

Infraschall – der Bumerang der Energiewende

"Ich fühle, was Du nicht hören kannst." So beschreiben Anwohner gerade von Windkraftanlagen oft ihre Beschwerden, ausgelöst durch niederfrequente Geräusche (Infraschall). Aber was ist die Ursache von Infraschall, welche Auswirkungen hat er auf Menschen, welche Normen regeln die erlaubten Schallemissionen und was ist der Stand der Wissenschaft auf diese Fragen? Ein "Die Energiefrage"-Gastbeitrag von Dr. med Thomas Carl Stiller.

Unhörbarer aber biophysiological wirksamer Schall ist keine Science Fiction, sondern eine zunehmende Bedrohung für die Gesundheit. Zunächst ein paar physikalische Grundlagen: Schall ist die Druckänderung in einem Medium wie z.B. Luft und breitet sich wellenförmig um die Quelle aus. Je tiefer die Frequenz, desto weiter wird Schall in der Luft transportiert. Sehr tiefe Frequenzen werden zudem auch durch 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, also Schwingungen pro Sekunde (hohe Töne) bis 20 Hz (tiefe Töne) hören. Der Schallbereich oberhalb einer

Frequenz von 20.000 Hz wird als Ultraschall, unterhalb von 200 Hz als tieffrequenter Schall, unterhalb von 20 Hz als Infraschall bezeichnet. Sowohl Infra- als auch Ultraschall werden vom Ohr nicht mehr wahrgenommen, für Infraschall hat der Körper aber eine subtile Wahrnehmung, und manche Menschen sind für tieffrequenten Schall besonders empfindlich.

In der Natur sind tieffrequente Schwingungen allgegenwärtig. Beispielsweise wird das Meeresrauschen über viele hundert Kilometer in der Atmosphäre übertragen, manche Zugvögel orientieren sich daran. Der Schalldruck natürlicher Geräusche im Infraschallbereich ist allerdings recht gleichmäßig auf die verschiedenen Frequenzen verteilt und wird vom Menschen nicht als störend empfunden. Der Infraschall von Windkraftanlagen ist noch kilometerweit messbar(1).

Demgegenüber trifft der Mensch auf technisch erzeugten Infraschall oft in seiner nächsten Umgebung. In Wohngebieten kommen im Zeitalter der Energieeffizienz-Vorschriften für Neubauten immer häufiger Luftwärmepumpen als Energiequelle zum Einsatz, die in der Anschaffung günstiger als viele andere Heizsysteme sind. Im Betrieb sind sie aber häufig lästig für die Nachbarn, wenn die Kompressoren zu laut sind und zu lange laufen. Noch problematischer sind Windkraftanlagen, insbesondere die modernen Großanlagen, die zumeist vor Dörfern und Siedlungen in geringem Abstand zur Wohnbebauung platziert werden. Bei jedem Durchgang eines Rotorblatts vor dem Mast wird eine Druckwelle erzeugt, viele Menschen nehmen diese als periodisches "Wummern" wahr, manchmal auch im Abstand von mehreren Kilometern.

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 wir Ärzte erst allmählich zuordnen lernen. Die niederfrequenten Schwingungen aus Kompressoren und Windkraftanlagen erzeugen bei diesen Menschen Stressreaktionen, die sich u.a. in Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen, Übelkeit, Tinnitus, Sehstörungen, Schwindel, Herzrhythmusstörungen, Müdigkeit, Depressionen und Angsterkrankungen, Ohrenscherzen und dauerhaften Hörstörungen äußern. Physiologisch gesehen kommt es u.a. zu Schädigung der Haarzellen des Corti Organs der Hörschnecke und zu Dauerreizungen in Hirnarealen wie z. B. dem Mandelkern (Amygdala, Angstzentrum)(2). Wirkungen auf Herz und Gefäße mit

krankhaften Veränderungen des Bindegewebes in den Arterien am Herzbeutel (Perikard) wurden bei langjährig Schallexponierten und im Tierversuch nachgewiesen(3).

Die Betroffenen können den Gesundheitsbeeinträchtigungen und Belästigungen nicht entrinnen. Sie sind oft über einen langen Zeitraum zunächst unbemerkt wirksam. Eine neurobiologische Gewöhnung empfindlicher Personen an technischen Infraschall ist nicht bekannt. Oft wird fälschlich behauptet, dass die Symptome mit der persönlichen Einstellung der Betroffenen gegenüber den Infraschallquellen zu tun habe, eine positive Einstellung gegenüber der heutigen Energiepolitik also vor Infraschall-Symptomen bewahre. Das ist leider in der medizinischen Praxis nicht zu beobachten, die Symptome treffen alle Empfindlichen gleichermaßen. Zahlreiche internationale Studien wurden hierzu in den vergangenen Jahren durchgeführt, in Deutschland ist diese Forschung allerdings noch kaum entwickelt und auf politischer Ebene nahezu unbekannt.

Treten die Symptome aber ein, können Betroffene kaum reagieren. Wer in einem von tieffrequentem Lärm und Infraschall beeinträchtigtem Wohngebiet lebt, kann in der Regel nicht so einfach wegziehen, wenn er dafür z.B. sein Haus verkaufen müsste, das durch Windkraftanlagen in der Nähe stark an Wert verloren hat.

Wer kann in der heutigen Arbeitswelt noch Leistung bringen, wenn er durch Infraschallbelastungen nicht schlafen kann und im eigenen Haus keine Ruhe findet(4)? Wie lange können Betroffene dies gesundheitlich und finanziell kompensieren? Infraschall-empfindliche Menschen stecken im tragischen Dilemma: Ihre Beschwerden werden nicht ernst genommen und juristisch kommen sie wegen der mangelhaften Immissionsschutzverordnungen nicht weiter.

Der Akustiker Steven Cooper 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(5).

In Dänemark haben Informationen über Missbildungen und Fehlgeburten auf einer Nerzfarm, in deren Nähe nachträglich Windkraftanlagen gebaut wurden, sowie gehäufte Berichte von Krankheitssymptomen von Menschen in der Nähe von Windkraftanlagen zu einem Ausbaustopp geführt, der genutzt wird, um die Zusammenhänge näher zu untersuchen. Auch hierzulande wird umweltmedizinisch das Thema Infraschall schon länger ernst genommen(6).

Alle bislang gültigen Schutznormen 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(7). 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 moderne Messgeräte auch Frequenzen von < 1 Hz erfassen können und 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. Weiterhin sind häufig veraltete Messsysteme und Mikrophone, die nicht genau genug im Infraschallbereich messen, immer noch im Rahmen der aktuell gültigen Vorschriften zur Messung zugelassen. 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. Wären die Normen und Vorschriften für Genehmigungsverfahren technischer Anlagen auf der Höhe des internationalen Erkenntnisstandes, hätte dies direkte Auswirkungen: Die Messvorschriften für Schalldruck entsprächen dem Stand der Technik, die Grenzwerte für Infraschalldruck wären niedriger angesetzt, die Modelle zur Ausbreitung von Infraschall entsprächen dem Stand der Forschung und die Bauweise von Anlagen wäre optimiert in Bezug auf die Emissionen tieffrequenten Schalls.

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.

(1) Lars Ceranna, Gernot Hartmann & Manfred Henger; "Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen - Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Referat B3.11, Seismologie, 2004

(2) A. N. Salt, J.T. Lichtenhan; "Perception-based protection from low- frequency sound may not be enough"; InterNoise 2012. <http://oto2.wustl.edu/cochlea>. A. N. Salt, J.T. Lichtenhan; "How does wind turbine noise affect people?", 2014.

(3) Alves-Pereira M, Castelo Branco NA; Prog. Biophys. Mol. Biol. 2007 Jan-Apr 93(1-3): 256-79. Epub 2006 Aug 4.; "Vibroacoustic disease: biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signaling".

(4) Claire Paller (2014). "Exploring the Association between Proximity to Industrial Wind Turbines and Self-Reported Health Outcomes in Ontario, Canada"; UWSpace, <http://hdl.handle.net/10012/8268>.

(5) 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.

(6) Robert Koch Institut; "Infraschall und tieffrequenter Schall – ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland?", Mitteilung der Kommission "Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin". Positionspapier der Ärzte für Immissionsschutz (www.aefis.de)

(7) Normen: DIN 45680, 45401, 45651; Technische Anleitung Lärm (TA Lärm). "Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren". DIN EN 61260: 2003-03; "Elektroakustik – Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven"; DIN EN 61400-11; "Windenergieanlagen, Teil 11: Schallmessverfahren, Akustik, Elektroakustik"; "Normfrequenzen für Messungen"

(zurückgezogen), "Oktavfilter für elektroakustische Messungen" (zurückgezogen).