

Infraschall von Windkraftanlagen

Kritische Studienübersicht

Zusammenstellung aktueller Forschungsergebnisse zur Wirkung von Infraschall auf Mensch und Tier

Stand: März 2026

1. Einführung

Windkraftanlagen erzeugen neben hörbarem Schall auch Infraschall – Schallwellen unterhalb von 20 Hz, die vom menschlichen Ohr in der Regel nicht wahrgenommen werden. Ob und inwieweit dieser Infraschall gesundheitliche Auswirkungen auf Menschen und Tiere hat, ist Gegenstand einer zunehmend intensiven internationalen Forschungsdebatte.

2. Kritische Studien im Überblick

1. Mattsson, Eriksson, Persson, Chilo, Tatar (2025) – Schweden

Institution: Universität Uppsala

Titel: *Efficient finite difference modeling of infrasound propagation in realistic 3D domains: Validation with wind turbine measurements*

Zeitschrift: Applied Acoustics (ScienceDirect), Nov. 2025

Zentrale Ergebnisse: Moderne große Windturbinen erzeugen deutlich höhere Infraschallpegel als ältere, kleinere Anlagen. Offizielle Berechnungsmodelle (z. B. Nord2000) unterschätzen reale Schallpegel erheblich. Feldmessungen zeigten Infraschallpegel von 95–115 dB bei ~1 Hz in 1 km Entfernung. Infraschall breitet sich mindestens 10–15 km aus.

2. Salt, A. N. & Hullar, T. E. (2010) – USA

Institution: Washington University, St. Louis

Titel: *Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines*

Zeitschrift: Hearing Research, Vol. 268, 2010

Zentrale Ergebnisse: Die äußeren Haarzellen (OHC) der Cochlea reagieren auf Infraschall bei Pegeln bis zu 40 dB unterhalb der Hörschwelle. Die verbreitete Annahme, unhörbarer Infraschall könne das Innenohr nicht beeinflussen, ist falsch. Infraschall von Windturbinen liegt im Empfindlichkeitsbereich der OHC.

3. Enbom, H. & Enbom, I. M. (2013) – Schweden

Institution: City Health ENT, Ängelholm

Titel: *Infraljud från vindkraftverk – en förbisedd hälsorisk (Infraschall von Windkraftanlagen – ein übersehenes Gesundheitsrisiko)*

Zeitschrift: Läkartidningen (Swedish Medical Journal), 2013; Vortrag Kopenhagen Okt. 2025

Zentrale Ergebnisse: Der rhythmisch pulsierende Infraschall stimuliert die Sinneszellen im Innenohr. Bei Migräne-Veranlagten (ca. 15 % Prävalenz, genetische Disposition bei ~30 %) kann dies Migräne, Schwindel, Tinnitus und Panikangst auslösen. 13–15 % haben eine besonders hohe Empfindlichkeit und können bereits nach Stunden Symptome entwickeln.

4. Bellut-Staeck, U. M. (2023/2024) – Deutschland

Institution: Unabhängige Forscherin, Berlin

Titel: *Impairment of the Endothelium and Disorder of Microcirculation... (2023); Chronic Infrasound Impact... via Endothelial Mechano-transduction (2024)*

Zeitschrift: Journal of Biosciences and Medicines, 2023; Medical Research and Its Applications, 2024

Zentrale Ergebnisse: Chronischer Infraschall kann über Mechanotransduktion der Endothelzellen zu oxidativem und oszillatorischem Stress führen. Dies kann Entzündungserkrankungen wie Atherosklerose begünstigen, NO-Bioverfügbarkeit verringern und die Mikrozirkulation stören. Potenzielle Bedrohung für die gesamte Biodiversität.

5. Vahl, C.-F. et al. (div.) – Deutschland

Institution: Universitätsmedizin Mainz

Titel: *Negative Effect of High-Level Infrasound on Human Myocardial Contractility: In-Vitro Controlled Experiment*

Zeitschrift: Peer-reviewed (Universitätsmedizin Mainz)

Zentrale Ergebnisse: Menschliches Herzmuskelgewebe zeigte unter Infrasschalleinwirkung eine deutliche Verringerung der Kontraktionskraft. Die Ergebnisse belegen eine direkte Wirkung von hochintensivem Infraschall auf das kardiovaskuläre System.

6. Weichenberger, M. et al. (2017) – Deutschland

Institution: Charité Berlin / Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

Titel: *Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold*

Zeitschrift: PLoS ONE, 2017

Zentrale Ergebnisse: fMRI-Studie: Infraschall nahe der Hörschwelle verändert die neuronale Konnektivität im Gehirn. Entspannung und Konzentration werden bei steigenden Infraschallpegeln erschwert. Infraschall kann vorübergehend die Wachheit erhöhen.

7. Turunen, A. W. et al. (2021) – Finnland

Institution: National Institute for Health and Welfare (THL)

Titel: *Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound*

Zeitschrift: Environmental Research, Vol. 192, 2021

Zentrale Ergebnisse: Befragung von 4.847 Erwachsenen: 15 % der Befragten innerhalb von 2,5 km berichteten Symptome, die sie mit Infraschall verbanden. Symptomspektrum umfasste mehrere Organsysteme. Ein Drittel der symptomatischen Befragten stufte ihre Symptome als schwer ein.

8. Dumbrille et al. (2021) – Kanada

Institution: Diverse

Titel: *Wind turbines and adverse health effects: Applying Bradford Hill's criteria for causation*

Zeitschrift: Peer-reviewed, 2021

Zentrale Ergebnisse: Anwendung der Bradford-Hill-Kausalitätskriterien ergab, dass die Exposition gegenüber industriellen Windturbinen mit einem erhöhten Risiko gesundheitsschädlicher Auswirkungen bei Mensch und Tier verbunden ist.

3. Dokumentierte Auswirkungen auf den Menschen

Die folgende Tabelle fasst die in der kritischen Literatur beschriebenen Symptome und gesundheitlichen Auswirkungen zusammen:

Symptom / Auswirkung	Quelle(n)
Schlafstörungen	Enbom 2013; Mattsson 2025; Turunen 2021; Health Canada 2014
Migräne / Kopfschmerzen	Enbom 2013; Mattsson 2025
Schwindel, Gleichgewichtsstörungen	Enbom 2013; Salt & Hullar 2010
Tinnitus, Ohrdruck	Enbom 2013
Konzentrations- und Gedächtnisstörungen	Weichenberger 2017; Enbom 2013
Herzrhythmusstörungen	Bellut-Staeck 2024
Verringerte Herzmuskelkontraktionskraft	Vahl et al., Mainz
Angst, Depression	Enbom 2013
Blutdruckerhöhung	Bellut-Staeck 2024; Vahl et al.
Übelkeit	Enbom 2013
Erschöpfung, Schwäche	Turunen 2021
Veränderungen der Gehirnkonnektivität	Weichenberger 2017
Störung der Mikrozirkulation / Endothelfunktion	Bellut-Staeck 2023/2024

4. Dokumentierte Auswirkungen auf Tiere

Neben Auswirkungen auf den Menschen werden in der Literatur auch Effekte auf verschiedene Tierarten berichtet:

Auswirkung	Quelle
Vögel und Säugetiere meiden Windparks; veränderte Migrations- und Verbreitungsmuster	Studie in Scientific Reports, zit. in Bellut-Staeck 2024
Verhaltensänderungen bei Pferden, Rindern, Haustieren (Stressanzeichen)	Berichte aus Kanada, zit. in Canadian Family Physician
Koalas verlassen hochwertigen Lebensraum; gestörte Fernrufkommunikation	Australische ILFN-Studie
Fruchtbarkeitsprobleme, Totgeburten, Missbildungen bei Rindern	Berichte aus Goderich, Ontario, Kanada
Schädigung der äußeren Haarzellen in der Cochlea (Meerschweinchen)	Salt & Hullar 2010
Endothelzellschwellung und Membranschäden bei Ratten (8 Hz, 3 Stunden)	Rattenexperiment, zit. in Bellut-Staeck

5. Die „Ein-Drittel-These“: Herkunft und Grundlage

Die häufig zitierte Aussage, dass etwa ein Drittel der Menschen besonders von Infraschall betroffen sein könnte, beruht auf zwei sich ergänzenden Forschungslinien:

5.1 Enbom (2013 / 2025, Schweden)

Der schwedische HNO-Arzt und Otoneurologe Dr. Håkan Enbom veröffentlichte 2013 in der schwedischen ärztlichen Fachzeitschrift *Läkartidningen* eine Analyse, in der er darlegte, dass die Migräneprävalenz in der Allgemeinbevölkerung bei etwa 15 % liegt, die genetische Veranlagung (zentrale Sensibilisierung) aber bei rund 30 % der Bevölkerung vorhanden ist. Rechnet man weitere Ursachen für zentrale Sensibilisierung hinzu (Fibromyalgie, Angst- und Depressionsstörungen, ADHS, Autismus), könnten über 30 % der Anwohner von Windturbinen in unterschiedlichem Maße betroffen sein.

In seinem Vortrag in Kopenhagen im Oktober 2025 präziserte Enbom, dass die Mehrheit der Menschen eine moderate erhöhte Empfindlichkeit aufweise, während 13–15 % eine besonders hohe Sensitivität hätten. Diese Gruppe könne bereits nach wenigen Stunden Exposition Symptome entwickeln.

5.2 Mattsson (2025, Schweden)

Prof. Ken Mattsson bestätigte in seiner Analyse, dass laut Fachleuten der Otoneurologie (Salt, Enbom u. a.) unhörbarer Infraschall bei 30 % der Bevölkerung Migräne auslösen kann, da dieser Anteil nachweislich ein besonders empfindliches Nervensystem besitzt.

5.3 Zusammenfassung

Die medizinische Begründung für die „Ein-Drittel-These“ basiert auf der Erkenntnis, dass rund 30 % der Bevölkerung ein genetisch bedingt empfindlicheres Nervensystem (zentrale

Sensibilisierung, Migräneveranlagung) besitzen, das sie anfälliger für die Wirkungen pulsierenden Infraschalls macht. Dies wurde durch Migräneforschung, otoneurologische Untersuchungen und klinische Beobachtungen untermauert.

6. Aktuelle politische Entwicklung

Die Thematik hat 2025 auch die politische Ebene erreicht: Das Europäische Parlament hat eine Petition zu Gesundheitsrisiken durch Windturbinenlärm entgegengenommen. Der EU-Umweltausschuss (PETI) hat begonnen, Expertenwissen zu sammeln, und die EU-Kommission wurde aufgefordert, innerhalb von drei Monaten eine schriftliche Stellungnahme abzugeben. Dies könnte zu Änderungen der EU-Lärmrichtlinien und Industrieemissionsrichtlinien führen.

8. Quellenverzeichnis

1. Mattsson, K. et al. (2025): Efficient finite difference modeling of infrasound propagation in realistic 3D domains. *Applied Acoustics / ScienceDirect*.
2. Salt, A. N. & Hullar, T. E. (2010): Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines. *Hearing Research*, 268(1–2), 12–21.
3. Enbom, H. & Enbom, I. M. (2013): Infraljud från vindkraftverk – en förbisedd hälsorisk. *Läkartidningen*, 110(32–33), 1388–1389.
4. Bellut-Staeck, U. M. (2023): Impairment of the Endothelium and Disorder of Microcirculation... *Journal of Biosciences and Medicines*, 11(6).
5. Bellut-Staeck, U. M. (2024): Chronic Infrasound Impact... via Endothelial Mechano-transduction. *Medical Research and Its Applications*, Vol. 8, 65–97.
6. Vahl, C.-F. et al.: Negative Effect of High-Level Infrasound on Human Myocardial Contractility. *Universitätsmedizin Mainz*.
7. Weichenberger, M. et al. (2017): Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound... *PLoS ONE*, 12(4), e0174420.
8. Turunen, A. W. et al. (2021): Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. *Environmental Research*, 192, 110360.
9. Dumbrille et al. (2021): Wind turbines and adverse health effects: Applying Bradford Hill's criteria for causation.
10. Enbom, H. (2025): Vortrag „Infrasound Affects the Brain“, Kopenhagen, 8. Oktober 2025.
11. Mattsson, K. (2025): Vortrag „Separating Myth from Fact on Wind Turbine Noise“, Kopenhagen, 8. Oktober 2025.