

[Projekte](#) / [Projektsuche](#) / Geräuschbelastung voraussagen und verringern



Windenergie

## Geräuschbelastung voraussagen und verringern

**Kurztitel:**

WEA-Akzeptanz

**Förderkennzeichen:**

0324134A, B

**Themen:**

Physikalische Faktoren, Umweltauswirkungen und Akzeptanz

**Projektkoordination:**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Statik und Dynamik

**Laufzeit gesamt:**

April 2017 bis November 2020

**Schlagworte:**

Geräuschbelastung

## ANSPRECHPARTNER ZUM PROJEKT

 Prof. Dr.-Ing. habil. Raimund Rolfes  
 +49(0)511-762-3867  
 Leibniz Universität Hannover, Institut für Statik und Dynamik  
Appelstraße 9A  
30167 Hannover  
 [www.isd.uni-hannover.de](http://www.isd.uni-hannover.de)

---

 Dr. Rolf Bayerbach  
 +49(0)40-5555-090-3439  
 Senvion GmbH  
Überseering 10  
22297 Hamburg  
 [www.senvion.com](http://www.senvion.com)

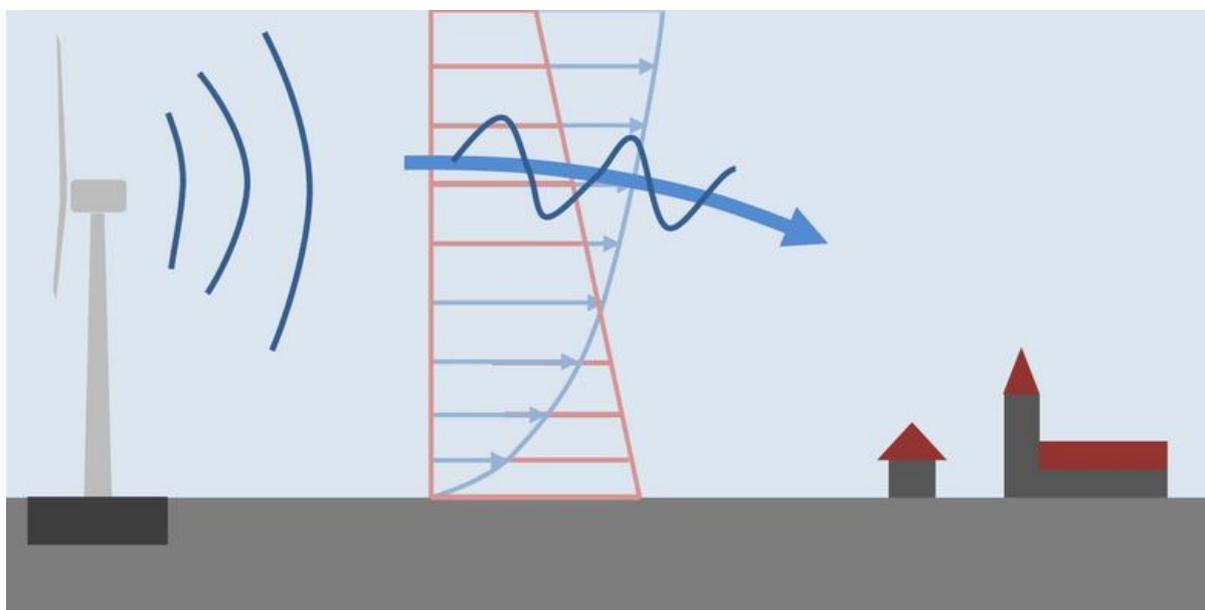
## QUINTESSENZ

- Entwicklung eines akustischen Gesamtmodells, um Geräuschwirkung von Windenergieanlagen auf Anwohner vorherzusagen
- Entwicklung eines psychoakustisches Modells, welches charakteristische Schallimmissionen bezüglich ihrer wahrgenommenen Lästigkeit objektivieren und vorhersagen kann
- Forscherteams untersuchen Schallentstehung, Schallausbreitung und Schallwahrnehmung
- Audio-visuelle Simulation einer geplanten Anlage soll die Akzeptanz der Windenergie in der Bevölkerung verbessern
- Akustischer Simulationen sollen bereits in der Planungsphase von Windenergieanlagen möglichst präzise die Schallemissionen, die Schallausbreitung und -wahrnehmung prognostizieren
- Ergebnisse sollen in technische Vorschriften zur Schallreduktion einfließen

Das Projekt verfolgt das Ziel, die Geräuschwirkung auf Anwohner, die durch Windenergieanlagen entstehen, vorherzusagen. Hierfür entwickeln die Forschenden ein akustisches Modell. Sier untersuchen die Schallentstehung, die Schallausbreitung und die Schallwahrnehmung am Immissionsort. Die Ergebnisse sollen in das Design einer Windenergieanlage einfließen und Empfehlungen für technische Vorschriften zur Schallreduktion bieten.

# Projektkontext

Der Ausbau der Windenergie in der Nähe von dicht besiedelten Gebieten führt innerhalb der Kommunen häufig zu kontroversen Diskussionen. Durch Schattenwürfe und Lärmbelastungen sinkt die Akzeptanz in der Bevölkerung. Genehmigungsverfahren können sich aufgrund von Bürgerinitiativen stark verzögern. Daher sind geeigneten Maßnahmen zu entwickeln, um die Akzeptanz von Windenergieanlagen zu verbessern und den weiteren positiven Verlauf der Energiewende nicht zu hemmen. Das Verbundprojekt hat sich unter dem Motto „Von der Schallquelle zur psychoakustischen Bewertung“ zum Ziel gesetzt, die Geräuschwirkung beim Anwohner durch die Entwicklung eines akustischen Gesamtmodells (Schallentstehung, Schallausbreitung, Schallperzeption am Immissionsort) vorhersagbar zu machen und die Schallquellen zu identifizieren. Welche Anlagen-Komponenten der Windenergieanlagen verursachen welche Geräusche. Durch die zusätzlich mögliche audio-visuelle Simulation einer geplanten Anlage kann die Akzeptanz der Windenergie bei der betroffenen Bevölkerung durch Mitgestaltung schon im Planungsstadium maßgeblich verbessert werden.



WEA-Akzeptanz: von der Schallentstehung über die Schallausbreitung zur psychoakustischen Bewertung

© Institut für Statik und Dynamik

# Forschungsfokus

Im Rahmen des Projektes soll ein interdisziplinärer Ansatz verfolgt werden, der die physikalische Schallentstehung, -abstrahlung und -ausbreitung mit der psychoakustischen Bewertung am Immissionsort verknüpft.

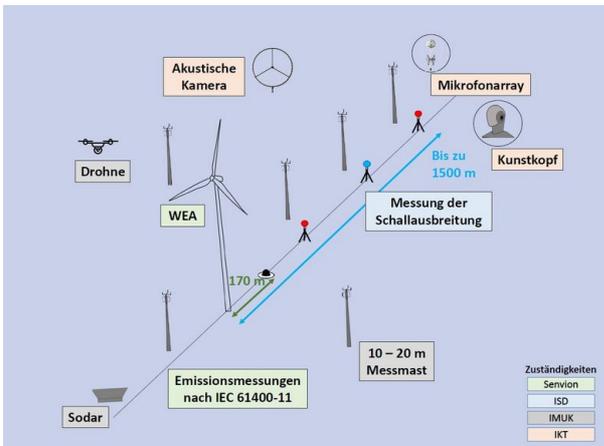
In Zusammenarbeit zwischen dem Industriepartner Senvion und verschiedenen Instituten der Leibniz Universität Hannover soll ein akustisches Gesamtmodell entwickelt werden, das sowohl die Schallentstehung am Rotor, an Windenergieanlagen-Komponenten und in der Gondel, als auch die Schallausbreitung bis zum Empfänger unter realistischen atmosphärischen Bedingungen erfasst. Das Gesamtmodell beinhaltet auch die für die Akzeptanz in der Bevölkerung so wichtige psychoakustische Lästigkeits-Bewertung der berechneten Schallimmissionen. Zur Validierung der verschiedenen

Teilmodelle und des Gesamtmodells sollen umfangreiche Feldversuche bei unterschiedlichen Umweltbedingungen durchgeführt und der Einfluss verschiedener Anlagenbetriebszustände sowie geeignete Maßnahmen zur Schallreduktion bewertet werden. Anhand des validierten Gesamtmodells soll es zukünftig schon in der Planungsphase möglich sein – unter Beachtung der prognostizierten Schallemissionen, der Schallausbreitung sowie der Schallwahrnehmung – frühzeitig eine psychoakustische Bewertung sowie eine akustische Simulation des geplanten Windparks zu erhalten. Das Vorhaben grenzt sich insbesondere hinsichtlich der Themenschwerpunkte meteorologische Schallausbreitung und perzeptive Wahrnehmung von WEA-Schall von vergleichbaren Projekten ab.



© Institut für Statik und Dynamik

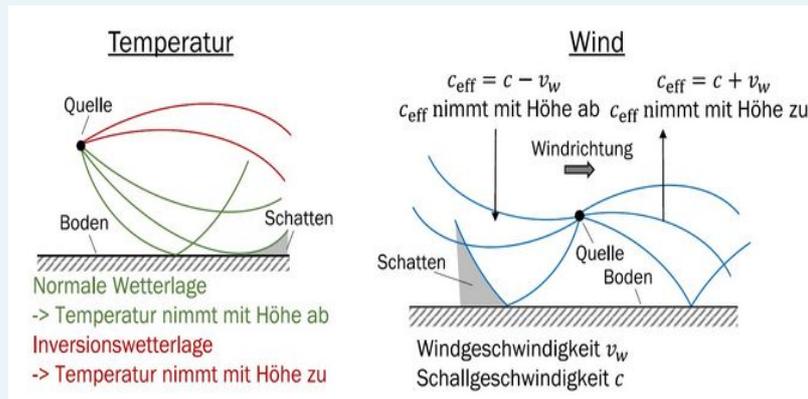
Meteorologischer Messmast



© Institut für Statik und Dynamik

Übersicht des Messstellenplans mit Unterteilung der zuständigen Projektpartner

## Weitere Abbildungen



Veränderungen der Schallgeschwindigkeit in der Atmosphäre haben eine Brechung der Schallwellen in Richtung der geringeren Schallgeschwindigkeit zur Folge. Eine Darstellung in Schallstrahlen verdeutlicht diesen Effekt.

© Institut für Statik und Dynamik



Immersive Media Lab für Probandenversuche in virtueller akustischer Umgebung

© Institut für Kommunikationstechnik

## Innovation

Im Projekt wird ein akustisches Gesamtmodell geschaffen, das alle relevanten Einflussparameter auf die Geräuschemissionen von Windenergieanlagen und den Schallausbreitungspfad berücksichtigt. Es wird ein psychoakustisches Modell entwickelt, welches charakteristische Windenergieanlagen-Schallimmissionen bezüglich ihrer wahrgenommenen Lästigkeit objektivieren und vorhersagen kann. Mit diesem Gesamtmodell wird es möglich sein, das akustische Verhalten einzelner Anlagen zu ermitteln. Berücksichtigt werden atmosphärische Bedingungen und die Geländetopografie sowie die Wahrnehmung durch benachbarte Anwohner. Dieses Wissen kann bereits im Designprozess verwendet werden, so dass die Geräuschemissionen aller Windenergieanlagen gesenkt werden können. Daneben entsteht eine audio-visuelle Simulationsumgebung. Diese ermöglicht es, den Anwohnern geplante Anlagen realitätsnah mit 3D-Audiowiedergabe und Bild zu präsentieren. Dieses Verfahren dient dazu, den Betriebsschalle von Windenergieanlagen in unterschiedlichen Betriebsmodi zu bewerten. Zudem können verschiedene Anlagenmodifikationen mit sonstigen Umweltgeräuschen (Blätterrauschen, Verkehr) zu unterschiedlichen Tages-, Nachtzeiten und meteorologischen Bedingungen verglichen werden.

## Ergebnisse

Erste Ergebnisse aus den Messungen werden Ende 2018 erwartet. Das Gesamtmodell befindet sich noch im Aufbau.

## Praxistransfer



Durch das geplante Projekt erwarten die Projektpartner vielfältige wirtschaftliche und technische Vorteile. Wichtigstes Ziel dieses Projektes ist es, die im Rahmen der psychoakustischen Bewertung ermittelten und relevanten Geräuschemissionen zu senken.

Damit tragen die Ergebnisse des Forschungsprojektes dazu bei, die Ausbauziele für erneuerbare Energien der Bundesregierung bis 2030 auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu erreichen. Das neue Konzept zur Ermittlung der Schallemissionen der WEA-Flotte verbessert auch die wirtschaftliche Nutzung bisher nur wenig nutzbarer Windkraftstandorte in stark besiedelten Regionen.

Das entwickelte Modell dient dazu, mithilfe akustischer Simulationen bereits in der Planungsphase von Windenergieanlagen möglichst präzise die Schallemissionen, die Schallausbreitung und -wahrnehmung prognostizieren zu können. Die Ergebnisse sollen in technische Vorschriften zur Schallreduktion einfließen.

Letzte Aktualisierung: 01.02.2018



Bei EnArgus, dem zentralen Informationssystem zur Energieforschungsförderung, befindet sich unter anderem eine Datenbank mit sämtlichen Energieforschungsprojekten – darunter auch dieses Projekt.