, et al. (2017)

Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold
Evidence from fMRI. PLoS ONE 12(4): e0174420. <https://doi.org/10.1371/journal>.

Ref. 2) Die Beeinträchtigung der Gesundheit und des Wohlbefindens durch die Immissionen von
Windkraftanlagen Dr. B.Voigt, Gaggenau 2015.

Ref. 3) Ceranna L, Hartmann G, Henger M (2006 -2017) Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen –
Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover. Bundesanstalt für Geowissenschaften
und Rohstoffe (BGR), Referat B3.11, Seismologie. Stilleweg 2, 30655 Hannover.