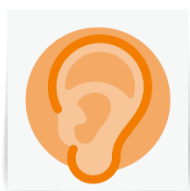


Windenergie und Schall

In der öffentlichen Debatte über den Ausbau der Windenergie kommt immer wieder das Thema Schall auf. Betroffene Anwohner äußern ihre Bedenken über das Ausmaß der Geräusche geplanter Anlagen. Sie befürchten, der Schall könne gesundheitliche Beschwerden auslösen und ihre allgemeine Lebensqualität beeinträchtigen. Dieser Beitrag gibt Antworten auf die wichtigsten Fragen zu Art und Ausmaß der Geräuschimmissionen von Windenergieanlagen.

Schall und die Wahrnehmung des Menschen

Verursacht durch den Wind und die sich bewegenden Rotorblätter gehen von einer Windenergieanlage während des Betriebs Geräusche aus. Im Allgemeinen bezeichnet der Begriff Geräusch ein Gemisch unterschiedlicher Töne. Am Ort seiner Entstehung wird ein Geräusch als Geräuschemission bezeichnet. Dort, wo es auf einen bestimmten Punkt trifft und somit für Menschen und Tiere wahrnehmbar wird, wird es Geräuschimmission genannt. Die Schallabstrahlung der Windenergieanlagen wurde aufgrund technischer Verbesserungen bei der Umströmung der Rotorblattprofile zwar bereits verringert. Dennoch wird im Rahmen des Windenergieausbaus in der Öffentlichkeit immer wieder über die Auswirkungen dieser Geräusche diskutiert. Einige Anwohner befürchten, die Geräuschimmissionen von Windenergieanlagen könnten in ihrer näheren, persönlichen Umgebung zu hoch sein.



Die Wahrnehmung des Schalls hängt von seiner spektralen Zusammensetzung und Lautheit ab. Die Lautheit beschreibt allerdings nur das Schallempfinden der menschlichen Wahrnehmung und ist nicht über physikalische Messungen, sondern lediglich anhand von Hörversuchen zu ermitteln.

Welche Tonhöhe ein Geräusch aufweist, hängt von seiner Frequenz ab. Die Frequenz wird in der Einheit Hertz (Hz) angegeben. Geräusche bis zu 100 Hertz liegen im

tieffrequenten Bereich, wobei Geräusche mit einer Frequenz von bis zu 20 Hertz als Infraschall bezeichnet werden. Menschen nehmen Geräusche vor allem über das Ohr wahr, tieffrequenter Schall kann jedoch auch über andere Organe spürbar werden. Der für das gesunde menschliche Ohr tiefste, wahrnehmbare Ton weist eine Frequenz von etwa 16 Hertz auf, während der höchste wahrnehmbare Ton bei ca. 20.000 Hertz liegt. Allerdings ist die Wahrnehmung altersabhängig und kann in Einzelfällen bei besonders empfindsamen Menschen von den zuvor genannten Werten abweichen.

	Frequenz	Beispiel
Infraschall	0 - 20 Hertz	Wind, bestimmte Geräusche in einem Auto
Hörbarer Schall	20 Hertz - 20 Kilohertz	Tonumfang einer Pfeifenorgel
Ultraschall	20 Kilohertz - 1 Gigahertz	Laute einer Fledermaus

Tabelle 1: Arten von Schall und ihre Beispiele

Der wichtigste physikalische Maßstab um Geräusche zu beurteilen, ist der messtechnisch erfassbare Schalldruck. Dieser Schalldruck wird in den logarithmischen Schalldruckpegel mit der Einheit Dezibel (dB) umgerechnet. Dieser korreliert nur sehr grob mit der Lautheit in der subjektiven, menschlichen Wahrnehmung. Im Allgemeinen gilt, dass der Schalldruckpegel eines Geräusches umso größer sein muss, je niedriger die Frequenz ist, damit der Mensch das Geräusch überhaupt wahrnimmt. Die sehr tiefen Töne des Infraschalls sind für den Menschen nur dann hörbar, wenn der Schalldruckpegel besonders hoch, das Geräusch also sehr laut ist.

Durch die sich drehenden Rotorblätter erzeugen Windenergieanlagen neben hörbarem Schall auch tieffrequente Geräusche. Weitere Schallquellen sind der Triebstrang und die Nebenanlagen in der Gondel der Windenergieanlage. Nach heutigem Kenntnisstand liegt der von Windenergieanlagen abgestrahlte Infraschall weit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen (laut geltender Definition entspricht die Wahrnehmungsschwelle einem Schallpegel, bei dem 90 Prozent der Bevölkerung den Ton nicht mehr hören oder spüren können).

So viel Schall ist zulässig

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) gewährleistet, dass die von den Windenergieanlagen ausgehenden Emissionen Anwohner und Umwelt nicht erheblich belästigen. Hinsichtlich des Schallschutzes spricht man dann von einer erheblichen Belästigung,



wenn die Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm überschritten werden. Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von über 50 Metern erfordern eine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz. Um vorherzusagen, welche Schallimmissionen durch die geplante Anlage entstehen, muss im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eine Schallimmissionsprognose vorgelegt werden. Diese Prognose erstellt ein unabhängiges Messinstitut.

Der Gesetzgeber hat in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) Immissionsrichtwerte festgelegt, die beim Betrieb der Windenergieanlage nicht überschritten werden dürfen. Die Höhe der Immissionsrichtwerte hängt von der Kategorie und dem Schutzanspruch des Baugebiets ab, in dem sich die Immissionsorte befinden. Die Immissionsrichtwerte gelten für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden. Für Innenräume von Gebäuden gelten diese Immissionsrichtwerte nicht als Maßstab, da Gebäude und Räume unterschiedlich baulich beschaffen sind. In reinen Wohngebieten bestehen strengere Richtwerte als in Gewerbegebieten, wodurch in einem Wohngebiet für die Anwohner auch ein höheres Schutzniveau herrscht. Im sogenannten „Außenbereich“ gilt der Schutzmaßstab, der gemischt genutzten Gebieten zugrunde liegt, also Misch- und Dorfgebieten. Mischgebiete dienen laut der Baunutzungsverordnung (BauNVO) dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben, durch die das Wohnen nicht wesentlich gestört wird. Der Außenbereich lässt sich als Ortsbereich beschreiben, der außerhalb des im Zusammenhang bebauten Teilbereiches einer Gemeinde liegt. Dieser dient nicht vorrangig dem Wohnen sondern privilegierten Nutzungen, unter anderem der Windenergienutzung. Zum anderen richten sich die Immissionsrichtwerte nach der Tages- und Nachtzeit. Für die Nacht gelten niedrigere Immissionsrichtwerte als am Tag. In reinen Wohngebieten liegt der Immissionsrichtwert tagsüber bei 50 Dezibel und nachts bei einem Wert von 35 Dezibel. In Dorf- und Mischgebieten gilt tagsüber ein Immissionsrichtwert von 60 Dezibel während er nachts bei 45 Dezibel liegt.

Schallpegel in Dezibel

Schmerzschwelle	130	
	120	
	110	Diskotheek
Schädigungsbereich	100	Trennscheibe
	90	Lkw
	80	Pkw
Belästigungsbereich	70	Rasenmäher
	60	Normales Gespräch
Üblicher Tagespegel	50	Leise Radiomusik
im Wohnbereich	40	Kühlschrank
	30	Flüstern
Ruhiger Bereich	20	Tropfender Wasserhahn
	10	Schneefall
Hörschwelle	0	

Abbildung 1: Typische Wirkung verschiedener Schalldruckpegel und entsprechende Beispiele (Quelle: LANUV NRW)

Ausmaß des Schalls in der Umgebung von Windenergieanlagen

Während der Planung und Genehmigung einer Windenergieanlage wird der später zu erwartende Schall prognostiziert, wobei die Schallimmissionen bereits vorhandener Windenergieanlagen als Vorbelastung mit einbezogen werden. Denn vorhandene Windenergieanlagen beeinflussen das Ausmaß der Schallimmission je nach Anzahl und Anlagentyp. Abhängig vom Typ der Anlage liegt der Schalleistungspegel moderner Windenergieanlagen der 3 bis 4-Megawatt-Klasse je nach Betriebsweise in einem Bereich zwischen 100 und 106 Dezibel. Der Schalleistungspegel verändert sich nicht mit der Entfernung des Immissionsortes, denn er ist entfernungsunabhängig. Der Schalldruck hingegen ist entfernungsabhängig.

Wie hoch der auf einen bestimmten Immissionsort treffende Schalldruckpegel tatsächlich ist, hängt im Wesentlichen von der Entfernung zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionsort ab. Grundsätzlich gilt, dass sich der Schalldruckpegel um ca. sechs Dezibel pro Abstandsverdopplung verringert.

Andere meteorologische Aspekte wie die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit haben ebenfalls einen Einfluss auf die Schallausbreitung. Auch Hindernisse in der Landschaft können den hörbaren Schall dämpfen, während verschiedene Geräusche in der Umgebung, wie zum Beispiel das Rascheln der Blätter im Wind, den Schall einer Windenergieanlage zeitweise überlagern können.

Zum prognostizierten Wert des Schalls wird in Nordrhein-Westfalen ein Sicherheitszuschlag addiert, damit Unsicherheiten der Ausbreitungsberechnung des Schalls berücksichtigt werden und die Prognose der Gesamtbelastung durch den Schall auf der sicheren Seite liegt. Die Gesamtbelastung berücksichtigt den Schall der Vorbelastungsanlagen sowie den Schall der noch zu genehmigenden Neu-Anlagen. Eine Windenergieanlage ist aus schalltechnischer Sicht genehmigungsfähig, wenn die prognostizierte Gesamtbelastung den jeweiligen Immissionsrichtwert einhält.

Für die individuelle Wahrnehmung des Schalls sind aber auch subjektive Faktoren wie gesellschaftliche Werturteile, die Einstellung zur Geräuschquelle oder auch die Lärmempfindlichkeit eines Menschen bedeutsam.

So werden Bürger vor zu hoher Geräuschbelastung von Windenergieanlagen geschützt

Der maximal zulässige Emissionswert für den Schall wird in der Genehmigung einer Windenergieanlage verbindlich festgelegt. Um den Immissionsrichtwert einzuhalten, kann der Betreiber der Windenergieanlage mit Erteilung der Genehmigung dazu verpflichtet werden, die Leistung der Anlage bei hoher Windgeschwindigkeit und in der Nachtzeit zu senken. So werden die Schallemissionen verringert und die Immissionsrichtwerte eingehalten. Die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte kann darüber hinaus im Einzelfall auch durch Emissionsmessungen verbunden mit einer Schallausbreitungsrechnung nachgewiesen werden. Dadurch wird gegenüber der Genehmigungsbehörde der Nachweis erbracht, dass die erzeugten Geräusche der Windenergieanlage die Immissionsrichtwerte einhalten, und somit der Schutz der Anwohner vor erheblichen Belästigungen durch Lärm gewährleistet wird. Eine Immissionsmessung, zum Beispiel am Wohnhaus eines Betroffenen, ist im Regelfall auf Grund der hohen Hintergrundgeräusche nicht durchführbar.



Weitergehende Informationen zum Schall-Immissionsschutz bei Windenergieanlagen können Sie auf der Homepage des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes NRW finden:

www.lanuv.nrw.de/umwelt/laerm/geraeusche/geraueschquellen/windenergie_anlagen/

Darüber hinaus erhalten Sie Informationen zum Thema Windenergie und Infraschall auf der Homepage des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW unter:

www.umwelt.nrw.de/umwelt/umwelt-und-gesundheit/laerm/gewerbe-und-industrielaerm/

Impressum

EnergieAgentur.NRW GmbH
Roßstraße 92
40476 Düsseldorf

T: 0211/8371930
hotline@energieagentur.nrw
www.energieagentur.nrw

Ansprechpartner

EnergieDialog.NRW

www.energieagentur.nrw/energiedialog

© EnergieAgentur.NRW GmbH / 02-2018



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung