

# SCHALLIMMISSIONEN VON WINDENERGIEANLAGEN

**MÖHLER+PARTNER**  
 **INGENIEURE AG**

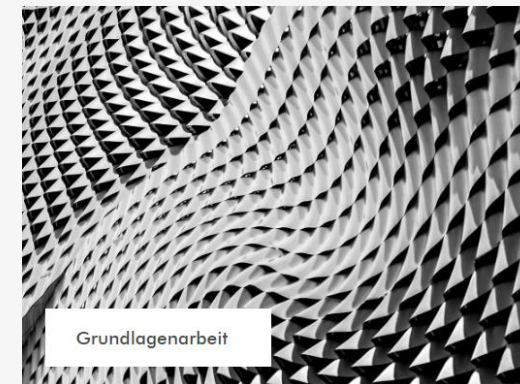
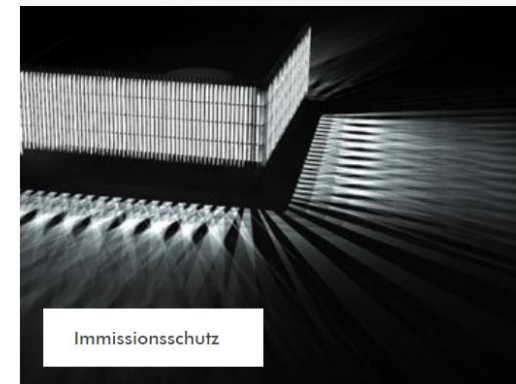
---

# ÜBERSICHT

- ▶ Wer wir sind
- ▶ Einführung in das Thema Schall
- ▶ Rechtliche Grundlagen und TA Lärm
- ▶ Infraschall und tieffrequenter Schall
- ▶ Wirkungen von Infraschallimmissionen – UBA Studie
- ▶ Windenergie in Aitrach

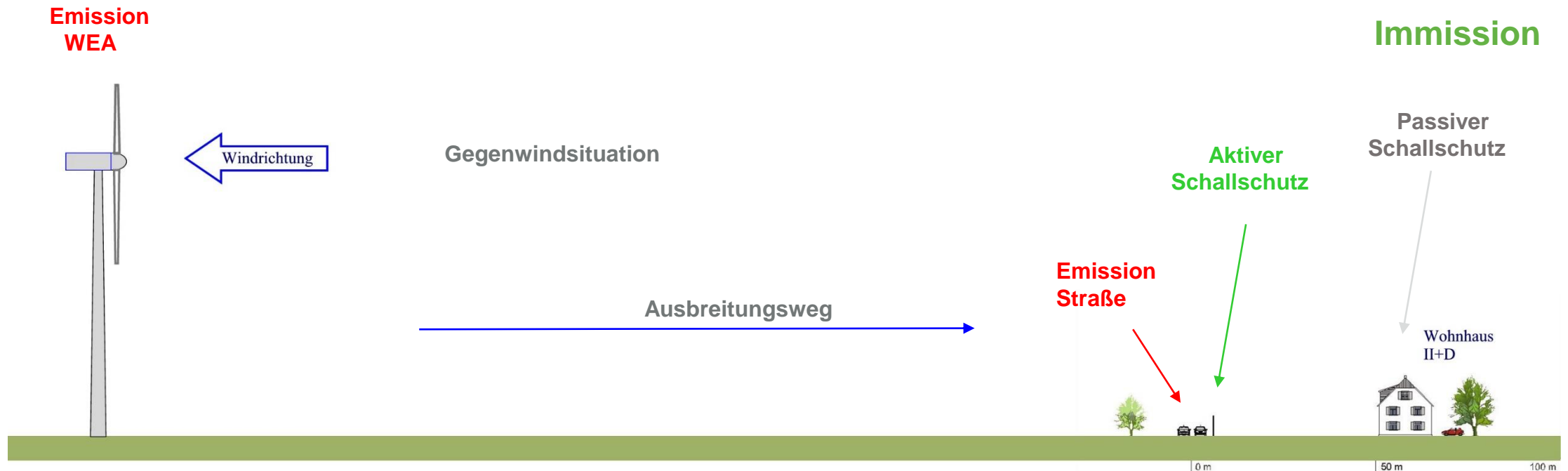
# MÖHLER+PARTNER INGENIEURE AG

- ▶ wachsendes, mittelständisches Unternehmen seit 1997
- ▶ Planung, Beratung sowie Sachverständigengutachten für die Bereiche Infrastruktur, Bauphysik, Bauakustik, Immissionsschutz, Erschütterungsschutz und Psychoakustik
- ▶ zu unserer Arbeit gehören auch praktische Messungen und komplexe Computersimulationen
- ▶ Ziel unserer immissionsschutzfachlichen Begutachtungen sind der Schutz der Bevölkerung sowie auch die Rechtssicherheit



# GRUNDLAGEN ZUM SCHALL BEGRIFFE

- ▶ Lärm = **Störung durch akustische Reize**, älteste Überlieferungen 1600 v.Chr. (babylonischer Schöpfungsmythos) → *kurz*: Lärm ist störender Schall
- ▶ Emission, Transmission, Immission

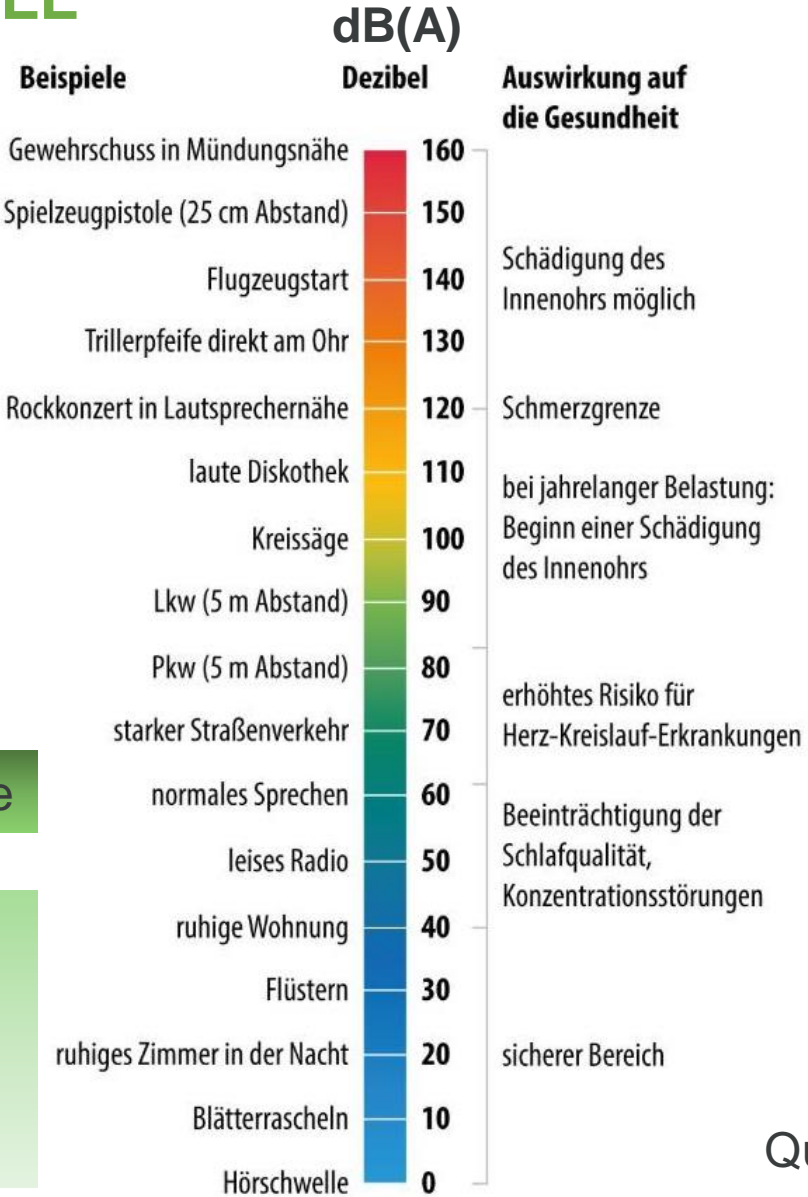


# GRUNDLAGEN ZUM SCHALL SCHALLDRUCKPEGEL



an einer Windenergieanlage

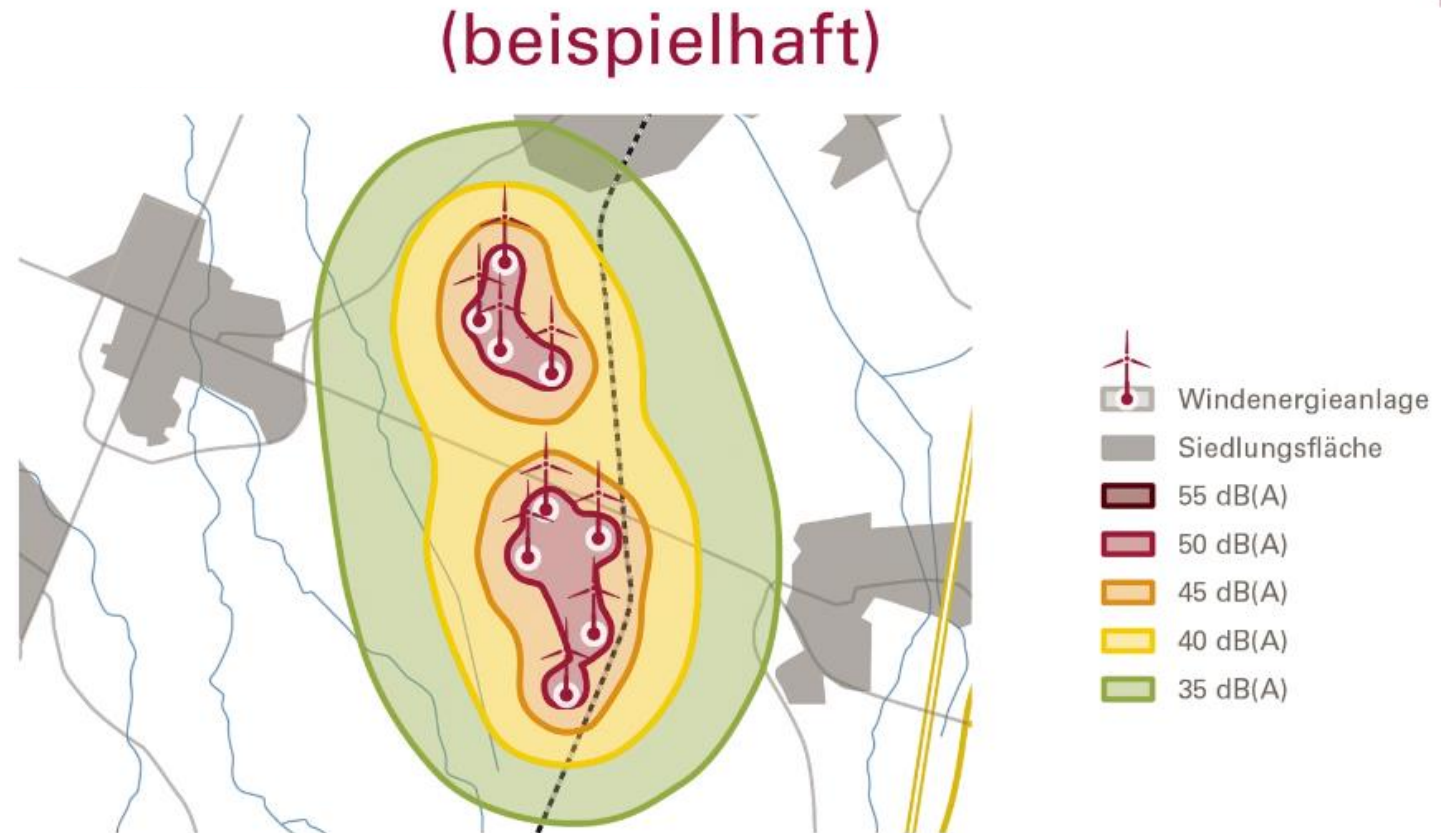
bei den Anwohnern  
 von Windenergieanlagen



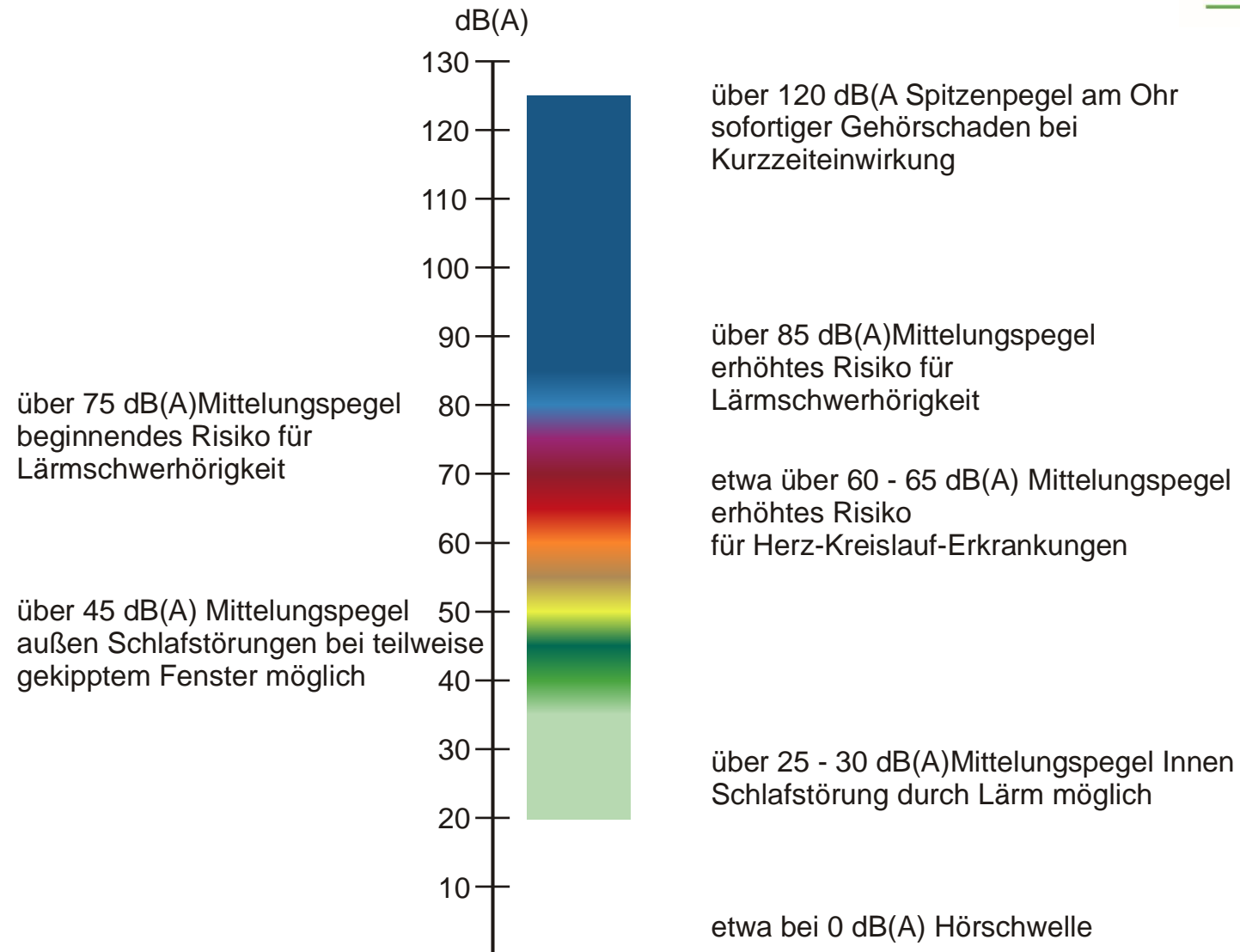
Quelle: BZgA

# GRUNDLAGEN ZUM SCHALL ISOLINIEN - SCHALLPROGNOSE

- ▶ Isophone bezeichnen Kurven mit gleichem Lautstärkepegel
- ▶ Gebiete mit prognostizierten Beurteilungspegeln werden als Isolinien dargestellt



# WIRKUNGEN VON SCHALL



## RECHTLICHE GRUNDLAGEN

- ▶ In Deutschland gilt das Bundes-Immissionsschutzgesetz zum Schutz von Umwelt und Menschen vor Immissionen
- ▶ Für Windenergieanlagen gelten die Vorschriften der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (kurz: TA Lärm)
- ▶ In der TA Lärm sind Richtwerte zum Schutz und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche festgelegt
- ▶ Die Richtwerte schützen nicht vor Geräuschwahrnehmungen oder Belästigungsempfindungen, sondern vor „erheblichen“ Belästigungen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen

# DEFINITION: SCHÄDLICHE UMWELTEINWIRKUNGEN DURCH GERÄUSCHE

*Auszug aus der TA Lärm, Ziff. 2.1*

## **Schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche**

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne dieser Technischen Anleitung sind Geräuschimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

# TA LÄRM: IMMISSIONSRICHTWERTE

## Immisionsrichtwerte

Ausweisung	6.00 Uhr bis 22.00 Uhr	22.00 bis 6.00 Uhr
Industriegebiet	70 dB(A)	70 dB(A)
Gewerbegebiet	65 dB(A)	50 dB(A)
Urbanes Gebiet	63 dB(A)	45 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiet	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
Reines Wohngebiet	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiet, Krankenhaus	45 dB(A)	35 dB(A)

# WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIEN



# WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIE

- ▶ Laborstudie zu Infraschall



- ▶ Forschungsvorhaben unabhängig von tatsächlich existierenden Infraschallquellen
- ▶ Kontrollierte Beschallung von Probanden in ruhiger Wohnsituationen
- ▶ 2 Probandengruppen
- ▶ Physiologische Messungen von Akutreaktionen
- ▶ Psychologische Befragungen
- ▶ Ergebnisse auf Infraschall von Windenergieanlagen übertragbar

# WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIE

„Wirkungen verschiedener Schallarten“ VP-Kennung: 110-\_\_\_

B Belästigung, Wohlbefinden und Geräuschbewertung		Szenario:
<b>7. Belästigung</b>		
	überhaupt nicht	etwas mittel-mäßig stark äußerst
7.1. Ich fühle mich durch das Geräusch... <b>gestört oder belästigt</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7.2. Bitte geben Sie auf der folgenden Messlatte an, wie sehr Sie das Geräusch <b>stört oder belästigt</b> . Wenn Sie sich <b>äußerst</b> gestört oder belästigt fühlen, wählen Sie bitte die Zehn, wenn Sie sich überhaupt nicht gestört oder belästigt fühlen, geben Sie die Null an, und wenn Sie irgendwo dazwischen liegen, wählen Sie bitte eine Zahl zwischen Null und Zehn.		
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	überhaupt nicht äußerst
7.3. Stellen Sie sich bitte vor, Sie würden dieses Geräusch <b>zu Hause</b> hören. Wir möchten gern wissen, wie sehr Sie sich durch das Geräusch <b>tagsüber, abends und nachts gestört oder belästigt</b> fühlen würden. Bitte geben Sie auf der folgenden Messlatte an, wie sehr Sie sich durch das Geräusch <b>tagsüber (06 – 18 Uhr) gestört oder belästigt</b> fühlen würden.		
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	überhaupt nicht äußerst
7.4. Und wie sehr würden Sie sich durch das Geräusch <b>abends (18 – 22 Uhr) gestört oder belästigt</b> fühlen?		
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	überhaupt nicht äußerst
7.5. Und nachts? Wie sehr würden Sie sich durch das Geräusch <b>nachts (22 – 06 Uhr) gestört oder belästigt</b> fühlen?		
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	überhaupt nicht äußerst

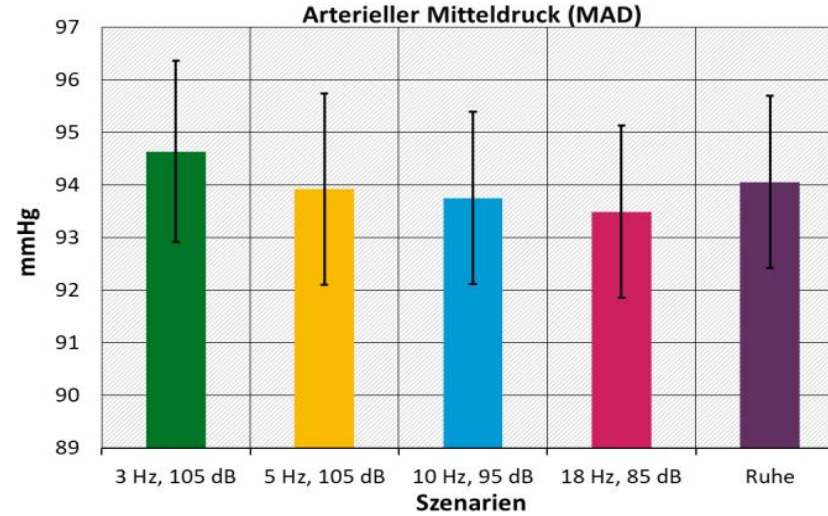
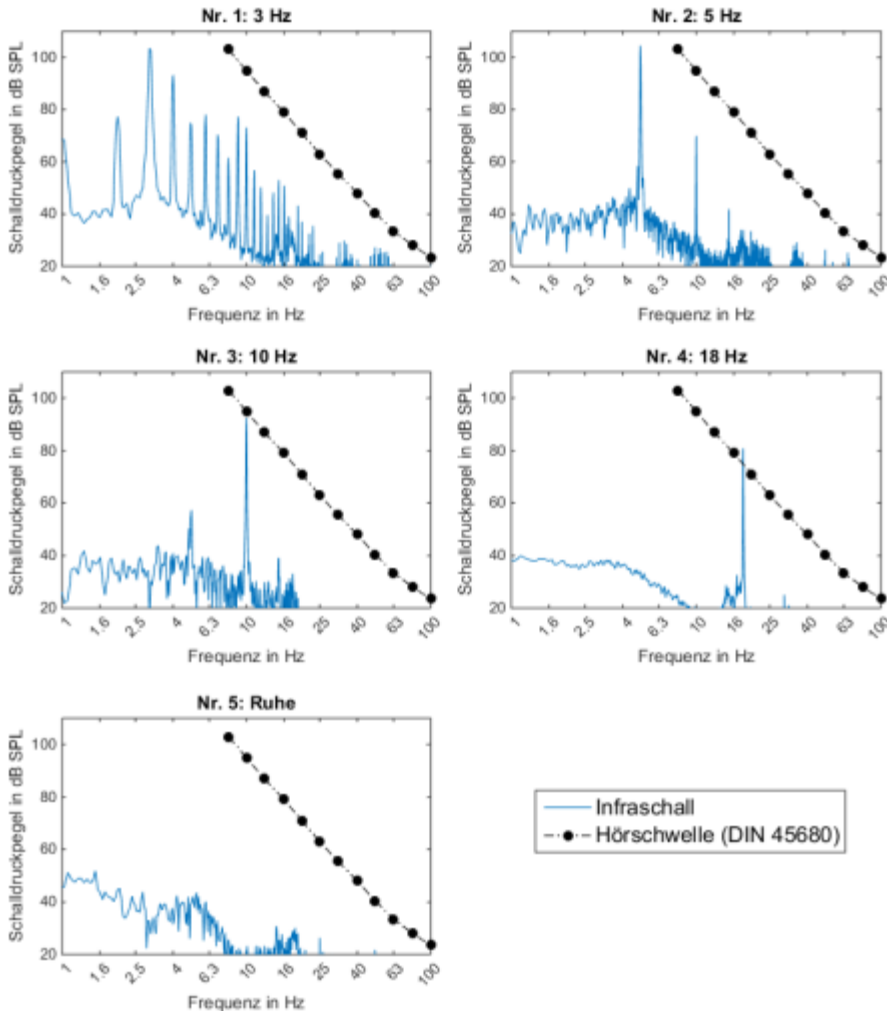


Psychologische Befragungen

Physiologische Messungen im Wachlabor

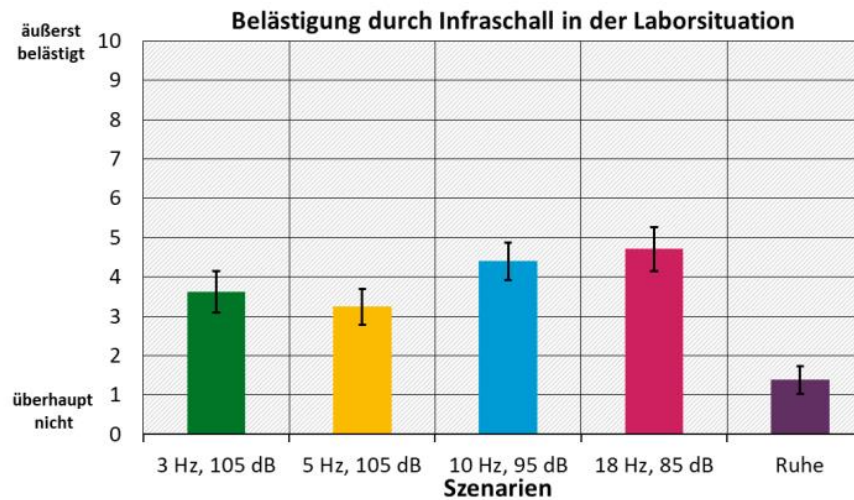
## Lärmwirkungsforschung Akutreaktionen

# WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIE



Keine Akutreaktionen

Kein signifikanter Unterschied der Gruppen



Belästigung bei Wahrnehmung

# WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIE

- ▶ Wir haben keine physiologischen Akutreaktionen festgestellt
- ▶ Wahrnehmbarer Infraschall kann belästigend wirken; mir ist jedoch kein Fall bekannt, bei dem Anwohner einer WEA Infraschallpegeln oberhalb der Wahrnehmungsschwelle ausgesetzt sind
- ▶ Infraschall in der Stärke, wie sie Anwohner von WEA erleben, führt daher mit hoher Wahrscheinlichkeit weder zu Belästigung (da nicht wahrnehmbar) noch zu negativen gesundheitlichen Folgen.
- ▶ Starke dauerhafte Belästigung durch wahrnehmbaren insb. hörbaren Schall kann langfristig auch zu Krankheiten führen

# WINDENERGIE IN AITRACH

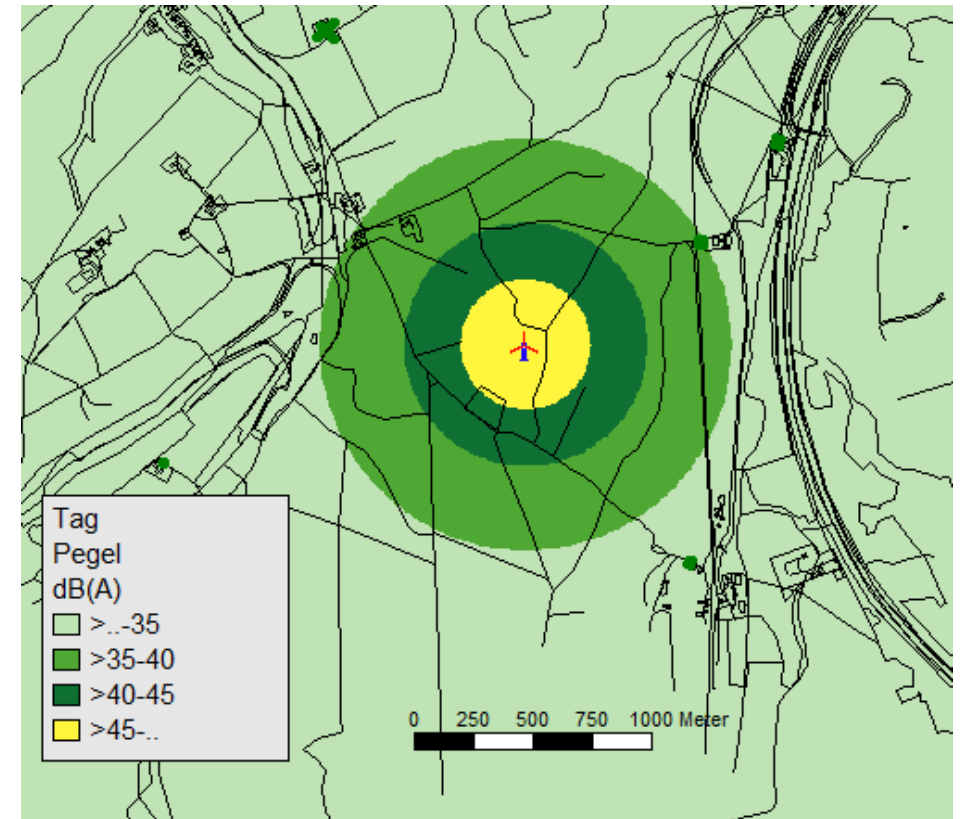
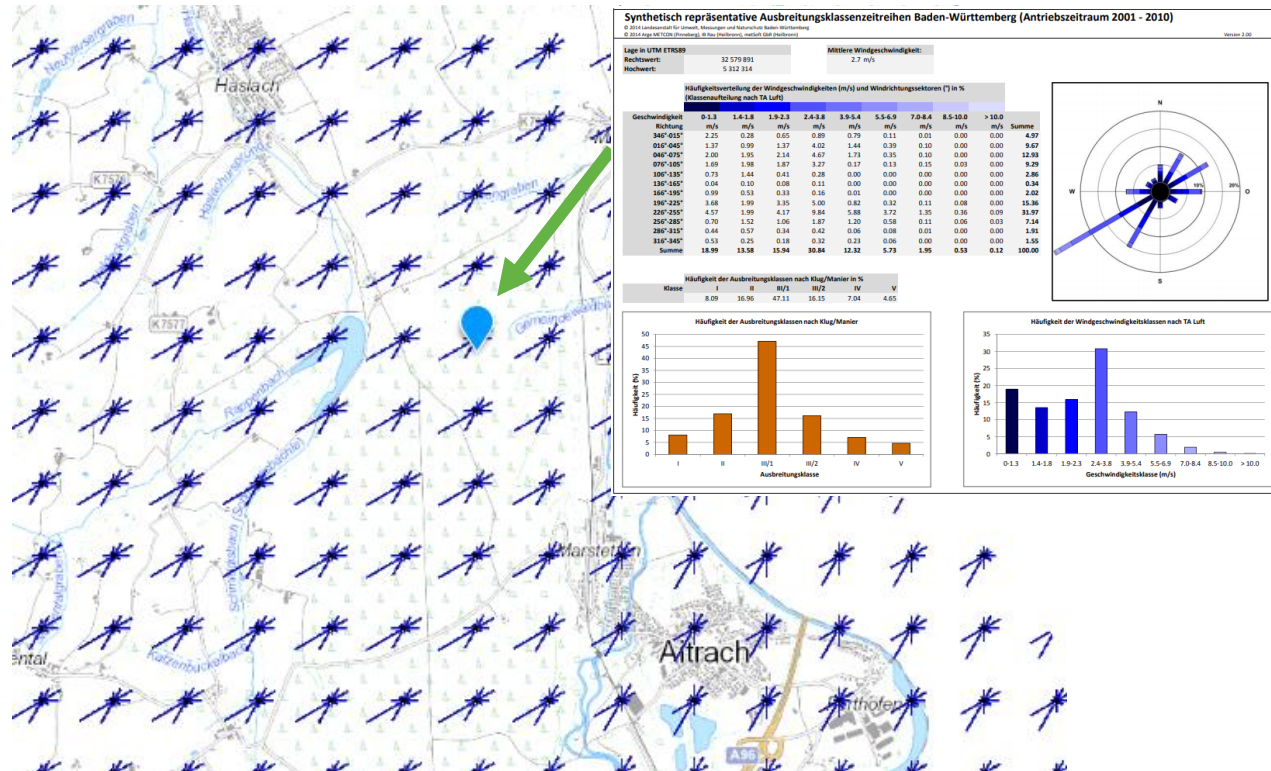
## PLANUNG SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ

- ▶ Festlegung Standort(e)
- ▶ Festlegung Anforderungen, d.h. Immissionsorte, Vorbelastung und Schutzbedürftigkeit
- ▶ Auswahl Windenergieanlagen (Typ, Nabenhöhe, Rotordurchmesser, Betriebsprogramme usw.)
- ▶ Schallprognose
  - ▶ Flurgrundkarten
  - ▶ Geländemodell
  - ▶ Windrichtungshäufigkeitsverteilung
  - ▶ Emissionsdaten
  - ▶ Ausbreitungsberechnung

# WINDENERGIE IN AITRACH SCHALLPROGNOSE (EXEMPLARISCH)

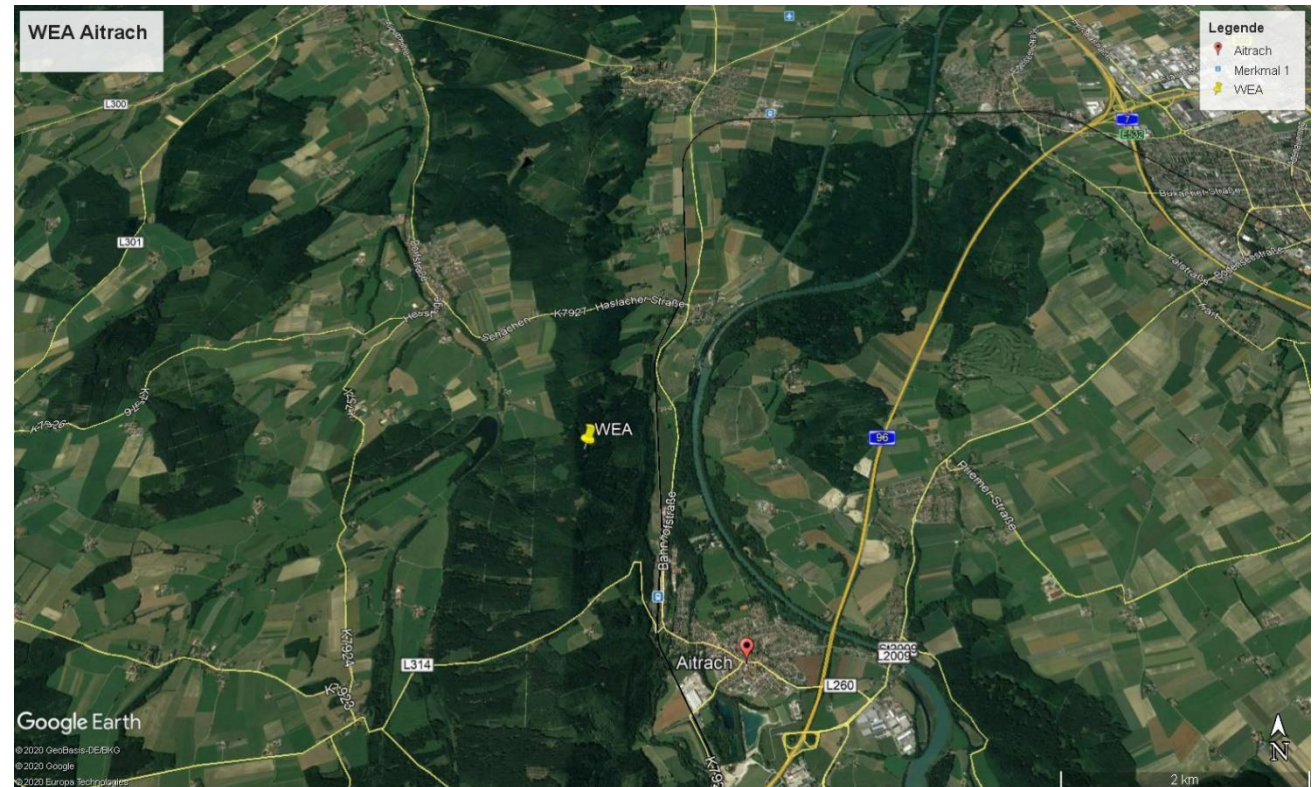
- ▶ Windhäufigkeiten z.B. LUBW für Langzeitmittlungspegel
- ▶ Isolinien = Kurven mit gleichem Beurteilungspegel

1 WEA Typ Vestas V162  
Mitwindsituation 2m über Gelände



# WINDENERGIE IN AITRACH VORBELASTUNG UND UMGEBUNGSLÄRM

- ▶ Maßgebend für Geräuschwahrnehmung
  1. Intensität (Lp, Lautstärke)
  2. Häufigkeit (Anlagentyp, Meteorologie, Ausrichtung)
  3. Überdeckung, Maskierung (Wind, sonstige Geräusche)



# WINDENERGIE IN AITRACH

## EINSCHÄTZUNG ZUR SITUATION

- ▶ Abstände des Standortes zur Nachbarschaft mindestens ca. 700 m
- ▶ Südwestwind, d.h. Aitrach im Querwind
- ▶ Schallschutzplanung liegt noch nicht vor, Planungsspielraum erscheint vorhanden
- ▶ Genaue Prüfung des Nachweises zum Schallimmissionsschutz  
Augenmerk insbesondere auf Immissionsorte, Schutzniveau und Vorbelastung (tatsächlich und planerisch)
- ▶ Störungsfreier Betrieb von WEA möglich