

# **GESUNDHEITSGEFAHREN DURCH SCHALL UND INFRA-SCHALL VON WINDKRAFTANLAGEN**

DR. JOACHIM FEUERBACHER

Wenn man sich noch nicht mit der Windenergie beschäftigt oder Windkraftanlagen aus der Nähe erlebt hat, hält man diese Energieform für unschädlich und harmlos. Liest man Erfahrungsberichte von Anwohnern wird man hellhörig, sie klagen zum Teil über erhebliche gesundheitliche Beeinträchtigungen.

Gut nachvollziehbar sind die geklagten optischen Auswirkungen wie Schlagschatten und Blinkfeuer, dem kann man gegebenenfalls noch ausweichen, gravierender sind die Lärmbelästigungen durch:

1. hörbaren Schall
2. sogenannten Infraschall

Der hörbare Schall umfasst ein Frequenzspektrum von 20 – 20 000 Hz, der Infraschall von 1 – 20 Hz. Anwohner beschreiben die hörbare Schallbelästigung als dumpfes, rhythmisches Geräusch und Brummen. Geklagt wird über Schlafstörungen, nervöse Reizbarkeit, innere Unruhe, Ohrendruck, Schwindelgefühl. Dass diese geklagten Beschwerden in letzter Konsequenz zu hohem Blutdruck mit seinen gravierenden Spätfolgen führen können ist aus ärztlicher Sicht unzweifelhaft.

Beim Infraschall handelt es sich um Schallwellen im Frequenzbereich 20 Hz und darunter. Er ist nicht hörbar, ist aber mit geeigneten Schallpegelmessungen messbar. In Deutschland werden diese mit dem A Bewertungsfilter durchgeführt (dBA), dieser ist aber für tieffrequenten Schall ungeeignet, nach der TA Lärm durchgeführte Messungen unterschätzen oder berücksichtigen deshalb tieffrequente Geräuschimmissionen gar nicht. (Exakter wären Messungen mit dem C und G Bewertungsfilter (dBG, dBc)). Aus diesem Grund wird die Einwirkung von Infraschall, von Windkraftanlagen erzeugt, auf den menschlichen Körper unterschätzt. Es wird allenfalls zugegeben, dass sich Infraschall in einem Abstand von 200 – 300 m auswirkt oder er wird, weil nicht gemessen, negiert.

Tieffrequenter Schall hat naturgemäß eine große Wellenlänge, wird daher in Luft sehr gut geleitet, und durch z.B. Mauerwerk kaum gedämpft. Sehr interessant ist in diesem Zusammenhang eine Studie von Henrik Moller und Ch. Sejer Pedersen, Uni Aalborg 2010 „Tieffrequenzlärm von großen Windkraftanlagen“, sie zeigt, dass das Frequenzspektrum des Lärms von WKA sich mit zunehmender WKAGröße nach unten bewegt, d.h. tiefer wird bis hin zum Infraschall.

Der Unterschied ist statistisch signifikant im Frequenzbereich 63 – 250 Herz. Be- trachtet man den Outdoorschalldruckpegel in den relevanten Abständen zu Wohn- häusern wird der tieffrequente Inhalt noch deutlicher. Die üblichen herkömmlichen Abstandskriterien aus den 90er Jahren sind deshalb auf heutige Verhältnisse nicht mehr anwendbar. Dies gilt auch deshalb, weil tieffrequenter Schall in der Lage ist Hauswände ungehindert zu durchdringen. Die Innenschallproblematik ist deshalb zu klären. Erforderliche Untersuchungen haben deshalb auch die Maßgabe der DIN 45680, Entwurf 2011 zu erfüllen. Die WHO fordert deshalb einen Abstand zu jeglicher Wohnbebauung von 2000 m.

Insgesamt lässt sich sagen, dass Infraschall eindeutig vorhanden und messbar ist und dass er zweifellos von WKA erzeugt wird. Bei den von WKA erzeugten Geräu- schen handelt es sich um

- a) mechanische Geräusche des Triebstrangs ( dämpfbar )
- b) aerodynamische Laufgeräusche, diese sind nicht dämpfbar, Abstand ist wichtig (Hau, Berlin 2003).

Ursache jedes Infraschalls sind Wirbellablösungen am Rotorblattende. In- und Aus- ländische Studien haben nachgewiesen, dass Infraschall zu körperlichen Belastun- gen bis hin zu Erkrankungen führt, er wird nicht gehört, aber sensorisch wahrge- nommen, z.B. bei hohem Schalldruck kein Ton, aber Druck auf den Ohren.

Das Robert Koch Institut benennt 2007 als gesicherte Symptome Müdigkeit am Morgen, Schlafstörungen, Verminderung des Konzentrationsvermögens, Wirkungen auf Vestibularsystem, Schwingungsgefühl, Störungen der nächtlichen Corisolrhythmik als Indikator für Stress ( Infraschall und tieffrequenter Schall, Bundesgesundheitsblatt 2007, 1582 – 1589 ). Eine Untersuchung des Instituts für experimentelle Hirnforschung und Technologie GmbH Dr. Elmar Weiler vom 28.10.2005 führte EEG – Stu- dien an Probanden unter subliminaler Beschallung durch ( unterschwellige Beschall- lung mit Infraschall verschiedener Frequenz ). Es ergab sich dabei

- a) subliminale Schwingungseinwirkungen verursachen im EEG deutliche Verände- rungen
- b) die nachgewiesenen Veränderungen im EEG weisen drauf hin, dass durch subliminale Schwingungseinwirkungen eine Gefährdung der Gesundheit, Beein- trächtigung der Befindlichkeit sowie psychische und psychosomatische Auswir- kungen verursacht werden.

Damit konnte experimentell exakt nachgewiesen werden, dass die vorliegenden Schwingungsfrequenzen pathologische Auswirkungen auf die Personen haben, die sich im Feldbereich dieser Schwingungen befinden.

Die mit den EEG Befunden korrelierten Beschwerden sind:

- Konzentrationsstörungen
- reduzierte mentale Belastbarkeit
- Vigilanzstörungen
- Merkfähigkeitsstörungen
- Panik
- Angst
- innere Unruhe
- Schwindel
- Schlafstörung
- labile emotionale Lage
- Störung der Exekutivfunktion (Antrieb, Planung, Ordnung)

Auf europäischer Ebene wird für schwangere Arbeitnehmerinnen in der Rahmenrichtlinie 89/391/EWG festgelegt, dass sie keine Tätigkeiten verrichten sollten die zu starken niederfrequenten Vibrationen führen können, wegen des Risikos einer Fehl- oder Frühgeburt. Neuere Umweltmedizinische Erkenntnisse schreiben niederfrequenten Schallimissionen gravierende Auswirkungen auf den menschlichen Körper zu.

Betke u. Remmers (Oldenburg) sowie Griefahn, Dortmund, betonen die biologische Wirkung von luftgeleitetem Infraschall. Die dadurch ausgelösten extra-auralen Lärmwirkungen beträfen vor allem das cardiovaskuläre System z.B. mit Herzrhythmusstörungen.

Weiteren Aufschluss, wie man sich die Einwirkungen von Infraschall auf den menschlichen Körper vorstellen kann, zeigen Untersuchungen von A. Salt, USA (A. Salt, Wind Turbines can be Hazardous to Human Health, update 15.8.2012). Durch Messungen mit elektrischen Sonden fand er heraus, dass Infraschall am Innenohr elektrische Potentiale erzeugt. Der für niedere Frequenzen zuständige Teil des Ohrs zeigt eine extreme Sensitivität für Infraschall. Infraschall stimuliert das Ohr sehr stark, auch wenn man ihm nicht hört. Wie wirkt Infraschall auf Menschen, wenn man ihn nicht hört?

1. Er verursacht eine Amplitudenreduktion hörbarer Töne. Symptome: Ärger, Stress, Pulsationen
2. Anregung unterbewusster Nervenleitungen zum Gehirn. Der Weg des bewussten Hörens ist wohldefiniert, er nimmt seinen Ausgang von den inneren Haarzellen der Cochlea, geht über die Hörbahn ins Hörzentrum des Gehirns, führt zum be-

wussten Hören. In der Cochlea befinden sich sogenannte äußere und innere Haarzellen. Die äußeren Haarzellen sind nicht mit diesem bewussten Weg verbunden, aber sensibel für Infraschall. Dieser Weg führt zu Zentren die für Aufmerksamkeit zuständig sind. Symptome: Schlafstörung, Panik, chronischer Schlafentzug führt zu Blutdruckerhöhung.

3. Verursachen von endolymphatischem Hydrops. Niederfrequenztöne können endolymphatischen Hydrops ähnlich wie bei M. Menière erzeugen. Symptome: Gleichgewichtsstörung, Schwindel, Übelkeit, Tinnitus, Druckgefühl am Ohr.
4. Möglicherweise Beschleunigung der Altersschwerhörigkeit.

Diese Ergebnisse von experimentellen Studien sind zwar nicht zwingend beweisend für die Auswirkungen von Windkraftanlagen, auffallend ist aber die Übereinstimmung der so erklärten Symptome mit den Angaben von Bewohnern, die in der Nähe von WKA leben. Der G gewichtete Schalldruckwert von 60 dB (G) ist nach Untersuchungen von Salt und Hullar 2011 der Durchschnittsschwellenwert für die Aktivierung der äußeren Haarzellen. Ähnliche Aussagen finden sich auch in neueren Publikationen von N. Pierpoint, USA (N. Pierpoint: Wind Turbine Syndrom in the Brain, 15. November 2010).

Beim Wind Turbine Syndrom sei folgendes anzunehmen: Luft- oder körpergeleiteter niederfrequenter Schall stimuliert direkt das Innenohr mit physiologischen Antworten sowohl der Cochlea ( Hörorgan ) als auch der otolithen Organe (Utriculus, sacculus, Bogengänge), Organen des Gleichgewichts.

Die physiologische Antwort der Cochlea auf niederfrequenten Schall ist ein Trigger für Tinnitus. Physiologische Antworten und Signale von den Otolithen generieren eine breite Skala von Gehirn – Antworten inklusive Schwindel und Übelkeit. Windradlärm stört den Schlaf. Das Wind Turbine Syndrom beinhaltet Gleichgewichtsstörungen, Tinnitus, Kopfweh aber auch cognitive Probleme. Das Gleichgewichtssystem ist eng verknüpft mit Emotionen insbesondere Angst und Panik. Die hier beschriebenen Symptome sind überwiegend Folgen der direkten Schall und Infraschalleinwirkung auf das Gehör und Gleichgewichtssystem. Andere Symptome bzw. pathologische Erscheinungen wie hoher Blutdruck, Herzrhythmusstörungen oder die gestörte Rhythmik der Coritsolproduktion können Folgen des Schlafentzugs oder auch Stressfolgen sein.

Die Auswirkungen von WKA – erzeugtem Schall und Infraschall auf den menschlichen Organismus wird von vielen Regierungen und Betreibern noch negiert oder geleugnet.

Beispielhaft möchte ich 2 Publikationen erwähnen:

## 5. Australian Government

National Health and Medical Research Council, Wind Turbines and Health 2010.  
Quintessenz: Der von WKA emittierte niederfrequente Schall und Infraschall ist minimal und ohne Konsequenz. Zitiert u.a.: Arbeiten von Leventhal 2006 und Jakobsen 2005.

## 2. Wind Turbine Health Impact Study, January 2012

Massachusetts Department of Environment Protection

Massachusetts Department of Health

Hier werden differenzierter kleine Zugeständnisse gemacht ( Es ist möglich, dass Lärm von Windrädern Schlafstörungen verursachen kann ). Andererseits gibt es die Aussagen „es gibt keine ausreichende Evidenz, dass der Lärm von Windkraftanlagen Gesundheitsprobleme oder Krankheit auslösen kann. Es gibt insgesamt keine Evidenz für das Wind Turbine Syndrom“

## **Was stimmt nun?**

Es ist unbestritten, dass Windkraftanlagen Lärm, niederfrequenten Schall und Infraschall emittieren.

Die Beschwerden der Anwohner sollten primär ernst genommen werden. Zudem korrelieren sie sehr gut mit den aus Untersuchungen gewonnenen Erkenntnissen, z.B. jene von Institut D. Weiler von 2005 und jene von A. Salt 2012, beide eingangs beschrieben.

Zudem wird immer noch falsch argumentiert, (was man nicht hört, kann ja nichts bewirken). Dies beruht auf falschen Vorstellungen über den Infraschall.

Daneben wird mit unterschiedlichen, schwer vergleichbaren Messergebnissen gearbeitet. Beispielhaft eine Tabelle aus der Wind Turbine Health Impact Study aus Massachusetts: Es geht um Infraschalldruckpegel von Windkraftanlagen emittiert.

Dabei geht fast jede angeführte Studie von unterschiedlichen Abständen und Leistungen der WKA aus. Meistens handelt es sich um A gewichtete oder nicht näher definierte Messungen. Diese sind für Infraschall ungeeignet. Nur 2 Untersuchungen von Jakobsen sind G gewichtet und deshalb voll aussagekräftig. Die dabei gemessenen Schalldruckwerte gehen bis 72 dB (G). Nach Salt und Hullar liegt der Durchschnittsschwellenwert für die Erregung der äußeren Haarzellen des Innenohrs bei 60 dB (G). D.h. der von den WKA emittierte Infraschall müsste am Innenohr etwas bewirken, was aber in der Studie aus Massachusetts abgetan oder relativiert wird. So viel zur Problematik.

Zudem sind mir keine Langzeitstudien an Menschen zu den Folgen der gesundheitlichen Beeinträchtigungen bekannt.

Es besteht also Forschungsbedarf sowohl diesbezüglich als auch hinsichtlich klar definierter Bedingungen zur Quantifizierung des von WKA ausgehenden Infraschalls.

Nach meinen obigen Ausführungen muss sehr stark davon ausgegangen werden, dass Lärm und Infraschall gravierende gesundheitliche Auswirkungen haben können.

Was ist zu tun? Der aerodynamisch erzeugte Lärm und Infraschall können technisch nicht gedämmt werden.

- a) Eine Studie aus Maine (Adverse health effects of industrial wind turbines (Niessenbaum et al 2011) zeigt, dass bis zu einem Abstand von 1.5 km deutlich Schlafstörungen und Störungen des mentalen Wohlbefindens auftreten, abnehmender Effekt bis 5 km.
- b) N. Pierpoint, USA fordert 2500 m Abstand von WKA zu Wohnsiedlungen
- c) (Pierpoint: Wind Turbine Syndrom, Testimony before the New York State Legislatory, Energy Committee 7.3.2006).
- d) die WHO fordert Mindestabstand zu jeglicher Wohnbebauung 2000 m.
- e) in Großbritannien sind 2000 m Abstand Gesetz.

Dem sollte man sich anschließen, zumindest bis eindeutige Klarheit über mögliche Folgen besteht.