

Infraschall bei Windenergieanlagen sowie Erkenntnisse aus der Machbarkeitsstudie des Umweltbundesamtes zu Wirkungen von Infraschall

Andrea Bauerdorff, Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau,
E-Mail: andrea.bauerdorff@uba.de

1. Einführung

Windenergieanlagen sind von großer Bedeutung für die Energiewende und für das Erreichen der nationalen und internationalen Klimaschutzziele. Sie ermöglichen kurz- bis mittelfristig den wirtschaftlichsten Ausbau der erneuerbaren Energien.

Ab einer Gesamthöhe über 50 Meter sind Windenergieanlagen genehmigungspflichtig und unterliegen dem immissionsschutzrechtlichen Verfahren nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [1]. Dieses Genehmigungsverfahren ist sowohl bei der Errichtung eines Windparks als auch bei dem Ersatz alter Windenergieanlagen durch leistungsstärkere Anlagen - dem so genannten „Repowering“ - durchzuführen. Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt dabei nach der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm“ [2].

Im Hinblick auf die Geräuschsituation werden verschiedentlich Beschwerden über Lärmbelästigungen und Beeinträchtigungen, z. B. des Nachtschlafs, durch Windenergieanlagen geäußert. In einigen Fällen haben die Betroffenen diese Auswirkungen auf Infraschall zurückgeführt. Als Infraschall bezeichnet man Luftschallwellen im Frequenzbereich unter 20 Hertz (Hz). In diesem tieffrequenten Bereich besteht keine ausgeprägte Hörempfindung mehr, so dass Infraschall im Allgemeinen über den Körper wahrgenommen wird.

2. Beschwerdesituation

Das Thema Infraschall rückt immer stärker in den Fokus des öffentlichen und medialen Interesses; und das nicht nur national, sondern auch in vielen anderen Staaten. Zahlreiche Bürgerinitiativen haben sich gebildet. Bei ihrer Suche nach Informationen und Antworten auf Fragen zu Infraschall wenden sich die Bürgerinnen und Bürger in der Regel zunächst an die zuständigen Genehmigungsbehörden, die häufig ihr erster Ansprechpartner vor Ort sind. Aber auch an das Umweltbundesamt wird eine zunehmende Anzahl von Anfragen zum Thema tieffrequente Geräusche – einschließlich Infraschall – gerichtet. So befassten sich seit 2010 insgesamt 227 Anfragen mit diesem Thema (siehe Abbildung 1).

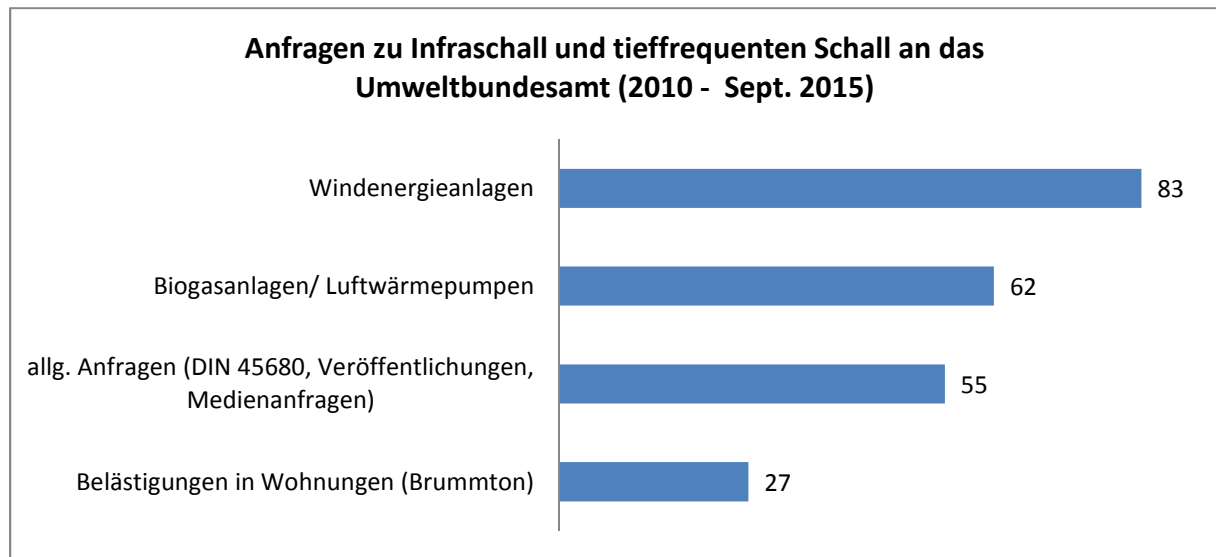


Abbildung 1: Anfragen zu Infraschall und tieffrequentem Schall an das Umweltbundesamt in den Jahren 2010 bis September 2015

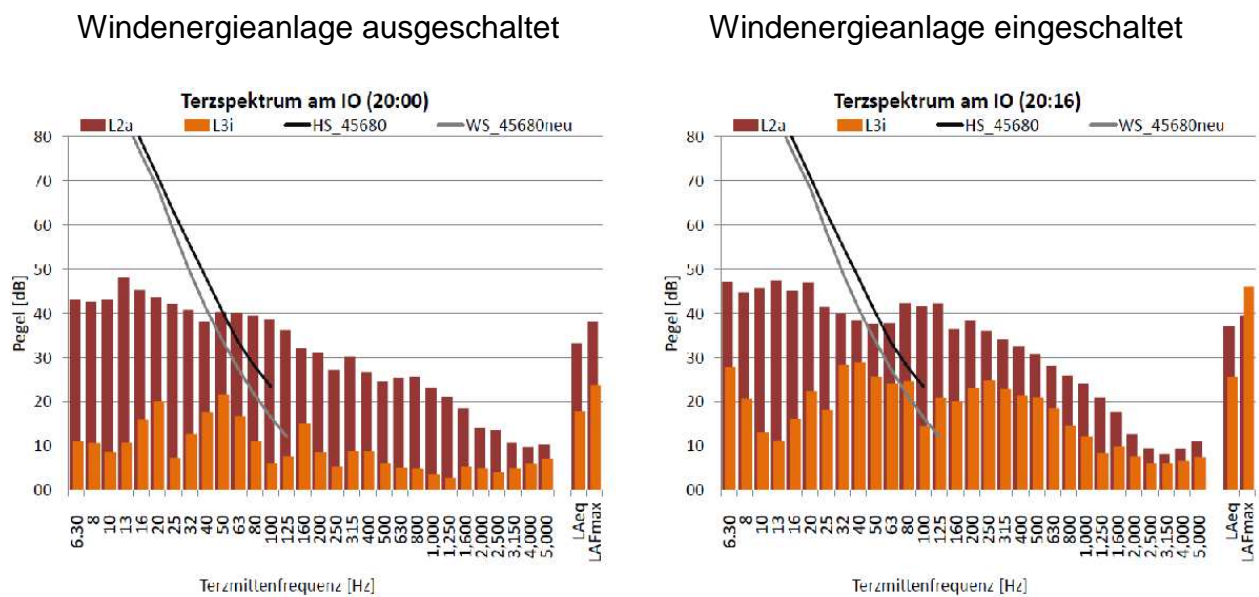
Das Umweltbundesamt hat frühzeitig diese Entwicklung erkannt und daher im Rahmen des Umweltforschungsplans das Forschungsvorhaben „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall, Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen“ [3] vergeben, das in 2014 abgeschlossen wurde. Dieses ergab, dass nur 3,3 % aller in den Umweltämtern der Bundesländer registrierten Beschwerdefälle auf Windenergieanlagen zurückzuführen sind. Weitaus mehr Beschwerden betrafen z. B. den Betrieb von Wärmepumpen (9,3 %), Lüftungsanlagen (8,4 %), Biogasanlagen (8,4 %) und Kälteanlagen/Rückkühlanlagen (8,0 %) [3]. Dementsprechend behandelt die Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall die gesamte Bandbreite unterschiedlicher Anlagentypen, die Infraschall emittieren.

3. Wieviel Infraschall erzeugen Windenergieanlagen?

Tieffrequente Geräusche treten insbesondere dort auf, wo große Massen bewegt werden. Im natürlichen Umfeld können z. B. starke Winde oder die Meeresbrandung tieffrequente Geräusche - einschließlich Infraschall - verursachen. Ebenso können große Wasserfälle, Erdbeben oder aktive Vulkane Infraschall emittieren. Darüber hinaus gibt es zahlreiche künstliche Geräuschquellen, wie beispielsweise Kühlschränke, Heizungsanlagen und Pumpen. Auch die Bewegung der Rotorblätter einer Windenergieanlage erzeugen tieffrequente Geräusche. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Pegelhöhe, denn je tiefer die Frequenz ist, umso höher muss der Schalldruckpegel sein, um vom Menschen wahrgenommen zu werden.

In Deutschland wurde in der Vergangenheit eine Reihe von Geräuschmessungen an Windenergieanlagen durchgeführt. Beispielhaft seien zwei aktuelle Messkampagnen erwähnt:

In 2014 hat das „Bayrische Landesamt für Umwelt“ Infraschallmessungen an einer Windenergieanlage durchgeführt [4]. Dabei wurde festgestellt, dass im Außenbereich bei eingeschalteter Windenergieanlage keine signifikante Erhöhung der Infraschallemission auftrat. Innerhalb von Gebäuden wurde dagegen eine Erhöhung festgestellt, die aber unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen lag. Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse einer Messung an einer Windenergieanlage mit einer Leistung von 2,3 Megawatt, die in einer Entfernung von 900 m von der Anlage durchgeführt wurde. Die Messung erfolgte bei Mitwind. In der Grafik sind die unbewerteten Terzpegel dargestellt.



Legende

L2a:	Terzpegel unbewertet am Außenmesspunkt ca. 900 m
L3i:	Terzpegel unbewertet am Innenmesspunkt ca. 900 m
HS:	Hörschwelle nach DIN 45 680
WS:	Wahrnehmungsschwelle nach DIN 45 680-Entwurf

Abbildung 3: Messung von Infraschall bei ein- und ausgeschalteter Windenergieanlage [4]

Im Rahmen des Projektes „Tiefrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ [5] des Landes Baden-Württemberg werden ausführliche Infraschallmessungen an verschiedenen Windenergieanlagen durchgeführt. Die in einem Zwischenbericht zu diesem Projekt veröffentlichten

Ergebnisse zeigen, dass in einem Abstand von 700 m bei eingeschalteter Windenergieanlage keine wesentliche Veränderung des Infraschallpegels zu verzeichnen ist [5]. Die gemessenen Werte liegen deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen.

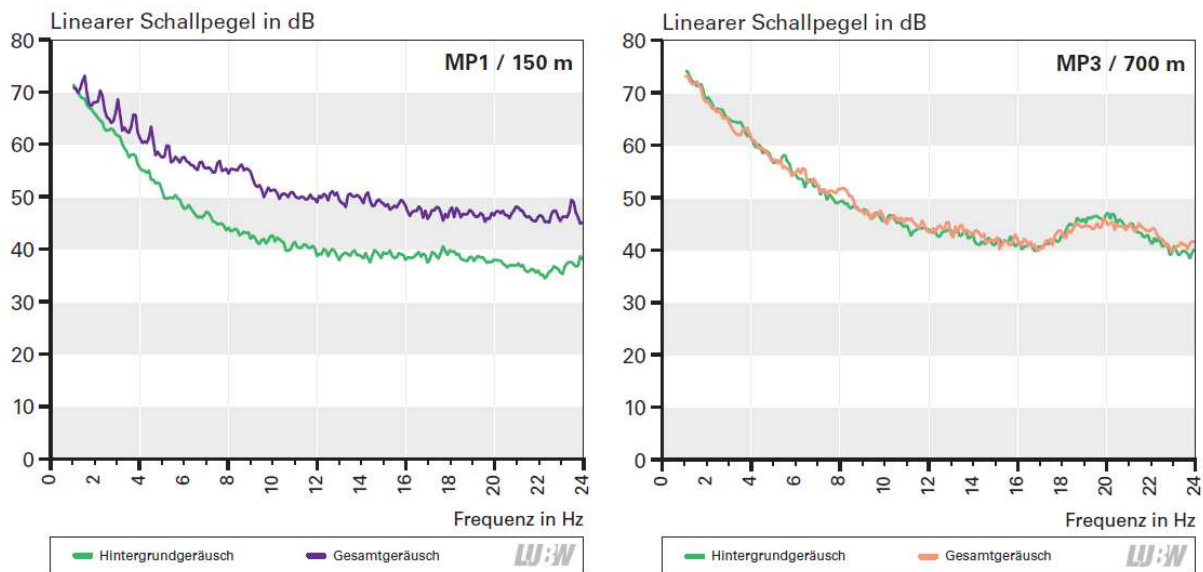


Abbildung 4: Schalldruckpegel einer Windenergieanlage mit einer von Nabenhöhe 100 m und einer Leistung von 2 MW bei unterschiedlichen Messabständen [5]

4. Wieviel Infraschall erzeugen andere Quellen?

Wie bereits ausgeführt, können vielfältige Quellen Infraschall verursachen. Es stellt sich daher die Frage, in welcher Größenordnung die Schalldruckpegel anderer Quellen liegen. Einen Hinweis hierauf geben Infraschallmessungen, die die österreichische Firma EWS Consulting GmbH durchgeführt hat. [6] Dabei ergab sich in einem dünnbesiedelten Waldviertel ein Pegel von 73,1 dB. Eine andere Messung an einer 200 m entfernt liegenden Autobahn zeigte einen Wert von 75,5 dB. [6]

Meeresrauschen ist ein typisches Beispiel für eine natürliche Infraschallquelle. Messungen von Turnbull, Turner und Walsh [7] an der australischen Küste ergaben am Strand, 25 m von der Wasserlinie entfernt, 75 dB(G), in 250 m Entfernung von einer zerklüfteten Küste 69 dB(G) und selbst in 8 km Entfernung von der Küste noch 57 dB(G). [7]

5. Wirkungen von Infraschall auf den Menschen

Um den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Wirkungen von Infraschall auf den Menschen festzustellen, hat das Umweltbundesamt im Rahmen des Umweltforschungsplans die bereits erwähnte Machbarkeitsstudie durchgeführt. In diesem Vorhaben wurden rund 1.200 Publikationen zu den Themen Infraschall und tieffrequente Geräusche erfasst und analysiert. Dabei zeigte sich, dass in der Vergangenheit drei unterschiedliche Forschungsfelder bearbeitet wurden.

Zunächst befasste sich die Wissenschaft schwerpunktmäßig mit der Entstehung und Ausbreitung von Infraschall. In den Jahren 1970 bis 1990 forschte man verstärkt über die Auswirkungen von Infraschall auf die Beschäftigten in Betrieben. Seit etwa dem Jahr 2000 konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten auf die Auswirkungen von Infraschall und tieffrequenten Geräuschen auf die Bevölkerung. Das Forschungsvorhaben zeigte, dass noch Forschungsbedarf bezüglich des Auftretens von Belästigungen und möglichen Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit durch tieffrequente Geräusche besteht. Nähere Einzelheiten können dem Abschlussbericht des Forschungsvorhabens entnommen werden, der auf der Internetseite des Umweltbundesamtes veröffentlicht ist.

Um diesem Forschungsbedarf zu begegnen hat das Umweltbundesamt eine Nachfolgestudie zu den Lärmwirkungen von Infraschall und tieffrequenten Geräuschen vergeben. Tieffrequente Geräusche erstrecken sich auf den Frequenzbereich bis 100 Hz. Sie schließen also den Infraschallbereich bis 20 Hz mit ein, reichen aber noch deutlich darüber hinaus. In der Studie soll untersucht werden, ob tieffrequente Geräusche – einschließlich Infraschall – aus technischen Quellen wirkungsrelevant sind und/oder ob Hörschall die Ursache für Beeinträchtigungen ist. Mit der Durchführung des Forschungsvorhabens hat das Umweltbundesamt ein Konsortium unter Leitung der Fa. Möhler + Partner Ingenieure AG beauftragt. In der Studie werden Infraschalleinwirkungen generell untersucht, mögliche Infraschalleinwirkungen von Windenergieanlagen werden nicht speziell betrachtet. Dem Umweltbundesamt liegen keine Studien vor, auf deren Grundlage gesundheitliche Schäden durch Infraschall, ausgehend von Windenergieanlagen, zu erwarten sind. Verschiedene Studien zu dieser Thematik haben gezeigt, dass keine signifikanten gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Infraschallbelastungen von Windenergieanlagen auftreten. Es ist nach derzeitigem Stand daher nicht davon auszugehen, dass durch die Infraschallbelastungen von Windenergieanlagen anhaltende gesundheitliche Beeinträchtigungen auftreten.

6. Fazit

Die Bewertung und Beurteilung von tieffrequenten Geräuschen erfolgt in Deutschland nach der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ [8]. Die daraus im Rahmen der Genehmigung von Windenergieanlagen resultierenden Abstände zur

Wohnbebauung führen zu geringen Infraschallpegeln. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass keine signifikanten gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Infraschallbelastungen von Windenergieanlagen auftreten. Es ist daher derzeit davon auszugehen, dass durch Infraschall von Windenergieanlagen unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen keine Gesundheitsgefährdung ausgeht. Dieser Auffassung des Umweltbundesamtes hat sich auch die „Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz, LAUG“ mit ihrem Beschluss in der Sitzung vom 22. und 23. September 2015 angeschlossen.

Literatur

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 76 des Gesetzes vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
- [2] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26/1998 S. 503)
- [3] Krahe, D.; Schreckenbach, D.; Möhler, U., et al.: Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall, Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen, Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes, Texte 40/2014, www.umweltbundesamt.de
- [4] Messbericht des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), 2014
- [5] Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Zwischenbericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2014, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), Dezember 2014
- [6] IGW, Infraschall: Fakten schaffen Klarheit, in: Windenergie Nr. 75, Jänner 2015, Seite 14
- [7] Turnbull, Ch.; Turner, J.; Walsh, D.: Acoustics Australia: Measurement and level of infrasound from wind farms and other sources, Ausgabe 40, Nr. 1. April 2012
- [8] DIN 45680:1997-03: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft