



Bürgerinitiative Gegenwind Lusshardt St.-Leon-Rot e.V. - Karl-Heinz Jähne, Beisitzer Technik

Leserbrief zum Artikel „Schwerwiegender Rechenfehler“ BNN vom 29. April 2021

Aus meßtechnischer Sicht sind der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) bezüglich ihrer Infraschallmessungen an einer Windkraftanlage (WKA) im Norden von Hannover keine Vorwürfe zu machen. Die BGR-Messungen decken den Stand der Messtechnik voll ab. Alle Länder die im Rahmen des zu überwachenden Atomwaffensperrvertrags tätig sind, wenden diese qualifizierte Messtechnik ebenfalls an. Diesen Institutionen geht es in der Hauptsache darum die von WKAs ausgehende Störgrößen für ihre Messungen zu minimieren oder ganz auszuschalten. Deshalb werden in diesen Ländern Mindestabstände zu WKAs definiert um noch korrekt messen zu können. In Deutschland sind dies 15 km.

Dagegen publizieren andere Behörden wie zum Beispiel die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) falsche Infraschallmesswerte, weil kein qualifiziertes Meßequipment (z.B. Mikrobarometer) und keine qualifizierte Messmethode (z.B. Array Technologie), die schon seit Jahren dem Stand der Messtechnik entsprechen, verwendet wurden.

Die LUBW-Behauptung, dass der von WKAs abgestrahlte Infraschall schon nach 700 m im Umgebungsrauschen versinkt ist falsch. Richtig ist, dass bei normalen Windverhältnissen die Infraschallabstrahlung von WKAs noch nach 40-60 km ohne weiteres gemessen werden kann. Diesbezügliche Mitteilungen in den Mitteilungsblättern der Gemeinden Bad Schönborn und Waghäusel sind demnach eine Falschinformation den Bürgern gegenüber.

Windradgiganten, insbesondere die der 5 MW-Klasse und höher, erzeugen tieftönige, kontinuierlich getaktete und nahezu symmetrische Schallwellen („nicht hörbares Maschinengewehrgeknatter“) in Schallgeschwindigkeit, die selbst an Hausgrenzen keinen Halt machen und innerhalb von Häusern Körperschall erzeugen können.

Ein Windrad ist ein riesiger Schalldruckgenerator der ohne Abschirmung in der freien Natur steht und aufgrund seiner Schallabstrahlung im Niederfrequenzbereich (ab 0,1Hz) und seiner hohen Wellenlänge (0,1Hz = 3434,21m(!) auch nicht abgeschirmt werden kann. Es sei denn wir gehen unter die Schildbürger und diskutieren eine 60m dicke Betonmauer (ca. ein Viertel der abzuschirmenden Wellenlänge, 0,7Hz ~ 60m) die auch noch die Höhe der Windkraftanlage abdecken müsste. Insofern gibt es keinerlei Schutz gegen Infraschall, es zählt nur der Abstand als wirksamer Schutz.

Wer auf der sicheren Seite sein will, muss nach einer amerikanischen Studie einen Abstand von 25 km einhalten. Funktionelle MRT-Messungen (Charite Berlin, PTB Braunschweig, UKE Hamburg) begründen eine große amerikanische Studie die im Umkreis von 25 km von Windkraftanlagen eine erhöhte Selbstmordrate festgestellt hat, weil der abgestrahlte Infraschall die Gehirnwellen von Lebewesen triggert und mindestens auf der Langzeitachse Gesundheitsschäden verursacht.

Zu den vom Windrad abgestrahlten signifikanten Schalldruckpulsen (je nach Blattdurchgangsfrequenz ab etwa 0,7 Hz) wird verständlich, wie schwierig diese in ihrer Höhe an einem bestimmten Ort im Einwirkungsbereich des Windrads rechnerisch zu prognostizieren sind.

Die Vielzahl der bestimmenden Parameter lässt dies mit letzter Sicherheit nicht zu. Nur gezielte Messungen zur Windradsignatur über einen langen Zeitraum (viele Wochen) am Einwirkungsort auf den

Menschen sind dazu geeignet, um eine gesicherte Aussage zu treffen zu den Fragen: Über welche Zeiträume, an welchen Orten eines Windparks und ab welchen Schalldruckstärken ist mit einer gesundheitsschädlichen Wirkung zu rechnen? In bestehenden Genehmigungsverfahren bleiben diese Fragen bisher unberücksichtigt.

Frequenzbereiche von 20 Hz bis 20.000 Hz werden allgemein als Schall bezeichnet. Bei Frequenzen unterhalb von 0,1-20 Hz spricht man von Infraschall und oberhalb von 20.000 Hz von Ultraschall. Es ist zu beachten, dass diese Übergänge immer fließend und insbesondere bei Menschen unterschiedlich sind.

Der Begriff Infraschall für diese industriell erzeugten Druckwellen ist falsch, weil der enthaltene Ausdruck Schall vorgibt, dass man hier etwas hört. Dies ist nachweislich nicht der Fall. Man hört ihn nicht; er wirkt aber auf alle Lebewesen schon mit geringem Pegel, insbesondere langfristig. Studien beweisen, dass der Infraschall eine toxische Wirkung auch auf das Immunsystem hat.

Die Übertragung von Infraschall, Schall und tieffrequentem Schall erfolgt in der Luft als so genannter (primärer) Luftschall. Bei Körperschall hingegen handelt es sich um meist tieffrequente Schwingungen (Vibrationen), die in festen Stoffen (z. B. Boden, Fundamente, Rohrleitungen, Wände) übertragen werden. Außerdem überträgt sich Infraschall über den Boden und wird so weitergeleitet. Dieser Sachverhalt wird in behördlichen Genehmigungsverfahren überhaupt nicht beachtet. Messungen haben diese Erschütterungsbelastung des Erdreiches noch in 2-11 km detektieren können.

Der hörbare Schall (20 Hz bis 20.000 Hz, detektiert durch innere Haarsinnszellen) entsteht wie ausgeführt beim Durchschneiden der Luft durch die Rotorflügel (bei aktuellen Anlagen erreichen die Rotorspitzen bei Nennbetrieb 400 km/h oder mehr) und als Maschinengeräusche durch die Turbine. Dieser wird als Lärm wahrgenommen und kann bei längerer Einwirkung bekannte Stresswirkungen auslösen, vor allem Schlafstörungen, Bluthochdruck, Gehörsschäden und Herz-Kreislauf Probleme. Vor diesen Gefahren sollen in Deutschland die Vorschriften der TA Lärm schützen. Diese legen Obergrenzen für Wohngebiete von 50 dB (tags) und 35 dB (nachts) fest. Die jüngsten WHO Noise Guidelines für die europäische Region aus 2018 führen generell aus, dass die Richtwerte für Lärmexpositionen grundsätzlich zu hoch sein könnten.

Der Infraschall (0,1 Hz bis 20 Hz, detektiert durch äußere Haarsinnszellen) ist eine unhörbare Emission von WKA, deren Gefahrenpotenzial allzu oft unterschätzt wird. Wenn ein Rotorflügel den Masten passiert (etwa einmal pro Sekunde), entsteht durch Kompression der Luft ein Druckstoß. Der Betrieb dieser WKAs erzeugt deshalb periodische Pulse des Luftdrucks mit einer Grundfrequenz von etwa 1 Hz. Hinzu kommen Oberschwingungen (von Akustikern als Flügelharmonische bezeichnet), deren Maxima vorwiegend im Bereich bis etwa 6 Hz auftreten. Diese Emissionen gehören zum Frequenzbereich des Infraschalls, der unterhalb von 20 Hz liegt. Der Infraschall gelangt jedoch unabhängig vom Hörvorgang schon bei sehr geringem Schalldruck über die äußeren Haarsinnszellen ins Gehirn und beeinflusst dort unbewusste Gehirnfunktionen.

Erst bei höheren Schalldrücken wirkt Infraschall direkt wahrnehmbar, etwa als Vibration auf der Haut, wo dann sogenannte Barorezeptoren Druckimpulse als elektrische Impulse an das Gehirn weiterleiten und dort die bekannten Stresswirkungen auslösen.

Darüber hinaus können bei noch höheren Schalldrücken ganze Körperregionen in Resonanzschwingungen versetzt werden (siehe Handbuch der Flugtechnik) mit den dann bekannten Stresswirkungen.

Für die drei außerhalb des Hörbereiches (20 Hz bis 20.000 Hz) liegenden Infraschallbelastungen gibt es keine staatlichen Schutzvorschriften (0,1 Hz bis 20 Hz). Die behördliche Behauptung, dass bei Einhaltung des Bundesimmissionsschutzgesetzes und der TA Lärm von Infraschallabstrahlungen durch WKAs keine Gesundheitsgefährdung ausgeht ist schlicht falsch.

Historisch gesehen ist die Anwendung findende TA Lärm und die zugeordneten DIN Normungen für den Frequenzgang des menschlichen Ohres konzipiert worden, nicht aber für die Messungen des Infraschalls. Der Infraschallpegel wird bei diesen dBA-Messungen und bei den Messungen des LUBW wegmanipuliert (bei 1 Hz um ca. -70 dB (!)). Unterhalb 8 Hz wird von der TA Lärm überhaupt nichts gemessen. Insofern ist die TA Lärm (inklusive DIN 45680, und DIN 9613-2) nicht geeignet die rechtlich aufgestellten Bedingungen zu erfüllen.

Der BNN Artikel hätte heißen müssen „Schwerwiegender Grundrechteverstoß durch Genehmigungsbehörden bei der Genehmigung von Windkraftanlagen.“ Der Gesetzgeber und die Genehmigungsbehörden verstoßen hier eindeutig gegen Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG und Art. 20a GG.

Ergänzend zur Reichweite von Infraschall aus WKAs ist festzuhalten, dass der Infraschall in Luft eine weitaus größere Reichweite hat als der Hörschall. Aus der Physik und hier insbesondere aus der Funktechnik wissen wir, dass je niedriger die Frequenz eines Signales ist, desto weniger wird es bedämpft, d.h. desto weiter kann es sich als sogenannte Raum- oder Bodenwelle ausbreiten. Aus praktischen Messungen wissen wir, dass ein starkes Infraschallsignal die ersten 9-10 km durch die Luft kaum gedämpft wird.

Es gibt das Phänomen, dass in vielen Kilometern Entfernung, wenn Raum und Bodenwelle in Betrag und Phase aufeinandertreffen, die Druckpegel sich addieren oder auch auslöschen können. Dieses Phänomen unterliegt keiner Berechnungsmöglichkeit, weil hier zu viele örtliche Variablen zusammenspielen.

In weit entfernten Gebäuden treten dann Infraschallwellen, etwa aus WKA, oft als „Körperschall“ auf. Dies bezeichnet Vibrationen des Baukörpers, die luftgeleiteten Infraschall verstärken können. In Kombination mit gleichzeitig einwirkendem Körperschall kann luftgeleiteter Infraschall in Gebäuden schon bei geringer Intensität gesundheitliche Beeinträchtigung auslösen. Dies ist auch aus der Luft- und Raumfahrt bekannt.

Infraschall als Gesundheitsrisiko: Infraschall, das heißt alle nicht hörbaren Schallereignisse im Frequenzbereich unter 20 Hz, ist generell ein normaler Bestandteil unserer Umwelt und wird oft zusammen mit niederfrequentem Hörschall emittiert. Natürliche Quellen sind zum Beispiel die Meeresbrandung und der Wind in einer Gras- oder Waldlandschaft. Sie erzeugen ein niederfrequentes Rauschen, das im Gehirn offenbar nicht als Stress bewertet wird. Die technische Zivilisation hat zahlreiche Infraschall-Generatoren geschaffen, etwa durch den Straßenverkehr, Flugzeugtriebwerke, große Industriemaschinen, vibrierende Haushaltstechnik etc. Deren Emission kann bei hohem Puls-Anteil und längerer Einwirkung durchaus eine Gesundheitsgefahr begründen.

Der Infraschall aus WKAs unterscheidet sich von anderen Quellen, da er wie oben erklärt in Form rhythmischer Pulse im Frequenzbereich von 0,1-6 Hz am stärksten auftritt. Dieser gepulste Infraschall löst bei empfindlichen Menschen erhebliche Gesundheitsstörungen aus, unterhalb einer Hör- oder Wahrnehmungsschwelle deren Benennung hier nicht zielführend ist, weil mindestens vier verschiedene Detektionsmöglichkeiten beim Menschen gegeben sind und die dann als elektrischer Impuls an das Hirn weitergegeben werden. Die Übergänge sind dabei fließend.

Das menschliche Hirn hat die Fähigkeit und den Zwang sich auf eine äußere insbesondere rhythmische Stimulation einzuschwingen. Wie eine Stimmgabel eine andere Stimmgabel zum Schwingen anregt, produziert das Gehirn elektrische Impulse die die gleiche Frequenz haben wie das äußere Signal zum Beispiel wie die Signalstruktur einer Windkraftanlage. Bei einer Signaldauerbelastung kommt es zu Stresshormonausschüttungen, weil dem Gehirn für das aufoktroierte Signal weitere Parameter fehlen um Evolutions- und Funktionskorrekt arbeiten zu können.

Die primäre Wirkung (meist beschrieben nach mehrtägiger Exposition), besteht in Schlafstörungen, verminderter Atemfrequenz, Angst- und Schwindelanfällen, begleitet von Änderungen der Gehirnströme

im EEG oder auch im fMRT. Bei anhaltender Einwirkung (Wochen,) entsteht im Gehirn eine permanente Alarmsituation, die als Anstieg des Stresshormons Cortisol nachgewiesen werden kann. Sie führt zu psychischer Labilität, verminderter Sauerstoffversorgung und Anpassungsfähigkeit des Herzens, Blutdruckanstieg und erhöhtem Risiko von Herzinfarkten.

Von Infraschall ausgelöste Gesundheitsstörungen wurden von Ärzten aus verschiedenen Ländern und Standorten erhoben und sind durch eine Vielzahl von Betroffenen belegt. Ca. 15-30 % der exponierten Personen gelten als gefährdet. Es ist noch unklar, ob bei längerer Einwirkung mit weiteren Betroffenen zu rechnen ist. Insbesondere die Forschungsergebnisse portugiesischer Ärzte zeigen dies aber auf.

Der Weg des Hörschalls in unser Gehirn ist seit langem bekannt. Im Innenohr erreicht er die Hörschnecke (Cochlea), wo er in bestimmten Abschnitten eine Reizung der inneren Haarsinncellen auslöst. Diese Information wird über den Hörnerv in den auditiven Cortex der Hirnrinde - das Hörzentrum - geleitet und damit zum Inhalt unseres Bewusstseins.

Wirkungen von Infraschall im menschlichen Gehirn wurden in den zurückliegenden Jahren eingehend erforscht (z.B. Professor Salt und Team, USA). Untersuchungen an Versuchstieren und Befunde an exponierten Personen sprechen dafür, dass Infraschall nicht die inneren, sondern die äußeren Haarsinncellen in der Cochlea stimuliert. Diese lösen selbst keine bewusste Wahrnehmung im Gehirn aus, erhöhen jedoch die Empfindlichkeit für gleichzeitig vorhandenen Hörschall, etwa sehr leise Geräusche. Vor allem versetzt Infraschall größere Gehirnbereiche in Schwingungen. Dies führt u.a. zur Stimulierung des Gleichgewichtsorgans und erklärt die bekannten Ähnlichkeiten mit der Seekrankheit.

Durch die bereits benannten fMRT-Messungen an Versuchspersonen ist bekannt, dass diese auf Infraschallsignale von nicht hörbarer Intensität mit der Aktivierung von drei Gehirnregionen reagieren. Diese liegen zum einen in der Nähe des Hörzentrums, was die o.g. Beeinflussung von Höreindrücken erklärt und in der ACC-Region, in welcher Reaktionen der Konfliktbewältigung und der autonomen Kontrolle (z.B. von Blutdruck und Herzfrequenz) stattfinden und drittens in der Amygdala-Region, die für die Verarbeitung von Emotionen, Angst und Fluchtreflexen bekannt ist.

Die Aktivierung aller drei Regionen verschwand, wenn die Signalstärke die Hörschwelle überschritt, also der Testperson bewußt wurde. Diese Daten bestätigen, dass die Wahrnehmung von Infraschall außerhalb des Bewusstseins erfolgt und im Gehirn andere Wege nimmt als hörbare Signale. Damit wird auch das Fehlen eines Gewöhnungs-Effekts (Desensibilisierung) verständlich. Wie bei anderen Noxen auch ist das Dosis-Wirkungsprinzip zu beachten. Die Belastung wirkt kumulativ.

Die bekannten Funktionen der durch Infraschall aktivierten Gehirnregionen erklären die medizinisch festgestellte Stress-Situation von Infraschall-Geschädigten. Die erwähnten Wirkungen auf Blutdruck, Herzfrequenz und Atmung, die Entstehung von Schlafstörungen und der Anstieg des Stress-Hormons Cortisol werden bestätigt, ihre Beteiligung an den durch WKAs ausgelösten Erkrankungen wird unterstrichen.

Von der Bundesregierung, Landesregierungen und der Windindustrie werden die Gesundheitsgefahren des Infraschalls aus WKAs meist verharmlost oder ignoriert. Sie stützen sich dabei auf Landesuntersuchungsämter, deren Messungen hinter den international führenden Einrichtungen, Techniken und Regularien zum Nachweis von Infraschall zurückbleiben. Wie bereits dargelegt, ist ein Beispiel für die Versuche, unzureichende Messungen zur Beruhigung von bedrohten Bürgern zu benutzen die Publikationen des LUBW und insbesondere die Behauptungen, dass „bereits in 300m Abstand der Infraschall aus einer wie WKA deutlich unter der Wahrnehmungsschwelle des Menschen liegt und in 700m Abstand praktisch kein Infraschall“ mehr nachweisbar ist. Diese Aussagen sind durch Arbeiten kompetenter Wissenschaftler und Meßtechniker widerlegt. Trotz dieser eklatanten Fehlleistungen dienen die LUBW-Aussagen noch immer als eine offizielle Faktenbasis für Gerichte, Politiker und Windindustrie.

Kompetente Ärzte stellen zurecht fest, dass mit dem gegenwärtigen Ausbau der Windenergie Millionen von Menschen einem Feldversuch ausgesetzt werden, den keine Ethik-Kommission genehmigen würde.

In dem oben aufgeführten BNN-Bericht wird davon berichtet, dass Wirtschaftsminister Altmaier sich entschuldigt hätte. Damit hat er sich völlig unnötig in einen fachlich-wissenschaftlichen Diskurs eingemischt, sich voreilig entschuldigt und parteilich gestellt.

Immerhin hat die BGR in der Vergangenheit ihre Arbeiten zum Einfluss von WKA auf Infraschall-Meßanlagen auf nationalen und internationalen Fachtagungen präsentiert und als Bericht auf den eigenen Webseiten veröffentlicht. Im Jahr 2016 folgte eine Publikation, die nach einem Peer Review in einem international anerkannten Fachjournal veröffentlicht wurde. Auch die Methode zur Analyse der Signalenergie als Funktion der Frequenz wurde unter Beteiligung der BGR im Peer-Review-Verfahren in einer anerkannten Fachzeitschrift veröffentlicht.

Darauf beruhen die von der BGR angewendeten Modellierung zur Abschätzung der Störsignale einer WKA. Diese Signale entstehen in der Hauptsache beim Passieren des Flügels am Turm. Die Abschätzung dieser mittleren Störampplituden ist die Grundlage für die Empfehlungen der Mindestabstände zu den CTBT-Infraschall-Stationen. Nach unserem Verständnis sind damit sowohl Messmethode als auch Ergebnisse zur Empfehlung von Störampplituden und Mindestabständen zu den CTBT Infraschall-Stationen international wissenschaftlich geprüft und anerkannt.

Nach unseren Informationen denkt die BGR zu Recht nicht daran den 15 km Abstand zu diesen Messstationen infrage zu stellen und verweist auf seine realen Messwerte.

Ferner verbleiben wir in der Hoffnung, dass der Wirtschaftsminister Altmaier es unterlässt auf die weisungsgebundene Behörde BGR einzuwirken mit der Maßgabe, dass diese der Lobby genehme Messwerte liefert. Die Aussage, dass die von der BGR gemessenen und berechneten Ergebnisse in eine „in der Akustik gängige Größe“ umzuwandeln sei, lässt aber Schlimmstes befürchten.

„In der Akustik gängige Größen“ sind Töne die nahezu sinusförmig verlaufenden Luftdruckänderungen hervorrufen und die eine Hörempfindung (zwischen ca. 20-20.000 Hz) auslösen. Infraschall liegt zwischen ca. 0,1-20 Hz und löst eben keine Hörempfindung aus. Nur bei sehr hohen Schallpegel kann Infraschall wahrgenommen werden. Die Wahrnehmungsschwelle für 20 Hz liegt bei knapp 70 dB, für 8 Hz bei 100 dB und für 3 Hz bei 120 dB.

Der kurze Abriss zeigt, dass die neuere Noxe Infraschall nicht mit dem Frequenzgang des menschlichen Ohres zu vergleichen ist, ansonsten wäre so als ob man Äpfel mit Birnen vergleichen wollte. Erst mit der zunehmenden Industrialisierung und der industriellen Erzeugung von Infraschall -wenn auch ungewollt-tritt diese auf der Langzeitachse Lebewesen krankmachende Noxe wieder stärker hervor. Die Komplexität dieses Sachverhaltes (Infraschall) wird auf die Spitze getrieben, weil diese Vorgänge sich überwiegend im Unterbewusstsein abspielen und fast alle Menschen diese Zusammenhänge nicht erkennen können.

Wer sich weitergehend und umfassender an Anlagen informieren möchte ist recht herzlich eingeladen:

<https://gegenwind-lusshardt-slr.de/infraschall/>

Karl-Heinz Jähne