

A. Vorbemerkung:

1.

Vorangestellt sei, dass meine Mandantschaft nicht generell gegen Windkraft und erneuerbare Energien eingestellt ist.

Vielmehr wird eine verträgliche Verteilung der Konzentrationsflächen im Stadtgebiet ebenso angestrebt, wie ein zeitnahe Gespräch mit dem Oberbürgermeister der Stadt Eichstätt.

Des Weiteren sollte eine interkommunale Abstimmung mit der benachbarten Gemeinde Pollenfeld erfolgen.

Ebenfalls vorangestellt sei, dass das nördlich von Buchenhüll gelegene Gebiet, das bereits 2014 als Konzentrationsfläche ausgewiesen war und jetzt mit dem Argument „Umzingelung“ wieder entfernt wurde, durchaus von meiner Mandantschaft und Bürgern aus Buchenhüll akzeptiert werden kann, wenn die Gebiete KW A1, KW A2 und KW B entfallen.

2.

Aus der Begründung der Planung ist zu entnehmen, dass die Stadt Eichstätt bereits seit dem 31.7.2014 über einen sachlichen Teilflächennutzungsplan „Windkraft“ verfügt und dementsprechend bereits die Zulässigkeit von Windkraftvorhaben im Stadtgebiet nach § 5 Abs. 2b BauGB i.V.m. § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB geregelt hat.

Als Begründung der erneuten Planung wird ausschließlich angegeben, dass die Konzentrationszonen ausgeweitet werden sollen, um insbesondere Mehrfläche im Sinne „des gesellschaftspolitisch angestrebten Ausbaus der Windenergienutzung an Land“ zu fördern.

Durch die bisherige vorhandene Planung wurde der Windkraft ausreichend Raum gewährt. Dies beweist schon die Tatsache, dass der ursprüngliche noch bestehende Teilflächennutzungsplan aus dem Jahr 2014 den gesetzlichen Anforderungen und insbesondere der konkreten Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts aus dem Jahr 2013 entspricht und somit insgesamt der Windkraftnutzung ausreichend Raum gewährt wurde.

Bereits an dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass durch die erweiterte Planung und die Neuausweisung von Konzentrationsflächen, die früher strikt ausgeschlossen waren (Ausschlussflächen) nunmehr insbesondere der Ortsteil Buchenhüll maßlos belastet wird. Offensichtlich scheint die Stadt Eichstätt (insgesamt ca. 14.000 Einwohner) die Beeinträchtigung der Rechte und die Belastung der ca. 220 Einwohner des kleinen Ortsteils hinzunehmen.

Es besteht keinerlei Veranlassung, die rechtswirksame bisherige Konzentrationsflächenplanung derart zulasten eines kleinen Ortsteils auszudehnen.

Als Begründung wird ausgeführt, dass nach dem WindBG der jetzigen Bundesregierung der Freistaat Bayern bis zum 31.12.2027 1,1 % der Landesfläche der Windkraft zur Verfügung stellen muss, um nicht Restriktionen wie der 10-H Regelung verlustig zu gehen.

Hierbei wird verkannt, dass nicht jede Gemeinde oder jeder Landkreis diese 1,1 % ausweisen muss, sondern das Bundesland Bayern insgesamt.

Für Städte und Gemeinden besteht deshalb kein Anlass, zwangsweise diese 1,1 % auf die Gemeindefläche anzuwenden.

Dessen ungeachtet ist darauf hinzuweisen, dass von den ca. 4800 ha der Gemeindefläche Eichstätt 424,5 ha als Konzentrationsfläche ausgewiesen werden. Dies entspricht ungefähr 8,9 % der Gemeindefläche und erreicht damit ca. das 9-fache der Vorgaben des WindBG.

Von diesen insgesamt 424,5 ha vorgesehenen Konzentrationsfläche betreffen den kleinen Ort Buchenhüll sage und schreibe 311,1 ha.

Hieraus resultiert eine maximale Überbelastung des kleinen Ortsteils und der dort lebenden Menschen.

Dies lässt sich auch nicht mit dem Grundsatz der Konzentration von Windkraftanlagen vereinbaren.

Eine derartige Planung ist abwägungsfehlerhaft und verstößt darüber hinaus gegen den Grundsatz der Erforderlichkeit der Planung nach § 1 Abs. 3 BauGB.

B. Stellungnahme

Der Ausweisung der Potenzialflächen stehen sowohl öffentliche als auch private Belange entgegen.

Im Folgenden wird ausgeführt, weshalb den beabsichtigten oben genannten Konzentrationsflächen um Buchenhüll derart massive öffentliche als auch private Belange entgegenstehen, so dass eine Ausweisung zur Nutzung der Windenergie nicht infrage kommt.

Festzustellen ist, dass die Motivation und der Hintergrund der Entscheidung der Stadt Eichstätt für die Ausweisung dieser Gebiete keiner ordnungsgemäßen rechtmäßigen Abwägungsentscheidung entspringen, sondern lediglich der zwanghafte Versuch unternommen wird, in diesem Bereich überhaupt Windkraftnutzung wie auch immer zu realisieren und damit dem bundespolitischen Willen nachzukommen.

Diese Stellungnahme erfolgt auch im Hinblick auf ein eventuelles Normenkontrollverfahren nach § 47 VwGO bzw. auch im Hinblick auf eine mögliche Inzidentprüfung im Zuge eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens, sollte der Plan in dieser Form auch die zweite Auslegung nach § 3 Abs. 2 BauGB durchlaufen und genehmigt werden.

I. entgegenstehende private Belange

1. Unzulässige Schallimmissionen

Die Ausweisung einer Konzentrationsfläche zur Nutzung der Windenergie scheidet aus, wenn im Ergebnis Windkraftanlagen an der bestimmten Stelle nicht genehmigungsfähig sind.

Der Abstand der Konzentrationsflächen KW A1, KW A2 und KW B zu dem Ort Buchenhüll unter dem Wohnhaus meines Mandanten ist derart gering, dass die höchstzulässige Nachimmissionsrichtwerte nicht eingehalten werden können.

Dies liegt zum einen an der zu erwartenden Belastung durch die riesigen neuen Windkraftanlagen aber auch an Fremdbelastungen wie beispielsweise Landwirtschaftsbetriebe, Biogasanlagen, Wärmepumpen usw. Hinzukommende Anlagen würden zumindest zur Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nicht in Betrieb sein dürfen und dementsprechend 1/3 des Tagesertrags verlustig gehen. Unter Berücksichtigung, dass die Anlagen auch wegen Schattenschlags betreffend Buchenhüll und Einzelbebauung im Außenbereich teilweise am Tage abgeschaltet werden müssen und weitere Abschaltungen aus naturschutzrechtlichen Belangen anstehen, liegt kein wirtschaftlicher Betrieb der Anlagen und damit kein nennenswerter Beitrag zur Erzeugung erneuerbarer Energien vor.

In diesem Zusammenhang muss somit berücksichtigt werden, dass die Ausweisung von Windeignungsflächen logischerweise den Sinn verfolgt, Energie zu erzeugen. Ein derart niedriger Abstand führt unweigerlich dazu, dass die Anlagen zumindest teilweise stillgelegt oder nur mit stark reduziertem Modus betrieben werden können, weil sowohl die Schallbelastungen als auch die Belastungen durch Schattenschlag nicht eingehalten werden können.

Die Ausweisung derartiger Flächen, auf denen Windkraftanlagen nicht wirksam betrieben werden können, ist rechtswidrig.

Besondere topographische Lage des Stadtteils Buchenhüll

Die Planung hat derzeit die besondere topographische Lage des Stadtteils Buchenhüll nicht in die Erwägungen und Prüfungen einbezogen.

Der Stadtteil Buchenhüll liegt in zwei Bodensenken. Hieraus resultiert eine besondere Schallsituation für die Bewohner von Buchenhüll. Der Schall „rollt“ sich sozusagen in dieser topographischen Situation auf und es kommt zu Reflexionen und damit Verstärkung des Schalls, der sich im Rahmen der üblichen Schallprognose nicht feststellen lässt, tatsächlich aber zu einer starken Überbelastung der dort lebenden Bevölkerung führt.

2. optische Bedrängung/Verstoß gegen das Rücksichtnahmegebot

Mein Mandant wohnt im Stadtteil Buchenhüll.

Die gesetzlichen Änderungen in § 249 Abs. 10 BauGB werden nicht verkannt. Gleichwohl bleiben die in der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts entwickelten Grundsätze weiter anwendbar. Diese sehen eine Einzelfallbetrachtung abseits der ursprünglich bis jetzt geltenden „Faustformel“ des OVG NRW auf jeden Fall vor. Im Rahmen dieser Einzelfallbetrachtung kommt es auf konkrete Abstände in Metern nicht an. Maßgebend sind der Gesamteindruck und die Gesamtbelastung, die auf die Anwohner einwirken.

Letztlich würde die bereits jetzt schon bestehende Umzingelung maßgebend verstärkt. Die Anwohner des Ortes Buchenhüll können sich dem Anblick von Windkraftanlagen mit den sich drehenden Rotoren nicht entziehen.

Von einer erheblichen Belästigung ist bei kurzen Abständen zwischen Windkraftanlage und Wohngrundstücken von weniger als 2 000 m auszugehen. Von einer Wertminderung im Verkehrswert ist als Folge der von der Drehbewegung ausgehenden Bewegungssuggestion und empfundenen Unruhe auszugehen, wenn die Abstände zu Windkraftanlagen geringer sind. Dann ist auch die Nutzung des Wohngrundstückes einschließlich der für die Wohnfunktion wichtigen Freiflächen erheblich eingeschränkt.

Bei Windparks dieser hier vorliegenden Dimensionen und der Vielzahl der Anlagen erhöht sich der o.g. Abstand entsprechend. Windparks in dieser Massierung führen den Grundstückswert gegen null.

Dementsprechend liegt hier eindeutig eine Beeinträchtigung i. S. d. § 35 Abs. 3 Satz 1 Ziffer 3 BauGB vor. Es handelt sich mithin um schädliche Umwelteinwirkungen i. S. d. § 3 Abs. 1 BImSchG, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Bei der o. g. Bewegungssuggestion handelt es sich nicht um einen einfachen sinnlichen Reiz, sondern einen Eindruck, der das leibliche Gesamtbefinden des betroffenen Menschen berührt. Die Bewegung drehender Rotoren wird deshalb auch im Wege leiblicher Kommunikation in einem inneren Rhythmus des eigenen Erlebens aufgenommen. Die Bewegungssuggestion erzeugt einen Rhythmus, dem sich die Aufmerksamkeit quasi zwanghaft unterwirft. Ruhende Großartefakte wie schlanke Sendemasten oder Hochspannungsgittermasten ziehen die Aufmerksamkeit in keiner vergleichbaren Weise auf sich, wie dauerhaft einer rhythmisch regelmäßigen Bewegung folgende Großartefakte. Solche erlebte Unruhe wird über die Bewegungssuggestion von der Umgebungsunruhe eines Gegenstandes ausgelöst (Emission). Sie ist aber nicht mit ihr identisch. Sie kommt

vielmehr als leiblich-befindlich-spürbare Unruhe auf einer Erlebnisebene erst zur Geltung (Immission). Sie wird als leibliche Enge oder Beengung empfunden. Im Falle großer Nähe und zahlreichen Vorkommens sind solche Eindrücke als erhebliche Belästigung und schädliche Umwelteinwirkungen anzusehen.

Insoweit ist fraglich, wie die Stadt Eichstätt dies mit Art. 2 Abs. 2 GG und dem Schutz eines jeden Individuums insbesondere des Anspruchs auf körperliche Unversehrtheit in Einklang bringen will.

Hierzu folgende Anmerkungen des Unterfertigten zu den gesetzlichen Neuregelungen der jetzigen Bundesregierung:

Durch die jetzige Bundesregierung wurde nunmehr eine Gesetzesänderung mit § 249 Abs. 10 BauGB bewirkt, wonach bei einem Abstand der zweifachen Anlagenhöhe keine bedrängende Wirkung mehr vorliegen soll.

Bislang waren der Abstand und die Feststellung einer bedrängenden Wirkung gesetzlich nicht festgelegt. Die jetzige Bundesregierung hat erstmals diese Maßgabe nunmehr in § 249 Abs. 10 BauGB an „seltsamer Stelle“ platziert.

Diese Vorschrift soll einzig und allein dazu dienen, Windkraftanlagen Vorschub zu leisten unter Ignorieren der physischen und psychischen Belastung der Anwohner, die offensichtlich dem jetzigen Gesetzgeber fremd ist.

Bei den derzeit gängigen Anlagen, die eine Höhe von 250 m aufweisen, kann diese Maßgabe rechtlich keinen Bestand haben, weil damit massiv insbesondere in die Grundrechte der Anwohner eingegriffen wird. Dies gilt zum einen für das Grundrecht auf Leben und Gesundheit sowie körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 GG) aber auch für das Eigentum (Art. 14 Abs. 1 GG).

Durch die Anordnung aller vorhandenen und geplanten Anlagen wird die Mandantschaft und die weiteren dort lebenden Menschen massiv beeinträchtigt.

Das BVerwG weist in seiner Entscheidung vom 11.12.06 - BVerwG 4 B 72.06 - ausdrücklich darauf hin, dass es jedenfalls einer Einzelfallbetrachtung bedarf, um eine optisch bedrängende Wirkung zu beurteilen.

Diese Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts ist auch in Bezug auf § 249 Abs. 10 BauGB weiterhin gültig.

Für die Beantwortung der Frage, ob von Windkraftanlagen eine optisch bedrängende Wirkung auf Wohnbebauung ausgeht, darf nicht pauschal auf die groben Anhaltswerte zurückgegriffen werden, die in der Entscheidung des OVG Nordrhein-Westfalen vom 09.08.2006 – 8 A 3725/05 – entwickelt worden sind. Die dort genannten Abstände stellen lediglich Orientierungswerte dar, die eine bestimmte Würdigung der Umstände des Einzelfalles nahelegen, aber die Einzelprüfung nicht entbehrlich machen (vgl. OVG Nordrhein-Westfalen, Beschluss vom 22.03.2007 – 8 B 2283/06).

Überdimensional hohe Windkraftanlage mit weitreichender dominierender Wirkung sind in diesem Bereich aus Gründen des Nachbarschutzes nicht vertretbar.

3. Infraschall:

Völlig unberücksichtigt bleibt bei der Betrachtung des Abstands zu Windkraftanlagen von Wohnbebauung die Problematik des Infraschalls. Die Entstehung von Infraschall wird seitens des Planungsbüros nicht untersucht, obwohl diese Problematik im Fall des Ortsteils Buchenhüll besondere Bedeutung hat.

In einem Radius von 180 Grad um Buchenhüll sollen die Windkraftanlagen entstehen und werden somit halbkreisförmig den Ort und die dort lebenden Menschen mit Schall und Infraschall massiv belasten.

Bislang wurde von Windkraftbetreibern und Verwaltungsbehörden die Infraschallbelastung betroffener Bürger und Anwohner stets in Abrede gestellt.

Zugegeben wurde allenfalls eine Infraschallbelastung in einem Abstand von 300m.

Diese Anlagen werden aber aufgrund der Höhe und Leistung der Anlagen derart massiv Infraschall abstrahlen, so dass hier hohe Gefahr für die Mandantschaft und deren Gäste besteht.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass auf internationaler Ebene seit Jahrzehnten der Infraschall als mögliche militärische Waffe erforscht ist und jederzeit einsetzbar ist.

Die Grenze zur gesundheitlichen Schädigung der Anwohner wird überschritten und wird bei Realisierung der Planung zur permanenten Schädigung der Anwohner führen.

Die Planung enthält diesbezüglich noch nicht einmal einen Ansatz der Prüfung der Relevanz dieser bevorstehenden Schädigung der Anwohner, sondern wird offensichtlich bewusst in Kauf genommen.

Es liegt eine wissenschaftliche Studie des Instituts für Hirnforschung und angewandte Technologie GmbH vom 28.10.2005 vor, die nach wie vor Gültigkeit besitzt und deren Ergebnis in dieser Einlassung unten noch näher wiedergegeben wird.

Neueste weitere Studien beweisen, dass durch Windkraftanlagen der so genannte Infraschall erzeugt wird. In- und Auslandsstudien haben nachgewiesen, dass durch Infraschall enorme körperliche Belastungen bis hin zu schwersten Erkrankungen auftreten.

Dr. med. Bernhard Voigt, Facharzt für Arbeitsmedizin; Gesundheitsgefährdung durch Infraschall - als Anl. 2

Ärzteforum Emissionsschutz, unabhängiger Arbeitskreis erneuerbarer Energien - Bad Orb; Gefährdung der Gesundheit durch Windkraftanlagen - als Anl. 3

Der Begriff „Infraschall“ wird üblicherweise für einen Frequenzbereich verwendet, in dem eine Tonhöhenwahrnehmung nicht mehr möglich ist (unter 16 Hz bzw. 20 Hz). Allerdings wird vom Menschen der Infraschall vielfältig sensorisch wahrgenommen, obwohl die Tonhöhenwahrnehmung fehlt.

Das Robert-Koch-Institut mahnt in seiner Empfehlung aus dem Jahr 2007 einen deutlichen Mangel an umweltmedizinisch orientierten wissenschaftlichen Studien zu tieffrequentem Schall an.

Gleichwohl weist das Robert-Koch-Institut auf festgestellte Erkrankungen durch „Infraschall“ hin. Als bereits gesicherte Krankheitssymptome gelten insbesondere Müdigkeit am Morgen,

vermehrte Schlafstörungen, Einschlafstörungen und eine subjektive Verminderung des Konzentrationsvermögens.

Das Robert-Koch-Institut bezeichnet Belästigung durch tieffrequenten Schall als sehr ernst zu nehmendes Problem, das nach Auffassung von verschiedenen Wissenschaftlern bisher von Behörden unterschätzt und nicht mit adäquaten Methoden erhoben wird.

Tieffrequente Schallkomponenten werden im Wesentlichen durch schwere, bewegte (einschließlich rotierende) Massen oder durch Turbulenzen sowie Resonanzphänomene hervorgerufen.

Bei den bisher üblichen Messmethoden werden die meisten Schallpegelmessungen mit dem A-Bewertungsfilter (dB(A)) durchgeführt, der die Belastung bei tieffrequenten Geräuschmissionen unterschätzt oder überhaupt nicht berücksichtigt.

So führt das Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg in seiner Veröffentlichung „Lärmbekämpfung - Ruheschutz, Analysen, Tendenzen, Projekte in Baden-Württemberg“ aus, dass in der Praxis immer wieder Lärmbeschwerden auftreten, „bei denen trotz glaubhaft vorgetragener starker Belästigungen nur relativ niedrige A-bewertete Schalldruckpegel gemessen werden können. Solche Lärmeinwirkungen sind geprägt durch ihre tieffrequenten Geräuschanteile, i. d. R. verbunden mit deutlich hervortretenden Einzeltönen“.

Das Robert-Koch-Institut verweist gleichfalls auf entsprechende Belastungen durch tieffrequente Schallkomponenten, insbesondere von Risikogruppen, wie z. B. Kinder und Jugendliche, aber auch Schwangere, Wöchnerinnen und Kinder in der postnatalen Phase. Auf europäischer Ebene wird für schwangere Arbeitnehmerinnen in der Rahmenrichtlinie 89/391/EWG festgelegt, dass sie keine Tätigkeiten verrichten sollten, die zu starker niederfrequenter Vibration führen können, da sich hierdurch das Risiko einer Fehl- oder Frühgeburt erhöhen kann.

Fehlerhaft wird der niederfrequente Schall unter 20 Hz von Planern - wie auch in vorliegendem Fall – nicht berücksichtigt und auch nicht überprüft, sondern lapidar mit der Bemerkung weggewischt, Infraschall sei ausgeschlossen.

In der wissenschaftlichen Literatur setzt sich jedoch die Erkenntnis durch, dass Windkraftanlagen grundsätzlich auch Geräuschemissionen im niederfrequenten Bereich,

also Infraschall, verursachen. Die wesentliche Rolle spielen die Wirbelablösungen an den Rotorblattenden. Hinzu kommt der Einfluss anderer Wirbel erzeugender Kanten, Spalten und Verstrebungen. Die Umströmung der Rotorblätter verursacht ein ähnliches Geräusch wie ein umströmter Flugzeugtrageflügel. Ein tief fliegendes Segelflugzeug, das im Bahnneigungsflug eine vergleichbare Anströmungsgeschwindigkeit erfährt wie ein Rotorblatt einer Windkraftanlage erzeugt dasselbe breite Zischen oder Rauschen im Frequenzbereich von etwa 1 kHz. Neben dem breiten aerodynamischen Rauschen des Rotors im Mittelfrequenzbereich von etwa 1 000 Hz können Windkraftanlage pulshafte niederfrequente Schallschwingungen erzeugen. Diese entstehen dann, wenn die Auftriebskräfte an den Rotorblättern in Folge un stetiger Umströmbedingungen einem schnellen Wechsel unterliegen. Insbesondere schnelle Veränderungen des aerodynamischen Anstellwinkels und damit der aerodynamischen Auftriebskraft sind hierfür die maßgebliche Ursache.

Die bisher entscheidenden Gerichte folgen der irrigen Ansicht, Infraschall habe ab einer Entfernung von ca. 300 m keine spürbaren Auswirkungen mehr auf die Gesundheit der Menschen.

Dies widerlegt eindrucksvoll die Zusammenstellung des Dr. med. Johannes Mayer D.O.M, Facharzt für Allgemeinmedizin/Osteopathische Medizin und Präsident des BDOÄ (Berufsverband deutscher Osteopathischer Ärzteverbände).

-Gesundheitliche Auswirkung von hörbarem Schallimmissionsrichtwerte und von Infraschall; Dr. med. Johannes Mayer – als Anl. 4

Die nachfolgenden Unterlagen bestätigen, dass die bisher auch von den Gerichten vertretenen Ansichten zum Thema Infraschall, Körperschall und niederfrequente Schall nicht länger haltbar sind:

- Windturbine Syndrome - übersetzte Fassung – als Anl. 5

- Ärzte für Immissionsschutz - Positionspapier zu Gesundheitsrisiken beim Ausbau der erneuerbaren Energien vom 28.11.2014 – als Anl. 6

- Presseerklärung: Infraschall-Experten-Hearing am 16.12.2014 des Landesverbandes Vernunftkraft Hessen e.V. vom 31.01.2015 – als Anl. 7

Neuere umweltmedizinische Erkenntnisse schreiben den niederfrequenten Schallimmissionen gravierende Auswirkungen auf den menschlichen Körper zu. Infraschall entsteht überall dort, wo Geräte mit großen betriebsbedingten Schwingungen auftreten wie beispielsweise Windkraftanlagen. Deren Rotorflügel sind exzellente Erzeuger von luftgeleitetem Schall. Die dadurch ausgelösten extraauralen Lärmwirkungen betreffen insbesondere das cardiovasculäre System des Menschen und können zu Herzrhythmusstörungen mit Schlafstörungen führen.

Eine ernstzunehmende Stellungnahme zum Thema Infraschall sucht man in dem besagten Schallgutachten vergebens, obwohl zwischenzeitlich durch bereits benannte Studien und Aufsätze nachgewiesen wurde, dass dieses Thema sehr wohl von Relevanz ist und auch im Genehmigungsverfahren berücksichtigt werden muss.

Kinder, Schwangere, Ältere, Menschen mit Vorerkrankungen sind vom Infraschall stark betroffen. Der von Hessen angewandte Abstand von 1.000 m (mittlerweile 600 m) ist aus gesundheitlichen Gründen zu wenig. Auch die Mindestforderung von 10 H wie in Bayern (bis 2.000 m) ist bereits wissenschaftlich betrachtet zu gering, da in Siedlungen immer auch Kinder und Alte wohnen. Starre Meterangaben sind ungeeignet, weil WEA unterschiedlich hoch und leistungsstark entsprechend ihrer Megawatt-Zahl sind und die Geologie (Untergrund, Gestein, wasserführende Schichten, Gebirgs- oder Tallagen etc.) große Auswirkung hat. Wenn man dennoch eine feste Entfernungsangabe festlegen möchte, wäre für Kinder, Kranke und gesundheitlich Vorgeschiedigte (die in allen Siedlungen wohnen) die Mindestentfernung 10.000 m.

Zu beachten in diesem Zusammenhang ist insbesondere das erst kürzlich ergangene Urteil des

Schleswig-Holsteinischen Oberlandesgerichts vom 2.5.2019, 7 U 140/18.

Dieses Urteil leitet eine Wende im Bereich der Behandlung des Infraschalls in Zusammenhang mit Windkraftanlagen ein.

Das Gericht bringt zum Ausdruck, dass der Richter sich bei der Beurteilung neueren technischen und medizinischen Erkenntnissen (z.B. WHO-Empfehlungen) nicht verschließen

darf. Im Ergebnis muss der Tatrichter jede einzelne Immission (Lärm, Infraschall, nicht, Schatten, elektromagnetische Strahlung, als Wurf, Disco-Effekt) und schließlich auch die Gesamtwirkung aller Immissionen zusammen umfassend würdigen und bewerten. Des Weiteren bringt das Gericht zum Ausdruck, dass der Umstand, dass die TA-Lärm den tieffrequenten Schall (Infraschall <16 Hz) nicht bewertet (weil nicht hörbar), für die rechtliche Beurteilung unerheblich ist. Infraschall ist unstreitig messbar und es bedarf gegebenenfalls einer medizinischen Klärung, ob dadurch schädliche Gesundheitsbeeinträchtigungen bei dem Betroffenen ausgelöst worden sind.

Dies alles wurde in der Vergangenheit von den Verwaltungsgerichten negiert. Es wurden ungeprüft die Angaben der Genehmigungsbehörden und der Investoren unterstellt. Gleiches kann infolge des Urteils des Oberlandesgerichts nicht mehr fortgesetzt werden.

Urteil des Schleswig-Holsteinischen Oberlandesgerichts vom 2.5.2019 -als Anl.8

Hinweis- und Auflagenbeschluss des Schleswig-Holsteinischen Oberlandesgerichts- als Anl. 9

Das Forum Medizin Verlagsgesellschaft mbH Oldenburg hat zum Thema Infraschall folgendes veröffentlicht:

„Vermeintlich unspezifische Symptome wie Schlafstörungen, Schwindel, Tinnitus, aber auch Hypertonie, Sauerstoffmangel und Herzinsuffizienz werden in der hausärztlichen Praxis, aber auch in der Pulmologie, Kardiologie und Neuropsychiatrie häufig beobachtet. Anliegen des Autors ist es, auf Zusammenhänge mit physikalischen Umwelt-Phänomenen wie Infraschall und/oder Körperschall im Sinne eines Vibroakustischen Syndroms (VAD) oder auch Windturbinensyndrom hinzuweisen und dies in die differentialdiagnostischen Überlegungen mit aufzunehmen. Der Autor möchte einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und Erkenntnisse geben, die die Einflüsse auf das otovestibuläre, kardiorespiratorische und neurologisch psychiatrische System darstellen.“

Dies beweist, dass sich das Thema Infraschall nicht auf die bisherigen oberflächlichen Stellungnahmen von Landesumweltämtern reduzieren lässt. Gerade diese Stellungnahmen

der Landesumweltämter lassen jeglichen fachlichen und wissenschaftlichen Hintergrund vermissen.

Aus diesem Grund ist es unerfindlich, weshalb Behörden und Gerichte sich diesem Komplex verschließen.

Es geht hier um Gesundheit und weitere hochschützenswerte Rechtsgüter betroffener Anwohner und mithin der Mandantschaft.

Es ist unumgänglich, diese massiven Beeinträchtigungen in die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen einzubeziehen und nicht mit oberflächlichen und unzureichenden Aussagen zu negieren.

In Bezug auf die vorgetragene Infraschallbelastung wird stets der Fehler dahingehend begangen, als auf den menschlich hörbaren Bereich allein abgestellt wird. Tatsächlich ist wissenschaftlich erwiesen, dass das gesamte Spektrum (insbesondere auch die für den Menschen nicht hörbaren Bereiche) auf den Körper negativ einwirken und zu enormen Gesundheitsgefährdungen führen.

Tieffrequente Geräusche und Infraschall seien zwar messtechnisch nachweisbar, für den Menschen aber nicht hörbar. Hierbei wird aber die Tatsache ignoriert, dass der menschliche Körper insbesondere das Gehirn und die Organe diese Belastungen aufnehmen. Dies führt zu psychischen und physischen Erkrankungen. Diese Belastung endet auch nicht bei einem Abstand von 300 m, sondern belastet über mehrere Kilometer hinweg. Die Aussage der LAI ist lediglich geprägt von Erkenntnissen des hörbaren Schalls durch Physiker und nicht durch Ärzte.

II. entgegenstehende öffentliche Belange

1. Naturschutz/Artenschutz

Dem gegenständlichen Windkraftprojekt stehen insbesondere Belange des Naturschutzes im Sinn des § 35 Abs. 3 S. 1 Nr. 5 BauGB i.V.m. § 44 Abs. 1 BNatSchG entgegen.

Gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG darf eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung nur dann erteilt werden und eine Positivplanung nur dann erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass die sich aus § 5 BImSchG ergebenden Pflichten erfüllt werden und gem. Nr. 2 der Vorschrift andere öffentlich-rechtliche Vorschriften der Errichtung und dem Betrieb der Anlage nicht entgegenstehen.

Gemäß § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG dürfen von immissionsträchtigen Anlagen keine schädlichen Umwelteinwirkungen, sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden.

Die in § 6 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG angesprochenen „anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften“ verweisen insbesondere auf die entgegenstehenden öffentlichen Belange, definiert in § 35 Abs. 3 BauGB, wobei die in § 35 Abs. 3 BauGB vorhandene Auflistung der entgegenstehenden öffentlichen Belange nur exemplarisch aber nicht abschließend ist.

Nach § 35 Abs. 3 Satz 1 Nr. 5 BauGB liegt eine Beeinträchtigung öffentlicher Belange vor, wenn das Vorhaben die Belange des Naturschutzes beeinträchtigt. Die Belange des Naturschutzes sind unabhängig vom Naturschutzrecht zu prüfen und unterliegen der vollen gerichtlichen Kontrolle.

Zum Naturschutz beschränkt sich die Planung derzeit auf die Einholung von Daten aus Datenbeständen des Landkreises.

Bislang liegen offensichtlich noch keine naturschutzfachlichen Fachbeiträge und Gutachten vor, die die Prüfung konkreter Arten aufzeigen.

Der Planer begnügt sich somit mit den oben beschriebenen Daten und führt im Umweltbericht aus:

Kollisionsgefährdete Brutvogelarten

Die Konzentrationsflächen liegen in Waldgebieten mit möglicherweise besonderer Funktion als Nist-, und Jagdhabitat für kollisionsgefährdete Brutvogelarten der Anlage 1 zu § 45b Abs. 1-5 BNatSchG.

Der Rotmilan hat sein Verbreitungsschwerpunkt entlang der Altmühl sowie auf den anliegenden Felder. In den vorhandenen ASK-Daten sind bis 2015 der Rotmilan in ebendiesem Gebiet aufgenommen worden. Eine Beeinträchtigung des Rotmilans kann aufgrund fehlender aktueller Daten ausgeschlossen werden. Die Konzentrationszonen befinden sich in Waldge-

bieten, der Rotmilan bevorzugt sein Neststandort in Auwaldgebieten, diese sind von der Planung ausgeschlossen.

Innerhalb des Stadtgebietes sind mehrere Fundorte des Uhus aufgelistet. Die Fundorte für den Uhu befinden sich von den Konzentrationszonen außerhalb des Nahbereichs (500 m).

Der Uhu sind nur kollisionsgefährdet, wenn die Höhe der Rotorunterkante in Küstennähe (bis 100 Kilometer) weniger als 30 m, im weiteren Flachland weniger als 50 m und im hügeligen Gelände weniger als 80 m beträgt. Dies gilt mit Ausnahme der Rohrweihe nicht für den Nahbereich.

Entlang der Altmühl (2019) ist ein Fundort des Wanderfalken in den ASK-Daten vorhanden.

Der Abstand zu der Konzentrationsfläche A2 beträgt ca. 2000 m und der Abstand zur Konzentrationsfläche B beträgt ca. 1000 m. Aufgrund der Lage des Sichtungspunktes ist davon auszugehen, dass der Lebensraumschwerpunkt des Wanderfalken entlang der Altmühl vorzufinden ist.

Allgemeine Zusammenfassung:

Unter Beachtung der aufgeführten Maßnahmen ist ein signifikantes Tötungsverbot für die vorkommenden Arten auszuschließen. Auf dieses Ergebnis kam auch die kursorische Artenschutzrechtliche Prüfung des Büros Ing.-Büro Umweltforschung und Raumplanung aus dem Jahr 2014. Aufgrund der geänderten Flächen sowie der fehlenden Aktualität dieser Prüfung, können die Daten nicht verwendet werden.

Ein signifikant erhöhtes Tötungsgebot nach §44 Abs.1 Nr. 1 BNatSchG kann aufgrund der vorliegenden Daten für die kollisionsgefährdeten Arten ausgeschlossen werden.

Diese Art der Behandlung widerspricht sämtlicher Gesetzgebung zum Schutz gefährdeter Arten nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG.

Es handelt sich insbesondere bei den betroffenen Flächen um Buchenhüll weitestgehend um hochwertige Waldgebiete mit entsprechender avifaunistischer Ausstattung, die eine ausreichende artenschutzrechtliche Bewertung zwingend notwendig macht.

Es ist jedenfalls bekannt und auch durch Gewährsleute nachweisbar, dass in den Potenzialflächen um Buchenhüll geschützter Arten im Sinne des § 44 Abs. 1 BNatSchG vorhanden sind.

Dementsprechend fordert Gesetzgeber und auch die Rechtsprechung nicht erst im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren, sondern bereits im Planverfahren fachliche Überprüfung der Naturschutzbelange.

Dementsprechend verweise ich auf das

Urteil des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofes vom 17.11.11, AZ: 2 BV 10.2295,

das für die Regionalplanung gilt mit folgendem Inhalt:

„Sprechen bei der Änderung eines Regionalplans mehrere weiche Ausschlusskriterien gegen die Festlegung einer Fläche als Vorranggebiet für Windkraftanlagen und damit auch für den Ausschluss des Gebiets, so ist dieses in Aufstellung befindliche Ziel der Raumordnung soweit konkretisiert, dass es als unbenannter öffentlicher Belang nach § 35 Abs. 3 Satz 1 BauGB einer dort geplanten Windkraftanlage entgegenstehen kann.“

Dies bedeutet im Klartext, dass schon im Regionalplanverfahren entgegenstehende öffentliche Belange zu berücksichtigen sind, wenn entsprechende Hinweise vorhanden sind oder vorgetragen werden.

Erst recht gilt dies für die sogenannten Bauleitplanverfahren wie in vorliegendem Fall.

Zu diesen öffentlichen entgegenstehenden Belangen gehören der sog. vorbeugende Immissionsschutz i. S. d. § 35 Abs. 3 S. 1 Nr. 3 BauGB, aber auch die naturschutzrechtlichen und landschaftsschutzrechtlichen Belange sowie Belange des Waldschutzes, des Wasserschutzes, des Bodenschutzes, den Schutz vor Verunstaltung des Landschaft- und Ortsbildes sowie die weiteren in § 35 Abs. 3 S. 1 Nr. 5 BauGB genannten Belange.

Grundsätzlich müssen solche Planungen unterbleiben, auf deren Grundlage wegen entgegenstehender Belange des § 35 Abs. 3 S. 1 BauGB im späteren Verfahren keine Genehmigung erteilt werden kann und darf.

Die Rechtsprechung billigt Planern lediglich zu, „nicht ins Blaue hinein ermitteln zu müssen“. Dies mag bei der großflächigen Regionalplanung seine Berechtigung haben. Aber selbst im Regionalplanverfahren gilt dies nicht, wenn entsprechende Informationen entgegenstehender Belange im Sinne des § 35 Abs. 3 S. 1 BauGB bekannt sind oder im

Laufe des Verfahrens bekannt werden und der zu beurteilende Planungsraum eng begrenzt ist.

Stattdessen hantiert der Planer mit eventuellen Ausschlussstatbeständen des § 45b BNatSchG. Zunächst ist aber eine ordnungsgemäße Erhebung durchzuführen. Der Verweis auf irgendwelche Daten der Artenschutzkartierung ist jedenfalls nicht ausreichend.

Nur am Rande sei darauf hingewiesen, dass die seitens der jetzigen Regierung geschaffenen Ausschlussstatbestände des § 45b BNatSchG aus hiesiger Sicht und auch aus Sicht einiger Naturschutzverbände gegen Unionsrecht und insbesondere die EU-Vogelschutzrichtlinie verstoßen. Die Rechtmäßigkeit dieser Maßgaben ist derzeit auch Prüfung bei verschiedenen Oberverwaltungsgerichten.

Des Weiteren wurde seitens eines Naturschutzverbandes bereits Antrag auf Überprüfung beim Europäischen Gerichtshof gestellt.

Weitere Ausführungen zum Thema Naturschutz erfolgt, sobald die entsprechenden Gutachten vorgelegt werden.

Hierzu folgende Anmerkungen zu den gesetzlichen Neuerungen der jetzigen Bundesregierung:

Die gesetzlichen Neuerungen in § 2 EEG und § 45 b BNatSchG sind aus hiesiger Sicht rechtswidrig sind und werden vor Gericht keinen Bestand haben.

Diese Regelung in § 2 EEG und auch die Regelung in § 45b BNatSchG (überragendes öffentliches Interesse und öffentliche Sicherheit) führen dazu, dass die Abwägungsentscheidung der Belange der Windkraftbetreiber und des Naturschutzes nicht nur in „Schieflage“ gerät, sondern dass eine massive Bevorzugung der Windkraftanlagen ohne hinreichenden Grund und unter Missachtung bundesrechtlicher Vorgaben erfolgt.

Insbesondere liegt ein Verstoß gegen die Vogelschutzrichtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.11.2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten vor.

Danach dient die Vogelschutzrichtlinie der Erhaltung der Bestände sämtlicher im Gebiet der Europäischen Union natürlicherweise vorkommenden Vogelarten einschließlich der

Zugvogelarten, indem sie die Mitgliedstaaten der Europäischen Union zu Erhaltung und Wiederherstellung der Lebensstätten und Lebensräume verpflichtet, insbesondere durch die Einrichtung von Schutzgebieten sowie durch die Einführung artenschutzrechtlicher Schutzvorschriften dem zu genügen.

Diesen Erfordernissen ist der Bundesgesetzgeber mit § 44 Abs. 1 BNatSchG nachgekommen.

Durch die jetzt durch die derzeitige Bundesregierung verfügten Ausnahmenvorschriften in § 45b BNatSchG wird dieser ursprüngliche Schutz des § 44 Abs. 1 BNatSchG unionsrechtswidrig ausgehöhlt bzw. teilweise sogar beseitigt.

Abweichungen sind nur nach Art. 9 Abs. 1 V-RL erlaubt und zwar im Interesse der Gesundheit und der öffentlichen Sicherheit (Buchstabe a).

Das Merkmal „der öffentlichen Sicherheit“

Der Bundesgesetzgeber legt mit der neuen Regelung fest, dass der Betrieb einer Windkraftanlage stets der öffentlichen Sicherheit dient. Es wird aber damit verkannt, dass es einem Mitgliedstaat verwehrt ist, einen unionsrechtlichen Begriff rein national zu definieren, um über diesen Weg in den Anwendungsbereich einer Ausnahmeregelung in der V-RL zu gelangen.

In Rechtsprechung und Literatur ist seit langem geklärt, dass jeder im Unionsrecht verwendete Begriff autonom in seinem spezifischen unionsrechtlichen Sinne aus sich selbst heraus auszulegen ist, und dass es wegen der notwendig einheitlichen Geltung des Unionsrechts unter allen Mitgliedstaaten keine Verweisung auf innerstaatliche Sinngehalte geben kann. Insoweit ist zu verweisen auf zwei Entscheidungen des EuGH aus den Jahren 2018 und 2019;

vgl. EuGH, Urteil vom 6.3.2018 - C-284/16 Rn. 33

EuGH Urteil vom 11.4.2019-C-483/17 Rn. 36 sowie auf die weitere Entscheidung des EuGH, Urteil vom 10.12.2018-C-621/18, Rn. 47.

Hierin ist unter anderem klar festgelegt, dass das Unionsrecht dadurch gekennzeichnet ist, dass es einer autonomen Quelle, den Verträgen, entspringt und Vorrang vor dem Recht der Mitgliedstaaten hat.

Dies deckt sich letztlich auch mit der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts, wonach der Grundsatz der autonomen Auslegung des Unionsrechts von deutschen Gerichten beachtet werden muss;

vgl. BVerfG, Beschluss vom 9.1.2001 - 1 BvR1036/99.

Speziell hinsichtlich der öffentlichen Sicherheit hat der EuGH ausgeführt, dass dieser Begriff streng zu verstehen ist, sodass „ihr Umfang nicht einseitig von jedem der Mitgliedstaaten ohne Kontrolle durch die Organe der Europäischen Gemeinschaft festgelegt werden kann.“

Damit verbietet sich das Vorgehen der Bundesregierung für einen einzelnen Mitgliedstaat den unionsrechtlichen Begriff der „öffentlichen Sicherheit“ eigenständig-zumal entgegen der EuGH-Rechtsprechung und undifferenziert zu definieren.

§ 2 EEG sowie § 45b BNatSchG verstoßen dementsprechend gegen Art. 9 V-RL. Eine konkrete Einzelfallabwägung zwischen dem Artenschutz und anderen Belangen kann deshalb auf dieser Grundlage nicht mehr erfolgen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die bezeichneten Neuregelungen europarechtlicher Prüfung nicht standhalten werden. Auf den Verstoß gegen Art. 20a GG wird ebenfalls noch verwiesen.

Somit bleibt festzuhalten, dass in diesem Planverfahren bislang keine ordnungsgemäße Prüfung der entgegenstehenden naturschutzrechtlichen Belange vorgenommen wurde. Lediglich der Verweis im Windenergiekonzept auf die Prüfung vorhandener Daten beim Landkreis wird dem Erfordernis einer ordnungsgemäßen artenschutzrechtlichen Prüfung auch im Planverfahren nicht gerecht.

Entgegenstehende Belange des Naturschutzes - Avifauna

Ganz offensichtlich sind den Planer Brutplätze geschützter Arten bekannt. Die Planer sprechen von engen Schutzradien um die Horste und stellen insoweit im „Nahbereich der Brutplätze“ Ausschlussflächen in Aussicht.

Mit diesen Ausschlussflächen im Nahbereich wird aber der Schutz der individuellen nicht gewährleistet. Insoweit wird auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten 20 Jahre verwiesen und insbesondere auf die Schutzabstände des Helgoländer Papiers 2.

Durch ergebnisorientierte ideologische Gesetzgebung der jetzigen Bundesregierung und die Abstandsregelungen in der Anlage zu § 45b BNatSchG sowie die Anordnung der Berücksichtigung der Windkraftanlagen als „überragendes öffentliches Interesse“ werden diese wissenschaftlich belegten Schutzabstände kurzerhand beseitigt. Wie bereits oben dargestellt, verstößt dies gegen unionsrechtliche Maßgaben, die vorrangig zu beachten sind.

Entsprechende Anträge von Naturschutzverbänden an die Europäische Kommission sind bereits gestellt. Die Gesetzgebung zu den oben genannten Änderungen wird auch Gegenstand gerichtlicher Auseinandersetzungen in den kommenden Wochen und Monaten sein.

Entgegenstehende Belange des Naturschutzes-Fledermäuse

Eine konkrete Untersuchung der Fledermausarten ist bislang unterblieben. Mit einer hohen Anzahl der Arten ist aber zu rechnen, da es sich vorwiegend um Waldflächen und Waldrandflächen bei den Konzentrationszonen handelt.

Dessen ungeachtet sehen die Planer keinen entgegenstehenden Belang in Bezug auf Windkraftanlagen.

Zu diesem Thema wird auf den Beitrag der ZDF-Doku-planet.e vom 3.9.2023 hingewiesen mit dem Titel „Streitfall Windenergie“:

<https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-streitfall-windenergie-100.html>

Zum ersten Mal berichten seriöse öffentliche Medien über die tatsächlichen Schlagopferzahlen bei Greifvögeln und Tötungen von Fledermäusen.

Ausdrücklich genannt werden 200.000 Fledermausopfer im Jahr durch die bestehenden Windkraftanlagen in Deutschland (derzeit ca. 13.000) sowie 8000 Schlagopfer des Mäusebussards im Jahr.

Angesichts des Vorhabens der Bundesregierung, die Windkraft zu vervierfachen oder darüber hinaus, kann die künftige Opferzahl leicht ermittelt werden.

Was die Fledermausopfer anbelangt so wurde vor Gericht oft gestritten, ob ein oder zwei Individuen Opfer von Windkraftanlagen wurden. Angesichts dieser nunmehr bekannten Zahlen ist diese Diskussion hinsichtlich des nach wie vor geltenden Individuenschutzes, vorgegeben durch EU-Normen, müßig und hinfällig.

Die Zahlen beweisen insbesondere, dass die sogenannten Abschaltmaßnahmen und das stets verordnete Gondelmonitoring absolut unwirksam sind.

Bei Fortgang der Entwicklung kann leicht errechnet werden, wann die betroffenen Arten massiv vom Aussterben bedroht werden bzw. aussterben werden.

Dies beweist insbesondere wiederum, dass das von der Bundesregierung verordnete „überragende öffentliche Interesse“ sowie die eingeführten Normen des § 45b BNatSchG inklusive „Notverordnungen“ den Naturschutz massiv ignoriert und nicht wiedergutzumachenden Schaden auslösen.

2. Entgegenstehende Belange des Waldschutzes

Es dürfte zwischenzeitlich allgemein bekannt sein, dass ein Hauptgrund für die Gefährdung des Waldes die Trockenheit ist.

Durch die Windkraftanlagen gerade im Bereich der oberirdischen und unterirdischen Wasserflächen wird die Wasserversorgung des Waldes extrem gefährdet. Dies gilt nicht nur für die Standflächen der Windkraftanlagen, sondern auch für die zu schaffenden Zuwegungen.

Es werden neue Wege in einer Breite von mindestens 4,5 m (in Kurven und Einschränkungen weitaus größere Breiten) geschaffen und der Wald gerodet. Die bestehenden Wege müssen ebenfalls tief ausgegraben und für den Schwerlastverkehr ausgebaut werden.

Nahezu die Hälfte des Waldes wird durch die Zuwegungen zerschnitten. Dadurch wird der Wald in einzelne kleinere Fragmente geteilt. Es entstehen auf Dauer riesige Freiflächen, die insgesamt die Temperatur und Austrocknung des Waldes fördern.

Insoweit verweise ich wiederum auf die kürzliche ZDF- Dokumentation „Streitfall Windenergie“ vom 3.9.2023:

<https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-streitfall-windenergie-100.html>

Professor Pierre Ibisch weist aufgrund eines untersuchten Windparks bei Nieskau auf die negativen Auswirkungen hin.

Satellitenaufnahmen aus der Zeit vor dem Windkraftausbau und nach dem Windkraftausbau zeigen die massive Erhöhung der Oberflächentemperaturen der Freiflächen im Wald und die damit verbundenen negativen Auswirkungen auf den Wald.

Jeder Weg und jede Schneise innerhalb des Waldes sorgen an heißen Tagen für eine deutliche Erwärmung des Waldes und damit eine fortschreitende Schädigung.

Laut Aussage des Professors Ibisch ist die Folge Stress, die beiträgt zur Schwächung des Gesamtsystems Wald und erhöht dazu noch die Risiken für erhöhte Waldbrandgefahr.

Zu beachten ist in diesem Zusammenhang auch die am 10.2.2023 ergangene Entscheidung des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs zum Thema Waldschutz und „überragendes öffentliches Interesse“. Verwiesen wird auf die Internet Veröffentlichung:

<https://www.taylorwessing.com/de/insights-and-events/insights/2023/08/rechtsprechung-zum-waldrecht>

Hieraus ist zu zitieren:

Der Hessische Verwaltungsgerichtshof (VGH Hessen) hat im Februar diesen Jahres im Rahmen eines Eilrechtsschutzverfahrens (VGH Hessen, Beschluss vom 10.02.2023, Az. 9 B 247/22.T) gegen die Genehmigung einer Waldumwandlung von insgesamt rund 5 Hektar Waldfläche für den Ausbau einer Zuwegung zu einem Windpark eine Grenze des neuen § 2 EEG 2023 aufgezeigt:

Zwar seien auf Grundlage des § 2 EEG die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die durchzuführende Schutzgüterabwägung einzubringen und könne das Interesse am

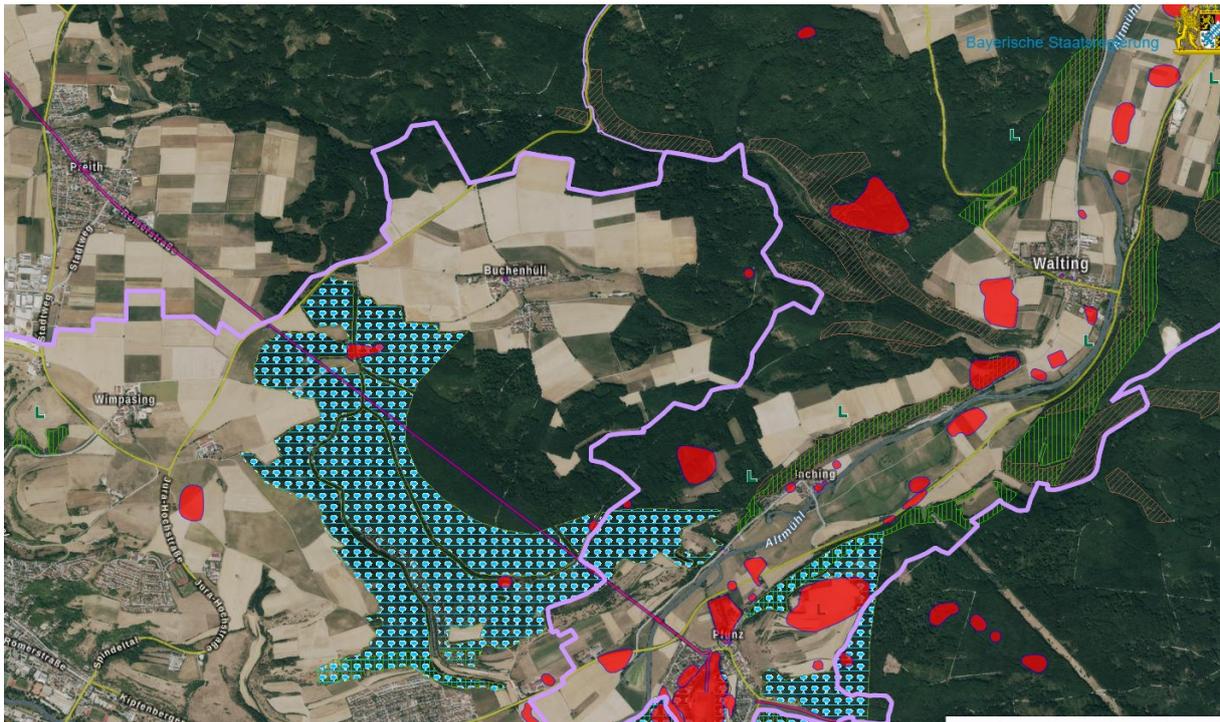
Ausbau der erneuerbaren Energien nur in Ausnahmefällen überwunden werden – aber: Die für die Abwägung erforderliche Ermittlung aller relevanten Tatsachen muss der Entscheidung des VGH Hessen zufolge dennoch erfolgen. Die Zusammenstellung und Ermittlung der relevanten Tatsachen erfolgten im zu entscheidenden Fall nach Überzeugung des Gerichts nur lückenhaft. Dem Eilrechtsschutzantrag gegen das Vorhaben wurde daher stattgegeben. § 2 EEG bietet im Hinblick auf die vorzunehmende Ermittlung der Tatsachengrundlage also keine Erleichterung: Die für die Gewichtung der abwägungserheblichen Belange notwendige Tatsachengrundlage muss in einem ersten Schritt umfassend ermittelt werden. Erst innerhalb der (nachgelagerten) auf Grundlage aller zu berücksichtigenden Tatsachen vorzunehmenden Abwägung kommt § 2 EEG zum Zuge und kann zur Durchsetzung des Interesses am Ausbau erneuerbarer Energien verhelfen. Zu beachten ist, dass dieser allgemeine Grundsatz Geltung über das Waldrecht hinaus zugesprochen werden kann.

Große Teile des im Südwesten von Buchenhüll gelegenen Konzentrationsgebiet ist ein sogenannter Erholungswald der Kategorie 2.

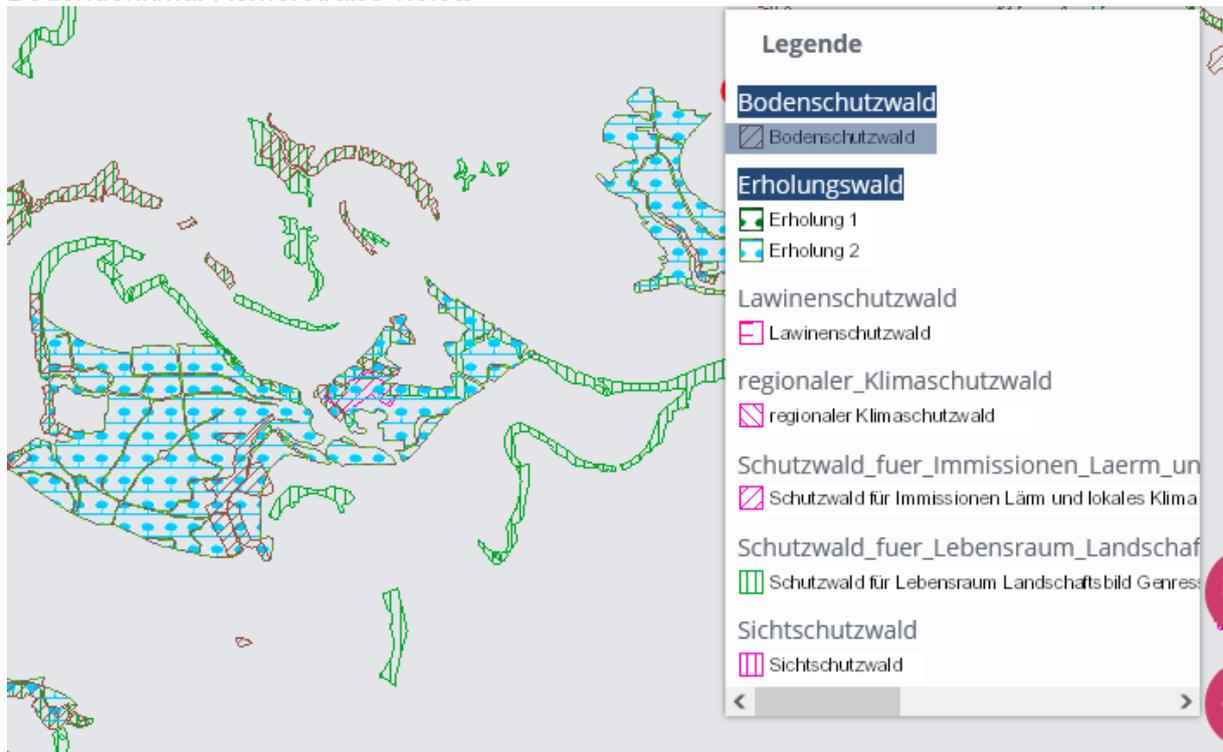
Planungsinformationen

Quelle:

<https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=661679,5420260&z=13&l=81716c2d-4fd8-4a48-a52f-16826a7728de,4e0fba7a-9211-4530-a018-940e863165d5,a4dea941-a64b-4ffa-8df9-e2cd09f2c685,15a4a501-9ce6-4765-bde6-759636e31ba1,6f5a389c-4ef3-4b5a-9916-475fd5c5962b&t=planung>



Erholungswald Stufe II blau – Waldfunktionsplan nach Art. 6 BayWaldG
Bodendenkmal Römerstraße violett



Die im Süden von Buchenhüll ausgewiesenen Flächen sind laut Waldfunktionsplanung (<https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayWaldG-6>) nicht nur Landschaftsschutzgebiet (dessen Wirkung als Ausschlussfaktor mit dem neuen EEG weggefallen ist), sondern auch Erholungswald der Kategorie 2, der nach Art 9 des

Bayerischen Waldgesetz einen besonderen Schutz gegenüber Rodungen genießt. **Dieser ist zwar schwach, doch darf eine „Rodungserlaubnis nur erteilt werden, wenn die Erholungsfunktion des Waldes nicht geschmälert wird.“** (<https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayWaldG-9>).

FFH-und SPA-Gebiete, die dem Schutz von Flora und Fauna dienen, wurden bei der aktuellen Abwägung als weiche Faktoren berücksichtigt. Inwiefern Erholungswald daher ebenfalls gleichrangig als weicher Ausschlussfaktor geeignet ist, sollte das AELF genauer beurteilen.

3. Freiraumstruktur

Der Regionalplan Raum Ingolstadt enthält folgenden Grundsatz:

Leitbild der Landschaftsentwicklung

Die natürlichen Lebensgrundlagen sollen zum Schutze der Menschen sowie der Tier- und Pflanzenwelt in allen Teilräumen der Region nachhaltig gesichert und erforderlichenfalls wieder hergestellt werden. Bei der Entwicklung der Region Ingolstadt soll der unterschiedlichen Belastbarkeit der einzelnen Teilräume Rechnung getragen werden. [S.1, RP Freiraumstruktur]

Die gegenständliche Flächennutzungsplanung regelt aber genau konträr diesen Grundsatz in Bezug auf die Bewohner von Buchenhüll.

Exakt in der Hauptblickrichtung in einem Bereich von West über Süd bis Ost werden riesige Windkraftanlagen zaunartig den Horizont verstellen.

Besonders belastend ist diese „Bebauung“, weil die riesigen Rotoren mit einem Durchmesser von 160m und einer Gesamthöhe der Anlagen mit 250m und darüber ständig in Bewegung sind. Der gesamte Horizont ist in stetiger Bewegung.

Stattdessen bringt die Stadt im Flächennutzungsplan selbst zum Ausdruck:

Dadurch ergibt sich nach Auffassung der Stadt Eichstätt die Chance, Windkraftnutzung im Stadtgebiet einerseits verträglicher zu steuern und andererseits mehr Fläche auch im Sinne gesellschaftspolitisch angestrebten Ausbaus der Windenergienutzung an Land zur Verfügung zu stellen.

Von „verträglicher Nutzung“ kann für die Bewohner von Buchenhüll keine Rede sein.

Ein weiterer Grundsatz Landschaftsbild lautet:

Das Landschaftsbild soll in seiner naturgeographisch und kulturhistorisch begründeten charakteristischen Eigenart erhalten werden. (S.3, RP Freiraumstruktur)

Auch dieser Grundsatz der Regionalplanung wird seitens der planenden Stadt Eichstätt zulasten der Einwohner von Buchenhüll aber auch hinsichtlich des Landschaftsschutzes ignoriert.

Fazit:

Insgesamt ist festzustellen, dass die beabsichtigte Ausweisung zur Nutzung der Windenergie rechtswidrig ist.

Dies beweisen im Übrigen auch die „Steckbriefe“ die durchweg ein hohes Konfliktpotenzial belegen.

Weiterer Vortrag bleibt vorbehalten.

Mit freundlichen Grüßen

Armin Brauns
Rechtsanwalt

Gesundheitsgefährdung durch Infraschall Wie ist der internationale Stand des Wissens?

Dr. med. Bernhard Voigt, Facharzt für Arbeitsmedizin,
In der Bühne 7, 76571 Gaggenau-Freiolsheim
dr.b.voigt@t-online.de

Vor Jahrzehnten wurde der Bau von Atomkraftwerken seitens der Industrie und der Politik von einer Propaganda gestützt, die behauptete: **Atomstrom sei billig, Atomkraftwerke seien sicher, Gesundheitsrisiken seien beherrschbar.**

Mittlerweile wissen wir, dass keines der drei Argumente stimmte, und dass gerade wegen der Unbeherrschbarkeit von Sicherheit und Gesundheit die Atomkraftwerke vom Netz genommen werden.

Der massenhafte Bau von Windkraftanlagen (WKA) in Deutschland wird erneut von Behauptungen begleitet wie: **Wind gäbe es ja umsonst, womit suggeriert wird, Windkraft sei billig zu haben, und die gesundheitlichen Risiken seien nicht nennenswert.**

Beide Argumente sind nicht zutreffend. Im Jahr 2011 wurden nach dem „Erneuerbaren Energiegesetz“(EEG) 16,7 Milliarden Euro an Subventionen in Deutschland gezahlt, Tendenz stark steigend. Ein Großteil dieses Betrags entfällt auf die Subvention von Windstrom, der ohne Subvention nicht rentabel ist.

Zur Einschätzung von gesundheitlichen Risiken stützt sich die Regierung auf Bundesinstitute, hier vornehmlich auf das Robert-Koch-Institut (RKI) Berlin. Die Landesregierungen stützen sich auf die jeweiligen Landesämter. In Baden-Württemberg sind das die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) und das Landesgesundheitsamt (LGA).

Die LUBW und das LGA in Stuttgart haben jüngst ein Faltblatt zum Thema Windenergie und Infraschall (IS) herausgegeben. Beide Institutionen kommen in diesem 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 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.

Daneben entstehen Lärm und IS durch bestimmte Industrien und in den Großstädten. 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 es 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 dwe wenigen Infraschallmessung mit wissenschaftlicher Genauigkeit in der Bundesrepublik durchgeführt. Nach ihrer 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). 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 Literaturlaufstellung sich auf keine einzige wissenschaftliche Quelle von international anerkannten Institutionen oder auf unabhängige deutsche Fachleute beziehen. Stattdessen wird auf das Material aus anderen Landesämtern, Landes- und Bundesinstitutionen und die veraltete TA Lärm verwiesen. In deren Aussagen wird der Gedanke vertreten, dass der unhörbare Infraschall erst dann gesundheitsschädlich ist, wenn er sich oberhalb der Wahrnehmungsschwelle bewegt. Diese Wahrnehmungsschwelle für Schall < 20 Hz ist keine Gehörschwelle, sondern verursacht Vibrationen auf der Haut. 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.

In Wohngebieten ist eine dauernde Berieselung durch unterschwelligem Schall, zu erwarten. 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. Sie belegen diese Unschädlichkeit aber nicht. 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).

Infraschall hat ein anderes Wirkungsspektrum auf den Menschen als der hörbare Lärm.

Die Gutachter des RKI (Bundesgesundheitsblatt 12/2007) weisen auf Schwingungsübertragungen im niederfrequenten Bereich auf 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.

Es gibt mittlerweile zahlreiche Untersuchungen über gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Infra- und niederfrequenten Schall (INFS) und eine Vielzahl von betroffenen Bürgern.

In dem erwähnten Bericht des RKI wird eine Auswertung von 98 Literaturquellen (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 chronischen 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. 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 in der Nachbarschaft von WKA 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.

Diese funktionellen Beeinträchtigungen betreffen mit großer Wahrscheinlichkeit auch viele höher organisierte Tiere, für Pferde sind sie nachgewiesen.

Ich möchte diese Aufstellung der Gesundheitsbeeinträchtigungen abschließen mit dem Hinweis, dass auch andauernder hörbarer impulshaltiger Lärm, wie bei den WKA, 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 immitierten 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 Mittlungsverfahren 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 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.

In Dänemark ist als Schutz vor nächtlicher Ruhestörung ein oberer Grenzwert von 20 dB(A) einzuhalten. In Deutschland gilt für reine Wohngebiete nachts ein Wert von 35 dB(A) und für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A). In ruhigen Ortschaften mit nächtlichen Schallwerten von ca. 25 dB (A), werden 35 dB(A) bereits als Störgeräusch wahrgenommen. 45 dB(A) entsprechen einem deutlich wahrnehmbaren Geräusch und es ist gesundheitlich fragwürdig, warum man Menschen in verschiedenen zu bewertende Gruppen, einteilt. Nach dem Immissionsschutzrecht sind Gebiete, die frei von jeder Lärmbelastung sind, besonders schützenswert.

Die Mindestabstände sollten medizinischen Begründungen zum Gesundheitsschutz, unter Berücksichtigung der Impulshaltigkeit und des IS- Gehaltes des Schalls der WKA, folgen.

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

Nach Berechnungen von Dr. Kuck werden 60db(A) in einem Abstand von 1250m(1000 m, plus Zuschlag von 25% für Gelände und Inversionswetterlagen) m für 1 WKA und 3750 m 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 eine gute Ausgangswerte die sehr wahrscheinlich für den überwiegenden Teil der Bevölkerung einen ausreichenden Schutz bieten könnten.**

Wie dargelegt, ist es aus medizinischen Gründen geboten, dass der Mindestabstand in Deutschland wesentlich erhöht wird. Auch 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. Die Politik sollte möglichst schnell mit einer deutlichen Erhöhung der Mindestabstände reagieren.**

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.



Anl. 3

Gefährdung der Gesundheit durch Windkraftanlagen (WKA)

Emissionen

Sieht man von Unfallgefahren z.B. durch Rotorblattbruch, Blitzschlag, Brand, Vereisung und mechanische Zerstörung durch Sturm ab, sind Emissionen Hauptursache für die gesundheitliche Beeinträchtigung der Bevölkerung verantwortlich.

Emissionen sind:

- Schlagschatten
- Blitzlicht
- Optische Bedrängung
- Schall / Lärm

Optische Emissionen

Periodisch auftretende Schlagschattenbildung, nächtlich blinkende Lichterketten und die durch die Größe und Zahl der Anlagen bedrängende optische Wirkung führen zu einer *Ablenkung der Aufmerksamkeit, zu Leistungsbeeinträchtigung und Konzentrationsstörungen der Anwohner und insgesamt zu einer affektiven Bewertung der Situation*. Diese Unausweichlichkeit ist geeignet, die Wirkung weiterer vorhandener Stressoren (Lärm, s.u.) zu verstärken und führt durch die Tatsache Dauerbelastung zu einer tendenziell *depressiven Verarbeitungssituation*.

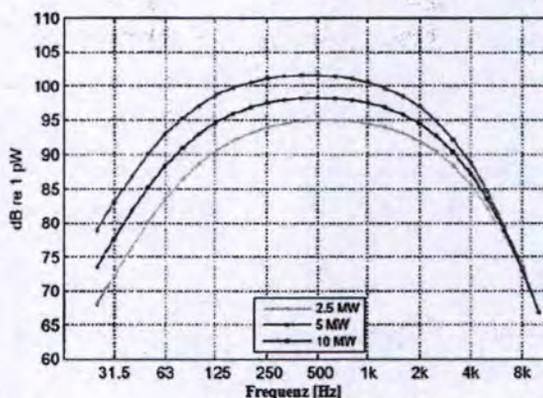
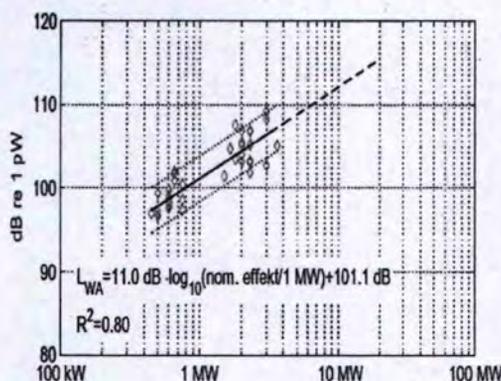
Die Schädigungsmöglichkeit durch Akkumulation minimaler Effekte und die Unausweichlichkeit der Situation ist Unbeteiligten schwer vermittelbar, ist aber Grund für **sekundäre psychosomatische Gesundheitsschäden**¹.

Schall-Emissionen

Windkraftanlagen sind Energiewandler, die durch Umwandlung der Bewegungsenergie des Windes in Rotationsenergie mit Hilfe eines Generators elektrische Energie erzeugen können. Dabei kann dem anströmenden Wind maximal 59% seiner Leistung im Sinne der Energieerzeugung entzogen werden. (Betz'sches Gesetz). Moderne Windkraftanlagen (WKA) erreichen derzeit einen Leistungsbeiwert von 40%. Der **nicht nutzbare und viel größere Energieanteil des Windes** (theoretisch mindestens 41%, praktisch derzeit 60%) ist nichts anderes als eine Druckwelle, also **Schall**. Bei einer 3,2MW-Anlage entstehen Schallwellen / Lärm in einer Größenordnung von 4,8Megawatt! (Lt. Hersteller liegt die Schalleistung der WKA repower3,2M114 am Entstehungsort bei **105,2 db(A)**). Während mechanische Geräuschursachen verhältnismäßig unbedeutend geworden sind, enthalten Schallemissionen von WKA heute fast ausschließlich **Lärmkomponenten aerodynamischen Ursprungs**.



Mit der angestrebten Zunahme der Anlagengröße (Repowering) werden neben der Turmhöhe auch die Rotorradien vergrößert. Mittlerweile hat dadurch eine moderne WKA die doppelte Spannweite eines Jumbojets erreicht. Die **Eigenfrequenz der Rotorblätter** liegt unterhalb 16Hz, also im nicht hörbaren **Infraschallbereich**, die Rotorspitzen bewegen sich mit bis zu 400 km/h auf einer Kreisbahn und ebenso, wie bei einem Jumbojet breiten sich Wirbelschleppen in Lee-Richtung aus.



Die **Vergrößerung der Anlagen hat sowohl stärkere als auch zunehmend niederfrequente Schallemissionen zur Folgeⁱⁱ**. Windkraftanlagen sind somit exzellente Erzeuger von luftgeleitetem **Infraschallⁱⁱⁱ**. Die stärksten und zudem impulshaltigen Schallemissionen entstehen beim Passieren von turbulenten Luftströmungen im Turmschatten durch die Rotorflügel.

Schallausbreitung

Die Schallausbreitung von Windkraftanlagengeräuschen wird durch die Phänomene geometrische Verdünnung, Luftdämpfung, Bodeneffekt, mögliche Hinderniswirkung sowie mögliche Reflexionen bestimmt.

Mit zunehmender Entfernung wird der Schalldruck nach folgendem Gesetz abgeschwächt: Bei Verdoppelung des Abstands wird der Schalldruck halbiert, sinkt also um 6 dB. Das bedeutet, dass ein WKA mit einem Pegel von 105dB bei idealisierter sphärischer Schallausbreitung in **1000m noch mit 45dB** hörbar ist.

Mit zunehmender **Höhe der Schallquelle** breitet sich der Schall durch Hindernisse ungestörter und nach einem idealisiert kugelförmigen Ausbreitungsmuster aus, zudem wirkt sich die Bodenreflexion auf schallharten Böden eher verstärkend auf den Schalldruck aus.

Faktoren, die die Schallausbreitung hemmen sind jedwede Hindernisse, kalte Luft, Gegenwind. Faktoren, die sie fördern, **Verstärkung durch Reflexion am Boden (vor allem bei bergigem Gebiet) und bei Inversionswetterlage an Luftschichtgrenzen**. Hierdurch kann ab 200m Entfernung eher ein

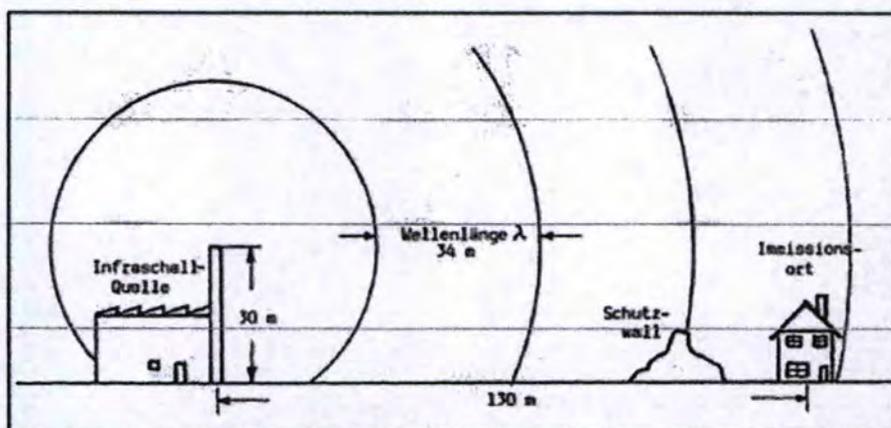


zylindrischer Ausbreitungsmodus mit nur 3dB Schalldruckabnahme je Abstandsverdoppelung entstehen^{IV}.

Viele gleichartige Anlagen erhöhen den Schallpegel nach folgender Faustregel: Ein **Anlagenpaar** erzeugt zusammen 3dB mehr Schalldruck als die einzelne Anlage.



Hinzu kommt, dass durch mehrere Anlagen die Tendenz zur Turbulenzausbildung durch gegenseitige Beeinflussung der Luftströmung an den Rotoren eher noch gesteigert wird. Darüber hinaus ist bei mehreren Anlagen besonders im langwelligen Bereich mit nicht vorhersagbaren Überlagerungseffekten auf dem Weg zwischen Schallquelle und Wirkort zu rechnen: es kann in der Laufzeit sowohl durch Addition der jeweiligen Amplituden sowohl zu Auslöschungen als auch zu maximalen Verstärkungen kommen.



Ausbreitung einer Infraschallwelle bei 10 Hz – Dimensionsvergleich -

Auch durch Resonanzeffekte ist bei diesen besonders niedriger Frequenzen vor allem in geschlossenen Räumen eine **Schalldruckerhöhung** durch Ausbildung von stehenden Wellen und durch Addition von Schallamplituden möglich.

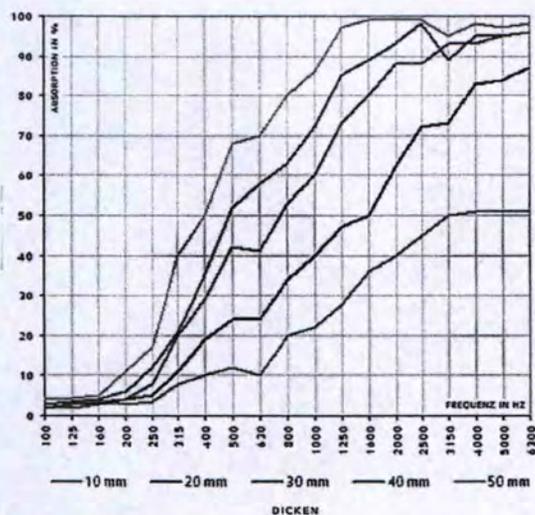


Alles dies macht deutlich, dass Schallprognoseberechnungen nur erste Anhaltswerte der Schallbelastung am Wirkort geben können aber nur Messungen in verschiedenen Abständen von der Schallquelle und innerhalb von Wohnräumen tatsächlich über die Einhaltung von Emissionsgrenzwerten Auskunft geben können.

Schalldämmung

Je langwelliger der Schall, desto durchdringender verhält er sich. Die Schallabsorption durch Dämmmaßnahmen wird mit sinkender Schallfrequenz wirkungslos. **Niedrigfrequenter bzw. Infraschall kann mit herkömmlichen Mitteln nicht gedämpft werden.** Wesentliche Schallpegelverringerung ergibt sich erst bei einer Dicke des Absorptionsmaterials von einem Viertel der Wellenlänge des Infraschalls (5-10 m), da hier die Schallschnelle ihr Maximum hat⁴.

Dieser Effekt ist bekannt: Laute Partymusik im Keller stört durch den lauten Bassrhythmus, die restliche Musik als Melodie bleibt verborgen.



Das bedeutet: **Lärmschutzmaßnahmen**, die z.B. bei Fluglärm, Verkehrs- und Industrielärm ergriffen werden, um Anwohner zu schützen, **greifen bei Lärmemissionen durch WKA nicht**, und zwar umso weniger, je **größer** die Anlagen konzipiert werden. Im Gegenteil: **Lärmschutz führt zu einer Frequenzverschiebung in Richtung auf niederfrequente Schallwellen**, die als Dauerbelastung für den Menschen besonders gefährlich sind.



Schallspektrum

Durch Lärmdämmung, Luftabsorption und durch Absinken der Hintergrundgeräuschkulisse in der Nacht kommt es zu einer Überbetonung der niederfrequenten Schallwellen. Das heißt, dass diese durch die fehlenden höheren Frequenzen nicht mehr maskiert werden. Demaskierte, niederfrequente, also nicht dämmbare Schallemissionen können so durchaus zu vermehrten Schlafstörungen der Anwohner führen. Dieser Effekt lässt sich sehr gut am Beispiel von Autobahneinhausungen zum Zwecke der Schalldämmung beobachten.

Tieffrequenter und Infraschall haben somit besondere Eigenschaften, die von zunehmender gesundheitsrelevanter Bedeutung sind^{vi}:

- geringe Ausbreitungsdämpfung
- starke Beugungseffekte
- geringe Dämmung durch Isolation
- ausgeprägte Raumresonanzen

Schallmessung und -bewertung

Die für die Genehmigung von Windkraftanlagen zur Anwendung kommenden Technischen Anweisungen bezüglich des Lärmschutzes von 1998 (TA-Lärm) sind aus dem Arbeitsschutz entstanden und erfassen die Gesundheitsgefährdungen **nur im hörbaren Frequenzbereich** und entsprechen **nicht mehr dem Stand der Technik** einerseits und **der Medizin** andererseits.

Begründung: Die oben beschriebene **Verschiebung des Emissionsspektrums in Richtung niederfrequenterer und stärkerer Schallwellen** ist durch die **A-bewertete Schalldruckmessung (dB(A))** nicht auch nur annähernd erfassbar, da **wesentliche Anteile der Emissionen nicht berücksichtigt** werden. Die Schalldruckbewertung nach dem A-gewichteten Messverfahren ist der Empfindlichkeit des menschlichen **Gehörs** nachgebildet und bewertet die Frequenzen besonders stark, für die das Gehör besonders empfindlich sind. Dies führt dazu, dass nur hörbare, nicht aber die **insgesamt vom Körper** wahrnehmbare Immissionen berücksichtigt werden.

Lediglich Punkt 7.3 der TA-Lärm beschäftigt sich mit dem Problem des tieffrequenten Schalls zwischen 10Hz und 80Hz. Dafür wird zusätzlich die C-bewertete Schallmessung herangezogen: Nur hier werden alle Frequenzen nahezu gleich behandelt. Liegt der Unterschied zwischen einer Vergleichsmessung A und C bei mindestens 20 dB, so ist von einer unverhältnismäßig hohen Belastung im tieffrequenten (unterhalb 20 Hz) und Infraschallbereich (unterhalb 16 Hz) auszugehen. **Die Differenz von 20 dB darf im Haus nicht überschritten werden.**

In der Konsequenz ist problematisch, dass die Kriterien für **prognostische Voruntersuchungen vor Bau einer WKA** nicht hinreichend sind, da ein Beurteilungsverfahren nur für **gewerbliche Anlagen**



existiert. Die Unzulänglichkeit der Bewertung von ILFN kommt außerdem darin zum Ausdruck, dass seit 2011(!) ein Entwurf zur Verschärfung des DIN 45680 vorliegt!

In der Einleitung zu diesem Entwurf liest man u.a.:

- „Tieffrequente Geräuschemissionen führen vielfach auch dann zu Klagen und Beschwerden, wenn die nach den eingeführten Regelwerken anzuwendenden Beurteilungskriterien eingehalten sind...“
- Und: „Im Frequenzbereich von 20 Hz bis etwa 60 Hz klagen Betroffene oft über ein im Kopf auftretendes Dröhn-, Schwingungs- oder Druckgefühl, das nur bedingt von der Lautstärke abhängig ist und bei stationären Geräuschemissionen zu starken Belästigungen führt. Die Einhaltung der außerhäuslichen Immissionsrichtwerte stellt in der Regel einen ausreichenden Schutz der Wohnnutzung sicher. **Enthält das Geräusch jedoch ausgeprägte Anteile im Bereich tiefer Frequenzen, kann anhand von Außenmessungen nicht mehr verlässlich abgeschätzt werden, ob innerhalb von Gebäuden erhebliche Belästigungen auftreten.** Einerseits liegen im Bereich unter 100 Hz nur wenige Daten über Schalldämmwerte von **Außenbauteilen** vor (bauakustische Anforderungen werden für Frequenzen unter 100 Hz nicht gestellt), andererseits können **durch Resonanzphänomene Pegelerhöhungen in den Räumen auftreten.** Daher sind bei Einwirkungen tieffrequenter Geräusche **ergänzende Messungen innerhalb der Wohnungen notwendig**“

Daher sind u.a. folgende Änderungen zur zeitgemäßen Verbesserung des Lärmschutzes angedacht aber immer noch nicht beschlossen:

- Emissions-Vorprüfung: die Frequenzbewertungen A (nur menschliches Hörvermögen) und C (eine etwas bessere Erfassung tieffrequenter Geräusche) wird nur bei der lärmprognostischen Vorerhebung verwendet. Im eigentlichen Messverfahren soll ohne Bewertung, also die tatsächlichen Schallemissionen unabhängig vom menschlichen Hörvermögen gemessen werden.
- Die Vorerfassung gab es schon in der alten Norm, hier musste aber die Differenz dB(C) - dB(A) größer als 20 dB sein, um mit der eigentlichen Messung zu beginnen. Jetzt reicht eine Differenz von 15 dB, und die Messung darf nur im geschlossenen Raum stattfinden und nicht, wie von etlichen Instituten praktiziert, zwischen Emittent und Immissionsort irgendwo im Freien.
- Der zu berücksichtigende Frequenzbereich ist erweitert worden von 8 Hz bis 125 Hz (vorher 10 Hz bis 80 Hz).
- Das Vorliegen von Einzeltönen ist nicht mehr ausschlaggebend. Einzel- und Breitbandverfahren werden zusammen beurteilt.
- Anhaltswerte gibt es jetzt für Tag, Ruhezeit und Nacht, die nicht überschritten werden dürfen, weil dann eine erhebliche Belästigung durch tieffrequente Geräusche nicht ausgeschlossen werden kann.



Derzeit finden Anhörungen und Beratungen zur Verabschiedung der neuen DIN-Norm statt. Es ist zu befürchten, dass die dringend notwendigen Verschärfungen der DIN 45680 auf dem Altar der Energiewende geopfert werden.

Gesundheitsgefährdende Wirkungen der Emissionen

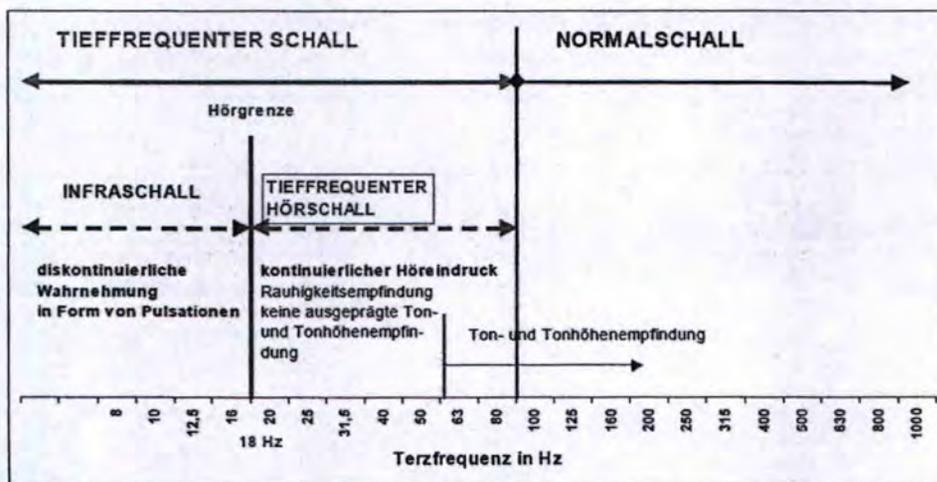
Die vorliegende Ausarbeitung geht davon aus, dass auf Grund der deutschen Genehmigungspraxis für Windkraftanlagen die Bestimmungen des BImSchG, der TA-Lärm eingehalten werden. Dies bedeutet, dass im Bereich von Wohngebieten und Kliniken **akute Lärmschäden durch Schall und Infraschall unwahrscheinlich sind.**

Dies bedeutet aber nicht, dass damit jegliche Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen wäre. Im Gegenteil. Es ist in der Medizin bekannt, dass **chronische Krankheiten nach dem Dosis-Wirkungsprinzip** (Dosis im Körper ist das Produkt aus Intensität mal Wirkungsdauer) **auch durch unterschwellige Stressoren entstehen können, sofern die Schädigungsdauer und die Periodizität für eine Summation von selbst unterschweligen Wirkungen führen. Die Dosis macht das Gift.**

Schallwahrnehmung und -wirkung

Die Wahrnehmung und Wirkung tieffrequenter Geräusche unterscheiden sich erheblich von der Wahrnehmung und Wirkung mittel- und hochfrequenter Geräusche.

Im Bereich zwischen 60 und 16Hz (niedrigerfrequenter Schall) nimmt bei noch vorhandenem Höreindruck die Tonhöhenempfindung ab, die unter 16Hz (Infraschall) völlig verschwindet. Infraschall kann mit dem **Ohr (aural)** nicht mehr wahrgenommen werden, wird jedoch als Pulsation oder Vibration vom **Körper (extraaural)** aufgenommen.





Auch die Empfindlichkeit des Hörorgans ist stark frequenzabhängig: die höchste Empfindlichkeit liegt bei 3000-4000 Hz, Geräusche z.B. mit 10 Hz können auch bei 100 dB aural nichtmehr erkannt (=gehört) werden^{vii}.

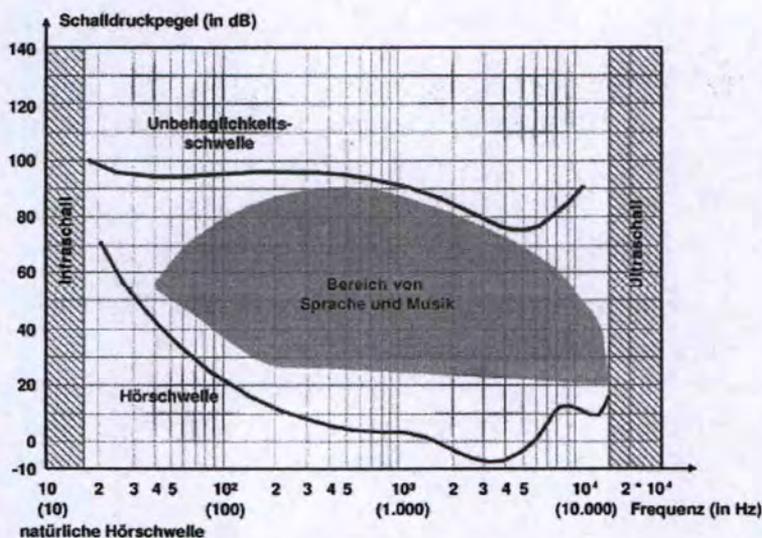


Abbildung I: Hörbereich des Menschen (verändert, aus SCHOLZ 2003)

Die Wirkungen dabei auf die anderen Körperorgane (Gehirn, Herz-Kreislauf, Leber, Nieren, Magen, Skelett) existieren aber unabhängig vom Gehör (extraaural). Daher ist die vielfache Meinung „Tieffrequenter Schall, der unterhalb der Hörgrenze liegt, ist für den Menschen nicht wahrnehmbar und deshalb nicht schädlich!“ falsch und medizinisch absolut überholt. Wenn Wahrnehmbarkeit durch menschliche Sinnesorgane eine Voraussetzung für Schädlichkeit wäre, dann müsste ja wohl auch folgende Aussage richtig sein: "Radioaktive Strahlung kann der Mensch mit seinen Sinnesorganen nicht wahrnehmen, deshalb ist radioaktive Strahlung für den Menschen nicht schädlich."

Die Unsicherheit in der Bewertung und Messung von Infraschall und dessen gesundheitlicher Folgen hat das Bundesumweltamt 2011^{viii} veranlasst eine „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall (Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen)“ anzustoßen. Dies besagt nichts anderes, als dass damit die große Unsicherheit in der Beurteilung der medizinischen Bedeutung von ILFN dokumentiert wird. Ziel der Studie ist u.a.

- die bislang „nicht optimale Erfassungsmethodik“ (RKI, 2007) zu verbessern und
- überhaupt erst Untersuchungsverfahren zur Beurteilung der vor allem neurologischen Wirkung von Infraschall zu designen.

Um so erstaunlicher ist die penetrante Ignoranz verschiedener Ministerien und Windkraftorganisationen^{ix}, die in verschleiernenden und beruhigenden „Informationsschriften“ unisono die heute schon weltweit bekannten medizinischen Wirkungen dementieren und behaupten:



FAZIT

Der von Windenergieanlagen erzeugte Infraschall liegt in deren Umgebung deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen. Nach heutigem Stand der Wissenschaft sind schädliche Wirkungen durch Infraschall bei Windenergieanlagen nicht zu erwarten. Verglichen mit Verkehrsmitteln wie Autos oder Flugzeugen ist der von Windenergieanlagen erzeugte Infraschall gering. Betrachtet man den gesamten Frequenzbereich, so heben sich die Geräusche einer Windenergieanlage schon in wenigen hundert Metern Entfernung meist kaum mehr von den natürlichen Geräuschen durch Wind und Vegetation ab.

Neuere Forschungen (Dr. Alec Salt, 2012)^x zeigen nämlich, dass physiologische Reaktionen im Hörorgan (Cochlea) einen Höreindruck niederfrequenten Schalls unterdrücken, die Cochlea aber dennoch Signale an das Gehirn sendet. **Die äußeren Haarzellen des Innenohrs (OHC) zeigen eine niedrigere Erregungsschwelle und werden daher durch ILFN (Infrasound + Low-Frequency-Noise) schon bei einem Schalldruck von 60dB bei 10Hz angeregt.** Zudem sind die durch ILFN im Hörnerven verursachten weitergeleiteten Elektropotentiale stärker als die durch den lautesten mittelfrequenten Schall entstehenden Anregungen!

Umgekehrt zeigt sich, dass die durch Dämmung reduzierten höheren Schallfrequenzen zu einer Demaskierung von ILFN, also zu einer gesteigerten Wahrnehmung führt.

Die Wirkungen der nicht gehörten, aber im Gehirn verarbeiteten Schallereignisse sind vielfältig. Drei Mechanismen sind bekannt.

- Mechanismen der unbewussten Aufmerksamkeitssteigerung: IS beeinflusst die auditive Verarbeitung und die Funktion des Stammhirns (der Schnittstelle von Rückenmark und Gehirn). Hier findet die **Steuerung essenzieller Lebensfunktionen** statt (Herzfrequenz, Blutdruck, Atmung, wichtige Reflexe). ILFN versetzt somit das Stammhirn in einen „Alarmzustand“. → *Schlafstörung, Panik, Blutdruckanstieg, Konzentrationsstörungen*
- Amplitudenmodulation durch Empfindlichkeitsänderung der Inneren Haarzellen (ICH)
→ *Pulsation, Unwohlsein, Stress*
- Endolymphatischer Hydrops
→ *Unsicherheit, Gleichgewichtsstörungen, Schwindel, Übelkeit, „Seekrankheit“, Tinnitus, Druckgefühl im Ohr*

Neben der bislang unbekanntem Schallaufnahme von Infraschall durch die äußeren Haarzellen des Innenohrs (Hörorgan, Cochlea) werden Schallwellen auch vom Vestibularorgan (Gleichgewichtsorgan, Otholitenorgan) empfangen^{xi}. So ist das Gleichgewichtsorgan für Schallwellen von zB. 100Hz um 15dB empfindlicher als das Hörorgan! Es ist bekannt, dass das Gleichgewichtsorgan mit vielen Teilen des Gehirns verbunden ist und Informationen austauscht. Daher können auch bei nach der TA-Lärm per definitionem **unterschwelligem** Schallimmissionen körperliche Wirkungen erzeugt werden: Symptome



wie bei Gleichgewichtsstörungen (durch die Anregung der Otolithen) oder Seekrankheit treten auf, die bei Entfernung des Stressors zwar verschwinden, aber bei langer Dauer persistieren.

Primär entsteht eine Unsicherheit durch verzerrte Gleichgewichtssignale und Verschlechterung der Verarbeitung von Gleichgewichtssignalen, sekundär sogar kognitive Probleme, Angst, Panikattacken.

In vielen Fallstudien zusammengetragene Symptome verdichten sich in einem Syndrom, dass durch Dr. Nina Pierpont (USA, 2009) als Wind-Turbine-Syndrom zusammengefasst wurde. Die regelmäßig zu findenden Symptome dieses Syndroms sind:

- Schlafstörungen
- Herz- und Kreislaufprobleme, Herzrasen, Bluthochdruck
- Kopfschmerzen
- Unruhe, Nervosität, Reizbarkeit
- Konzentrationsschwierigkeiten
- rasche Ermüdung, verminderte Leistungsfähigkeit
- Depressionen
- Angstzustände
- (Langzeit)Wirkung auf Kinder ???
- ... auf schwangere Frauen ???
- ... auf Menschen mit chronischen Erkrankungen ???

Prof. Krahé, der unter anderem mit der Studie des Bundesumweltamtes betraut ist referiert anlässlich des 18. Umwelttoxikologischen Kolloquiums (18.10.2012)^{xii}:

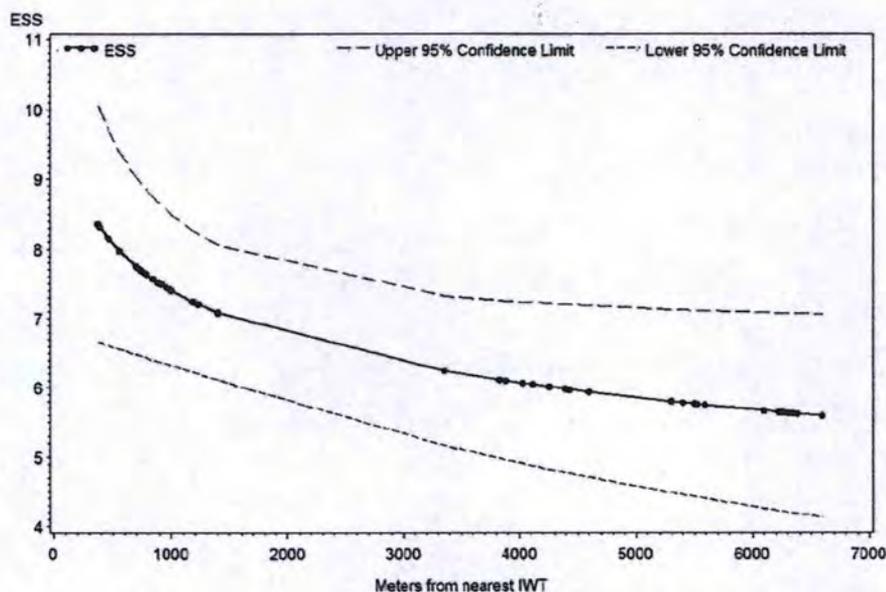
- schon bei geringen Pegeln (z.T. auch deutlich unter standardisierten Werten der Hörschwelle) können unangenehme und bedrückende Empfindungen ausgelöst werden.
- mit zunehmender Konzentration auf den Bereich tiefer Frequenzen ist eine zunehmende negative Wirkung bei Betroffenen festzustellen.
- Synchronisation der Stimuli in den Hörnerven beeinflussen die Gehirnaktivität.
- Epilepsie wird ebenfalls von Synchronität von Nervenaktivität begleitet
- Ein stark fluktuierendes Geräusch ruft eine stärkere Empfindung hervor als ein energetisch gleich starkes aber gleichmäßiges Geräusch
- Neurologische Beeinflussung durch tieffrequente und synchronisierte (pulsierende) Schallereignisse lassen sich deutlich im EEG nachweisen
- Im Lärmschutz ist dem Problem " Tieffrequenter Lärm" verstärkt Beachtung zu zollen, da durch manche Lärmschutzmaßnahme das Problem sogar verstärkt werden kann.



Lärminduzierte Schlafstörungen

Schlafstörungen können als das Hauptbeschwerdebild der Windturbinenerkrankung angesehen werden. Diese sind alleine geeignet, vielerlei Sekundärerkrankungen nach sich zu ziehen.

Nissenbaum et. al. konnten 2011 zeigen, dass Schlafstörungen als eines der Leitsymptome betroffener Anwohner auch in Abständen von weit über 1000m regelmäßig nachzuweisen waren.



Die WHO hat auf Grund der Wirkung von Lärm auf den Schlaf in den „Night Noise Guidelines“^{xiii} Grenzwertempfehlungen veröffentlicht. Hier wird deutlich, dass schon ab 30-40 dB(A) Schlafstörungen auftreten:

- “a number of effects on sleep are observed from this range: body movements, awakening, self-reported sleep disturbance, arousals. The intensity of the effect depends on the nature of the source and the number of events. Vulnerable groups (for example children, the chronically ill and the elderly) are more susceptible.”

Sogar das Bayrische Landesamt für Umwelt betont in seiner Informationsschrift 2012 „Lärm – Hören, Messen und Bewerten“, für Schallereignisse > 25 dB(A):

- „die Erholbarkeit des Schlafes wird häufig bereits bei Dauerschallpegeln ab 25 – 30 dB(A) als gestört empfunden“ (2012_Bayr. Landesamt für Umwelt_Lärm – Hören, Messen und Bewerten)

Eigene Patientenbefragungen aus Gebieten mit neu installierten Windkraftwerken (Schöneck, Ulrichstein, Birstein, Schlüchtern, Soonwald) bestätigen dies in eindrucksvoller Weise.



Medizinische Ableitung der notwendigen Mindestabstände

Berechnung für Infraschall (10Hz)

Gegeben sei der Schallpegel von 71dB in 250m Entfernung von einer 1MW-Anlage bei 15m/sec Windgeschwindigkeit (bei geringerem Wind sinkt dieser Wert, bei den heutigen Anlagen mit 3-5MW steigt er)

Tabelle 3: Infraschallpegel, ermittelt in 250 m Abstand von einer 1 MW-Windenergieanlage bei einer Windgeschwindigkeit von 15 m/s

Frequenz	8 Hz	10 Hz	12.5 Hz	16 Hz	20 Hz
L_{eq}	72 dB	71 dB	69 dB	68 dB	65 dB
Hörschwelle	103 dB	95 dB	87 dB	79 dB	71 dB

Pro Abstandsverdoppelung sinkt der Schallpegel um 6dB, bei ungünstigen Wetterlagen und Geländeformationen nur um 3dB ab 200m.

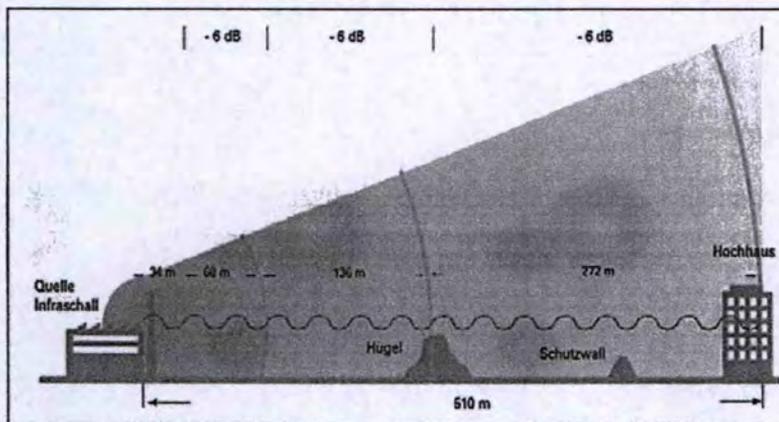
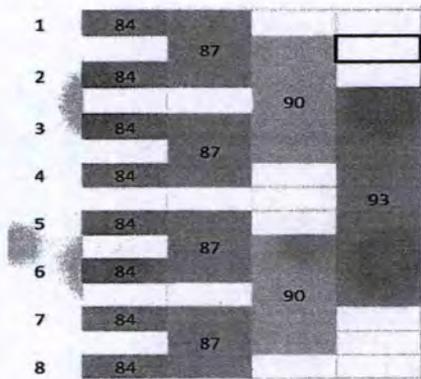


Abb. 4: Bei Infraschall ist die Wellenlänge größer als Wohnhäuser, Bäume und Schutzwälle hoch sind. Deshalb dämpfen sie ihn kaum, der Schallpegel sinkt unabhängig von der Umgebung: verdoppelt sich die Entfernung, nimmt er um sechs Dezibel ab. Im Beispiel dargestellt ist Infraschall von zehn Hertz; er hat eine Wellenlänge von 34 Metern.

Bei mehreren Anlagen wird der Schall je Anlagenpaar um 3 dB verstärkt.



Schallpegel 1 WKA	(dB)	84	78	72	66	60	54	48	42	36	30
Schallpegel 1 WKA ./ . Hörschwelle	(dB)	24	18	12	6	0	-6	-12	-18	-24	-30
Schallpegel 8 WKA	(dB)	93	87	81	75	69	63	57	51	45	39
Schallpegel 8 WKA ./ . Hörschwelle	(dB)	33	27	21	15	9	3	-3	-9	-15	-21
Schallpegel 8 WKA ./ . Hörschwelle + Impulzzuschlag	(dB)	36	30	24	18	12	6	0	-6	-12	-18
Abstand der Pegelradian	(m)	34	68	136	272	544	1088	2176	4352	8704	17408
Gesamtentfernung	(m)	34	102	238	510	1054	2142	4318	8670	17374	34782

Daraus folgt, dass für 10Hz und einer Wahrnehmungsschwelle (OHC) von 60dB Infraschall gerade nicht mehr körperlich verarbeitet werden muss in einer Entfernung von:

- 1km – bei einer Anlage
- 3km – bei 8 Anlagen
- >4km – bei Impulshaltigkeit und / oder ungünstigen Umfeldbedingungen (Bergland, Inversion)^{xv}

Schlussfolgerung

Der gesetzlich verankerte Immissionsschutz mit seinen zugehörigen Verordnungen und Normen führt durch das Ausblenden von Infraschall und die Unterbewertung von niederfrequentem Schall zu einer generellen Zunahme dieser Lärmanteile, da Schallquellen auf Grund dieser Gesetzeslage konstruiert und gedämmt werden.

Zudem verweisen staatliche Organisationen und Ämter und in deren Folge auch die Rechtsprechung unaufhörlich auf diese **veralteten Normen**, so dass eine Berücksichtigung der neuen medizinischen Erkenntnisse nicht erfolgt. Lärmschutzmaßnahmen konstruktiver und gesetzlicher Natur greifen nicht, sofern wesentliche gesundheitsgefährdende Lärmanteile nicht gemessen und bewertet werden. Diese sind:

- **niederfrequente und Infraschallemissionen** als direkt krankheitsfördernde Ursachen und
- **Periodizität und Impulshaltigkeit** auch bei unterschwelligen Lärmereignissen sowie



- **Dauerhaftigkeit und Unausweichlichkeit** als indirekt krankheitsfördernde Ursache als Folge einer chronisch-psychischen Verarbeitungssituation.

Staatlicher Gesundheitsschutz und Risikoversorge muss so lange von einer Schädigungsmöglichkeit ausgehen, wie nicht schlüssig bewiesen ist, dass niederfrequenter und Infraschall in den derzeit zulässigen Abstandregeln nicht zu Gesundheitsschäden führen kann. Die geplante massive Zunahme von Windkraftanlagen in der Nähe menschlicher Behausungen, ausschließlich aus wirtschaftlichen Gründen derart platziert, darf ohne ausreichenden Sicherheitsabstand nicht mehr zugelassen werden. Zunehmend kritische juristische Beurteilung der Genehmigungspraxis und weitere Bestätigung kritischer medizinischer Forschungsergebnisse wird zu ausreichend belastbarer Evidenz führen, die derzeit gültigen Lärmverordnungen außer Kraft zu setzen. Dies wird bei Fortsetzung der derzeitigen grenzwertigen Genehmigungen zu einer nachträglich umfangreichen Stilllegung einst genehmigter Anlagen führen mit desaströsen Folgen für die Natur und die finanzielle Situation der Kommunen. Eine Lawine von Schadensersatzforderungen wird die ursprünglich schön gerechnete Investitionsrechnung der Betreiber in einem anderen Licht erscheinen lassen. Anlagen werden nach Stilllegung nicht zurückgebaut werden. Anblick und Schaden an der Natur bleiben.

Vor allem aus gesundheitlichen Gründen, aber auch aus den sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Folgen, müssen folgende Forderungen aufgestellt werden:

1. **Anpassung der Gesetze und Verordnungen an den aktuellen Wissensstand der Medizin (staatliche Pflicht zum Schutze der menschlichen Gesundheit und des menschlichen Lebens; Art.2 Abs.2 S.1 Grundgesetz).**
2. **Das Gleichsetzen und Vermischen von Hörschallgrenze mit der körperlichen Wahrnehmung ist zu unterbinden. Die periodische, unterschwellige und dauerhafte Immissionswirkung vor allem in neurologischen Bereich muss endlich berücksichtigt werden.**
3. **Lärmgrenzwerte sind mit Rücksicht auf die zunehmend niederfrequenteren und chronisch pulsierenden Schallereignisse zu überdenken und um 5dB zu verschärfen. So darf aus medizinischer Sicht der Grenzpegel in reinen Wohngebieten nachts 30dB nicht überschreiten, wenn pulsierende und synchronisierte Schallereignisse die medizinisch-schädigende Wirksamkeit erhöhen.**
4. **In die Ausschlußbedingungen für WKA ist der Mindestabstand zu bewohnten Gebäuden mit mindestens 3 km gemäß Empfehlung international anerkannter Wissenschaftler aufzunehmen.**
5. **Verzicht der Kommunen auf rein finanziell motivierte Windkraft in dicht besiedelten Gebieten durch überregionale Kooperation und Partizipation.**
6. **Erneuerbare Energiekonzepte ohne übermäßige zusätzliche Schädigung des menschlichen Lebensraumes und der Natur.**



Literaturangaben:

- ⁱ MAUSFELD, Prof. Dr. Rainer: Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Psychologie, 2000
- ⁱⁱ MØLLER, H., PEDERSEN, S.: Tieffrequenter Lärm von großen Windkraftanlagen – Übersetzung der dänischen Studie, 2010
- ⁱⁱⁱ BARTSCH, Dr. Ing. Reinhard: Biologische Wirkung von luftgeleitetem Infraschall, 2007
- ^{iv} HUBBARD, H. H., SHEPHERD, K. P., Aeroacoustics of large wind turbines, J. Acoust. Soc. Am., 89 (6), 2495-2508, 1991.
- ^v BORGSMANN, Rüdiger, Fachverband Strahlenschutz: Infraschall, 2005
- ^{vi} KRAHE, Prof. Dr. ing. Detlef: Tieffrequenter Lärm- nicht nur ein physikalische Problem, 2010
- ^{vii} SCHOLZ, S.: Güte der visuellen und auditiven Geschwindigkeitsdiskriminierung in einer virtuellen Simulationsumgebung. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades im Fachbereich Sicherheitstechnik. Bergischen Universität Wuppertal. S. 117., 2003
- ^{viii} Bundesumweltamt: Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall. Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen, 2011
- ^{ix} Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Windenergie und Infraschall, Tieffrequente Geräusche durch Windenergieanlagen, 2013
- ^x SALT, Prof. Dr. Alec, Ph.D.: Kann Infraschall das menschliche Innenohr beeinflussen, 2012
- ^{xi} PIERPONT, Nina, MD, PhD: Wind Turbine Syndrome & the Brain, 2010
- ^{xii} Prof. Dr.-Ing. Detlef Krahe, Psychologische und physiologische Wirkung von Infraschall, 2009
- ^{xiii} WHO, Night Noise Guidelines, 2009
- ^{xiv} Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?, 2012
- ^{xv} KUCK, Dr. Eckhard, Ärzteforum Emissionsschutz: Ableitung medizinisch notwendiger Abstände von WKAs

Gesundheitliche Auswirkungen von hörbarem Schall und von Infraschall:

Hörbarer Schall:

Schallausbreitung von WKA, dänische Studie:

Tieffrequenter Lärm von großen Windkraftanlagen ISBN 978-87-92328-30-4

© Copyright 2010 Henrik Møller und Christian Sejer Pedersen

Herausgegeben von: Abteilung für Akustik Institut für Elektronische Systeme Aalborg Universität
Fredrik Bajers Vej 7, B5 DK-9220 Aalborg Ø, Danmark E-mail acoustics@acoustics.aau.dk

Zusammenfassung:

„Die Studie analysierte Daten aus 48 großen und kleinen Windkraftanlagen. Die Ergebnisse zeigen, dass große Windkraftanlagen (2,3 bis 3,6 MW) relativ mehr niederfrequentes Rauschen(1) als kleine Windkraftanlagen (bis zu 2 MW) emittieren. Entfernt sich das Rauschen von der WKA erhöht sich der niederfrequente Anteil, weil die Luft-Absorption die hohen Frequenzen mehr reduziert als die tiefen.

Schaut man auf den A-bewerteten Schalldruck im Bereich der betroffenen Anwohner-Distanzen, belegen die tiefen Frequenzen (20 HZ – 200 HZ) einen wesentlichen Teil des Lärms. **Es besteht daher kein Zweifel, dass der niederfrequente Anteil des Lärmspektrums relevant ist für die Lärmbelastigung der Anwohner in der Nähe von großen Windkraftanlagen“**

„Atmosphärische Verhältnisse

Alle bisherigen Berechnungen setzen eine sphärische Schallausbreitung voraus, d.h. eine **Reduktion des Schalldruckpegels um 6 dB bei einer Verdopplung des Abstandes**. Unter bestimmten atmosphärischen Bedingungen, z.B. mit einer Temperaturinversion oder 'low-level-jets', kann in einer bestimmten Höhe eine reflektierende Luftschicht vorhanden sein, und damit ähnelt die Schallausbreitung über eine gewisse Distanz einer zylindrischen Ausbreitung, die nur eine **Reduzierung um 3 dB bei einer Verdopplung des Abstandes ergibt**. Bei niedrigen Frequenzen wurde dies von Hubbard und Shepherd [21] beobachtet und z.B von Zorumski und Willshire [74] und Johansson [75] erklärt.

.....**Weitaus größere Abstände sind nötig (1414-3482 m) um auf 35 dB zu kommen**, als bei einer rein sphärischen Ausbreitung, und die tieffrequente Charakteristik des Spektrums ist noch markanter geworden (vergleiche mit Tabelle 1 und Abb. 9). Zylindrische Ausbreitung kann die Zufälle erklären in denen behauptet wird, dass das Grummeln der WKA kilometerweit hörbar sind. „

Fazit aus Sicht des Mediziners:

- Nicht nur die dänischen Autoren auch Prof Krahe weisen deutlich darauf hin, dass die prognostizierte Abnahme des Lärms um 6 dB mit Verdoppelung des Abstandes nicht so ohne weiteres angenommen werden kann. Dies ist aber die Grundlage der vorgelegten Schallgutachten
- Es sind daher konkrete Messungen des hörbaren Schalls am Standort Langeringen zu fordern. Die Lärmschutzgrenzen nach der TA Lärm müssen dauerhaft eingehalten werden.
- Die Messungen müssen auch bei verschiedenen Wetterlagen erfolgen

Der „nicht hörbare Lärm“ der Infraschall:

In der ISO 7196 (1995) wird für **Infraschall (infrasound) ein Frequenzbereich von 1-20 Hz** als internationaler Standard ausgewiesen und mit einer eigenen Frequenzbewertung „G“ versehen [5]. Aufgrund der Schallwellenlänge (bis zu 30 Meter) zeigen herkömmliche Absorptions- oder Dämmungsmaßnahmen, z. B. Lärmschutzwände, kaum Wirkung.

Die Aussage Infraschall sei nicht hörbar ist völlig veraltet und wissenschaftlich widerlegt.

Professor Salt Washington zieht aus seinen Untersuchungen (2011-2013) folgende Schlussfolgerungen:

- Das Innenohr ist empfindlich für Infraschall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.
- Ab 60 dB (G) werden die äußeren Haarzellen angeregt und senden Nervenimpulse aus.
- Das Konzept „Was man nicht hören kann, schadet auch nicht“ ist ungültig.
- A-gewichtete Schallmessungen von WKA sind nicht repräsentativ für die Frage, ob dieser Schall das Gehör beeinflussen kann.

Salt A.N., Lichtenhan J.T., Gill R.M., Hartssock J.J. Large endolymphatic potentials from low-frequency and infrasonic tones in the guinea pig, J. Acoust. Soc. Am. 2013, 133: 1561-1571

Salt A.N., Lichtenhan J.T., Perception-based protection from low-frequency sounds may not be enough, Proceedings of InterNoise 2012, New York, 2012

Salt A.N., Lichtenhan J.T., Responses of the Inner Ear to Infrasound, Proceedings of the Fourth International Meeting on Wind Turbine Noise, Rome Italy April 2011

Wissenschaftlicher Nachweis, dass Infraschall im Gehirn registriert wird

Esther Isabelle Dommes aus Rodalben. Doktorarbeit 2010

Aus der Abteilung Neuroradiologie der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin
DISSERTATION Ist Infraschall hörbar? - Eine fMRT-Studie zur Stimulierbarkeit des auditorischen Kortex durch Infraschall und niedrigfrequente Töne

„Das Hauptziel dieser Pilotstudie war es, eine Aussage zur Aktivierung auditorischer Kortextareale durch niedrigfrequente Töne (LFT) und Infraschall treffen zu können in Relation zu Frequenzen, für die unser Gehör sensibler ist. Die vorliegende Studie zeigt, dass eine Aktivierung des auditorischen Kortex durch niedrigfrequenten Schall stattfindet und bildgebend nachweisbar ist.“

Warum kann Infraschall überhaupt die Gesundheit beeinträchtigen

Infraschall wird vom Ohr über die äußeren Haarzellen als Impuls in das Stammhirn übertragen und kann dort die Zentren für Gleichgewicht, Atmung und Herzfrequenz stören. Infraschall wird aber auch in den sekundären Hörzentren im Gehirn verarbeitet und kann erhebliche psychische Effekte wie Angst und Beklemmung auslösen. Zusätzlich dringt Infraschall in alle Körpersysteme ein und kann zu Überlagerungen mit unseren biologischen Rhythmen führen

- Cranio-sacraler Rhythmus 4-12 Hz
- Lymphe mit einem Rhythmus von 6-8 HZ
- Faszien mit einem Rhythmus von 5-9 HZ
- Eigenbewegung der Eingeweide mit 6-8 HZ
- Atmung insgesamt mit einem Rhythmus von ca. 12

Diese Überlagerung (Interferenz) kann damit medizinische Effekte in allen Bereichen

auslösen. Dies erklärt die komplexe Vielfalt der Symptome nach Infraschallbelastung sowohl im Experiment als auch unter realen Bedingungen.

Dr. med. Johannes Mayer, Grundlagenkurs Osteopathische Medizin, 2014 bei der DGOM und Masterkurs Becker 3 DGOM

Sind gesundheitliche Auswirkungen von Infraschall feststellbar?

Bob Thorn PhD Neuseland 11/ 2012:

- Die Studie ist die letzte eines 7-Jahres-Forschungsprogramms über Lärmbelastigung bei niedrigen Lautstärken. Die Personen, die an der Studie teilnahmen sind alle negativ beeinflusst durch die Windpark-Auswirkungen und, wie in individuellen Fallstudien aufgezeichnet, **gibt es Nachweise schwerwiegender gesundheitlicher Beeinträchtigungen**. Die subjektive Erfahrung von Ärger ist eine allgemeine Reaktion auf Lärm. Verschiedene Personen können auf die gleichen Geräusche mit verschiedenen Arten von Störungen reagieren und diese individuell unterschiedlichen Reaktionen können teilweise unterschiedlicher Lärmempfindlichkeit zugeschrieben werden.
- Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die in der Nähe von Wind"parks" lebenden Personen in dieser Studie eine gesundheitlich eingeschränkte Lebensqualität durch Belästigungen und Schlafstörungen haben und dass ihre Gesundheit deutlich und ernsthaft beeinträchtigt (verletzt) ist durch Schall.

Finding the character of wind turbine sound Bob Thorne Principal, Noise Measurement Services Pty Ltd, Brisbane QLD 4051 Vol. 40, No. 1 pp 62 - 63 (2012)

The Problems With 'Noise Numbers' for Wind Farm Noise Assessment *Bob Thorne, Bulletin of Science Technology & Society 2011 31: 262, DOI: 10.1177/0270467611412557, <http://bst.sagepub.com/content/31/4/262>*

Machbarkeitsstudie zur Wirkung von Infraschall im Auftrag des Bundesumweltamtes erschienen 2014

Prof. D. Krahe, D. Schreckenber, F. Ebner, Ch. Eulitz, U. Möhler

Diese Machbarkeitsstudie hat festgestellt:

- dass negative Auswirkungen von Infraschall im Frequenzbereich unter 10 Hz auch bei Schalldruckpegeln unterhalb der Hörschwelle nicht ausgeschlossen sind
- dass bei tiefen Frequenzen mit steigender Dauer der Exposition die Empfindlichkeit zunimmt
- dass derzeit für den Infraschallbereich (0,1 bis 20 Hz) keine allgemeingültige Mess- und Beurteilungsvorschrift existiert.
- dass im ganzheitlichen Immissionsschutz auch der Frequenzbereich unter 8 Hz berücksichtigt werden sollte. (Der Neuentwurf der DIN 45680 berücksichtigt nur Frequenzen über 8 Hz)
- dass es fraglich ist, ob das Abstrahlungs- und Ausbreitungsmodell für kleinere Windenergieanlagen auf moderne, große Anlagen übertragbar ist. Aufgrund theoretischer Betrachtungen von Strömungsakustikern ist nicht davon auszugehen. Zudem kann je nach Ausbreitungsbedingungen der Schalldruckpegel mit zunehmendem Abstand zu- statt abnehmen (Van den Berg 2006)
- Insgesamt wird dringend weiterer Forschungsbedarf festgestellt zu Wirkung von und Schutz vor Infraschall und tieffrequentem Schall.

Eine Erkenntnis lässt sich auf jeden Fall daraus ableiten: Ein großer Abstand zur Windkraft-Emissionsquelle stellt eine größere, aber nicht absolute Sicherheit vor emissionsbedingten Gesundheitsschäden dar.

Kann man sich an Infraschall wie an hörbaren Lärm gewöhnen?

„Gewöhnung als sensibilitätsmindernde Adaptation ist in Bezug auf die neurologische (nicht psychoakustische!) Verarbeitung von Langzeit-Niederfrequentem Schall in der Medizin nicht bekannt.

Im Gegenteil: je länger die Dauer der Exposition, desto mehr rücken unterschwellige Ereignisse durch Bahnungseffekte in den Bereich der medizinischen Wirksamkeit (Goldenstein 1967, Ambrose und Rand 2012, Colin H. Hansen 2013).

Selbst die Mess- und Auswertungsvorschriften und die benötigten Schallprognosen im Genehmigungsverfahren von Windkraftanlagen sind nicht zum Schutz der sensiblen Strukturen im menschlichen Organismus (Cochlea, Vestibularorgan) geeignet. Nur mit sensibler Technik (mikrobarometrische Messverfahren, FFT-Analyse) lassen sich die sensiblen anatomischen Strukturen schützen.“

Literatur im Postionspapier **aefis** (Ärzte für Emisionsschutz) 9/14

Wahrnehmungsschwelle von Infraschall:

„Die Orientierung an einer “Wahrnehmungsschwelle” ignoriert bekannte Krankheits Entstehungswege. Pathogene Wirkungen niederfrequenter Schallwellen entstehen tatsächlich auf Grund physiologischer und neurobiologischer Mechanismen. Sie müssen von der immer wieder ins Feld geführten Wahrnehmung jeglicher Art getrennt bewertet werden. Dies beruht auf der Tatsache, dass die Schallaufnahme bei weitem nicht nur auf das Gehör (aurikulär) beschränkt ist, sondern auch extraaural stattfindet. Bekannt sind heute die Schallaufnahme durch die äußeren Haarzellen des Innenohrs (OHCs) und durch das Gleichgewichtsorgan, wobei die neurologische Verarbeitung und die pathophysiologischen Auswirkungen jeweils durch Untersuchungen der Hirnströme (EEG) und entstehende Krankheitssymptome nachweisbar werden (Ising 1978, Kasprzak 2010, Krahe 2010, Holstein 2011).“

Medizinisch erfassbare Wirkungen und neurologische Reaktionen entstehen bei Langzeitbelastung mit LFN aber auch bei Pegeln deutlich unter der

„Wahrnehmungsschwelle“ durch Bahnungseffekte. Die Vielzahl der uns vorliegenden Kasuistiken zu den Langzeiteffekten von LFN zeigen gleichsinnige Verläufe und Symptomatiken. Die Erregungsschwelle des Gleichgewichtsorgans auf LFN (bei 10Hz etwa 45 dB) ist wesentlich geringer bzw. empfindlicher gegenüber dem Hörorgan! Die heute bekannte physiologische Funktion der „saccular acoustic sensitivity“ bei der Verarbeitung akustischer Signale machen plausibel, warum die bislang angesetzte “Wahrnehmungsschwelle” als Schutzgrenze unbrauchbar ist.“

Literatur im Postionspapier **aefis** (Ärzte für Emisionsschutz) 9/14

Zur Häufigkeit von Erkrankungen

Welche Bedeutung hat es, wenn 30% aller Menschen an Symptomen erkranken?

Beispiel von 30 statistischen Personen in Deutschland bekommen

- 1 Krebs, dies entspricht nur 2,5% der Bevölkerung
- 2 Demenz, dies entspricht 7% der Bevölkerung
- 3 Diabetes, dies entspricht 9% der Bevölkerung
- **9 das Windturbinen-Syndrom, dies entspricht 30% der Anwohner**
-

Daten von der Bundesärztekammer 2013 und von Kanadischen Infraschall Studien 2014

Konsequenzen aus medizinischer Sicht:

Die Gesundheit ist das höchste Gut, welches wir besitzen. Es gibt bereits jetzt ausreichende wissenschaftliche Hinweise, die belegen, dass WKA näher als 1,500 Meter zur Wohnbebauung nicht den wissenschaftlichen Erkenntnissen genügen, um eine medizinische Unbedenklichkeit zu attestieren. Im konkreten Fall der Klägerfamilie ergeben sich folgende Fakten:

- die Klägerin schildert eindeutig Symptome, die dem „Windturbinen-Syndrom“ entsprechen. Das Symptom-Bild entspricht auch dem von kanadischen Forschern empfohlenen standardisierten Fragenkatalog (diagnostic criteria for adverse health effects in the environs of wind turbines, R. Murthy, C. Krogh, Journal of the royal society of Medicine open Clinical review. 2014)
- die Symptome waren vor Errichtung der WKA nicht vorhanden
- es wird vom Beklagten behauptet, dass möglicherweise durch die Biogasanlage neben dem Wohnhaus eine Infraschall Belastung vorliegt und dies der Grund für die Symptome sei. Dem widersprechen die medizinisch glaubhaft vorgetragene Symptome und die Reihenfolge des Auftretens.
- Nur durch eine aktuelle Infraschall Messung, die nach den Vorgaben von Prof. Krahe durchgeführt wird, kann bei abgeschalteter Biogasanlage und laufender Biogasanlage der Unterschied zum WKA gemessen werden.

Zusammenfassung:

Aus medizinischer Sicht ist es äußerst wahrscheinlich, dass die Familie Mairhörmann sowohl durch hörbaren Lärm als auch durch Infraschall - erzeugt durch das WKA - in ihrer Gesundheit stark beeinträchtigt ist. Dies liegt mit hoher Sicherheit am zu geringen Abstand der WKA zur Wohnbebauung.

Es sollten daher im Rahmen eines gerichtlich beauftragten Gutachtens sowohl für den hörbaren Lärm als auch für den Infraschall aktuelle Messungen vor Ort mit den wissenschaftlich aktuellen Meßmethoden durchgeführt werden.

Wind Turbine Syndrome

Angepasste Version für Nichtmediziner



Die Übersetzung verzichtet auf viele Wiederholungen, die sich aus dem Umfang einer Studie natürlicherweise ergeben. Wer dem Wortlaut oder der Aussage in Deutsch nicht zustimmt, kann jederzeit in der Originalfassung nachschlagen. Die Originalstudie ist noch nicht abgeschlossen und wird in nächster Zeit als Buch in englischer Sprache im Verlag ‚K-Selected Books‘ veröffentlicht.

Diese Studie ist **auch in der Version für Mediziner erhältlich** und kann an folgender Stelle bezogen werden:

<http://www.windturbinesyndrome.com/wp-content/uploads/2009/08/wts-uncorrected-proofs-8-14-09.pdf>

Nina Pierpont hat in dieser Studie zehn Familien befragt, die in der Nähe eines Windparks mit WKA der Nennleistung zwischen 1.5 bis 3 MW leben. Die Anlage wurde seit 2004 aufgebaut und erweitert. In der Folge wird der Text in der ‚ICH-Form‘ übersetzt. Gemeint ist damit die Kinderärztin Nina Pierpont, die die Studie aus ihrer Sicht, in leicht verständlicher Form für Laien vorstellt. Die Übersetzung ist so nahe wie möglich am Originaltext gehalten und hält sich vor allem bei wissenschaftlichen Aussagen so genau wie möglich an die originale Bedeutung der Begriffe. IG WINDLAND, August 2009



Einführung und Hintergrund

An der Studie haben insgesamt 38 Personen vom Kleinkind bis zum Erwachsenen im Alter von 75 Jahren teilgenommen. Die Symptome sind immer in Kombination aufgetreten:

- Schlafstörungen
- Kopfweh
- Tinnitus (Ohrpfeifen)
- Ohrendruck
- Schwindelgefühle, Gefühl der Ohnmacht
- Übelkeit
- Unscharfes, verwischtes Sehen
- Tachykardie (schnelle Herzfrequenz)
- Reizbarkeit
- Konzentration- und Gedächtnisprobleme
- Angstzustände, innere Unruhe während Schlaf- und Wachzustand

Die Familien lebten nicht lange in der Nähe des Windparks und entwickelten schon bald obige Symptome. Sie verliessen ihre Heimat, weil die Situation nicht mehr auszuhalten war. Die Symptome verschwanden sofort. Das definitive Ergebnis dieser Studie zeigt eindrücklich, dass die Ursache des Wind Turbine Syndroms (WTS) bei den Emissionen der Windräder zu suchen ist.

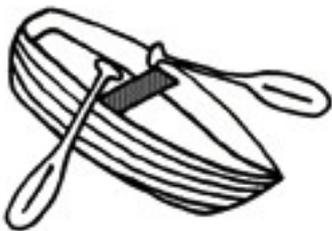
Lasst uns etwas klarstellen: Nicht alle Personen, die in der Nähe von Turbinen leben, bekommen diese Symptome. Als allein arbeitende Forscherin erhalte ich nicht genügend Beispiele um den Anteil der betroffenen Personen und die entscheidenden Distanzen zu den Turbinen endgültig festlegen zu können. Das muss als Nächstes getan werden.

Aber ich habe eine wichtige Frage beantworten können: **Weshalb und welche Menschen sind für diese Symptome empfänglich und warum sind andere davon nicht betroffen?**

Ich habe diese Muster um die [Pathophysiologie](#) des ‚Wind Turbine Syndroms‘ erforscht: **Was geschieht im Körper dieser Menschen, wenn sie die Symptome entwickeln?**

Ich will erreichen, dass die Leser dieser Studie in die genauen Krankengeschichten, Hintergründe und die Erfahrungen der betroffenen Personen eingeführt werden damit sie sich selber eine Meinung zu dieser Frage bilden können. Dazu sollen alle vom gleichen Thema (Nachbarschaft zu Windrädern) betroffenen Leser in der Lage sein, herauszufinden, ob sie selber betroffen sein können oder nicht.

Ich habe in dieser Studie mathematisch bewiesen, dass Menschen mit Neigung zu Migräne, Seekrankheit, Reisekrankheit oder bestehenden Schäden am inneren Gehörorgan besonders gefährdet sind. Interessanterweise konnte ich auch nachweisen, dass Leute **mit häufigen Angstzuständen oder anderen schon vorhandenen psychischen Problemen** auf diese Symptome **weniger** reagieren. Das widerspricht den Aussagen der gängigen Literatur der Windindustrie, die behauptet, Menschen die Angst vor Windkraftwerken in ihrer Nachbarschaft haben, würden deshalb krank. Ich zeige in der Studie, dass dies kompletter Unsinn ist.



Wenn man die Daten auswertet, erhält man folgendes Resultat: *Niederfrequenter Lärm (Infraschall) gaukelt dem Gleichgewichtssinn vor, der Körper würde sich bewegen.* Genau wie bei Seekrankheit. Dabei ist es wichtig zu verstehen, dass der menschliche Gleichgewichtssinn ein komplexes Zusammenspiel des Gehirns ist, das Signale des Innenohrs, der Muskeln und Gelenke und von innerhalb des Brust/Bauch – Bereichs interpretieren muss.

Weil auch die Augen zu diesem System gehören, ist eine visuelle Störung durch bewegten Schattenwurf eine zusätzliche Irritation. Dazu gehören auch Hell- Dunkel – Effekte in Räumen, die ebenfalls durch bewegten Schattenwurf entstehen.

Ich wiederhole es noch einmal, weil es wichtig ist: *Niederfrequenter Lärm lässt den Körper denken, er sei in Bewegung.*

Na und, sagen Sie? Nur nicht so schnell! Untersuchungen der letzten zehn Jahre haben schlüssig gezeigt, dass *die Funktion, wie unser Körper Gleichgewicht und Bewegung registriert, sich unmittelbar auf eine erstaunliche Reihe von Gehirnfunktionen auswirkt.* Wie das? Durch direkte neurologische Vernetzung der Gleichgewichtsorgane zu verschiedenen scheinbar zusammenhanglosen Gehirnfunktionen.

Ich formuliere es noch einmal anders: *Die Art und Weise, wie unser Körper Gleichgewicht und Bewegung wahrnimmt, beeinflusst wechselseitig eine Gruppe von Gehirnfunktionen, die auf den ersten Blick nichts mit Gleichgewicht und Bewegung zu tun haben.* Dies sagt uns die neueste Gleichgewichtsforschung – besser ausgedrückt: *Gleichgewichtsforschung kombiniert mit psychiatrischer, neurologischer und kognitiver Forschung.* Unglücklicherweise werden die Spezialisten dieser Wissenschaft als Neuro-Otologen bezeichnet. Von *Neuro* für Gehirn und *Oto* für Gehör.

Was sind nun diese scheinbar zusammenhanglosen Gehirnfunktionen unserer Wahrnehmung von Gleichgewicht und Bewegung?

- *Alarmierung und Erwachen*
- *Gedächtnis*
- *Räumliche Vorstellung.* (Definiert als 1) Bildliches Vorstellungsvermögen, 2) Erinnerung, wo die Dinge sind, 3) Erinnerung, wie man irgendwo hinkommt, 4) Verstehen, wie etwas funktioniert, 5) Herausfinden, wie man etwas zusammensetzt oder repariert, 6) Herausfinden, wie man effizient und im richtigen Zeitpunkt etwas erledigt, 7) Erinnern, was man dort hat tun wollen, wo man hingegangen ist, 8) Verstehen mathematischer Konzepte.
- *Die physiologischen Symptome der Angst.* Das heisst erhöhte Herzfrequenz und Blutdruck, Schwitzen, Übelkeit und erhöhte Wachsamkeit.
- [Aversives Lernen](#). Das ist wenn einem Menschen etwas Unangenehmes zustösst. Als Resultat davon vermeiden gesunde Menschen dieselbe Situation, wenn sie erneut auftritt.

Gut. *Alarmierung und Erwachen, Gedächtnis, Räumliche Vorstellung, die physiologischen Symptome der Angst* und das *aversive Lernen*. Alle fünf Gehirnfunktionen sind zu tiefst betroffen durch den Gleichgewichtssinn und den Bewegungssinn. Alle fünf Gehirnfunktionen laufen aus dem Ruder, wenn unser Gleichgewichts- und Bewegungssinn ausgeschaltet ist.

Zurück zu den Windrädern. Wenn man irgendeine Internetzeitung öffnet, die das ‚Wind Turbine Syndrome‘ diskutiert, wird man jemanden finden, der immer in gleicher Weise die gesamte Existenz von Gesundheitsproblemen in diesem Zusammenhang verhöhnt. *Menschen, die in der Nähe von Windrädern wohnen, würden sich das nur einbilden, weil sie die Windräder nicht mögen und Ärzte, die diese Probleme ernst nehmen, sind eine Fälschung.*

Dazu sage ich Folgendes: Natürlich ist der Verfasser solcher Aussagen weder Neurobiologe noch Mediziner – noch haben sie irgendwelche Erfahrung mit diesen Symptomen, die von vielen Menschen eindeutig und klar gemeldet werden, die im Schatten der Windkraftanlagen leben.

Zurück zur realen Medizin. Die Symptome des ‚Wind Turbine Syndrome‘ treten zusammen auf, weil Menschen und ihr neuronales Netz so funktionieren, wenn ihre Gleichgewichts- und Bewegungssensoren gestört werden. Dies geschieht vielen Menschen, die in der Nähe von Windrädern leben.

Es ist wichtig zu betonen, dass *diese Symptome nicht psychologischer Natur sind* (Die Menschen bilden sich das nicht ein); *sie sind neurologischer Natur.* Die Betroffenen haben *keinerlei Kontrolle über diese Vorgänge.* Es geschieht völlig automatisch. Niemand kann die Symptome an- oder abstellen.

Das kann mit Sicherheit gesagt werden: Die Signale des Gleichgewichtssinns ([vestibuläres System](#)) *können nicht bewusst gesteuert werden.* Man kann ignorieren, was man sieht und was man hört – aber nicht die Signale, *die durch den Gleichgewichtssinn an das Gehirn gemeldet werden.* Man kann das Naturgesetz nennen, wenn man will.

Woraus besteht denn unser Gleichgewichtssinn? Das Gleichgewicht entsteht durch eine Kombination von verschiedenen Körpersignalen. *Es ist die Kombination einer ganzen Gruppe von verschiedenen Organen des Körpers.* Eines davon ist das Innenohr.

Hier müssen wir kurz innehalten und die Anatomie des Innenohrs anschauen. Das ist für das Verständnis des ‚Wind Turbine Syndrome‘ wichtig:

Wir starten mit den eigenartigen Klappen seitlich an unserem Kopf. Das ist die ‚Pinna‘ oder einfacher gesagt, die Ohrmuschel. Nicht zu verwechseln mit dem *Aussenohr*. Das ist der Ort wo die Zweijährigen Kügelchen und andere Schätze verstauen. Und dort auch, wo sich der Ohrenschmalz befindet, den wir mit Wattestäbchen mühsam herausklauben. Das Mittelohr: Der Bereich zwischen dem Trommelfell und dem *ovalen Fenster* oder auch *vestibuläres Fenster* genannt. Dieser Teil ist entzündet bei einer ‚Mittelohrentzündung‘, die bei Kleinkindern gehäuft auftritt. Das Mittelohr ist durch die [Eustachische Röhre](#) auf der Rückseite der Kehle der offenen Luft ausgesetzt. Das Mittelohr beherrscht auch die drei wunderbaren kleinen Knochen genannt *Incus, Malleus* und *Stapes* auch *Amboss, Hammer* und *Steigbügel* genannt. Sie übertragen die Energie des vibrierenden *Trommelfells* auf das *Innenohr*. Das bringt uns also zum Ziel unserer kleinen Minilektion. Das Innenohr besteht aus *halbkreisförmigen Kanälen* und den Otolithischen Organen. Die Otolithischen Organe sind ein Schlüssel zum Verständnis des ‚Wind Turbine Syndrome‘. Sie bestehen aus zwei kleinen Membransäcken welche an der

Cochlea, auch *Schnecke* genannt und den *halbkreisförmigen Kanälen* befestigt sind. Sie wandeln die mechanische Energie in neuronale Signale um und bilden einen Halbkreis für jede Ebene der Bewegung (Vertikal Vorwärts, vertikal seitwärts und horizontal) und übertragen die Winkelbeschleunigung: Wenn man mit dem Kopf nickt oder dreht, erkennt dieses System die Bewegung und meldet das an das Gehirn weiter.

Gehen wir noch einen Schritt weiter. Wir sind bald im Kern des Geschehens: Eingebettet in die zwei Otolithischen Organe sind – man glaubt es kaum – Steine. Gut, nicht richtige Steine; sie sind sehr kleine, tatsächlich mikroskopisch kleine Steine aus *Kalziumkarbonat* oder *Kalk*. Das Gewicht dieser Steine erlaubt uns Gravität und lineare Beschleunigung zu erkennen. Das machen sie über winzige neurale Haarzellen, die die Signale an das Gehirn weiterleiten.

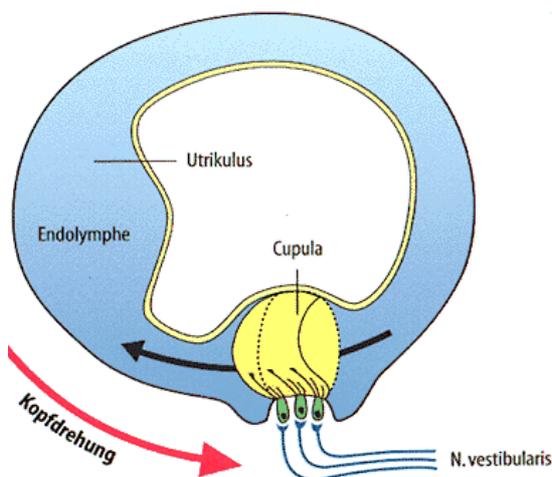
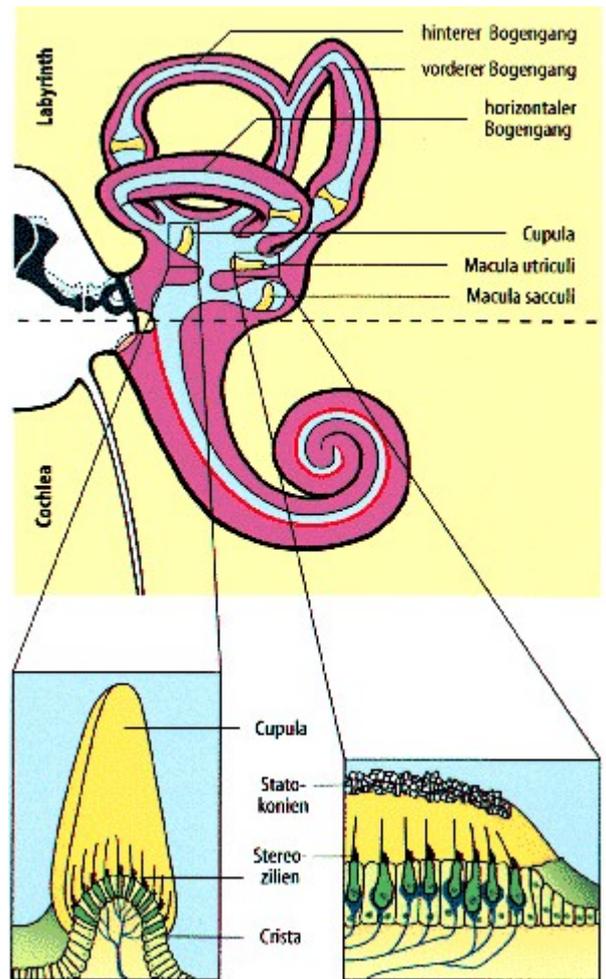
Bei Menschen mit einer Veranlagung zum ‚Wind Turbine Syndrome‘ werden die Otolithischen Organe abnormal geschüttelt und senden irreführende Signale zum Gehirn. Entweder diese oder die Organe des Innenohrs allgemein – welche alle zusammenschaltet als „Membranenlabrynt“ bezeichnet werden – sind überempfindlich für Druckunterschiede, wie sie durch Windräder erzeugt werden.

Wir bewegen uns hier in einer lebensgeschichtlich wirklich alten anatomischen Struktur. Viele Millionen Jahre alt. Biologen nennen es „*Macula*“ was einfach ‚Fleck‘ bedeutet (Anm. Übersetzer: *und nicht mit der gleichnamigen Macula des Auges verwechselt werden sollte*).

(Bilder Aus Schmidt/Thews: *Physiologie des Menschen*)

Die *Macula* ist empfindlich im Fisch und seither in jeder Entwicklungsstufe des Lebens bis zum Menschen. Die *Macula* ist eine hautähnliche Struktur mit Haarzellen in Membranen eingebettet und den Otolithen oben befestigt mit einer Proteinmatrix. Mutter Natur liebt die *Macula* dermassen, dass sie die Struktur während Eonen praktisch unverändert beibehalten hat. Die Fische benützen diese Organe um schnell herauszufinden, wo oben und unten ist. Sie erkennen auch Druckunterschiede wie Bewegungen naher Feinde oder niederfrequente Schwingungen, die über lange Distanzen wandern wie brechende Wellen an Stränden. Das hilft ihnen bei der Orientierung auf der Wanderung zu nahrungsreicheren Gewässern.

All diese beteiligten Organe sind also entwicklungsgeschichtlich sehr alt. Sie kommen mit den Emissionen der Windräder nicht klar.

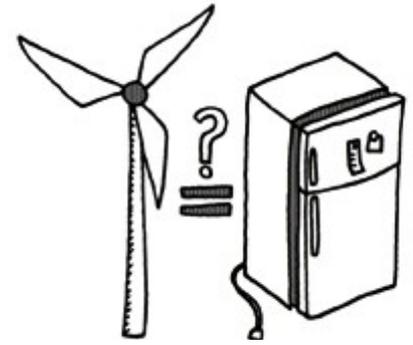


Zurück nun zu den Elementen, die unseren Gleichgewichtssinn bestimmen. Ich sagte schon, dass Gleichgewicht durch eine Kombination von Signalen bestimmt wird und ich habe erklärt, wie einige davon im Innenohr erzeugt werden. Neben dem Innenohr senden auch die Augen Bewegungs- und Positionssignale an das Gehirn. Und zusätzlich sind die Muskeln und Gelenke als Streckrezeptoren tätig. Sie alle sagen uns, wo und wie wir uns im Raum bewegen.

Es wurden neulich weitere Rezeptoren gefunden, die für das Gleichgewicht ebenfalls eine Rolle spielen: Druckrezeptoren im Bauch und Brustkorb. Diese kleinen Rezeptoren stützen sich auf verschiedene Organe, die Adern und sogar das Blut ab. Sie erkennen Werte der Gravität und andere Formen der Bewegung.

All dies ist eine wichtige Grundlage im Zusammenhang mit der Studie der Gesundheitsprobleme in Zusammenhang mit den Windrädern. Gesundheitsprobleme, die durch die Windradindustrie regelmässig als Unsinn bezeichnet werden. Sie verhalten sich da ähnlich wie die Tabakindustrie, die auch lange Zeit jede Gesundheitsschädigung durch Rauchen kategorisch ausgeschlossen haben. Die Windradindustrie besteht natürlich auch nicht aus Medizinern und schon gar nicht aus Leuten, die unter der Nachbarschaft von Windrädern leiden.

Die Entwickler sagen, Windräder sind leise. *Nicht lauter jedenfalls als ein Kühlschranks*. Mit dieser falschen Aussage überzeugen sie die lokalen Behörden, dass Windräder wenige hundert Meter entfernt von Wohnsiedlungen gebaut werden können. Oftmals gerade hinter dem Garten eines Wohnhauses. *Abstände sind deshalb nur durch die Windradindustrie definiert*. Die Behörden haben dazu oftmals gar nichts beigetragen. Hier ist der Punkt, wo mein Telefon klingelt und mein e-mail Konto reagiert. Menschen aus der ganzen Welt kontaktieren mich um mit emotionaler Stimme zu sagen, dass sie nicht mehr gut oder gar nicht mehr schlafen, seit in der Nähe Windräder im Abstand von 450 Metern und mehr in Betrieb genommen worden sind. Nicht nur Schlaflosigkeit, sondern eine ganze Gruppe von Gesundheitsproblemen treten dann auf. Seit über vier Jahren habe ich diese Reklamationen angehört. Sie bezeichnen Symptome, die von allen Personen gleich beschrieben werden. Oftmals sehr behindernde Symptome die, so habe ich realisiert, die mit dem Gleichgewichtssinn der Menschen in Zusammenhang stehen.



Da habe ich bemerkt, dass eine medizinische Definition der Symptome dringend notwendig ist. Wenn ich die Pathophysiologie der Krankheit aufzeigen kann, sind wir in einer besseren Position das Problem erklären zu können:

- Was die präzise Ursache ist
- Wieviele Menschen sind betroffen
- Wer ist anfällig auf die Symptome
- Wie kann man die Symptome kontrollieren oder verhindern

Das wurde mein Ziel: Die Erklärung der [Pathophysiologie](#) der Krankheitsgruppe welche all diese Leute beschreiben. Also lasst uns beginnen!

Es gibt da aber sofort ein Problem. Die Entwickler von Windrädern konzentrieren sich auf Lärm. Sie beauftragen einen Akustiker um die Lärmpegel zu messen. Unglücklicherweise gibt es aber viele Wege, Lärm zu messen. Die Erkenntnisse daraus sind dann:

- Die Windräder emittieren diese oder jene Dezibel Lärm.
- Das konventionelle akustische Wissen sagt dazu, dass dieser Lärmpegel keine Gesundheitlichen Probleme verursacht.
- Deshalb meinen wir (die Windradindustrie), dass diese Menschen all diese Probleme nur vortäuschen.
- Ende der Geschichte

Ich habe diese Logik umgekehrt. Wir müssen mit den Symptomen beginnen und nicht mit dem Lärmpegel. Die Symptome sind für alle betroffenen Personen gleichbleibend, egal ob in England oder in Kanada oder wo auch immer. Weiter passt die Gruppe der Symptome zu bekannten medizinischen Mechanismen. Hier gibt es kein Mysterium. Deshalb muss die Gruppe der Symptome der *Hauptreferenzpunkt* werden.

Wenn man Lärm misst, muss man definieren was das Spektrum von Lärm im Zeitpunkt des Auftretens von Symptomen ist und wie es aussieht, wenn die Symptome wieder verschwinden. Das ist die Definition von Lärmmessung in diesem Zusammenhang.

Andere veröffentlichte Studien über das ‚Wind Turbine Syndrome‘ haben die gleichen Symptome wie ich gefunden. In dieser Studie habe ich die Erkenntnisse von Dr. Amanda Harry, Barbara Frey und Peter Hadden, sowie Prof. Robyn Phipps berücksichtigt:

- a. Amanda Harry hat die genau gleichen Symptome gefunden. Interessanterweise besteht ihre Patientengruppe aus älteren Personen. Sie hat ebenfalls Betroffene befragt.
- b. Frey und Hadden haben die gleichen Symptome beschrieben. Sie haben Erzählungen von Betroffenen ausgewertet.
- c. Phipps hat die Befragung per e-mail an die Leute gerichtet, die innerhalb eines Radius von 15 Km um Windräder leben. Sie hat positive Antworten auf unangenehme physische Symptome von Leuten erhalten, die bis zu einer Distanz von über drei Kilometer in Distanz zu Windrädern leben. Sie hat viele Detailinformationen erhalten, weil fast 7% der Angeschriebenen so beunruhigt waren, dass sie ihr angerufen und genauere Informationen abgegeben haben. Fast alle haben über Schlafstörungen berichtet.

Meine eigenen Probanden haben klar ausgesagt, dass ihre Probleme vom Lärm und den Vibrationen herrühren. In einigen Fällen waren auch bewegter Schattenwurf das störendste Element. Wichtiger ist, dass die Symptome auftraten und verschwanden je nachdem wie die Wind-richtung und Windintensität wechselte, die Rotationsgeschwindigkeit änderte oder wie das Windrad zu ihnen gedreht war. Mit anderen Worten, sie sahen ihre Symptome kommen und gehen, abhängig davon, wie die Windräder funktionierten. Sie haben auch bemerkt, wie der Lärm seltsam und störend im Vergleich zu anderem Lärm wie vorbeifahrende Autos und Züge. Einig



Personen fühlten sich spezifisch durch den bewegten Schattenwurf in Räumen oder in der Landschaft gestört. Aber alle Symptome verschwanden, wenn sie die Windräder verliessen und wegzogen. Und die Symptome traten wieder auf, wenn sie nach Hause zurückkehrten.

Noch einmal, der einzige rationale Ansatz zum Studium des Problems ist *Symptome zuerst, Lärmmessung danach*, nicht umgekehrt.

Lärm

Zuerst muss man verstehen, was Lärm ist, bevor wir weitergehen können. Wenn sie sicher sind, dass ihr Verständnis von Lärm genügend ist, dann können sie die nächsten Abschnitte überspringen. Wenn nicht, lasst uns das anschauen:

Windräder emittieren *Infraschall*. Das ist Lärm, den man als Mensch nicht hören kann, weil er unterhalb der Hörschwelle liegt (unterhalb 20 Schwingungen pro Sekunde). Lärm hat eine bestimmte Intensität. Im Hörbereich wird das auch *Lautstärke* genannt. Sie wird *Dezibel (Db)* oder *Lärmdruck* genannt. Dies sind Werte, die anzeigen wieviel Energie in diesem Lärm steckt. Manchmal wird das auch *Amplitude* genannt.

Wellenlänge: Eine hohe Frequenz bedeutet eine kurze Wellenlänge. Die Wellenspitzen liegen nahe beieinander. Tiefe Frequenz bedeutet eine grosse Wellenlänge. Hier sind die Spitzen weiter entfernt obwohl die Geschwindigkeit dieselbe ist.

Nun wird es interessant. Eine Schallwelle in der Luft ist eine Reihe von Druckschwankungen. Schallwellen in einem Festkörper sind mehr wie eine Vibration. Als Randbemerkung möchte ich erwähnen dass ich öfters über Lärm und Vibration zusammen sprechen werde, als einer *Kontinuität der Energie, wenn sie sich durch verschiedene Substanzen bewegt*. Zum Beispiel eine Schallwelle, die durch die Luft kommt und auf ein Gebäude trifft, kann die Wände des Gebäudes zum vibrieren bringen, was wiederum Schallwellen in der Luft des darin liegenden Raumes erzeugt. Wenn Symptome in der Art wie wir hier besprechen medizinisch erforscht werden, sind sie typischerweise verbunden mit tiefen Tonfrequenzen – im tiefen, nicht hörbaren Bereich. In der weiteren Untersuchung des ‚Wind Turbine Syndrome‘ wird sich herausstellen, dass Lärm im höheren Frequenzbereich ebenfalls Symptome bewirkt. Wie auch immer, die *Hauptursache scheint gemäss den bisherigen medizinischen Studien der tiefe Frequenzbereich zu sein*.



Lautstärke oder Intensität ist auch ein wichtiger Faktor. Wie laut muss niederfrequenter Lärm sein, um gesundheitliche Schäden zu verursachen? Akustiker meinen, „*Wenn man es nicht hört, kann es nicht Weh tun!*“ Dies ist aber eine grobe Vereinfachung. Lärmgrenzwerte konzentrieren sich auf den Schutz des Gehörs vor Gehörschäden. Diese Richtlinien berücksichtigen die Druckempfindung des Gleichgewichtssinns oder andere Effekte wie Vibrationsdruck auf Körperteile nicht. Das ist der springende Punkt.

Wenn wir aber zuerst auf die Symptome achten, wird das Lärmproblem sehr einfach. Die Symptome der Probanden kommen und gehen. Akustiker müssen die Lärmpegel messen wenn die Symptome spürbar sind und sie dann mit dem Lärmpegel vergleichen, wenn die Symptome verschwunden sind. Mit dieser Methode kann genau bestimmt werden bei welcher Intensität und Frequenz die Symptome auftreten.

Im Diskussionsabschnitt der vorliegenden medizinischen Studie gebe ich zwei Beispiele von veröffentlichten Berichten von Deutschen Akustikern, welche die Symptome in Verbindung mit Lärm gemessen haben. In beiden Fällen, die übrigens sehr ähnliche Symptome wie das ‚Wind Turbine Syndrome‘ aufweisen, wurden sehr tiefe Frequenzen gemessen. In einem Fall war der Lärm messbar aber man hat die Lärmquelle nicht gefunden. Im anderen Fall war die Quelle ein grosser Gebäudeventilator.

Zurück zu meinem Schnellkurs zu Lärm. Resonanz: Resonanz geschieht zum Beispiel im Gitarrenkörper oder Geigenkörper, wenn eine Saite angezupft oder gestrichen wird. Es ist wie ein Echo innerhalb eines Raums. Gewisse Wellenlängen werden sehr effizient hin- und hergeworfen. Die Wände dieses Raums tendieren zur Vibration in einer bestimmten Frequenz, die Wand selber kann der Welle einen zusätzlichen Schub geben und der Ton wird lauter. Es ist ähnlich wie Schaukeln. Schwingen ist eine Art Wellenfunktion mit Frequenz und Amplitude. Die Frequenz ist dabei wie oft die Schaukel pro Minute hin- und hergeht. Die Frequenz ist abhängig von der Länge des Seils – ein kurzes Seil schwingt schneller als ein langes Seil. Die Amplitude ist die Höhe, die das Kind mit der Schaukel erreicht. Die Resonanz ist nun ein Kind, das weiss wie es die Schaukel durch richtiges Beineschwingen zum rechten Zeitpunkt beschleunigen kann. Die Frequenz bleibt die gleiche, aber die Schaukel fliegt höher und höher. Das schaukelnde Kind ist wie die Wand der Resonanzkammer, das der Welle im richtigen Augenblick einen kleinen Schubs gibt.

Gut, der Kurs für die Eigenheiten des Lärms ist vorbei. Nun wenden wir das Wissen für das ‚Wind Turbine Syndrome‘ an. Die Resonanz geschieht innerhalb von Räumen des Körpers und in Festkörpern, die feste oder elastische Teile des Körpers darstellen, zum Beispiel der Wirbelsäule. Unterschiedliche Teile des Körpers haben unterschiedliche Resonanzschwingungen, auch Eigenschwingung genannt. Viele davon finden sich im Bereich der Niederfrequenz. Wenn eine Schallwelle oder Vibrationswelle auf den Körper auftrifft, ist es sehr

wahrscheinlich, dass irgendein Körperteil in dieser spezifischen Frequenz mit einer Eigenschwingung reagiert und damit eine Resonanz auslöst.

Für das ‚Wind Turbine Syndrome‘ ist die Resonanz des Bauches und des Brustkorbs wichtig. Der Brustkorb ist mit elastischen Muskeln, Knochen, Knorpel, Sehnen und Bändern aufgebaut, die einen natürlichen Widerstand für die Atmung bilden. Wir benötigen Energie um den Brustkorb zu dehnen und einzusatmen aber ein Grossteil der Energie um auszuatmen, kommt aus dem elastischen Rückstoss des Brustkorbes.

Eines der wichtigen Elemente des Atmens ist das Zwerchfell im unteren Bereich des Brustkorbes. Es hat die Form eines Doms, wie die Spitze eines Hühnereis. Wenn man einatmet, verflacht sich das Zwerchfell. Mit der Verflachung expandiert der Brustkorb und drückt auf den Bauchraum. Der Bauchraum ist sehr weich und beweglich. Die Vorderseite besteht aus dünnen Schichten von Haut und weichem Gewebe ohne Knochen oder Knorpel. Wenn man einatmet, wird der Bauch herausgedrückt. Wenn das Zwerchfell entspannt wird, geht es zurück in seine ‚Domstellung‘ und Luft wird aus den Lungen gepresst. Natürliche Elastizität arbeitet hier.

Wenn nun aber eine Druckwelle den Lungenraum eindringt, benötigt es wenig Energie, um dieses sehr bewegliche System in Schwingung zu bringen. Bei einer Frequenz von 4 bis 8 Schwingungen pro Sekunde beginnt das Zwerchfell zu vibrieren. Dieser Frequenzbereich wird als Infraschall bezeichnet. Dieser Schall ist nicht hörbar. Nicht nur das Zwerchfell vibriert sondern die gesamte Masse der inneren Organe im Brustkorb schwingen mit dem Zwerchfell mit. Eines der grössten Organe im Bauchraum, die Leber, ist an der Unterseite des Zwerchfells befestigt und berührt es somit direkt.

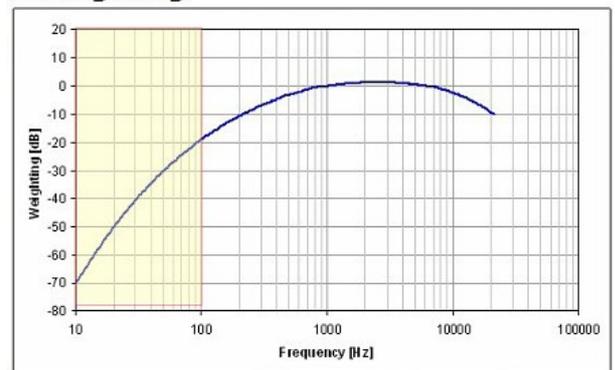
Es gibt noch andere Bereiche im Körper, die durch Infraschall in Schwingung geraten. Die Augen sind Kugeln mit Knochenmasse darum herum, weniger dichtes Material ist die Augenflüssigkeit. Sogar das Rückgrat hat eine Eigenschwingung. Sie ist elastisch. Wenn die richtige Frequenz auf die Wirbelsäule trifft, erzeugt dies eine vertikale Schwingung des Rückgrats. Auch sehr kleine Körperteile wie Blutgefässe im Gehirn haben ihre spezifische Eigenschwingung. Zusammenfassend kann das was wir so beiläufig ‚Lärm‘ nennen eine starke Wirkung auf interne Strukturen und Hohlräume des menschlichen Körpers haben. Wir werden die Bedeutung davon in der folgenden Diskussion noch sehen.

Bevor wir jetzt zum Abschnitt ‚Methodik‘ gehen, müssen wir noch ein paar Worte über die Messung der Lautstärke und die Begriffe ‚A-Bewertung‘ und ‚C-Bewertung‘ verlieren (dBA, dBC). Es ist schwierig die Lautstärke oder die Energie von Lärm in einer gleichbleibenden reproduzierbaren Art zu messen. Speziell bei Infraschall.

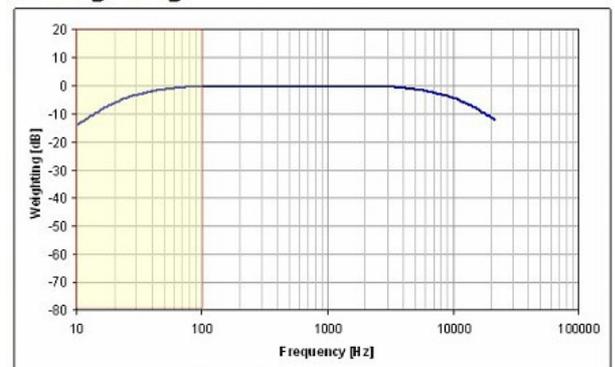
A – bewertende und C – bewertende Netzwerke in Lärmmessanlagen zeigen Lautstärke wie Frequenzen an. A – bewertende Darstellungen zeigen vermehrt tief- und hochfrequente Töne an; Diese Bewertungsart ist darauf ausgerichtet, aufzuzeigen, was das menschliche Gehör empfindet. C – bewertende Darstellung beinhaltet mehr niederfrequente Töne aber nicht die allertiefsten Frequenzen des Infraschall. Für diese zwei Frequenzbewertungen A und C ist es einfach das passende Equipment zu bekommen. Aber die Messung der tiefsten Frequenzen benötigt sehr teure und spezialisierte Gerätschaften die nicht nach Modellen Standardisiert sind. Auf genau dieser Stufe aber müssen die Messungen zur Erforschung des ‚Wind Turbine Syndrome‘ durchgeführt werden. (Anm. Übersetzer: Für ca. CHF 300.- Mietkosten pro Tag, erhält man heute professionelle Ausrüstung, um Infraschall zuverlässig messen zu können.)

Bilder von diracdelta.co.uk

A Weighting



C Weighting



Methodik

Ich benützte für meine Forschungsarbeit die Form der Fallstudie. Man erinnere sich an die Definition: „*Kasuistik, Methodik, die aus einzelnen Fällen allgemeinverbindliche Aussagen abzuleiten versucht*“. In der Medizin haben Fallstudien nicht notwendigerweise Kontrollgruppen (Vergleichsgruppen). Ich habe dafür eine Ergänzung zu meiner Studie hinzugefügt, die ich von der Ausbildung in Bereich Ökologie mitgebracht habe: Obwohl ich keine formelle Vergleichsgruppe hatte, wählte ich gewisse Probanden aus und passte die Art der Informationsbeschaffung entsprechend an, so dass ich trotzdem Vergleiche machen konnte.

Erstens, damit ich das eine Studie über Probleme mit Windrädern nennen konnte, musste ich zuerst vergleichen wie sich die Menschen gesundheitlich fühlen, bevor, während und nachdem sie den Windrädern ausgesetzt waren. *Alle Probanden zeigten sofort Symptome kaum waren sie den Windrädern ausgesetzt. Die Symptome verschwanden, sobald sie sich von den Windrädern entfernt haben.*

Zweitens, um medizinische Risikofaktoren zu entdecken, verglich ich Probanden bei denen einzelne Symptome gehäuft auftraten mit solchen, die diese Symptome nicht entwickelten. Dann schaute ich ob diese Differenzen altersbestimmt oder durch unterliegende Gesundheitskonditionen etc. verursacht wurden.

Dann gab es den dritten Typ von Vergleich – in der gesamten Bevölkerung. So haben zum Beispiel ich und Dr. Harry auf die gleiche Art Stichproben genommen – wir befragten betroffene Erwachsene und es ergab sich eine Verschiebung in Richtung Menschen im Alter von 50 Jahren und mehr.

Das legt nahe, dass ältere Menschen öfter betroffen sind, weil ältere Menschen überdurchschnittlich stark vertreten sind in unseren Beispielen. Medizinisch gesehen macht das Sinn und passt zu Mustern der Lärmempfindlichkeit in anderen Umständen, die nichts mit Windrädern zu tun haben.

Zusätzlich sind in der Gruppe meiner Probanden mehr Menschen mit einer Prädisposition für Migräne als im Bevölkerungsdurchschnitt normalerweise vorhanden ist. Das legt nahe, dass Menschen mit Migräne, wie alte Menschen, vermehrt anfällig sind auf das ‚Wind Turbine Syndrome‘. Deshalb heben sich Ältere und Migränepatienten in meinen Untersuchungen hervor.

Lasst uns jetzt prüfen, wie eine standardisierte epidemiologische Studie über das ‚Wind Turbine Syndrome‘ im Unterschied zu meiner Fallstudie aussehen könnte. Wenn ein Wissenschaftler oder eine Wissenschaftlerin mit einer epidemiologischen Studie beginnt, werden zuerst zwei identische Gruppen für das Studium definiert. Dies natürlich, bevor eine der Gruppen dem krankmachenden Einfluss ausgesetzt wird. Eine Gruppe wird die Studiengruppe und die andere die Kontrollgruppe. Die Mitglieder der Studiengruppe sind die sogenannten ‚Meerschweinchen‘. Diejenigen nämlich, die dem potentiellen Problem ausgesetzt sind, in diesem Fall den Windrädern.

Die Eigenschaften der Kontrollgruppe sind mit denjenigen der Studiengruppe in jedem nur denkbaren Bereich identisch. Alter, Geschlecht, ähnliche Wohngegend usw. Dann startet die Studie.

In diesem Fall werden die Windräder gebaut und in Betrieb genommen. Für die Studiengruppe beginnt das harte Leben. Die Wissenschaftler beobachten nun, was mit den Mitgliedern beider Gruppen passiert – Meerschweinchen und Nicht-Meerschweinchen, sie machen Vergleiche und ziehen Schlüsse daraus.

Hier gibt es aber nun ein Problem. Genannt ‚Medizinische Ethik‘. Es ist unethisch eine Studie durchzuführen, die Menschen einer Studiengruppe zu etwas zwingt, was bekannterweise ungesund ist.

Zum Glück gibt es noch eine andere Art von epidemiologischer Studie, die [Fall-Kontroll-Studie](#). In dieser Art von Studie werden Menschen, die der Falldefinition von ‚Wind Turbine Syndrome‘ entsprechen, eingebunden. Für jede Falldefinition werden zwei bis drei weitere gleichartige Personen bezeichnet, die nicht in der Nähe von Windrädern leben. Das ist dann die Kontrolle. Die Wissenschaftler sammeln nun die gleichen Daten für alle Fälle und Kontrollpersonen und machen dann die Vergleiche. Aber um das in dieser Art durchführen zu können, benötigen wir eine klare Beschreibung was ein Fall ist. Eine Falldefinition beschreibt nun die Symptome und Erklärungen, prüft deren Richtigkeit von Person zu Person und stellt darauf Ideen und Hypothesen auf, was die neudefinierte Krankheit verursacht.

Das ist für diese Studie hier auch der Fall: Ich habe eine Falldefinition gemacht. Der nächste Schritt ist eine epidemiologische Studie, aber die Falldefinition kommt zuerst.

Zurück zur Epidemiologischen Studie. Eine solche standardisierte Studie benötigt viele Jahre der Untersuchungen, ein grosses Forschungsstipendium und eine kleine Armee von Forschern. Daneben sind da noch die Stillhalteabkommen in den Leasingverträgen für Windräder und sogenannte ‚Gutnachbarliche Beziehungen‘ und der Wunsch ein Haus zu verkaufen, bevor es als lärmvergiftet gilt. Dazu kommen die komplizierten und schwierigen Beziehungen in einer Gemeinschaft, die eine Exponierung oft mehr als erschweren. Aus all diesen Gründen ist eine epidemiologische Studie in diesem Fall schwer zu realisieren.

Trotzdem müssen solche Studien unbedingt durchgeführt werden. Mindestens der Versuch sollte unternommen werden. Diese Studie muss man in diesem Zusammenhang als vorbereitender Schritt zu einer gross angelegten, über einen längeren Zeitraum andauernden Studie betrachten. Solch eine Studie wurde bisher weltweit noch nirgends durchgeführt. Die Grundlagen, die ich hiermit bereitstelle, sind jetzt also vorhanden. Deshalb nenne ich meine Studie auch ‚Pilotstudie‘ um aufzuzeigen, dass es hier klare Gründe und Ursachen gibt, für die es sich lohnt eine grössere Studie auch finanziell auf die Beine zu stellen.

Zurück zu meinem Report. Das Problem in jeder medizinischen Studie ist es herauszufinden, welche neuen Symptome sind eine Entdeckung und welche sind es nicht. In einer epidemiologischen Studie wird dies mit dem Einsatz von parallel beobachteten Gruppen erreicht, wobei eine Gruppe dem möglicherweise schädigenden Einfluss ausgesetzt und eine zweite Gruppe diesem Einfluss nicht ausgesetzt wird. Weil ich die Mittel dazu nicht hatte, musste ich darauf bestehen, dass es für alle Probanden eine Phase geben musste, in der sie den Emissionen NICHT ausgesetzt waren. Eine Zeit nach dem schädigenden Einfluss in der die Symptome verschwinden sollten. *Das ‚Wind Turbine Syndrome‘ ist definiert als diejenigen Symptome, die mit der Exposition aufgetreten sind und erst durch das Ende der Exposition wieder verschwinden.* Dies mag nicht alle gesundheitsrelevanten Effekte durch Windräder abdecken. Das wegen der begrenzten Möglichkeiten durch mein gewähltes Studienkonzept. Aber die Studie hat trotzdem eine bemerkenswerte Anzahl von Symptomen aufgezeigt und definiert.

Ich habe noch einen anderen Weg beschritten, um eine Kontrollgruppe zu erhalten: Ich befragte entweder alle Familienmitglieder direkt. Oder im Fall des fünfjährigen Kindes und des älteren Demenzpatienten, die ich nicht direkt befragen konnte, sammelte ich Informationen ÜBER diese Menschen. Auf diese Weise entdeckte ich auch, dass nicht alle Familienmitglieder gleich betroffen waren, obwohl sie im selben Haus und in der gleichen Distanz zu den Windrädern lebten. Ich benützte Vergleiche zwischen betroffenen und nicht betroffenen Menschen um herauszufinden, welche Teile ihres medizinischen Lebenslaufs VOR der Exposition eine voraussehbare Wirkung WÄHREND der Exposition haben würden.

Mit dieser Vorgabe habe ich meine Probanden folgendermassen ausgewählt:

- a. Mindestens ein Familienmitglied ist stark betroffen durch das Leben in der Nähe der Windräder.
- b. Die Familie musste entweder das Haus verlassen oder mindestens eine gewisse Zeit wegziehen, um die Symptome zuverlässig verlieren zu können.
- c. Die Menschen, die ich befragte, mussten in der Lage sein, klar, eindeutig und detailliert erzählen zu können was mit ihnen passierte, unter was für Bedingungen das geschah und zu was für einer Zeit dies auftrat.
- d. Alle mussten in der Nähe von Windrädern leben, die im Zeitraum von 2004 bis 2007 in Betrieb genommen wurden.
- e. Wenn sie während der Befragung ihr Haus verliessen, fand die Befragung innerhalb von sechs Wochen seit dem Auszug statt.
- f. Alle mussten seriöse und persönliche Schutzmassnahmen gegen die Exposition zu Windräder ergreifen (generell als Lärm definiert):
 - a. Einige zogen weg.
 - b. Andere kauften ein zweites Zuhause als Vorbereitung des Wegzugs
 - c. Einige verliessen die Heimat für Monate.
 - d. Eine Familie renovierte das Haus, damit der Lärm im Haus nicht mehr stören konnte.
 - e. Ein Mann zog es vor, im Keller zu übernachten.

Ein letzter Punkt: Dieses schnörkelige Symbol, χ^2 , wird Chi-quadrat genannt (Ausgesprochen: „Kai“) Nur keine Angst! Dies ist ein einfacher statistischer Test. Ich will das mit einem Beispiel erklären:



1. Wir haben eine Gruppe von Menschen.
2. Wir klassifizieren sie alle als gross oder klein, mit blauen oder braunen Augen.
3. Eine χ^2 Statistik kann aussagen, ob blaue Augen und die Grösse einen Zusammenhang haben, ohne dass das Zufall wäre.
4. Weil alle wissen, dass blaue oder braune Augen nichts mit der Grösse eines Menschen zu tun haben, sollte also eine χ^2 -Statistik für 20 Personen kategorisiert nach beiden Kriterien (Augenfarbe und Grösse) ergeben, dass dies nicht entscheidend ist.
5. Ende der Erklärung. Das war jetzt nicht so schwer oder?

Wenn sie den kompletten Report lesen, beachten sie die Wahrscheinlichkeitswerte (P) in Kombination mit den χ^2 – Werten. Keine Angst. Der Wert (P) ist die Wahrscheinlichkeit (probability), dass die Beziehung zwischen den zwei Variablen (Augenfarbe und Grösse) zufällig ist. In anderen Worten, gross zu sein erhöht die Wahrscheinlichkeit dass man blaue Augen hat nicht und Grösse und Augenfarbe stehen in keiner Beziehung zueinander.

Die Variable P bewegt sich zwischen 0 und 1 (Null und Eins). Sehr tiefe P-Werte bedeuten, dass hier eine grosse Wechselwirkung zwischen den beiden Variablen besteht. „Sehr tief“ ist weniger als 0.05. Weniger als 0.01

bedeutet eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass die beiden Variablen (Augenfarbe und Grösse) zusammen mehr als zufällig vorkommen.

Gut, sie können wieder atmen; wir sind fertig mit der Mathematik. So genau also habe ich in der Studie die „Risikofaktoren“ identifiziert. Risikofaktoren sind übrigens etwas Bestimmtes in ihrer Krankheits- oder Lebensgeschichte, dass sie anfällig macht, in diesem Fall, auf die Nachbarschaft von Windrädern. Ich habe eine χ^2 – Analyse angewendet. Zum Beispiel habe ich darauf geachtet, ob die Probanden einen Tinnitus entwickeln, wenn sie Windrädern ausgesetzt sind. Dann verglich ich ob sie schon einmal industriellem Lärm ausgesetzt waren. Ich entdeckte in diesem spezifischen Beispiel, dass eine auffällige Verbindung sichtbar wird. Wir werden das im Kapitel „Resultate“ noch einmal erwähnen.

Resultate

Meine Studie zeigt folgende zentrale Symptome des ‚Wind Turbine Syndroms‘ auf:

1. Praktisch *alle Probanden hatten einen gestörten Schlaf*. Zwei besonders interessante Muster gibt es bei den Schlafstörungen.
 - a) Das erste Muster können wir „Angstmuster“ nennen. Dies ist der "Nachtschreck" oder "Pavor nocturnus" von Kindern. Erwachsene schrecken in der Nacht auf, sind überalarmiert (haben das Gefühl als ob jemand ins Haus eingebrochen ist, obwohl sie wissen, dass sie vom Windradlärm aufgewacht sind). Oder Erwachsene wachen auf mit rasendem Herzschlag.
 - b) Das zweite Muster war ein stark erhöhter Harndrang in der Nacht. Für Erwachsene heisst das mehrmaliges Aufwachen und für ein Kind hat sich das in Bettnässen geäußert. Das Bettnässen verschwand jedesmal, wenn es nicht in der Nähe der Windräder geschlafen hat.
 - c) Ich habe keine Risikofaktoren für Schlafstörungen betrachtet, weil eigentlich alle Probanden, die ich befragt habe daran gelitten haben.

2. Das zweite Muster ist das *Kopfweg*. Etwas mehr als die Hälfte der Studiengruppe hatte schwereres Kopfweg als vor oder nach der Exposition. Kopfweg, das länger dauerte und als schlimmer empfunden wurde. Die Hälfte der Probanden, die über vermehrtes Kopfweg klagten, waren Menschen mit einer bereits bestehenden Anfälligkeit für Migräne. Zum Beispiel eine vererbte Neigung zu schwerem Kopfweg begleitet mit Schwindel, Übelkeit, visuelle Veränderungen, oder starke Scheu vor Licht und Lärm während dieser Episoden der Kopfschmerzen. Bei allen Kindern, die während der Exposition Kopfweg bekamen, waren entweder sie selber oder ihre Eltern besonders anfällig auf Migräneanfälle. Ungefähr die Hälfte der Erwachsenen, die während der Exposition Kopfweg hatten, zeigten erkennbare Risikofaktoren für Kopfweg oder Migräne. Das heisst, *alle Menschen können schweres Kopfweg entwickeln wenn sie Windrädern ausgesetzt sind*.

3. *Symptome der Ohren*. Tinnitus war hier das dominante Symptom während der Exposition. Tinnitus äussert sich mit dem inneren „Hören“ eines Läutens, Summen, Wasserfallgeräusche oder einfach ein Summen innerhalb des Kopfes. Risikofaktoren für Tinnitus während der Exposition waren:
 - a) Bereits vorher Opfer von Tinnitus
 - b) Ein Hörverlust vor der Exposition
 - c) Vorangegangene Zeit der Exposition zu (anderem) Industrielärm.All dies deutet auf eine vorangegangene Beschädigung des Innenohrs hin. Das kann von einer früheren Lärmbelastung, einer Chemotherapie, einigen Antibiotikatyten, Kopfverletzungen oder auch von einem Schleudertrauma herrühren. Die Probanden empfanden dabei auch Schmerzen und ein Druckgefühl in den Ohren.

4. Das vierte zentrale Symptom nenne ich VVVD. *Visceral Vibratory Vestibular Disturbance*. Das bezeichnet ein neues Symptom in der Medizin, wie ich glaube. Hat man diese Berichte mal gelesen, kann man weitergehen und prüfen, wie die Symptome von VVVD zusammen auftreten können. Die Symptome sind:
 - a) Ein Gefühl des inneren Pochens, Zitterns oder Vibrierens. Für einige Probanden fühlte sich die Atmung beeinträchtigt und irgendwie kontrolliert an.
 - b) Nervosität und Unruhe. Angst. Das Bedürfnis zu fliehen. Das Bedürfnis, das Haus auf Sicherheit prüfen zu müssen.
 - c) Schütteln
 - d) Schneller Herzschlag
 - e) Übelkeit

VVVD ist im Wesentlichen die Symptome einer Panikattacke in Verbindung mit dem Gefühl innerer Bewegung des Bauches bei Menschen, die vorher nie unter solchen Panikattacken zu leiden hatten. Keiner meiner Probanden hatte diese Symptome vor der Exposition zu Windrädern. Weil VVVD den Panikattacken sehr ähnlich ist, suchte ich nach einer Verbindung zwischen VVVD und einer möglichen in der Vergangenheit aufgetretenen Depression oder geistigen Krankheit. *Es gab keine Verbindungen. Aber es gab bei den Betroffenen eine klare Verbindung zwischen VVVD und einer Reisekrankheit wie Seekrankheit oder Schwindelgefühle.*

Von 21 Erwachsenen (22 Jahre und mehr) in der Studie hatten 14 die Symptome von VVVD. Die beiden Kleinkinder hatten wahrscheinlich die gleichen Symptome wie die Erwachsenen. Obwohl wir natürlich nicht genau wissen, was sie empfunden haben, wachten sie doch mehrmals auf in der Nacht, waren nicht zu beruhigen und man brachte sie kaum mehr ins Bett oder in den Schlaf zurück. Die zwei 5-Jährigen der Studie wachten ebenfalls angsterfüllt auf in der Nacht.

5. Konzentration und Gedächtnis. Praktisch alle Probanden hatten einige Probleme mit der Konzentration und dem Gedächtnis. Die schwereren Konzentrationsprobleme waren verbunden mit einem generellen Verlust von Energie und Motivation. Bemerkenswert war auch die Reduktion von grundlegenden Fähigkeiten, die sie vor der Exposition noch hatten. Die Lehrer bemerkten neu auftauchende Probleme mit der Schularbeit der Kinder und schrieben entsprechende Bemerkungen an die Eltern.
6. Für einige Menschen lösten sich diese Probleme unmittelbar auf als sie sich von den Windrädern entfernten oder auch schon, wenn sich die Windräder in eine andere Windrichtung drehten. Für andere Probanden verschwanden die Symptome nicht sofort, wurden aber laufend besser mit der Zeit der Abwesenheit von Windrädern. Das bedeutet, die Gedächtnis- und Konzentrationsprobleme wurden nicht allein von den Schlafstörungen verursacht.
Ich sehe die kognitiven Probleme als die grössten Sorge der ganzen Symptome des ‚Wind Turbine Syndrome‘. Irgendwie scheint das Gehirn mit den verzerrten vestibulären Signalen oder den Schlafstörungen in neuen Formen konditioniert zu werden, wie wenn die Gedankenmuster geändert hätten. Mehr darüber später.
7. Die verbleibenden zentralen Symptome sind *Reizbarkeit und Wut*, welche bei den meisten meiner Probanden und auch den Kindern vorkamen. Oftmals waren Schulprobleme der Kinder, erhöhten Agressivität sowie der verschlechterte Umgang mit zwischenmenschlichen Problemen die Ursache, das die Familien dazu bewog wegzuziehen, weg von den Windrädern.
8. Die meisten Probanden waren müde - eine bleierne Schwere – und der Verlust von Freude und Motivation für normale Aktivitäten. Die meisten Probanden erholten sich bald wieder, nachdem sie weggezogen waren.
9. Zum Schluss noch eine Gruppe von Symptomen, von denen mir die Probanden erzählten, die aber eine andere Form von Studie benötigen würden (inklusive physische Untersuchungen oder Labortests und Röntgenuntersuchungen), um herauszufinden, ob sie etwas mit den Windrädern zu tun haben. Diese Symptome traten in meiner Studie selten auf. Das waren *Infektionen der unteren Atemwege* (Bronchitiits, Lungenfellentzündungen, Rippenfellentzündungen), die für die Probanden ungewöhnlich waren, *vermehrte Asthmaanfalle, ungewöhnliche Ausscheidung von Mittelohrflüssigkeit und Mittelohrentzündung und Sehstörungen*. Obwohl meine Studie keine Verbindung zu Windrädern aufzeigen konnte, denke ich, es würde sich lohnen diese Symptome in einer grossangelegten Studie einzubeziehen.

Diskussion

Dieses Kapitel soll zeigen, wie das ‚Wind Turbine Syndrome‘ funktioniert und die Hinweise auflisten, die ich von der medizinischen Literatur und meinen Referenten dazu erhalten habe. Dies ist das interessanteste Kapitel meiner Studie – hier kommen wir auf den Punkt.

Ich habe die Symptome des ‚Wind Turbine Syndrome‘ als etwas Zusammenhängendes erkannt. Weil ich die Symptome schon von ‚*Migräne-assoziiertem Schwindel und Angstzuständen*‘ bereits kannte. Migräne ist nicht nur ein starkes Kopfweh. Es hat viele weitere eigenartige Symptome, die damit verbunden sind. Mein Mann hatte immer Migräne seit seinem zehnten Lebensjahr. Aber er hatte nie Kopfweh. Er hatte Schwindelanfälle, war müde und sah oft ‚Flecken‘, wo er nichts sehen konnte ([Skotom](#)). Er musste sich hinlegen, bis die Anfälle wieder verschwanden. Einige Jahre vorher hatte er einmal einen Anfall von intensivem Schwindel (es drehte sich alles um ihn herum), Tinnitus und Angstzustände hatten eine Depression zur Folge. Die Person, die herausgefunden hat, was da falsch lief, war der Otolaryngologe, dem ich dieses Buch widme, Dr. Dudley Weider.

Dr. Dudley Weider hat mich gelehrt, wie Migräne, Schwindel, Tinnitus, und Angst neurologisch zusammenhängen – und er behandelte meinen Mann erfolgreich. Ich möchte hier noch beifügen, dass mein Mann schon immer sehr bewegungsempfindlich war. Und ich habe gelernt, dass dies oft zusammen mit Migräne vorkommt.

Als ich mit den Befragungen begonnen habe, sah ich, dass es sich um einen zusammenhängenden Komplex von Symptomen handelt. Ich hatte das Vergnügen, diese Informationen mit einer Gruppe von ehemaligen Kollegen in Otolaryngologie zu diskutieren. Lesen sie die Liste der Referenten und Redaktoren dieser Studie, die sich als ‚Dudley Weider Vereinigung‘ manifestiert hat. Sie zeigten mir viele weitere interessante Fragen in Bezug auf Gleichgewicht und dem inneren Ohr, welche ich in diesen Report integriert habe.

Dr. Lehrer und Dr. Black erkannten den Symptomkomplex des ‚Wind Turbine Syndrome‘ als das Gleiche wie der Symptomkomplex eines Innenohrproblems genannt ‚[endolymphatisches Hydrops](#)‘ (EH) oder ‚[Hydrops cochlea](#)‘. Im Fall des EH sind die Symptome aus unbekanntem Gründen kontinuierlich oder variierend. Im Falle des ‚Wind Turbine Syndrome‘ kommen und verschwinden diese Symptome abhängig davon, ob Menschen in der Nähe oder fern von Windrädern leben. Oder weil die Windräder den entsprechenden Schall emittieren.

[EH](#), welches die [Ménière-Krankheit](#) und die [perilymphatische Fistel](#) (Flüssigkeit läuft vom Innen- zum Mittelohr) beinhaltet, bezeichnet eine gestörte Druckbeziehung der zwei Flüssigkeitskammern im Innenohr: [Der Endolymph- und Perilymphraum](#). Dies verursacht ein unbeständiges und gestörtes Gleichgewicht und Gehörsignale, die an das Gehirn gemeldet werden. Das bringt uns zum Thema Gleichgewichtssystem und wie es funktioniert.

Es ist ein komplexes System das viele Gehirnbereiche durchdringt und Signale vom gesamten Körper miteinbezieht. Während das Gleichgewichtssystem über vier sensorische Quellen verfügt, haben andere Sinne nur eine Quelle. Mit Gleichgewichtssinn meine ich:

- a) Wie der Körper seine aufrechte Haltung kontrolliert.
- b) Alles, was mit Bewegungs- und Ortungsbewusstsein zu tun hat

Zum Beispiel ist das Gleichgewichtssystem hochaktiv beim Turnen oder Tauchen. Und selbst wenn eine Person nicht aufrecht steht. Warum konzentriert sich das alles auf das Gleichgewichtssystem? Ich denke, weil Menschen mit schwachem Gleichgewicht auch anfällig auf das ‚Wind Turbine Syndrome‘ sind. Ich muss die Unterschiede erklären, warum Menschen ins Ungleichgewicht fallen und wie die unterschiedlichen Luftdrücke oder der Lärm von Windrädern ein abnormes Gefühl von Bewegung in dafür anfälligen Menschen erzeugen.

Wie ich schon erwähnte, Bewegungs- und Positionssignale erhalten wir von vier unscheinbaren Körpersystemen, welche mit dem Gleichgewichtszentrum des Gehirns verbunden sind.

1. Augen (das visuelle Zentrum)
2. Spezialisierte Bewegungs und Positionsorgane im Innenohr (das vestibuläre Zentrum)
3. Streckrezeptoren der Muskeln und Gelenke über den ganzen Körper verteilt und Druckrezeptoren in der Haut (das [somatosensorische Zentrum](#)).
4. Streck- und Druckrezeptoren in Verbindung mit Organen im Bauch und Brustkorb. *Das Gleichgewichtssystem benötigt jederzeit, wenn wir die aufrechte Haltung kontrollieren wollen, die einwandfreie Funktion von mindestens zwei der ersten drei Kanäle, die wir hier visuell, vestibulär und somato-sensorisch nennen wollen.* Dies müssen wir beachten, weil es extrem wichtig ist. Wir können das auch *Gesetz des Gleichgewichts* nennen.

Zum Beispiel tendieren die vestibulären Organe des Innenohrs dazu im Alter nicht mehr so gut zu funktionieren. Wenn das Innenohr keine korrekten Signale sendet, müssen die Menschen mehr darauf achten, was sie sehen können und was ihre Füße und Beine fühlen, um ihr Gleichgewicht zu halten.

Weil mindestens zwei Kanäle korrekte Signale senden müssen, damit das Gleichgewicht funktioniert, haben diese Leute Probleme in der Nacht.

Wenn sie über ein gutes Gleichgewicht verfügen, probieren sie einmal folgendes: Stehen sie auf ein Bein und fühlen sie die kleinen korrigierenden Bewegungen des Fusses und der Fussfessel, um sie aufrecht zu halten. Menschen mit einem gesunden Gleichgewichtssinn können problemlos lange auf nur einem Fuss stehen.

Jetzt schliessen sie ihre Augen. Schauen sie nun, wie lange es dauert, bis sie den zweiten Fuss abstellen müssen um nicht umzufallen. *Sie können das Gleichgewicht nur schwer halten in dieser Situation, weil sie der Sicht und genügend Druckinformationen beraubt worden sind.* Wenn sie über kein gutes Gleichgewicht verfügen, halten sie beide Füße am Boden und schliessen sie die Augen nun. Sie werden trotzdem einen Unterschied feststellen.

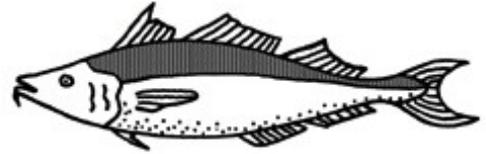
Unterschiede im Gleichgewichtssystem kann man in vier grosse Kategorien einteilen:

1. *Sehr jung sein.* Kleine Kinder fallen oft auf den 'Hintern'. Wenn sie grösser werden und den Gleichgewichtssinn trainieren können, schaffen sie immer schwierigere Bewegungen ohne hinzufallen. Als Kleinkinder erlernen sie das Gleichgewicht, indem sie die Welt erkunden. Durch Ertasten lernt das Kind den Bewegungsablauf um zum Beispiel den Arm auszustrecken und etwas zu greifen. Damit lernt es ein Gefühl der Distanz kennen und speichert es in seinem visuellen Gedächtnis. Über die koordinierten Streckrezeptoren auf Armen und Schultern wird der Bewegungsablauf bemerkt und ebenfalls an den dafür verantwortlichen Bereichen des Gehirns gespeichert (*Anm. Übersetzer: Bei modernen Pädagogen wird dies als „Muskelgedächtnis“ bezeichnet*). Dieser Lernprozess, also wo die Körperteile im Raum hingehören, läuft die gesamte Kindheit durch mehr oder weniger intensiv. Zu Beginn des kindlichen Lebens wesentlich mehr als an der Schwelle zum Erwachsenwerden. In der frühen Kindheit ist man anfälliger für Gleichgewichtsstörungen.
2. *Unterschiede in der zentralen Prozessverarbeitung (Gehirn) für Gleichgewicht und Bewegungsabläufe.* Bewegungssensitive Menschen, oftmals aber nicht zwingend mit Neigung zu Migräne, haben Schwierigkeiten die verschiedenen Meldungen der sensorischen Kanäle der Gleichgewichtsorgane zu integrieren. Ihre Gehirnstruktur tendiert zu Über- oder Untergewichtung einiger Kanäle. Zum Beispiel bei einer Person mit Migräne, Schwindel und Tinnitus – wie mein Mann – werden die Signale des Innenohrs als zu laut interpretiert. Also müssen sie vom Gehirn reguliert werden. Es hat die Aufgabe mit dieser Überreaktion richtig umzugehen. Es kann aber auch sein, dass die Signale nicht zu laut, sondern einfach gestört daherkommen. Dann besteht erst recht ein Grund dieses Signal niedrig zu halten. Wenn wir die Signalstärke des Innenohrs aus diesen Gründen reduzieren, werden wir abhängiger vom visuellen Kanal oder dem somato-sensorischen Kanal.
Menschen, die eine visuelle Abhängigkeit für das Gleichgewicht haben, entwickeln Probleme mit der Höhe, haben Höhenangst auf Gebäuden oder auf einer steilen Klippe. Das ist deshalb, weil wenn alles weit weg ist, hat das Gehirn weniger sichtbare Positionsinformation zur Verfügung. Für jemanden, der für das Gleichgewicht abhängig von Bodenstrukturen ist, hat mehr Probleme, wenn die Unterlage rutschig ist. Er oder sie vertraut mehr auf Positionsinformationen, die von den Gelenken und den Muskeln herrühren. Diese Signale sind gestört, wenn sich ein Mensch auf rutschigem Gelände bewegt.
3. *Verletzungen oder Entwicklungsstörungen am Innenohr.* Verletzungen können durch zu laute Musik oder nahe Explosionen kommen, von Kopf oder Nackenverletzungen wie Schleudertrauma und Gehirnerschütterung. Auch chronische oder wiederholte chronische Mittelohrentzündungen in der Kindheit, oder wenn man gewissen chemischen Verbindungen ausgesetzt war ([Aminoglykoside](#), Antibiotika oder einige Formen von Chemotherapie).
4. *Alter.* Es scheint, dass eine Verschlechterung der Innenohrfunktionalität nach dem 50. Altersjahr einzusetzen beginnt. Das ist natürlich für alle Menschen etwas früher oder später der Fall. Das bringt uns zu der kompensierten oder un kompensierten Gleichgewichts-Disfunktion. Wenn man eine Gleichgewichts-Disfunktion hat und man kann sie kompensieren (siehe oben), ist alles in Ordnung. Andererseits, wenn dann eine weitere Störung in einem anderen Kanal des Gleichgewichtssystems auftritt oder der Kanal reduziert funktioniert, ist man endgültig nicht mehr im Gleichgewicht. Man fühlt sich dann unsicher, schwindlig oder hat Schwindelanfälle und wird reisekrank. Das ist dann eine un kompensierte Gleichgewichts-Disfunktion. Weil die Redundanz des Systems nicht mehr gegeben ist. Das Gleichgewichtssystem des Gehirns *kann nur einen Kanal ignorieren oder kompensierend gewichten. Aber nicht für zwei und mehr Kanäle.*

Menschen, die am ‚Wind Turbine Syndrome‘ leiden, haben wahrscheinlich eine kompensierte Gleichgewichts-Disfunktion an der Grundlinie in einer von den vier oben beschriebenen Arten. Mit ‚Grundlinie‘ meine ich, dass sie VOR der Exposition zu den Windrädern bereits eine entsprechende Fehlfunktion des Gleichgewichtssinns aufwiesen. Die Nähe der Windräder hat sie nur über einen gewissen Level gehoben, bei dem das Gehirn mehr als einen Kanal des Gleichgewichtssystems kompensieren müsste. Man erinnere sich: Ein störendes Set von Signalen kommt jetzt zusätzlich von den Windrädern. Das erste falsche Set von Signalen kommt von einem der vier Punkte oben.

Sie werden sich fragen, *kann pulsierender Lärm von Windrädern wirklich das Gleichgewichtssystem von Menschen stören?* Eine gute Frage.

Lasst uns mit dem Fisch beginnen. Die otolithischen Organe des vestibulären Systems (Gleichgewichtssystem) sind während der Evolution des Lebens praktisch unverändert gleich geblieben. Das heisst, sie sind beim Fisch wie bei allen anderen Wirbeltieren – Amphibien, Reptilien, Säugetiere, Vögel und dem Menschen die sich vom Fisch entwickelt haben - gleich geblieben. Im Fisch erkennen diese Organe die aufrechte Position, niederfrequenter Lärm und Druckunterschiede im Wasser. Diese Sensorik für Druckunterschiede und Lärm, sowie auch für Niederfrequenten Lärm, ist wichtig zum Erkennen der Bewegung anderer Tiere. Fische können deshalb fliehen um nicht gefressen zu werden oder Beute zu fangen. Sie navigieren durch die Ozeane unter Benützung des niederfrequenten Schalls, der von den brechenden Wellen an den Küsten erzeugt wird.



Deshalb haben die otolithische Organe eine lange Entwicklungsgeschichte mit dem Ziel sensibel auf Gravität und Schall, Lärm und Druckunterschiede zu reagieren. Es macht Sinn, dass ein System mit einer kritischen Rolle für Flucht eingebunden ist in das Netzwerk des Gehirns für Angst und Alarmierung. Für eine schnelle Flucht. Man denke an all die Geschichten über Tiere, die Erdbeben, Tsunamis, Vulkanausbrüche und drohenden Eisbruch durch ihre Flucht anzeigen – Dinge die rumpeln und niederfrequenten Lärm oder Vibrationen erzeugen – lange bevor Menschen davon etwas bemerken.

Deshalb gilt es als erwiesen, dass Tiere – und damit auch wir – sensibel für feinste Druckunterschiede sind, die man nicht hört. Wetterveränderungen beeinflussen unsere Stimmung und die innere Kraft bei vielen Menschen und lassen uns schon bei erhöhtem barometrischen Druck in bessere Stimmung bringen und zu energiegeladenen und positiven Menschen werden. Die Sinne der Vögel erkennen grosse Schneestürme lange voraus. Sie essen dann wie verrückt. Bevor der Sturm kommt, sind sie satt und bereit die Zeit auszusitzen.

Was hat es jetzt aber mit diesem vierten Gleichgewichtskanal auf sich? Den Streck- und Druckrezeptoren in den inneren Organen? Dieser vierte Kanal, als [viszerale Gravizeptoren](#) (Schwere-Rezeptoren) bezeichnet, wurde erst kürzlich entdeckt (1990 durch einen deutschen Wissenschaftler). Viszerale Gravizeptoren sind Streck- und Druckrezeptoren in und um unsere inneren Organe. Diese Rezeptoren lassen uns wissen, ob wir verkehrt im Raum stehen, weil es mehr Blut im Bauch hat und die Gefässe deshalb mehr Gewicht aufweisen. Oder sie lassen uns spüren, wenn der Blutdruck in den Organen steigt. Das ist der Grund, warum Astronauten das Gefühl haben können, sie seien verkehrt herum im Raum. Weil die Gravität (Anziehungskraft in diesem Fall der Erde oder des Mondes) nicht mehr so viel Blut in die Beine treibt und mehr Blut in den Organen und Gefässen des Bauchraums gespeichert liegt.

Es gibt Hinweise in der Gleichgewichtsliteratur, dass *viszerale Gravizeptoren* eine wichtige Rolle bei Reisekrankheit und Seekrankheit spielen. Weil sie das ungewohnte Auf- und Ab im Widerspruch steht zudem, was der Rest des Gleichgewichtssystems sagt. Bei Seekrankheit hilft es oft, wenn man aufsteht und den Blick auf den Horizont konzentriert. Das bringt wichtige Informationen der Augen und der Streckrezeptoren in den Beinen in Abstimmung mit den vestibulären und viszerale Bewegungsinformationen über die das Gehirn verfügt.

Die VVVD Geschichte kann für das Verständnis dienen, wie der Bauchraum ein Rezeptor für Unterschiede des Luftdrucks funktioniert. Jede Form von Schall in der Luft, von hoher bis niedriger Frequenz, besteht aus Reihen von Luftdruckimpulsen. Wenn wir atmen sind unsere Atemwege und die Lungen für diese Frequenzen weit geöffnet. Schalldruckwellen können da problemlos eintreten und bringen dieses elastische und mobile System mit wenig Aufwand in Bewegung. Die inneren Gravizeptoren bieten eine potenzielle Verbindung zwischen den Brustdruckschwankungen und den Symptomen, die ich VVVD nenne – die gleiche Gruppe von neurologischen Symptomen wie bei den *chronischen Innenohrstörungen*. Die inneren Gravizeptoren werden dann wohl die neuronale Verbindung zwischen Brustdruck und durch das Gleichgewichtssystem aufgenommene seltsame Unstimmigkeiten sein, die in dieser Situation die gleichen Symptome erzeugen. Oder, wie durch Dr. Owen Black vorgeschlagen, kann auch eine Beziehung bestehen zwischen Brustdruck, Gehirnflüssigkeit und der Flüssigkeit des Innenohrs, das bei gewissen Menschen mit Problemen des Innenohrs auftritt.

Nun überlegen wir wie das Gleichgewichtssystem im Gehirn neurologisch verbunden ist mit Angst und Sorgegefühlen. Hier schauen wir uns die Arbeiten von Dr. Carey Balaban, einem Gehirnforscher an. Balaban studiert den Verbindungsausgleich der neuronalen Netzwerke mit den Gehirnzentren, die für Angst und Sorge zuständig sind. Im Weiteren studiert er die autonomen Rückmeldungen und das [adversive Lernen](#), die Teil von VVVD und dem ‚Wind Turbine Syndrome‘ sind. *Das autonome Nervensystem* kontrolliert alle körperlichen Funktionen über die man nicht nachzudenken braucht und trotzdem funktionieren und welche man tatsächlich auch nicht bewusst kontrollieren kann.

Das sind Blutdruck, Herzschlag, Schwitzen und Verdauung. Gestörte Gleichgewichtssignale fördern Angst- und Sorgezustände direkt. Es ist nicht weil man vor etwas Angst bekommt und negativ eingestellt ist. Es ist wegen einer physiologischen Reaktion weil man aus dem Gleichgewicht ist. Das ist bei Balaban der springende Punkt. Er zeigt die aktuellen Nervenbahnen auf, die diese Kommunikation zum Gehirn leiten.

Balaban erzählt dazu eine Geschichte: Man stelle sich vor, man halte mit dem Auto auf einem Hügel. Sagen wir, bei San Francisco. Am Rand sehen sie, dass sich der parkierte Lastwagen vor ihnen langsam weg zu bewegen beginnt. Das gibt einem sofort den Eindruck, dass man selber nach hinten gleitet! Sie geraten in Panik! Sie schlagen den Fuss sofort auf die Bremse! Die Angst vergeht sofort, wenn man realisiert dass man sich ... gar nicht bewegt.

Balabans Geschichte unterstreicht, dass wenn man sich nicht sicher fühlt im Raum – das Gefühl man würde fallen, man bewegt sich, wenn man es nicht erwartet – sofort all unsere Aufmerksamkeit beansprucht, mit Angst und Alarmierung. Er zeigt auch auf, dass wenn der Bewegungssinn andauernd anspricht, wie das bei Schwindel der Fall ist, dann weiss man, was Angst ist.

Studien durch Psychiater und Gleichgewichtsspezialisten zeigen wie die Verbindung zwischen Angststörungen und Gleichgewichtsproblemen klinisch und im echten Leben spielen. Eine milde Form der Gleichgewichtsstörung wird als „Attackenschwankschwindel“ oder „Raum- und Bewegungsphobie“ bezeichnet. Das ist, wenn Menschen sich unwohl oder duselig fühlen wenn sie an hohen Gebäuden hinaufsehen, die Augen unter der Dusche schliessen, in einem Stuhl weit nach hinten lehnen, durch einen Tunnel fahren, mit dem Lift fahren oder im Auto lesen. Diese Menschen haben auch Auffälligkeiten bei Gleichgewichtstests. Es ist normalerweise ein zentrales Gleichgewichtsproblem: Das Gehirn hat Probleme, die unterschiedlichen Signale, die vom Gleichgewichtssystem geliefert werden richtig zu deuten und eine Gewichtung vorzunehmen, wenn die Signale widersprüchlich oder falsch daherkommen.

Die Raum- und Bewegungsphobie ist normal bei Menschen mit häufiger Migräne. Wie Duseligkeit (nicht Dummheit!), Schwindel und Reisekrankheit. Gleichgewichtstests mit Migränepatienten ergeben oft Schwindel und Duseligkeit. Das Gleichgewichtsproblem kann unglücklicherweise vom Innenohr oder vom Gehirn ausgelöst werden.

Sorgen sind ebenfalls verbunden mit Migräneanfällen. Sie teilen sich die gleichen Windungen in den Serotoninsystemen des Gehirns. Raum- und Bewegungsphobie ist normal bei Menschen mit Angststörungen. Gleichgewichtstests zeigen, dass Patienten mit Angststörungen eine erhöhte Innenohrempfindlichkeit haben als Menschen ohne Angststörungen. Wenn Gleichgewichtstests mit Patienten der Diagnose für Panikattacken oder Agoraphobia (Angst, das Haus zu verlassen) zeigen, dass eine grosse Anzahl abnorme Innenohrfunktionen aufweisen. Mehr als 80% der Patienten in einigen Studien. Das ist vor allem dann der Fall, wenn die Patienten Anfälle von Duseligkeit haben zwischen den Panikattacken.

Zusammenfassend kann man sagen, dass es genügend klinische Literatur gibt, die die Aussage unterstützt, dass es eine biologische Verbindung zwischen Gleichgewichtsproblemen und Angstzuständen und teilweise für Panikattacken gibt. Es macht klinisch Sinn dass die Störung des Gleichgewichtssystems einer Person zu Angstzuständen, Alarmierungszuständen, Panikattacken und physischen Symptomen wie rasendes Herz und Zittern führt.

Ich habe schon gezeigt, wie die viszerale Gravizeptoren im Bauchraum stimuliert werden und dann zu Gleichgewichtsstörungen führen können. Aber nicht so viel über die anderen Kanäle des Gleichgewichtssystems. In meinen Studien haben zwei erwachsene, weibliche Probanden, bereits anfällig für Schwindel, eine grosse Empfindlichkeit im visuellen Kanal gezeigt. Beide entwickelten starkes Kopfweh, wenn sie dem bewegten Schattenwurf der Windräder ausgesetzt waren.

Andere Probanden waren in der Lage Vibrationen des Grundes in den unteren Beinen zu spüren. Das eröffnete die Möglichkeit, dass der somatosensorische Kanal gestört sein könnte.

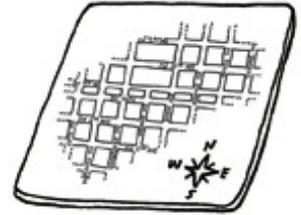
Viele Probanden hatten Symptome der Ohren. Dazu gehören auch Tinnitus, Ohrendruck, Ohrenscherzen oder ein physisches Empfinden von Lärm im Kopf. Wenn die Luftdruckschwankungen der Windräder diese Symptome verursachen können, die alle nichts mit eigentlichem Hören zu tun haben, könnten sie wohl auch das Gleichgewicht des Innenohrs verwirren?

Die labyrinthischen Organe (Innenohr) sind empfindliche, miteinander verbundene Säcke mit Flüssigkeit innen und aussen, empfindlich auf kleine Unterschiede des Druckes und der Position. Töne im Hörbereich stimulieren die [Chochlea \(Hörschnecke\)](#) aber einige Töne können beim Menschen auch die Saccula stimulieren (Das otolische Organ, das uns sagt, ob wir aufrecht stehen oder nicht). Die otolischen Organe einiger Fischarten, welche identisch sind mit den menschlichen Organen, sind dafür bekannt, dass sie niederfrequenten Schall erkennen. Das gibt uns genug Grund um anzunehmen, dass in Tieren und dem Menschen solcher

niederfrequenter Schall in der Lage ist, die Teile des Gleichgewichtssystems des Innenohrs zu stimulieren. Vor allem die Saccula, welche dadurch den Bewegungssinn durcheinanderbringt.

Es verdichtet sich langsam. Denken und Gedächtnis: Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass diese Eigenschaften ebenfalls von eindeutigen Signalen des vestibulären Systems abhängen. Wenn sie nicht wissen was oben ist, kann das Gehirn in jedem Fall eine Vielzahl von Informationen in Zusammenhang mit ihrer Position im Raum NICHT herausfinden. Das kann sein:

1. Position im Raum wie
 - a) Erinnerung, wie man irgendwohin kommt oder
 - b) Herausfinden, wie man etwas zusammensetzt, oder
2. Position im konzeptuellen Raum, wie
 - a) Die Distanz zwischen zwei Zahlen oder
 - b) Die Position von Ereignissen im Raum oder
 - c) Die Kategorisierung von Objekten im Gedächtnis



Die Wissenschaft unterstützt die Sicht von Spezialisten, welche Gleichgewichtsprobleme behandeln: *Kämpfe mit dem Kurzzeitgedächtnis, Konzentration, Multi-tasking, Rechenaufgaben und Lesen sind normal bei Patienten mit Gleichgewichtsstörungen.*

Neurowissenschaftler haben kürzlich gezeigt, dass die Nervenbahnen des vestibulären Systems [direkt zum Hippocampus](#) führen. Eine Gehirnstruktur, die kritisch ist für das Gedächtnis im generellen und teilweise dem räumlichen Lernen (spatial). Menschen ohne Signale vom Innenohr zum Gehirn (Nervenbahnen zerschnitten bei Operation) können nicht an Experimenten für Navigation teilnehmen und ihre Hippocampi sind kleiner als normal.

Im Gegensatz dazu haben Taxifahrer in London extra grosse Hippocampi, abhängig wie lange sie schon die Karte der Orte studiert und verinnerlicht haben. Funktionale [MRI](#) und [PET](#) – Abtastungen erlauben den Wissenschaftlern nun bildgebend darzustellen, welche Teile des Gehirns aktiv sind für die unterschiedlichen Vorgänge beim wachen Menschen. Wird das vestibuläre System stimuliert (Innenohrgleichgewicht) leuchten viele Regionen des Gehirns auf, auch die Regionen der geistigen Repräsentation des Raumes und das mathematische Denken. Wenn das vestibuläre System gestört ist (indem man z.B. Eiswasser in ein Ohr schüttet), machen die Probanden mehr Fehler im Bereich räumliches Vorstellungsvermögen wie dem vorstellen eines Objekts im Detail oder beim gedanklichen rotieren des Objekts. Diese Menschen sitzen bei diesen Tests still, Augen geschlossen, denken nur, versuchen nicht, ihr Gleichgewicht zu halten oder herauszufinden, wo sie sich im Raum befinden. Trotzdem, wenn Signale von einem Innenohr kommen, die Bewegung andeuten – gestörte Signale, mit all den anderen Signalen des Gleichgewichtssystems die ebenfalls da sind – erinnerten sich die Probanden weniger genau und machten Fehler bei der bildlichen Vorstellung der Objekte in verschiedenen Positionen. *Gestörte Signale vom Innenohr verringern Gedächtnisleistung und Konzentrationsfähigkeit während dem räumlichen Denken.*

Eine Gruppe von Gehirnzentren, die Signale vom Innenohr empfangen (Sie werden aktiv im MRI oder PET – Test, wenn die Organe stimuliert werden) ist der rechte [parietale](#) Hirnlappen in Richtung der oberen Mitte auf der rechten Seite. Hier können sehr seltsame Dinge geschehen, wenn diese Zentren durch einen parietalen Gehirnschlag, auch [hemisphärischer Infarkt](#) genannt, beschädigt wurden. Die betroffenen Menschen bemerken nicht, dass ihr Arm gelähmt, oder die linke Seite des Körpers unbekleidet ist. Vestibuläre Stimulation kann diese Symptome temporär verschwinden lassen, so dass diese Menschen die linke Seite wieder wahrnehmen. Menschen mit hemisphärischem Infarkt erleiden typische Symptome im Bereich visuelles Gedächtnis und visuelles Suchen. Die Symptome treten einseitig, von links nach rechts auf, wenn sie ein Bild betrachten. Vestibuläre Stimulation korrigiert oder verbessert die Leistung solcher Vorgänge.

Andere Studien lassen uns sehen, dass andere geistige Funktionen „spatialisiert“ sind, das heisst, dass die Patienten im rechten parietalen Hirnlappen verbunden mit dem vestibulären System [spatial denken](#) (räumlich) müssen. Spatialisiertes Denken beinhaltet mathematische Operationen wie die geistige Vorstellung eines Lineals (tiefe Zahlen links, hohe Zahlen rechts) und die Vorstellung des Mittelpunktes zwischen zwei Zahlen. Es beinhaltet auch die Abbildung der Zeit durch die Uhr und das Aussprechen am Anfang des Wortes (links) und am Ende (rechts). Studien an grossen Denkern zeigen, wie wichtig spatiales Denken ist: Grosse Mathematiker denken die Zahlen in räumlichen Begriffen. Und Menschen mit aussergewöhnlichem Erinnerungsvermögen benützen räumlich orientierte Strategien um zu memorieren.

Wenn es zu wenig Informationen aus dem vestibulären System gibt, stellt das räumliche Denken seinen Betrieb weitgehend ein. Und wenn die Informationen aus dem [vestibulären System](#) durcheinander geraten, wird auch das räumliche Vorstellungsvermögen schwierig. Räumliches Denken benötigt die vestibuläre Stimulation dringend. Falsche Informationen des Gleichgewichtssystems wirft es aus der Bahn. Räumliches Denken, das muss man betonen, ist etwas vom häufigsten, was wir mit unserem Gehirn tun.

Und nun denken sie an die spezifischen Arbeiten, mit denen meine Probanden Probleme bekundeten – was sie mir spontan über sich und ihre Kinder entlang folgender Linie erzählten:

- a) „Ich kann es nicht glauben, dass ich so etwas Einfaches nicht mehr schaffe!“
- b) „Es (das Kind) wusste, wie es das tun sollte, und jetzt kann es dies nicht mehr und wird böse und frustriert, wenn ich es zu einem zweiten Versuch auffordere!“

Spezifische Personenbeschreibungen (Symptome)

Die Buchstaben passen zu den Familientafeln (Anm. Übersetzer: *Die Tafeln sind nur im Originalbericht vorhanden*). Ich habe eine Beschreibung der *räumlichen (spatiale) Qualität* in Kursivschrift angefügt. Die Beschreibung zeigt jeweils auf, bei welchen Vorgängen ein Problem bestand:

- A1 Erinnerung, was er einkaufen wollte im Laden. *Räumliches Gedächtnis für die Vorstellung, was er suchen wollte.*
- B2 Erinnerung für eine Anzahl Besorgungen und Sachen, die in der Stadt zu erledigen waren. *Räumliches Objekt- und Raumgedächtnis, spatiales Rechnen des effizientesten Wegs und der Reihenfolge.*
- C1, D1, G3 Lesen. *Umformung der spatialen Eingabe (Wörter auf der Seite) zur Sprache und dann zu Konzepten und Vorstellungsvermögen (was auch spatial ist). Es besteht auch eine direkte vestibuläre Kontrolle der Augenbewegung.*
- C2, G2 Gleichzeitige Arbeiten in der Küche und Haushalt. *Eine innere Karte haben, wo die verschiedenen Sachen liegen, wie sie zeitlich der Reihe nach geordnet und bearbeitet werden müssen. Die Übersicht behalten.*
- C7 Rechnen – verlorene Fähigkeit und Fakten. *Räumliche Repräsentation von Zahlen und Verhältnissen.*
- E2 Reden, Schreiben. *Buchstaben richtig sortieren, damit die Wörter stimmen; die Sprache in eine visuelle Information überführen.*
- F2 Möbel zusammensetzen. *In der Lage sein, schriftliche Anweisungen oder Zeichnungen im geistigen dreidimensionalen Raum zu ordnen und richtig zusammensetzen.*
- F2 Der Handlung eines Fernsehfilms zu folgen. *Bemerken, erinnern und zusammensetzen von Bildern.*
- F3 Schlechtes Abschneiden in den nationalen Examen. *Aussergewöhnliche Gedächtnisleistung, Benützung von räumlichen Strategien.*
- H3 Lesen und schreiben von Zahlen. *Erhebliche räumliche Komponenten.*
- I1 Professionelle Landschaftsarchitektur und Gartenarbeit – Verlust der Konzentration. *Planen und bereitlegen von Dingen im Raum. Erinnerung, wo man ein Werkzeug hingelegt hat, Beurteilung, ob etwas Getanes auch richtig passt und wie man es verbessert. Keine Arbeitsschritte vergessen.*
- J1 Bezahlen der Rechnungen. *Rechnen, Objektgedächtnis für Leistungen und Sachen, die man gekauft hat. Geistige Vorstellung von zukünftigen Bedürfnissen.*

Dies sind nicht alle Arbeiten, von denen die Probanden sagen, sie hätten Probleme damit. Aber dies trifft für die Mehrheit zu. Macht das Sinn? *Gleichgewichtssignale sind durcheinander, räumliches Denken ist voller Irrtümer und sehr ineffektiv, Menschen sind enorm frustriert, einfache Sachen können nur mit viel Aufwand getan werden.* Schulabgänge sind die Folge davon, Lesen und höhere Gedächtnisfunktionen und Problemlösungsarbeiten bei Erwachsenen sind gestört. *Wechselwirkung von Lärm und dem Lesen und Lernen der Kinder ist keine neue Entdeckung; es gibt dazu eine breite Literatur.* Kurz, in Umgebungslärm wie Flughafenlärm oder Verkehrslärm lernen Kinder langsamer Lesen.

In einem klinischen Bericht erwähne ich auch einige kleine Studien von Situationen in welchen Menschen einem klar dokumentierten, niederfrequenten Schall ausgesetzt wurden. Zum Beispiel die Symptome, die gesunde junge Männer erlebten, als sie starkem Infraschall für nur 2-3 Minuten ausgesetzt waren. Der NASA Test zeigte Müdigkeitserscheinungen, ineffizientes Arbeiten, Ticken im Ohr, Bauchvibrationen und ein Gefühl von Fülle in der Kehle – die gleichen Symptome, die ich von meinen Probanden gehört habe.

Eine Fallstudie aus Deutschland aus dem Jahr 1996 zeigte die gleichen Symptome wie durch das ‚Wind Turbine Syndrome‘ beschrieben. Die Quelle des Infraschall wurde allerdings nie gefunden. Dies ist eine speziell interessante Geschichte. Die Symptome und die Intensität des Schalls unterhalb von 10 Hz haben sich mit dem Wind und dem Wetter verändert und waren im Winter schlimmer. Deren Symptome waren:

- Schlaflosigkeit
- Kopfweh
- Druck in den Ohren
- Schlechtes Gefühl
- Verminderte Fähigkeiten um etwas effizient zu erledigen
- Kurzer Atem, Kribbeln im Bauch

Die Symptome traten auf bei der Schwingung von 1 Hz und einem Schalldruck von 65 dB. Alle Frequenzen, die verantwortlich für die Symptome waren unter 10 Hz und unterhalb dem Schalldruck von 80 dB. Wir wissen jetzt, dass Schall in der Nähe von Windrädern oft und leicht in diesen Bereich fällt.

Der deutsche Fall aus dem Jahr 1996 oben und andere Serien von Messungen auch durch die offiziellen Stellen der deutschen Lärmvermessungsanstalt *betonen, wie die Symptome und der Grad der Belästigung mit der Zeit grösser wurden, als die Probanden in das Haus oder die Wohnung einzogen, die mit Infraschall belastet war. Sie haben sich nicht an den Lärm gewöhnt. Das Gegenteil ist eingetroffen: Die Probanden wurden empfindlicher mit der Zeit. Zuerst war es nicht so schlimm. Mit der Zeit wurde es aber immer unerträglicher.*

Meine Probanden berichteten genau das Gleiche als sie den Lärm von Windrädern mit anderem Lärm wie Verkehrslärm verglichen. An den Verkehrslärm konnten sie sich gut gewöhnen. Viele sagten auch, dass Lärm von Windrädern nicht laut ist für Menschen, die nicht mit ihnen leben müssen. Aber einige erzählten auch, dass Besucher darunter zu leiden begannen, wenn sie eine Nacht da blieben.

Alle Familien sind in Städte und Dörfer mit mehr Verkehrslärm weggezogen. Sie haben aber auch darauf geachtet, dass kein Risiko einer weiteren Nachbarschaft mit Windrädern vorhanden war.

Schlagfertigen Behauptungen „Man gewöhnt sich an die Windräder“ kann klar widersprochen werden. Sie sind widerlegt durch Menschen, die gekämpft haben, um damit zu leben. Widerlegt ist es auch durch klinische Beweisführung.

Schwedische Wissenschaftler überprüften in einer Umfrage bei hunderten von Haushalten, wie der Lärmpegel eines Windrades viel tiefer sein muss, um eine schwere Belästigung zu Folge zu haben als der Lärmpegel von Verkehrslärm, Fluglärm oder Zuglärm.

George Kamperman und Rick James, zwei unabhängige amerikanische Schallkontroll-Ingenieure mit viel Erfahrung im Industrielärm in Gemeinden, empfehlen einen Lärmstandard mit ruhigstmöglichem Hintergrundlärm, und die Benützung der A- und C- bewerteten Messung, damit die niedrigen Frequenzen ebenfalls kontrolliert werden können. Wie dies angewendet werden kann findet man hier:

<http://www.windturbinesyndrome.com/?p=925>.

Eine wichtige Aussage ist dabei, dass je grösser die Windräder werden, desto grösser müssen auch die Abstände sein. Aber die einfachste Antwort ist: *Der Abstand zu Wohnraum muss mindestens 2000 Meter betragen. In gebirgiger Umgebung sollten die Abstände sogar mindestens 3200 Meter von Wohnraum betragen. Dies sind nur MINIMALE Werte. In ländlichen Gebieten ist die Empfehlung so, dass man sogar noch grössere Abstände definieren sollte, besonders wenn die Grundgeräusche sehr gering sind.*

Zweitens, Verordnungen für Windräder und Windkraftanlagen sollen festhalten, dass Betreiber von Windrädern verantwortlich gemacht werden, für die Unkosten von Familien, deren Leben durch die Präsenz der Windräder ruiniert worden ist. Damit bringt man die Betreiber dazu die Gesundheitsnormen einzuhalten und verhindert den extremen ökonomischen Verlust der Aufgabe des Wohnsitzes.

REFERENZEN

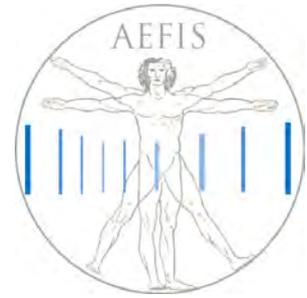
1. l'Académie nationale de médecine de France. 2006. "Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme, le Rapport, ses Annexes et les Recommandations de l'Académie nationale de médecine, 3/14/2006." 17 pp.
http://www.academiedemedecine.fr/sites_thematiques/EOLIENNES/chouard_rapp_14mars_2006.htm
2. Ahlbom IC, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D, Swerdlow A; INCIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) Standing Committee on Epidemiology. 2001. Review of the epidemiologic literature on EMF and health. *Environ Health Perspect* 109 (Suppl 6): 911-33.
3. Babisch W. 2003. Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. *Noise Health* 5(18): 1-11.
4. Babisch W. 2005. Noise and health. *Environmental Perspectives* 113(1): A14-15.
5. Babisch W, Beule B, Schust M, Kersten N, Ising H. 2005. Traffic noise and risk of myocardial infarction. *Epidemiology* 16(1): 33-40.
6. Baerwald EF, D'Amours GH, Klug BJ, Barclay RM. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr Biol* 18(16): R695-6.
7. Balaban CD. 2002. Neural substrates linking balance control and anxiety. *Physiology and Behavior* 77: 469-75.
8. Balaban CD. 2004. Projections from the parabrachial nucleus to the vestibular nuclei: potential substrates for autonomic and limbic influences on vestibular responses. *Brain Res* 996: 126-37.
9. Balaban CD, Thayer JF. 2001. Neurological bases for balance-anxiety links. *J Anxiety Disord* 15: 53-79.
10. Balaban CD, Yates BJ. 2004. The vestibuloautonomic interactions: a teleologic perspective. Chapter 7 in *The Vestibular System*, ed. SM Highstein, Fay RR, Popper AN, pp. 286-342. Springer-Verlag, New York.
11. Beasley R, Clayton T, Crane J, von Mutius E, Lai CK, Montefort S, Stewart A; ISAAC Phase Three Study Group. 2008. Association between paracetamol use in infancy and childhood, and the risk of asthma, rhinoconjunctivitis, and eczema in children aged 6-7 years: analysis from Phase Three of the ISAAC programme. *Lancet* 372(9643): 1039-48.
12. Beranek, LL. 2006. Basic acoustical quantities: levels and decibels. Chapter 1 in Ver IL, Beranek LL, *Noise and Vibration Control and Engineering: Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ. 976 pp.
13. Berglund B, Hassmen P, Job RFS. 1996. Sources and effects of low frequency noise. *J Acoust Soc Am* 99(5): 2985-3002.
14. Baron, Robert Alex. 1970. *The Tyranny of Noise: The World's Most Prevalent Pollution, Who Causes It, How It's Hurting You, and How to Fight It*. St. Martin's Press, New York.
15. Brandt T, Bartenstein P, Janek A, Dieterich M. 1998. Reciprocal inhibitory visual-vestibular interaction. Visual motion stimulation deactivates the parieto-insular vestibular cortex. *Brain* 121(Pt. 9): 1749-58.
16. Brandt T, Dieterich M. 1999. The vestibular cortex: its locations, functions, and disorders. *Ann NY Acad Sci* 871: 293-312.
17. Brandt T, Schautzer F, Hamilton DA, Bruning R, Markowitsch HJ, Kalla R, Darlington C, Smith P, Strupp M. 2005. Vestibular loss causes hippocampal atrophy and impaired spatial memory in humans. *Brain* 128: 2732-41.
18. Cappa S, Sterzi R, Vallar G, Bisiach E. 1987. Remission of hemineglect and anosognosia during vestibular stimulation. *Neuropsychologia* 25: 775-82.
19. Castelo Branco NAA. 1999. A unique case of vibroacoustic disease: a tribute to an extraordinary patient. *Aviat Space Environ Med* 70(3): A27-31.
20. Castelo Branco NAA, Aguas AP, Pereira AS, Monteiro E, Fragata JIG, Tavares F, Grande NR. 1999. The human pericardium in vibroacoustic disease. *Aviat Space Environ Med* 70(3): A54-62.
21. Castelo Branco NAA, Alves-Pereira M. 2004. Vibroacoustic disease. *Noise Health* 6(23): 3-20. 22. Castelo Branco NAA, Monteiro M, Ferreira JR, Monteiro E, Alves-Pereira M. 2007. Bronchoscopy in vibroacoustic disease III – electron microscopy. *Inter-Noise 2007*, 28-31 August 2007, Istanbul, Turkey.
23. Clark C, Martin R, van Kempen E, Alfred T, Head J, Davies HW, Haines MM, Barrio IL, Matheson M, Stansfeld SA. 2005. Exposure-effect relations between aircraft and road traffic noise exposure at school and reading comprehension: the RANCH project. *Am J Epidemiol* 163: 27-37.
24. Claussen CF, Claussen E. 1995. Neurootological contributions to the diagnostic follow-up after whiplash injuries. *Acta Otolaryngol Suppl* 520, Pt. 1: 53-6.
25. Coermann RR, Ziegenruecker GH, Wittwer AL, von Gierke HE. 1960. The passive dynamic mechanical properties of the human thorax-abdominal system and of the whole body system. *Aerospace Medicine* 31(6): 443-55.
26. Cohen S, Glass DC, Singer JE. 1973. Apartment noise, auditory discrimination, and reading ability in children. *Journal of Experimental Social Psychology* 9: 407-22.
27. Dieterich M, Brandt T. 2008. Functional brain imaging of peripheral and central vestibular disorders. *Brain*, E-pub ahead of print, May 30, 2008, pp. 1-15.
28. Eckhardt-Henn A, Breuer P, Thomalske C, Hoffmann SO, Hopf HC. 2003. Anxiety disorders and other psychiatric subgroups in patients complaining of dizziness. *J Anxiety Disord* 17(4): 369-88.
29. Edge PM, Mayes WH. 1966. Description of Langley low-frequency noise facility and study of human response to noise frequencies below 50 cps. NASA Technical Note, NASA TN D-3204, 11 pp.
30. Eriksson C, Rosenlund M, Pershagen G, Hilding A, Ostenson C-G, Bluhm G. 2007. Aircraft noise and incidence of hypertension. *Epidemiology* 18(6): 716-721.
31. Ernst A, Basta D, Seidl RO, Todt I, Scherer H, Clarke A. 2005. Management of posttraumatic vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 132(4): 554-8.
32. Evans GW, Maxwell L. 1997. Chronic noise exposure and reading deficits: the mediating effects of language acquisition. *Environment & Behavior* 29(5): 638-56.
33. Evans GW. 2006. Child development and the physical environment. *Annu Rev Psychol* 57: 423-51.
34. Fay RR, Simmons AM. 1999. The sense of hearing and fishes and amphibians. In *Comparative Hearing: Fish and Amphibians*, ed. Fay RR, Popper AN, pp. 269-317. Springer-Verlag, New York.
35. Feldmann J, Pitten FA. 2004. Effects of low-frequency noise on man – a case study. *Noise Health* 7(25): 23-8.
36. Findeis H, Peters E. 2004. Disturbing effects of low-frequency sound immissions and vibrations in residential buildings. *Noise Health* 6(23): 29-35.
37. Foudriat BA, Di Fabio RP, Anderson JH. 1993. Sensory organization of balance responses in children 3-6 years of age: a normative study with diagnostic implications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 27(3): 255-71.
38. Frey, Barbara J and Hadden, Peter J. February 2007. Noise radiation from wind turbines installed near homes: effects on health. 137 pp.
http://www.windturbinenoisehealthhumanrights.com/wtnhr_june2007.pdf
39. Furman JM, Balaban CD, Jacob RG. 2001. Interface between vestibular dysfunction and anxiety: more than just psychogenicity. *Otol Neurotol* 22(3): 426-27.
40. Furman JM, Balaban CD, Jacob RG, Marcus DA. 2005. Migraine-anxiety related dizziness (MARD): a new disorder? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 76: 1-8.
41. Furman JM, Redfern MS, Jacob RG. 2006. Vestibulo-ocular function in anxiety disorders. *J Vestib Res* 16: 209-15.
42. Geminiani G, Bottini G. 1992. Mental representation and temporary recovery from unilateral neglect after vestibular stimulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 55(4): 332-3.
43. Giacomini J. 2005. Absorbed power of small children. *Clin Biomech*. 20(4): 372-80. 44. Grimm RJ, Hemenway WG, Lebray PR, Black FO. 1989. The perilymph fistula syndrome defined in mild head trauma. *Acta Otolaryngol Suppl* 464: 1-40.

45. Gurney JG, van Wijngaarden E. 1999. Extremely low frequency electromagnetic fields (EMF) and brain cancer in adults and children: review and comment. *Neuro Oncol* 1(3): 212-20.
46. Hadamard J. 1996. *The Mathematician's Mind: The Psychology of Invention in the Mathematical Field*. Princeton University Press, NJ. 166 pp.
47. Haines MM, Stansfeld SA, Job RFS, Berglund B, Head J. 2001. A follow-up study of effects of chronic aircraft noise exposure on child stress responses and cognition. *International Journal of Epidemiology* 30: 839-45.
48. Halberstadt A, Balaban CD. 2003. Organization of projections from the raphe nuclei to the vestibular nuclei in rats. *Neuroscience* 120(2): 573-94.
49. Hanes DA, McCollum G. 2006. Cognitive-vestibular interactions: a review of patient difficulties and possible mechanisms. *J Vestib Res* 16(3): 75-91.
50. Haralabidis AS, Dimakopoulou K, Vigna-Taglianti F, Giampaolo M, Borgini A, Dudley M-L, Pershagen G, Bluhm G, Houthuijs D, Babisch W, Velonakis M, Katsouyanni K, Jarup L. 2008. Acute effects of night-time noise exposure on blood pressure in populations living near airports. *European Heart Journal* 29(5): 658-64.
51. Harry, Amanda. February 2007. Wind turbines, noise, and health. 32 pp. http://www.windturbinehealthhumanrights.com/wtnoise_health_2007_a_barry.pdf
52. Hedge, Alan, Professor, Cornell University, Department of Design and Environmental Analysis, syllabus/lecture notes for DEA 350: Whole-Body Vibration, January 2007, found at <http://ergo.human.cornell.edu/studentdownloads/DEA325pdfs/Human%20Vibration.pdf>
53. Hillis HE, Caramazza A. 1995. Spatially specific deficits in processing graphemic representations in reading and writing. *Brain Lang* 48 (3): 263-308.
54. Hygge S, Evans GW, Bullinger M. 2002. A prospective study of some effects of aircraft noise on cognitive performance in schoolchildren. *Psychol Sci* 13: 469-74.
55. Indovina I, Maffei V, Bosco G, Zago M, Macaluso E, Lacquaniti F. 2005. Representation of visual gravitational motion in the human vestibular cortex. *Science* 308: 416-9.
56. Ishizaki K, Mori N, Takeshima T, Fukuhara Y, Ijiri T, Kusumi M, Yasui K, Kowa H, Nakashima K.. 2002. Static stabilometry in patients with migraine and tension-type headache during a headache-free period. *Psychiatry Clin Neurosci* 56(1): 85-90.
57. Ising H, Braun C. 2000. Acute and chronic endocrine effects of noise: review of the research conducted at the Institute for Water, Soil and Air Hygiene. *Noise Health* 7: 7-24.
58. Ising H, Ising M. 2002. Chronic cortisol increases in the first half of the night caused by road traffic noise. *Noise Health* 4: 13-21.
59. Jacob RG, Furman JM, Durrant JD, Turner SM. 1996. Panic, agoraphobia, and vestibular dysfunction. *Am J Psychiatry* 153(4): 503-12.
60. Jacob RG, Redfern MS, Furman JM. 2008. Space and motion discomfort (SMD) and abnormal balance control in patients with anxiety disorders. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, E-pub ahead of print, July 24, 2008, pp. 1-20.
61. Jacob RG, Woody SR, Clark DB, Lilienfeld SO, Hirsch BE, Kucera GD, Furman JM, Durrant JD. 1993. Discomfort with space and motion: a possible marker of vestibular dysfunction assessed by the Situational Characteristics Questionnaire. *J Psychopathol Behav Assess* 15(4): 299-324.
62. Jarup L, Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Katsouyanni K, Cadum E, Dudley M-L, Savigny P, Seiffert I, Swart W, Breugelmans O, Bluhm G, Selander J, Haralabidis A, Dimakopoulou K, Sourtzi P, Velonakis M, Vigna-Taglianti F. 2008. Hypertension and exposure to noise near airports: the HYENA study. *Environmental Health Perspectives* 116(3): 329-33.
63. Johansen C. 2004. Electromagnetic fields and health effects – epidemiologic studies of cancer, diseases of the central nervous system and arrhythmia-related heart disease. *Scand J Work Environ Health* 30 Suppl 1: 1-30.
64. Kamperman GW, James RR. 2008. Simple guidelines for siting wind turbines to prevent health risks. Noise-Con, July 28-31, 2008, Institute of Noise Control Engineering/USA.
65. Kamperman GW, James RR. 2008. The "How To" guide to siting wind turbines to prevent health risks from sound. 44 pp. www.windturbinesyndrome.com
66. Kayan A, Hood JD. 1984. Neuro-otological manifestations of migraine. *Brain* 107:1123-42.
67. Lee H, Sohn SI, Jung DK, Cho YW, Lim JG, Yi SD, Yi HA. 2002. Migraine and isolated recurrent vertigo of unknown cause. *Neurol Res* 24(7): 663-5.
68. Lercher P, Evans GW, Meis M. Ambient noise and cognitive processes among primary schoolchildren. *Environment and Behavior* 35(6): 725-35.
69. Leventhal G. 2004. Notes on low frequency noise from wind turbines with special reference to the Genesis Power Ltd. proposal near Waiuku, NZ. Prepared for Genesis Power/Hegley Acoustic Consultants. June 4th.
70. Maguire EA, Valentine ER, Wilding JM, Kapur N. 2003. Routes to remembering: the brains behind superior memory. *Nat Neurosci* 6(1): 90-5.
71. Martinho Pimenta AJ, Castelo Branco NAA. 1999. Neurological aspects of vibroacoustic disease. *Aviat Space Environ Med* 70(3): A91-5.
72. Mast FW, Merfeld DM, Kosslyn SM. 2006. Visual mental imagery during caloric vestibular stimulation. *Neuropsychologia* 44(1): 101-9.
73. Minor, LB. 2003. Labyrinthine fistulae: pathobiology and management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 1(5): 340-6.
74. Mittelstaedt H. 1996. Somatic graviception. *Biol Psychol*. 42(1-2): 53-74.
75. Monteiro M, Ferreira JR, Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA. 2007. Bronchoscopy in vibroacoustic disease I – "pink lesions." *Inter-Noise 2007*, 28-31 August 2007, Istanbul, Turkey.
76. Muzet A, Miedema H. 2005. Short-term effects of transportation noise on sleep with specific attention to mechanisms and possible health impact. Draft paper presented at the Third Meeting on Night Noise Guidelines, WHO European Center for Environment and Health, Lisbon, Portugal 26- 28 April 2005. Pp. 5-7 in *Report on the Third Meeting on Night Noise Guidelines*, available at http://www.euro.who.int/Document/NOH/3rd_NNG_final_rep_rev.pdf.
77. National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, USA, website, "Prevalence of Chronic Tinnitus." 2009. <http://www.nidcd.nih.gov/health/statistics/prevalence.htm>.
78. National Research Council. 2007. *Environmental Impacts of Wind-Energy Projects*. The National Academies Press, Washington, DC. 185 pp.
79. Neuhauser H, Leopold M, von Brevern M, Arnold G, Lempert T. 2001. The interactions of migraine, vertigo, and migrainous vertigo. *Neurology* 56: 436-41.
80. Oliveira MJR, Pereira AS, Castelo Branco NAA, Grande NR, Aguas AP. 2002. In utero and postnatal exposure of Wistar rats to low-frequency/high intensity noise depletes the tracheal epithelium of ciliated cells. *Lung* 179: 225-32.
81. Oliveira MJR, Pereira AS, Ferreira PG, Guinaraes L, Freitas D, Carvalho APO, Grande NR, Aguas AP. 2004. Arrest in ciliated cell expansion on the bronchial lining of adult rats caused by chronic exposure to industrial noise. *Environ Res* 97: 282-6.
82. Omalu BI, DeKosky ST, Minster RL, Kamboh MI, Hamilton RL, Wecht CH. 2005. Chronic traumatic encephalopathy in a National Football League player. *Neurosurgery* 57: 128-34.
83. Omalu BI, DeKosky ST, Hamilton RL, Minster RL, Kamboh MI, Shakir AM, Wecht CH. 2006. Chronic traumatic encephalopathy in a National Football League player: part II. *Neurosurgery* 59: 1086-93.
84. Pawlaczyk-Luszczynska M, Dudarewicz A, Waszkowska M, Szymczak W, Sliwinska-Kowalska M. 2005. The impact of low-frequency noise on human mental performance. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 18(2): 185-98.
85. Pedersen E. 2007. Human response to wind turbine noise: perception, annoyance and moderating factors. Dissertation, Occupational and Environmental Medicine, Department of Public Health and Community Medicine, Goteborg University, Goteborg, Sweden. 86 pp.
86. Pedersen E, Bouma J, Bakker R, van den Berg GP. 2008. Response to wind turbine noise in the Netherlands. *J Acoust Soc Am* 123(5): 3536 (abstract).
87. Pedersen E and Persson Wayne K. 2004. Perceptions and annoyance due to wind turbine noise – a dose-response relationship. *J Acoust Soc Am* 116(6): 3460-70.

88. Pedersen E and Persson Waye K. 2007. Wind turbine noise, annoyance and self-reported health and wellbeing in different living environments. *Occup Environ Med* 64(7): 480-6.
89. Pereira AS, Grande NR, Monteiro E, Castelo Branco MSN, Castelo Branco NAA. 1999. Morphofunctional study of rat pleural mesothelial cells exposed to low frequency noise. *Aviat Space Environ Med* 70(3): A78-85.
90. Perna G, Dario A, Caldirola D, Stefania B, Cesarani A, Bellodi L. 2001. Panic disorder: the role of the balance system. *J Psychiatr Res* 35(5): 279-86.
91. Persson Waye K. 2004. Effects of low frequency noise on sleep. *Noise Health* 6(23): 87-91. 92. Phipps, Robyn. 2007. Evidence of Dr. Robyn Phipps, in the matter of Moturimu wind farm application, heard before the Joint Commissioners 8th-26th March 2007, Palmerston North [New Zealand]. 43 pp.
<http://www.wind-watch.org/documents/wp-content/uploads/hipps-moturimutestimony.pdf>
93. Rasmussen G. 1982. Human body vibration exposure and its measurement. Bruel & Kjaer Technical Paper No. 1, Naerum, Denmark. Abstract: Rasmussen G. 1983. Human body vibration exposure and its measurement. *J Acoust Soc Am* 73(6): 2229.
94. Redfern MS, Furman JM, Jacob RG. 2007. Visually induced postural sway in anxiety disorders. *J Anxiety Disord* 21(5): 704-16. NIH Public Access Author Manuscript, pp. 1-14.
95. Redfern MS, Yardley L, Bronstein AM. 2001. Visual influences on balance. *J Anxiety Disord* 15(1-2): 81-94.
96. Rennie G. 2009. Wind farm noise limits urged. *The Windsor (Ontario, Canada) Star*. February 24. 97. Rinne T, Bronstein AM, Rudge P, Gresty MA, Luxon LM. 1998. Bilateral loss of vestibular function: clinical findings in 53 patients. *J Neurol* 245(6-7): 314-21.
98. Rosenhall U, Johansson G, Orndahl G. 1996. Otoneurologic and audiologic findings in fibromyalgia. *Scand J Rehabil Med* 28(4): 225-32.
99. Sand O, Karlsen HE. 1986. Detection of infrasound by the Atlantic cod. *J Exp Biol*. 125: 197-204.
100. Saunders RD, Jefferys JGR. 2002. Weak electric field interactions in the central nervous system. *Health Physics* 83(3): 366-75.
101. Schlindwein P, Meueller M, Bauermann T, Brandt T, Stoeter P, Dieterich M. 2008. Cortical representation of saccular vestibular stimulation: VEMPs in fMRI. *NeuroImage* 39: 19-31.
102. Schore, Allan N., 1994. *Affect Regulation and the Origin of the Self: The Neurobiology of Emotional Development*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ. 700 pp.
103. Sinclair, Upton. 1935. *I, Candidate for Governor: And How I Got Licked*. Farrar & Rinehart, NY.
104. Staud R, Cannon RC, Mauderli AP, Robinson ME, Price DD, Vierck CJ Jr. 2003. Temporal summation of pain from mechanical stimulation of muscle tissue in normal controls and subjects with fibromyalgia syndrome. *Pain* 102: 87-95.
105. Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. 2006. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol* 48(6): 477-82.
106. Style, P, Stimpson I, Toon S, England R, and Wright M. 2005. Microseismic and infrasound monitoring of low frequency noise and vibrations from wind farms. Recommendations on the siting of wind farms in the vicinity of Eskdalemuir, Scotland. 125 pp.
http://www.esci.keele.ac.uk/geophysics/News/windfarm_monitoring.html
107. Takahashi Y, Yonekawa Y, Kanada K, Maeda S. 1999. A pilot study on the human body vibration induced by low-frequency noise. *Industrial Health* 37: 28-35.
108. Takahashi Y, Kanada K, Yonekawa Y, Harada N. 2005. A study on the relationship between subjective unpleasantness and body surface vibrations induced by high-level low-frequency pure tones. *Industrial Health* 43: 580-587, p. 580.
109. Todd NPMc, Rosengren SM, Colebatch JG. 2008. Tuning and sensitivity of the human vestibular system to low-frequency vibration. *Neuroscience Letters* 444: 36-41.
110. Uzun-Coruhlu H, Curthoys IS, Jones AS. 2007. Attachment of utricular and saccular maculae to the temporal bone. *Hear Res* 233(1-2): 77-85.
111. Vaitl D, Mittelstaedt H, Baisch F. 2002. Shifts in blood volume alter the perception of posture: further evidence for somatic graviception. *Int J Psychophysiol*. 44(1): 1-11.
112. van den Berg, GP. 2004a. Do wind turbines produce significant low frequency sound levels? 11th International Meeting on Low Frequency Noise and Vibration and Its Control, Maastricht, The Netherlands, 30 August to 1 September 2004.
113. van den Berg, GP. 2004b. Effects of the wind profile at night on wind turbine sound. *Journal of Sound and Vibration* 277: 955-970.
114. van den Berg, GP. 2005. The beat is getting stronger: The effect of atmospheric stability on low frequency modulated sound of wind turbines. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration, and Active Control*, 24(1): 1-24.
115. van den Berg, GP. 2006. The sound of high winds: The effect of atmospheric stability on wind turbine sound and microphone noise. PhD dissertation, University of Groningen, The Netherlands. 177 pp. <http://irs.uibn.nl/ppn/294294104>.
116. van den Berg GP, Pedersen E, Bakker R, Bouma J. 2008a. Wind farm aural and visual impact in the Netherlands. *J Acoust Soc Am* 123(5): 3682 (abstract).
117. van den Berg GP, Pedersen E, Bouma J, Bakker R. 2008b. Project WINDFARMperception: visual and acoustic impact of wind turbine farms on residents. Final report, June 3, 2008. 63 pp. Summary:
<http://umcg.wewi.eldoc.uibn.nl/FILES/root/Rapporten/2008/WINDFARMperception/WFp-finalsummary.Pdf>
Entire report: <https://dSPACE.hh.se/dSPACE/bitstream/2082/2176/1/WFp-final.pdf>
118. von Gierke HE. 1971. Biodynamic models and their applications. *J Acoust Soc Am* 50(6): 1397-413.
119. von Gierke HE, Parker DE. 1994. Differences in otolith and abdominal viscera graviceptor dynamics: implications for motion sickness and perceived body position. *Aviat Space Environ Med* 65(8): 747-51.
120. Vuilleumier P, Ortigue S, Brugger P. 2004. The number space and neglect. *Cortex* 40(2): 399-410.
121. World Health Organization. 1999. *Guidelines for Community Noise*. Ed. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. 159 pp.
www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html
122. Yardley L, Britton J, Lear S, Bird J, Luxon LM. 1995. Relationship between balance system function and agoraphobic avoidance. *Behav Res Ther* 33(4): 435-9.
123. Yardley L, Luxon LM, Lear S, Britton J, Bird J. 1994. Vestibular and posturographic test results in people with symptoms of panic and agoraphobia. *J Audiol Med* 3: 58-65.
124. Zorzi M, Priftis K, Umiltà C. 2002. Brain damage: neglect disrupts the mental number line. *Nature* 417: 138-9.

IG WINDLAND, Christof Merkli, 9. Oktober 2009





Anl. 6

Positionspapier zu Gesundheitsrisiken beim Ausbau der Erneuerbaren Energien

Wir sind ein Arbeitskreis von Ärztinnen und Ärzten mit unterschiedlicher medizinischer Spezialisierung, aber starkem Interesse an umweltmedizinischen Fragestellungen und deren pathophysiologischen Grundlagen.

Als Ärzte tragen wir unabhängig von unserer Spezialisierung eine Verantwortung für die vorbeugende Gesundheit der Bevölkerung. Es gilt, potentielle Gefahren und abwendbar gefährliche Verläufe für die Menschen rechtzeitig aufzuzeigen, um zukünftigen Schaden abzuwenden.

Dieser Verantwortung folgend, wollen wir auf bislang nur unzureichend medizinisch erforschte Zusammenhänge, die mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien zusammenhängen, aufmerksam machen.

Gesetzliche Grundlagen:

Das Grundgesetz sichert in § 2 Abs. 2 jedem das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit zu.

Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) behandelt die Zulässigkeit bzw. Unzulässigkeit von Immissionen in unsere Sinneswelt.

Das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) ist ein Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen.

Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen. Soweit es sich um genehmigungsbedürftige Anlagen handelt, dient dieses Gesetz auch der integrierten Vermeidung und Verminderung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Emissionen in Luft, Wasser und Boden unter Einbeziehung der Abfallwirtschaft, um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen, sowie dem Schutz und der Vorsorge gegen Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen, die auf andere Weise herbeigeführt werden.

Medizinische Grundlagen:

Immission (aus dem lateinischen) bedeutet „innenwändig eindringen“ in Körperzellen. Immissionen in Zellsysteme zur Wahrnehmung von Sinneswelten beruhen auf physikalischen Einwirkungen, die biophysikalisch weiterverarbeitet das Gehirn über Umwelteinflüsse informieren.

Diese Perzeption von Umweltreizen wird im Gehirn zur bewussten Wahrnehmung (Apperzeption) aufbereitet. Dies geschieht über komplexe neuronale Verschaltungen.

Beeinflussung des optischen Systems:

Für die Lichtempfindung elektromagnetischer Strahlung (nicht-visuelle und visuelle Photonperzeption) bedeutet dies für die Netzhäute die ständige Messung von Farbfrequenzen zur Bildmusteranalyse bis hin zu ihrer Verfügbarkeit bzw. Expression. Die primäre Sehrinde (Area 17 im Hinterhauptlappen) ist dazu mit einer weißen Markscheidenschicht (Gennari Streifen) anatomisch ausgerüstet. Die millisekundenschnelle Einbeziehung multilokulärer Cortexanteile ermöglicht somit dem Sehsinn die alles dominierende Hirnfunktion des Menschen. Jede Körperzelle ist in ihrer Funktion in Raum und Zeit über dieses System synchronisiert.

Entwicklungsbiologisch ist der hier angesprochene Raum-Zeit-Sinn sonnenlichtkorreliert der älteste Sinn der belebten Pflanzen- und Tierwelt. Diese Entwicklung beginnt mit der o.a. nicht visuellen Photoperzeption, die nicht verwechselt werden darf mit der visuellen Wahrnehmung, die wir als Sehen bezeichnen.

Das Konzept der Chronomedizin, auch in ihren klinischen Dimensionen, beruht auf diesem beschriebenen Raum-Zeit-Sinn.

Immissionen in dieses komplexe biologische System sind klinisch hochrelevant.

Beeinflussung des akustischen Systems:

Schall wird eingeteilt in

Ultraschall		über 20.000Hz
Hörbaren Schall	16 - 20 Hz	bis 20.000 Hz
Tieffrequenten Schall	20 Hz	bis 200 Hz
Infraschall	unter 20 Hz	

Schall erreicht in der Regel über die Luft das menschliche Gehör mit dem Ohr als zuständigem Sinnesorgan. Tieffrequente Schallereignisse können darüber hinaus auch mit anderen Organen wahrgenommen werden (taktile sowie vestibuläre Wahrnehmung). Über das Trommelfell und die Gehörknöchelchen werden die Schallwellen an das Innenohr weitergeleitet und über die inneren und äußeren Haarzellen an die weiterleitenden Nervenbahnen übertragen. Die äußeren Haarzellen sind anders als die inneren Haarzellen fest mit der Tektorialmembran verbunden. Dadurch ist auch bei langsamen Bewegungen durch sehr tiefe Frequenzen eine große Auslenkung und damit eine signifikante Reizwahrnehmung möglich (Salt 2011).

Von Teilen der Hörbahn wird das Kerngebiet der Amygdala miterfasst und auch miterregt. Ihre Funktion besteht unter anderem in einem modulierenden Einfluß auf die Zentren des Hypothalamus, der seinerseits das beherrschende vegetativ-nervöse bzw. hormonelle Regulationszentrum für den gesamten Organismus darstellt. Diese Verarbeitungssysteme funktionieren ohne kognitive Beteiligung, was dazu führt, daß sie auch während des Schlafes vollständig aktiv sind (Spreng in (Ising u.a. 2001).

Schallimmissionen haben dadurch nicht nur aurale sondern auch extra-aurale Wirkung, z.B. in Form von körperlichen Streßreaktionen.

Streß - Pathophysiologie, Symptome, Folgen:

Streß ist eine physiologische Reaktion des Körpers auf einen physischen oder psychischen Reiz und ist modulierbar durch das Gefühl der Kontrolle über die Situation.

Er beruht auf einem uralten genetischen Programm, das der Lebenserhaltung je nach Bedarf durch einen Flucht- oder Angriffsmechanismus dient. Bei Gefahr erfolgt eine immense Energiebereitstellung (Adrenalin, Sympathikus), gleichzeitig erfolgt im Rahmen der Alarmreaktion des Körpers eine blitzartige Mobilmachung aller Körperreserven. Über das Zentralnervensystem (spez. limbisches System) wird zum einen die Achse „Hypothalamus > Hypophyse > Nebennierenrinde > Immunsystem“ und zum anderen die Achse „Sympathikus > Nebennierenmark > Herz-Kreislauf-System“ aktiviert. Blutdruck und Puls steigen an, Muskelspannung und Atemfrequenz nehmen zu, die Blutgerinnung wird aktiviert, es werden mehr Glucose und freie Fettsäuren bereitgestellt. Im Gegenzug werden Verdauung, Immunkompetenz und Sexualfunktion in ihrer Aktivität eingeschränkt.

Wird die Streßsituation zu einem Dauerzustand, kann die natürliche Abfolge von Stressbewältigung und Entspannung nicht stattfinden und es kommt zu den typischen Streßfolgen:

- Störungen der Konzentration und des Gedächtnisses
- Nervosität, Gereiztheit, Unzufriedenheit, Unausgeglichenheit
- Angst, Unsicherheit, Aggressionen, Apathie
- Chronische Müdigkeit
- Schlafstörungen
- Infekte
- Herz-Kreislauf-Beschwerden
- Gastritis, Verdauungsbeschwerden
- muskuläre Verspannungen

Windenergie und Gesundheit:

Der Ausbau der Windenergie im Rahmen der Energiewende hat (auch international) zunehmend zu einer kontroversen Diskussion geführt.

Von Befürworterseite wird den modernen Windkraftanlagen per se eine gesundheitliche Unbedenklichkeit unterstellt, die wissenschaftlich nicht belegt ist. Es fehlen Langzeiterfahrungen und Messungen an Anlagen in der geplanten Größe und Menge.

Die Risiken für die Gesundheit werden in erster Linie verursacht durch:

Optische Reize: Befeuerung / Schlagschatten

Lärm / hörbaren Schall

Tieffrequenten Schall und Infraschall

Exposition mit CFK-Partikeln bei Bränden

Zur psychologischen Beeinträchtigung trägt nicht nur der Verlust von (er)lebenswerter natürlicher Umgebung und heimatstiftender Landschaft bei sondern auch die zunehmend auftretenden Gefühle der Alternativlosigkeit, der Einschränkung der Entscheidungsfreiheit und des Verlustes der persönlichen Selbstbestimmung. Durch die ständige und unausweichliche Präsenz des Auslösers wird das Gefühl der Hilflosigkeit und des Ausgeliefertseins noch verstärkt. Durch diesen Dauerstreß treten die oben beschriebenen Folgeerscheinungen auf.

Dieser eine Aspekt der gesundheitsbelastenden Wirkung kann möglicherweise durch eine Beteiligung am Besitz der errichteten Anlagen gemildert oder vermieden werden. Bei den anderen Immissionswirkungen ist dieser Effekt durch die Art der neuronalen Verarbeitung wenig wahrscheinlich.

Optische Immissionen:

Die optisch bedrängende Wirkung wird auch von Seiten der Windenergieindustrie und der Behörden nicht bestritten.

Ob allerdings diese bedrängende Wirkung wirklich in einem Abstand, der der zweifachen Anlagehöhe (2H) entspricht, keine erhebliche Belästigung mehr darstellt, darf bezweifelt werden.

Das Bundesimmissionsschutzgesetz und damit der öffentliche Gesundheitsschutz hält diesen Minimalabstand jedenfalls für ausreichend wirksam.

Studien zu optischen Immissionen sind bisher nur an Standorten mit Windkraftanlagen von maximal 150m Gesamthöhe und bis zu 2,3 MW Leistung durchgeführt worden, so daß zu den Anlagen der neuen Generation mit bis zu 200m Gesamthöhe und einer Leistung von 3 (bis 5) MW noch keine Erkenntnisse vorliegen. Dabei ist bisher auch völlig ungeklärt, ob die Auswirkungen mit zunehmender Anlagengröße linear oder exponentiell ansteigen.

Periodischer Schattenwurf

Durch die betriebsbedingt periodische Bewegung des Rotors von Windkraftanlagen entsteht bei entsprechender Sonneneinstrahlung ein periodischer Schatten. Dieser sogenannte Schlagschatten führt zu Streß mit den bekannten Begleit- und Folgeerscheinungen:

- Schlafstörungen
- Herz-/Kreislaufprobleme
- Magen-/Darmstörungen
- Leistungsbeeinträchtigungen
- Psychische Beeinträchtigungen

Pohl, Faul und Mausfeld haben 2000 in ihrer Laborpilotstudie zur Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windkraftanlagen erhöhte Anforderungen an psychische und physische Ressourcen nachgewiesen. Es zeigte sich auch, daß die allgemeine Leistungsfähigkeit nicht nur während der Zeit der Schattenwürfe abnimmt sondern auch noch darüber hinaus. Mit zunehmendem Alter dauern die Nacheffekte immer länger.

Um eine erhebliche Belästigung zu verhindern, werden aktuell die WEA-Schattenwurf-Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz berücksichtigt (LAI 2002). Laut diesen Hinweisen wird eine Einwirkung durch zu erwartenden periodischen Schattenwurf als nicht erheblich belästigend angesehen, wenn „die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer unter kumulativer Berücksichtigung aller WEA-Beiträge am jeweiligen Immissionsort in einer Bezugshöhe von 2 m über dem Erdboden nicht mehr als 30 Stunden pro Kalenderjahr und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Kalendertag beträgt.“

Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer ist die Zeit, bei der die Sonne theoretisch während der gesamten Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang durchgehend bei wolkenlosem Himmel scheint, die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und die Windenergieanlage in Betrieb ist. Eine astronomisch mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr entspricht einer meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer (die Zeit, für die der Schattenwurf unter Berücksichtigung der üblichen Witterungsbedingungen berechnet wird) von acht Stunden pro Jahr.

Abgesehen von der oben genannten Laborpilotstudie und einer Feldstudie der gleichen Autoren von 1999 gibt es bisher kaum wissenschaftliche Studien zu den Wirkungen des periodischen Schattenwurfes auf den Menschen.

Wir sehen hier weiteren Forschungsbedarf zur Wirkung des periodischen Schattenwurfes (unter Berücksichtigung der Anlagen der neuen Generation mit ca. 200m Gesamthöhe!) auf die Gesundheit des Menschen. Dabei sollte die Einzelwirkung dieser optischen Immission und getrennt davon auch die Wirkung in der Wechselbeziehung mit den anderen Immissionen vor allem unter dem Aspekt der Langzeit-Einwirkung untersucht werden.

Befeuerung / Hinderniskennzeichnung von Windenergieanlagen:

Zur effizienteren Windenergienutzung werden seit einigen Jahren zunehmend Windenergieanlagen von mehr als 100 m Gesamthöhe errichtet. Entsprechend steigt der Anteil von Anlagen, welche der Kennzeichnungspflicht nach der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ (Bundesanzeiger, 2007; BMVBS, 2007) unterliegen. Für die notwendige Nachtkennzeichnung dürfen in Deutschland nur rote Feuer verwendet werden. Die Tageskennzeichnung darf dagegen über farbige Markierungen der Rotorblätter und/oder weiße Feuer (Xenon oder LED) erfolgen. Eingesetzt werden Befeuerungen mit und ohne Synchronisation (innerhalb von Windparks mit mehreren Anlagen) und mit und ohne Sichtweitenregulierung. Sichtweitenregulierung bedeutet eine Anpassung der Nennlichtstärke an die aktuellen Sichtweitenverhältnisse. Zusätzlich gibt es Möglichkeiten, die Befeuerung nach unten abzuschirmen oder mittels Radar eine bedarfsgesteuerte Befeuerung durchzuführen.

Die Nachtkennzeichnung stellt insgesamt eine stärkere Belästigung als die Tagkennzeichnung dar. Ausgenommen hiervon ist die Tagkennzeichnung mit Xenon, die aus diesem Grund nicht mehr empfohlen wird. In der Studie von Hübner und Pohl 2010 zur Hinderniskennzeichnung von Windenergieanlagen wird die Nachtkennzeichnung als ähnlich belästigend wie der periodische Schattenwurf beschrieben:

Periodische Lichtsignale sind Reize, die unter natürlichen Bedingungen äußerst selten vorkommen. Aufgrund dieser Seltenheit ist zu vermuten, dass der Mensch evolutionär nicht auf solche Reize vorbereitet ist. Treten diese im Gesichtsfeld auf, insbesondere im peripheren, so kommt es zu einer unwillkürlichen oder willkürlichen Ausrichtung der Aufmerksamkeit in Richtung der wahrgenommenen Lichtquelle.

Periodische Lichtsignale bewirken also eine Bindung der Aufmerksamkeit, was zur Ablenkung von momentanen Tätigkeiten führen kann. Um die Aufmerksamkeit weiterhin auf die Ausführung der Aufgabe fokussieren zu können, muss zusätzliche Energie aufgewandt werden. Dieser gesamte Vorgang kann je nach seiner Intensität zu einer Funktionsänderung (Auslenkung) verschiedener psychischer und somatischer Systeme führen und damit Stress auslösen.

Die Betroffenen versuchen, durch verschiedene Maßnahmen diesen Stress zu reduzieren: Anbringen und Einsatz von Sichtschutz, weniger Aufenthalt im belasteten Schlafzimmer, Einnahme von Schlafmitteln. Vor allem eine Einnahme von Schlafmitteln kann mit erheblichen Konsequenzen verbunden sein und ist als problematisch einzuschätzen. (Hübner & Pohl 2010).

Akustische Immissionen durch Schall-Emissionen:

Windkraftanlagen sind Energiewandler, die durch Umwandlung der Bewegungsenergie des Windes in Rotationsenergie mit Hilfe eines Generators elektrische Energie erzeugen können. Dabei kann dem anströmenden Wind maximal 59% seiner Leistung im Sinne der Energieerzeugung entzogen werden (Betz'sches Gesetz). Moderne Windkraftanlagen erreichen derzeit einen Leistungsbeiwert von 40%. Der nicht nutzbare Energieanteil des Windes (theoretisch mindestens 41%, praktisch derzeit 60%) findet sich in Form von Druckwellen durch Turbulenzen wieder. Druckwellen sind nichts anderes als Schall. Eine Windkraftanlage produziert also mehr Schall als Strom.

Während mechanische Geräuschursachen verhältnismäßig unbedeutend geworden sind, enthalten Schallemissionen von Windkraftanlagen heute fast ausschließlich Lärmkomponenten aerodynamischen Ursprungs.

Mit der angestrebten Zunahme der Anlagengröße (Repowering) werden neben der Turmhöhe auch die Rotorradien vergrößert. Mittlerweile hat dadurch eine moderne Windkraftanlage die doppelte Spannweite eines Jumbojets erreicht. Die Eigenfrequenz der Rotorblätter liegt mit unterhalb 16Hz im nicht hörbaren Infraschallbereich. Die Rotorspitzen bewegen sich mit bis zu 400km/h auf einer Kreisbahn. Dabei breiten sich wie bei einem Jumbojett Wirbelschleppen in Lee-Richtung aus. Die Vergrößerung der Anlagen hat sowohl stärkere als auch zunehmend niederfrequente Schallemissionen zur Folge.

Die Schallausbreitung wird durch die Phänomene geometrische Verdünnung, Luftdämpfung, meteorologische Einflüsse, Bodeneffekt, mögliche Hinderniswirkung sowie mögliche Reflexionen bestimmt.

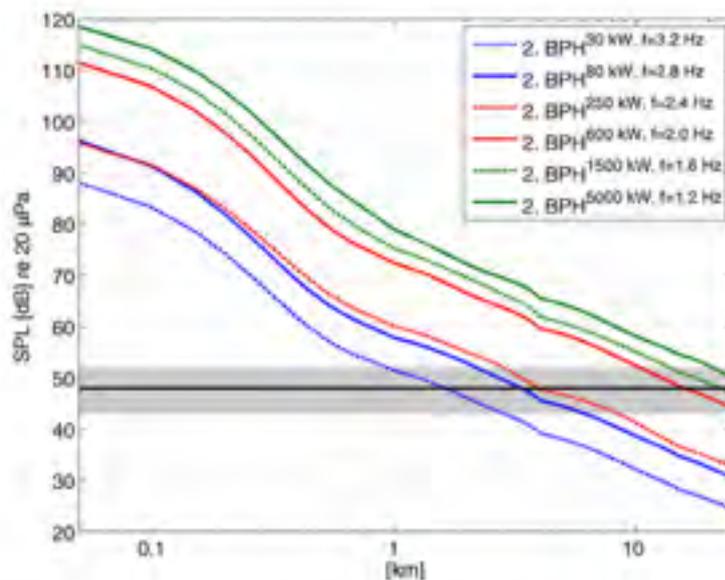
Mit zunehmender Entfernung wird der Schalldruck nach folgendem Gesetz abgeschwächt: bei Verdoppelung des Abstands wird bei idealisiert kugelförmigem Ausbreitungsmuster der Schalldruck halbiert, sinkt also um 6 dB. Bei ungünstigen Umgebungseinflüssen kann ein eher zylindrischer Ausbreitungsmodus mit nur 3 dB Schalldruckabnahme je Abstandsverdoppelung entstehen.

Viele gleichartige Anlagen erhöhen den Schallpegel nach folgender Faustregel: ein Anlagenpaar erzeugt zusammen 3 dB mehr Schalldruck als die einzelne Anlage.

Je langwelliger der Schall ist, desto durchdringender verhält er sich. Mit sinkender Schallfrequenz wird die Schallabsorption durch Dämmmaßnahmen wirkungslos. Infraschall läßt sich durch keine Schutzmaßnahmen bremsen, er nimmt nur langsam mit zunehmendem Abstand zu seinem Ursprungsort ab.

Innerhalb von Gebäuden sind häufig höhere Meßwerte nachweisbar als davor, routinemäßige Messungen im Haus sind bisher nicht vorgeschrieben.

Infraschall ist noch in 10km Abstand von Windenergieanlagen nachweisbar!



Ausgehend von der analytischen Formulierung zur Abschätzung des emittierten Schalldruckpegels unterschiedlicher Windräder zur Stromerzeugung zwischen 30 und 5000 kW kann unter Berücksichtigung des mittleren Rauschniveaus an der Station I26DE im Bayerischen Wald bei 1 bis 3 Hz (grauer Balken) ein Mindestabstand der Windräder zur Station angegeben werden

Quelle: BGR

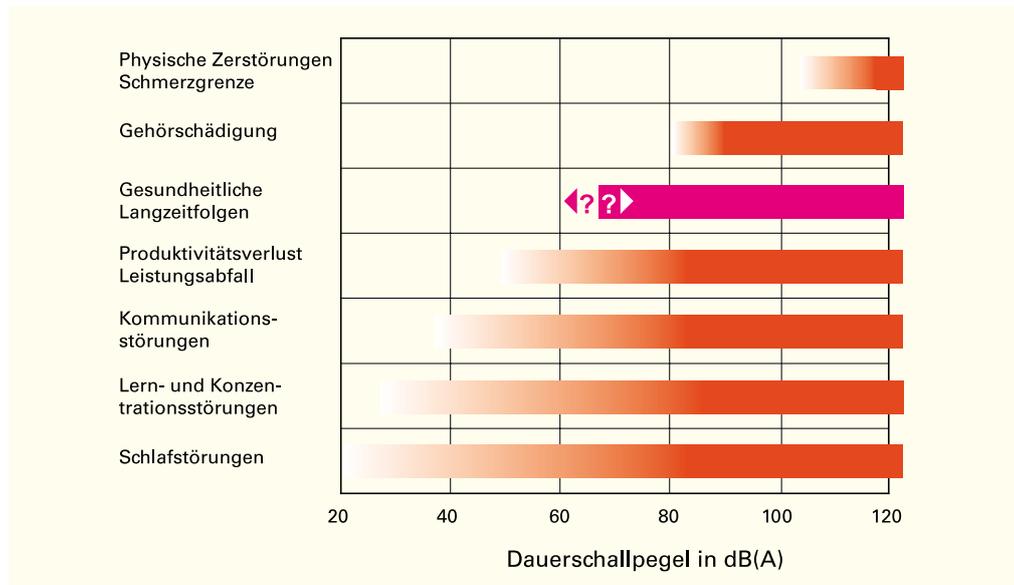
Lärm / hörbarer Schall:

Lärm kann man unterteilen in eine objektive Komponente, die dem physikalischer Reiz entspricht (Lautstärke in dB, Impulshaltigkeit) und in eine subjektive Komponente, die aus dem individuellen Erleben besteht (wie das Geräusch empfunden/bewertet wird). Durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz und die TA Lärm soll der Mensch vor schädlicher Lärmeinwirkung geschützt werden.

Auszug aus den Richtwerten der TA Lärm:

Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	tags 60 dB(A)	nachts 45 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	tags 55 dB(A)	nachts 40 dB(A)
Reine Wohngebiete	tags 50 dB(A)	nachts 35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionswerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.



Wichtige Lärmwirkungen nach VDI 2719 und BGV B3

(Quelle: LFU)

Die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg hat 2004 oben stehende Grafik in einer Informationsbroschüre zu Lärm und Gesundheit veröffentlicht und auch das Bayerische Landesamt für Umwelt schreibt 2004, daß ab 25 dB(A) die Erholbarkeit des Schlafes verringert ist.

Für die Auswirkungen des Lärms ist nicht nur die Höhe der gemessenen Mittelwerte entscheidend, sondern das Zusammenspiel aller Komponenten. Vor allem periodisch auftretende Geräusche haben eine erhöhte Streßwirkung. So kann es sein, dass auch Lärm, der unterhalb der erlaubten Richtwerte liegt, Gesundheitsstörungen hervorruft.

Für andere gut untersuchte Lärmquellen konnte nachgewiesen werden, daß Lärm (indem er stört und belästigt) als psychosozialer Stressfaktor nicht nur das subjektive Wohlempfinden und die Lebensqualität beeinträchtigt.

Lärm beeinträchtigt auch die Gesundheit im engeren Sinn. Er aktiviert das autonome Nervensystem und das hormonelle System. Die Folge können Veränderungen von Blutdruck, Herzfrequenz und anderen Kreislauftaktoren sein. Der Körper schüttet vermehrt Stresshormone aus, die ihrerseits in Stoffwechselfvorgänge des Körpers eingreifen. Die Kreislauf- und Stoffwechselregulierung wird weitgehend unbewusst über das autonome Nervensystem vermittelt. Die autonomen Reaktionen treten deshalb auch im Schlaf und bei Personen auf, die meinen, sich an Lärm gewöhnt zu haben. Zu den möglichen Langzeitfolgen chronischer Lärmbelastung gehören neben den Gehörschäden auch Änderungen bei biologischen Risikofaktoren (zum Beispiel Blutfette, Blutzucker, Gerinnungsfaktoren) und Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie arteriosklerotische Veränderungen („Arterienverkalkung“), Bluthochdruck und bestimmte Herzkrankheiten einschließlich Herzinfarkt. (Mersch-Sundermann, V., 2010).

Die Gefahr, durch Lärm zu erkranken, wird mit zunehmendem Alter immer größer.

Die Hörbarkeit des Lärms beinhaltet zugleich eine Schutzfunktion: der Mensch sucht sich dem störenden und möglicherweise schädigenden Lärm zu entziehen oder die Lärmquelle abzuschalten.

Beim Infraschall versagt diese Schutzfunktion leider, weil er für unser Ohr unhörbar ist. Unhörbar bedeutet aber nicht automatisch unschädlich (s. z.B. radioaktive Strahlung, UV-Strahlung).

Tieffrequenter Schall und Infraschall:

Die Wahrnehmung und Wirkung tieffrequenter Geräusche unterscheiden sich erheblich von der Wahrnehmung und Wirkung mittel- und hochfrequenter Geräusche. Im Bereich zwischen 60 und 16 Hz (tieffrequenter Schall) nimmt bei noch vorhandenem Höreindruck die Tonhöhenempfindung ab, die unter 16 Hz (Infraschall) völlig verschwindet. Bei entsprechendem Schalldruckpegel wird Infraschall als Pulsation oder Vibration vom Körper aufgenommen.

Die höchste Empfindlichkeit des Hörorgans liegt bei 3.000 - 4.000 Hz, Geräusche mit z.B. 10 Hz können auch bei hohen Pegeln von 100 dB nicht mehr „gehört“ werden. Die Wirkungen auf die anderen Körperorgane (Gehirn, Herz-Kreislauf, Leber, Nieren, Magen, Skelett) existieren aber unabhängig vom Gehör als sogenannte extraurale Wirkung.

Forschungen von Salt haben 2012 gezeigt, daß die äußeren Haarzellen des Innenohres durch tieffrequenten Schall mit Schalldruckpegeln unterhalb der bis dahin beschriebenen Wahrnehmungsschwelle erregt werden und Informationen an das Gehirn weiterleiten. Bei einer Frequenz von 10 Hz genügt dafür ein Schalldruck von 60 dB.

Die Wirkungen der nicht gehörten, aber im Gehirn verarbeiteten Schallereignisse sind vielfältig. Drei Mechanismen sind bekannt:

- Mechanismen der unbewussten Aufmerksamkeitssteigerung:
Infraschall beeinflusst die auditive Verarbeitung und die Funktion des Stammhirns, der Schnittstelle von Rückenmark und Gehirn. Hier findet die Steuerung essentieller Lebensfunktionen statt (Herzfrequenz, Blutdruck, Atmung, wichtige Reflexe). Tieffrequenter Schall versetzt somit das Stammhirn in einen „Alarmzustand“. Die Folge:
Schlafstörungen, Panik, Blutdruckanstieg, Konzentrationsstörungen
- Amplitudenmodulation durch Empfindlichkeitsänderung der Inneren Haarzellen.
Die Folge:
Pulsation, Unwohlsein, Stress
- Endolymphatischer Hydrops. Die Folge:
Unsicherheit, Gleichgewichtsstörungen, Schwindel, Übelkeit, Tinnitus, Druckgefühl im Ohr, „Seekrankheit“

Neben der neu festgestellten Schallaufnahme von Infraschall und Reizweiterleitung durch die äußeren Haarzellen des Innenohres (Hörorgan, Cochlea) werden Schallwellen auch durch das Vestibularorgan (Gleichgewichtsorgan, Otholithenorgan) empfangen. Das Gleichgewichtsorgan ist für Schallwellen von z.B. 10 Hz um 15 dB empfindlicher als das Hörorgan. Primär entsteht eine Unsicherheit durch verzerrte Wahrnehmung und Verschlechterung der Verarbeitung von Gleichgewichtssignalen, sekundär können kognitive Probleme, Angst und Panikattacken entstehen.

Gewöhnung als sensibilitätsmindernde Adaptation ist in Bezug auf die neurologische (nicht psychoakustische!) Verarbeitung von Langzeit-Niederfrequentem Schall in der

Medizin nicht bekannt. Im Gegenteil: je länger die Dauer der Exposition, desto mehr rücken unterschwellige Ereignisse durch Bahnungseffekte in den Bereich der medizinischen Wirksamkeit (Goldenstein 1967, Ambrose und Rand 2012, Colin H. Hansen 2013).

2005 ist von Weiler in einer Einzeluntersuchung an einer Probandin experimentell nachgewiesen worden, daß sich das EEG durch Infraschalleinwirkung unterhalb der Hörschwelle signifikant verändert. Die Topographische Darstellung des Alpha3-Bandes wies dabei ein sehr ähnliches Verteilungsmuster wie bei Tinnituspatienten auf. Für den zweiten langsamen Frequenzbereich (Theta) konnten anhand der Brainmaps erhöhte Powerwerte im linken und/oder rechten vorderen Quadranten nachgewiesen werden. Beides sind typische Bilder für eine labile emotionale Lage. Zusätzlich konnte eine erhöhte Theta-power im okzipitalen Bereich dokumentiert werden, was auf das Vorliegen von Schwindel und von Schlafstörungen hinweist. Diese Einzelfalluntersuchung ist ein wichtiger Hinweis auf die vermuteten Zusammenhänge, die dringend mit einer ausreichend großen Probandenzahl weiter erforscht werden sollten.

Erstmals 2009 von Nina Pierpont und seither auch in vielen anderen Fallberichten weltweit beschrieben, werden die folgenden Symptome inzwischen zur sogenannten Windturbinen-Krankheit (Wind-Turbine-Syndrome) zusammengefaßt:

- Schlafstörungen
- Tagesmüdigkeit, Leistungseinbußen
- Konzentrationsstörungen
- Lernschwierigkeiten bei Kindern
- Schwindel, Gleichgewichtsstörungen
- Tinnitus
- Kopfschmerzen
- Sehstörungen
- Funktionsstörungen am Herzen
- Hoher Blutdruck
- Übelkeit, Magen-Darm-Störungen
- Reizbarkeit, innere Unruhe
- Panikattacken
- Depression

Im Schlüsselkatalog der Internationalen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10-GM-2014) werden Infraschall, mechanische Schwingungen oder Vibrationen unter den Nummern T 75.2 und Z 57.7 gelistet.

Wie kann durch ministerielle Broschüren und durch Äußerungen von politischen Mandatsträgern ständig der Anschein vermittelt werden, dass von niederfrequenten Emissionen keine Gefahren ausgehen können?

Man begründet dies damit, der Infraschall der Windkraftanlagen liege deutlich unter der „Wahrnehmungsschwelle“ des Menschen.

Die Orientierung an einer „Wahrnehmungsschwelle“ ignoriert bekannte Krankheitsentstehungswege. Die krankmachenden Wirkungen niederfrequenter Schallwellen beruhen auf messbaren physiologischen Mechanismen und müssen von der immer wieder angeführten Wahrnehmungsschwelle deutlich getrennt werden!

Dies beruht auf der Tatsache, dass die Schallaufnahme bei weitem nicht auf das Gehör beschränkt ist (Gehirn, Haut, Gleichgewichtsorgan etc.).

Medizinisch erfassbare Wirkungen entstehen bei Langzeitbelastung mit Infraschall durch Bahnungseffekte auch bei Pegeln deutlich unter der „Wahrnehmungsschwelle“.

Die „Wahrnehmungsschwelle“ als untere Grenze des Gesundheitsschutzes ist heute nicht mehr akzeptabel. Eine auf den vorliegenden medizinischen Wirkungen basierende „Wirkungsschwelle“ muss zukünftig den Rahmen der gesundheitlichen Belastung der Bevölkerung festlegen.

Es ist in der Medizin bekannt, dass chronische Krankheiten nach dem Dosis-Wirkungsprinzip entstehen (Dosis im Körper ist das Produkt aus Intensität mal Wirkungsdauer) : „Die Dosis macht das Gift“. Dies macht plausibel, warum Infraschallfolgen erst nach Monaten oder Jahren der Belastung entstehen können und die Ursache der Erkrankungen somit verschleiert wird.

Die gängige Praxis der Kurzzeitmessungen ignoriert Langzeitfolgen. Dadurch ist die (Schutz-)Norm „langzeitblind“, genau wie gerne zitierte Laboruntersuchungen zur Infraschallproblematik.

Es gibt keine belastbaren Studien, die die Unbedenklichkeit von langfristiger Einwirkung tieffrequenten Schalles unterhalb der Hörschwelle beweisen!

Schon 2007 hatte das Robert-Koch-Institut einen deutlichen Mangel an umweltmedizinisch orientierten wissenschaftlichen Studien zu tieffrequentem Schall festgestellt und großen Handlungsbedarf gesehen.

In der „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall“, die im Juni 2014 vom Umweltbundesamt veröffentlicht worden ist, wird festgestellt:

- dass negative Auswirkungen von Infraschall im Frequenzbereich unter 10 Hz auch bei Schalldruckpegeln unterhalb der Hörschwelle nicht ausgeschlossen sind
- dass bei tiefen Frequenzen mit steigender Dauer der Exposition die Empfindlichkeit zunimmt
- dass derzeit für den Infraschallbereich (0,1 bis 20 Hz) keine allgemeingültige Mess- und Beurteilungsvorschrift existiert.
- dass im ganzheitlichen Immissionsschutz auch der Frequenzbereich unter 8 Hz berücksichtigt werden sollte. (Der Neuentwurf der DIN 45680 berücksichtigt nur Frequenzen über 8 Hz)
- dass es fraglich ist, ob das Abstrahlungs- und Ausbreitungsmodell für kleinere Windenergieanlagen auf moderne, große Anlagen übertragbar ist. Aufgrund theoretischer Betrachtungen von Strömungsakustikern ist nicht davon auszugehen. Zudem kann je nach Ausbreitungsbedingungen der Schalldruckpegel mit zunehmendem Abstand zu- statt abnehmen (Van den Berg 2006)

Diese Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall beinhaltet die aktuell umfangreichste Literaturübersicht und sieht unverändert einen dringenden Forschungsbedarf.

Die Ärztekammer Wien warnt im April 2014 vor groß dimensionierten Windkraftanlagen und fordert umfassende Studien über mögliche gesundheitsgefährdende Auswirkungen sowie gemäß dem einzuhaltenden Vorsorgeprinzip einen adäquaten Mindestabstand in besiedelten Gebieten.

In Schweden haben Fachärzte in der Schwedischen Ärztezeitung im August 2013 auf die Gesundheitsrisiken durch Infraschall hingewiesen und festgestellt, daß 30% der Anwohner davon betroffen sind.

Die Abwehr dieser Gesundheitsschäden hält in Deutschland derzeit nicht Schritt mit der geplanten flächendeckenden, bedrängenden Entwicklung der Windkraft: Die Abwehr von Gesundheitsschäden kann nicht einer gewollten technischen Entwicklung geopfert werden, sondern muss zwingend mit dieser Entwicklung Schritt halten.

Die Mess- und Auswertungsvorschriften und die benötigten Schallprognosen im Genehmigungsverfahren von Windkraftanlagen sind nicht zum Schutz der sensiblen Strukturen im menschlichen Organismus (Cochlea, Vestibularorgan) geeignet. Nur mit sensibler Technik (mikrobarometrische Messverfahren, FFT-Analyse) lassen sich die sensiblen anatomischen Strukturen schützen.

Die Problematik ungeeigneter Schutznormen betrifft auch das Bundesimmissionsschutzgesetz sowie die dazugehörige TA Lärm mit der DIN 45680. Derzeit läuft in Berlin noch das Novellierungsverfahren der DIN 45680 Norm für die Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen, wozu auch Infraschall gehört. Diese Überarbeitung der als Schutznorm für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung gedachten Regelung sollte den rasanten technischen Entwicklungen der Emissionsquellen einerseits und dem vertieften Verständnis über gesundheitliche Immissionswirkungen andererseits Rechnung tragen. Dies ist im derzeitigen Entwurf der DIN 45680 allerdings nicht der Fall und hat zu einer Fülle von medizinischen und wissenschaftlichen Einsprüchen geführt.

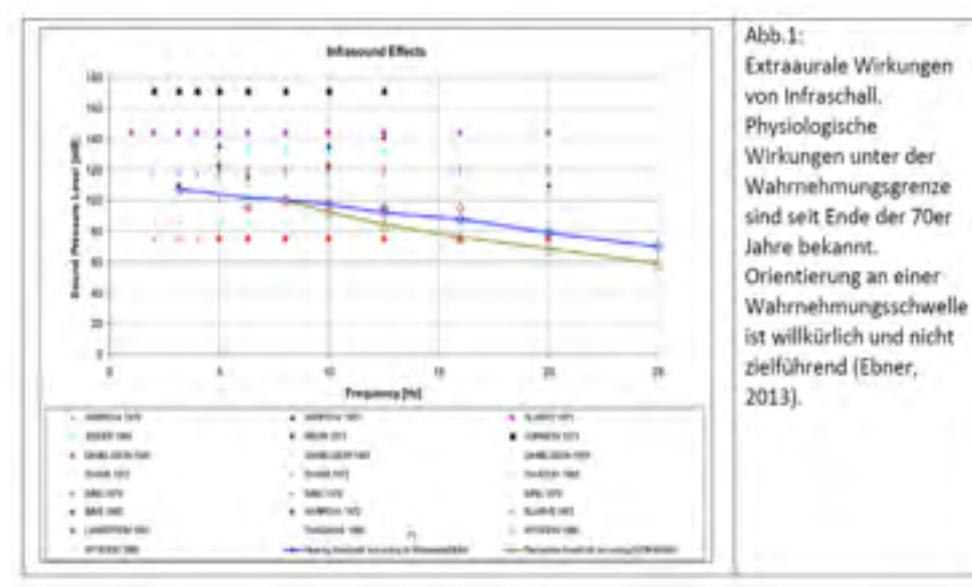
Exemplarisch die Argumentation des Ärzteforums Emissionsschutz Bad Orb:

1. Die Orientierung an einer „Wahrnehmungsschwelle“ ignoriert bekannte Krankheitsentstehungswege

Pathogene Wirkungen niederfrequenter Schallwellen entstehen tatsächlich auf Grund physiologischer und neurobiologischer Mechanismen und müssen von der immer wieder ins Feld geführten Wahrnehmung jeglicher Art getrennt bewertet werden. Dies beruht auf der Tatsache, dass die Schallaufnahme bei weitem nicht auf das Gehör beschränkt ist: bekannt sind heute die Schallaufnahme durch die äußeren Haarzellen des Innenohrs (OHCs) und durch das Gleichgewichtsorgan, wobei die neurologische Verarbeitung und die pathophysiologischen Auswirkungen jeweils durch EEG-Untersuchungen und entstehende Krankheitssymptome nachweisbar werden (Ising 1978, Kasprzak 2010, Krahe 2010, Holstein 2011).

Medizinisch erfassbare Wirkungen und neurologische Reaktionen entstehen bei Langzeitbelastung mit LFN aber auch bei Pegeln deutlich unter der „Wahrnehmungsschwelle“ durch Bahnungseffekte. Die Vielzahl der uns vorliegenden Kasuistiken zu den Langzeiteffekten von LFN zeigen gleichsinnige Verläufe und Symptomatiken. Die wesentlich geringere Erregungsschwelle des Gleichgewichtsorgans auf LFN (bei 10Hz etwa 45dB empfindlicher als das Hörorgan!) und die heute bekannte physiologische Funktion der „saccular acoustic sensitivity“ bei der Verarbeitung akustischer Signale machen plausibel, warum die bislang angesetzte „Wahrnehmungsschwelle“ als Schutzgrenze unbrauchbar ist.

Die Verortung der gefundenen Symptome auf der Pegel-Frequenzgrafik von Ebner (Abb.1) zeigt deutlich, wie willkürlich die "Wahrnehmungsschwelle" der DIN 45680 das Feld der medizinischen Wirkungen durchschneidet. Anerkannte wissenschaftliche Literatur (Wysocki 1980, Ising 1978, Danielsson 1985) zeigt auf, dass die "Wahrnehmungsschwelle" als untere Grenze des Gesundheitsschutzes heute nicht mehr akzeptabel ist.



Eine neue Definition des Mindestschutzniveaus für die Bevölkerung gegenüber der zunehmenden Durchsetzung unseres Lebensraumes durch LFN ist daher dringend geboten: Eine auf den vorliegenden medizinischen Wirkungen basierende „Wirkungsschwelle“ muss zukünftig den Rahmen der für tolerierbar erachteten gesundheitlichen Belastung der Bevölkerung abstecken und gleichzeitig der technischen Entwicklung als Wegweiser in eine menschenfreundlichere Richtung dienen.

2. Kurzzeitmessungen ignorieren Langzeitfolgen

Die im aktuellen DIN-45680-Entwurf bislang beschriebenen Infraschallwirkungen betreffen in der Regel höhere Pegel und kurzzeitige Expositionen. Die Norm ist „langzeitblind“, genau wie gerne zitierte Laboruntersuchungen zur Infraschallproblematik. Es ist aber in der Medizin bekannt, dass chronische Krankheiten nach dem Dosis-Wirkungsprinzip (Dosis im Körper ist das Produkt aus Intensität mal Wirkungsdauer) auch durch unterschwellige Stressoren entstehen können, sofern die Schädigungsdauer und die Periodizität zu einer Summation von selbst unterschweligen Wirkungen führen. „Die Dosis macht das Gift“. Gewöhnung als sensibilitätsmindernde Adaptation ist in Bezug auf die neurologische (nicht psychoakustische!) Verarbeitung von Langzeit-LFN in der Medizin nicht bekannt.

Im Gegenteil: je länger die Dauer der Exposition, desto mehr rücken unterschwellige Ereignisse, durch Bahnungseffekte, z.B. durch die Torwächterfunktion des limbischen Systems in den Bereich der medizinischen Wirksamkeit. Dieser Wirkmechanismus ist auch bei der Entstehung des Tinnitus beteiligt.

Gleiches gilt auch für das Auftreten periodischer LFN-Ereignisse. Verarbeitungsstrategien gegen periodisch einwirkende Noxen sind in der Natur nicht bekannt (Mausfeld 1999) und werden auch beim Menschen nicht wirksam. Dies macht plausibel, warum Infraschall-folgen erst nach Monaten oder Jahren der periodischen Belastung entstehen können und die Ursache der Erkrankungen somit verschleiert wird.

3. *Tonalität und Impulshaltigkeit werden unterbewertet*

Entscheidend für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens und die Schwere der Symptome sind neben dem Pegel und der Dauer der Exposition gegenüber LFN vor allem das Vorhandensein tonaler/schmalbandiger Spitzen und spektraler Auffälligkeiten. Diese erfahren durch Resonanzphänomene in den Wohnräumen der Betroffenen eher eine Verstärkung als dies für breitbandige Geräusche der Fall ist (Ambrose / Rand 2012). Tonale Komponenten in tieffrequenten Geräuschen sind typisch für technischen Quellen, die LFN emittieren.

Sie tragen durch ihre charakteristischen Eigenschaften (Pegel über Hintergrund, Frequenzstabilität) ganz wesentlich zu der Schädigungs- und Störwirkung tieffrequenter Schallbelastungen bei (Inukai 2004/2005). Die besondere Bedeutung tonaler Anteile sind in der Akustik und Lärmwirkungsforschung seit Jahren bekannt und die zugrundeliegenden Mechanismen in der neuronalen Verarbeitung von Schallreizen begründet.

Die besondere Empfindlichkeit des Menschen für periodische Schallreize tiefer Frequenzen auch unterhalb der Hörschwelle wurde erstmalig schon 1967 belegt (Goldenstein). Die besondere Relevanz auch unterschwelliger tonaler Spitzen wurde jüngst erneut sowohl von Ambrose und Rand (2012) als auch von Colin H. Hansen (2013) bestätigt.

Die angestrebte Neufassung der DIN 45680 in Bezug auf die Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit der Schallemissionen von Windenergieanlagen und anderen LFN emittierenden Industrieanlagen würde eine deutliche Zunahme der unzumutbaren Belastungen durch technische Quellen nach sich ziehen.

4. Derzeitig benutzte Messtechnik, Auswertungsverfahren und Schallprognosen sind für Infraschall ungeeignet

Die sensiblen Strukturen im menschlichen Organismus (Cochlea, Vestibularorgan) können durch Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung auch relativ schwacher und niederfrequenter Schallimmissionen geschädigt werden. Es gilt also: die Verfeinerung der Mess- und Auswertungstechnik muss mit der Erkenntnis niedrigerer Wirkungsschwellen Schritt halten. Nur mit sensibler Technik (mikrobarometrische Messverfahren, FFT-Analyse) lassen sich sensible Strukturen schützen. Die in der angestrebten Neufassung der DIN 45680 beschriebene veraltete Messtechnik und die vereinfachten Auswertungsmethoden sind daher nicht mehr zeitgemäß und erfüllen weder qualitativ noch quantitativ die Erfassungsanforderungen, die notwendig sind, das Ziel dieser Norm zu erfüllen: Den Gesundheitsschutz der von den Immissionen betroffenen Menschen.

Die für die Genehmigungspraxis von Windkraftanlagen gültigen Verordnungen und Normen zur Abwehr von Emissionsfolgen in Deutschland geben de facto den aktuellen Wissensstand nicht wieder und lassen 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 (Portugal, Österreich, Polen) oder Baustops verfügt, um Forschungsergebnissen nicht vorzugreifen (Australien, Kanada).

Eine Erkenntnis lässt sich auf jeden Fall aus den vorliegenden Informationen ableiten: Ein großer Abstand zur Windkraft-Emissionsquelle stellt eine größere, aber nicht absolute Sicherheit vor emissionsbedingten Gesundheitsschäden dar.

Der Bund lässt über die Länderöffnungsklausel Abstände bis zur 10 fachen Anlagenhöhe zu. Im Sinne der Risikovorsorge haben andere Bundesländer (z.B. Bayern) die Länderöffnungsklausel genutzt, die Gesundheit ihrer Bürger durch ausreichende Mindestabstände (10H) zu schützen.

Bis zum Vorliegen belastbarer Ergebnisse aus Langzeituntersuchungen mit ausreichend großen Probandenzahlen und geeignetem Studienaufbau (siehe Machbarkeitsstudie) sollte daher auch für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung vorsorglich bundesweit der „Bayrische Mindestabstand“ von 10H festgeschrieben werden.

Exposition mit CFK-Partikeln bei Bränden:

Beim Bau von Windkraftanlagen werden für die Herstellung der Rotoren kohlefaserverstärkte Kunststoffe (CFK) eingesetzt. Laut Windkraft-Journal rechnen Experten mit einem Bedarf an Carbonfasern für die Windindustrie von rund 22.700 Tonnen in 2015 und 54.2270 Tonnen in 2020.

Im Fall eines Brandes verändern sich Carbonfasern bei Temperaturen von mehr als 650°C und erreichen eine kritische Größe, die in die Lunge eindringen kann. Damit steht das Material nach den Kriterien der Weltgesundheitsorganisation WHO im Verdacht, Krebs zu erregen.

Prof. Sebastian Eibl vom Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe in Erding führt seit Jahren Forschungen zu diesem Thema durch. Im August 2014 sind Experten der Bundeswehr mit ihren Warnungen an die Öffentlichkeit gegangen.

Nach einer Studie des Imperial College in Großbritannien geraten im Durchschnitt weltweit im Monat 10 Windturbinen in Brand. Eine im oberen (Rotor-)Bereich brennende Windturbine kann man nicht löschen und man hat, anders als bei einem Brand am Boden, keine Möglichkeit, die entstehenden Partikel mit Spezialschaum oder - lack zu binden. Sie werden ungehindert in die Umgebung abgegeben.

Als Ärzte sehen wir uns in der Pflicht, die Menschen vor den gesundheitlichen Nachteilen einer zunehmenden Technisierung unserer Umwelt zu schützen. Gesundheitliche Schutzbereiche sind nicht verhandelbar und dürfen nicht zum politischen Tauschobjekt werden. Die Gesundheit ist das höchste Gut, welches wir besitzen.

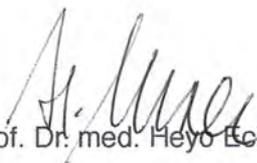
Wir wollen vermeiden, dass Menschen aufgrund fehlender Risikovorsorge erkranken.

Es gibt bereits jetzt ausreichende wissenschaftliche Hinweise, die belegen, dass die derzeitige Praxis der Windkraftanlagenplanung nicht den wissenschaftlichen Erkenntnissen genügt, um eine medizinische Unbedenklichkeit zu formulieren.

Vor einem weiteren Ausbau der Windenergie sollte zum Schutz vor Immissionen dringend die Forschung auf diesem Gebiet intensiviert werden, um belastbare Informationen zu den erforderlichen Rahmenbedingungen zu erhalten.

Ohne medizinische Grundlagenforschung bei offensichtlichen Nebenwirkungen darf kein technologischer Wandel in diesem Land vollzogen werden.

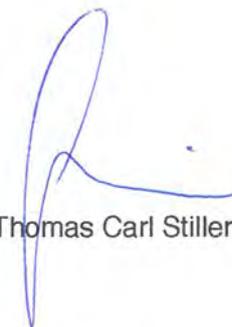
Ärzte stehen hier in der Verantwortung, ihre Stimme zu erheben und Fehlentwicklungen zu verhindern.



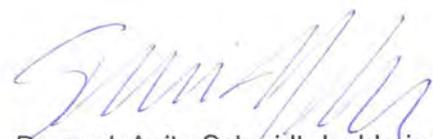
Prof. Dr. med. Heyo Eckel



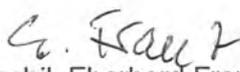
Dr. med. Rolf Sammeck



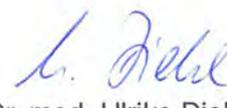
Dr. med. Thomas Carl Stiller



Dr. med. Anita Schmidt-Jochheim



Dr. med. habil. Eberhard Franz



Dr. med. Ulrike Diehl



Martina Ohlmer

Dr. med. Michael Jäkel

Dr. med. Herbert Klengel



Dr. med. Stephan Bartels

Anhang

Literaturreferenz (Auswahl):

World Health Organisation. Night noise guidelines for Europe. Copenhagen. 2009.

Nissenbaum MA, Aramini JJ, Hanning CD. Effects of industrial wind turbine noise on sleep and health. *Noise & Health* 2012;14: 237-43.

Basner M, Babisch W, Davis A et al. Auditory and non-auditory effects of noise and health. *Lancet* 2013, dx.doi.org/10.1016

Hume KI, Brink M, Basner M. Effects of environmental noise on sleep. *Noise & Health* 2013:IP 193.171.77.1

Carter PJ, Taylor BJ, Williams SM, Taylor RW. Longitudinal analysis of sleep in relation to BMI and body fat in children: the FLAME study. *BMJ* 2011;342:d2712

Chung SA, Wolf TK, Shapiro CM. Sleep and health consequences of shift work in women. *J Women's Health* 2009;18:965-77.

Hoevenaar-Blom MP, Annemieke MW, Spijkerman AMW, Kromhout D, van den Berg JF, Verschuren WMM. Sleep Duration and Sleep Quality in Relation to 12-Year Cardiovascular Disease Incidence: The MORGEN Study. *SLEEP* 2011;34:1487-92.

Hoevenaar-Blom MP, Annemieke MW, Spijkerman AMW, Kromhout D, Verschuren WMM. Sufficient sleep duration contributes to lower cardiovascular disease risk in addition to four traditional lifestyle factors: the MORGEN study. *Eur J Prevent Cardiol* 2013; doi: 10.1177/2047487313493057.

Laugsand LE, Strand LB, Platou C, Vatten LJ, Janszky I. Insomnia and the risk of incident heart failure: a population study. *Eur Heart J* 2013 doi:10.1093/eurheartj/eh019. Page 6

Möller-Levet CS, Archer SN, Bucca G, et al. Effects of insufficient sleep on circadian rhythmicity and expression amplitude of the human blood transcriptome. *PNAS* 2013; doi/10.1073/pnas.1217154110.

Pierpont N. Wind Turbine Syndrome: A Report on a Natural Experiment. K Selected Publications, Santa Fe, New Mexico 2009.

Archer NA, Laing EE, Möller-Levet CS et al. Mistimed sleep disrupts circadian regulation of the human transcriptome. *PNAS* 2014; www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1316335111

Vyas MV, Garg AX, Iansavichus AV et al. Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2012;345:e4800 doi.

Salt AN, Lichtenhan JT. Responses of the inner ear to infrasound. IVth International Meeting on Wind Turbine Noise, Rome, Italy April 2011.

Schomer PD, Edreich J, Boyle J, Pamidighantam P. A proposed theory to explain some adverse physiological effects of the infrasonic emissions at some wind farm sites. 5th International Conference on Wind Turbine Noise Denver 28-30 August 2013

Ananthaswamy A. Like clockwork. *New Scientist*, 31st August 2013 Pp 32-5.

Casella Stanger. Report on Low Frequency Noise Technical Research Support for DEFRA Noise Programme (on behalf of DEFRA, Department of the Environment, Northern Ireland, Scottish Executive, National Assembly for Wales). 2001.

Noise Review Working Party Report (Batho WJS, Chair). HMSO, London 1990.

Kelley ND, Hemphill RR, McKenna HE. A methodology for assessment of wind turbine noise generation. *Trans ASME* 1982;104:112-20.

Kelley ND, McKenna HE, Hemphill RR, Etter CI, Garrelts RI, Linn NC. Acoustic noise associated with the MOD .. 1 wind turbine: its source, impact, and control. Solar Energy Research Institute, A Division of Midwest Research Institute, 1617 Cole Boulevard, Golden, Colorado USA. February 1985

Kelley ND. A proposed metric for assessing the potential of community annoyance from wind turbine low-frequency noise emissions. Presented at the Windpower '87 Conference and Exposition San Francisco, California, October 5-8, 1987. Solar Energy Research Institute. A Division of Midwest Research Institute 1617 Cole Boulevard Golden, Colorado USA, November 1987

Bray W, James R. Dynamic measurements of wind turbine acoustic signals, employing sound quality engineering methods considering the time and frequency sensitivities of human perception. *Proceedings of Noise-Con; 2011, July 25-7;Portland, Oregon.*

Frey BJ, Hadden PJ. Wind turbines and proximity to homes: the impact of wind turbine noise on health (a review of the literature & discussion of the issues). January 2012. http://www.windturbinesyndrome.com/wp-content/uploads/2012/03/Frey_Hadden_WT_noise_health_01Jan2012.pdf

Hanning CD, Evans A. Wind Turbine Noise. *BMJ* 2012: 344 e 1527 Page 7

von Hünerbein S, Moorhouse A, Fiumicelli D, Baguley D. Report on health impacts of wind turbines (Prepared for Scottish Government by Acoustics Research Centre, University of Salford), 10th April 2013.

<http://aefweb.info/data/AUSWEA-2004conference.pdf>

Møller H, Pedersen CS. Low-frequency noise from large wind turbines. *J Acoust Soc Am* 2011;129:3727-44.

Phillips DJW. Iodine, milk, and the elimination of epidemic goitre in Britain: the story of an accidental public health triumph. *JECH* 1997;51:391-3.

Kamperman GW, James R. The "How To" guide to siting wind turbines to prevent health risks from sound (P 8): <http://www.windturbinesyndrome.com/wp-content/uploads/2008/10/kamperman-james-8-26-08-report-43-pp.pdf> 24]

Ising, H. und Kruppa, B. 2001. Zum gegenwaertigen Erkenntnisstand der Laermwirkungsforschung: Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels. *UMWELTMEDIZIN IN FORSCHUNG UND PRAXIS* 6, no. 4: 181- 189.

Ising, H., Kruppa, B., Babisch, W., Gottlob, D., Guski, R., Maschke, C. und Spreng, M. 2001. Kapitel VII-1 Lärm. In Handbuch der Umweltmedizin, 7:1-41. Landsberg/Lech: Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co.KG.

Pohl, J., Faul, F., Mausfeld, R. Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. Laborpilotstudie. Kiel 2000

Pohl, J., Faul, F., Mausfeld, R. Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. Kiel 1999

Hübner, G., Pohl, J. Akzeptanz und Umweltverträglichkeit der Hinderniskennzeichnung von Windenergieanlagen. Halle 2010

Schneller, T., Stress, Stressfolgen, Stressbewältigung, Vortrag Medizinische Psychologie MH Hannover 2007

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Lärm - Hören, messen und bewerten, 2013

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Lärm bekämpfen - Ruhe schützen, 2. Auflage 2004

MAUSFELD, Prof.Dr.Rainer: Christian Albrechts Universität Kiel, Institut für Psychologie, 2000

MØLLER, H., PEDERSEN, S.: Tieffrequenter Lärm von großen Windkraftanlagen - Übersetzung der dänischen Studie, 2010

BARTSCH, Dr.Ing.Reinhard: Biologische Wirkung von luftgeleitetem Infraschall, 2007

HUBBARD, H.H., SHEPHERD, K.P., Aeroacoustics of large windturbines, J. Acoust. Soc. Am., 89(6), 2495-2508, 1991.

BORGMANN, Rüdiger, Fachverband Strahlenschutz: Infraschall, 2005

KRAHE, Prof.Dr.Ing.Detlef: Tieffrequenter Lärm nicht nur ein physikalisches Problem, 2010

SCHOLZ, S.: Güte der visuellen und auditiven Geschwindigkeitsdiskriminierung in einer virtuellen Simulationsumgebung. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades im Fachbereich Sicherheitstechnik. Bergischen Universität Wuppertal. S.117., 2003

Bundesumweltamt: Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall. Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen, 2011

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Windenergie und Infraschall, Tieffrequente Geräusche durch Windenergieanlagen, 2013

SALT, Prof.Dr.Alec, Ph.D.: Kann Infraschall das menschliche Innenohr beeinflussen, 2012

Prof.Dr.Ing.Detlef Krahe, Psychologische und physiologische Wirkung von Infraschall, 2009

WHO, Night Noise Guidelines, 2009

Mersch-Sundermann, V. et al., Macht Schienenlärm krank?, Freiburg 2010

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

Ceranna, L., Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen - Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2004

Presseerklärung **Anl. 7**Landesverband Vernunftkraft Hessen e.V.
31. Januar 2015**INFRASCHALL-Experten-Hearing am 16.12.2014**

Die Frage, ob Infraschall-Emissionen von Windkraftanlagen gesundheitliche Schäden bei Anwohnern verursachen können, wurde am 16.12.14 in Wiesbaden im Auftrag des hessischen Energie- und Wirtschaftsministeriums unter Ausschluss der Öffentlichkeit erörtert. Allerdings:

Entgegen der Aussage des Ministeriums sieht man nun von einer Veröffentlichung eines Faktenpapiers, angekündigt für Ende Januar, ab! Auch die angekündigte Presseerklärung zum Faktencheck, die den Kritikern des massiven Ausbaus der Windkraft eine eigene Passage für ihre Analyse der Experten-Befragung Raum geben sollte, wird nun ohne stichhaltige Begründung und ohne neuen Termin „aufgeschoben“. Die durch viele internationale Studien belegten negativen Auswirkungen von Infraschall durch Windkraftanlagen auf die Gesundheit der Anwohner (s.u.) sowie das Ergebnis der Machbarkeitsstudie im Auftrag des Bundesumweltministeriums lässt den Aufschub der Klärung der Frage auf ungewisse Zeit nicht zu. Dieser Vorgang lässt sich nur so bewerten: Grob fahrlässige Politik! Das Ministerium versucht, für den ungebremsten Ausbau der Windkraft Zeit zu gewinnen, auch mit dem Risiko, der Gesundheit der Bevölkerung zu schaden. Dabei haben wir in Deutschland längst erkrankte Menschen; es handelt sich nicht um ein ausländisches Literaturphänomen!

Hier unser Faktencheck zum Experten-Hearing:

Einige der geladenen Experten (s.u.) verwendeten Begrifflichkeiten missbräuchlich. Fakten wurden verharmlost, Aussagen der auf über 1200 Literaturquellen basierenden Machbarkeitsstudie zum Thema Infraschall des Umweltbundesamtes wurden ignoriert. Insbesondere Herr Eulitz und Frau Prof. Herr haben Objektivität und sachlich korrekte Darstellung von Fakten vermissen lassen. Der Grund dafür könnte ihre berufliche Abhängigkeit sein.

Das entschuldigte Fehlen von Prof. Krahe war sehr bedauerlich. Als Leiter der dieser Infraschallstudie hat er schon zu Beginn 2014 auf öffentlichen Hearings einen Mindestabstand von 2000 Metern empfohlen. Herr Eulitz konnte die fehlende Fachkompetenz nicht ersetzen. In seiner einleitenden Präsentation bezog er sich fast ausschließlich auf Hörschall. Infraschall behandelte er nur in Bezug auf Luftschall. Der existierende Körperschall wurde ganz unterschlagen. Eulitz erwähnte zwar, dass Infraschall durch die große Wellenlänge sehr weit, also viele Kilometer, getragen wird und wies auf die Verstärkungswirkung innerhalb von Gebäuden hin. Er verstieg sich aber zu der Falschaussage, dass Infraschall in

Presseerklärung

Landesverband Vernunftkraft Hessen e.V.
31. Januar 2015

600m Abstand von einer Windkraftanlage nicht messbar wäre. Er musste auf Nachfrage aber zugeben, dass weder die TA-Lärm noch die DIN 45680 Infraschall-Frequenzen unter 10 Hz überhaupt berücksichtigen und er über keine Messgeräte für diesen Frequenzbereich verfügt. Die Messungen, die vorgenommen wurden, sind vergleichbar mit dem Versuch, mit einem Fieberthermometer die Lufttemperatur im Winter messen zu wollen.

Korrekt wies er darauf hin, dass im Hörschallbereich ein Plus von 10 dB eine Lautstärkenverdopplung zur Folge hat, versäumte aber darauf hinzuweisen, dass bei Infraschall bereits bei einem Plus von 5 dB eine Verdopplung der Belastung auftritt.

Eine Frequenzanalyse typischer Geräusche großer Windkraftanlagen und deren Ausbreitungscharakteristik, abhängig vom Standort (Ebene/Berg, Gestein/Sand etc.) und von Witterungseinflüssen, fehlte vollständig. Frau Prof. Hornberg erwähnte diese absolut wesentlichen geologischen und meteorologischen Faktoren lediglich in einem Nebensatz.

Kein Experte konnte Aussagen zum Infraschall-Anteil und dem Schalldruckpegel einer großen Windkraftanlage machen.

Frau Prof. Herr war bemüht, die Risiken von Infraschall klein zu reden. So bejahte sie die Frage, ob die Faktenlage ausreichend für die Beurteilung von Infraschall sei, obwohl durchweg von allen Experten zumindest erkannt und betont wurde, dass es dringenden Forschungsbedarf gibt.

Herr Dr. Pohl war kein geeigneter Experte. Die von ihm geleitete und vorab erst auf Druck der Ärzte veröffentlichte Wilstedt-Studie ist eine reine Hörschall-Studie ohne jeden Bezug zum Thema Infraschall. Obwohl die Windkraftanlagen in Wilstedt mit 150 Metern Gesamthöhe deutlich kleiner sind als die Anlagen, um die es in Hessen geht, soll nach Ansicht von Herrn Dr. Pohl die Wilstedt-Studie repräsentativ für alle Windparks bundesweit sein. Zudem stehen die Anlagen in der Ebene und auf Sandboden. Dadurch entfällt der Körperschallanteil und die Hörschall-Abstrahlung wird durch die erste Häuserreihe der Bebauung weitgehend gedämpft. Dennoch klagen 10 % der Befragten über erhebliche Schlafprobleme oder Gereiztheit, Beweis genug, dass selbst die in Wilstedt mit Abstand von 1500m eingehaltene „bayrische“ Formel $10 \times H$ gesundheitliche Betroffenheit der Anwohner nicht ausreichend verhindert. Reichen folglich im Mittelgebirge 2000 Meter Abstand überhaupt aus? Windkraftanlagen müssen immerhin zu Infraschall-Messstationen einen Abstand von 25 Kilometern einhalten, um die Messungen nicht zu beeinträchtigen!

Presseerklärung

Landesverband Vernunftkraft Hessen e.V.
31. Januar 2015

Themen wie die Langzeitfolgen (Senkung der Wahrnehmungsschwelle für Infraschall durch Sensibilisierung), die Unmöglichkeit der Schallprognose im Infraschallbereich bei der Genehmigung von Windkraftanlagen, die vielfältigen medizinischen Wirkmechanismen von Infraschall, die Verstärkung von Infraschall innerhalb von Gebäuden kam in diesem Faktencheck viel zu kurz.

Klar wurde allerdings durch die Ausführungen von Dr. Stapelfeldt, dass die derzeit geltenden deutschen Schallschutzbestimmungen trotz internationaler wissenschaftlicher Bedenken weiterhin Windkraftanlagen in zu großer Nähe zu Wohngebieten zulassen werden. Erst massive gesundheitliche Betroffenheit könnte die Politik veranlassen, dies zu ändern.

Unser Fazit aus diesem Experten-Hearing:

Der Gesetzgeber ist aufgefordert, gemäß Grundgesetz Art. 2 die Erhaltung der Gesundheit zu garantieren, das heißt, wenigstens einen Mindestabstand von $10 \times H$ zu Wohnhäusern ab sofort als erste Schutzmaßnahme vorzuschreiben und in Erwartung weiterer Forschungsergebnisse einen sofortigen Genehmigungs- und Baustopp für WKA unter 2000 Metern Abstand zu erlassen.

International zahlreich dokumentierte gesundheitliche Schäden:

Veränderung im Herz-Kreislaufsystem, Konzentrationsschwäche, Reaktionszeitveränderungen, Gleichgewichtstörungen, Schlafstörungen, Gereiztheit, Aggression, Depression, Müdigkeit, Benommenheit, Druckgefühl am Trommelfell, Vibrationsgefühl etc.

Die Patienten in Deutschland werden gerne als eingebildete Kranke behandelt oder als Opfer ihrer eigenen Ängste!

Bereits die Auswahl der Experten und Panelteilnehmer gab Anlass zur Kritik, denn es waren in der Mehrheit Ministerialbeamte (Panel) und von staatlichen Behörden beruflich Abhängige.

Teilnehmende Experten/-innen

Eulitz, Christian, Möhler +Partner Ingenieure AG

Herr, Prof. Dr. Caroline, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LfU)

Hornberg, Prof. Dr. Claudia, Universität Bielefeld, Fakultät Gesundheitswissenschaften

Pohl, Dr. Johannes, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Psychologie

Presseerklärung

Landesverband Vernunftkraft Hessen e.V.

31. Januar 2015

Stapelfeldt, Dr. Alfred, Rechtsanwälte SZK

Teilnehmende des Panels (Fragensteller):

Kuck, Dr. med. Eckhard, „ÄRZTEFORUM Immissionschutz Bad Orb“, Bundesinitiative Vernunftkraft

Meissauer, Dr. Andreas, Hess. Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Sammeck, Dr. med. Rolf, „ÄRZTEFORUM Immissionschutz aefis“

Sothmann, Ludwig, Deutscher Naturschutzring

Stephan, Peter, CDU-Fraktion im Hessischen Landtag

Stiller, Dr. med. Thomas, „ÄRZTEFORUM Immissionschutz aefis“

Thiele, Stephan, Regierungspräsidium Darmstadt

Wierlemann, Joachim, Bundesverband Windenergie Hessen

Witten, Dr. Jutta, Hess. Ministerium für Soziales und Integration

Die kritischen Fragesteller Dr. Kuck, Dr. Stiller und Dipl. Ing. Töpperwien konnten eindrucksvoll aufzeigen, dass sie diejenigen mit der größeren Sachkenntnis waren. Zu dieser Erkenntnis kam wohl auch das Wirtschaftsministerium und dies erklärt möglicherweise auch die Entscheidung, besser kein Faktenpapier zu erstellen.

Für weitergehende Informationen stehen Ihnen gerne zur Verfügung:

Dr. Eckhard Kuck, „ÄRZTEFORUM Immissionsschutz“: dr.kuck@t-online.de

Dr. Tom Stiller, „ÄRZTEFORUM Immissionschutz“: tom-stiller@t-online.de

Dipl. Ing. Bernd Töpperwien, Schallmesstechnik: toepperwien.bernd@t-online.de,
Tel. 0171 588 6773

Mitschnitt des Hearings: <http://energieland.hessen-agentur.de/dynasite.cfm?dsmid=503005>

Landesverband VERNUNFTKRAFT HESSEN e.V.

Rolf Zimmermann, rolf.zimmermann@vernunftkraft-hessen.de
Zweiter Vorsitzender, Tel. 0172 6104 383

Andrea Groh, andrea.groh@vernunftkraft-hessen.de
Presse/Öffentlichkeit, Tel. 0151 1703 2487

7 U 140/18
2 O 336/12 LG Itzehoe
Verkündet am 13.06.2019
JAng
als Urkundsbeamtin der Geschäftsstelle

Schleswig-Holsteinisches Oberlandesgericht

Urteil

Im Namen des Volkes

In dem Rechtsstreit

hat der 7. Zivilsenat des Schleswig-Holsteinischen Oberlandesgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 26.03.2019 für Recht erkannt:

1. Auf die Berufung der Kläger vom 26.09.2018 wird das am 24.09.2018 verkündete Urteil des Einzelrichters der 2. Zivilkammer des Landgerichts Itzehoe (2 O 336/12) mit dem ihn zugrundeliegenden Verfahren aufgehoben. Die Sache wird zur erneuten Verhandlung und Entscheidung an das Landgericht Itzehoe zurückverwiesen.
 - Gerichtliche Gebühren und Auslagen, die durch das aufgehobene Urteil verursacht worden sind und die durch die Berufung entstanden sind, werden nicht erhoben. Im Übrigen bleibt die Kostenentscheidung der abschließenden Entscheidung des Landgerichts vorbehalten.
 - Das Urteil ist vorläufig vollstreckbar.
 - Die Revision wird nicht zugelassen.

Gründe

I.

Die Kläger beanspruchen in diesem und sechs weiteren Verfahren die Unterlassung von Beeinträchtigungen durch die jeweilige Windkraftanlage (insgesamt sieben Windkraftanlagen in einer Entfernung von 873 bis 1.800 m vom Wohnhaus der Kläger), hilfsweise durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass ihr Wohnungseigentum und ihre Gesundheit durch den Windenergieanlagenbetrieb nicht beeinträchtigt werden. Die Kläger sind seit Dezember 2000 Eigentümer eines mit einem Einfamilienhaus bebauten Grundstücks in R. (circa fünf Kilometer nördlich von B.). Die Kläger bewohnen ihr Haus zusammen mit ihrem Sohn. Das Grundstück liegt bauplanungsrechtlich im Außenbereich (§ 35 BauGB) und zugleich in einem Dorf-/Mischgebiet im Sinne der TA Lärm (= Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, GMBI 1998, 503-509). Zum Zeitpunkt des Kaufs und bei Einzug der Kläger im Jahr 2000 war bereits der „Windpark B.“, bestehend aus 10 Vestas V80-Anlagen mit einer Leistung von jeweils ca. 1 MW südlich des Wohnhauses vorhanden. Dieser Windpark ist auch heute noch in Betrieb. Ein weiterer Windpark (V.), bestehend aus 3

großen Vestas-Anlagen mit jeweils 3 MW-Leistung, ist im Jahr 2015 nördlich der klägerischen Immobilie entstanden.

Unstreitig sollen die streitgegenständlichen Windenergieanlagen bis Dezember 2020 mit einer bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) nachgerüstet werden, weil dies inzwischen gesetzlich vorgeschrieben ist. Wegen der Gefahr von Eiswurf sind die Anlagen mit einer entsprechenden Abschaltvorrichtung versehen.

Die Firma R1 D./ B. GbR, vertreten durch Hans-Reimer T1, beantragte 2009 beim LLUR (= Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein in Flintbek) die Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb von sieben Windenergieanlagen in D. Dabei handelte es sich um ein R1 Projekt (zuvor wurden 14 kleinere Windmühlen in B. betrieben).

Nach Einholung eines schalltechnischen Prognosegutachtens durch den Sachverständigen Dipl.-Ing. Heinz-Peter B1 (Ingenieurbüro für Akustik B1 GmbH in M.) vom 06.01.2010 genehmigte das LLUR mit Bescheid vom 12.11.2010 die Errichtung und den Betrieb von 7 Windenergieanlagen (im Folgenden: WEA) des Typs R. 3.XM 104 mit einer Leistung von jeweils 3.4 MW, einer Narbenhöhe von 80 m, einem Rotordurchmesser von 104 m und einer Gesamthöhe von 132 m in der Gemeinde D. Hierbei handelte es sich um folgende Bescheide:

WEA	Bescheid- zeichen	Verfahren	Abstand der WEA zum Haus	Aktenzeichen OLG (Gerichtsverfahren LG IZ)
WEA 1	G10/2010/026	6 A 160/12	ca. 1.800 m	7 U 140/18 (LG Itzehoe 2 O 336/12)
WEA 2	G10/2010/027	6 A 150/12	ca. 1.490 m	7 U 18/19 (4 U 109/18 = LG Itzehoe 2 O 209/12)
WEA 3	G10/2010/028	6 A 156/12	ca. 1.096 m	7 U 145/18 (LG Itzehoe 2 O 375/14)
WEA 4	G10/2010/029	6 A 158/12	ca. 1.568 m	7 U 141/18 (LG Itzehoe 2 O 197/12)
WEA 5	G10/2010/030	6 A 157/12	ca. 873 m	LG Itzehoe 2 O 73/13
WEA 6	G10/2010/031	6 A 151/12	ca. 1.206 m	LG Itzehoe 2 O 193/14
WEA 7	G10/2010/032	6 A 159/12	ca. 1.598 m	7 U 19/19 (4 U 112/18 = LG Itzehoe 2 O 194/14)

Anzeige des Baubeginns und die Betriebsaufnahme der jeweiligen Windenergieanlagen erfolgten zu folgenden Zeitpunkten:

WEA	Baubeginn	Betriebsbeginn
WEA 1	06.04.2011	04.08.2011
WEA 2	17.11.2010	17.08.2011
WEA 3	11.11.2010	11.08.2011
WEA 4	06.12.2010	22.07.2011
WEA 5	14. KW 2011	22.07.2011

WEA 6 02.04.2011 15.07.2011

WEA 7 22.02.2011 12.07.2011

Gegenstand dieses Verfahrens ist die WEA 1 (Entfernung zum Wohnhaus der Kläger circa 1.800 m). Die Beklagte hat die Genehmigung zugunsten der R1 D./ B. GbR übernommen und ist jetzige Betreiberin der WEA.

Die Genehmigung der Windkraftanlage ist bestandskräftig. Der Widerspruch der Kläger wurde mit Bescheid vom 02.11.2012 zurückgewiesen (Anlage B 1). Die dagegen erhobene Klage wurde mit Urteil des Verwaltungsgerichts Schleswig vom 20.12.2013 abgewiesen (Anlage B 2). Auf den Inhalt des Urteils des Verwaltungsgerichts Schleswig (Az. 6 A 160/12) wird Bezug genommen. Die dagegen beantragte Zulassung der Berufung wurde mit Beschluss des Schleswig-Holsteinischen Obergerichtsverwaltungsgerichts vom 27.03.2014 (Az. 1 LA 9/14) abgelehnt. Die Kläger hatten die Frist zur Begründung des Zulassungsantrags versäumt und deshalb Wiedereinsetzung in den vorigen Stand beantragt. Das OVG hat mit dem vorgenannten Beschluss den Antrag auf Wiedereinsetzung in den vorigen Stand abgelehnt und den Antrag auf Zulassung der Berufung damit für unzulässig erklärt. Überdies hat das OVG Schleswig ausgeführt, dass Berufungszulassungsgründe nicht vorliegen (Anlage B 3).

Der Windpark D. besteht inzwischen aus insgesamt acht WEA des Herstellers R. (Nachfolger S., Typ 3.XM 104). Gegenstand der anhängigen Gerichtsverfahren sind jedoch nur die o.g. sieben WEA. Die achte WEA wurde erst nachträglich errichtet und weist einen Abstand von circa 1,3 km zum Wohnhaus der Kläger auf (vgl. Gutachten Dipl. Ing. H1 vom 30.03.2017, Seite 8). Unmittelbar nördlich befinden sich seit 2015 drei weitere WEA des Herstellers Vestas, die weder Gegenstand der vorgenannten verwaltungsgerichtlichen Verfahren noch der sachverständigen Untersuchungen in diesem Verfahren gewesen sind. Bei allen im Windpark D. betriebenen R. 3.XM 104 Anlagen handelt es sich um sog. „pitch“-geregelter Anlagen. Im Unterschied zu sog. „stall- Anlagen“, bei denen es bei hohen Windgeschwindigkeiten zu einem Strömungsabriss in Form eines Brausens („Stalleffekt“) kommt, arbeiten pitch-geregelte Anlagen mit einer dynamischen Verstellung des Blattstellwinkels. Nach Erreichen der Nennleistung werden die Rotorblätter so verdreht, dass sie dem Wind eine geringere Angriffsfläche bieten. Hierdurch wird zwar die dem Wind entnommene Leistung begrenzt, andererseits nimmt der Schalleistungspegel dieser Anlagen in der Regel jedoch nach Erreichen der Nennleistung nicht mehr zu (vgl. Gutachten B1 vom 06.01.2010).

Das Wohnhaus der Kläger befindet sich südwestlich des Windparks D. an der Straße R. Die Grundstücksgrenze der Kläger liegt circa 50 m in Richtung Nordosten von der Straße entfernt.

Der Kläger (geboren 16.04.1969) betreibt einen Hufbeschlagsbetrieb. Seit Inbetriebnahme der WEA`s leidet er an Ein- und Durchschlafstörungen, Reizbarkeit, häufiger Erschöpfung, Schwindel, Übelkeit und Durchfällen ungeklärter Genese (vgl. Attest der Allgemeinärztin Dr. H. K1 vom 07.05.2012). Die Klägerin, die schon länger an Asthma-Bronchiale und arterieller Hypertonie leidet, hat folgende Symptome: Schlafstörungen, Benommenheit, Ohrendruck und Reizbarkeit (vgl. Attest Frau Dr. H. K1 vom 07.05.2012).

Im Termin vor dem Landgericht am 04.04.2016, an dem neben den Prozessbevollmächtigten teilweise auch die Geschäftsführer der sieben Betreibergesellschaften teilgenommen haben, haben sich die Parteien zusammen mit dem schalltechnischen Sachverständigen Dipl.-Ing. Jürgen H1 auf eine repräsentative Messung aller betroffenen sieben WEA geeinigt. Danach sollten jeweils Tag und Nacht drei bis fünf Messungen bei geeigneter Windstärke und unterschiedlichen Windrichtungen vorgenommen werden.

Die Kläger haben behauptet, dass ihre gesundheitlichen Beeinträchtigungen auf ein Windturbinen-Syndrom ausgehend von den beklagten sieben Windenergieanlagen zurückzuführen seien. Außerdem habe ihr Grundstück durch den Betrieb des Windparks einen erheblichen Wertverlust von 100 % erlitten. Durch die Windenergieanlagen komme es zu schädlichen Umwelteinwirkungen, die die Kläger über das ortsübliche und zumutbare Maß hinaus in ihrer Gesundheit und in ihrem Eigentum beeinträchtigen. Dabei werden folgende Immissionen gerügt:

1. Erhebliche Lärmbeeinträchtigungen durch den Betrieb der Windenergieanlage bei entsprechender Windrichtung und Windstärke von über 60 dB(A).
- Infraschallbeeinträchtigungen durch den Betrieb der Windenergieanlagen.
- Unzumutbare Lichtimmissionen durch die Tag- und Nachtkennung (Beleuchtung zur Sicherheit des Flugverkehrs)
- Schattenwurf durch das Drehen der Flügel bei entsprechender Sonneneinstrahlung
- Diskoeffekt bei bestimmten Sonnen- und Lichtverhältnissen (sog. periodischer Schattenwurf)
- Eiswurf im Herbst, Winter und Frühling bei entsprechenden Witterungsverhältnissen
- Elektromagnetische Strahlungen durch den Betrieb der Anlage
- Optische Beeinträchtigungen durch die Drehbewegungen und eine optisch bedrückende Wirkung durch die Vielzahl der Anlagen.

Der Kläger hat behauptet, er habe wegen Durchfalls bereits mehrere Aufträge absagen müssen. Schlafen bei geöffnetem Fenster sei nicht mehr möglich, selbst bei geschlossenem Fenster sei ein Basston zu hören. Wegen der Nachtkennung müssten die Fenster extra verdunkelt werden. Gartenarbeiten und ein Aufenthalt auf der Terrasse seien wegen der ständigen Wahrnehmung der Drehbewegungen nicht mehr möglich.

Die Kläger haben beantragt,

1. die Beklagte zu verurteilen, es zu unterlassen, eine Windenergieanlage der Marke R. 3.XM 104 gemäß der anliegenden Flurkarte zur Gewinnung von Windenergie zu betreiben,
- hilfsweise die Beklagten zu verurteilen, durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass weder das Eigentum der Kläger noch deren Gesundheit durch den Betrieb der Windenergieanlage der Marke R. 3.XM 104 beeinträchtigt wird,
- der Beklagten anzudrohen, für jeden Fall der Zuwiderhandlung ein Ordnungsgeld bis zur Höhe von 250.000,00 € oder Ordnungshaft bis zu sechs Monaten festzusetzen.

Die Beklagte hat beantragt,

die Klage abzuweisen.

Sie bestreitet eine unzumutbare Beeinträchtigung durch die von ihr betriebene Windkraftanlage. Die Anlage sei zu weit vom Wohnhaus der Kläger entfernt. Sämtliche Richtwerte des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) würden eingehalten. Dies sei bereits im Genehmigungsverfahren und insbesondere auch im nachfolgenden verwaltungsgerichtlichen Verfahren eindeutig festgestellt worden. Die Grenzwerte der TA Lärm (tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A)) würden eingehalten. Dem Eigentum der Kläger komme im Außenbereich kein besonderer Schutz zugute. Der mit der Klage vom 06.12.2012 geltend gemachte Unterlassungsanspruch sei im Übrigen verwirkt und verjährt. Die Abwehrrechte des Nachbarn seien schon dann verwirkt, wenn er nicht zeitnah gegen eine Baugenehmigung vorgehe. Sobald nämlich Bauarbeiten auf dem Nachbargrundstück bemerkbar seien, hätte gehandelt werden müssen.

Das Landgericht hat Beweis erhoben durch Einholung eines schalltechnischen Gutachtens des Sachverständigen Dipl.-Ing. Jürgen H1 (Gutachten vom 30.03.2017 und mündliche Erläuterung vom 13.08.2018) sowie durch Einholung eines lichttechnischen Gutachtens des Sachverständigen Dr. Joachim H2 (TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG, Hamburg) Wegen des Ergebnisses der Beweisaufnahme wird Bezug genommen auf den Inhalt der vorgenannten Sachverständigen Gutachten sowie auf das Protokoll der mündlichen Verhandlung vom 13.08.2018.

Mit dem angefochtenen Urteil vom 24.09.2018 hat das Landgericht die Klage abgewiesen. Die geltend gemachten Ansprüche seien zwar weder verjährt noch verwirkt. Die Voraussetzungen für den geltend gemachten Unterlassungsanspruch gemäß §§ 1004, 906 Abs. 1 Satz 2 BGB lägen jedoch nicht vor. Wenn die in § 906 Abs. 1 Satz 2 und 3 BGB genannten Grenz- oder Richtwerte eingehalten oder gar unterschritten werden, so indiziere dies die Unwesentlichkeit der Beeinträchtigung. Das sei vorliegend der Fall. Nach den Messungen des schalltechnischen Gutachters H1 werden die Richtwerte der TA Lärm (60 dB tagsüber und 45 dB nachts) eingehalten. Der Sachverständige H1 habe Schalldruckpegel von tags 41,2 dB(A) und nachts 37 dB(A) für den gesamten Windpark D. festgestellt, diese Belastungen lägen damit deutlich unter den Grenzwerten. Ein weiteres Gutachten nach § 412 ZPO sei nicht einzuholen. Die Einhaltung der Richtwerte aus der TA Lärm indizierten die Unwesentlichkeit der Lärmbeeinträchtigungen. Der Vortrag der Kläger habe diese Feststellungen nicht erschüttern können. Eine wesentliche Beeinträchtigung durch Infraschall am Haus der Kläger sei nicht dargelegt. Die Anlage läge zu weit entfernt. Es sei auch keine wesentliche Beeinträchtigung durch Lichtimmissionen nachgewiesen. Der Sachverständige Dr. H2 habe in seinem Gutachten vom 16.10.2017 festgestellt, dass die Lichtimmissionen weit unterhalb der Grenzwerte der Licht-Leitlinie lägen. Die optischen Beeinträchtigungen durch die streitgegenständliche Windanlage seien wegen der Entfernung nicht wesentlich. Gleiches gelte für den behaupteten Verschattungs- und Diskoeffekt. Das Grundstück der Kläger befände sich im Außenbereich, das unmittelbare Umfeld sei bereits seit vielen Jahren durch eine Vielzahl von Windkraftanlagen geprägt. Hier sei der Abstand des Grundstücks zur WEA größer als das Dreifache der Höhe der Anlage (3 x 132 m = 396 m), deshalb läge nach der Rechtsprechung keine optisch bedrängende Wirkung vor (OVG Koblenz, NVwZ-RR 2011, 438). Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Inhalt der angefochtenen Entscheidung Bezug genommen.

Dagegen richtet sich die Berufung der Kläger. Sie meinen, dass die Lärmschutzgrenzwerte der TA Lärm inzwischen nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. Entsprechend einer WHO-Empfehlung und der Leitlinien für Umgebungslärm in der EU vom 10.10.2018 müsse

als Grenzwert tags 45 dB(A) und nachts 40 dB(A) gelten. Bei der Schallausbreitungsprognose müssten ferner die neuen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen gemäß Erlass des MELUND (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung) vom 31.01.2018 zugrunde gelegt werden. Diese Hinweise beinhalten eine Anpassung der bislang üblichen Prognoseverfahren an die Besonderheiten hoher Windkraftanlagen. Danach seien der Oktav-Schallleistungspegel und ggf. weitere Werte, wie Drehzahl und Leistung, in der Genehmigung bindend festzulegen. Im Übrigen seien nicht nur punktuelle Kurzzeitmessungen, sondern mehrwöchige Langzeitmessungen erforderlich. Der schalltechnische Sachverständige H1 sei befangen und mit den Interessen der Windenergie auf vielfältige Art und Weise verflochten. Er habe in erheblichem Umfang Aufträge von Windenergieanlagenbetreiber angenommen und durchgeführt. Erst seit der Inbetriebnahme der sieben Windenergieanlagen (Juli 2011) seien die von den Klägern dargelegten Gesundheitsbeeinträchtigung aufgetreten. Der Diskoeffekt sei hinreichend dargelegt, die Farbe der Windmühlenflügel sei wirkungslos. Die ständige Tag-/Nachtkegung sei unverhältnismäßig und eine technische Nachrüstung sei möglich. In der Gesamtbetrachtung wirke das klägerische Haus wie „eingekesselt“.

Die Kläger beantragen,

das angefochtene Urteil zu ändern und

1. die Beklagte zu verurteilen, es zu unterlassen, eine Windenergieanlage der Marke R. 3.XM 104 gemäß der anliegenden Flurkarte zur Gewinnung von Windenergie zu betreiben,
- hilfsweise die Beklagte zu verurteilen, durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass weder das Eigentum der Kläger noch deren Gesundheit durch den Betrieb der Windenergieanlage der Marke R. 3.XM 104 beeinträchtigt wird,
- der Beklagten anzudrohen, für den Fall der Zuwiderhandlung ein Ordnungsgeld in Höhe von 250.000,00 € oder Ordnungshaft bis zu sechs Monaten festzustellen,
- hilfsweise für den Fall, dass der Senat wesentliche Verfahrensfehler im ersten Rechtszug feststellen sollte, die Sache unter Aufhebung des angefochtenen Urteils und des Verfahrens an das Landgericht Itzehoe zurückzuverweisen.

Die Beklagte beantragt,

die Berufung der Kläger zurückzuweisen,

hilfsweise für den Fall, dass der Senat wesentliche Verfahrensfehler im ersten Rechtszug feststellen sollte, die Sache unter Aufhebung des angefochtenen Urteils und des Verfahrens an das Landgericht Itzehoe zurückzuverweisen.

Sie ist der Ansicht, die Klaganträge seien zu unbestimmt. Eine Untersagung des Betriebs der streitgegenständlichen Anlage könne nicht verlangt werden. Für die Lärmbelastung seien die Grenzwerte der TA Lärm maßgebend. Die LAI-Empfehlungen von 9/2017 stellten einen Erlass ohne Normcharakter dar. Diese Empfehlungen würden auch nur für die emissionsbezogene Prognose im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gelten. Hier hingegen

komme es auf das konkrete Ergebnis einer Messung an. Im Übrigen hätten auch nach den LAI-Empfehlungen von September 2017 eine Vielzahl der Gerichte die TA-Lärm i.V.m. der DIN ISO 9613-2 für weiterhin anwendbar erklärt (zuletzt OVG Lüneburg, Beschluss vom 11.03.2019, ZNER 2019, 148, 154). Ferner sei für das Messverfahren die Rechtslage zum Zeitpunkt der Genehmigungsplanung 2010/2011 maßgebend. Bei Entfernungen unter 500 m sei eine Beeinträchtigung durch Infraschall ausgeschlossen. Es gäbe keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse über die Wirkung von Infraschall auf die menschliche Gesundheit. Der Mensch sei kein Blauwal. Der Sachverständige H1 sei nicht befangen. Disko- und Schattenwurfeffekt seien nicht vorhanden. Die in den beiden noch beim Landgericht Itzehoe anhängigen Verfahren (LG Itzehoe 2 O 73/13 und 2 O 193/14) eingeholten Schattenwurfgutachten des TÜV Nord Umweltschutz Rostock GmbH & Co KG hätten ergeben, dass die streitgegenständlichen Windenergieanlagen am Wohnhaus R. keinen Schattenwurf verursachten. Die darüber hinaus weiter behaupteten Beeinträchtigungen (Eiswurf, Optik) seien nicht substantiiert dargelegt. Die ständige Tag-/Nachtkennung sei Gegenstand einer Auflage im Genehmigungsverfahren und könne nicht einseitig durch die Betreiber geändert werden. Die Nachrüstung mit einer bedarfsgesteuerten Nachkennzeichnung (BNK) sei bereits geplant. Lichtimmissionen sowie die optisch beeinträchtigende Wirkung könnten im Übrigen durch einfache architektonische Selbsthilfemaßnahmen ausgeglichen werden.

Wegen der weiteren Einzelheiten des Parteivorbringens im Berufungsrechtszug wird auf den Inhalt der gewechselten Schriftsätze Bezug genommen. Der Senat hat im Termin am 26.03.2019 die Parteien persönlich gehört sowie zu den behaupteten Lärmbeeinträchtigungen ergänzend Beweis erhoben durch Anhörung des Sachverständigen Dipl.-Ing. H1. Wegen des Ergebnisses der Beweisaufnahme wird Bezug genommen auf den Inhalt des Protokolls vom 26.03.2019.

Vergleichsweise war der Verkauf der klägerischen Immobilie an die Beklagten bzw. deren Geschäftsführer erörtert worden. Eine Einigung konnte jedoch nicht erzielt werden. Der Senat hat die Parteien mit Beschluss vom 02.05.2019 ausdrücklich darauf hingewiesen, dass aufgrund einer unzureichenden Beweiserhebung im ersten Rechtszug eine Aufhebung des angefochtenen Urteils und Zurückverweisung an das Landgericht nach § 538 Abs. 2 Nr. 1 ZPO in Betracht kommt.

II.

Die zulässige Berufung der Kläger hat in der Sache jedenfalls vorläufig Erfolg. Auf die entsprechenden Hilfsanträge beider Parteien ist das angefochtene Urteil nebst dem ihm zugrundeliegenden Verfahren nach § 538 Abs. 2 Nr. 1 ZPO aufzuheben und an das Landgericht Itzehoe zurückzuverweisen. Das Verfahren im ersten Rechtszug leidet an wesentlichen Verfahrensmängeln, die eine umfangreiche und aufwendige Beweisaufnahme notwendig machen (§ 538 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 ZPO).

Das Landgericht hat den Anspruch der Kläger auf Gewährung rechtlichen Gehörs (Art. 103 Abs. 1 GG) verletzt, indem es erheblichen, unter Beweis gestellten Vortrag der Kläger übergangen hat. Das unberechtigte Übergehen eines Beweisantrags stellt einen Verstoß gegen die Pflicht zur Erschöpfung der Beweismittel als Ausfluss der Pflicht zur Gewährung rechtlichen Gehörs gem. Art. 103 Abs. 1 GG dar (BVerfG E 50,32, NJW 2003, 125, 127). Da es sich bei dem Gebot der Ausschöpfung der angebotenen Beweise um das Kernstück des

Zivilprozesses handelt, liegt ein wesentlicher Verfahrensmangel im Sinne von § 538 Abs. 2 Nr. 1 ZPO vor (BGH, Urteil vom 20. Juli 2011 – IV ZR 291/10 –, juris Rn. 21 = VersR 2011, 1392, 1394; OLG München, Urteil vom 20.02.2015, 10 U 1722/14 Juris, Rn. 33 m.w.N.). Darüber hinaus stellt auch eine erheblich fehlerhafte Beweiswürdigung einen Verfahrensverstöß dar, welcher zur Zurückverweisung gem. § 538 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 ZPO berechtigt (BGH, Urteil vom 19. Februar 1957 – VIII ZR 206/56 –, juris = NJW 1957, 714; OLG München, Urteil vom 20.02.2015, Juris, Rn. 35; OLG Hamm, Urteil vom 30.07.2013, NJW 2014, 78-84, Juris Rn. 96). Diese Voraussetzungen liegen hier vor.

1. Unterlassene Beweiserhebung

Soweit das Landgericht den behaupteten Immissionen durch Infraschall, Diskoeffekt, Schatten- und Eiswauf mit den entsprechenden Beweisangeboten nicht nachgegangen ist, liegt ein wesentlicher Verfahrensfehler und damit zugleich ein Verstoß gegen Art. 103 Abs. 1 GG vor. Das Landgericht hat insoweit übersteigerte Substantiierungsanforderungen an die Kläger gestellt. Mangelhafte Beweiserhebungen insbesondere in Verbindung mit der Nichtgewährung rechtlichen Gehörs stellen den wichtigsten Anwendungsfall eines wesentlichen Verfahrensfehlers im Sinne von § 538 Abs. 2 Nr. 1 ZPO dar (Zöller-Hessler, ZPO, 32. Aufl. § 538, Rn. 25 und 28). Hier hat das Landgericht die Behauptungen der Kläger zu erheblichen Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Infraschall, Diskoeffekt sowie Schatten- und Eiswauf ohne Beweisaufnahme als unsubstantiiert bzw. wegen der zu großen Entfernung (zwischen 1096 und 1800 m) als unerheblich zurückgewiesen. Die Kläger haben jedoch zu diesen Immissionen bereits in der Klagschrift vom 11.06.2012 sowie ergänzend mit Schriftsatz vom 12.04.2013 und außerdem noch durch Einreichung selbst produzierten Videomaterials hinreichend vorgetragen. Bei der Beurteilung, ob hier wesentliche Beeinträchtigungen im Sinne von § 906 Abs. 1 BGB vorliegen, kommt es letztlich auf eine tatrichterliche Würdigung aller Umstände und die Gesamtwürdigung aller die jeweiligen Immissionen charakterisierenden Umstände an. Es wäre deshalb zunächst Aufgabe des Landgerichts gewesen, die gesamten Immissionsbelastungen – selbst wenn diese einzeln betrachtet jeweils unter den entsprechenden Grenz- bzw. Richtwerten nach § 906 Abs. 1 S. 2 und 3 BGB lägen – tatrichterlich festzustellen und anschließend ggf. mit sachverständiger Hilfe zu beurteilen. Das ist hier nicht geschehen. Das Landgericht hat lediglich Gutachten zu den behaupteten Licht- und Schalldruckimmissionen eingeholt.

2. Fehlerhafte Beweiswürdigung

a) Beweislast

Das Landgericht hat hier die Beweislast für den geltend gemachten Unterlassungsanspruch verkannt. Darauf hat der Senat bereits mit Beschluss vom 02.05.2019 hingewiesen. Dieser Fehler stellt zwar einen bloßen Rechtsanwendungsfehler dar, jedoch ist die richtige Beweislast bei der Fortsetzung des Verfahrens zu berücksichtigen.

Ein zivilrechtlicher Unterlassungsanspruch besteht gem. §§ 1004 Abs. 1 S. 1, 906 Abs. 1 BGB nur dann, wenn „wesentliche Beeinträchtigungen“ im Sinne von § 906 Abs. 1 BGB vorliegen, die über die Duldungspflicht im Sinne von § 906 Abs. 1 und Abs. 2 BGB hinausgehen. Eine Duldungspflicht des Eigentümers besteht nach § 906 Abs. 1 BGB lediglich

bei unwesentlichen Beeinträchtigungen oder nach § 906 Abs. 2 BGB zwar bei wesentlichen aber ortsüblichen Beeinträchtigungen, die durch wirtschaftlich zumutbare Maßnahmen nicht verhindert werden können. Die Beeinträchtigungen sind in der Regel gem. § 906 Abs. 1 S. 2 BGB unwesentlich, wenn die in Gesetzen oder Rechtsverordnungen festgelegten Grenz- oder Richtwerte von den nach diesen Vorschriften ermittelten und bewerteten Einwirkungen nicht überschritten werden. Im Grundsatz muss der Störer darlegen und beweisen, dass sich eine Beeinträchtigung nur als unwesentlich darstellt (BGH, Urteil vom 20.11.1992 – V ZR 82/91 – BGHZ 120, 239, 257; BGH, Urteil vom 08.10.2004, BauR 2005, 104-106; Wilhelmi in Ehrmann, BGB, 15. Aufl. 2017, § 906, Rn. 19 a). Soweit Grenz- oder Richtwerte öffentlich-rechtlich vorgegeben sind, muss erst einmal der Störer darlegen und nachweisen, dass seine Immissionen innerhalb der in § 906 Abs. 1 S. 2 und 3 BGB genannten Grenz- oder Richtwerte bleiben. Nur wenn diese Richtwerte nachweislich eingehalten oder unterschritten sind, indiziert dieser Umstand die Unwesentlichkeit der Beeinträchtigung im Sinne von § 906 Abs. 1 BGB (BGH, Urteil vom 13.02.2004, NJW 2004, 1317, 1318; BGH Urteil vom 08.10.2004, a.a.O., BauR 2005, 104-106). Nur wenn der Störer im ersten Schritt den Nachweis erbracht hat, dass die Grenz- oder Richtwerte nach § 906 Abs. 1 S. 2 und 3 BGB eingehalten sind, kommt ihm die entsprechende Beweiserleichterung zu Gute. In einem zweiten Schritt ist es dann Sache des Beeinträchtigten, Umstände darzulegen und zu beweisen, welche diese Indizwirkung erschüttern (BGH, Urteil vom 21.10.2005 – V ZR 169/04 -, juris Rn.16 = NJW-RR 2006, 235-237). Ggf. ist auch darüber im Zivilprozess Beweis zu erheben. Im Rahmen einer abschließenden Gesamtwürdigung aller die jeweiligen Immissionen charakterisierenden Umstände muss der Tatrichter beurteilen, ob die Beeinträchtigungen „wesentlich“ oder „unwesentlich“ im Sinne von § 906 Abs. 1 BGB sind. Er ist dabei an öffentlich-rechtliche Grenz- oder Richtwerte nicht gebunden, diese können jedoch – auch wenn sie nicht unter § 906 Abs. 1 S. 2 oder 3 BGB fallen – eine gewisse Entscheidungshilfe darstellen (Wilhelmi in Ehrmann, BGB, a.a.O. § 906, Rn. 20). Bei der abschließenden Beurteilung darf sich der Zivilrichter neueren technischen und medizinischen Erkenntnissen (z.B. WHO-Empfehlungen) zum Zeitpunkt des Schlusses der mündlichen Verhandlung nicht verschließen. Für Lärm gelten folgende Prämissen: Dauerlärm ist im Allgemeinen lästiger als vorübergehender Lärm, hohe Frequenzen sind in der Regel lästiger als niedrige (BGH, Urteil vom 29.06.1966 – V ZR 91/65 -, BGHZ 46, 35-43 „Fabriklärm Spanplattenproduktion“), zur Nachtzeit oder an Sonn- und Feiertagen stört Lärm mehr als tagsüber an Werktagen (BGH, Urteil vom 17.12.1982 – V ZR 55/82 – NJW 1983, 751-752 „Tennisplatz“).

Die vorstehende Beweislast hat das Landgericht verkannt. Mit Beschluss vom 03.07.2014 hat das Landgericht den Klägern die volle Beweislast für die behauptete Überschreitung der Grenzwerte für Schall- und Lichtimmissionen auferlegt und auf ihre Kosten die entsprechenden Gutachten eingeholt. Hier ist jedoch streitig, ob die Grenzwerte der TA-Lärm (in Dorf- und Mischgebieten tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A)) und der sog. Licht-Leitlinie (= LAI Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen gem. Beschluss der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz vom 13.09.2012, vgl. www.LAI-Immissionsschutz.de) eingehalten sind. Dieser Nachweis obliegt zunächst der Beklagten.

b) Lärmimmissionen (Gutachten des Sachverständigen H1 vom 30.03.2017 und 13.08.2018)

Das Gutachten des Sachverständigen Dipl. Ing. Jürgen H1 ist ungenügend. Die Feststellungen und Schlussfolgerungen des Sachverständigen sind sowohl aus tatsächlichen als auch rechtlichen Erwägungen nicht haltbar.

Die Rüge der Besorgnis der Befangenheit des Sachverständigen kann im zweiten Rechtszug allerdings nicht mehr erhoben werden. Das Ablehnungsverfahren ist ein selbstständiges Zwischenverfahren, in dem über Ablehnungsgesuch und Grund abschließend, d.h. bindend entschieden wird. Dies ist mit dem Beschluss des OLG Schleswig vom 29.03.2018 – 16 W 32/18 – geschehen. Daran ist der Senat nach § 531 Abs. 1 ZPO gebunden. Gleichwohl hat der Sachverständige H1 – auf Nachfrage – im Termin vom 26.03.2019 eingeräumt, dass tatsächlich 80 %- 90 % seiner Gutachtaufträge sowie der Aufträge seiner Firma x GmbH im Rahmen der Bauleitplanung von Städten, Gemeinden und Anlagenbetreibern erteilt werden. Damit besteht zweifellos eine gewisse wirtschaftliche Abhängigkeit von Aufträgen aus der Windkraftbranche (die x GmbH mit einem geschätzten Jahresumsatz von 1 Mio. € erhält zu 95 % Gutachtaufträge im Rahmen der Bauleitplanung). Zwar handelt es sich bei dem Sachverständigen (der neben der Tätigkeit für die GmbH zu 10 – 20 % seiner Arbeitskraft auch auf eigene Rechnung tätig ist) bzw. bei seiner Firma um eine „amtliche Messstelle“ nach § 29b BImSchG, gleichwohl verbleiben mit Blick auf den Umfang und das Volumen der erteilten Aufträge aus der Windkraftbranche Zweifel an der wirtschaftlichen Unabhängigkeit des Sachverständigen. Es empfiehlt sich deshalb unter Beachtung der o.g. Beweislastverteilung die Einholung eines neuen Gutachtens nach § 412 ZPO. Hierfür dürften auch andere, unabhängiger Gutachter (wie z.B. die Firma D1 GmbH in O1, Geschäftsführer Dipl.-Ing. Dominic H3) zur Verfügung stehen.

Der Sachverständige H1 kommt nach drei durchgeführten Messungen (11. April 2016, 23./24.02.2017; 26./27.02.2017) zu dem Ergebnis, dass bei der klägerischen Immobilie tags eine Lärmbelastung von 41,2 dB(A) und nachts von durchschnittlich 37 dB(A) vorhanden sei (vgl. S. 25 des Gutachtens vom 30.03.2017). Die Toleranz bewertet der Sachverständige H1 mit +/- 1 dB(A). Sein Gutachten kommt deshalb – insoweit folgerichtig – zu der Feststellung, dass die Grenzwerte der TA-Lärm (tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A) außerhalb von Gebäuden) hier nicht erreicht werden. Diese Feststellungen sind unzureichend.

Zunächst hat der Sachverständige im Termin am 26.03.2019 – auf entsprechenden Vorhalt – selbst eingeräumt, dass auf Seite 24 seines Gutachtens hinsichtlich der Messung vom 23./24.02.2017 ein Rechenfehler vorliegt. Dort muss es statt 36,7 dB(A) tatsächlich 35,7 dB(A) heißen (vgl. S. 4 des Protokolls vom 26.03.2019).

Im Übrigen hat der Sachverständige im Termin vom 26.03.2019 bestätigt, dass nach den neuen Vorgaben des MELUND (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung) vom 31.01.2018 die in seinen Gutachten berechnete Abstandskorrektur (wegen der Messungen vom sog. Ersatzmesspunkt vom 23./24.02. und 26./27.02.2017) nochmals neu berechnet werden müsste. Mit dem vorgenannten Erlass hat das Umweltministerium in Kiel auch für Schleswig-Holstein angeordnet, dass die neuen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (Stand 30.06.2016) hinsichtlich der im verwaltungsrechtlichen Genehmigungsverfahren durchzuführenden Messungen und Prognosen zugrunde zu legen sind. Die neuen LAI-Hinweise entsprechen dem Stand der Technik. Nach den neuen Erkenntnissen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) war man bislang nämlich von einer zu hohen Dämpfung des Schalls durch den Boden ausgegangen. Die traditionelle Prognoseformel für Windradgeräusche bildete deshalb die Realität nur ungenügend ab. Nunmehr sind z.B. auch die Oktav-Schallleistungspegel und ggf. weitere Werte wie Drehzahl und Leistung in der Genehmigung bindend festzulegen. Die von dem Sachverständigen H1 zugrunde gelegte Abstandskorrektur basiert noch auf dem alten Prognoseberechnungsverfahren des im Planungsstadium eingeholten Gutachtens Ing-Büro B1 und Dörries vom 06.01.2010. Nach dem neuen MELUND-Erlass vom 31.01.2018 müsste insbesondere die Bodendämpfung bei der

Berechnung der Schallausbreitung weggelassen werden, woraus sich wahrscheinlich höhere Lärmpegel ergeben werden.

Gem. Ziffer 2.4 der TA-Lärm sind ferner die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung zu beurteilen. Hier fehlt es an der Beurteilung der Vorbelastung (= Immissionen durch Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA-Lärm fallen), weil das Wohnhaus der Kläger unstreitig auch in der unmittelbaren Nachbarschaft des beim Einzug der Kläger schon vorhandenen „Windparks B.“ (10 Vestas-Anlagen südlich vom klägerischen Wohnhaus) steht und zusätzlich im Jahr 2015 drei große Vestas-Anlagen (Windpark „V.“) nördlich des Hauses errichtet wurden. Der Sachverständige H1 hat im Termin am 26.03.2019 bestätigt, dass die entsprechende Vorbelastung hier noch ermittelt werden müsste (vgl. S. 5 des Protokolls vom 26.03.2019).

Der Sachverständige H1 hat außerdem bei seinen Messungen die Beurteilungszeiten nach Ziffer 6.4. der TA-Lärm nicht eingehalten. Während des Tages ist eine Beurteilungszeit von 16 Stunden und während der Nacht der in einer vollen Stunde gemessene jeweils höchste Beurteilungspegel maßgebend. Ausweislich seiner Gutachten hat der Sachverständige H1 bei seiner Beurteilung jedoch für den Tageswert lediglich eine Messung von 66 Minuten (Messung vom 11.04.2016) und für den Nachtwert jeweils nur Durchschnittswerte zugrunde gelegt. Im Übrigen hat der Sachverständige nur punktuelle Kurzzeitmessungen im Umfang von insgesamt nur knapp 17 Stunden vorgenommen (11.04.2016 von 20:20 Uhr bis 24:00 Uhr = 3 ½ Stunden; 23./24.02.2017 von 22:30 Uhr bis 06:25 Uhr = 9 Stunden; 26./27.02.2017 von 22:02 Uhr bis 02:00 Uhr morgens = 4 Stunden). Diese Messzeiten sind bereits deshalb unzureichend, weil noch nicht einmal die gesetzlichen Vorgaben der TA-Lärm beachtet worden sind. Im Übrigen hat der Sachverständige bei seiner ergänzenden Anhörung am 26.03.2019 selbst erklärt, dass er – trotz einer gewissen Manipulationsgefahr – hier Langzeitmessungen für sinnvoll halten würde. Eine Messung über einen Zeitraum von bis zu 6 Wochen sei heute technisch ohne Probleme möglich, er selbst habe schon solche Messungen im Auftrag von Betreibern und Genehmigungsbehörden durchgeführt. Selbst der im Termin am 04.04.2016 vereinbarte Mess- und Zeitumfang (3 bis 5 Messungen bei unterschiedlichen Windrichtungen jeweils und tags und nachts) ist von dem Sachverständigen nicht eingehalten worden. Längere Messzeiten führen, wie der Sachverständige H1 selbst eingeräumt hat, zu einer höheren Messgenauigkeit. Trotz einer nicht von der Hand zu weisenden gewissen Manipulationsgefahr bei Langzeitmessungen hält der Senat deshalb Messungen über einen Zeitraum von mindestens 4 Wochen für erforderlich. Solche Messungen sind in der Praxis bereits erfolgt und technisch auch ohne Probleme möglich.

Die Feststellungen des Sachverständigen H1 zur Belastung mit Infraschall (tieffrequente Geräusche) sind unzureichend. In dem Gutachten (S. 22) heißt es dazu nur lapidar:

„...Am Ersatzmesspunkt wurden keine akustischen Auffälligkeiten der WEA festgestellt. Hinweise für das Auftreten schädlicher tieffrequenter Geräusche wurden nicht vorgefunden.“

Der Sachverständige hat bei seiner ergänzenden Anhörung im Termin am 26.03.2019 selbst eingeräumt, dass er tieffrequente Messungen innerhalb des Gebäudes nicht durchgeführt habe. Er hat außerdem eingeräumt, für die Messungen von tieffrequentem Schall nicht über das geeignete Messgerät zu verfügen, weil solche Messungen u.a. im Boden durchgeführt werden müssten. Dafür sei er kein Fachmann. Der Senat hat bereits mit Beschluss vom 02.05.2019 darauf hingewiesen, dass der Umstand, dass die TA-Lärm den tieffrequenten Schall

(Infraschall: < 16 Hz) nicht bewertet (weil nicht hörbar), für die zivilrechtliche Beurteilung zunächst unerheblich ist. Unstreitig ist Infraschall messbar und es bedarf ggf. noch einer anschließenden medizinischen Klärung, ob dadurch schädliche Gesundheitsbeeinträchtigungen bei den Betroffenen ausgelöst werden können bzw. hier ausgelöst worden sind. Die streitgegenständlichen Anlagen sind unstreitig jeweils 132 m hoch und es ist nicht auszuschließen, dass nicht nur über die Luft, sondern auch über den Boden Schallwellen und Schwingungen übertragen werden. Während mit der Amplitude die Lautstärke beschrieben wird (= Schalldruckpegel, gemessen in der logarithmischen Maßeinheit Dezibel dB(A)) wird mit der Frequenz (=Anzahl der Schwingungen pro Sekunde, gemessen in Hz) die Tonhöhe beschrieben. Für die TA-Lärm ist lediglich der Schalldruckpegel (dB(A)) maßgebend. Dies beruht darauf, dass der Hörbereich des Menschen nur einen Frequenzbereich von 20-20.000 Hz umfasst. Schallwellen außerhalb des menschlichen Hörbereichs im Bereich tieferer Frequenzen (< 16 Hz) werden als Infraschall bezeichnet. In der Wissenschaft ist bislang noch nicht abschließend geklärt, ob durch Infraschall auch gesundheitliche Schäden wie z.B. Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen und Konzentrationsstörungen ausgelöst werden. Derzeit fehlt es noch an entsprechenden Langzeitstudien über chronische Effekte einer langjährigen, niederschweligen Infraschallbelastung. Das Kopenhagener Krebsforschungszentrum hat 2018 eine seit 2013 laufende Gesundheitsuntersuchung von Windparkanrainern abgeschlossen (vgl. <http://www.energiwatch.dk>). Es konnte bereits experimentell nachgewiesen werden, dass bestimmte Gehirnschwingungen durch tieffrequenten Schall stimuliert und modelliert werden (vgl. Prof. Dr. Quambusch und Martin Laufer, Infraschall von Windkraftanlagen als Gesundheitsgefahr, ZFSH/SGB = Zeitschrift für die sozialrechtliche Praxis, 8/2008, 451-455). Die Schwierigkeit des medizinischen Nachweises entbehrt jedoch nicht der Notwendigkeit, zunächst einmal die Belastungen des Grundstücks durch Infraschall festzustellen.

Zu Unrecht hat der Sachverständige H1 in seinem Gutachten gem. Nr. 6.9. der TA-Lärm einen Messabschlag von 3 dB(A) vorgenommen (vgl. S. 26 des schriftlichen Gutachtens). Dies ist im Rahmen der zivilrechtlichen Beurteilung unzulässig. Im Rahmen des privatrechtlichen Immissionsschutzes trägt nämlich der Störer die Darlegungs- und Beweislast für die Unwesentlichkeit der Beeinträchtigung und damit für die Einhaltung der Grenz- und Richtwerte, die nach § 906 Abs. 1 S. 2 und 3 BGB die Indizwirkung auslöst. Unsicherheiten bei der Sachverhaltsermittlung gehen zu Lasten des Störers. Deshalb sind zivilrechtlich allein die tatsächlich gemessenen Werte entscheidend ohne einen entsprechenden Messabschlag, weil anderenfalls Messungenauigkeiten oder sonstige Unsicherheiten zu Lasten des Beeinträchtigten gingen (BGH, Urteil vom 08.10.2004, V ZR 85/04, BauR 2005, 104-106, Juris Rn. 11). Zweck des gem. Nr. 6.9. der TA-Lärm zulässigen Messabschlages ist der Schutz des Betreibers bei einem Eingreifen durch die Behörde, d.h. diese Regelung soll gewährleisten, dass die Behörde nur dann gegen den Betreiber einer störenden Anlage einschreiten darf, wenn auch unter Berücksichtigung aller Eventualitäten sichergestellt ist, dass die Lärmimmissionen den Richtwert überschreiten (BVerwG, Urteil vom 16.05.2001 – 7 C 16/00 -, NVwZ 2001,1167-1169; BGH, Urteil vom 08.10.2004 a.a.O.). Hier geht es jedoch nicht um ein Einschreiten der Behörde, sondern um einen zivilrechtlich unmittelbar geltend gemachten nachbarlichen Unterlassungsanspruch.

3. Gesamtwürdigung

Es fehlt an einer abschließenden Gesamtwürdigung des Landgerichts hinsichtlich des festgestellten Maßes und der Dauer der Beeinträchtigungen im Sinne von § 906 Abs. 1 BGB. Hierbei ist der Tatrichter an öffentlich-rechtliche Grenz- oder Richtwerte nicht gebunden (vgl. Wilhelmi in Ehrmann, BGB, 15. Aufl. 2017, 906, Rn. 20 m.w.N.). Der Senat weist in diesem

Zusammenhang darauf hin, dass die Grenzwerte der TA-Lärm vom 26.08.1998 (GMBL 1998, S. 503-509) bereits über 20 Jahre alt sind und hier möglicherweise neuere Erkenntnisse zu berücksichtigen sind. So hat z.B. die Weltgesundheitsorganisation (WHO) im Oktober 2009 eine Empfehlung zur Geräuschbelastung durch Windräder herausgebracht, die zwar für die nächtliche Geräuschbelastung keine Empfehlung angibt, für den Tageslärm jedoch einen Grenzwert von bis zu 45 dB(A) vorsieht (www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file). Gesetzlichen Grenz- oder Richtwerten kommt lediglich eine Indizwirkung zu. Im Zuge einer Gesamtbetrachtung und der tatrichterlichen Würdigung aller Umstände muss der Zivilrichter im Ergebnis sowohl jede einzelne Immission als auch alle Immissionen zusammen umfassend würdigen und mit Blick auf die Frage einer „wesentlichen Beeinträchtigung“ abschließend bewerten. Dazu gehört auch die Einbeziehung der von den Windenergieanlagen ausgehenden Lichtimmissionen, auch wenn diese nach den Feststellungen des Sachverständigen Dr. Joachim H2 die Blendmaß-Richtwerte nach der sog. Licht-Leitlinie (LAI Empfehlung vom 13.09.2012) unterschreiten. Ferner sind bei der Gesamtwürdigung auch Immissionen – soweit tatsächlich vorhanden- durch Diskoeffekt, Schatten- und Eiswurf sowie ggf. auch durch elektromagnetische Strahlungen zu berücksichtigen. Neben den entsprechenden technischen Gutachten zu den einzelnen Immissionen müsste ggf. – nach Feststellung der Gesamtmissionen – auch noch ein medizinisches Gutachten zur Frage eingeholt werden, ob die festgestellten Gesamtmissionen gesundheitliche Beeinträchtigungen bei Menschen hervorrufen können (zum Maßstab s.u.). Zum behaupteten Verschattungseffekt hat das Landgericht nur in den beiden bislang erstinstanzlichen noch nicht entschiedenen Verfahren Landgericht Itzehoe, Az. 2 O 73/13 und 2 O 193/14 ein Sachverständigengutachten eingeholt (TÜV Nord Rostock, Frau Dr. R2). Das ist in diesem Verfahren versäumt worden. Hinsichtlich des behaupteten Diskoeffekts haben die Kläger mit der Berufungsbegründung die behaupteten Beeinträchtigungen nochmals wie folgt konkretisiert: Insbesondere bei Sonnenschein und Ausrichtung nach Süd-West (d.h. bei entsprechendem Sonnenschein täglich) im Übrigen im Frühjahr (ab April – Anfang Juli von 07:10 Uhr bis 08:30 Uhr = 60-70 Tage x 1-2 Stunden pro Tag) und im Herbst (ab September – Anfang Dezember: 13:30 Uhr bis Sonnenuntergang = 90 Tage á 3 Stunden täglich). Auch insoweit müsste ggf. über die behaupteten Belastungen noch Beweis erhoben werden.

Unwesentliche Beeinträchtigungen im Sinne von § 906 Abs. 1 sind solche, die dem Empfinden eines verständigen Durchschnittsmenschen unter Würdigung aller öffentlicher und privater Belange zumutbar sind (BGH, Urteil vom 27.10.2006 – V ZR 2/06 -, NJW RR 2007, 168-170). Dabei ist eine wertende Beurteilung vorzunehmen. Ausgangspunkt ist das Empfinden eines verständigen Durchschnittsmenschen im Hinblick auf Natur und Zweckbestimmung des beeinträchtigten Grundstücks. Überempfindlichkeit ist ein Los, das jeder selbst tragen muss, weshalb mit dem Kriterium der „Verständigkeit eines Durchschnittsmenschen“ eine elastische Handhabe und Beurteilung ermöglicht wird (vgl. Wilhelmi in Ehrmann, a.a.O. § 906, Rn. 18. m.w.N.). Im Zuge der Gesamtbeurteilung ist natürlich auch zu berücksichtigen, dass sich das Wohnhaus der Kläger im bauplanerischen Außenbereich (§ 35 BauGB) befindet und es sich um ein Windvorranggebiet handelt. Das gilt insbesondere im Hinblick auf die optischen Beeinträchtigungen, zumal die unmittelbare Umgebung auch durch die Vielzahl anderer Anlagen geprägt ist.

4. Abwägung nach § 538 ZPO

Aufgrund der vorgenannten Verfahrensmängel ist eine umfangreiche und aufwendige Beweisaufnahme notwendig. Es sind insbesondere belastbare Feststellungen zu den behaupteten Immissionen unter Beachtung der gesetzlichen Beweislast mit sachverständiger Hilfe zu treffen und sodann ist eine abschließende Gesamtwürdigung nach § 906 BGB

vorzunehmen. Die Frage einer Zurückverweisung ist bei der mündlichen Verhandlung am 26.03.2019 erörtert worden. Beide Parteivertreter haben daraufhin hilfsweise für den Fall, dass der Senat wesentliche Verfahrensfehler feststellen sollte, die Zurückverweisung beantragt. Schließlich hat der Senat mit Beschluss vom 02.05.2019 nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass hier eine Zurückverweisung des Verfahrens an das Landgericht nach § 538 Abs. 2 ZPO in Betracht kommt.

Von der Zurückverweisung kann in diesem Fall nicht abgesehen werden. Die Entscheidung zwischen der Zurückverweisung nach § 538 Abs. 2 ZPO und einer eigenen Sachentscheidung nach § 538 Abs. 1 ZPO steht im pflichtgemäßen Ermessen des Berufungsgerichts. Im Rahmen dieser Ermessensentscheidung ist insbesondere auch zu erwägen, dass eine Zurückverweisung der Sache in aller Regel zu einer Verteuerung und Verzögerung des Rechtsstreites führt und dies den Interessen der Parteien entgegenstehen kann (vgl. BGH, Urteil vom 10.03.2005 – VII ZR 220/03 -, NJW-RR 2005, 928-929). Dabei muss stets auch das Interesse der klagenden Partei im Auge behalten werden, in einer angemessenen Zeit einen vollstreckbaren Titel über die geltend gemachten Ansprüche zu erhalten.

Nach sorgfältiger Abwägung sämtlicher Umstände ist der Senat zu der Einschätzung gelangt, dass das Interesse der Parteien an der Durchführung eines verfahrensfehlerfreien erstinstanzlichen Verfahrens die vorgenannten Gesichtspunkte der Prozessökonomie überwiegt. Eine eigene Entscheidung scheint dem Senat nicht sachdienlich, bedarf es doch bis zur Entscheidungsreife voraussichtlich der Wiederholung und Ergänzung einer durchaus aufwendigen Beweisaufnahme. Die aufgezeigten erstinstanzlichen Verfahrensfehler sind als schwerwiegend anzusehen, da sie den Anspruch der Kläger aus Art. 103 Abs. 1 GG auf Gewährung rechtlichen Gehörs beeinträchtigt haben. Die Kläger haben ein schützenswertes Interesse daran, dass das Verfahren nicht mit solchen Mängeln belastet wird. Durch ihren Hilfsantrag haben sie selbst zum Ausdruck gebracht, dass sie ihr Anliegen, in einer angemessenen Zeit einen vollstreckbaren Titel über die geltend gemachten Ansprüche zu erhalten, durch eine Aufhebung und Zurückverweisung nicht als beeinträchtigt ansehen. Aufgrund des umfangreichen weiteren Aufklärungsbedarfs fällt der Gesichtspunkt der Prozessökonomie zudem nicht besonders ins Gewicht, da ohnehin mit einer erheblichen weiteren Verfahrensdauer zu rechnen sein wird.

5.

Die Kostenentscheidung ist dem Erstgericht vorzubehalten, da der endgültige Erfolg der Berufung erst nach der abschließenden Entscheidung beurteilt werden kann (OLG München, Urteil vom 20.02.2015, 10 U 1722/14, Juris, Rn. 41 m.w.N.). Gerichtskosten, die durch das aufgehobene Urteil des Landgerichts Itzehoe vom 24.09.2018 verursacht worden sind, sowie die Gerichtskosten für das Berufungsverfahren waren gem. § 21 Abs. 1 S. 1 GKG niederzuschlagen, weil ein wesentlicher Verfahrensmangel, welcher allein gem. § 538 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 ZPO zur Aufhebung und Zurückverweisung führen kann, denotwendig eine unrichtige Sachbehandlung im Sinne des § 21 GKG darstellt (vgl. OLG München, Urteil vom 20.02.2015, a.a.O., Juris, Rn. 42 m.w.N.).

Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit folgt aus § 708 Nr. 10 ZPO. Auch im Falle einer Aufhebung und Zurückverweisung ist im Hinblick auf die §§ 775 Nr. 1, 776 ZPO ein Ausspruch über die vorläufige Vollstreckbarkeit geboten (BGH, Urteil vom 24. 11.1976 – IV ZR 3/75 -, MDR 1977,480; OLG München, Urteil vom 10.02.2015, a.a.O., Juris, Rn. 43).

Die Zurückverweisung erfolgt an dieselbe Kammer des Landgerichts, da das Gesetz die Zurückverweisung an eine andere Kammer des Landgerichts nicht vorsieht (vgl. OLG Frankfurt, Urteil vom 20.07.2010, Juris, Rn. 37 = NJW RR 2010, 1689-1691).

Gründe für eine Zulassung der Revision nach § 543 Abs. 2 ZPO liegen nicht vor. Die Entscheidung betrifft einen Einzelfall, ohne von der höchst- oder obergerichtlichen Rechtsprechung abzuweichen. Die Sache hat ihren Schwerpunkt in der Feststellung und Würdigung von Tatsachen. Der Rechtssache kommt weder grundsätzliche Bedeutung zu noch erfordert die Fortbildung des Rechts oder die Sicherung einer einheitlichen Rechtsprechung eine Entscheidung des Revisionsgerichts.

7 U 140/18
2 O 336/12 LG Itzehoe

Verkündet am: 02.05.2019
Lüdrichsen
(Lüdrichsen), Justizangestellte
als Urkundsbeamtin
der Geschäftsstelle



Schleswig-Holsteinisches Oberlandesgericht

Hinweis- und Auflagenbeschluss

In Sachen

hat der 7. Zivilsenat des Schleswig-Holsteinischen Oberlandesgerichts durch den Vorsitzenden Richter am Oberlandesgericht Röttger, den Richter am Oberlandesgericht Sauer und den Richter am Oberlandesgericht Fürter am 02.05.2019 beschlossen:

I. Der Senat weist die Parteien gemäß § 139 ZPO auf Folgendes hin:

1. Beweislast:

Ein zivilrechtlicher Unterlassungsanspruch besteht gemäß §§ 1004 Abs. 1 Satz 1, 906 Abs. 1 BGB nur dann, wenn „wesentliche Beeinträchtigungen“ vorliegen, die über eine Duldungspflicht hinausgehen. Die Beeinträchtigungen sind in der Regel gem. § 906 Abs. 1 Satz 2 BGB unwesentlich, wenn die in Gesetzen oder Rechtsverordnungen festgelegten Grenz- oder Richtwerte von den nach diesen Vorschriften ermittelten und bewerteten Einwirkungen nicht überschritten werden. Im Grundsatz muss der Störer darlegen und beweisen, dass sich eine Beeinträchtigung nur als unwesentlich darstellt.

Deshalb muss in einem ersten Schritt zunächst der Störer darlegen und nachweisen, dass seine Immissionen innerhalb der in § 906 Abs. 1 Satz 2 und 3 BGB genannten Grenz- / Richtwerte bleiben. Wenn diese Werte eingehalten oder unterschritten werden, dann indiziert das die Unwesentlichkeit der Beeinträchtigung.

Wenn der Störer diesen Nachweis erbracht hat, ist es in einem zweiten Schritt nunmehr Sache des Beeinträchtigten, Umstände darzulegen und zu beweisen, welche die vorgenannte Indizwirkung erschüttern könnten. Ggf. ist auch darüber Beweis zu erheben. Abschließend muss der Zivilrichter dann im Rahmen einer Gesamtwürdigung aller die jeweili-

ge Immission charakterisierenden Umstände beurteilen, ob die Beeinträchtigungen wesentlich oder unwesentlich sind. Dabei ist er an Grenz- oder Richtwerte nicht gebunden, diesen kommt jedoch eine Indizwirkung und damit eine gewisse Entscheidungshilfe zu. Der Richter darf sich bei der Beurteilung neueren technischen und medizinischen Erkenntnissen (z.B. WHO-Empfehlungen) nicht verschließen. Für Lärm gelten folgende Prämissen: Dauerlärm ist im Allgemeinen lästiger als vorübergehender Lärm, hohe Frequenzen sind in der Regel lästiger als niedrige und zur Nachtzeit und an Sonn- und Feiertagen stört Lärm mehr als tagsüber an Werktagen.

2. Kein Messabschlag bei Lärm: Im Rahmen der zivilrechtlichen Beurteilung ist ein Messabschlag von 3 dB (A) gemäß Nr. 6.9 der TA-Lärm unzulässig. Im Bereich des privatrechtlichen Immissionsschutzes trägt nämlich grundsätzlich der Störer die Darlegungs- und Beweislast für die Unwesentlichkeit der Beeinträchtigung und damit für die Einhaltung der Grenz- und Richtwerte. Unsicherheiten bei der Sachverhaltsermittlung gehen deshalb zu seinen Lasten. Zivilrechtlich sind allein die tatsächlich gemessenen Werte ohne einen Messabschlag entscheidend (BGH, Urteil vom 08.10.2004, VI ZR 85/04, BauR 2005, 104 - 106, Juris, Rn. 11).

3. Beurteilungszeiten bei Lärm: Zivilrechtlich gibt es bislang keine Vorgaben für die Dauer der Messzeiten. Gemäß Ziffer 6.4 der TA-Lärm ist während des Tages eine Beurteilungszeit von 16 Stunden und während der Nacht der in einer vollen Stunde gemessene jeweils höchste Beurteilungspegel maßgebend. Längere Messzeiten sind im Rahmen der zivilrechtlichen Beurteilung jedoch sinnvoll, weil sie zu einer höheren Genauigkeit führen. Trotz einer nicht von der Hand zu weisenden gewissen Manipulationsgefahr bei Langzeitmessungen hält der Senat Messungen über einen Zeitraum von mindestens vier Wochen für erforderlich. Solche Messungen sind in der Praxis bereits erfolgt und technisch ohne Probleme auch möglich.

4. Infraschall: Im Ergebnis muss der Tatrichter jede einzelne Immission (Lärm, Infraschall, Licht, Schatten, elektromagnetische Strahlung, Eiswurf, Disko-Effekt) und schließlich auch die Gesamtwirkung aller Immissionen zusammen umfassend würdigen und bewerten. Der Umstand, dass die TA-Lärm den tieffrequenten Schall (Infraschall; < 16 Hertz) nicht bewertet (weil nicht hörbar), ist für die zivirechtliche Beurteilung zunächst unerheblich. Infraschall ist unstreitig messbar und es bedarf ggf. einer medizinischen Klärung, ob dadurch schädliche Gesundheitsbeeinträchtigungen bei dem Betroffenen ausgelöst worden sind.

II. Im Termin am 26.03.2019 hat der Senat vor dem Hintergrund diverser, noch offener rechtlicher und tatsächlicher Fragen eine vergleichsweise Regelung der Rechtsstreitigkeiten angeregt. Die Parteien wollten zunächst den Verkehrswert der klägerischen Immobilie ermitteln und sodann über eine entsprechenden Abfindungsvereinbarung verhandeln.

Für den Fall, dass eine gütliche Einigung zwischen den Parteien nicht erzielt werden kann, weist der Senat darauf hin, dass im Hinblick auf die in Ziffer 1. genannten Hinweise und die damit verbundene unzureichende Beweiserhebung eine Zurückverweisung des Verfahrens an das Landgericht nach § 538 Abs. 2 ZPO in Betracht kommt.

Die Parteien erhalten Gelegenheit zur abschließenden Stellungnahme zu den o.g. Hinweisen des Senats bis zum **29.05.2019**.

III. Neuer Termin zur Verkündung einer Entscheidung wird bestimmt auf

Donnerstag, den 13. Juni 2019, 11:15 Uhr, Zimmer 238.

Röttger

Sauer

Fürter