



DSGS e.V.
Deutsche Schutz-Gemeinschaft
Schall für Mensch und Tier

An den
Generalbundesanwalt
beim Bundesgerichtshof
Brauerstraße 30
76135 Karlsruhe

Datum: 3.9.2021

„Offener Brief“

Unterlassene Hilfeleistung des Bundesgesetzgebers - Körperverletzungen vieler Bürger durch gepulsten Infraschall

Sehr geehrter Herr Generalbundesanwalt Dr. Peter Frank,

der § 2 der Vereinssatzung unseres als gemeinnützig anerkannten Vereins verpflichtet uns, in den dort beschriebenen Fällen aktiv zu werden:

§2 Zweck und Aufgaben

1. *Die „Deutsche Schutz-Gemeinschaft-Schall für Mensch und Tier e.V.“ ist ein im Bundesgebiet ehrenamtlich arbeitender Verein, der es zum Ziel hat, den Schutz von Mensch und Tier gegen belastenden und Krankheit auslösenden Schall zu fördern. Zweck ist, über die Schallerkrankungen aufzuklären und zu beraten, und die, mit der Erforschung dieser Erkrankungen befassten Organisationen zu unterstützen.*

Der Satzungszweck wird verwirklicht insbesondere durch:

- a) Erhaltung, Schaffung, Verbesserung und Wiederherstellung der Bedingungen für einen immissionsarmen Lebensraum in der freien Landschaft und im Siedlungsraum sowie das Eintreten für den Schutz der menschlichen Gesundheit vor Schäden durch Umweltbeeinträchtigungen
- b) *Unterstützung bei der Bildung von Schallschutz-Selbsthilfe-Gruppen*
- c) *Unterstützung, Zusammenarbeit und Vernetzung mit anderen Bildungs- und Forschungsinstitutionen im Bereich Schallschutz*
- d) *Mitwirkung bei Planungen, die für den Schutz der Menschen und Umwelt gegenüber Schallimmissionen bedeutsam sind*
- e) Einwirkung auf den Gesetzgeber und Verwaltung gemäß den vorgenannten Aufgaben und zielen sowie Eintreten für den Vollzug der einschlägigen Rechtsvorschriften

Auszug aus einer Stellungnahme unseres Vorstandsmitgliedes Dr. Friesen an den Landtag NRW im Rahmen einer Anhörung in Düsseldorf am 1.9.2021, offizielle Drucksachen Nr. „Stellungnahme_Friesen_MMST17-4247“, abrufbar unter folgendem Link <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST17-4247.pdf> :

„Zur Energiewende ist festzustellen:

Die Energiewende hat als größten Feind die Unwissenheit über die Naturgesetze, die ihr zugrunde liegen.

Der menschenverachtende, skandalöse, unkontrollierte Feldversuch durch den Ausbau der Windenergie verstößt, aufgrund klarer gesundheitlicher Beeinträchtigungen, gegen den Nürnberger Kodex, die Deklarationen der Menschenrechte von Helsinki und das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland, Art. 1/1 und 1/2 und 20a.

Versuche mit der Gesundheit von Menschen müssen (bei der Arzneimittelentwicklung verpflichtend) von einer unabhängigen ETHIK-KOMMISSION genehmigt werden.

Ein Güterabwägung zu Gunsten der Windkraft ist nicht darstellbar.

Nur kurz dazu: Flächen- und Landschaftsverbrauch sind enorm, weil die Energiedichte der Windkraft miserabel ist. Die Berechenbarkeit der Windkraft als „chaotisches System“ ist miserabel. Daher werden enorme und über lange Zeiträume wirkende Zwischenspeicher benötigt. Diese sind in absehbarer Zeit nicht vorhanden und müssen dann auch bezahlbar sein. Vorgeschlagene Lösungswege, wie z.B. über Wasserstoff, kranken an niedrigen Wirkungsgraden und damit hohen Verlusten, die Behauptungen von Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit zur Karikatur werden lassen.

Leitsatz dazu: Zuerst die Hausaufgaben machen, bevor man losrennt

und dann wohl möglich in die falsche Richtung rennt.

Klimawandel und Energiewende – eine sachliche Diskussion?

Nein, die Diskussion ist massiv von Emotionen, Ideologien und „Geld regiert die Welt“ an Stelle von Sacharbeit durchsetzt. Die IPCC Berichte und so auch der neueste „AR6 Climate Change 2021“ (5) sind wieder einmal ein Beispiel dafür. Sie werden in der Öffentlichkeit stark verzerrt wiedergegeben.

Infraschall von Windrädern – was ist hier Besonderes?

Infraschall von Windrädern unterscheidet sich eindeutig von anderem technischen und auch natürlichem Lärm und Schall durch Impulshaltigkeit und Tonalität, die periodische „Signatur“ – auch als „Phänomen des steten Tropfens“ bezeichnet (1).

Je länger die Flügel sind umso tiefer liegen die Infraschall Frequenzen, von < 0,1 bis 20 Hertz. Dort liegen Frequenzen, die auch schon bei niederem Schalldruck die Steuerung des Körpers mit Hirn, Herz, Magen, Darm usw. beeinflussen (2). Windräder erzeugen auch nachts diese Schallwellen - also dann, wenn der Mensch schlafen will. Das Unterbewusstsein erkennt eine Gefahr und versetzt den Organismus in Alarmbereitschaft. Das führt zu Stress und

Schlaflosigkeit. Tagsüber ist der Körper im Umfeld weiterer Emissionen so abgelenkt, dass es nicht zu solch starken Alarmwirkungen kommt.

Infraschall von Windrädern führt zu Erkrankungen. Das ist Fakt und unbestritten außer, wenn Folgendes nicht berücksichtigt wird:

... der Unterschied zwischen Wahrnehmung und Wirkung und Wahrnehmungsschwelle und Wirkschwelle. Es gibt Noxen (<https://de.wikipedia.org/wiki/Noxe>) ohne Wahrnehmungsschwelle für den Menschen, die aber auch schon in kleinster Dosierung schädlich oder auch tödlich sein können - die Liste dazu ist lang. Wenn ein Mensch eine Luftdruckänderung, die man in den Bereich Schall einordnet, nicht hört, bedeutet das in keinem Fall, dass dieser Schall unschädlich ist.

Die Wahrnehmungsschwelle wie etwa die Hörschwelle als Bezugsgröße für die Frage der Schädlichkeit oder Unschädlichkeit der Infraschallemissionen von Windrädern heranzuziehen, dokumentiert fatale Sachkenntnis. Windkraftlobbyisten tun das und auch finden sich solche Fehler in Veröffentlichungen wie dem Review im Deutschen Ärzteblatt in 2019 (3) oder dem offiziellen Bericht der Finnischen Regierung aus 2020 (4).

Gewichtete und vom ursprünglichen Messwert, dem Schalldruck, abgeleitete Größen wie Phon, Dezibel (A) oder Dezibel (C) haben eine Funktion in der Akustik und dienen der Wahrnehmungsbeschreibung. Bei Wirkungsbeschreibungen bzgl. gesundheitlicher Fragen sind ungewichtete Größen wie der Schalldruck oder Dezibel (Z) zu verwenden.

Messergebnisse und ihr Zusammenhang mit gesundheitlichen Fragen müssen grundsätzlich in einer Ergebnisoffenen Vorgehensweise untersucht werden. Insbesondere im Zusammenhang mit Windrädern und Infraschall spielen heftige Emotionen, Ideologien und das „Geld verdienen“ hinein – und das hat dort nichts verloren.

Aufgrund der steilen Flanke der von Windrädern ausgehenden Infraschall Druckpulse sind nur Messungen und Auswertungen mit hoher Auflösung, sog. Schmalbandspektren, geeignet, diese typische „Signatur“ darzustellen. U.a. hier versagt z.B. die staatliche in 2020 publizierte Finnische Studie (4).

Die im Anhang beigefügten Vortragsfolien dienen als Lehrstoff. Fragen dazu und zum o.a. Text und dem gesamten Antragsumfeld werden gerne von mir während der Ausschuss Sitzung am 1.9.2021 beantwortet.

Marburg, 25.8.2021

gez. Dr. H.-J. Friesen

**Dr. rer. nat. Heinz-Jürgen Friesen, über 40 Jahre in den Grenzbereichen von Chemie/Biochemie/Medizin/Pharma in Forschung, Entwicklung, Produktion, Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung, Sicherheitsmanagement und Globalem Wissensmanagement tätig. Vorstandsmitglied u.a. bei DSGS e.V., Deutsche Schutzgemeinschaft Schall für Mensch und Tier e.V.*

Abhängigkeitsverhältnisse und Parteizugehörigkeiten liegen nicht vor und Mitarbeiten in Vorständen sind beratender Natur und nicht in Geschäftsführungen. “

Die **Deutsche Schutz-Gemeinschaft-Schall für Mensch und Tier (DSGS e.V.)** ist ein im Bundesgebiet ehrenamtlich arbeitender Verein, mit dem Ziel, den Schutz von Mensch und Tier gegen unzulässig belästigenden und Krankheiten auslösenden Schall zu fördern. Zweck des Vereins ist die Förderung des Umweltschutzes, insbesondere die Aufklärung und Beratung über Schallerkrankungen, und die mit der Erforschung dieser Erkrankungen befassten Organisationen zu unterstützen.

Die sich seit über 10 Jahren und immer deutlicher abzeichnende krankmachende Wirkung des technischen Infraschalls durch z.B. Windräder und andere technische Anlagen, versuchen wir immer wieder öffentlich aufzuzeigen. Leider wird dieses Thema wegen politischer Interessen von höchsten Entscheidungsträgern nahezu ignoriert und verschwiegen. Es wird ungeachtet fehlender Nachweise des Umweltbundesamt (UBA) zur medizinischen Unbedenklichkeit des gepulsten langanhaltend technischen Infraschalls weiterhin auf den Ausbau von Windrädern gesetzt. Diese nahezu ideologische Energie der politisch Verantwortlichen nimmt Ausmaße an, dass der Öffentlichkeit immer wieder suggeriert wird, Infraschall durch Windräder sei Unbedenklich und von vielen Bürgern als Nocebo-Effekt (Einbildungskrank) hervorgerufen.

Immer mehr Menschen erreichen uns und schildern sehr verzweifelt ihre Hilflosigkeit gegenüber Behörden und Ärzten. Nachteilig Schallbetroffene reagieren mit unterschiedlichen Symptomen fast dauerhaft auf Infraschall (< 0,1 – 20 Hz). Mit Kopfgeräuschen, Ohrenscherzen, Schwindel und Übelkeit beginnen häufig die ersten Wahrnehmungen von Symptomen. Durch eine hohe und steigende Anzahl von Windrädern, wird eine länger andauernde, flächendeckende und ansteigende Dosis der zwar unhörbaren, aber dennoch wirkenden, fluktuierenden Druckimpulse des Infraschalls (Amplitudenmodulation) erzeugt. Oft kommen Atemnot, Bluthochdruck, Herz- und Kreislaufstörungen und -erkrankungen, Magen- und Darmbeschwerden sowie langanhaltende Schmerzen an den Organen hinzu und erzeugen eine diffuse Multimorbidität. Langzeitexponierte Betroffene klagen zusätzlich über Schlafstörungen und extreme Tagesmüdigkeit, sowie über Konzentrations- und Sehstörungen. Vielfach können die betroffenen Menschen ihrer täglichen Arbeit, egal ob als Angestellte/r oder als Selbstständige/r, durch Verminderung des Wohlbefindens und der Leistungsfähigkeit, sowie zunehmende Beeinträchtigungen von Immunabwehr und Gesundheit nicht mehr regulär nachkommen und stellen dadurch sogar selbst Sicherheitsrisiken dar. Bei der immer wieder auftauchenden Grundsatzfrage, weshalb nicht alle Menschen wie auch z.B. die Ehepartner und Nachbarn bei der gepulsten Infraschalleinwirkung mit Symptomen reagieren, ist der unterschiedlichen Veranlagung geschuldet. Ähnlich wie bei Menschen die allergisch auf bestimmte Substanzen reagieren, jedoch im Gegensatz zu Windradschall den anderen Ursachen aus dem Wege gehen und sich schützen können.

Betroffene müssen dabei keineswegs in unmittelbarer Nähe dieser Anlagen wohnen oder arbeiten. Bei Windrad-Industriegebieten mit mehreren Anlagen ist noch nach 10 km Entfernung, mit Infraschall-Belastungen von 70 dB im Bereich von 0,1 bis 8 Hz zu rechnen und messtechnisch nachweisbar.

Klagen von Betroffenen, mit messtechnischen Nachweisen von gepulstem Infraschall < 0,1 – 16 Hz durch Windräder wurden und werden immer wieder durch die Juristen bei Gericht mit der Begründung, „nicht über wissenschaftliche Erkenntnisse zu urteilen“, abgewiesen. Man könne nur gesetzliche Vorgaben des BImSchG mit den „Handlungsempfehlungen“ wie z.B. die über 23 Jahre veralteten TA-Lärm und DIN 45680, die keinen Infraschall berücksichtigen, betrachten. Diese dienen den Richtern als Maßstab.

Menschen, die durch diese veralteten und für die schon in den letzten 20 Jahren gebauten Windräder nicht mehr brauchbaren „Handlungsempfehlungen“ geschädigt werden, schützt man nicht, so wie es das Grundgesetz verlangt. Sie werden auch noch als Minderheit verunglimpft und sollen Körperverletzungen unter folterähnlichen Zuständen, wie es viele Betroffene beschreiben, hinnehmen. Nicht einmal eine Entschädigungsregelung, wie etwa in Dänemark, hält man in der Bundesrepublik für nötig.

Zu diesen Aussagen, verweisen wir Sie auf den Nürnberger Kodex, der insbesondere auf dem Hintergrund der Deutschen Geschichte bekannt sein sollte. Er besagt, dass bei medizinischen Versuchen an Menschen die „freiwillige Zustimmung der Versuchsperson unbedingt erforderlich ist. Das heißt, dass die betreffende Person im juristischen Sinne fähig sein muss, ihre Einwilligung zu geben; dass sie in der Lage sein muss, unbeeinflusst durch Gewalt, List, Betrug, Druck, Vortäuschung oder irgendeine andere Form der Überredung, oder des Zwanges, von ihrem Urteilsvermögen Gebrauch zu machen; dass sie das betreffende Gebiet in seinen Einzelheiten hinreichend kennen und verstehen muss, um eine verständige und informierte Entscheidung treffen zu können.“

Die normativ vorgeschriebenen Messungen und Berechnungen nach dB (A) bilden den Infraschall < 0,1 - 20 Hz nicht ab und sind daher für eine Sicherstellung des Schutzes nach den Vorgaben des § 5 BImSchG hier unbrauchbar. Das noch gültige Interimsverfahren sieht nur Betrachtungen ab 8 Hz hervor, ohne den Bereich von < 0,1- 8 Hz zu berücksichtigen, und es ist deshalb ebenfalls völlig ungeeignet für zutreffende Bewertungen in Genehmigungsverfahren von Windkraftanlagen.

Strafanzeigen von Infrascallopfern aus verschiedenen Bundesländern wurden eingestellt, weil man scheinbar bei den StA damit überfordert oder nicht willens ist, sich mit der tatsächlichen Sachstandslage evaluativ auseinanderzusetzen. Der Schutz der körperlichen Unversehrtheit und Lebensqualität der Menschen und Tiere vor den bereits vorhandenen Windkraftanlagen/Windrädern und anderen tieffrequenten Schallquellen, muss als völlig unzureichend gelten, da die von ihnen tatsächlich als Schall emittierten distinkten physikalischen Reize großenteils anhand der gültigen Messvorschriften nicht erfasst werden können und bis zum Hundertfachen vorgeschriebene Grenzwerte überschreiten. Es wird bspw. seitens des UBA unstatthaft davon ausgegangen, unterhalb einer akustischen Wahrnehmungsschwelle wären gesundheitsschädliche Wirkungen nicht zu erwarten. Die Ausdehnungsfähigkeit des Infraschalls ist überdies weitaus höher, als die von hochfrequentem Schall, wie z. B. Nebelhörner in der Schifffahrt oder tieffrequentes Kirchengeläut leicht erkennbar machen, die im Gegensatz zu Windradschall, der langanhaltend bis zu 24 Stunden Tag/Nacht erzeugt wird, harmlos erscheinen lässt. Das führt zu groben Fehleinschätzungen hinsichtlich gebotener Abstandsregeln.

Die Messmethoden und Interpretationen der LUBW-Messungen und die Veröffentlichung aus dem Umweltbundesamt, speziell jüngst in 2020, sind unbrauchbar. Die Gesundheitsministerien versagen in ihrer Pflicht, den Bürger entsprechend der Verpflichtung nach dem Grundgesetz zu schützen.

Auf den Punkt gebracht, gibt es nach gegenwärtigem wissenschaftlichem Stand in den für Windkraftanlagen vorgeschriebenen Genehmigungsverfahren keine zielführenden Richtlinien zur Sicherstellung angemessenen Lärmschutzes hinsichtlich des von ihnen emittierten Infraschalls. Daher sind die Rechte auf körperliche und seelische Unversehrtheit und Lebensqualität (gem. Artikeln 1, 2 und 20a GG) dagegen durchzusetzen, unter anderem durch Stopp des Windrad-Ausbaus sowie die Stilllegung

der bestehenden Anlagen bis auf weiteres, solange die medizinische Unbedenklichkeit außerhalb von Schutzabständen nicht nachgewiesen werden konnte.

Schallbetroffene haben in der überwiegenden Zahl bekannter Fälle eine Ärzte-Odyssee und Medikamententests über Jahre hinter sich, jedoch ohne Erkenntnis oder Abhilfe von der Ursache. Die tatsächliche Ursache bleibt weiterhin vielen Bürgern und Ärzten verborgen und wird durch diffuse Verdachtsdiagnosen ersetzt.

Oft nehmen die Beschwerden kontinuierlich zu, oft sogar am Wochenende. Wenn der Patient in den Urlaub fährt, können die Beschwerden reversibel sein und beginnen dann nach der Rückkehr erneut. Man kann dies leicht missinterpretieren als Burnout-Erschöpfung. Im weiteren Verlauf sind die Beschwerden nicht mehr reversibel, sondern münden in manifeste irreversible Erkrankungen. Abhängig ist dies von der Expositionsdauer, diese ist entscheidend!!

Vorkommen von Infraschall - Infraschall ist grundsätzlich ein natürliches Phänomen, das in der Natur vorkommt, wie z. B. bei Erdbeben und Vulkanausbrüchen, aber auch bei Gewittergrollen oder Herdenbewegungen. Allerdings ist er hier nicht langanhaltend und nicht technologisch gepulst, das heißt es kommt hier nicht zu regelmäßigen Intensitätsspitzen. Dies ist ein wichtiger Aspekt in Bezug auf die körperlichen Auswirkungen von technisch verursachtem Infraschall.

Technisch erzeugter und gepulster Infraschall, sowie Körperschall Diese Arten von Infraschall treten auch bei laufenden Luftwärmepumpen, Erdwärmepumpen, Tiefkühlanlagen, Abluftturbinen und Generatoren in unterschiedlichen Ausmaßen auf. Eine Sonderform ist der Infraschall der durch Windradanlagen ausgelöst wird, da dieser unter sehr hohem Druck gepulst ist. Der Puls entsteht durch das Vorbeistreichen des Windrades am Mast (Amplitudenmodulation). Dadurch werden große Luftdruckänderungen verursacht. An der Spitze eines Windradflügels entstehen bei hohen Geschwindigkeiten, die bis zu 400 km/h betragen können, beträchtliche Kräfte, deren Energie durch Wirbelstraßen weitergetragen wird. Die Frequenzspitzen spielen bei der Wahrnehmung der Wirkung des Infraschalls eine große Rolle, da sie unnatürlichen Ursprungs sind und in Organismen gesteigerte Alarmsignale und Stress auslösen. Mangels evolutionärer Konfrontation mit dieser Art von technischen Signalen, können ihnen gegenüber spontane Adaptionsleistungen nicht erbracht werden. Darin besteht auch ein Grund für die bekannten Vergrämungswirkungen bei Tieren. Können Organismen sich nicht dem Einflussbereich entziehen oder verlassen ihn nicht wegen Habitaten, also auch wegen des Wohnens bei Menschen, sind sie konkret einer Gefährdung durch mutagene Prozesse ausgesetzt. Es besteht daher auch die Gefahr der irreversiblen großflächigen Ausrottung von Arten im Allgemeinen.

Hier wird klar dokumentiert, dass Infraschall als Luft- und Körperschall (Vibrationen) krank macht und zu Schäden führen kann. Das Kompendium der Flugmedizin 2002 der Bundeswehr widmet ein ganzes Kapitel der Vibration und deren Einfluss auf den Körper. Die Analyse des menschlichen Körpers als mechanisches System zeigt, dass er als kompliziertes System von Masse-Feder-Teilsystemen interpretiert werden kann. Jedes Teilsystem hat seine eigene Resonanzfrequenz und die Wechselwirkung zwischen den Teilsystemen hängt zusätzlich von der Körperhaltung ab (sitzen, liegen, etc.). Die Schulterpartie hat eine Eigenfrequenz von 4 - 5 Hz, der Unterbauch von 4 - 8 Hz. Legt sich jetzt ein Mensch in ein durch Körperschall niedrigfrequent schwingendes Bett, so tritt ein Resonanzphänomen auf und diese Körperteile schwingen mit. Dieses Mitschwingen ist nur durch Aufwendung von Muskelspannung unterbrechbar, was nicht schlafförderlich ist. (siehe Anlage Studien und Nachweise)

Es ist völlig unerheblich ob technisch erzeugter Infraschall ab 0,01 Hz von einer Flugzeugturbine (Propeller/Düsenantrieb) oder einem Windrad, deren Flügel bis zu 400 km/h und mehr erreichen kann, auf Körper und Organe einwirkt - den Schalldrücken, insbesondere der gepulste Schall, ähnlich wie bei einer Schlagwirkung einer Schlagbohrmaschine, - dass bedeutet im Fall der Windräder am Ort des täglichen Lebens bis zu 24 Stunden, Wochen und Jahre zu Konzentrationsschwäche und Leistungsminderung, Forcierung von Herz-Kreislaferkrankungen, Schlaflosigkeit, Lernstörungen bei Kindern, Abwehrschwäche und sogar Krebsentstehung (Diese Aufzählung ist nicht vollständig). Dieser Infraschall hat außer seinen Wirkungen auf das Ohr und distinkte Gehirnareale **extraaurale Wirkungen** auf die molekulare Ebene des lebenden Organismus, die zu einem schnell einsetzenden Energiedefizit auf allen Zellebenen führen mit allen daraus folgenden Konsequenzen. Infraschall wird im militärischen Bereich bis heute als nicht tödliche Waffe zur Schwächung des unerwünschten Gegenübers eingesetzt.

Weiterhin gibt es noch Zusammenhänge mit der Witterung, dem Geländeprofil sowie der Anzahl, der Leistungsklasse und der Höhe der Windräder. Die Infraschallsignaturen einzelner Windparks sind bis in die Stratosphäre nachweisbar.

Mit anderen Worten, desto größer die Anzahl der Windräder ist, je mehr führt sie zwangsläufig zu Überlagerungen der tiefen Frequenzen und i.d.R. zu einer Amplitudenanhebung. Somit ist eine großflächige und weitreichende Verbreitung tieffrequenter Geräuschanteile mit messbaren Energieanteilen unlängst festgestellt worden und es besteht die Möglichkeit, dass diese für sog. Brummtophonomene mitverantwortlich ist.

Die Resonanzen, Schwingungen oder Vibrationen verteilen sich 3-15 km und weiter. Wegen ihrer Wellenlänge durchdringen sie sogar alle üblichen Gebäudehüllen. Der Infraschall in Verbindung mit seinem Körperschall, den die Windrad-Türme zusätzlich über die Fundamente in den Boden einleiten, lassen die Wirkung selbst in mehreren Kilometern Entfernung ansteigen. Die sog. Bodendämpfung tritt z. B. bei nassen Untergründen in Moorniederungen sehr großflächig nur vermindert ein und Druckwellen führen dort, wo sie auf Hindernisse treffen, zu entsprechenden Energiefreisetzungen.

Der Kommentar zur LUBW - „Studie“: die häufig von Politik, Verwaltung und Gerichten zitiert wird:

Die drei gravierenden und grundlegenden Fehler der viel zitierten LUBW- Untersuchung sind:

1. **Nicht- Beachtung der direkten physikalisch schädigenden Wirkung** von Infraschall und Gebrauch einer falschen Messmethode und falscher Bewertungskriterien.
2. **Nicht- Beachtung der Zunahme der Infraschallbelastung mit der Windstärke** und Messungen nur im unteren Drittel des Betriebsbereiches.
3. **Nicht- Beachtung der Tatsache, dass es kaum noch einzelnstehende Windkraftanlagen gibt**, es bei den langen Wellenlängen des Infraschalls zu **Interferenzbildung** kommt und zusätzlich von den Windrädern erzeugte **Schleppwirbel eine Infraschallquelle darstellen, die in größerer Entfernung zu den Anlagen hohe Schallpegel produzieren.**

Die regelmäßig vorgebrachte Behauptung, dass im Allgemeinen keine schädlichen Umwelteinwirkungen und unzumutbaren Belästigungen durch den Lärm von Windrädern innerhalb von Schutzabständen vorliegen, wenn die Anforderungen der Verwaltungsvorschrift „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ eingehalten werden, ist haltlos und suggeriert der Öffentlichkeit, dass von den emittierten Schalldruckwellen der Anlagen weder eine

Beeinträchtigung noch eine Gefährdung der Gesundheit von Menschen und Tieren ausgehen kann. Infraschall im Bereich von 0,01 - 8 Hz, wie er von den immer größer werdenden Windrädern und anderen Anlagen ausgeht, wird aber bis heute nicht einmal gemessen.

Die Gesundheit vieler Opfer ist in diesem unfreiwilligen Langzeitversuch bereits ruiniert worden.

In 20 Jahren war sicherlich genug Zeit, um die Schallopfer ernst zu nehmen. Statt die medizinischen Daten der Betroffenen für Vorsorgemaßnahmen wissenschaftlich auszuwerten und zu nutzen, wurde und wird weiterhin darauf gezielt, sie weitestgehend zu ignorieren und zu diffamieren. So wird bspw. fortlaufend öffentlich der Eindruck erweckt, es handele sich bei ihnen um psychisch gestörte Personen und das wohl in der Annahme, dies würde als Stigma die gewünschte Wirkung erzielen. Dafür wird bspw. auf einen angeblichen Nocebo-Effekt wegen bereits im Vorfeld erwarteter Wirkungen von den Anlagen verwiesen, was psychologische Fachkreise kategorisch ausschließen. Betroffene werden als „Nimbys“ bezeichnet, als wollten sie die Anlagen lediglich in ihrem Umfeld nicht im Sinne eines unangemessenen Sozialverhaltens. Tatsächlich besteht der Kreis der Betroffenen jedoch aus Personen, die kausale nachteilige Wirkungen auf ihre Gesundheit beschreiben und möglicherweise hierdurch auch exogen seelisch befrachtet sind.

Die gebotenen Schlussfolgerungen aus der vorliegenden internationalen Studienlage – zusammen mit den Ergebnissen der UBA- „Studie“ – erforderte nach menschlichem Ermessen sofortige Gegenmaßnahmen der verantwortlichen Politik.

Mit dieser medizinischen Stellungnahme zum UBA-Papier 163/2020 - „Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen“ Veröffentlichung September 2020 (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/laermwirkungen-voninfraschallimmissionen>) hat ein Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der DSGS e.V., Frau Dr. med. Ursula Bellut-Staeck, bereits Position im Namen des Vereins bezogen.

Das Papier zeigt erhebliche Schwächen im Design auf, insbesondere was die Expositionsdauer (30 Minuten), aber auch was das Fehlen der Impulshaltigkeit des Infraschalls einer realen Windkraftanlage betrifft. Die Impulshaltigkeit ist für biologische Systeme eine schwere unkalkulierbare Belastung, aus der wegen des „Zellstress“ auch kanzerogene Prozesse erwachsen können. Die Einwirkungen eines nachgewiesenermaßen schädlichen, eines pathophysiologischen Agens haben in der Medizin bei langen Expositionszeiten eine **vollkommen andere pathophysiologische Bedeutung für den menschlichen Körper**, für seine Regenerationsfähigkeit, für Reparaturmechanismen und für die Auswirkung pathophysiologischer Vorgänge, als bei kurzen Expositionszeiten. Es ist Stand der Wissenschaft und gut dokumentiert, dass die fortgesetzte Einwirkung eines geeigneten schädlichen Agens auf zellulärer Ebene einen chronischen Energiemangel verursacht, der über den Weg einer Entzündung bis zur irreversiblen Umformung von Zellen auch zu Krebsentstehung führen kann. Bei Durchsicht der vorhandenen Studienlage spielen neben anderen Effekten insbesondere an Grenzflächen, Energiemangel der Zellen, oxidativer Stress, unzureichende NO-Produktion, Permeabilitätsveränderungen der Kapillaren und Zellapoptose eine große Rolle. Eine dezidiert nur auf Infraschallbelastung auftretende spezifische Veränderung ist die Verdickung des Myokardes an der Herzspitze nach längerer Exposition mit Infraschall. **In der Realität der Exposition sprechen wir also von einer anhaltenden und chronischen Belastung.** Alleine die Trefferwahrscheinlichkeit für pathophysiologische Auswirkungen steigt mit der Expositionsdauer gegenüber dem schädigenden Agens überproportional an.

Typische Erkrankungen sind insbesondere eine Verschlechterung von Herz-Kreislaufkrankungen und Herzschwäche, bei Kindern Konzentrationsmangel.

Abschließend ist trotz der zahlreichen Mängel der Studie folgendes festzustellen: Die Exposition in den verschiedenen Szenarien führte zu den auf **Seite 26 Abb. 7 der Studie dargestellten Ergebnissen im Balkendiagramm.**

Das heißt: Die Probanden haben ohne Kenntnis über die Exposition der verschiedenen Szenarien oder einer Ruheexposition schon in dieser kurzen Zeit über Beschwerden wie Unwohlsein, Vibration, Druck mit Betonung des Kopfes und der Brust u.a. mehr reagiert (siehe dazu Abbildung 43, Seite 103).

Die von Windrädern und andere technische Anlagen freigesetzten Infraschall-Signale sind in der Lage, die intrazerebrale Kommunikation, eine Reizweiterleitung im Gehirn auf Infraschallebene, zu stören. MRT-Untersuchungen an der Charité Berlin zeigen das. Hieraus erklären sich Veränderungen seelischen Befindens, denn diese Kommunikationsebene betrifft die für Emotionen verantwortlichen Hirnbereiche vorwiegend. Unter Orgelbauern sind „Demutspfeifen“ ein Begriff, sie erzeugen Gefühle von Ehrfurcht und Angst im nichthörbaren Bereich.

Der eigene Wohnraum, das Haus und das räumliche Umfeld stellen für die Menschen ein selbst gewähltes Lebensumfeld der Erholung und einen Rückzugsort dar. Dort soll auch ein ungestörter Schlaf stattfinden. Damit sind dies vom Gesetz zu schützende Räume, in welchen ein gesundheitsförderndes Umfeld und eine Regeneration auch schon durch die Grundrechte des Grundgesetzes, insbesondere i. S. d. Art.1 Abs. 1 und Art. 2 Abs. 2 garantiert sein sollen. Da in der Regel die Wohnbebauung zeitlich vor den Anlagen besteht, verlieren die Menschen unverschuldet diesen Raum der Erholung entgegen der Garantenpflichten der staatlichen Organe.

Chronischer Schlafentzug und langanhaltende Schmerzen durch äußere Maßnahmen stellen nach UN-Carta einen Akt der Folter dar.

Der massive Ausbau der Windräder durch immer höher werdende Anlagen, der die Möglichkeit der Exposition besonders sensibler und störungsanfälliger Bevölkerungsgruppen einschließt, führt einmal zu zunehmender Belastung von Kindern und Schwangeren, von jungen und trächtigen Tieren, aber auch zu einer epidemiologischen Zunahme von Erkrankten in der Normalbevölkerung. Es kommt bereits zu massiven nachweisbaren Überlagerungseffekten der verschiedenen „Windrad-Industriegebiete“ (Windparks) mit zunehmend hoher Grundbelastung.

Das Nachweis-Prinzip der körperlichen Schädigung kann nicht dem betroffenen Bürger aufgebürdet werden. Außer medizinischer Atteste und Gutachten, die beschreiben, dass die Symptome und Krankheitsbilder im Zusammenhang mit technischen Turbinen stehen können, sind medizinische und technische Messungen bei Schallbetroffenen langfristig über Wochen und Monate vor Ort nötig. Neben der Logistik und den Vorbereitungen von fachkompetenten Medizinern und Messtechnikern erfordert dieses ein Budget eines Millionenbetrages. Im Gegensatz dazu ist selbst das Umweltbundesamt (UBA) nicht einmal in der Lage solche praxisgerechten Untersuchungen vor Ort bei Betroffenen durchzuführen, um eine medizinische Unbedenklichkeit vorzuweisen.

Retrospektive Studien weisen auf mutagene und teratogene Effekte hin.

Technische Anlagen, die geeignet sind, Menschen in ihrem Wohnungsumfeld zu verletzen und Benachteiligungen auszusetzen, sind verfassungswidrig. Dabei sei auch nochmal auf die vom Staat zu garantierende Vorsorgeverpflichtung hingewiesen.

Die DSGS e.V. ist gemeinnützig und verpflichtet zu handeln, wenn Menschenleben gefährdet werden und sie verweist daher auf ihre Vereinsatzung, s.S.1.

Sehr geehrter Herr Generalbundesanwalt Dr. Peter Frank,

mehrfach haben wir Kontakt mit den zuständigen Behörden, wie z. B. dem Umweltbundesamt (UBA) sowie den verantwortlichen Zuständigen, der Bundesministerin für Umweltschutz, Frau Svenja Schulze, dem Bundeswirtschaftsminister, Herrn Peter Altmaier, dem Bundesgesundheitsminister, Herrn Jens Spahn, sowie der Bundeskanzlerin, Frau Dr. Angela Merkel nachweislich aufgenommen und um Anhörung und Hilfe gebeten.

Auch auf den letzten, erneuten Versuch in einem „offenen Brief“ mit Einschreiben per Rückschein Anfang Februar 2021 (siehe Anlage), liegt uns keine Antwort bzw. Reaktion vor. Nun möchten wir Sie auch im Auftrag der Infraschall-Betroffenen und der durch ihn erkrankten Mitbürgern, die in den Schallbelastungen unter folterähnlichen Zuständen ausharren müssen, sowie den Unterstützern und den Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirates, höflichst darum bitten, sich der Angelegenheit zeitnah anzunehmen.

Aus den Jahren 2016 bis heute liegt eine Studienlage mit einem Erkenntnisstand vor, der zu einer Neubewertung der schädigenden Auswirkungen des Infraschalls von Windkraftanlagen auf Menschen und Tiere in ihren Wohnumfeldern und Habitaten führen muss. Sie weist Schädigungen auf der zellulären Ebene nach, die über einen Energieverlust bis hin zum Zelltod mit entsprechenden Auswirkungen auf die davon abhängigen Organe führen.

Zusammen mit den Ergebnissen der aktuellen UBA- „Studie“ 163/2020 „Lärmwirkungen durch Infraschallimmissionen“ muss dies aus medizinischer Sicht zu einer sofortigen Überprüfung der Verfassungsmäßigkeit des Windradausbaues im Wohnumfeld von Menschen führen.

Entsprechende Schallfrequenzen sind unserer Auffassung nach mit geeigneten DIN-Normen zu erfassen und in die Bewertung des von Windrädern und anderen technischen Anlagen ausgehenden Infraschalls aufzunehmen. Das scheint uns auch bei schon bestehenden Anlagen unausweichlich notwendig zu sein und sollte zu sofortigen Konsequenzen, wie der Überprüfung aller Anlagen, beginnend mit Anlagen im Nahbereich mit entsprechenden Vorsorgemaßnahmen, ggf. Abschalten der Anlagen bis zu einer etwaigen Bestätigung über eine medizinische Unbedenklichkeit ihres Betriebes führen. Bis zur abschließenden Klärung erscheint uns ein umgehendes Moratorium für den weiteren Windradausbau dringend erforderlich.

Mit freundlichen Grüßen

Peter P. Jaeger
1.Vorsitzender

Dr. rer. nat. Heinz - Jürgen Friesen
Beisitzer u. Mitglied im wissenschaftl.Beirat

Dr. med. Ursula Bellut-Staack
Beisitzerin u. Mitglied im wissenschaftl. Beirat

Iris Schmonsees
2.Vorsitzende

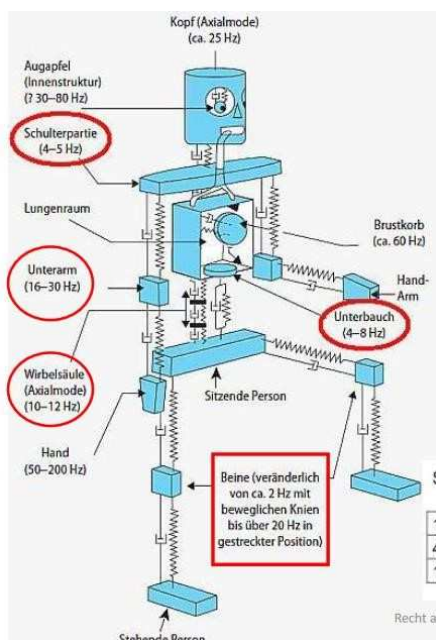
Dipl. – Ing. Matthias Eck
Schriftführer

Dr. Jörg Reichert
Beisitzer

Studien und Nachweise, siehe Anlagen

Anlage:

Das Kompendium der Flugmedizin der Bundeswehr (2002) widmet ein ganzes Kapitel der Vibration und deren Einfluss auf den Körper. Die Analyse des menschlichen Körpers als mechanisches System zeigt, dass er als kompliziertes System von Masse-Feder-Teilsystemen interpretiert werden kann. Jedes Teilsystem hat seine eigene Resonanzfrequenz und die Wechselwirkung zwischen den Teilsystemen hängt zusätzlich von der Körperhaltung ab (Sitzen, Liegen, etc.). Die Schulterpartie hat eine Eigenfrequenz von 4 - 5 Hz, der Unterbauch von 4 - 8 Hz. Legt sich jetzt ein Mensch in ein durch Körperschall niedrigfrequent schwingendes Bett, so tritt ein Resonanzphänomen auf und diese Körperteile schwingen mit. Dieses Mitschwingen ist nur durch Aufwendung von Muskelspannung unterbrechbar, was nicht schlafförderlich ist.



„Kompendium der Flugmedizin“ von 2002

Kapitel 11 Vibrationen

Lesenswert ist auch Kapitel 12 „HNO-Lärm“

Zu den Auswirkungen von Schall aufs menschliche Ohr gibt es seit langem sehr viele internationale Studien.

Die wissenschaftliche Sammlung der Flugmedizin dazu stellt eine gute Ergänzung und Bestätigung dar.

Schallereignisse und Vibrationen führen bei:

1 – 3 Hz zu Atemnot	4 – 10 Hz zu erschwelter Atmung
4 – 9 Hz zu allgemeinem Unwohlsein	4 – 12 Hz zu Rückenschmerzen
13 – 20 Hz zu Muskelverspannungen, Kopfschmerzen und Sprachbeeinflussung	

Recht auf körperliche Unversehrtheit nach §2 GG und 20a

47

Infraschall und Körperschall treten so in Wechselwirkung. Zusätzlich erhöht Infraschall die Sensibilität für Körperschall und dieser wiederum senkt die Wahrnehmungsschwelle für den tieffrequenten Luftschall.

„Kompendium der Flugmedizin“ von 2002

Kapitel 12 HNO-Lärm

Für den Betrieb als Arbeitsumgebung heißt es in der Unfallverhütungsvorschrift:
§ 15 Schutz vor Lärm:

Der berufsgenossenschaftliche Grundsatz G 20 – veröffentlicht bei den Berufsgenossenschaften und für die Bundeswehr in der ZDv 46/32 - legt fest, dass an einem Arbeitsplatz bei einer täglichen Arbeitszeit von 8 Stunden und einer Wochenarbeitszeit von 38,5 Stunden mitVorschrift und des Grundsatzes G 20 (Lärm) zugrunde, bedeutet es für unser fliegendes Personal wie Bodenbetriebspersonal eine Beschallung während der täglichen Arbeitszeit, die vegetative Reaktionen auslösen kann (Lehmann).

Dabei ist neben dem hörschädigenden Lärm auch ein Frequenz- und Lautheitsspektrum zu beachten, welches Wechselwirkungen auf die Innenohrhaarzellen sowie die Druck- und Fühlsensoren unseres Körpers ausübt. Die Beeinflussung menschlicher Organe, Organsysteme und physiologischer Funktionen betreffen den Resonanzbereich des Körpers.

Die Mittelwerte liegen im Infraschallbereich, aber Fühlbereich für Ganzkörpervibrationen.

Betroffenen Videos sowie Studie über Schallbetroffene in Deutschland - als weitere Nachweise aus Deutschland zu finden unter: (<https://www.dsgs-info.de/schall>)

Anhang: Auswahl an Studien

1. Vahl C, Ghazy A, Chaban R. Are There Harmful Effects Caused by the Silent Noise of Infrasound Produced by Windparks? An Experimental Approach . Thorac cardiovasc Surg. 2018; 66(S 01): S1-S110 DOI: 10.1055/s-0038-1628066
2. Markus Weichenberger/Martin Bauer/Robert Kühler/Johannes Hensel/Caroline Garcia Forlim/Albrecht Ihlenfeld/Bernd Ittermann/Jürgen Gallinat/Christian Koch/Simone Kühn, Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold – Evidence from fMRI, Published April 12, 2017 journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0174420 <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0174420>
3. Zhou et al., Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2020, "Tetrahydroxystilbene Glucoside Ameliorates Infrasound-Induced Central Nervous System (CNS) Injury by Improving Antioxidant and Anti-Inflammatory Capacity", doi.org/10.1155/2020/6576718 <https://doi.org/10.1155/2020/6576718>
4. Pei et al., Cardiovasc Toxicol (2011) 11:341–346, "Infrasound Exposure Induces Apoptosis of Rat Cardiac Myocytes by Regulating the Expression of Apoptosis-Related Proteins", DOI 10.1007/s12012-011-9126-y

Deutliche Hinweise auf teratogene und mutagene Effekte ergeben sich aus den Beobachtungen des World Council for Nature unter 5. und 6.

5. <https://wcfm.org/2014/03/31/windfarms-vertebrates-and-reproduction/>
6. <https://wcfm.org/2014/06/07/windfarms-1600-miscarriages/>
7. http://www.flugmedizin.at/Kompendium_Flugmedizin.pdf
8. <https://www.dsgs-info.de/schall/>

9. Studien der BGR:

ACHTUNG: Der Fehler des BGR bei der Umrechnung des gemessenen Schalldrucks (in Pascal) in den Schalldruckpegel (in Dezibel) ändert nichts an den gemessenen Werten und auch nichts an der noch in über 10 km eindeutig nachweisbaren typischen Signatur des Schalls der Windräder.

Die Studien sind aktuell teilweise beim BGR nicht mehr online, liegen aber DSGS vor.

10. Environmental Noise Pollution: Has Public Health Become too Utilitarian? Alun Evans Centre for Public Health, Queen's University Belfast, Belfast, UK. DOI: 10.4236/jss.2017.

<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=76119>

PDF-Datei dazu unter:

Evans, A. (2017) Environmental Noise Pollution: Has Public Health Become too Utilitarian? Open Journal of Social Sciences , 5, 80-107. <https://doi.org/10.4236/jss.2017.55007>

Anhang BGR Studien:

ANMERKUNG von HJF: **Die BGR Forschungsvorhaben werden in Zusammenarbeit mit der Physikalisch-Technischen-Bundesanstalt, PTB, insbesondere unter Einbeziehung neuerer und größerer Windräder bis Ende 2021, insbesondere mit dem Infraschall-Array IGADe, fortgeführt.**

Fehlerhafte Angaben zu dem aus den gemessenen Schalldrücken errechneten Schalldruckpegeln wurden inzwischen vom BGR korrigiert. Details dazu hat das BGR in seiner Veröffentlichung vom 27.4.2021 „Infraschall und Windenergie“ berichtet. Diese Korrektur ändert nichts an der Nachweisbarkeit des von den Windrädern erzeugten Infraschalls über mehr als 10 km!

Der unhörbare Schall von Windkraftanlagen

Land / Region: Deutschland - Region Hannover

Projektanfang: 01.04.2004

Projektende: 31.12.2016

Projektstand: 31.12.2016

Neueste weiterführende Veröffentlichungen zu dem Thema sind:

Pilger & Ceranna 2016, "The influence of periodic wind turbine noise on infrasound array measurements", Journal of Sound and Vibration. doi: 10.1016/j.jsv.2016.10.027

Stammler & Ceranna 2016, "Influence of wind turbines on seismic records of the Graefenberg Array", Seismological Research Letters. DOI: 10.1785/0220160049

Einführung

Moderne Windkraftanlagen (WKA) mit Leistungen von Hunderten bis Tausenden von Kilowatt (kW) generieren aufgrund ihrer Größe und der geringen Rotationsgeschwindigkeit der Rotorblätter einen Großteil ihrer akustischen Emissionen im Infraschallbereich unterhalb von 20 Hz. In diesem nicht vom menschlichen Ohr wahrnehmbaren Frequenzbereich pflanzt sich der Schall deutlich weiter fort als im hörbaren Bereich und kann etliche Kilometer entfernt noch von empfindlichen Messgeräten wie etwa den Mikrobarometern der Infraschallstationen der BGR registriert werden.

Dabei beeinträchtigen regelmäßige akustische Signale nahe gelegener WKA die direkten Stationsaufzeichnungen von Luftdruckvariationen im Infraschallbereich und damit auch die Leistungsfähigkeit betreffender Stationen zur Detektion von Infraschallereignissen. So etwa betrifft dies die Signaturen von Explosionen im Rahmen der Überwachung des Kernwaffenteststopps (CTBT). Für die BGR als Betreiber von CTBT-Infraschallstationen ist eine genaue Kenntnis und Quantifizierung der Einflüsse von Windkraftanlagen auf Infraschallmessungen von großer Bedeutung. Aus diesem Grund befasst sich die BGR auch schon seit nunmehr 2004 mit diesem Thema.

(Anmerkung d. DSGS e.V.: Bei jüngeren, höheren und leistungsstärkeren Anlagengenerationen wurden die Rotorblätter durch technische Modifikationen so konzipiert, dass vormals hörbare Schallanteile bis an die Grenzen des Möglichen in den nicht hörbaren Infraschallbereich verschoben wurden, da politisch ja keine Absicht besteht sie hier in angemessener Weise zu erheben.)

Feldmessung mit Mobilstationen (HUFÉ)

Die BGR betreibt hochempfindliche sowohl fest installierte als auch mobile Infraschallmessanlagen und ist daran interessiert, eine Abschätzung der Stärke von Schallemissionen durch Windräder im Infraschall-Frequenzbereich vornehmen zu können. Zu diesem Zweck wurde erstmalig im Jahr 2004 eine mobile Infraschall-Messkampagne an einem einzelnen, frei stehendem 200 kW Windrad nahe dem Ort Hufe 20 km nördlich von Hannover durchgeführt. An acht Standorten entlang eines etwa 2 km langen West-Ost-Profiles wurden die akustischen Signale des Windrades mit Mikrobarometern gemessen (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Feldmessungen an einer 200 kW Windkraftanlage vom Typ Vestas V47 nördlich von Hannover. Die Registrierung mit MB2000 Mikrobarometern erfolgte entlang eines etwa 2 km langen Profils Quelle: BGR

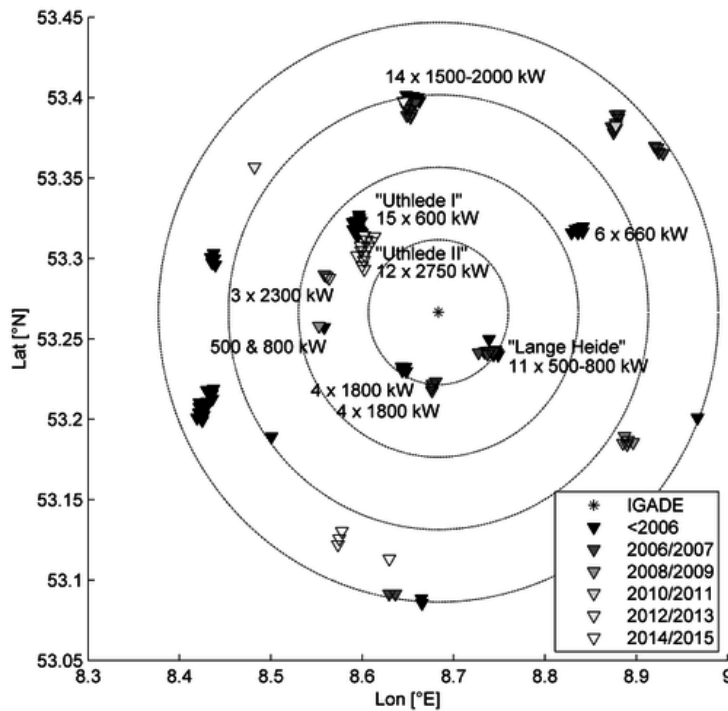
Kontinuierliche Messungen mit einem Infrasschall-Array (IGADE)

Seit dem Jahr 2005 betreibt die BGR neben den IMS-Infrasschallstationen [I26DE](#) und [I27DE](#) zur Überwachung des Kernwaffenteststopp eine weitere Infrasschallstation [IGADE](#) nördlich von Bremen. Diese Station mit vier fest installierten Mikrobarometern dient als Test- und Trainingsstation im CTBT-Kontext und erhebt seit mehr als 10 Jahren kontinuierlich Infrasschalldaten. Aufgrund ihrer Lage in Norddeutschland befindet sich die Station in naher Umgebung zu einer wachsenden Anzahl von Windkraftanlagen (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Windkraftanlagen (hier: vier Enercon 1800 kW südwestlich von IGAD E, in Betrieb seit 2005) in 4 km Umkreis zum Infrasschall-Array IGAD E nördlich von Bremen. Vier weitere Anlagen in südlicher Richtung wurden 2006 errichtet Quelle: BGR

Seit dem Aufbau der Station im Jahr 2005 hat sich die Anzahl der WKA in der näheren Umgebung stark erhöht, im Bereich von vier bis 20 Kilometern Entfernung beträgt die Anzahl der Windkraftanlagen Mitte 2016 bereits 120 (siehe Abbildung 3). Dabei sind Infrasschallsignaturen dieser Anlagen kontinuierlich in den Aufzeichnungen der Mikrobarometer zu finden.



Windkraftanlagen in der Umgebung der Station IGADE (im Zentrum, konzentrische Kreise zeigen 5, 10, 15 und 20 km Abstände) mit Angaben zum Baujahr und zur Kilowattleistung Quelle: BGR/ Windatlas Niedersachsen

Beobachtungen und Auswertung

Infraschall an Windkraftanlagen entsteht durch eine regelmäßige Unterbrechung der winderzeugten Anströmung beim Passieren der einzelnen Rotorblätter am Turm. Die sich wiederholenden Signaturen beim Zusammenpressen der anströmenden Luft setzen sich aus einzelnen Tönen zusammen, die ein Vielfaches der sogenannten Flügelharmonischen sind, dem Produkt aus Umdrehungsgeschwindigkeit und Anzahl der Flügel. Regelmäßige Ausschläge in den Luftdruckaufzeichnungen im (Infraschall-)Bereich von 0.5 – 2 Hz spiegeln Signaturen dieser Flügelharmonischen wider (siehe Abbildung 4).

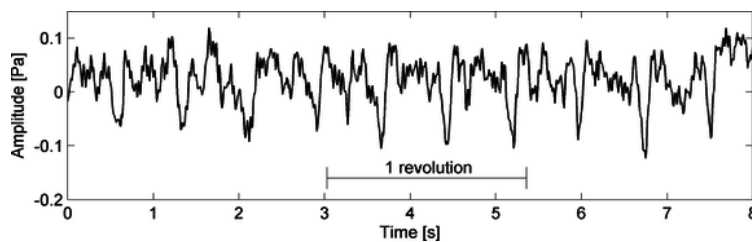


Abbildung 4: Luftdruckzeitreihe mit Infraschallsignaturen von Flügelharmonischen einer Windkraftanlage, erkennbar hier als regelmäßige Ausschläge nach unten Quelle: BGR

Insgesamt kann ein klarer Zusammenhang zwischen dem gemessenen Infraschalldruckpegel und der Windgeschwindigkeit hergestellt werden, wobei hierzu Messungen im Rahmen der Feldkampagne sowohl bei Windstille als auch bei mittleren und höheren Windgeschwindigkeiten durchgeführt wurden. Im 2004 untersuchten Fall wurde das Windrad abhängig von der Windgeschwindigkeit mit zwei verschiedenen Umdrehungszahlen von 20 und 26 Umdrehungen pro Minute betrieben. Dies ermöglichte im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit von Betriebsdaten des betreffenden Windrades Untersuchungen zur Windabhängigkeit der Infraschallsignaturen (siehe Abbildung 5).

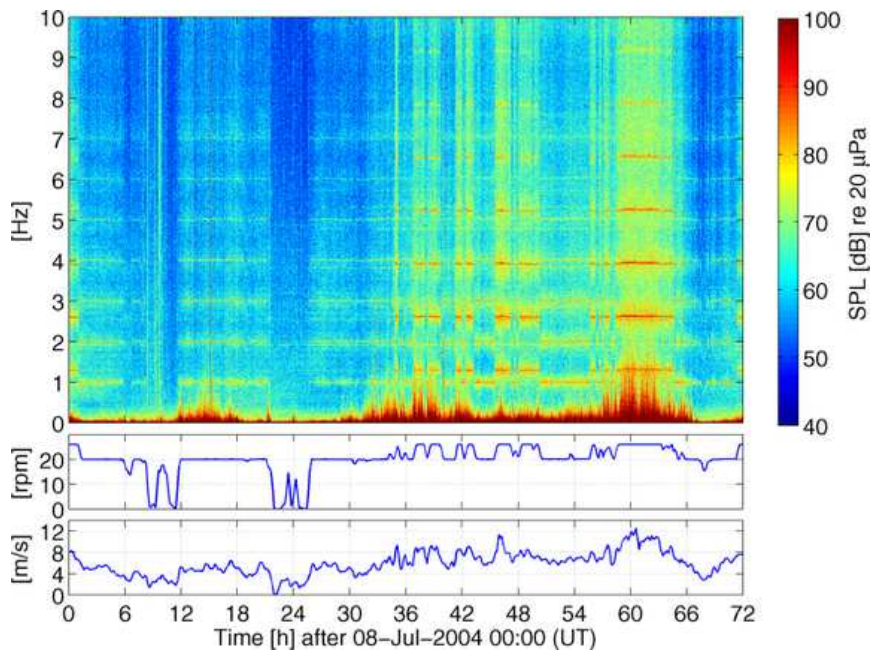


Abbildung 5: Zeit-Frequenz-Analyse über 72 Stunden (gemessen in 200 m Entfernung zu einer 200 kW Anlage), die deutlich den Zusammenhang zwischen Windgeschwindigkeit (unten), Rotationsgeschwindigkeit (Mitte, Angaben in Umdrehungen pro Minute) und den Infraschallsignaturen des Windrades (oben, Angaben in Dezibel- Schalldruckpegeln) zeigt. Flügelharmonische mit den Grundfrequenzen von 1.0 bzw. 1.3 Hz und ihren Vielfachen sind besonders bei starkem Wind ausgeprägt Quelle: *BGR*

Der Einfluss auf Mikrobarometermessungen durch Infraschall von WKA konnte in den Daten der seit 2005 in Betrieb befindlichen Station IGADDE bis zum heutigen Tag als kontinuierliches Phänomen nachgewiesen werden. Die Signaturen der Flügelharmonischen als regelmäßige Vielfache bestimmter Infraschallfrequenzen sind in Leistungsdichtespektren der Station durchgängig, aber in unterschiedlicher Intensität zu erkennen. Hinzu kommt die Registrierung von Windkraftanlagen als Infraschallquellen in Form von Tausenden von Detektionen in automatischen Korrelationsanalysen (siehe Abbildung 6).

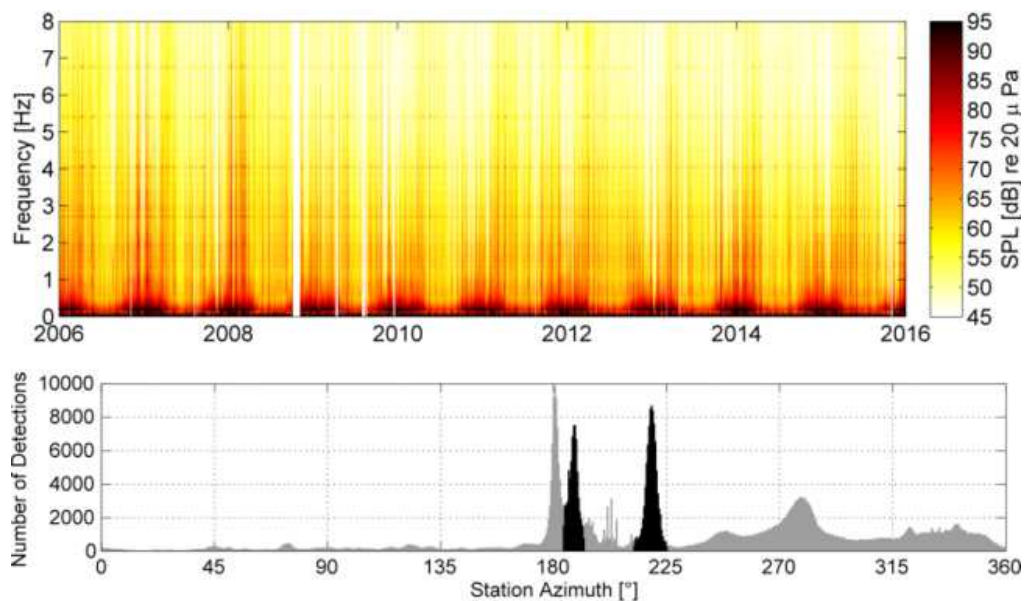
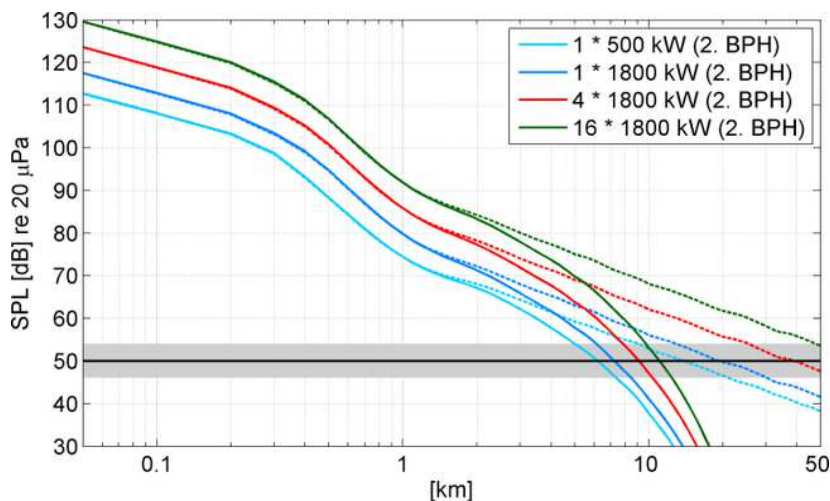


Abbildung 6: (Oben) Infraschallaufzeichnungen (2006-2016) an einem IGADDE-Mikrobarometer. Die farbliche Darstellung der Schalldruckpegel zeigt Signaturen von Windkraftanlagen als horizontale Linien mit erhöhten Dezibel-Werten. (Unten) Herkunftsrichtung von Infraschalleignissen nach Korrelation aller IGADDE-Elemente. Zwei schwarz eingefärbte Maxima sind auf nahe Windkraftanlagen in diesen Richtungen (siehe Abbildung 2) zurückzuführen Quelle: *BGR*

Damit beeinträchtigt der Infraschall aus Windkraftanlagen regelmäßig und kontinuierlich sowohl die Infraschallaufzeichnungen (regelmäßige Ausschläge im Luftdruck) als auch der prozessierten Datenprodukte (zusätzliche Detektionen von Infraschallereignissen aus der Richtung von Windkraftanlagen). Infraschallstationen, die durch die akustische Emission von Windkraftanlagen beeinträchtigt werden, sind speziell in die Richtung dieser Anlagen praktisch blind für andere Ereignisse. Dabei sind Richtungssegmente von bis zu 20° pro nahegelegener Windkraftanlage betroffen und im Fall von IGADE sind mehr als 25% aller Detektionen dieser Station von WKA generiert.

Abhängig von Konstruktionsparametern, generierter Leistung und Anzahl nahe beieinander stehender Windkraftanlagen ist es möglich, den abgestrahlten Schall als Funktion der Entfernung zum Windrad zu berechnen. Die aus Modellen und Literatur theoretisch ermittelten

Werte konnten dank der von der BGR durchgeführten Feldmessung 2004 und der kontinuierlichen Aufzeichnungen an IGADE seit 2005 für den Infraschallbereich überprüft werden. Dies wiederum erlaubt, einen Mindestabstand von einem Windrad oder einer Windfarm zu einer Infraschallmessanlage anzugeben, um Schwellwerte für eine Beeinträchtigung der Messungen durch die oben beschriebenen Flügelharmonischen von Windkraftanlagen zu quantifizieren (siehe Abbildung 7).



Anmerkung von HJF zu dieser Abbildung: Die Beschriftung der Y-Achse dieses Diagramms und die dazugehörigen Schalldruckpegel wurden inzwischen vom BGR korrigiert (BGR Stellungnahme vom 27.4.2021). Statt dem SPL-Wert werden jetzt die Spitzen des Leistungsdichtespektrums als PSD-Wert in (dB re 1 Pa²/Hz) angegeben (Abb. 3 im Korrigendum).

Abbildung 7: Schalldruckpegel der Emission von Windkraftanlagen in Abhängigkeit von Entfernung, Leistung und Anzahl. Durchgezogene Linien berücksichtigen hierbei normale Ausbreitungsbedingungen, gestrichelte Linien die Ausbreitung in einem troposphärischen Wellenleiter. Das mittlere Rauschniveau an der Infraschallstation I26DE (horizontale Linie) ist als Schwellwert für unbeeinträchtigte Messungen angegeben. Quelle: BGR

Schlussfolgerungen

Die Berechnung der entfernungsbedingten, akustischen Einflüsse von Windkraftanlagen auf Infraschallstationen ist für die BGR als Betreiber der Infraschallstation I26DE im Bayerischen Wald, die Teil des internationalen Überwachungssystems zur Einhaltung des Kernwaffenteststoppabkommens ist, von großer Bedeutung, um eine ungestörte Registrierung an dieser Station zu gewährleisten. An Hand der theoretischen Abschätzung zeigt sich, dass die Schallemission moderner und großer Windkraftanlagen mit Leistungen von mehr als 500 kW Reichweiten von über 20 km hat. Diese Entfernung steigt im Falle von Windparks auf ein Vielfaches. Dabei wurden die für eine Schallausbreitung günstigsten Atmosphärenbedingungen (eines stabilen troposphärischen Wellenleiters z.B. durch eine Inversionsschicht in der Temperatur) angenommen. Im häufiger auftretenden „Normalfall“ atmosphärischer Schallausbreitung reduziert sich der Mindestabstand zu Windkraftanlagen für unbeeinträchtigte Messungen einer Infraschallstation auf Werte von etwa 5 bis 15 km, je nach Hintergrund-Rauschbedingungen an der Station sowie Größe und Zusammensetzung eines Windparks aus mehreren WKA.