

Stellungnahme zum weiteren Ausbau industrieller Windkraftanlagen heutiger Größe,

Dr. med. Ursula Bellut-Staeck, Berlin

November 2023

Es ist ein Ausbau der Windkraftindustrie ohne Folgenabschätzung bei Nichtnachweisbarkeit des Erreichens des eigentlichen Zieles, nämlich einer relevanten Co₂ Reduktion.

Dafür finden wir schon heute nachweisbare und sichtbare Naturschädigungen der für die geistige und körperliche Gesundheit von Menschen und Tieren wertvollen Naturlandschaften, den Wasserhaushalt, die Co₂ -Absorption, die Reinluftgebiete, Wildnisgebiete und der Biodiversität. Die Schädigungen sind irreversibel und führen mittelfristig zum Kollaps wertvoller Ökosysteme. Damit gefährdet der weitere Ausbau industrieller Windkraftanlagen zunehmend die Lebensgrundlagen aller Organismen. Aus einem ganzen Strauß schädlicher Nebeneffekte des Ausbaus (SF₆-Gas, Ressourcenverbrauch, Bodenversiegelung, überregionale Erwärmung im Lee, Recyclings- Problematik u.a.) sei insbesondere auf folgende Aspekte hingewiesen.

Gesundheitliche Aspekte

Infraschall und Vibration

Industrielle Windkraftanlagen der heutigen Generation sind mit denen vor fünf Jahren **nicht** vergleichbar. Wir haben mit wachsender Größe der Rotorblattlänge ein physikalisch bedingtes Absinken der Emission tieffrequenten Schalls auf Werte bis **0,2/0,1 Hz**. Von einer Rotorfläche, die bei 250 Meter plus Anlagen bis zu 30.000 m² umfasst, entsteht mit der Größenzunahme ein quadratisch anwachsendes Emissionsgeschehen, das chronischen und impulsiven Charakter hat. **Diese Art von**

Tieffrequenzen kommt in der natürlichen Umgebung nicht vor. Einen gesetzlich verankerten, arbeitsmedizinischen Schutz vor der Einwirkung von tieffrequentem Schall und Vibration gibt es. Beim Leben in der Nähe von Windkraftanlagen gibt es diesen **nicht, auch nicht für sensible Gruppen wie Ungeborene, Schwangere und Kinder.** Wie ist das zu rechtfertigen? Allen Beteiligten ist bekannt, dass die über 20 Jahre alte DIN 45680 / DIN 9613-2 der TA-Lärm keine gültige Entscheidungs- und Rechtsgrundlage zur Bewertung von tieffrequenten Emissionen darstellt. Die vom Umweltbundesamt bestätigte **Möglichkeit der Raummodenbildung beim Zusammenwirken von Körperschall und Infraschall** findet weder bei durchgeführten Messungen noch in der Genehmigungspraxis seinen Niederschlag. Von Raummodenbildung sind vor allem kleine Räume und damit auch Kinderzimmer betroffen (1).

Über die negativen Auswirkungen hörbarer und insbesondere chronischer Lärmexposition gibt es zahlreiche wissenschaftliche Studien. Trotzdem wurden auch hier im Rahmen der sog. Notverordnung Abschlüsse des Schutzes gemacht.

Die negativen Auswirkungen nicht hörbaren Schalls und Vibration werden von offizieller Seite bisher nicht berücksichtigt:

Insbesondere drei internationale peer-review Studien (2,3,4) haben wissenschaftliche Evidenz zu Stressor-Effekten von tieffrequentem Schall und Vibration auf sensible Membranen und zelluläre Strukturen erbracht. **Eine ganz aktuelle peer-review Studie 6/23 von Dr. med. Ursula Bellut-Staeck bestätigt diese (5) und stellt eine erste stringente Hypothese auf, unter welchen Umständen die chronische Belastung mit Tieffrequenzen zu zellulären Schädigungen bei lebenden Organismen führt.**

<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=125553>

Diese aktuelle Studie bezieht sich auf die seit ca. 2015 festgestellte Beschwerden von Anwohnern und Tieren in der Nähe großer industrieller Windkraftanlagen, die weltweit Gesundheitsstörungen im Sinne sog. **Mikrozirkulationsstörungen** (6) aufzeigen. Ebenso fiel auf, dass **Tiere jeder Art Störungen des Verhaltens, Gedeihens, der Fertilität, der Produktion von Milch (Kühe), ja selbst mutagene und teratogene Effekte in der Umgebung großer Windkraftanlagen zeigen** (wenn Standort gebunden) – oder ein **Vergrämnungsverhalten** (wenn nicht Standort gebunden). Letztes bekanntes Beispiel für teratogene und mutagene Effekte sind die auffallenden Zahlen missgebildeter Kälber bei den Rentierherden der Samen in der Nähe eines großen Windparks, die zu einem Gerichtsbeschluss des Abbaus des gesamten Windparks geführt hat.

Den Beweis für die die Aufnahme von Schall und Vibration über die inneren Organe und die Haut lieferte die Verleihung des Nobelpreises für Medizin (2021) an den Forscher Ardem Patapoutian für die Beschreibung der PIEZO-Kanäle als Rezeptoren der Gefäßinnenwandzellen (Endothelzellen) und Haut. Dies ist eine völlig neue Grundlage aller Organismen für die Wahrnehmung mechanischer Kräfte und Vibration. Sie ist von herausragender Bedeutung (7).

Aktueller wissenschaftlicher Stand ist somit : Die Aufnahme von Schall und Vibration erfolgt bei allen lebenden Organismen nicht nur über das Ohr, sondern auch extraaurikulär (außerhalb des Ohres) über Rezeptoren im gesamten Organismus. Damit sind die Aussagen des Umweltbundesamts, das die Hörschwelle als Wahrnehmungsschwelle und damit zur Wirkschwelle erklärt, nicht länger haltbar!

Die vom UBA für die Feststellung einer Hörschwelle erforderlichen Schallpegel sind durch die **extraaurikuläre Aufnahme von Schall und Vibration ebenso irrelevant geworden.**

Zusammenfassung der wesentlichen wissenschaftlichen Ergebnisse:

- Erstmals kann die Symptomatik chronisch infraschall-exponierter Menschen und Tiere in einer kohärenten Hypothese pathophysiologisch klassifiziert werden.
- Die Aufnahme von tieffrequentem Schall und Vibration erfolgt bei lebenden Organismen nicht nur über das Ohr, sondern auch extraaurikulär (außerhalb des Ohres), **damit entfällt die Möglichkeit, eine schädliche Wirkung anhand einer „Hörschwelle“ messen zu können.**
- Die Aufnahme von Schall und Vibration über die Mechanosensoren der gefäßauskleidenden Endothelzellen ist ubiquitär bei allen lebenden Organismen feststellbar. Somit sind nicht nur Säugetiere betroffen, sondern auch Insekten, Fische, Vögel, Krebse u.a. Damit besteht möglicherweise ein riesiges, bisher unerkanntes Problem für die gesamte Biodiversität (Anteil am Insektensterben, Rückgang großer Meeressäuger?).
- Heutige Windkraftanlagen erzeugen entsprechend Tieffrequenzen bis zu 0,1/0,2 Hz und nähern sich damit einer Übertragungsschwelle 1:1 von physikalischer Energie auf das sensible System der Autoregulation von Gefäßen an, mit weitreichenden Konsequenzen.
- Diese Konsequenzen beinhalten Störungen der sensiblen Gefäßregulation und führen zu Mikrozirkulationsstörungen **mit Energiedefiziten von Nährstoffen und Sauerstoff sowie bei chronischem Impakt Schädigung vitaler Funktionen der Gefäßinnenwandzellen wie Embryonalentwicklung, Wachstum der Regulation des Blutdrucks und von Entzündungen, Immunabwehr, möglicherweise Krebserkrankungen.**
- Tief- und Tiefstfrequenzen, emittiert von technischen Anlagen, möglicherweise impulsiv, sind bei chronischem Impakt mit vitalen Funktionen von Organismen nicht kompatibel. Damit stehen sie den Lebensgrundlagen auch auf der mikrobiologischer Ebene entgegen. Dies gilt für on-shore Anlagen ebenso wie für off-shore Anlagen und damit auch für marine Ökosysteme.

- **Gefährdet sind insbesondere sensible Gruppen. Die Überlagerung der Emissionen vieler Anlagen droht zu einer nicht kalkulierbaren Gefahr zu werden.**
- **Der Schalldruck selbst ist für die Wirkung nachrangig. Die Tiefe der Frequenz sowie die Impulshaltigkeit sind entscheidend.**

Mikropartikelerosionen

Die Rotorblätter sind zunehmend hohen aerodynamischen Belastungen und Umwelteinflüssen wie UV-Strahlung, Wind, Hagel, Eis, Starkregen, Temperaturwechsel, Blitzeinschlägen und großflächigen Insektenschlägen und -verklebungen an der Oberfläche ausgesetzt. Daher werden insbesondere bei neueren Windkraftanlagen wegen der höheren Windgeschwindigkeit infolge der Höhe der Anlagen und der hohen Umfangsgeschwindigkeiten an den Flügelspitzen (>300 km/h), Mikroplastikpartikel an den Flügeln erodiert.

- Die Abtragsmenge beträgt je nach Standort (Onshore) ca. 10 – 30 kg je Windrad und Jahr (8). Sie besteht aus umweltschädigenden Mikroplastikpartikeln aus glasfaserverstärktem, giftigen Epoxid GFK/CFK und dem krebserregenden Bisphenol A. Diese Mikropartikel bzw. toxischen Substanzen (9) werden mit hoher Geschwindigkeit weit über die Wohnbebauung, landwirtschaftliche Flächen und Sonderkulturen geschleudert. Sie kontaminieren die Böden und dringen in das Grundwasser ein. GFK/CFK/Bisphenol A-Mikropartikel sind als krebserregend klassifiziert und dürfen beispielsweise in Babytrinkflaschen keine Verwendung mehr finden. Für WKA gibt es solche Vorschriften nicht. Die Typenprüfung zur Genehmigung von WKA umfasst zudem keine Mikropartikelabriebe, die jedoch gesundheitsschädlich sein können. (10)
- Beim Brand eines Windrades wird die Umgebung – je nach Windrichtung – weiträumig durch lungengängige GFK/CFK/Bisphenol-A-Mikropartikel verseucht. Die Warnungen von Feuerwehr und Rettungskräften vor diesen krebserregenden

Partikeln von brechenden oder brennenden Rotorblättern sind sehr berechtigt. In Höhe der Rotorblätter lässt sich ein Feuer nicht löschen. Die Havarie Gefahr wächst exponentiell mit der Größenzunahme der Anlagen.

ZUSAMMENFASSUNG

Menschen, Arten und Umwelt werden ohne entsprechende wissenschaftliche Folgenabschätzung einer zunehmenden Gefährdung ihrer körperlichen und geistigen Unversehrtheit ausgesetzt. Es besteht Gefahr für die Biodiversität. Durch das aktuelle Vorgehen erfolgt eine nach GG Art. 20 a nicht zulässige Zerstörung der für die Gesundheit von Menschen und Tieren wichtigen Naturlandschaften.

Die vom Bundesverfassungsgericht geforderte Nachhaltigkeit und Generationengerechtigkeit wird nicht eingehalten. Es ist ein solcher Grad der Schädlichkeit der rein technischen Maßnahmen erreicht, dass die nun erkennbaren Konsequenzen den eingeschlagenen Weg mit weiterem Ausbau industrieller großer Windkraftanlagen in Frage stellen und die rechtliche Grundlage für einen weiteren Ausbau entziehen. Alle Entscheidungsträger sind in Kenntnis gesetzt und tragen die Verantwortung für die mit unserem Grundgesetz nicht mehr zu vereinbarenden Folgeschädigungen. Es besteht die Pflicht der Prüfung der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse (hypothesis to proof) durch entsprechende Fachleute aus dem Gebiet der Kardiovaskulären Medizin, Physiologie und die Ergreifung vorsorglicher Maßnahmen.

Über Dr. med. Ursula Bellut-Staeck, Berlin

- Fachärztin, Wissenschaftsautorin, Schwerpunkte Notfallmedizin, kardiovaskuläre Erkrankungen, Mikrozirkulation
- Mitglied im AKEN e.V. Aktionskreis für Energie und Naturschutz www.energie-naturschutz.de
- Mitglied in der DSGS e.V. Deutsche Schutzgemeinschaft Schall für Mensch und Tier www.energie-naturschutz.de
- Mitglied in der NI e.V. Naturschutzinitiative www.naturschutz-initiative.de
- keiner Partei zugehörig

Quellen

1. Krahe, D., Schreckenber, D., Ebner, F., Eulitz, C. and Mohler, U. (2014) *Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall. Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen*. Verlag Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/machbarkeitsstudie-zu-wirkungenvoninfraschall>
2. Roos und Vahl (2021) *Infraschall aus technischen Anlagen. Wissenschaftliche Grundlagen für eine Bewertung gesundheitlicher Risiken*“, ASU *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 2021;56:420-430.7/21. www.asu-arbeitsmedizin.com
3. Dumbrille A, McMurtry RY, Krogh CM.(2021) Wind turbines and adverse health effects: Applying Bradford Hill’s criteria for causation. *Environ Dis* 2021; 6:65-87. Downloaded free from <http://www.environmentmed.org> on Saturday, February 5, 2022, IP: 109.42.177.196
4. Weichenberger, M., Bauer, M., Kühler, R., et al. (2017) *Altered Cortical and Subcortical Connectivity due to Infrasound Administered near the Hearing*

Threshold—Evidence from fM PLOS ONE, 12, e0174420.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174420>

5. Ursula Bellut-Staeck (2023) – *Impairment of the Endothelium and Disorder of Microcirculation in Humans and Animals Exposed to Infrasound due to Irregular Mechano-Transduction*, *Journal of Biosciences and Medicines* in Vol.11 No.6, June 2023, DOI: 10.4236/jbm.2023.116003;
Link: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=125553>
Anmerkung: Im Disclaimer der Studie stellt der Autor klar, dass es ihm nicht darum geht, mögliche wichtige zusätzliche Energielieferanten wie industrielle Windkraftanlagen oder Luftwärmepumpen als solche zu verhindern, sondern rein um den medizinischen Aspekt, nämlich zu klären, ob technische Anlagen mit der Emission tiefer Frequenzen im Infraschallbereich mit möglicherweise zusätzlichem impulsiven und chronischen Charakter bei lebenden Organismen zu einer Unverträglichkeit empfindlicher Membranstrukturen wie der Mikrozirkulationsebene führen bzw. unter welchen Voraussetzungen sie dies tun. Die Studie soll helfen, sichere Abstände zu definieren.
6. Bellut-Staeck, U., 2022, *Die Mikrozirkulation und ihre Bedeutung für alles Leben*, , ISSN 21976708 ISSN 2197-6716 (electronic) essentials, 1. Aufl., ISBN 978-3-662-66515-2 ISBN 978-3-662-66516-9 (eBook), Springer Heidelberg, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-66516-9>
7. Ernfors, P., El Manira, A., Svenningsson P. *Members of the Nobel Committee (2021 [https:// www.Scientific background: Discoveries of receptors for temperature and touch \(pdf\)](https://www.Scientific background: Discoveries of receptors for temperature and touch (pdf))*
8. Erosion an der Blattvorderkante: Wieviel Geld kosten Erosionsschäden – Windenergietage Potsdam – 11. November 2021
9. Friesen, Alexandra (2022) Untersuchung der Toxizität von Carbonfaser- und Quarzstäuben durch Exposition über ein „air-liquid interface“, Dissertation KIT, 22.Juli 2022.
10. Solberg et al. (2021) „*Leading edge erosion and pollution from wind turbine blades*“, The turbine group 2021, 5th edition, July 8th, 2021)