

## Windkraft „strahlt“ auch – über die gesundheitlichen Gefahren durch

### 1. Infraschall, 2. Tieffrequente Geräusche:

#### Fakten zum geplanten Windkraftpark im Stadtwald Bad Arolsen

Es gibt viele Gründe, das Ansinnen der Stadt, im Stadtwald riesige Industrie-Windkraftanlagen aufzustellen, in Frage zu stellen. Ich möchte mich hier als Arzt auf ein medizinisches Argument, nämlich die Wirkung von Schalldruck im tieffrequenten Bereich beschränken im Interesse der Fakten-Klarheit im Bürger-Dialog, wie es z.B. auch Heiner Geißler bei Stuttgart 21 eingefordert hat.

Ich möchte dieses Argument in ganzheitlicher Sicht in folgenden Rahmen der allgemeinen Diskussion zur Energiewende stellen:

1. Atomkraftwerke müssen aufgrund der bedrückenden Sicherheits- und Entsorgungslage so bald wie möglich zur Gänze abgeschaltet werden, damit die Netzblockierung für Strom aus erneuerbaren Energien beendet werden kann. Aus Zahlen der Atomlobby selbst wissen wir, daß wir Atomkraft bei der Stromversorgung weder für die Grundlastversorgung noch in Spitzenzeiten des Stromverbrauchs benötigen.
2. Erneuerbare Energietechnologien müssen intensiv weiter erforscht werden um den sinnvollen und ungefährlichen Einsatzbereich im Energiemix abstecken zu können.
3. Verantwortungsvoller und sparsamer Umgang mit Energie jedes Einzelnen und jeder Institution in unserer Gesellschaft muß ins Zentrum rücken.
4. Die Umsetzung aus Punkt 2 und 3 wird über eine bestimmte Zeit den Ersatz von Kohlekraftwerken ermöglichen, soweit hier nicht technologisch konsequent weiterentwickelte CO<sub>2</sub>-Filter- bzw. Speichertechniken einen Weiterbetrieb verantwortlich zulassen.
5. Solange die Speicherung der Energie aus Solar- und Windkraftanlagen noch nicht ausreichend technologisch umgesetzt werden kann, können Gaskraftwerke hier die Grundlastversorgung flexibel und bedarfsgerecht für eine begrenzte Zeit überbrücken, wie es dezentral ja bereits viele Stadtwerke umsetzen und planen.

Soweit der Rahmen, in dem ich meine Argumentation verstanden wissen will.

Windkraft ist erneuerbare Energie, aber Windkraft wird problematisch, wo natürliche Lebensräume gestört werden, und für Menschen gefährlich, wenn Abstandsregeln bei der Standortwahl nicht eingehalten werden.

Die Hauptgefahr geht von den permanenten Infrasschall-Emissionen der großen Megawattanlagen aus, sowohl von Infrasschall hoher Stärke (Auswirkungen bis etwa 1,5 km Entfernung) als auch von Infrasschall niedriger Stärke (Auswirkungen bis etwa 10 -15 km Entfernung).

Der Infrasschall hoher Stärke erzeugt spürbare Vibrationen, die bei längerer Einwirkung u.a. Gewebe-Veränderungen in Lunge und anderen Organen auslöst. Diese Vibrationen würde man bei großen Windkraftanlagen, insbesondere Windparks, bis etwa 1,5 km-Abstand um das Windrad, also weit in Ortsteile von Bad Arolsen und Twiste hinein spüren.

Dies wird von den Investoren und der Stadt bestritten und man begründet dies mit dem Hinweis, auch Ärzte würden Infrasschall generell für völlig harmlos halten (und beruft sich auf einen Kongress der Ärztekammer Niedersachsen 2004), insbesondere bei Infrasschall im nicht mehr fühl- und hörbaren Bereich.

Das stimmt insoweit, als die Ärztekammer Niedersachsen 2004 auf einem Kongress zu Infrasschall-Immisionen die Aussage getroffen hat, daß jenseits der Wahrnehmung von Vibrationen, also bei Infrasschall geringerer Stärke, von Infrasschall keine Gefahren ausgehen würden. Diese Aussagen basieren auf Untersuchungen aus 1982 (Ising und andere, Bundesgesundheitsamt).

Dort wurden jedoch im Gegensatz zu diesen Aussagen auffällige Befunde erhoben, die darauf hindeuteten, daß Infrasschall physiologische Funktionen verschlechtern kann. Dies betraf lärmempfindliche Menschen deutlich stärker, einige der untersuchten Menschen aber auch nicht.

Die Untersucher hatten dann aber für alle Untersuchten gemeinsam statistische Berechnungen aufgestellt, die dann natürlich weniger auffällig waren. Außerdem hatten die Untersucher noch gravierendere Befunde erwartet und waren enttäuscht, daß die Befunde nicht extremer und nicht bei allen gefunden wurden. Daher kam ihr Resumee, daß Infrasschall letztlich harmlos sei.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen und Verordnungen beziehen sich seitdem nun in der Regel auf die 1982 angeblich aus diesen Untersuchungen festgestellte „Harmlosigkeit“ von Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsgrenze, auch die Ärztekammer Niedersachsen im Jahre 2004. Dies ist befremdlich, wenn man den Untersuchungs-Bericht genau gelesen hat.

In diesen Untersuchungen von 1982 wurden nämlich in Infraschall-Tests im Labor mit Infraschallstärken im Bereich der Vibrationsgrenze und darunter deutliche Befunde erhoben (Atemfrequenz bei sehr tiefen Frequenzen deutlich gesenkt, Noradrenalinausscheidung (Stresshormon) im Urin angestiegen, systolischer Blutdruckanstieg, auffälliges Auftreten von Unruhe und unspezifischer Ängstlichkeit, psychischer Gespanntheit, Müdigkeit).

Die dort untersuchten Studenten und jungen Facharbeiter galten als gesund und wurden medizinisch nicht weiter voruntersucht mit Ausnahme einer Voruntersuchung auf Lärmempfindlichkeit. Von 28 Studenten fühlten sich nur 5 völlig unbeeinflusst von Infraschall. Bei den 18 jungen Facharbeitern (bis 30J. alt) traten bei Infraschallfrequenzen im Bereich von 3-6 Hz z.B. durchweg deutliche Müdigkeitseffekte auf.

Die Untersuchung 1982 hat also solche Infraschallwirkungen auf den Menschen festgestellt, aber selbst bagatellisiert aufgrund anderer Ergebniserwartung. In vielen Veröffentlichungen nach 1982 wurde dann auf dieser Grundlage fälschlich die „Harmlosigkeit“ bestätigt. So entstand der Trugschluss, wenn man die Vibrationen nicht mehr spürt, würde keine Gefahr mehr von dem weniger starken, nicht mehr durch Vibration spürbaren Infraschall ausgehen. Aber medizinisch ist Infraschall noch überhaupt nicht umfassend untersucht worden (Langzeituntersuchungen gibt es gar nicht).

Die Infraschallforschung hat allerdings neben den Ergebnissen aus 1982 seit 2005 hierzu doch einige bemerkenswerte Tatsachen zutage gefördert:

Industrieparks mit Megawatt-Windkraftanlagen, die in der Nähe von Infraschallmeßstationen in Deutschland, (zur Infraschallüberwachung im Rahmen des Atomwaffen-Sperrvertrages) errichtet werden sollen, benötigen einen Abstand von 25 km, damit die Arbeit der Meßstationen auch bei ungünstigen Wetterlagen nicht gestört wird (Ceranna u.a., Bundesanstalt für Geowissenschaften, 2005). Der Mensch und die Natur ist jedoch noch

empfindlicher als die technischen Meßfühler, bedenken wir z.B., daß Schmetterlinge ihre Partner über mehrere Kilometer hinweg durch Einzelmoleküle von deren Duftstoffen wahrnehmen. So ist der Mensch ebenfalls ein unglaublich empfindlicher Schwingungsaufnehmer:

Setzt man einen Menschen im Labor einem Infraschall einer Stärke aus, die z.B. bei ruhigem Wetter in 15 km Entfernung eines großen einzelnen 5-Megawatt-Windrades (die Reichweite für Infraschall nimmt mit der Anzahl der Windräder noch zu) als differente Infraschall-Immission oberhalb des Infraschallgrundrauschens ankommt, die aber nicht als Vibration spürbar ist, so hat man bei Ableitung von Hirnströmen in einem untersuchten und gut dokumentierten Fall deutlich pathologische EEG-Veränderungen gefunden, die parallel mit psychischen und vegetativen Symptomen einhergingen, wie die Untersuchte in der Untersuchung berichtete (Weiler 2005). Die Untersuchung weist auf folgende Gefahrenfelder als Reaktion auf Infraschall jenseits der Vibrationsgrenze (nicht hörbar, nicht als Vibration spürbar) hin:

Konzentrationsstörungen, Gedächtnisstörungen, Panik/Angst, innere Unruhe, Schwindel, Schlafstörungen, labilisierte emotionale Lage, Tinnitus

Diese Beschwerden können auch als inadäquate Stressaktivierung verstanden werden, die nicht nur Symptomatik auslösen, sondern möglicherweise auch die Symptome von Patienten mit kardialen Risiken, Depressionen, Burn-out verschlechtern, insbesondere bei Langzeiteinwirkung und dem anhaltenden Gefühl fehlender Beeinflussbarkeit (ein kranker belasteter Bürger kann die 24-Std.-Infraschalleinwirkung nicht abschalten, was im Erleben Ohnmacht bedeutet, Stresshormone werden dabei entsprechend dem persönlichen Erleben ausgeschüttet). Diese Einwirkungen auf physiologische Regulationsprozesse des Menschen nehmen einige Menschen direkt über lange Zeit gar nicht wahr, andere sehr bald über Verschlechterungen ihres Befindens.

Wichtig ist auch, daß die Eigenpulsationen des Intracranialraumes des Kopfes (Gehirnbereich) in Frequenzen des Infraschallbereiches liegen und auch mit dem Hirngewebe selbst im Infraschallbereich resonanzfähig sind, andere Organgewebe ebenfalls (Robert-Koch-Institut, 2007).

Die Forschung in diesem Bereich ist noch singulär, sie muß dringend verstärkt werden, damit der Staat seinem Auftrag zur präventiven Gefahrenabwehr

nachkommen kann. Die Verharmlosung aufgrund der dauernden Weitergabe unwissenschaftlich interpretierter Forschungsergebnisse in Veröffentlichungen offizieller oder gewerblicher Stellen muß als gefährlich eingestuft werden. Die Hinweislage auf Gefahren für Leib und Seele der Menschen bei Standorten, die näher als 10 km an urbanen oder dörflichen Lebensräumen gebaut werden sollen, ist vielmehr so, daß wir davon ausgehen können, daß die Windkraft nur eine Hilfsfunktion beim Übergang zu erneuerbaren Energien haben, aber nicht die Hauptlast tragen kann in der notwendigen Energiewende wie beabsichtigt. Dies ändert natürlich nichts daran, daß die Kernkraftwerke so rasch wie möglich abgeschaltet und zurückgebaut werden müssen. Aber bei verantwortungsvollem Umgang mit Windkraft müssen neben Einsparungskonzepten im Energiebereich dezentral sicher auch Gaskraftwerke den Übergang mitgestalten bis die Forschung effizientere Solarzellen entwickelt hat.

Denn in einem so dicht besiedelten Land wie Deutschland gibt es nicht unbegrenzt Standorte für Windkraft mit einem Abstands-Radius von 10 km zu Wohngebieten. Möglicherweise beträgt der notwendige Abstand auch 15 km. Um dies festlegen zu können ist weitere Forschung dringend vorzunehmen. 10 km Wirkungsradius bedeutet, daß Bad Arolsen in seiner gesamten Stadtfläche von Infraschall-Immissionen durch Windkrafträder im Stadtwald erfaßt würde.

Die gesundheitlichen Gefahren, die sich hier andeuten, würden erst mit der üblichen Verzögerung von einigen Jahren deutlich werden, wie wir es bei chronischer Krankheitsentwicklung kennen. Denn viele chronische Krankheiten laufen in den ersten Jahren fast unbemerkt ab. Diese Entwicklung würde vermutlich die robusten und sehr vitalen Menschen weniger betreffen als die in Ihrer Regulation empfindlichen bzw. schon erkrankten Menschen. Bedenken wir, daß Menschen mit psychischer Labilität, Bluthochdruck, Gefäß- und Lungenerkrankungen, Depression, Burn-out, Angsterkrankungen, Tinnitus usw. bereits die Hälfte unserer Bevölkerung ausmachen.

Dies ist natürlich auch in Bad Arolsen so. Dieser bedrückende, allgemeine gesundheitliche Zustand wird gerne verdrängt bzw. bagatellisiert. Es gibt weiterhin Hinweise, daß Infraschall das akustische Verstehen bei Schwerhörigkeit (unsere Senioren) beeinträchtigen kann, die EU erforscht zur Zeit, ab wann Infraschall für Schwangere gefährlich wird.

Der Hinweis, Infraschall gäbe es auch beim Autofahren und bei Gewitter, ist richtig, allerdings ist Gewitter in der Regel sehr kurzzeitig und Autofahren zeitlich ebenfalls begrenzt. Außerdem kann ich dabei selbst entscheiden, wann es genug ist oder ich eine Pause brauche, wenn ich mich dabei belastet fühle. Diese persönliche Einwirkungs- und Entscheidungs-Möglichkeit sowie die zeitliche Begrenzung der Einwirkung ist für das Ausmaß der empfundenen Stressbelastung durch Infraschall und andere Wirkfaktoren beim Autofahren äußerst wichtig und eben der Unterschied gegenüber permanent wirkenden Quellen.

Der Schwerlastverkehr als Infraschallquelle ist da schon ernster zu nehmen, aber dabei haben wir ja bereits das Problem der Verringerung der Infraschall-Immissionen und der gesundheitlichen Auswirkungen, insbesondere, weil Infraschall zusammen mit hörbarem Lärm offensichtlich noch stärker wirkt. Insofern müssen weitere Infraschallquellen eben konsequent vermieden werden. Dämmschutz gibt es für Infraschall nicht. Das Infraschall“rauschen“ in ländlichen Bereichen beträgt mittlerweile schon etwa 50 dB, eine weitere summarische Zunahme allgemein, aber auch regional ist angesichts der schon bestehenden Belastung aus medizinischer Sicht nicht zu verantworten.

Auch Wind erzeugt Infraschall und tieffrequente Geräusche, allerdings werden entgegen der Argumentation der Betreiber die Geräusche von Windkraftanlagen erst durch Windgeräusche überdeckt, wenn der Wind dreimal so laut ist wie die technischen Geräusche (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2000).

### **Tieffrequenter Schall**

Im Genehmigungsverfahren nach der TA Lärm gibt es nur Schallimmissionsprognosen nach DIN 9613-2, also nach dB (A)-bewertete Prognoseberechnungen. Reale Schall-Pegel-Messungen am Ort der möglichen Belästigung im Wohnbereich sind nicht vorgesehen, auch nicht im Beschwerdefall.

Für tieffrequenten Schall-Komponenten unterhalb von 90 Hz für den Außenbereich im Fernfeld gibt es noch keine sichere Beurteilungsgrundlage. Hierfür reichen auch die DIN-Normen 45680 (C-bewertete Schallpegel für tieffrequente Geräusche) und 45681 (Tonzuschlag-Ermittlung für Fernfeld bei

Nachweis tieffrequenter Töne nach DIN 45680) nicht aus, da die Berechnung nach DIN 45681 bei 90 Hz abbricht und für tiefere Töne keine Ermittlung liefert.

Für Übergänge vom Außenbereich in Gebäudeinnenbereiche liegt überhaupt keine Ermittlungsgrundlage vor.

Demgegenüber liegen aus der ganzen Welt Beschwerden von Anwohnern in der Nähe von Windkraftanlagen vor, die über tieffrequente Geräuschbelästigung in 2 - 2,5 km Abstand zu großen Windkraftanlagen (abhängig vom Wind) berichten, obwohl die jeweiligen Schallimmissionsprognosen nach dB (A) unter den jeweils zulässigen Grenzwerten liegen. Das Robert-Koch-Institut nimmt diese Beschwerden in seinen Empfehlungen zu Infraschall und tieffrequentem Schall sehr ernst (2007).

Die amtliche Lärm-Bewertungs-Vorschrift „TA Lärm“, auf die sich die Investoren bei ihren Aussagen zur Abstandssicherheit berufen, benutzt keine wissenschaftlichen Messungen am Ort der Belästigung, sondern Schallimmissions-Prognosen, die Meßergebnisse am Schallerzeugungsort auf Entfernungen umrechnen und bewerten über Interpretationsgrundlagen für die Wahrnehmung von Tönen und Geräuschen, die für mittlere und hohe Töne recht viel Sinn macht. Ihre Anwendung bei tiefen Frequenzen im Außenbereich im Fernfeld führt nachweislich zu falschen Ergebnissen, bei Infraschall ist sie völlig unsinnig und unseriös. Das ist wissenschaftlich nachgewiesen. Alle mit Schall befaßten Wissenschaftler fordern hier seit Jahrzehnten ein Ende der Anwendung der dB (A) Lärm-Bewertung für tieffrequente Geräusche (u.a. Bundesgesundheitsamt 1982, Robert-Koch Institut 2007). Aber auch die geforderten dB (C) –Bewertungen nach DIN 45680 und 45681 für tieffrequente Geräusche im Außenbereich/Fernfeld sind nicht möglich, weil es keine Berechnungswerte unterhalb von 90 Hz mehr gibt. Die Gesetzgebung beläßt es hier bei einem Achselzucken, aber mit Folgen für Anwohner. Denn unter der Anwendung der „TA Lärm“ wird der tieffrequente, besonders belastende Lärm am Ort der Belästigung, z.B. der Wohnung, in der Lautstärke geringer bewertet, als er in der Hörempfindung aller Menschen wahrgenommen wird, bzw. kann prognostisch gar nicht mehr mathematisch errechnet werden (z.B. unterhalb von 90 Hz). Für tiefe Frequenzen kommt es dazu in schallharten Wohnräumen noch zu Pegelspitzen mit Unterschieden von 50 dB zwischen minimalem und maximalem Pegel. D.h., daß ein tieffrequentes Geräusch im

Abstand von 1,5 km von der Geräuschquelle gegenüber dem prognostischen dB (A)-Wert bei einer realen Messung im Wohnraum aufgrund der Pegelspitzen tatsächlich mehrfach lauter gemessen und vom Menschen wahrgenommen werden kann. Die Industrie hält natürlich an der TA Lärm fest (und die staatlichen Stellen lassen sie gewähren), weil man dann weniger Lärmschutz durch Abstand braucht und Windkraft-Anlagen nahe an bewohntes Gebiet bauen kann. Infraschall wird nicht mehr weiter beforscht, weil der Schalldruck in größerer Entfernung nicht mehr zu Vibrationen führt. Das wird in gefährlicher Verkennung der Tatsachen als harmlos definiert, somit ein Nachweis und weitere Forschung für nicht notwendig befunden! Ein Anwenden der „TA Lärm“ trifft keinerlei Aussagen über tieffrequente Geräusche unter 90 Hz und Infraschall, behauptet aber, daß durch die Anwendung Gefahren im Bereich von Schallwirkungen geprüft und ausgeschlossen seien. Das ist falsch und aus meiner Sicht als Arzt unverantwortlich und kann gefährlich für die Bürger werden.

Die TA „Lärm“ wurde 1968 begründet und nach 30 Jahren, also 1998 aktualisiert. Die technologische Entwicklung hatte die Genehmigungspraxis aber schon damals überholt, die zugrundeliegenden Forschungsdaten stammen aus den frühen 90iger Jahren, in denen die Windräder nur geringe Nabenhöhen und vermehrt höherfrequente Schallspektren hatten. Die Genehmigung nach diesen alten Vorschriften negiert gesundheitliche Gefahren durch Schallimmissionen von Windrädern, erfaßt die durch den beschleunigten technologischen Fortschritt entstandenen Gefahren aber natürlich noch nicht. Die Auseinandersetzung mit Abstandsgrenzwerten von Megawatt-Windkraftanlagen zur Gefahrenabwehr sind daher neu für die Behörden, deren Umsetzungskompetenz durch das hinter dem technologischen Fortschritt zurückbleibende Erfassungstempo von Problemen sowie Abhängigkeiten von politischen und wirtschaftlichen Interessen stark eingeschränkt ist. Bei dem Tempo des technologischen Fortschritts ist zur Erfüllung der staatlichen Verpflichtung der Abwehr systematischer gesundheitlicher Gefahren für den Bürger eine vorausschauende Genehmigungspraxis erforderlich, die zu fordern ist und in den nächsten 2 Jahren auch kommen wird, da andernfalls die Zunahme der chronischen Krankheiten zu einer weiteren Kostenexplosion im Gesundheitsressort führen wird.

## Fazit

Die Schallimmissionsprognose nach dB (A) gemäß TA Lärm ist zur Ermittlung von real auftretenden Schallpegeln tieffrequenter Geräusche in einer Entfernung von bis zu 2 km nicht geeignet. Die dort auftretenden Schallpegel bedeuten real eine permanente Geräuschbelästigung mit gesundheitlichen Folgen. Insofern besteht aktuell kein Anwohnerschutz in der Nähe großer Windkraftanlagen. Die Genehmigungspraxis muß sofort aktualisiert werden.

Aus diesem Grund liegt dem Petitionsausschuß des Bundestages ein Antrag vor, Windparks nur im Abstand von der 10-fachen Höhe zu Wohnbebauungen zu genehmigen. In gleicher Weise fordert die WHO (Weltgesundheitsbehörde) jetzt den Abstand zu Windparks auf mindestens 2 km festzulegen. In Europa wird vielfach ein Abstand von mindestens 2 km bereits umgesetzt.

Für die Abwendung von Infraschallwirkungen ist sogar ein Abstand von etwa 10 km zu Wohnbebauungen erforderlich.

Für die sehr großen Megawatt-Windkraftanlagen mit Gesamthöhen über 180 Meter müssen also Standorte gesucht werden in deren Umkreis von etwa 10 km keine Dörfer und Städte liegen. Das schränkt die Möglichkeiten verantwortungsvoller Windkraftnutzung in Deutschland deutlich ein. Windkraft-Anlagen geringerer Höhen, z.B. bis etwa 50 Meter Gesamthöhe und einer Leistung bis 250 Kilowatt, benötigen dagegen zur Abwendung von Gesundheitsgefahren nur einen Abstandsradius von etwa 2 km entsprechend der Forderung der Weltgesundheitsbehörde um auch im Bereich von Infraschallwirkungen auf der sicheren Seite zu sein. Solche kleineren Anlagen können dezentral zur Energieversorgung gut beitragen, eine Nutzung von Waldflächen scheidet dabei aufgrund der Höhe bereits physikalisch aus.

Eine Stellungnahme der Stadt zum beabsichtigten Umgang mit den deutlichen Gesundheits-Gefahren bei dem geplanten Windkraftprojekt fehlt bisher, obwohl der Staat von Rechts wegen in der Pflicht und in der Verantwortung ist seine Bürger zu schützen, und zwar auch vorausschauend. Eine veraltete Genehmigungspraxis enthebt die Stadtverordneten nicht von ihrer Verantwortung.

**29. November 2010, Dr. med. Manfred Nelting, Bad Arolsen**

## Literatur:

H. Ising et. alt., Infraschallwirkungen auf den Menschen, Bundesgesundheitsamt, VDI-Verlag, 1982

L. Ceranna et. alt., Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen – Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2005

Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes: Infraschall und tieffrequenter Schall - ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland? (Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin)

E. Weiler, Auswirkungen einer subliminalen Beschallung mit einer Frequenz von 4 Hz, 8 Hz, und 31,5 Hz auf die elektroenzephalographische Aktivität eines weiblichen Probanden, Neuronet GmbH, St Wendel, 2005

Pedersen.E, van den Berg F, Bakker R, Bouma J. Response to noise from modern wind farms in The Netherlands, Halmstad university and university of Gothenburg, Sweden, 2009