

Faktenpapier Infraschall (Kurzfassung)

BÜRGERFORUM ENERGIELAND HESSEN

Fachliche Grundlagen zu Infraschall

Wie wird Infraschall definiert?

Generell wird Schall durch Luftdruckschwankungen erzeugt. Die Zahl der Schwankungen pro Sekunde wird in Hertz (Hz) angegeben. Ein Hz entspricht einer Schwingung pro Sekunde. Beim Infraschall liegt die Frequenz des Schalls unter 20 Hz (siehe Abb. 1). Infraschall ist somit der nicht hörbare Teil des tieffrequenten Schalls, der unterhalb von 100 Hz liegt. Die Anzahl der Schwingungen sagt noch nichts über die Lautstärke eines Tones aus. Diese hängt von der Höhe der Luftdruckschwankungen (Schalldruckpegel) ab und wird in Dezibel (dB) angegeben. Je größer die Luftdruckschwankungen, desto lauter ist der Ton.

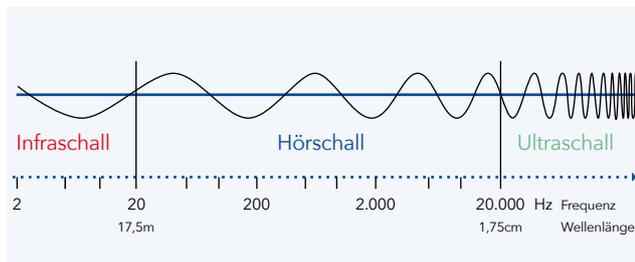


Abb. 1: Einteilung des Schalls. Quelle: Landesanstalt für Umwelt, Management und Naturschutz Baden-Württemberg - LUBW, Ulrich Ratzel, 2014

Die langen Wellen des Infraschalls erzeugen sehr tiefe Töne unterhalb des normalen Hörbereichs des Menschen. Sie sind aber bei entsprechend hohem Schalldruck für den Menschen wahrnehmbar (s.u.). Die Übertragung von Infraschall erfolgt je nach Hertz-Zahl mit einer Wellenlänge von 340 Metern bis 17,5 Meter durch die Luft (Luftschall) und durch Schwingungen in Festkörpern (Körperschall). Aufgrund der hohen Wellenlänge kann Infraschall Schutzwälle oder Gebäude fast ungedämpft durchdringen. Eine Abnahme des Schalldruckpegels (gemessen in Dezibel dB) erfolgt daher vor allem über die Entfernung. In Gebäuden kann Infraschall durch Resonanzen und Interferenzen verstärkt werden.

Wo tritt Infraschall besonders auf?

In der Natur wird Infraschall durch schwere, bewegte Massen wie Luft und Wasser, Turbulenzen oder Resonanzphänomene erzeugt. Natürliche Quellen sind z. B. Wind, Gewitter, die Meeresbrandung und Erdbeben. Der Mensch hat zusätzlich

zahlreiche künstliche Infraschallquellen in seiner Umwelt geschaffen wie z. B. Klima- und Lüftungsanlagen, Umspannwerke, Kraftfahrzeuge, Pumpen, Lautsprecher-Systeme, Biogas- und Windenergieanlagen.

Natürlich erzeugter Infraschall kann durch das gleichzeitige Vorkommen von Tönen mittlerer und höherer Frequenzen „maskiert“ werden (Beispiel: Meeresrauschen) und dadurch weniger belästigend wirken als künstlicher Infraschall. Dieser kann besondere tonale oder zeitliche Merkmale aufweisen und damit die Aufmerksamkeit des Menschen stärker auf sich ziehen und ggf. störend wirken.

Wie nimmt der Mensch Infraschall wahr?

Der Mensch nimmt Schall in erster Linie über sein Sinnesorgan Ohr wahr. Auch für den unhörbaren Infraschallbereich ist das Ohr das sensitivste Organ.

Ob Töne noch gehört werden, variiert besonders bei den hohen und tiefen Frequenzen von Mensch zu Mensch. Je tiefer ein Ton ist, umso höher muss der dB-Wert sein, damit er vom Menschen wahrgenommen werden kann. Da dies individuell unterschiedlich ist, werden zur Vorsorge Schwellenwerte definiert, die auf statistischen Betrachtungen basieren. Die sogenannte Hörschwelle gibt an, ab welchem dB-Wert ein bestimmter Ton von 50 Prozent der Menschen nicht mehr hörbar wahrgenommen werden kann. Die Wahrnehmungsschwelle gibt an, ab wie viel dB 90 Prozent der Bevölkerung den Ton nicht mehr hören können (vgl. Abb. 2 und 3). Infraschall kann, wenn die Schalldruckpegel deutlich oberhalb der Hör- und Wahrnehmungsschwelle liegen, auch mit anderen Organen als Vibrationen und Pulsationen wahrgenommen werden, z. B. in Lunge, Nase oder Stirnhöhlen.

Schwelle	Schalldruckpegel [dB(Z)] ³ bei einer Frequenz ⁴ von				
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
Hörschwelle ¹	103	95	87	79	71
Wahrnehmungsschwelle ²	100	92	84	76	68,5

Abb. 2: Hörschwellen und Wahrnehmungsschwellen im Infraschall-Frequenzbereich. (1: DIN 45680, März 1997: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; 2: Entwurf DIN 45680, September 2013: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen; 3: unbewerteter mittlerer Schalldruckpegel; 4: Terzmitten-Frequenz). Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: UmweltWissen Klima und Energie. Windenergieanlagen - beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? 2014

Welche Auswirkungen hat Infraschall auf den Menschen?

Infraschall kann bei sehr hohen Schalldruckpegeln schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben: Ab 90 dB kann Infraschall zu Müdigkeit und Abnahme der Atemfrequenz führen und ab 140 dB akute Gehörschäden erzeugen. In einigen Studien wurden durch Infraschall ausgelöste Effekte auf das Herz-Kreislaufsystem sowie eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit oder des Schlafs beobachtet. Die Wirkung tritt nach aktuellen Erkenntnissen beim Menschen erst auf, wenn die Hörschwelle bei den jeweiligen Frequenzen überschritten wird.

Windenergie und Infraschall

Wie viel Infraschall geht von Windenergieanlagen aus?

Anerkannte Messungen ergaben, dass der von betriebenen Windenergieanlagen ausgehende Infraschall bereits deutlich vor dem Erreichen der in Hessen geltenden Mindestabstände zu Ortslagen (1.000 Meter) weit unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegt. Abb. 3 zeigt, welcher Infraschall von unterschiedlichen Quellen und bei unterschiedlich leistungsfähigen Windenergieanlagen (WEA) in verschiedenen Entfernungen gemessen wurde.

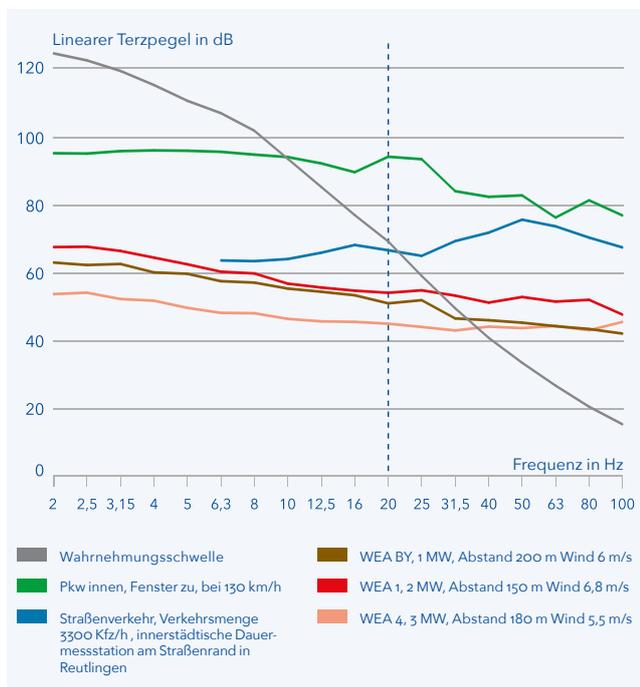


Abb. 3: Vergleich unterschiedlicher Quellen und Situationen hinsichtlich Infraschall (2 bis 20 Hz) und tieffrequenten Geräuschen (20 bis 100 Hz). Quelle: Daten des LUBW Zwischenberichts Messprojekt 2013-2014, Seite 11, eigene Darstellung

Wie Modellberechnungen und Messungen außerdem ergaben, nimmt Infraschall bei Entfernungen von über einem Kilometer um 3 dB je Abstandsverdopplung ab. Da dB eine logarithmische Größe ist, entspricht eine Abnahme um 3 dB einer Absenkung der Lautstärke um ca. 30 Prozent und eine Abnahme um 6 dB der Halbierung der Lautstärke.

Aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften wird beim Infraschall der Schalldruckpegel anders gemessen und die Wirkung auf den Menschen anders bewertet als beim Hörschall. Grundsätzlich liegt das Problem bei der Messung des sehr tieffrequenten Schallbereichs darin, den von der Quelle ausgehenden Infraschall vom Hintergrundgeräusch und sonstigen Schalldruckschwankungen zu trennen, da z.B. auch der Wind als natürliche Quelle Infraschall erzeugt.

Gesundheitliche Auswirkungen von Infraschall durch Windenergie

Die Expertinnen und Experten des Faktenchecks Windenergie und Infraschall sind sich einig, dass die aktuellen Erkenntnisse und vorliegenden Daten keine hinreichend belastbaren Befunde dafür liefern, dass von Windenergieanlagen eine Gesundheitsgefährdung durch Infraschall ausgeht. Im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes sollte die Forschung jedoch verstärkt künstliche Quellen von Infraschall und das Zusammenwirken von tieffrequenten und hörbaren Geräuschen untersuchen.

Rechtliche Rahmenbedingungen und Vorsorge

Die Bewertung und Beurteilung von tieffrequenten Geräuschen erfolgt in Deutschland nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung von 1998 zusammen mit der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ von 1997. Die im Beiblatt 1 dieser DIN genannten Anhaltswerte sind derzeit die entscheidenden Werte, wenn es um die Regelung von schädlichen Umweltwirkungen durch tieffrequente Geräusche geht. An diesen Werten orientieren sich Genehmigungsbehörden und Gerichte. Die DIN 45680 ist notwendig, da in der TA Lärm die übliche A-Bewertung des Schalldruckpegels für den Hörschall herangezogen wird (dB(A)) und Ziffer 7.3 vorgibt, dass eine besondere Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche mit einer anderen Bewertung zu erfolgen hat. Für diese DIN liegt derzeit ein Entwurf zur Überarbeitung vor, der u.a. die Wahrnehmungsschwelle statt der Hörschwelle heranzieht (s.o.).

Aus der Rechtsprechung ist bislang kein rechtskräftig abgeschlossener Fall zur Genehmigung von Windenergieanlagen bekannt, in dem das Argument einer Beeinträchtigung oder Gesundheitsschädigung durch Infraschall zu einer Ablehnung einer Genehmigung geführt hat - weder in Bezug auf Windenergieanlagen noch in Bezug auf andere Bauvorhaben. Die aktuelle Rechtsprechung und Genehmigungspraxis orientiert sich an derzeit gesicherten Erkenntnissen und sieht keinen Handlungsbedarf für den Gesetzgeber.