

# „Machen Windkraftanlagen krank?“

Eine Zusammenfassung von Studienergebnissen und Analysen

---

Diese Antwort wollen wir etwas näher beleuchten:

Windkraftanlagen verursachen, wie alle anderen Industrieanlagen und Maschinen selbstverständlich auch Lärm. Auch wenn die Hersteller von Windkraftanlagen und deren Betreiber gerne dazu immer wieder etwas anderes behaupten. Bei Windkraftanlagen kommen hier regional bedingt auch dazu noch Schwingungen (sogenannter "Körperschall") hier mit hinzu, die über härtere Bodenstrukturen, in Entfernungen von teils auch über 10 km, messbar erfasst werden können! Mit dieser informellen Zusammenfassung möchten wir nun die Vorgenannten zum einen überzeugen, dass Sie sich hier teils gewaltig irren und betroffene Bürger zum anderen versuchen, aufzuklären.

## **Welcher Lärm entsteht durch Windkraftanlagen?**

Bei Windkraftanlagen entsteht zum einen mechanischer, akustischer Lärm aus den Generatoren/Turbinengehäusen. Diese mechanisch verursachten Geräusche an der Nabe werden mit 103 bis 107 dB(A) gemessen und als offizielles Betriebsgeräusch durch die Windkraftanlagenhersteller angegeben. Zum anderen entstehen (auch ohne Rotorenbetrieb) in den Türmen dieser Anlagen (auf Grund Ihrer teils immensen Höhe) sogenannte Biegeschwingungen, die durch das Anlagenfundament direkt in den Boden weitergeleitet werden. Der hauptsächlich verursachte (hörbare) Lärm ist jedoch überwiegend aerodynamischen Ursprungs, der nicht durch entsprechende Maßnahmen zu dämmen ist. Er entsteht durch die sich durch den Wind drehenden Rotorblätter. Hier entstehen Luftverwirbelungen, die dann zu Wirbelschleppen führen. Typische Geschwindigkeiten der Rotorblätter an den Enden sind ca. 322 km/h, also die Geschwindigkeit eines startenden Düsenjägers. Diese aerodynamischen Geräusche, verursacht durch die hohen Spitzen-Geschwindigkeiten der Flügel, werden von Fachleuten mit ca. 120 dB(A) bestätigt. Und je größer die Windkraftanlagen werden, umso tiefer wird der durch sie erzeugte Schall.

Die konventionellen Messmethoden zur Ermittlung des Lärms von Windkraftanlagen sagen, dass die ermittelten Werte keine Gesundheitsschäden verursachen. Sämtliche Regelungen hinsichtlich Lärmquelle und Schalleistungsdruck von Windkraftanlagen berufen sich in Deutschland auf die in der aktuell gültigen Fassung aus dem Jahre 1998 stammende TA Lärm, die die Besonderheiten des niederfrequenten Schalls und Infraschalls nur unzureichend berücksichtigt. Schwerpunkt bildet bei der TA Lärm lediglich die Auswirkung auf die menschlichen Hörorgane.

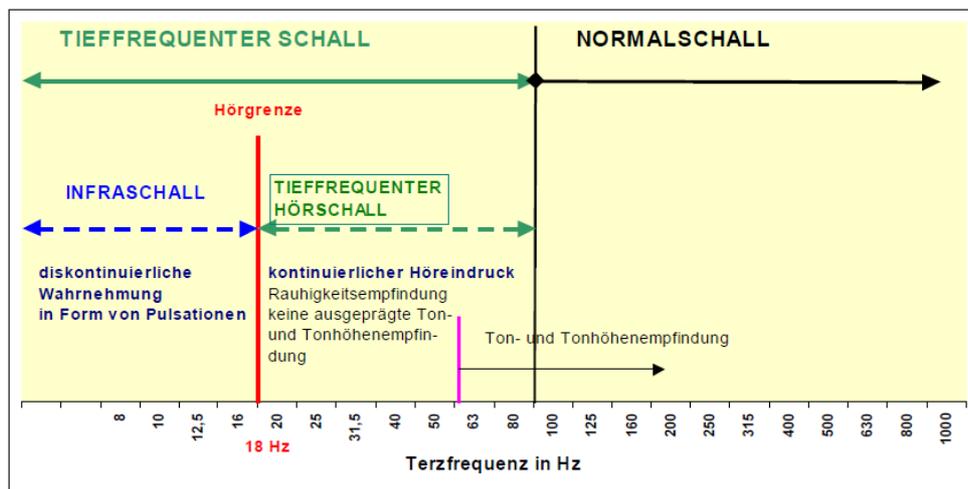
Technisch ist das somit zwar alles korrekt ermittelt und die Werte sind seitens der Windkraftindustrie korrekt dargestellt, aber leider dennoch irrelevant!

## **Definition Hertz und Dezibel**

Die Schall-Frequenz wird gemessen in Hertz (Hz). Tiefe Töne haben eine niedrige Hz Zahl, während hohe Töne eine hohe Hz Zahl aufweisen. Die gemessene Frequenz in Hz gibt die Anzahl an Wellen pro Sekunde an. 1 Hz ist eine Schallwelle von 340 m Länge. Eine Besonderheit tiefer Töne ist, dass diese Schallwellen sehr weit reichen und kaum zu dämmen sind, während hohe und mittlere Töne deutlich geringere Reichweiten haben. Beispiel: nur die Bässe der Musik im Partykeller sind im gesamten Haus zu hören, hohe und mittlere Töne werden durch das Mauerwerk gedämmt.

Der Schalldruckpegel ist ein logarithmisches Maß zur Beschreibung der Stärke eines Schallereignisses. Er wird mit der Hilfsmaßeinheit Dezibel dB bezeichnet und gibt an, welche Energie oder Kraft die Schallwelle ausübt. Hierbei unterscheidet man die A-Bewertung dB(A) und C-Bewertung dB(C). Die dB(A)-Bewertung spiegelt das Hörverhalten des menschlichen Ohres wider. Somit wird der Frequenzbereich zwischen ca. 1000 und 8000 Hz stärker berücksichtigt, als die Frequenzen darüber und darunter. Der tieffrequente Bereich wird nahezu überhaupt nicht berücksichtigt und der Infraschall-Bereich wird komplett ausgelassen. 0 dB(A) entspricht dabei der Hörschwelle für den Menschen, 130 dB(A) ist die Schmerzgrenze.

Bei der dB(C)-Bewertung werden alle Frequenzen nahezu gleichwertig behandelt. Der Infraschall-Bereich bleibt ebenfalls komplett unberücksichtigt.



(Abb 1. Dr.Kuck, „Gefährdung der Gesundheit durch Windkraftanlagen“)

### Welche Arten von Lärm oder Schall gibt es?

Man unterscheidet grundsätzlich 4 (5) verschiedene Arten von Lärm oder Schall:

- den hörbaren Lärm (Schall),
- den niederfrequenten Schall,
- den Infraschall und
- den Ultraschall.
- (Körperschall) Schwingungen = Schallübertragung in flüssigen und festen Körpern

Die Abb.1 zeigt die Unterschiede der ersten 3 Schallarten auf:

#### **1. Hörbarer Lärm (Normalschall)**

Zwischen 20 Hz und 20.000 Hz. Normale bis kurze Wellenlängen.

#### **2. Tieffrequenter Schall**

Im Bereich zwischen mehr als 20 Hz und unter 140 Hz. Dieser Schall ist hörbar und spürbar. Er hat sehr große Wellenlängen, wird in der Luft sehr gut geleitet und kann durch Mauerwerk kaum gedämmt werden.

#### **3. Infraschall**

Im Bereich von größer als 0 Hz und bis 20 Hz mit sehr langen Wellen. Infraschall kann vom Menschen nicht mehr gehört werden, sondern ist nur noch spürbar (durch Vibrationen, Kribbeln). Es gibt aber durchaus auch Menschen die Infraschall noch bei z. B.16 Hz hören können. Durch geeignete Schallpegelmessungen kann Infraschall dennoch erfasst werden. Infraschall entsteht auch natürlich, durch Vulkanausbrüche, Erdbeben, Lawinen, Unwetter und kann über weite Entfernungen noch gemessen werden. Elefanten verständigen sich in freier Wildbahn über Entfernungen von bis zu 10 Kilometern hinweg durch Laute im Infraschall-Bereich. Infraschall kann nicht in den klassischen dB(A) und dB(C) Messungen erfasst werden.

(Quelle: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-dba-spl.htm>)

Noch effizienter sind Messungen mit einem mikrobarometrischen Infrasschall-Messgerät, welches nicht mit einem Mikrofon, sondern mit Drucksensoren arbeitet. Sehr hochwertige, herkömmliche Messgeräte mit Mikrofon erlauben eine Messung ab ca. 3,5 Hz. So ist z.B. das ASGARD Mikrobar-20 z.B. ist in der Lage, Frequenzen im Infrasschall-Bereich, deutlich unterhalb von 3,5 Hz zu erfassen.

Somit können Belastungen des menschlichen Körpers erfasst werden, die sich bisherigen rein akustischen Messmethoden entzogen. Dabei ist die Messgenauigkeit im Frequenzbereich bis 20 Hz ca. fünfmal höher als bei konventionellen Messgeräten.

(Quelle: <http://windwahn.de/index.php/wissen/hintergrundwissen/innovatives-infrasschallmessgeraet?highlight=WyJpbmZyYXNjaGFsbG1lc3NnZXJcdTAwZTR0liwiZW50d2lja2VsdClslmluZnJhc2NoYWxsZWVzc2dlclx1MDBINHQgZW50d2lja2VsdCJd>)  
oder (alternativ siehe auch bei/unter: <http://www.umweltmessung.de> )

Schall breitet sich in der Luft, als auch über Schwingungen im Boden als Welle aus, wobei sich Über- und Unterdruck abwechseln. Luftschall ist also nichts anderes als Druckwellen in der Luft. Eine Schallwelle in einem festen Gebäude oder auf festem Grund verursacht dagegen Vibrationen/Schwingungen.

Treffen Schallwellen auf einen Hohlkörper, wie zum Beispiel erzeugt durch eine Gitarrensaite bei der Gitarre, dann wird der erzeugte Ton oder Schall innerhalb dieses Resonanzkörpers zurückgeworfen und der Klangkörper verursacht Schwingungen die dann einen Ton erzeugen (was man in Fachkreisen dann auch als "sekundären Luftschall" bezeichnet). Entsprechende Resonanzen entstehen auch in Bauwerken, so werden bei Schallmessungen in den Räumen von Wohnhäusern unterschiedlich starke Ausprägungen von Infra- und tieffrequentem Schall festgestellt.

**Windkraftanlagen emittieren in erster Linie Infrasschall und niederfrequenten Schall, aber auch gewisse Teile an Hörschall.** Die Größe der Rotorblätter, ihre Elastizität und die Eigenfrequenz von 16 Hz sind der Hauptverursacher dieses Infrasschalls.

Der besonders gefährliche gepulste Schall entsteht, wenn das Rotorblatt am Mast mit einer Geschwindigkeit an der Spitze von mehr als 300 km/h vorbeistreift. Die Schallausbreitung findet hier auch im Turm statt, der, in der Form einer Orgelpfeife ähnlich, diesen nochmals verstärkt.

(Quelle: Prof. Dr. Rainer Mausfeld, Uni Kiel, Dept. Psychologie)

### **Welche Auswirkungen hat Infrasschall?**

Niederfrequenter Schall und Infrasschall können unsere inneren Organe zu Schwingungen anregen und über das Innenohr einwirkend eine Vielzahl von gesundheitlichen Problemen einzeln oder in Kombination verursachen, wie z.B.:

- Schlafstörungen
- Kopfschmerzen
- Migräne
- Ohrendruck
- Tinnitus
- Schwindelgefühle
- Ruhelosigkeit
- Unscharfes Sehen
- Schnelle Herzfrequenz
- Konzentrationsmangel, Gedächtnisprobleme
- Übelkeit
- Reizbarkeit
- Angstzustände

Infraschall von Windkraftanlagen pulsiert rhythmisch und der pulsierende Schalldruck beeinflusst das Innenohr, auch wenn von der Person kein einziger Laut wahrgenommen wird. Die Druckwellen pflanzen sich fort zum flüssigkeitsgefüllten Hohlraum des Innenohrs und dieser „Massage-Effekt“ wirkt auf die Sinneszellen in den Gehör- und Gleichgewichtsteilen des Innenohrs.

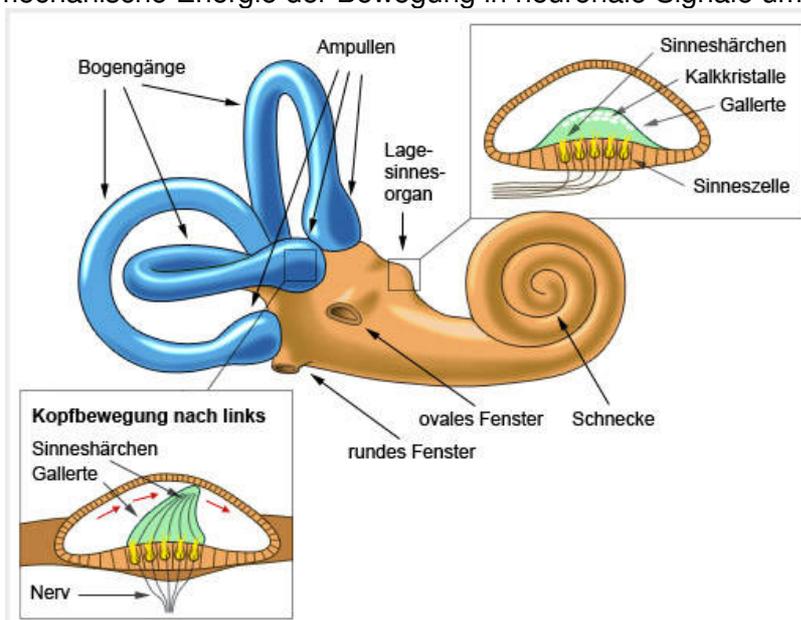
Dadurch werden das menschliche Gleichgewichtsorgan (Abb. 2) und die inneren Organe zum Schwingen gebracht und versetzen es in den „Zustand der Bewegung“, auch wenn der menschliche Körper sich in diesem Moment gar nicht bewegt. Niederfrequenter Schall lässt den menschlichen Körper „denken“, er sei in Bewegung. Wie bei der Seekrankheit.

Der Mensch hält sein Gleichgewicht durch ein komplexes Zusammenspiel des Gehirns, das Signale aus dem Innenohr, den Augen, Muskeln, Gelenken und aus dem Unterleib verstehen und interpretieren muss.



(Abb.2, Das menschliche Innenohr; Quelle: [www.planet-schule.de](http://www.planet-schule.de))

Das Vestibular-System (oder Gleichgewichtsorgan) im Innenohr ist ein kompliziertes System aus Bogengängen, die in ähnlicher Form auch bei Fischen und Amphibien vorkommen, und wesentlich zum Gleichgewicht beitragen. Die Bogengänge bestehen aus kleinen Membransäckchen, welche an der Schnecke mit halbkreisförmigen Bögen befestigt sind. Sie wandeln die mechanische Energie der Bewegung in neuronale Signale um.



(Weitere Details zum menschlichen Ohr finden Sie unter: <http://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal-sinne/inhalt/hintergrund/der-hoersinn/mensch.html>)

Da der Schall nicht nur über das Ohr, sondern auch durch die inneren Organe (Brustkorb und Unterleib) sowie Knochenbau übertragen wird, können die Vibrationen auch von dort ebenfalls das Innenohr erreichen und zu Auswirkungen führen.

Das Vestibular-System lässt sich nicht bewusst steuern, alle oben aufgeführten auftretenden Symptome sind neurologischer Natur. Die Betroffenen haben keine Kontrolle über ihre Symptome und können diese auch nicht abstellen.

Ein Otoneurologe ist der richtige Facharzt, den Sie dann im Zweifel aufsuchen sollten. Unter dem Begriff Otoneurologie versteht man die Untersuchung und Behandlung der Kopfsinne, besonders bezüglich Hören, Gleichgewicht, Riechen und Schmecken.

Manche Menschen sind offenbar empfindlicher gegenüber pulsierendem Schalldruck, während andere nicht merklich davon beeinflusst werden. Jedoch hat sich auch gezeigt, dass Menschen die bereits anfällig sind für Seekrankheit, Migräne, etc. als erste die Auswirkungen zu spüren bekommen. 30% der Anwohner erkranken an den Auswirkungen von Infraschall emittiert durch Windkraftanlagen. Zu diesem Ergebnis kommt eine von schwedischen Ärzten im „Läkartidningen“ vom 6. August 2013, einem schwedischen Fachblatt, welches von 77% aller Ärzte in Schweden gelesen wird!

(Quelle: <http://www.lakartidningen.se/Opinion/Debatt/2013/08/Infra ljud fran vindkraftverken-halsorisk/>)

Auch ist die Intensität der Einwirkung von Infraschall auf den menschlichen Organismus abhängig von der Entfernung der schallemittierenden Anlage zur Wohnbebauung, der Höhe der Windkraftanlage (je höher WKA werden, umso mehr wird der Schall dank findiger Ingenieurskunst in die Tiefe gelegt, um den hörbaren Lärm zu minimieren) und der Dauer der Exposition. Auch beim Schall gilt: Die Dosis macht die Wirkung.

Es gibt mittlerweile zahlreiche internationale wissenschaftliche Studien, die bestätigen, welche gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Infraschall und niederfrequentem Schall entstehen können. Aus diesen wird der Zusammenhang von Infraschall emittiert durch WKA und physischen wie psychischen Symptomen der Anwohner deutlich.

Die Ergebnisse dieser Feldstudien werden in Deutschland negiert.

In wissenschaftlichen Untersuchungen wurden die gesundheitlichen Risiken von Infraschall und periodischen Lärm in Deutschland von Prof. Dr. Rainer Mausfeld Uni Kiel (2002), Dr. Elmar Weiler, St. Wendel (2005), Lars Ceranna, Gernot Hartmann & Manfred Henger Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Referat B3.11, Hannover (2005), Scholz et al., Charité 9. DGA Jahrestagung (2006) der Universität der Bundeswehr (2006) und im Bundesgesundheitsblatt durch das Robert-Koch-Institut (2007) beschrieben.

Allein in der Studie des Robert-Koch-Institutes werden insgesamt 98 Fachquellen aufgeführt und zitiert, die sich alle mit den Auswirkungen von Infraschall auf den menschlichen Körper befassen.

**Deshalb hat das Umweltbundesamt eine "Machbarkeitsstudie zum Infraschall" in Auftrag gegeben, deren Ergebnisse nun Vorliegen. [UFOPLAN 2011, FKZ 3711 54 199](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_40_2014_machbarkeitsstudie_zu_wirkungen_von_infraschall.pdf)**

[http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_40\\_2014\\_machbarkeitsstudie\\_zu\\_wirkungen\\_von\\_infraschall.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_40_2014_machbarkeitsstudie_zu_wirkungen_von_infraschall.pdf)

So kommt die Studie u.a. zu der Erkenntnis, dass in Deutschland nur sehr wenige wissenschaftliche Untersuchungen existieren, die sich mit Infraschall beschäftigen.

Insbesondere zeigen aus Sicht des Umweltbundesamtes internationale Forschungsarbeiten auf, dass die in Deutschland angewendeten Gesetzesnormen und Messverfahren deutliche Defizite aufweisen und weiterentwickelt werden müssen.

Bemerkenswert ist, dass aus der Sicht des Umweltbundesamtes die Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen auch bei Windkraftanlagen weiterer Untersuchungen bedürfen.

Es zeigt sich durch diese Studie erneut, dass die aktuellen Abstandsregelungen zur Wohnbebauung in Hessen bei Windkraftanlagen angesichts der gesundheitlichen Risiken, die nicht genau erforscht sind, damit unverantwortlich sind.

In den USA hat die niedergelassene Ärztin und Verhaltensbiologin Dr. Nina Pierpont in einer Langzeitstudie von 2004 – 2009 mit den Auswirkungen von Windkraftschall auf Anwohner auseinandergesetzt. Die von den Studienteilnehmern (10 Familien, 38 Personen, Alter von 1-75 Jahren) beschriebenen Krankheitssymptome fasste Dr. Nina Pierpont unter dem Namen Windturbinensyndrom in ihrem 2009 veröffentlichten Buch zusammen.

Andere Wissenschaftler aus den Bereichen der Medizin, Akustik und Physik beschäftigen sich noch viel länger mit dem Phänomen „Infraschall“, so z.B. Prof. Dr. Mariana Alves-Pereira und Dr. Nuno Castelo Branco, die seit 1980 zunächst über die Auswirkungen von Infraschall auf Piloten und Kabinenpersonal in Flugzeugen arbeiteten, und bis heute im Bereich Schall von WKA forschen. Die von ihnen entdeckten Symptome fassten sie 2003 zur Vibrationsakustischen Krankheit (Vibro Acoustic Disease, VAD) zusammen.

Studien mit Langzeitmessungen werden z.Zt. in Kanada, USA, Australien durchgeführt und für Dänemark gerade projektiert.

Deutliche Warnungen vor den Auswirkungen von Infra- und tieffrequentem Schall kommen aus z.B. Nordamerika und Australien, wie Prof. Dr. Alec Salt.

Nachdem Gerichtsurteile im Ausland bereits seit mehreren Jahren im Interesse erkrankter Anwohner die zeitweise oder totale Abschaltung oder gar den Rückbau von WKA festlegen, bestätigen inzwischen auch deutsche Gerichte das Gefahrenpotenzial von Infraschall auf den menschlichen Organismus, z.B. das OLG München.

### **Wie kann man sich vor dem Infraschall schützen?**

**Dr. Alec Salt: „Gegen Infraschall kann man sich nicht schützen – nicht einmal im eigenen Zuhause! Obwohl Doppelverglasung und Türdichtungen hörbaren Schall reduzieren können, haben solche Maßnahmen kaum Einfluss auf Infraschall im Haus. Infraschall ist eine sich langsam ändernde Druckwelle, die nur durch die komplette Abdichtung des Hauses in ein Vakuum ausgesperrt werden könnte. In der Praxis machen Bauvorschriften und das Erstickungsrisiko dies unmöglich.“**

Es ist unabdingbar, die Abstände zur Wohnbebauung ausreichend groß zu halten, so dass auch empfindliche Mitbürger nicht beeinträchtigt werden. Da Infraschall bis zu 50 km weit gemessen werden kann, wird von verantwortungsbewussten Ärzten international ein Sicherheitsabstand von 3 bis 5 km von WKA zur Wohnbebauung gefordert. Um auch empfindliche Menschen zu schützen, fordern viele Mediziner sogar Abstände von 10 km.

Leider sind in Deutschland, Europa und auch weltweit keine einheitlichen Regeln und Standards für den Abstand zur Wohnbebauung erlassen worden. Interessant ist aber, daß eine Studie in Deutschland zu dem Ergebnis kam, das man mind. 25 km um die

Infraschallmessstationen in Deutschland keine WKA bauen darf, um die dortigen hochsensiblen Geräte nicht zu stören. In England liegen entsprechende Gesetze seit Jahren leider „auf Halde“

(<http://www.niassembly.gov.uk/Documents/RaISe/Publications/2013/environment/12813.pdf>  
<http://www.publications.parliament.uk/pa/ld201011/ldbills/017/2011017.pdf>)

Lediglich in Irland wurde 10H-Regelung eingeführt für Anlagen ab 25m Höhe:  
<http://www.oireachtas.ie/documents/bills28/bills/2014/1914/b1914d.pdf> (Seite 6)

In Bayern und Sachsen gibt es Initiativen, die eine 10H Regelung (=10-fache der Höhe) fordern.

In Hessen wurde der Abstand lediglich auf 1000 m festgelegt, dieser kann aber auch noch im Einzelfall sogar unterschritten werden. Und dieser Abstand ist deutlich zu klein.

### **Zusammenfassung:**

Der Schwerlastverkehr in unseren Regionen und z.B. der Fluglärm vom Frankfurter Flughafen sind kein Grund nun auch noch Windkraftanlagen im Wald zu errichten und damit weitere Infraschallquellen zu erzeugen. Auch alle Behauptungen, dass die Windkraftanlagen Zitat: „Die meiste Zeit des Jahres nicht hörbar sind“ (DA Echo, 10.04.2014, juwi Dr. Rehahn) sind schlichtweg zum Thema Infraschall falsch. Die Verharmlosung aufgrund dauerhafter Wiederholung und Weitergabe unwissenschaftlich interpretierter Ergebnisse in Veröffentlichungen der Windkraftlobby und deren ständiges Verweisen auf völlig veraltete Standards, wie die TA Lärm, muß als gefährlich eingestuft werden. Der Staat ist durch das Grundgesetz verpflichtet, seine Bürger zu schützen. Eine völlig veraltete Genehmigungspraxis und das privilegierte Genehmigungsverfahren entheben Gemeinde, Regierungspräsidium, Land Hessen und die Regierungen nicht von ihrer Verantwortung.

Frei nach dem Motto „Was man nicht hört, kann auch nicht schädlich für den menschlichen Organismus sein!“

- Politiker, Genehmigungsbehörden stützen sich auf Fehlbewertungen von Windkraftlobbyisten zur gesundheitlichen Belastung durch Infraschall
- Die Wirkungen des Infraschalls auf alle menschlichen Organe (Gehirn, Herz- und Kreislauf, Leber, Nieren, Magen, Skelett) existieren unabhängig vom Gehör.
- Die vielfach vertretene Meinung „Was man nicht hört, ist für den Menschen nicht wahrnehmbar und deshalb nicht schädlich!“ ist falsch und medizinisch vollkommen überholt.
- Es ist also keine Frage eines Schadens verursacht durch Hörschall im herkömmlichen Sinne, sondern die Wirkung davon, dass ein ständig pulsierender Schalldruck dauernd den Druck im Innenohr ändert und das Sinnesorgan reizt und der Körper (besonders im Ruhezustand) durch Infraschallwellen zum Vibrieren gebracht wird, weil WKA zu nah an Wohnbebauungen errichtet werden.
- Das deutsche Genehmigungsverfahren beruht auf veralteten gesetzlichen Grundlagen und berücksichtigt nicht die technische Entwicklung der WKA.
- Die Gesundheitsgefahren ausgehend von Infraschall und tieffrequentem Schall emittiert durch WKA werden nicht berücksichtigt
- Mindestabstände von Windkraftanlagen zu Wohnhäusern in Hessen, in Deutschland und weltweit sind viel zu niedrig
- Der Schutz der Gesundheit wird im Grundgesetz jedem Bürger garantiert, aber von Seiten des Staates nicht gewährleistet. Er darf nicht wildem Aktionismus der Energiewende zum Opfer fallen.

Einige der Studien und Fachvorträge die wir hier verwendet haben und ebenfalls zum weiteren Studium empfehlen sind:

- **Umweltbundesamt; Prof. Krahé; „[Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall](#)“, 2014**
- **Prof. Dr. Rainer Mausfeld, Universität Kiel, Institut für Psychologie, 2000**
- **Dr. Eckhard Kuck, Bad Orb, Ärzteforum Emissionsschutz Unabhängiger Arbeitskreis Erneuerbare Energien - Bad Orb, „Ableitung medizinisch notwendiger Abstände von WKAs“**
- **Dr. Elmar Weiler, St. Wendel, „Auswirkungen einer sublimalen Beschallung“, Neuronet GmbH, 2005 [http://www.wolfgang-neumann-gmm.de/upload/A2\\_Subliminale-Beschallung\\_Neuronet.pdf](http://www.wolfgang-neumann-gmm.de/upload/A2_Subliminale-Beschallung_Neuronet.pdf)**
- **Lars Ceranna, et. alt., Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Referat B3.11 Hannover, „Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen – Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover“, 2005 [http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Erdbeben-Gefaehrdungsanalysen/Seismologie/Downloads/infraschall\\_WKA.pdf;jsessionid=97AB6C63745DFB03E9740E4664000F13.1\\_cid297?\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Erdbeben-Gefaehrdungsanalysen/Seismologie/Downloads/infraschall_WKA.pdf;jsessionid=97AB6C63745DFB03E9740E4664000F13.1_cid297?_blob=publicationFile&v=2)**
- **Dr. Voigt, Facharzt für Arbeitsmedizin, Gaggenau „Gesundheitsgefährdung durch Infraschall – Wie ist der Stand des Wissens?“**
- **Dr. Joachim Feuerbacher, Winnenden 2012; „Gesundheitsgefahren durch Schall und Infraschall von Windkraftanlagen“**
- **Dr. Nelting, Psychotherapeut & Neurologe, Bad Arolsen 2011; „Windkraft strahlt auch über die gesundheitlichen Gefahren durch Infraschall und tieffrequente Geräusche“ <http://windwahn.de/index.php/krankheit-56/infraschall/windkraft-strahlt-auch--ueber-die-gesundheitlichen-gefahren-durch-infraschall>**
- **Dr. Holger Repp, Klinische Pharmakologie, Schotten „Infraschallvortrag Gegenwind Vogelsberg“, 2012**
- **Kommentar eines betroffenen Bürgers aus Aschaffenburg, nachdem die größeren Anlagen auf dem 12 km entfernten Binselberg in Groß-Umstadt am Netz waren [http://gegenwind-weinheim.de/wordpress/?page\\_id=289](http://gegenwind-weinheim.de/wordpress/?page_id=289)**
- **Prof. Alves Pereira, Lissabon, Portugal, „Low Frequency Noise and Health Effects“, Studie Juni 2011**
- **Langzeit-Versuchskaninchen – Die Dosis macht die Wirkung: <http://windwahn.de/index.php/windwahn/kapitel-3-wts-und-vad--woran-gesunde-menschen-neben-wka-erkranken?highlight=WyJkcilslmxhdXJpZSIsImRyIGxhdXJpZSld>**
- **Dr. Nina Pierpont, „Wind Turbine Syndrome“, 2009, K-Selected Books:**
- **Robert-Koch-Instituts „Infraschall und tieffrequenter Schall – ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland?“ Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz (2007), 50:1582–1589 DOI 10.1007/s00103-007-0407-3 — © Springer Medizin Verlag 2007.**

- **Irische Gesundheitsbehörden: »Windrad-Syndrom« existiert (Artikel in englischer Sprache)**  
<http://www.irishexaminer.com/ireland/senior-doctor-defends-wind-turbine-syndrome-conclusions-261026.html>
- **Schwedische Ärztezeitung „Läkartidningen“, 6. August 2013, Håkan Enbom,** (HNO-Facharzt, Otoneurologe, Spezialist für Erkrankungen des Gleichgewichtsorgans) und **Inga Malcus Enbom,** (HNO-Facharzt, Spezialistin für Überempfindlichkeitsreaktionen) HNO-Klinik Ängelholm, Schweden  
<http://windwahn.de/index.php/krankheit-56/infraschall/schwedische-studie-ueber-infraschall?highlight=WyJzY2h3ZWRpZjNoZSIsInN0dWRpZSIsInNjaHdlZGlzY2hllHN0dWRpZSj>
- **Prof. Dr. Alec Salt & James A. Kaltenbach, Washington University, USA: 2012 - Dauerbeschallung durch niederfrequenten Lärm**  
<http://windwahn.de/index.php/krankheit-56/infraschall/prof-alec-salt-dauerbeschallung-durch-niederfrequenten-laerm>  
**2011 – „Infrasound from Wind Turbines could affect Humans“, Bulletin of Science, Technology & Society 31(4) 296-302, SAGE Publications 2011**  
**2011 - Windkraftwerke sind gefährlich für die menschliche Gesundheit**  
<http://windwahn.de/index.php/krankheit-56/wind-turbine-syndrome/gefahr-durch-windkraftwerke>  
**2014 – How does Wind Turbine Noise Affect People?, Acoustics Today, Volume 10, Issue 1, Seite 20ff.**

Die LUBW und das LGA in Stuttgart haben jüngst ein Faltblatt zum Thema Windenergie und Infraschall (IS) herausgegeben. Diese Institutionen kommen in dem Flyer zu dem Fazit: „Der von WKA erzeugte Infraschall liegt in deren Umgebung deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen. Nach heutigem Stand der Wissenschaft sind schädliche Wirkungen durch Infraschall bei WKA nicht zu erwarten. Verglichen mit Verkehrsmitteln wie Autos oder Flugzeugen ist der von WKA erzeugte Infraschall gering. Betrachtet man den gesamten Frequenzbereich, so heben sich die Geräusche einer WKA schon in wenigen 100 m meist kaum mehr von den natürlichen Geräuschen von Wind und Vegetation ab.“

In dieser Aussage sind drei Argumente enthalten:

- Schädliche Wirkungen von Infraschall bei WKA sind nicht zu erwarten
- Der von WKA erzeugte Infraschall ist gering
- Der gesamte Frequenzbereich, also auch der Infraschallbereich, entspricht schon in wenigen 100 m Entfernung den Hintergrundgeräuschen.

**Alle drei Argumente sind daher FALSCH und nicht zutreffend:**

WKA sind Energiewandler, von denen bis zu 40 % der Windkraft in Strom, der überwiegende Teil der Windkraft in Druckwellen, also Schall, umgewandelt wird. Das bedeutet, dass z.B. bei einer WKA von 3 MW Nennleistung mehr als 1,5 MW Lärm erzeugt wird. Die Lärmkomponente entsteht überwiegend aerodynamisch an den Rotorblättern. Durch die Größe und die Elastizität der Blätter, die langsame Drehzahl und die Eigenfrequenz der Rotorblätter von ca. 16 Hz, emittieren die Rotoren bedeutende Mengen im nichthörbaren Infraschallbereich. Die Rotorblätter der WKA gehören gegenwärtig zu den effektivsten Infraschallerzeugern, die es in der Industrie gibt.

Weitere Quellen von Lärm und IS sind bestimmte Industrien. Lärm und IS in Großstädten sind mittlerweile ein ernst zu nehmendes Gesundheitsproblem geworden (Krahe). Im ländlichen Raum und in Kleinstädten ist es überwiegend still bis sehr still. Nennenswerte Quellen für IS gibt in der Regel nicht.

Zu den physikalischen Charakteristika des IS gehört es, dass die Schallabsorption durch Mauern, Fenstern und Türen, gering ist. Es baut sich in Innenräumen eine stehende Infraschallwelle auf, die zu einer besonderen Lärmbelastung führt. Gerade der IS im Innenbereich hat eine besonders nervende Eigenheit. Infraschall hat eine wesentlich größere Reichweite als der hörbare Schall.

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) hat 2004 eine der wenigen Infraschallmessung mit wissenschaftlicher Genauigkeit in der Bundesrepublik durchgeführt. L.Ceranna u.a. (BGR) beschreiben, dass aufgrund deren Größe und geringen Rotationsgeschwindigkeit der Flügel ein erheblicher Energieanteil unterhalb von 20 Hz als Infraschall abgestrahlt wird. Die Messwerte für Infraschall einer kleinen WKA von 200 KW lagen erst in 1,5 km Entfernung im Bereich der Hintergrundgeräusche die mit 65 dB(A) angegeben wurden. Es konnte gezeigt werden, dass die Messwerte und die Berechnungswerte nach einer Formel gut übereinstimmen. Sie belegten, dass die Intensität und der Infraschallanteil im Rahmen der Schallemissionen mit der Größe der Anlagen zu nehmen müssen. Nach ihren Berechnungen erreicht ein Infraschall von 2-3 Hz bei Anlagen mit einer Nabenhöhe von 100 m, Flügeldurchmesser 70 m, Leistung 1,5 MW erst in einer Entfernung von 10 – 11 km den Wert der Hintergrundgeräusche von 50 dB(A). Zum Vergleich: Die derzeitigen Planungen sehen auf dem Malscher Bergrücken WKA mit einer Gesamthöhe von 200 m vor.

Messungen und Bewertungen zur Ausbreitung von Infraschall von Möller (Dänemark) führten zu ähnlichen Ergebnissen.

Es ist auffallend, dass die LUBW und das LGA in ihrer Literaturliste in dem Flyer sich auf keine einzige wissenschaftliche Quelle von international anerkannten Institutionen oder auf unabhängige deutsche Fachleute beziehen.

Von den Landesämtern wird der Gedanke vertreten, dass Infraschall erst dann gesundheitsschädlich ist, wenn er sich oberhalb der Wahrnehmungsschwelle bewegt. Diese Wahrnehmungsschwelle für Schall < 20 Hz ist keine Gehörschwelle, sondern wird als Vibrationen auf der Haut empfunden. Die Wahrnehmungsschwelle beträgt z.B. bei 3 Hz 120 dB(A). Zum Vergleich, neben einem startenden Düsenflugzeug beträgt der Schalldruck ca. 130 dB(A). Es ist zutreffend, dass bei diesen extremen Schalldrücken die Gesundheit leidet.

Ein Schalldruck von 100, 120 und mehr dB(A) durch WKA sind in Wohngebieten nicht zu erwarten, aber eine dauernde Berieselung durch unterschwelligem Schall der WKA.

**Deshalb ist zu fragen, welche gesundheitlichen Wirkungen die permanente Einwirkung von Infraschall in Schalldruckbereichen unterhalb der Wahrnehmungsschwelle auslösen?**

Hierzu beziehen die LUBW und das LGA mit dem lapidaren Satz Stellung, das sei eben unschädlich. Der internationale Kenntnisstand ist jedoch ein anderer. Ich beziehe mich im Nachfolgenden auf die Einschätzung internationaler Experten wie Prof. Alec Salt, USA; Möller, Dänemark; Pedersen, Schweden; die englische Society for Wind Vigilance und die deutschen Professoren Quambusch und Krahe und nicht zuletzt auf die unabhängige Expertenkommission beim RKI, u.a. Erwähnenswert ist auch die umfassende Auswertung der internationalen Literatur zum Thema Infraschall und Gesundheit, die Dr. Eckehard Kuck und das Ärzteforum Emissionsschutz (Bad Orb) ausgearbeitet haben (im Internet einsehbar).

**Es gibt mittlerweile zahlreiche Untersuchungen über gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Infra- und niederfrequenten Schall (INFS).**

Infraschall hat ein anderes Wirkungsspektrum auf den menschlichen Organismus als der hörbare Lärm, und demzufolge hieße es Äpfel mit Birnen zu vergleichen, wollte man die Wirkungen vergleichen.

Die Gutachter des RKI (Bundesgesundheitsblatt 12/2007) weisen auf die Schwingungsübertragung im niederfrequenten Bereich auf die einzelnen Organe und Partien des menschlichen Körpers hin. Der Kopf und die meisten Körperorgane des Menschen haben eine Eigenfrequenz von 30 Hz und kleiner, d. h. sie werden bei Schwingungen im niederfrequenten Bereich zur Resonanz angeregt. Dieses Mitschwingen des Kopfes, des Gehirns, der im Kopf enthaltenen Wahrnehmungsorgane, aber auch anderer Körperorgane, birgt die Gefahr einer gesundheitlichen Schädigung in sich. Deshalb kommen die Experten des RKI zu der wissenschaftlich vorsichtig formulierten Warnung: „**Die besondere Qualität von Infraschall bedarf jedoch verstärkter Aufmerksamkeit, da bisher nur wenige gesicherte Erkenntnisse ... über das Auftreten und die Wirkung von Infraschall vorliegen.**“ Das RKI empfiehlt verstärkte Forschung auf diesem Gebiet, was in Deutschland bisher leider unterblieb.

In dem erwähnten Bericht des RKI wird eine Auswertung von 98 Literaturquellen durch Schust zum Thema „Infraschall und aurale und extraaurale Wirkungen“ ( Gehör und Körper betreffend) zitiert. Schust stellt die Wirkungen von Infraschall auf Gehör und Körper nicht in Frage. Die Untersuchungen weisen darauf hin, dass die IS- Immissionen bei kontinuierlicher oder kurzzeitig intensiver Exposition gesundheitliche Schäden verursachen können. In Tierversuchen zeigten sich unspezifische Aktivierungs- und Stressreaktionen bis zu chronisch pathologischen Veränderungen.

In einem Kolloquium „Tieffrequenter Schall und Infraschall“, Stuttgart, 2012 , zitierte Prof. Krahe unter anderem aus der Untersuchung von Pedersen, Göteborg, nach der 50 % und mehr der vom INFS Betroffenen folgende Symptome hatten: **Frustration, Einschlafschwierigkeiten, Schlafstörungen, Furcht, Müdigkeit, Druck im Ohr, Kopfschmerzen, Nervosität und Konzentrationsmangel.**

Von Wissenschaftlern wurde in England im Jahr 2003 ein Großversuch durchgeführt, an dem 700 Personen teilnahmen. Diesen Personen wurde Musik vorgespielt. In wechselnder Folge enthielt diese Musik mal keinen, mal unhörbaren Infraschall von 17 Hz im unter-schweligen Bereich. Anschließend wurde eine Befragung durchgeführt und wissenschaftlich ausgewertet. Es zeigte sich, dass eine signifikante Anzahl, **22 % der Anwesenden, mit akuten Gesundheitsbeschwerden reagierten wie u.a. Beklemmung, Reizbarkeit, Übelkeit, Furcht, Brustdruck.** Dieses klare Ergebnis zeigt, dass Infraschall im unhörbaren unter-schweligen Bereich akute Gesundheitsbeschwerden auslöst.

N.Pierpont beschreibt die durch periodischen Infraschall im unter-schweligen Bereich ausgelösten Gesundheits- und Krankheitssymptome, die heute mit den Begriffen **Wind-Turbinen-Syndrom** oder **vibroakustisches Syndrom**, belegt sind. Sie stellt kurz, aber zutreffend dar, der Infraschall von Windturbinen erzeugt das Wind-Turbinen-Syndrom, wenn Menschen sich längere Zeit im Schallbereich der Windturbinen aufhalten. Zu den Hauptsymptomen gehören: **Schlafentzug, Schwindeligkeit, Übelkeit, Kopfschmerzen, Tinnitus, Ohrendruck, Benommenheit, Beeinträchtigung des Sehvermögens, Herzrasen, Reizbarkeit, Probleme mit Konzentration und Erinnerungsvermögen, Panikattacken mit Zittern.** Sie führt hierzu aus, dass die gefundenen neuronalen Wechselwirkungen einen tragfähigen anatomischen und physiologischen Rahmen für das Wind-Turbinen-Syndrom liefern.

Prof. Pereira, Portugal beschreibt die Auswirkungen von Infraschall nach der Errichtung von 4 WKA in einer Entfernung von 300 und 700 m zu zwei Bauernhöfen in Portugal. Neben der psychovegetativen Symptomatik litten die Bewohner dieser Gehöfte unter anderem auch an zunehmend manifesten Erkrankungen des Herzens und der Lunge, wobei es sich um eine Einzelbeobachtung handelt. Ja sogar die Pferde auf diesen Bauernhöfen zeigten ein abnormes Verhalten.

Prof. Quambusch, schreibt zu den Gesundheitsschädigungen durch IS: „Es konnte experimentell nachgewiesen werden, dass bestimmte Gehirnschwingungen durch tieffrequenten Schall stimuliert und moduliert werden können. Vieles spricht dafür, dass die von tieffrequentem Schall ausgehenden Einflüsse individuell unterschiedlich registriert werden, es gibt Hinweise auf besondere Sensibilitäten.“

Beobachtungen verdeutlichen, **dass IS- Immissionen als Ursachen gesundheitlicher Schäden am ehesten bei intensiven kurzzeitigen Expositionen, aber auch bei kontinuierlicher Langzeitexposition, wie sie in der Nachbarschaft von WKA anzutreffen ist, zu erwarten sind“.**

Aus den vorliegenden Untersuchungen wird ersichtlich, dass es besonders empfindlich reagierende und damit für Gesundheitsbeeinträchtigungen besonders disponierte Personen gibt. Es wird berichtet, dass Schwangere, vorgeschädigte und ältere Menschen anfälliger auf IS reagieren.

Dr.Kuck beschreibt drei Wirkungsorte von Infraschall im Körper:

- Der Vestibularapparat (Gleichgewichtsorgan), Kinetosen durch INFS-Vibrationen, analog der Seekrankheit
- Cochlea (Innenohr), physiologische Reaktionen auf INFS und Signalweitergabe an das Gehirn, Beeinflussung der Hör- und Sprachverarbeitung, sensorische Beeinflussung verändert funktionale Prozesse des Gehirns
- Körperorgane, die im Bereich der Eigenfrequenz mitschwingen, hier insbesondere die elastische Masse des Gehirns, werden durch eine Überprägung von Fremdschwingungen in seiner Funktionalität gestört.

Funktionelle Beeinträchtigungen betreffen mit großer Wahrscheinlichkeit auch viele höher organisierte Tierarten, für Pferde sind sie nachgewiesen.

Ich möchte diese Zitate zu Gesundheitsbeeinträchtigungen abschließen mit dem Hinweis, dass auch andauernder hörbarer impulshaltiger Lärm, wie für WKA typisch, zu Gesundheitsstörungen führt. M.Nissenbaum, Maine, USA, hat dies für WKA, die von der Bebauung 1,5 km entfernt waren, nachgewiesen.

Es ist erfreulich, dass verschiedene hohe Gerichte das Gefahrenpotenzial durch Infraschall erkannt haben. Mittlerweile sind diese beiden Aussagen: **„Es ist hinreichend wahrscheinlich, dass Infraschall gesundheitliche Beeinträchtigungen erzeugt.“** und **„Die TA Lärm ist als Genehmigungsgrundlage dann nicht mehr ausreichend, wenn besondere Schallqualitäten hinzutreten, die sie nicht bewertet, wie Impulshaltigkeit und Infraschall“** gerichtlich anerkannt. Das Bundesverwaltungsgericht hat die alleinige Rechtswirksamkeit der TA Lärm für Genehmigungsverfahren in dem Sinne aufgeweicht, dass das gesamte Schädigungspotenzial des immittierten Lärms bewertet werden muss. Dieser Auffassung haben sich mittlerweile eine Reihe von Oberlandesgerichten, z. B. das OLG München, angeschlossen (zitiert nach Prof. E. Quambusch, Jurist ).

In Deutschland gibt es zurzeit kein gültiges Mess- und Bewertungsverfahren für Infraschall. In der TA Lärm, die die wesentliche immissionsrechtliche Beurteilungsgrundlage für ein Genehmigungsverfahren darstellt, wird Infraschall nicht berücksichtigt. Das Mittelungsverfahren für hörbaren Schall nach der TA Lärm ist nicht ausreichend geeignet um vor Lärmbeeinträchtigungen zu schützen. Impulshaltige laute Lärmanteile, die störend und gesundheitsschädigend wirken können, fallen unter den Tisch, da sie gemittelt werden. Der Genehmigungswert, der nach der TA Lärm berechnet wird, hat sich nachweislich in vielen Fällen als deutlich zu niedrig erwiesen, um die Anwohner vor Lärmbeeinträchtigungen zu schützen.

**Die einzige Schutzmöglichkeit vor den Beeinträchtigungen durch Lärm und IS besteht gegenwärtig darin, die Mindestabstände zur Besiedlung ausreichend groß zu halten.**

In der Mehrzahl der zivilisierten Länder ist das bereits geschehen. **In den USA gilt ein Mindestabstand von 2,5 km, in England (Irland) wurde durch ein Gesetz im Jahr 2010 beschlossen dass für WKA von >150 m Höhe der Mindestabstand 3.000 m betragen muss.**

**In Deutschland hat man bislang behördlicherseits Gesundheitsbedenken wegen des IS weitgehend ignoriert. Die sich auf den Immissionsschutz nach der TA Lärm beziehenden Mindestabstände zur Bebauung von 700 – 1000 m sind eindeutig zu gering um Anwohner vor einer schädigenden Beeinträchtigung durch hörbaren Lärm und insbesondere durch Infraschall zu schützen.**

Mit obigen Zitaten sollte gezeigt werden, dass die Behauptung „Infraschall sei unterhalb der Wahrnehmungsschwelle gesundheitlich unbedenklich“, nicht zutreffend ist. Es gibt weltweit genügend Beobachtungsmaterial, das diese Meinung eindeutig widerlegt. Und es existieren Erklärungsmodelle über die Wirkungsweise des Infraschalls auf den menschlichen Organismus.

**Zu fragen ist jetzt: Lässt sich ein medizinisch begründbarer Grenzwert definieren, der der Bevölkerung eine ausreichende Sicherheit bietet?**

Ich möchte dazu vorausschicken, dass zur abschließenden Beantwortung dieser Frage zurzeit noch kein ausreichendes Untersuchungsmaterial vorliegt und die wissenschaftliche Komplexität dieser Fragestellung nicht unterschätzt werden sollte.

Nun muss die Gesundheit auch dann geschützt werden, wenn noch kein lückenloser wissenschaftlicher Beweis vorliegt, zumal es viele Jahre dauern dürfte, bis die Problematik wissenschaftlich abgearbeitet werden kann. Deshalb möchte ich versuchen, mich überschlägig, abschätzend dieser Frage zu nähern.

Bei der Bewertung des hörbaren Lärms wird von zwei Wirkungsebenen ausgegangen: Die auf das Ohr bezogenen- auralen und die auf den Körper bezogenen –extraauralen, Wirkungen. Die aurale Wirkung, die Gehörschädigung, lässt sich recht gut mit einem Grenzwert belegen, der zurzeit bei > 80 dB(A) angegeben wird. Für die extraaurale Wirkung werden deutlich niedrigere Einwirkpegel angenommen, deren Größe sich nicht genau definieren lässt. Das hängt damit zusammen, dass der Umweltlärm hinsichtlich seiner Frequenzen, Intensitäten und Einwirkdauer äußerst unterschiedlich ist. Hinzu kommt, dass das subjektive Lautheits- und Störimpfinden bei den Menschen stark variiert, und z. B. auch davon abhängt, wie der Gesundheitszustand der Betroffenen ist. Bekanntlich benötigen z.B. Kranke Ruhe. Die extraauralen Wirkungen, die sich an verschiedenen Organen manifestieren können, z.B. am Herzkreislaufsystem das Entstehen von Krankheiten begünstigen, erfolgen mittelbar über psychonervale Fehlsteuerungen. Aus diesem vielschichtigen Ineinandergreifen verschiedener Organsysteme erklärt sich die unterschiedliche Disposition zur Entwicklung von Krankheiten. Es lässt sich demzufolge kein wirklich medizinisch begründeter Grenzwert der Unbedenklichkeit angeben, sondern allenfalls ein Grenzbereich. Die im Immissionsschutzrecht (Immission – Schall in der Besiedlung) angegebenen Grenzwerte sind deshalb nur zum Teil medizinisch, zum anderen Teil durch wirtschaftliche und politische Interessen, begründet. Beispiel: Für reine Wohngebiete gilt in Deutschland ein nächtlicher Pegel von 35 dB(A) und in Dänemark sind es lediglich 20 dB(A). D. h. in Dänemark wird der nächtliche Schutz der Bevölkerung durch die Politik höher bewertet.

Die Hörbarkeit des Lärms beinhaltet zugleich eine Schutzfunktion, der Mensch sucht, sich dem ihn störenden und möglicherweise schädigenden Lärm zu entziehen. Beim Infraschall ist diese Schutzwirkung leider nicht gegeben. Der hier zu betrachtende Infraschall im unterschweligen Bereich ist eben unhörbar. Jedoch wirken die rhythmischen Luftschwingungen, der Schall, weiterhin mit einem bestimmten Schalldruckpegel auf den Körper ein. Unhörbar bedeutet deshalb nicht automatisch unschädlich, sondern es ist anzunehmen, dass dieser Schalldruck an den Einwirkorten gesundheitliche Effekte auslöst. IS ist als Umweltschall hinsichtlich seiner Frequenzen, der Lautheit und der Dauer der Geräusche genau so variabel wie hörbarer Schall. Wir haben es mit einer extraauralen Wirkung zu tun, bei der sich, soweit bekannt, mehrere Wirkungsebenen überlagern: Die Einwirkung über das Gleichgewichtsorgan, das Innenohr und das Schwingen des Gehirns und der Körperorgane im Bereich der Eigenresonanz.

Nach vorliegenden Untersuchungen hat es sich gezeigt, dass die Hörschwelle für Infraschall bei manchen Menschen deutlich niedriger liegt, sie also noch das hören, was andere nicht hören können, und dass es empfindliche und weniger empfindliche Personen gibt. Zur Erinnerung: In dem englischen Beschallungsversuch mit 700 Personen reagierten 22 % mit psychovegetativen Beschwerden. Es gibt

Hinweise darauf, dass ältere, gesundheitlich vorgeschädigte Personen und Schwangere auf Infraschall stöempfindlicher reagieren. Die Wissenschaft wird voraussichtlich noch viele Jahre brauchen, bis all diese Fragen im Einzelnen beantwortet werden können und sich daraus ein Gesamtbild formulieren lässt. D. h. gegenwärtig ist ein Grenzwert für Unschädlichkeit nicht zu benennen. Hinzu kommt, dass solch ein Grenzwert von erheblicher wirtschaftlicher Relevanz ist. Die Industrie, die Windkraftanlagen bauen möchte, und die Politik, die dieses Verlangen fördert, kann an einem niedrigen Grenzwert kein Interesse haben. In Analogie zur Vorgehenseise beim hörbaren Schall lässt sich jedoch ein plausibler Grenzwert vereinbaren, der mehr Sicherheit bedeuten würde als der gegenwärtige Zustand.

In Deutschland gilt für reine Wohngebiete nachts ein Wert von 35 dB(A) und für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A). In ruhigen Ortschaften, wie Freiolsheim, mit nächtlichen Schallwerten ( Meßwerte von mir erhoben) von ca. 25 dB (A), werden 35 dB(A) bereits als Störgeräusch wahrgenommen. 45 dB(A) entsprechen einem deutlich wahrnehmbaren Geräusch. Nach dem Immissionschutzrecht sind Gebiete, die frei von jeder Lärmbelastung sind, besonders schützenswert vor Lärmimmissionen.

Mit nachfolgendem Beispiel möchte ich vor verdeutlichen, dass in Deutschland die Mindestabstände viel zu gering sind.

Nach Berechnungen von Dr. Kuck werden 60 db(A) in einem Abstand von 1250 m (1000 m, plus Zuschlag von 25% für Gelände und Inversionswetterlagen) für 1 WKA und 3750m für 8 WKA, (3000m plus Zuschlag wie oben), erreicht. Ein Schalldruck von 60dB(A), der nach Dr.Kuck gerade körperlich nicht mehr verarbeitet wird, ist noch keine Garantie für gesundheitliche Unbedenklichkeit. Zum Schutz der allgemeinen Bevölkerung, unter Berücksichtigung von Schwangeren, älteren und geschädigten Menschen, wird immissionsrechtlich stets eine ausreichende Sicherheit verlangt. Da keine ausreichend gesicherten Erkenntnisse vorliegen, **wähle ich hier einen Multiplikator von 0,5. Dadurch erhöhen sich Abstände nach Kuck auf 2500-7500m und der Schallpegel wird halbiert auf 30dB(A). Meines Erachtens wären das gute Ausgangswerte, die sehr wahrscheinlich für den überwiegenden Teil der Bevölkerung einen ausreichenden Schutz bieten würden.**

Da wir es gewöhnlich nicht mit der Erstellung von einer, sondern mit mehreren Anlagen zu tun haben, ist der vom englische Parlament beschlossene Mindestabstand, für Anlagen von > 150 m Höhe, von mindestens 3.000m ebenfalls ein sehr guter Anhalt, den man auch in Deutschland als Mindestuntergrenze übernehmen könnte. Bei mehreren oder noch größeren Anlagen, und das lässt sich nach Formeln berechnen, müsste dieser Mindestabstand dann weiter erhöht werden.

**Wie dargelegt, ist es aus medizinischen Gründen geboten, dass der Mindestabstand in Deutschland wesentlich erhöht wird. Die Richtwerte, wie sie in England gelten, bei großen Anlagen sind das 3000 m, sind eine gute Bezugsbasis.**

Zusammenfassend können wir feststellen, dass sich die Politiker und die Genehmigungsbehörden auf eine Fehlbewertung der gesundheitlichen Belastung durch Infraschall stützen, und dass das deutsche Genehmigungsverfahren auf einer zum Teil veralteten immissionsrechtlichen Grundlage beruht, die den besonderen Gegebenheit der Schallemissionen von WKA nicht gerecht wird. **Deshalb liegen ausreichende Gründe für die Annahme vor, dass die Gesundheit der Bürger gegenüber den Schalleinwirkungen der WKA nicht ausreichend geschützt wird. Es ist Aufgabe der Politik und des behördlichen Gesundheitsschutzes, hier schnellstmöglich durch deutlich größere Mindestabstände für mehr Sicherheit zu sorgen.**

**Der Schutz der Gesundheit wird im Grundgesetz jedem Bürger garantiert. Sie ist unser höchstes Gut, sie sollte von uns Allen eingefordert werden und nicht dem Aktionismus der Energiewende zum Opfer fallen.**

Abb. 4, Bayrisches Landesamt für Umweltchutz

#### Literaturverzeichnis (erweitert)

Dr. Kuck, E. u. Ärzteforum Emmissionsschutz , Bad Orb, Gefährdung der Gesundheit durch Windkraftanlagen( WKA),

Dr. med. Bernhard Voigt, Facharzt für Arbeitsmedizin , Gaggenau, Aufklärungs-Flyer: Gesundheitsgefährdung durch Infraschall vom: 06.03.13

Dr. Kubicek R., Schutz vor tieffrequenten Geräuschen – Anforderung an Messung und Beurteilung, Staatliches Umweltfachamt Chemnitz, Seminar Geräuschemissionen und -immissionen bei tiefen Frequenzen, Reinhardtsgrimm, Dezember 2003

Ceranna L., Hartmann G., Henger M., Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen – Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover, BGR, Referat B3.11, Seismologie Hannover, 2006

Dr. Bartsch R., Die biologische Wirkung von luftgeleitetem Infraschall, Friedrich-Schiller-Uni Jena, 2007

Siegmann S., Nigmann U., Biologische Wirkungen von tieffrequentem Schall, ISSN 1861-6704 Prakt. Arb.med. 2007, 9: 20-22

Dr. Kubicek R., DIN 45680 und Beiblatt 1 Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, IHK Südwestsachsen, 10. Chemnitzer Fachseminar Schall-Immissionsschutz, November 2007

Pierpont N., MD, PhD, Wind Turbine Syndrom – Bericht eines Natürlichen Experiments, Dezember 2009

Bund-Länder Initiative Windenergie, Überblick zu den landesplanerischen Abstands-empfehlungen für die Regionalplanung zur Ausweisung von Windenergiegebieten, Januar 2012

Herzog H., Infraschall – Die nichthörbare und unsichtbare Gefahr, Arbeitsgruppe Windräder, <http://www.bi-fichtenwalde.de/Wind%20Infraschall.html>, Februar 2012

Bürgerinitiative Malser Haide 2010, Auswirkungen von Windkraftanlagen auf die Gesundheit und die Lebensqualität, <http://www.malserhaide.it/Gesundheit.html>, Juni 2012

Weidlich K.M., Kurz R., Groß D., Messung und Beurteilung von tieffrequenten Geräuschen durch technische Anlagen in der bauakustischen Praxis, Kurz und Fischer GmbH Winnenden, 2012

Michaud D.S., PhD, Keith S.E., PhD, Feder K., PhD, Bower T. MSc, Health Impacts and Exposure to Wind Turbine Noise: Research Design and Noise Exposure Assessment, Health Canada, 2012

Wikipedia, Infraschall, <http://de.wikipedia.org/wiki/Infraschall>, Januar 2013

CWSH, Krank durch Windkraft – Wind Turbine Syndrome (WTS), [http://www.gegenwind-sh.de/index.php?article\\_id=52](http://www.gegenwind-sh.de/index.php?article_id=52), Dezember 2012

Trask P., Effects of Wind Turbines on Health, Senate Submission, November 2012

Nissenbaum M., MD, Aramini J., PhD, Hanning Ch., MD, Adverse health of industrial wind turbines: a preliminary report, 10th International congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN), London, 2011

Punch J., James R., Pabst D., Wind-Turbine Noise What Audiologists Should Know, Audiology Today Juli/August 2010, 20-31

Physiological Health and Wind Turbines – The Society for Wind Vigilance, <http://www.windvigilance.com/about-adverse-health-effects/psysiological-health-and-wind-turbines>, 16.12.2012

Visual Health Effects and Wind Turbines – The Society for Wind Vigilance, <http://www.windvigilance.com/about-adverse-health-effects/visual-health-effects-and-wind-turbines>, 16.12.2012

Proposed Case Definition: Adverse Health Effects And Industrial Wind Turbines – The Society for Wind Vigilance, <http://www.windvigilance.com/about-adverse-health-effects/proposed-case-definition-adverse-effects-and-industrial-wind-turbines>, 16.12.2012

Krahé, in Das geheime Schwingen der Städte, <http://www.sennheiser-aneuralreport.com/home/2011/index.php?page=schwingen&lang=de>, 20.12.2012

Krank durch Schall – Schwingungen und ihr Auswirkungen auf Mensch und Material, <http://www.windwahn.de/index.php/krankheit/vibro-acoustic-disease/krank-durch-schall>, 28.10.2012

RKI - Infraschall und tieffrequenter Schall – ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland?, Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 12/2007, 50:1582-1589

Salt A.N., Kaltenbach J.A., Infrasound From Wind Turbines Could Affect Humans, Bulletin of Science, Technology & Society 3/(4) 296-302, 2011

OLG München. Impulshaltigkeit bei Enercon E-82, <http://www.windwahn.de/index.php/news/gerichte/olg-muenchen-impulshaltigkeit-bei-enercon-e-82>, 16.12.2012

NABU Kreisverband Euskirchen, Stellungnahme zu Windkraftanlagen im Wald, Januar 2012

Turtur C.W., Über die Nutzung der unsichtbaren Energie des Universums als kostenlose und unerschöpfliche Energiequelle, 19. Dezember 2009

Prof. Dr. Quambusch E., Lauffer M., Infraschall von Windkraftanlagen als Gesundheitsgefahr

Schust, Effects of low frequency noise up to 100 Hz, Noise & Health 6 (23), 73 ff.

Weiler, Auswirkungen einer subtilen Beschallung mit einer Frequenz 4 Hz, 8 Hz und 31,5 Hz, Institut für Hirnforschung pp., St. Wendel, 28.10.2005

Maschke u. a. , Tieffrequente Schallbelastung und Schlaf – aktueller Kenntnisstand; in: Deutsche Gesellschaft für Akustik (Hrsg.), Fortschritte der Akustik, 2006

Feldmann und Jakob, Tieffrequenter Wohnlärm; in: Deutsche Gesellschaft für Akustik, (Hrsg.), a. a. O., Bd. I, 2006, S. 97 f.

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg, Windenergie und Infraschall, Faltblatt, herausgegeben 2013

Bei dieser INFO-Broschüre handelt es sich um eine auszugsweise ZUSAMMENFASSUNG zweier ärztlicher Infoblätter:

- a) der IG Rossdorf © IG Roßdorf, 64380 Roßdorf
- b) von Dr. med. Bernhard Voigt, Facharzt für Arbeitsmedizin , Gaggenau  
... welche uns als sehr informativ und gut recherchiert ins Auge gefallen sind.  
Bei Reproduktion und Weiterverteilung ist hierauf hinzuweisen!

**GuSZ Gutachter und Sachverständigen Zentrum für Umwelt-Messungen GmbH**  
[www.umweltmessung.com](http://www.umweltmessung.com) ( Email: [info@umweltmessung.com](mailto:info@umweltmessung.com) )

Bei weiterem INFO-Bedarf zu diesem Thema, wenden Sie sich BITTE an uns!