

## Gesetzliche Richtwerte für Schallimmissionen und deren Entsprechung

	Tagwert in dB(A)	Nachtwert in dB(A)
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Urbane Gebiete	63	45
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	60	45
Allg. Wohn- & Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

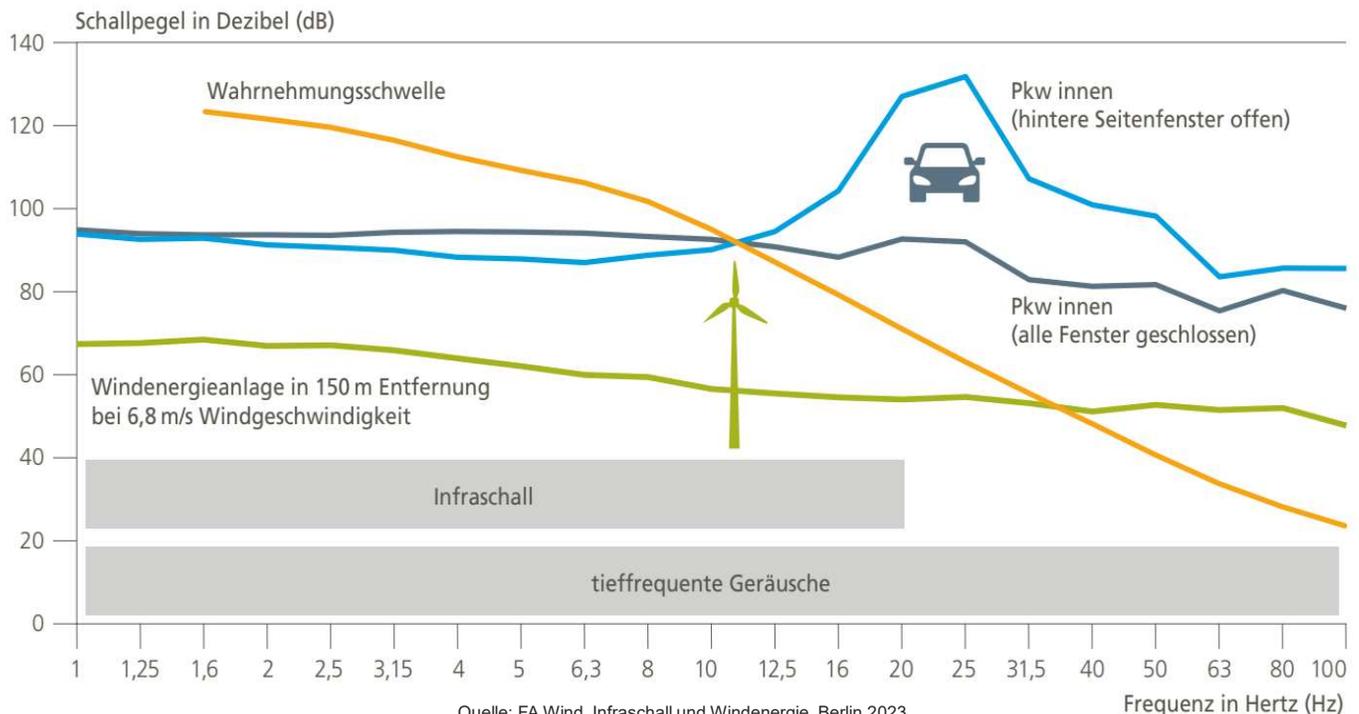
Quelle: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm

	logarithmisches Maß
Schmerzschwelle	130 dB
Unwohlseinschwelle	120 dB
Kettensäge (1 m Entfernung)	110 dB
Disko-Lautsprecher (1 m Entfernung)	100 dB
Staubsauger (1 m Entfernung)	70 dB
Zimmerlautstärke	50 dB
Blätterrauschen	30 dB
ruhiges Schlafzimmer bei Nacht	20 dB
Hörschwelle (bei 2.000 Hz)	0 dB

Quelle: FA Wind, Infraschall und Windenergie, Berlin 2023

Schalldruckpegel

## Tieffrequente Geräusche im Vergleich



## Weitere Maßnahmen

- **Zeitgesteuerte Drosselung** oder **Abschaltung** der WEA
  - Drosselungskonzept ist im Genehmigungsverfahren vorzulegen und wird mit der Genehmigung festgeschrieben
  - Ertragsverluste werden in Kauf genommen und in der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt

# Finanzielle Beteiligung von Gemeinden und Bürgern

## Energiewendegeld

- Vertrag zwischen JUWI und Kommune zur Festlegung des Energiewendegelds = Geld für Bürgerinnen und Bürger
- Anwohner in der Nähe von Windenergieanlagen erhalten jährliche Zahlung aus dem Betrieb der Anlage ohne Gegenleistung oder Investition
- Auszahlung erfolgt pro Haushalt



## Bürgerwindrad

- wird von Bürgern der Region in Form einer Energiegenossenschaft selbst betrieben
- über eine Laufzeit von 20 Jahren erhalten die Bürger Ausschüttungen der Genossenschaft

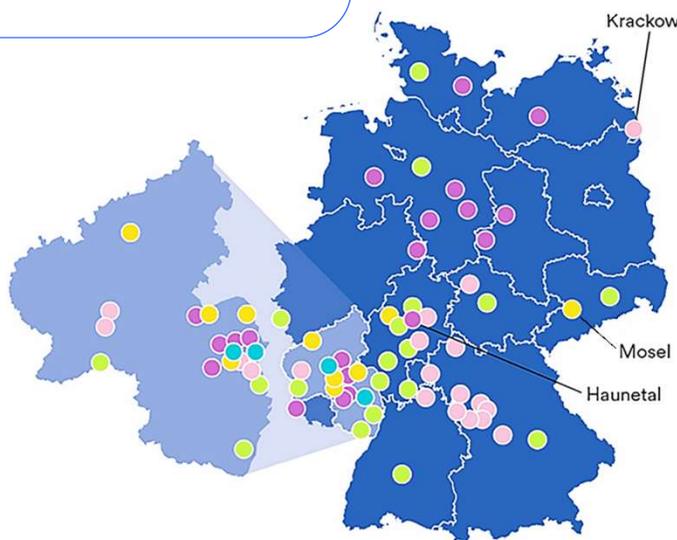


## Bürgersparbrief

- Durch Kooperationen mit lokalen Banken können Bürger durch Windsparrbriefe vom Ausbau der Erneuerbaren profitieren
- Sehr niederschwellige Einstiegsmöglichkeiten



Über 50 Referenzen für Kooperationsprojekte in Deutschland



- JUWI entwickelt Bürgerwind- und -solarparks
- Bürgerstrom aus heimischer Windenergie
- Kommunale Beteiligung: Die Gemeinde wird Stromerzeuger
- Sparrbriefe und festverzinsliche Geldanlagen
- Regionale Energieversorger setzen mit JUWI erneuerbare Energie um

## Schattenwurf

### Klare Obergrenzen für Schattenwurf

Richtwert nach Schattenwurf-Richtlinie

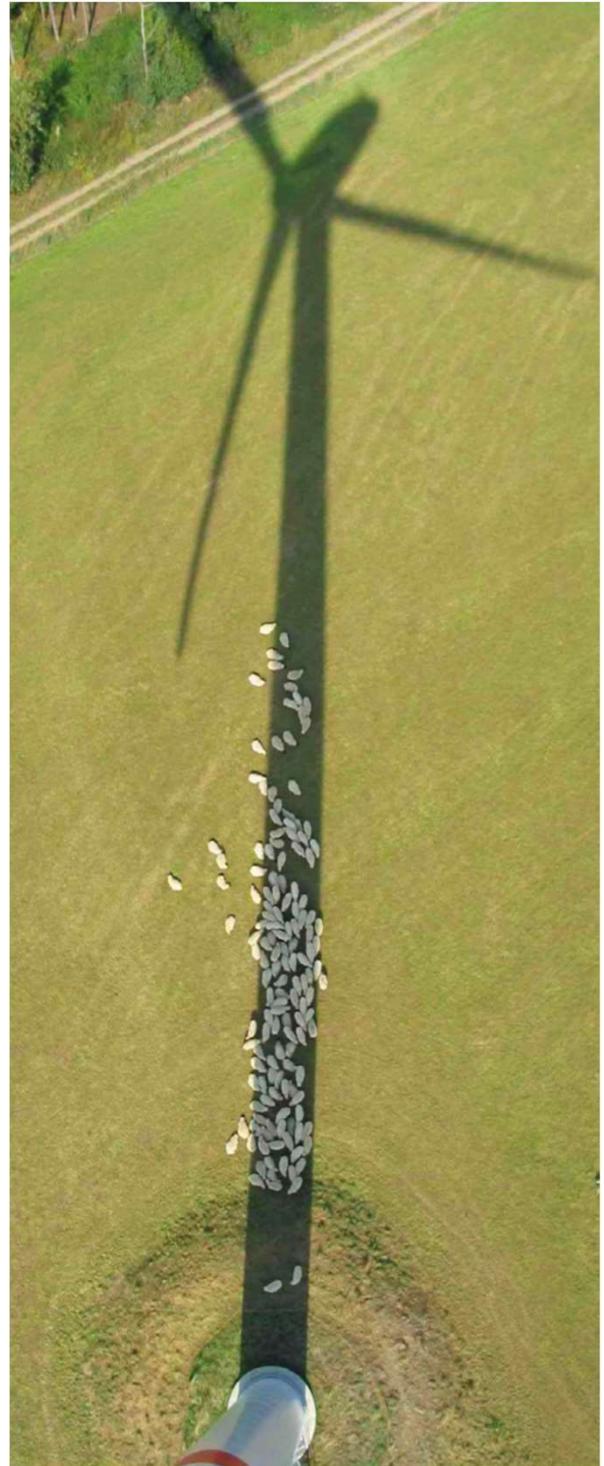
pro Jahr = maximal 30 Stunden

Richtwert nach Schattenwurf-Richtlinie

pro Tag = maximal 30 Minuten\*

- Diese Zeiten werden berechnet auf Basis des Sonnenlaufs, den man auf Jahre hinweg vorhersagen kann.
- Die Berechnung legt die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer zugrunde, also den schlimmstmöglichen Fall.
- In der Realität wird dieser Wert regelmäßig **unterboten**, da die Sonne oft von Wolken verdeckt ist.
- In den Windenergieanlagen installierte Schattenabschaltmodule **verhindern** Überschreitungen der Richtwerte. Die Abschaltautomatik erfasst mittels Strahlungssensoren den konkreten Schattenwurf und schaltet bei Überschreitung ab.

\*s. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen des LAI



## Brandschutz

Für jeden Windpark gibt es konkrete **Brand- und Blitzschutzauflagen**, die für Windenergie-Anlagen besonders umfangreich sind. Ein Brandschutzkonzept ist immer Voraussetzung für die Genehmigung und wird durch einen Gutachter erstellt unter Beachtung der länderspezifischen Vorgaben.

### Das Konzept muss immer folgende Auflagen erfüllen:

- Kühltechnik an hitzeempfindlichen Stellen,
- Überdrehenschutz,
- Sensoren zur Zustandsüberwachung,
- Gefahrenmeldeanlage,
- Blitzschutz,
- Feuerlöscher im Fuß und in der Gondel
- sowie teilweise automatische Löscheinrichtungen

### Brandgefahr & Brandschutzmaßnahmen

zwei Brandszenarien werden unterscheiden:

- ein Vollbrand der Gondel / der Rotorblätter
- Klein- oder Schwelbrände im Turmfuß, der Turmmitte oder in der Gondel
- Vollbrände sind aufgrund der Höhe tatsächlich nicht löschar, da die Feuerwehr keine Drehleitern besitzt, die hoch genug reichen.
- In diesen Fällen sichert die Feuerwehr die Gefahrenstelle und lässt die Anlage kontrolliert abbrennen. Auf diese Weise reduziert sich der Schaden auf die Anlage selbst.
- Klein- und Schwelbrände können entweder durch das Löschen brennender Teile eingedämmt werden oder man blockiert die Luftzufuhr im Turm, sodass das Feuer keinen Sauerstoff mehr bekommt.

### Das Risiko eines Brandes bei Windkraftanlagen ist sehr gering:

- Es liegt nur bei 0,01 bis 0,04 Prozent (seit 2005 gab es in ganz Deutschland 68 Brände an Windkraftanlagen – bei rund 29.000 Anlagen bundesweit)



## Infraschall

### Was ist Infraschall?

- Infraschall = Schall unterhalb des Hörbereichs = weniger als 20 Hertz (Hz = Einheit der Frequenz, Schwingungen pro Sekunde)
- Hörsinn des Menschen: zwischen 20 Hertz und 20.000 Hertz
- niedrige Frequenzen entsprechen tiefen Tönen, als tieffrequent bezeichnet man Geräusche unter 100 Hz.

### Wo kommt Infraschall vor?

- ist ein alltäglicher Bestandteil unserer Umwelt aus natürliche Quellen
  - Wind, Wasserfälle,
  - Blätterrauschen oder die Meeresbrandung
- technische Quellen:
  - Heizungs- und Klimaanlage,
  - Straßen- und Schienenverkehr,
  - Flugzeuge,
  - Lautsprecher und Pumpen.

Windenergieanlagen tragen dagegen nicht signifikant zu den Infraschallquellen in unserem Alltag bei.

### Gefährdet Infraschall die Gesundheit?

- Hohe Intensitäten von Infraschall oberhalb der Wahrnehmungsschwelle finden eine besondere Beachtung.
- Die Infraschall-Immissionen von Windenergieanlagen liegen jedoch bereits in einer Entfernung von nur 150 Metern **deutlich** unterhalb der Wahrnehmungsschwelle.
- Messungen zeigen außerdem, dass sich der Infraschallpegel im Abstand ab 700 Metern nicht ändert, wenn die Windkraftanlage abgeschaltet wird.
- Der in dieser Entfernung messbare Infraschall stammt also nicht von der Windkraftanlage, sondern wird von anderen natürlichen Quellen erzeugt. Gesundheitliche Auswirkungen durch Windkraftanlagen sind daher nicht zu erwarten.

Quellen und weitere Informationen:

- Landesumweltamt Baden-Württemberg LUBW, 2015;
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Faktenpapier Windenergie und Infraschall, 2015;
- UBA Positionspapier, November 2016
- UBA: Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen, September 2020
- VTT: Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines, April 2020
- WindForS: Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland, September 2020