

**Stellungnahme zum Gesetzesvorschlag der Landesregierung an den Landtag Brandenburg  
„Gesetz zur Regelung von Mindestabständen von Windenergieanlagen zu Wohngebäuden im Land  
Brandenburg“ Drucksache 7/4559 vom 22.11.2021**

Das Grundproblem des Gesetzesvorschlags liegt in der Fixierung auf 1 km Abstand zwischen Windenergieanlagen (WEA) und Anwohnern. Damit ist der angestrebte, gerechte Interessenausgleich zwischen den „Zielen des Klimaschutzes und der Akzeptanzförderung...“ nicht erreichbar, da das Gesundheitsrisiko der Anwohner nicht angemessen beachtet wird. Dieser Abstand ist

1. zu gering, da er nicht die Reichweite der Infraschall-Emission von WEA berücksichtigt, und
2. nicht sachgerecht, da er die Größe der Anlagen außer Acht läßt. Mit steigender Rotorgröße verschiebt sich die Emission zu niedrigeren Frequenzen und höherer Gesundheitsgefahr.

Bei Abständen unter 1000 m, die der Gesetzentwurf lokal zuläßt, besteht die Gefahr, dass zu den Gesundheitsschäden durch Infraschall weitere Schäden durch hörbare Emissionen hinzukommen bzw. verstärkt werden.

Die Emission von luftgetragendem Infraschall geht mit der Entstehung von Körperschall (Vibrationen) an der Windanlage einher. Körperschall kann sich im Untergrund über sehr große Entfernungen ausbreiten und ggf. in Gebäuden mit dem Luftschall interferieren. Dabei können Verstärkungen auftreten.

**Vorschlag: Der einzig wirksame Schutz von Anwohnern vor Infraschall-Emissionen aus Windenergieanlagen besteht in ausreichenden Sicherheitsabständen. Diese müssen mit der Größe der Anlage wachsen und sollten aktuell mindestens der 10 fachen Anlagenhöhe entsprechen.**

Zur Begründung:

**Die am meisten gesundheitsgefährdende Emission von WEA ist der nicht hörbare Infraschall**, vor allem wegen seiner großen Reichweite und seiner geringen Dämmbarkeit durch Baumaterialien. Infraschall ist definiert als mechanische Wellen in einem elastischen Medium (Luft, Wasser oder Feststoff) mit einer Frequenz unter 20 Hz.

Zur **Reichweite von luftgetragendem Infraschall aus WEA** liegen Daten aus mehreren Einrichtungen vor:  
a) die BGR (Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe) hat die peak-haltigen Emissionen von WEA in bis zu **10 km** Entfernung erfasst (2, auch nach Berücksichtigung zwischenzeitlicher Korrekturen), die TremAc-Studie (6) hat **2,5 km** Abstand belegt (größere Abstände nicht untersucht) und seismische Vibrationen bis **9 km** festgestellt. Eine kanadische Studie (5) hat Infraschall-peaks aus WEA in **6,2 km** Abstand erfasst.

b) Für die gesundheitlichen Leitsymptome „hochgradiger Schlafmangel“ und „Schwindelanfälle“, die vielfach von Anwohnern von WEA berichtet wurden, kann noch in Entfernungen von **4-5 km** eine signifikante Häufung nachgewiesen werden. Die Symptome klingen mit der Entfernung ab und liegen selbst in 10 facher Anlagenhöhe noch etwa 30 % über dem Normalwert (4).

**Trotz lokaler und meteorologisch bedingter Unterschiede kann als gesichert gelten, dass Infraschall aus WEA in mehreren km Entfernung von einer Anlage auftritt und in der Lage ist, dort gesundheitlich negative Wirkungen auszulösen.**

**Das für gesundheitliche Risiken entscheidende Charakteristikum des Infraschalls aus WEA** ist nicht die Höhe des Schalldrucks, sondern die Frequenz und Steilheit seiner Änderungen (1). Dabei handelt es sich um Pulse bzw. peaks des Luftdrucks, die durch Kompression der Luft zwischen den rotierenden Flügeln und dem Mast entstehen. Ihre Grundfrequenz wird durch die Drehzahl der Anlage bestimmt und liegt bei heutigen Anlagen meist zwischen 1 – 3 Hz (bei Drehzahlen zwischen 20 U/min und 60 U/min), hinzu kommen Oberschwingungen (Harmonische) im Bereich bis etwa 20 Hz. Dagegen verursacht pulsfreier

Infraschall, z.B. „statistisches Rauschen“ durch Wind an einer ruhenden Anlage, keine wesentlichen Gesundheitsschäden, auch wenn er ähnlich hohe Schalldrucke aufweist wie aus einer rotierenden WEA.

**Die Wahrnehmung von Infraschall im menschlichen Körper** ist insoweit abschätzbar, als Sensoren für niederfrequente Schwingungen in mehreren Organen und Strukturen bekannt sind, vor allem im Gleichgewichtssystem, aber auch auf zellulärer Ebene. Das Gleichgewichtssystem registriert sehr geringe Änderungen des anliegenden Luftdrucks, die um Größenordnungen niedriger sind als der Gesamt-Luftdruck oder dessen lokale Änderungen, etwa an bewegten Körperstellen.

Auch wenn Details zur biologischen Wirkung der Infraschall-peaks aus WEA noch ungeklärt sind, ist erkennbar, dass Infraschall im Menschen als Stressor bewertet und beantwortet wird (1). So aktiviert z.B. sinusförmiger Infraschall ähnlicher Frequenz (12 Hz) definierte Regionen im Gehirn von exponierten Personen, ohne einen Höreindruck zu erzeugen (3). In diesen Gehirnregionen werden u.a. gesundheitliche Parameter kontrolliert, die bei Anwohnern von WEA oft als gestört diagnostiziert wurden, wie Atemfrequenz, Blutdruck und Angstreaktionen. Derartige Befunde sind häufig Ausgangspunkte für Folgeschäden.

Das **Gesundheitsrisiko für Anwohner von Windanlagen** wird nicht mehr bestritten, auch wenn in staatlich veranlassten Studien Infraschall nicht als Ursache festgestellt wurde. Dies ist sachlich darauf zurückzuführen, dass die o.g. Spezifika des Infraschalls aus Windanlagen nicht in die Untersuchungen eingingen: eine Studie des UBA (2020) hat Tests mit künstlich erzeugtem, sinusförmigen Infraschall durchgeführt, der nach eigener Aussage in der Realität so nicht vorkommt. Eine finnische Studie (2020) hat zwar die Beschwerden der Anwohner von WEA erfasst, den von benachbarten Anlagen emittierten und in Tests verwendeten Infraschall jedoch so aufgenommen, dass die peaks nicht erfasst wurden (Terzspektren).

Die Gesundheitsgefahr von Infraschall steht **nicht im Zusammenhang mit der Hör- oder Wahrnehmungsschwelle** (letztere Bezeichnung ist irreführend). Beide Grenzwerte widerspiegeln die Empfindlichkeit des Hörprozesses: sie bezeichnen den Schalldruck, den 50 % der Bevölkerung im Test nicht mehr hören (Hörschwelle) bzw. 90 % nicht mehr hören (Wahrnehmungsschwelle). Infraschall wird auf anderen Wegen und Mechanismen aufgenommen und verarbeitet als Hörschall.

**Die stetig steigende Größe neuer WEA** führt u.a. zu größeren Rotor-Durchmessern. Dieser beträgt z.B. 82 m bei der im Jahr 2010 eingeführten Anlage E82-E2, und 160 m bei der seit 2020 aufgestellten Anlage E 160-EP5. Damit steigt die Länge der Luftsäule, die bei der Passage der Flügel vor dem Mast komprimiert wird, und die Emissionen werden in niedrigere Frequenzbereiche verschoben. Dies führt zu einer höheren Reichweite und tendenziell erhöhtem Gesundheitsrisiko für Anwohner.

**Fazit:** Der Gesundheitsschutz von Anwohnern im Sinne von Artikel 2 der Verfassung ist mit Sicherheitsabständen zu Windenergieanlagen von 1 km (oder ggf. weniger) nicht vereinbar. Angesichts aktueller Anlagen sind deutlich größere Abstände erforderlich, die mit der Anlagenhöhe wachsen. Im Hinblick auf das Gesundheitsrisiko ist die präventive Gleichbehandlung aller Bürger geboten, unabhängig davon, ob sie in planerischen Innen- oder Außenbereichen leben.

1) Roos W, Vahl Ch: Infraschall aus technischen Anlagen. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2021; 56: 420-430. dazu Antworten auf Lesermeinungen in ASU 2021; 56: 719-725, und ASU 2022; 57:53-61.

2) Pilger C, Ceranna L: The influence of periodic wind turbine noise on infrasound array measurements. J. Sound Vib. 2017; 388: 188-200, sowie Replik in J. Sound Vib. 2021, <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2021.116636BGR>.

3) Weichenberger M, Bauer M, Kühler R, et al.: Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold - Evidence from fMRI. PLOS one 2017; 12: e01744201.

4) Paller C: Exploring the association between proximity to industrial wind turbines and self-reported health outcomes in Ontario, Canada. MSc Thesis Univ. Waterloo, 2014.

5) Palmer WKG: Why wind turbine sounds are annoying, and why it matters. Global Environ Health Safety 2017; 1: 12-17.

6) Kudella P: TremAc-Schlussbericht, Version Juni 2020. Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland. Verbundprojekt des BMWi.