Bürgerinitiative

„Keine Windkraft in Elvert“

Einwender A

An den Rat der Stadt Lüdinghausen

Herrn Bürgermeister R. Borgmann

Borg 2

59348 Lüdinghausen

Lüdinghausen, 12.02.15

Betr:. Änderung des FNP

(Windeignungsbereich in Lüdinghausen Elvert)

Ergänzung zum Bürgerantrag

Sehr geehrter Herr Bürgermeister Borgmann,

sehr geehrte Damen und Herren des Rates der Stadt Lüdinghausen,

die Bürgerinitiative „Keine Windkraft in Elvert“ hat Sie und den Stadtrat in dem Schreiben vom 29.01.15 über die Zielsetzungen der Bürgerinitiative informiert und Ihnen unsere Argumente gegen eine Ausweisung der Elverter Heide als Windeignungsbereich dargelegt.

Wie Sie wissen, entscheidet nicht der von der Bezirksregierung erarbeitete Regionalplan wo Windkraftanlagen stehen werden: Mit dem Regionalplan sollen nur sogenannte „Vorranggebiete“ ausgewiesen werden, also Gebiete, in denen Windkraftanlagen Vorrang vor anderen raumbedeutsamen Planungen und Projekten haben, wenn diese mit dem Bau und Betrieb von Windkraftanlagen nicht vereinbar sind.

Wo im Endeffekt diese Bereiche sind und was dort gebaut werden kann, entscheidet nach wie vor die „kommunale Bauleitplanung“. Bekannt ist Ihnen auch, dass der Regionalplan nur eine grobe, eine regionale Planung ist. Die Gemeinde – also die Stadt Lüdinghausen - regelt die Details im Flächennutzungsplan und noch konkreter im Bebauungsplan. Dieses Recht auf

kommunale Planungshoheit ist gut geschützt – es ergibt sich aus Art. 28 Abs. 2 des Grundgesetzes und Art.78 der Verfassung des Landes NRW.

Die Umsetzung des Regionalplans und somit auch die finale Ausweisung der Vorranggebiete bleibt also Aufgabe der Städte und Gemeinden, also Ihre Entscheidung!

In einem Artikel auf *ruhrkultur.de* vom 01.12.2014 erläutert Prof. Dr. Michael Elicker, Staatsrechtslehrer an der Universität des Saarlandes, die Schutzpflicht der Stadträte in den Kommunen.

Er führt aus, dass dem Staat laut Grundgesetz eine Schutzpflicht obliegt, das Leben und die körperliche Unversehrtheit des Einzelnen zu schützen. Die Verletzung dieser Schutzpflicht kann von allen Grundrechtsträgern geltend gemacht werden. "Lässt der Staat (in diesem Sinne umfasst der Begriff auch die Kommunen) es zu, dass Großwindanlagen in einem völlig unzureichenden Abstand von teilweise nur wenigen 100 Metern zu menschlichen Wohnungen errichtet werden, verletzt er seinen staatlichen Schutzauftrag und kann für die gesundheitlichen Folgen haftbar gemacht werden."

D.h. , wenn "die Pflicht zur planerischen Konfliktbewältigung" nicht in rechtmäßiger Weise wahrgenommen wurde und dies zu Lasten der Gesundheit der Bürger ausschlägt, kann sich hieraus, wenn entsprechende Gesundheitsschäden bei Betroffenen auftreten, sogar die persönliche Haftung der Entscheidungsträger ergeben.

Als Beispiel führt er die Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch die Auswirkungen von Infraschall ausgehend von Windkraftanlagen an, die im BImschG nicht berücksichtigt werden.

Folgende neue, kürzlich veröffentlichte wissenschaftliche Abhandlungen möchten wir Ihnen gerne zur Kenntnis geben:

Das Bundesamt für Umwelt hat nun in seiner sog. "Machbarkeitsstudie zur Wirkung von Infraschall" (2014) den Wissensstand über Infraschallauswirkungen aufbereitet.

Daraus abgeleitet hat das ÄRZTEFORUM EMISSIONSSCHUTZ in einer Veranstaltung am 15.12.2014 in Bad Orb wissenschaftliche Empfehlungen zu Abstandsregelungen formuliert.

Empfehlungen

Die „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall" stellt fest, dass pauschale Schutzabstände nicht die adäquate Antwort auf die beschriebenen Auswirkungen von Infraschall und niederfrequenten Schall emittierenden Industrieanlagen sein können. Trotzdem muss vor der Erforschung einer „ganzheitlichen Betrachtung, der Festlegung von Grenzwerten sowie standardisierten und genormten Prognoseverfahren" der grundgesetzlich verbriefte Gesundheitsschutz gewährleistet sein. Wie aus den oben aufgeführten beispielhaften Ableitungen ersichtlich, liegen medizinisch wirksame Schutzabstände zwischen 4 und 10 km! Diese lassen sich in unserem dicht besiedelten Land in der Regel nicht einhalten. Pauschale Schutzabstände sollten so gewählt werden, dass der Anteil von Gesundheitsstörungen zumindest deutlich unter der Grenze von 10% (dies wird in der Medizin als „sehr häufige" Nebenwirkung betrachtet!) gehalten werden können. Neben den Mindestabständen müssen dann zusätzlich Abschaltregelungen für einen ergänzenden Gesundheitsschutz sorgen:

1. Mindestabstand 10xH (Anlagenhöhe), für Gesundheitsstandorte 15xH

2. Einbeziehung der C-Schallbewertung in die Schallprognose

3. Abschaltalgorithmen in Bezug auf

    a. ungünstige meteorologische Bedingungen mit geringerer Luftschalldämpfung (Luftfeuchtigkeit, Luftschichtung)

    b. verstärkte Körperschallübertragung

    c. ungünstige Windrichtung

    d. Hintergrundschallbedingungen (Amplitudenmodulation und tonale Spitzen dürfen den Level des Hintergrundrauschens nicht übersteigen)

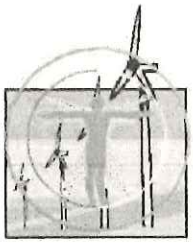
Wir bitten Sie, den neuesten Stand der Wissenschaft und Technik bei Ihren Entscheidungen mit zu berücksichtigen.

Mit freundlichen Grüßen

(Vorsitzender der Bürgerinitiative) *(Mitglied des Vorstandes)*

Anhang:

ÄRZTEFORUM EMISSIONSSCHUTZ
Bad Orb



Windenergie und Abstandsregelungen

Abstand von Windenergie – eine wissenschaftsbasierte Empfehlung

Bad Orb, den 15.12.2014

Einleitung

Die Nutzung von Windkraft in industriellem Maßstab, sowohl in Hinblick auf die zunehmende Größe der derzeit projektierten Windenergieanlagen (WKAs) als auch deren Anzahl, die von Planern der deutschen „Energiewende" für nötig erachtet wird, lässt einen Parameter der Windenergienutzung besonders in den Focus der Betrachtung und der widersprüchlichen Interessen rücken: den Abstand, den eine projektierte WKA von menschlichen Wohnräumen einhalten muss.

WKAs entnehmen der vorbeistreichenden Luft maximal 40% Energie und wandeln diese in elektrische Energie als erwünschtem Endprodukt. Als Nebenprodukt entsteht Wärme (= Schwingung auf molekularer Ebene) und Vibration (= Schwingung auf mikro- und makroskopischer Ebene): der Luftstrom wird gebremst und verwirbelt, Bauteile der WKAs wie Pfeiler, Flügel und Generatorelemente schwingen. Diese periodischen Schwingungen sind in Luft und in Festkörpern nichts anderes als Schall und stellen (neben der optischen Bedrängungswirkung) die bedeutendste unerwünschte Nebenwirkung von WKAs für Menschen dar.

Lärmschutz – also Schutz vor unerwünschtem oder gar gesundheitsschädlichem Schall – ist daher gerade in Bezug auf den Gesundheitsschutz der Bevölkerung von besonderer Bedeutung. Ohne diesen kann eine dauerhafte Akzeptanz der sehr weitreichenden Beschlüsse zur Energiewende in Deutschland nicht aufrechterhalten werden.

Gesetzliche Vorgaben zum Lärmschutz sind niedergelegt im Bundes-Immissionsschutzgesetz (2002), in der technischen Anleitung Lärm (TA-Lärm 1998), der DIN 45680 (1997) zur Bewertung von niederfrequentem Schall, der DIN ISO 9613-2 zur Durchführung von Schallprognosen. Politische Entscheidungsträger, Genehmigungsbehörden und Gerichte gehen in der Planung und Durchführung der Energiewende davon aus, dass diese gesetzlichen Grundlagen gültig und ausreichend sind, um Menschen vor gesundheitsrelevanten Folgen zu schützen; Projektierer und Betreiber haben kein primäres Interesse, diese Grundlagen verschärfend zu hinterfragen.

Dr. Eckhard Kuck für das
ÄRZTEFORUM EMISSIONSSCHUTZ – Bad Orb
Kurparkstrasse 5 - 63619 Bad Orb - 0151 - 27605550

Aktuelle Studienlage

Die in 2014 durch das Umweltbundesamt veröffentlichte „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall“[1] lässt allerdings Zweifel an der Wirksamkeit der aktuellen Normen und Verordnungen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung aufkommen. Basierend auf 1239 internationalen wissenschaftlichen Artikeln fordern die Wissenschaftler zur Vermeidung von Konflikten eine neue **„ganzheitliche Betrachtung, die Festlegung von Grenzwerten sowie standardisierte und genormte Prognoseverfahren“**. Dies vor allem, da speziell für den Emissionsschutz bei großen Windenergieanlagen (die ausdrücklich zu den Hauptverursachern von Infraschall gerechnet werden) folgende Schwierigkeiten festgestellt werden:

1. Die gängigen Prognoseverfahren sind ungeeignet:
    a. Es kommt zu erheblichenAbweichungen der gemessenen von den prognostizierten Schallemissionen, da das Abstrahlungs- und Ausbreitungsmodell kleinerer WKAs nicht übertragbar ist auf die heute realisierten und geplanten Dimensionen,
    b. da die durch WKAs erzeugte stabilen, weitreichenden Turbulenzen (Wirbelschleppen) und witterungsbedingte Abweichungen der Schallausbreitung nicht berücksichtigt werden
2. Die aktuellen Grenzwerte, Bewertungs- und Analyseverfahren sind ungeeignet:
    a. Die A-Bewertung der Schallpegel durch den hohen niederfrequenten Anteil von WKAs ungeeignet erscheint, um tieffrequente Geräusche in ihrer gesundheitlich belastenden Wirkung richtig einschätzen zu können
    b. Neben dem Hören gibt es weitere extraauralen Aufnahmemechanismen im menschlichen Körper, die durch die bisherigen Grenzwerte („Wahrnehmungsschwelle“) nicht erfasst werden. Zusätzlich ist regelmäßig zu beobachten und in der Literatur dokumentiert, dass die Exposition auch mit unterschwelligen ILFN-Reizen aus anthropogenen Quellen zu einer Sensibilisierung >20dB der betreffenden Personen führt, wenn die Immission bestimmte spektrale und temporale Besonderheiten aufweist.

Parallel dazu gibt es international eine Vielzahl von Studien verschiedener Evidenzstufen, die von gesundheitlichen Beeinträchtigungen, dem Auftreten von Schlafstörungen, Schwindel, Tinnitus und stressbasierten Folgeerkrankungen berichten.[2 3 4 5 6 7 8 9 10]

Auch die international extrem differierenden Abstandsempfehlungen[11] weisen auf die große Unsicherheit in Widerstreit zwischen dem Verfolgen energiepolitischer Ziele und dem Immissionsschutz der Bevölkerung, zwischen den gültigen Normen und dem aktuellen Wissensstand.

In der vorliegenden Ausarbeitung soll daher unter verschiedenen Aspekten eine Empfehlung zu wissenschaftlich basierten Abstandsregelungen gegeben werden.

Abstandsableitung

1. Meteorologische Aspekte

WKA werden gem. DIN ISO 9613-2 zur Durchführung von Schallprognosen als Punktschallquellen behandelt. Die Schallausbreitung wird also als idealisiert kugelförmig angenommen mit einer Schallabnahme von mindestens 6dB pro Abstandsverdoppelung. Für eine WKA mit einem Schallleistungspegel von 106dBA (zB. GE 2,5MW) würde schon bei 575m der TA-Lärm Grenzwert für allgemeine Wohngebiete von 40dBA erreicht sein. Allerdings trifft dieses Ausbreitungsmodell lt. Er Infraschall-Studie des Umweltbundesamts (UBA) für die großen WKAs nicht zu. Die gegenwärtige Größe der WKAs (Rotordurchmesser 120m, Höhe 200m) führt eher zu einer flächigen Schallquelle mit sehr ungleichmäßiger Verteilung der Schallanteile durch die konstruktive Gestaltung, das Eigenschwingungsverhalten des Gesamtsystems, die sich ständig verändernde Lage der Rotorblätter und die unterschiedliche Windgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Höhe.

Zudem beschreiben die Berechnungsalgorithmen der Prognoseprogramme die Schallausbreitung unter idealisierten, neutralen Windprofilen. Diese liegen jedoch meist, vor allem bei feuchter Witterung und nachts nicht vor[12]. Athmosphärische Stabilität (Pasquil Klasse E und F, Scherungskoeffizient >0,35) herrscht zwischen 18 und 28%/24h, also in über der Hälfte der Nächte![13] Dann kommt es durch stabilere oder irreguläre Luftschichtungen zu geringeren Luftschalldämpfungswerten zwischen 4,3 (in Mitwindrichtung) und 5,5dB (in Gegenwindrichtung) . Dies wurde bei einer Lärmmessung bei verschiedenen meteorolgischen Situationen festgestellt: in 200m Entfernung war in Mitwindsituation der gemessene Schallpegel **10dBA höher als berechnet**, in Gegenwindsituation um 3dBA![14]

Für die Grenzwerte der TA-Lärm ergeben sich unter der mittleren Annahme von 5dB Schallpegelabnahme pro Abstandsverdoppelung somit folgende notwendigen Abstände:

Reines Wohngebiet	35dBA	4,5km
Allgemeines Wohngebiet	40dBA	2,3km
Mischgebiet	45dBA	1,1km

2. Extraaurale Schallverarbeitung - Wirkschwelle

Pathogene Wirkungen niederfrequenter Schallwellen entstehen tatsächlich auf Grund physiologischer Mechanismen und sind von der immer wieder ins Feld geführten Wahrnehmung jeglicher Art vollständig entkoppelt. Dies beruht auf der Tatsache, dass die Schallaufnahme bei weitem nicht auf das Gehör beschränkt ist: bekannt sind heute die Rezeption durch die äußeren Haarzellen des Innenohr (OHCs)[15] und durch das Gleichgewichtsorgan, deren Verarbeitung jeweils durch EEG-Untersuchungen und entstehende Krankheitssymptome nachweisbar werden (Ising 1978, Kasprzak 2010, Krahé 2010, Holstein 2011). Beide extraauralen Mechanismen haben sich als wesentlich empfindlicher für Infraschall herausgestellt als die normale Hörfunktion:

- Äußere Haarzellen (OHCs) weisen bei 10Hz eine **Wirkungsschwelle von 60dB** auf (also 35dB empfindlicher als das Innenohr).[18]

- Das Gleichgewichtsorgan weist bei 10Hz eine **Wirkungsschwelle von 75dB** auf (also 20 dB empfindlicher als das Innenohr).

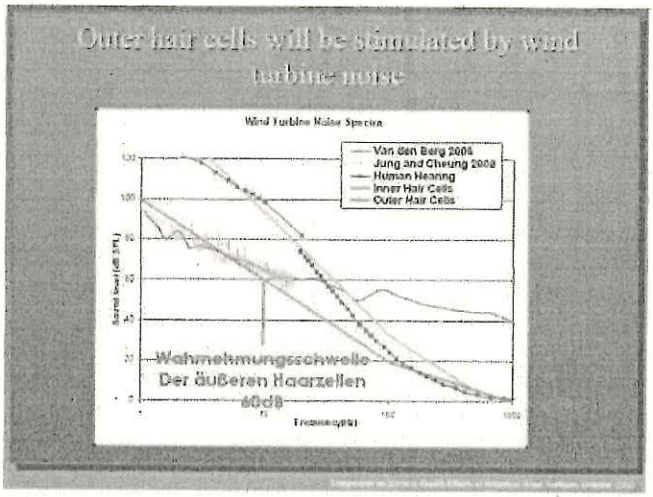
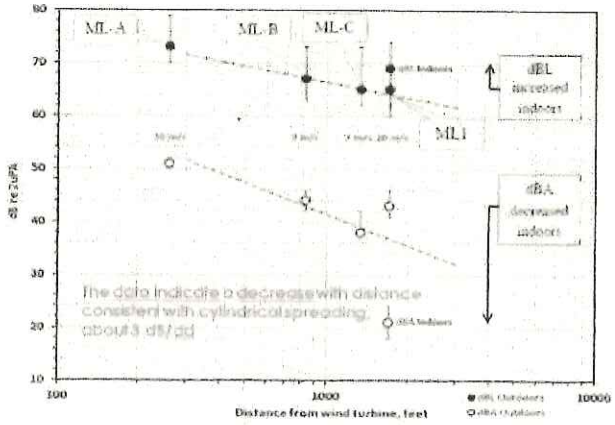


Figure 13 - NOTUS RMS Sound Level vs. Distance
(Showing wind speeds, and average noise levels with max-min ranges)



Die Untersuchung von Ambrose und Rand[17] zeigt deutlich, dass Infraschall mit Frequenzen unter 20Hz nur einer Luftschalldämpfung von max. 3dB/dd unterliegt.

Hammerl und Fichtner haben zum Beispiel an einer kleinen Anlage (1MW, 100dBA) folgende Infraschallpegel gemessen:

Tabelle 7: Infraschallpegel, ermittelt in 250 m Abstand von einer 1-MW-Windenergieanlage bei einer Windgeschwindigkeit von 15 m/s im Vergleich zum Hörschwellenpegel (Quelle: HAMMERL U. FICHTNER 2000)

Frequenz	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
Infraschallpegel WEA	72 dB	71 dB	69 dB	68 dB	65 dB
Hörschwelle Mensch*	103 dB	95 dB	87 dB	79 dB	71 dB

*Anmerkung: zum Vergleich Hörschwelle des Menschen nach DIN 45680

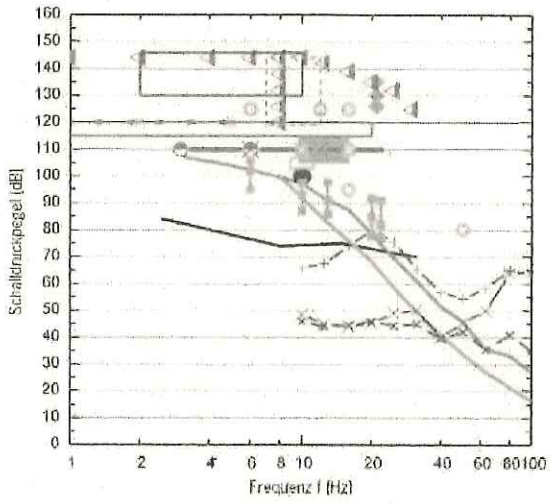
Folgerungen:

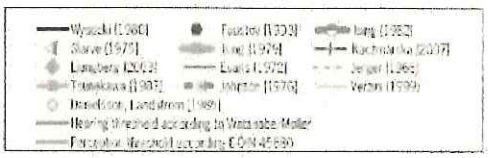
1. OHC: Die Emissionen, die in 250m Entfernung 71dB bei 10Hz betragen, fallen demnach erst bei rd. 4km Entfernung unter die Wirkungsschwelle der OHCs. Bei einer WKA aktueller Bauart (zB. GE 2,5, 106dBA), die also ca. 6dB lauter ist, ist dies erst bei über 10km der Fall!
2. Vestibularorgan: Emissionen der gleichen Anlage, die in 250m Entfernung 68dB bei 16Hz betragen, fallen erst bei rd. 2km Entfernung unter die Wirkungsschwelle des Vestibularorgans. bei einer WKA aktueller Bauart (zB. GE 2,5, 106dBA) ist dies erst bei über 7km der Fall!

	Wirkungsschwelle	Notwendiger Abstand
OHCs	60dBL bei 10Hz	10km
Vestibularorgan	60dBL bei 16Hz	7km

3. Epidemiologische Studien

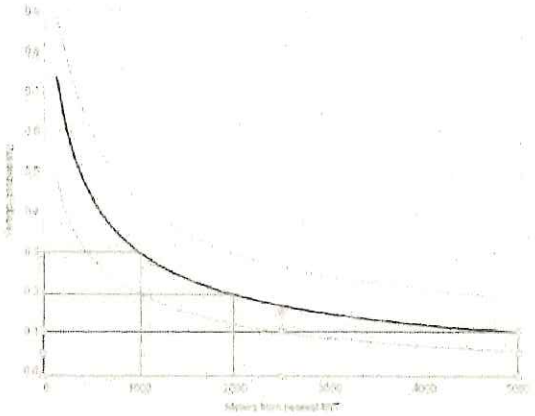
In nachfolgender Abbildung aus der UBA-Studie sind die Pegel- und Frequenzbereiche verschiedener Untersuchungen, bei denen negative Auswirkungen festgestellt wurden, grafisch dargestellt.





Daraus geht hervor, dass negative gesundheitliche Auswirkungen im Bereich zwischen 2-20Hz bereits ab Schalldruckpegeln von 75dBL festgestellt wurden. Gesundheitliche Auswirkungen lassen sich darüber hinaus in mehreren Studien **weit unterhalb der in der TA-Lärm und DIN 45680 verwendeten Wahrnehmungs- /Hörschwelle** verorten.

In einer breit angelegten Studie (2013) in Ontario [18] wurden 4876 Personen befragt zu den gesundheitlichen Auswirkungen von WKAs. Die Studie zeigt statistisch signifikante Ergebnisse für Schlaf (PSQI), Schwindel und Tinnitus, in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen WKA und Wohnung.



Demnach kommt es im Abstandsbereich von 1000 - 2000m Entfernung von der nächstgelegenen WKA zum Ansteigen der Erkrankungshäufigkeit und -schwere um 5-20%.

Abstand	Schwindel	Tinnitus	Schlafstörung
5000m (Vergleich)	10%	37%	5,4 PSQI
2000m	+ 10%	+6%	+5%
1000m	+ 20%	+10%	+13%

Fazit

Angesichts der international vorliegenden Erkenntnisse halten wir das Festhalten an möglichst kleinen Abständen von ≤ 1000m aus gesundheits- und gesellschaftspolitischer Sicht nicht für verantwortbar.

Derzeit findet in Berlin (seit 2011!) das Novellierungsverfahren der DIN 45680 für die Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen statt. Diese als Schutznorm für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung gedachte Regelung sollte den rasanten technischen Entwicklungen der Emissionsquellen einerseits und dem vertieften Verständnis über gesundheitliche Imissionswirkungen andererseits Rechnung tragen. Dies ist derzeit nicht der Fall.

Die für die Genehmigungspraxis von Windkraftanlagen gültigen Verordnungen und Normen zur Abwehr von Immissionsfolgen geben de facto den aktuellen Wissensstand **nicht** wieder und lassen daher im internationalen Vergleich wesentlich zu niedrige Abstände der Emissionsquellen zur Bevölkerung zu. Nicht umsonst haben gerade die Staaten mit vermehrter infraschallbezogener Forschung dem Bau von Windkraftanlagen größere Auflagen erteilt (Kärnten nächtliches Betriebsverbot, Polen 3km) oder Baustops verfügt um Forschungsergebnissen nicht vorzugreifen (Australien, Canada). Die „European Human Rights-Study" empfiehlt im Jahr 2012 2000m als Mindestabstand einzuhalten.[19]

Überholte Verordnungen und veraltete Normen gewähren lokalen Entscheidungsträgern und kommunalen und privaten Nutznießern zum Schaden für die Bevölkerung das Recht, nach politischen Erfordernissen und wirtschaftlichen Begehrlichkeiten Windkraftanlagen zu nahe an Wohngebiete zu platzieren. Verantwortung wird auf die kommunale Ebene verlagert, auf der dann die sich langfristig entwickelnden gesundheitlichen Folgen eben nicht getragen werden können. Entscheidungskompetenz bekommen diejenigen, die am Ende weder die Langzeitwirkungen ihrer Entscheidung erfahren, noch diese zuordnen können. Ursache und Wirkung dissozieren mit der Folge, dass politische Verantwortung verwischt wird.

Die Individualisierung subventionsgetriebener Gewinne unter dem Deckmantel von Klimaschutz, demokratischer Teilhabe und kommunaler Finanzierung werden durch Verlust gemeinsamer Werte (Gesundheit, Naturschutz, Erhalt von Wald und Kulturlandschaft) bitter erkauft, vorprogrammierte Gesundheitsschäden aber später kollektiv getragen.

Empfehlungen

Die „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall" stellt fest, dass pauschale Schutzabstände nicht die adäquate Antwort auf die beschriebenen Auswirkungen von Infraschall und niederfrequenten Schall emittierender Industrieanlagen sein können. Trotzdem muss vor der Erforschung einer „ganzheitlichen Betrachtung, der Festlegung von Grenzwerten sowie standardisierten und genormten Prognoseverfahren" der grundgesetzlich verbriefte Gesundheitsschutz gewährleistet sein.

Wie aus den oben aufgeführten beispielhaften Ableitungen ersichtlich, liegen medizinisch wirksame Schutzabstände zwischen 4 und 10km! Diese lassen sich in unserem dicht besiedelten Land in der Regel nicht einhalten. Pauschale Schutzabstände sollten so gewählt werden, dass der Anteil von Gesundheitsstörungen zumindest deutlich unter die Grenze von 10% (dies wird in der Medizin als „sehr häufige" Nebenwirkung betrachtet!) gehalten werden können. Neben den Mindestabständen müssen dann zusätzlich Abschaltregelungen für einen ergänzenden Gesundheitsschutz sorgen:

1. **Mindestabstand 10xH (Anlagenhöhe), für Gesundheitsstandorte 15xH**
2. **Einbeziehung der C-Schallbewertung in die Schallprognose**
3. **Abschaltalgorithmen in Bezug auf**
    a. **ungünstige meteorologische Bedingungen mit geringerer Luftschalldämfung (Luftfeuchtigkeit, Luftschichtung)**
    b. **verstärkte Körperschallübertragung**
    c. **ungünstige Windrichtung**
    d. **Hintergrundschallbedingungen (Amplitudenmodulation und tonale Spitzen dürfen den Level des Hintergrundrauschens nicht übersteigen)**

Gesundheitsschutz der Bevölkerung muss ernst genommen werden, da nach statistisch überschlägiger Berechnung bei weiterem ungebremsten Ausbau der Windkraft von derzeit 24.000 WKAs in Deutschland auf 40.000 WKAs in dem derzeit ungeschützten Bereich von bis zu 2km Entfernung zur nächstgelegenen WKA rund 7 Millionen Menschen wohnen. Bei einer derzeit anzunehmenden 20%-igen Erkrankungshäufigkeit bedeutet dies langfristig für 1,4 Millionen Menschen in Deutschland den ungewollten Erwerb einer chronischen Erkrankung!

Die Abwehr von Gesundheitsschäden kann nicht einer bedenkenlos geplanten technischen Entwicklung geopfert werden, sondern muss zwingend mit dieser Schritt halten.

Als Ärzte haben wir die Verpflichtung, unsere Patienten vor den Nachteilen einer zunehmenden Technisierung unserer Umwelt zu schützen und werden immer wieder darauf hinweisen, dass **gesundheitliche Schutzbereiche im Sinne unserer Patienten nicht verhandelbar** sind.

Quellenangaben

[1] Umweltbundesamt: Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall – Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen. FKZ-Nr. 3711 54 199, 2014

[2]Hanning, C., & Evans, A. (2012). Wind turbine noise, British Medical Journal, BM J2012;344:e 1527

[3]Pedersen, E., & Persson Waye, K. (2004). Perception and annoyance due to wind turbine noise–A dose response relationship. Journal of the Acoustical Society of America, 116, 3460-3470.

[4]Pedersen, E., & Persson Waye, K. (2007). Wind turbine noise, annoyance and self-reported health and well being in different living environments. Occupational and Environmental Medicine, 64,480-486. doi:10.1136/oem.2006.031039

[5]Harry, A. (2007, February). Wind turbines, noise and health. http://www.windwatch.org/documents/windturbines-noise-and-health/

[6]Phipps, R., Amati, M., McCoard, S., & Fisher, R. (2007). Visual and noise effects reported by residents living close to Manawatu wind farms: Preliminary survey results. http://www.windwatch.org/documents/visual-and-noise-effects-reportedby-residents-living-close-to-manawatu-wind-farmspreliminarysurvey-results/

[7]van den Berg, F., Pedersen, E., Bouma, J., & Bakker, R. (2008). Project WINDFARM perception: Visual and acoustic impact of wind turbine farms on residents (Final Report FP6-2005-Science-and-Society-20, Specific Support Action, Project no. 044628). Groningen, Netherlands: University of Groningen and the University of Gothenburg.

[8]Pierpont, N. (2009). Wind turbine syndrome: A report on a natural experiment. Santa Fe, NM: K-Selected Books.

[9]Nissenbaum, M, Aramini J , Hanning C. (2011, July) Adverse health effects of industrial wind turbines: a preliminary report, 10th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN) 2011, London, UK. http://www.windvigilance.com/about-adverse-health-effects/resource-centre

[10]Krogh, C., Gillis, L., Kouwen, N., & Aramini, J. (2011). WindVOiCe, a self-reporting survey: Adverse health effects, industrial wind turbines, and the need for vigilance monitoring. Bulletin of Science Technology & Society, 31, 334-345.

[11]http://windpowergrab.wordpress.com/setbacks/

[12]Lai, R. "Encyclopaedia of Soil Science" ISBN: 0849350530, Page 618, Erosion by Wind: Micrometeorology

[13]Bruce Nuclear Generating Station A Safety Report, NK21-SR-01320-00001, Rev 002, July 4, 2003, predicts stability class using the Sigma Theta (σθ) method as defined by the US NRC (Nuclear Regulatory Commission) Proposed Revision 1 to Regulatory Guide 1.23: Meteorology Programs in Support of Nuclear Power Plants, 1980, and the US EPA (Environmental Protection Agency) "Guidelines on Air Quality Models" Report No, EPA-450/2-78-027R, Table 9-3, pp 9-21, 1986.

[14]Hohenwarter, D., & Mursch-Radlgruber, E. (2014). Nocturnal boundary layer profiles and measured frequency dependent influence on sound propagation https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.publikationen_uni_autoren?sprache_in=en&menue_id_in=102&id_in=&publikation_id_in=90606

[15]Salt, Alec N., Jeffery T. Lichtenhan, and Ph D. Jeffery T. Lichtenhan. "Perception-based protection from low-frequency sounds may not be enough." Proc. inter. noise, New York (19-22 Aug. 2012) (2012).

[16]Jung SS, Cheung W. Experimental identification of acoustic emission characteristics of large wind turbines with emphasis on infrasound and low-frequency noise. J Korean Physic Soc 2008; 53:1897-1905.

[17]Ambrose, Stephen & Rand, Robert "Bruce McPherson Infrasound and Low Frequency Noise Study" 2011 www.wind-watch.org/documents/bruce- mcpherson-infrasound-and-low-frequency-noise-study

[18]Claire Paller, Phil Bigelow, Shannon Majowicz, Jane Law and Tanya Christidis, 1School of Public Health and Health Systems, University of Waterloo, 200 University Avenue West, Waterloo, ON, Wind Turbine Noise, Sleep Quality, and Symptoms of Inner Ear Problems, 2013,

[19]Wind Turbine Noise Effect on Human's Health and Well-being. The European Human Rights Perspective, 2012, Utrecht University