

Veraltete Normen und Regelwerke, technische Randbedingungen

- DIN 9613-2 von 1999
- TA-Lärm von 1998
- DIN 45680 von 1997

Schall von Windkraftanlagen

Für die schalltechnische Genehmigung und den Betrieb von Windkraftanlagen (WKA) dienen veraltete Regelwerke aus den späten 90er Jahren (TA-Lärm, DIN 45680, DIN 9613-2).

Diese Regelwerke sind für große Windkraftanlagen ungeeignet und somit nicht mehr zur Abwendung von erheblichen Gesundheitsrisiken für große Teile der betroffenen Anwohner anwendbar.

Alleine Infraschall betrachten zu wollen, ist jedoch zu kurz gegriffen. Im ganzheitlichen Ansatz zu betrachten sind:

- Hörbarer Luftschall, der z.B. beim Turmdurchgang entsteht, das „wusch, wusch, wusch...“
- Tieffrequenter Luftschall unter 63 Hz, verantwortlich für Gebäudevibrationen, Dröhn- und Brummgeräusche.
- Infraschall, nicht-hörbar, zwischen 0-20 Hz, Einfluss auf die Sinneswahrnehmung.
- Körperschall im tieffrequenten- und Infraschallbereich (Bodenschwingungen), der sich dem Luftschall überlagert und diesen verstärkt.

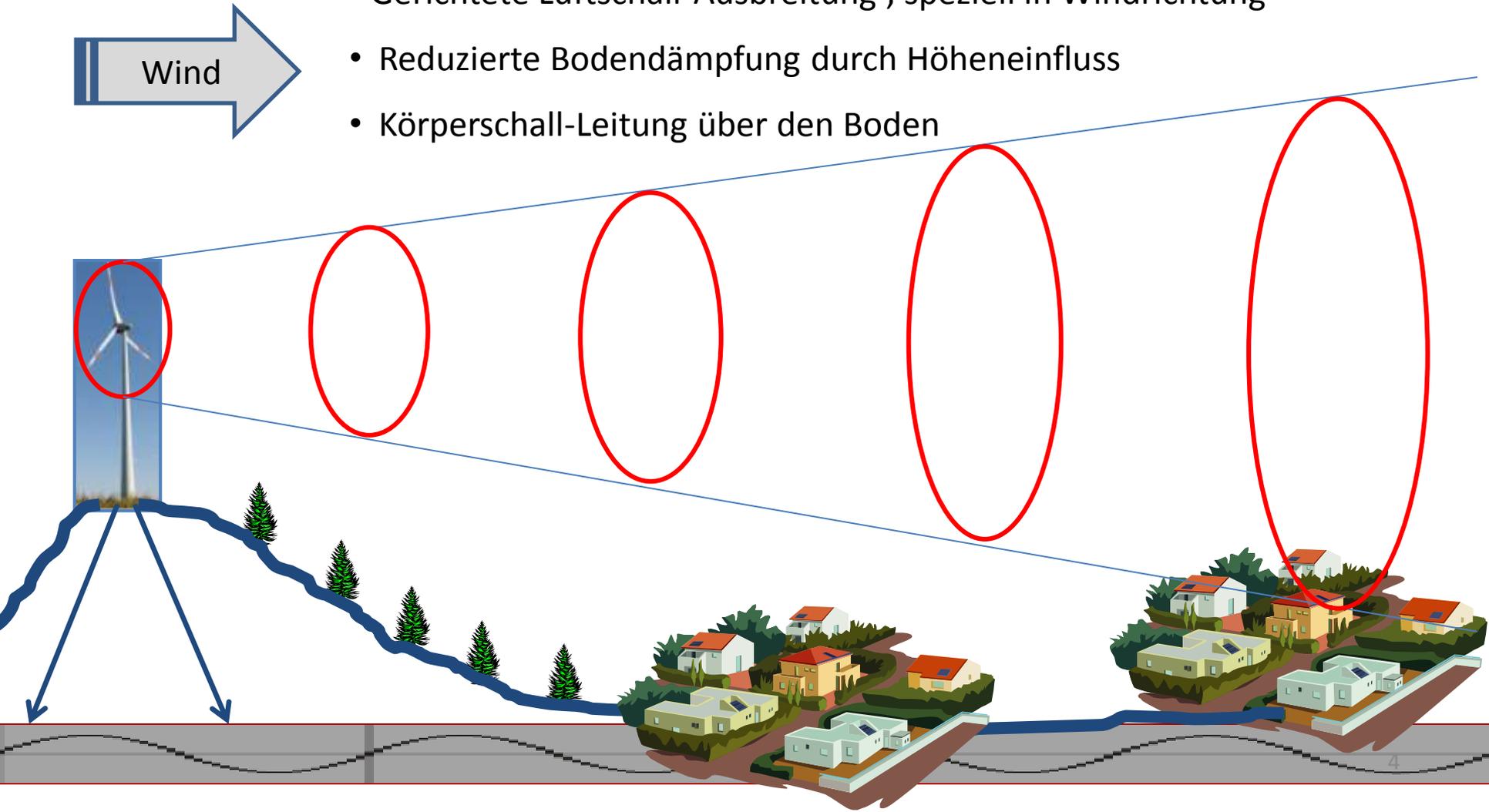
➔ **Es besteht sofortiger Handlungsbedarf zum Schutz der Bevölkerung durch den Gesetzgeber gemäß Art 2 GG.**

Prognosenorm DIN 9613-2

- **Vorgaben der Norm:**
 - Höhendifferenzen max. 30 m zwischen Schallquelle und Empfänger
 - Punktschallquelle, kugelförmige Schallausbreitung (z.B. Explosionsknall bei Windstille)
 - Schalldämpfung von > 6 dB pro Abstandsverdopplung
- **Defizite:**
 - Höhendifferenz in Mittelgebirgen 500 m und mehr
 - „Punktschallquelle“ ist nur im Nahbereich anwendbar
 - Viel zu hohe Schallabschwächung bei Abstandsverdopplung (eher 3-4 dB)
 - Impuls- und Tonhaltigkeitszuschläge werden nicht berücksichtigt
 - Tieffrequente Luftschall-Anteile werden nicht berücksichtigt
 - Überlagerter Körperschall fehlt (Bodenschwingungen)
 - Ausschließlich Außenschallwerte werden angegeben
- **Folgen:**
 - ➔ Deutlich zu geringe Außenschall-Prognosewerte über 500 m Abstand zur Wohnbebauung
 - ➔ Innenbelastungen in Häusern (Wechselwirkungen Körper- und Luftschall) werden unterschlagen

Realistische Schallausbreitung

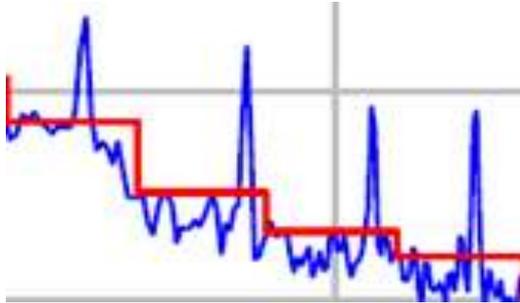
- Schall-Entstehung über gesamte Rotorfläche
- Gerichtete Luftschall-Ausbreitung , speziell in Windrichtung
- Reduzierte Bodendämpfung durch Höheneinfluss
- Körperschall-Leitung über den Boden



TA-Lärm

- **Vorgaben der Vorschrift**
 - Die TA-Lärm zielt auf den hörbaren Schall ab.
 - Bewertet werden die Frequenzen 63 Hz bis 4.000 Hz.
 - Der dB(A)-Filter ist dem Hörvermögen des Menschen angepasst.
 - Auswertung anhand von Oktavspektren (Mittelwertbildung).
 - Der tieffrequente Hörbereich unter 63 Hz wird nicht abgedeckt.
- **Defizite:**
 - Tonale Spitzen (um bis zu 10 dB(A)) werden durch Mittelwertbildung "weggemittelt"
 - Tieffrequente Luftschall-Anteile werden nicht berücksichtigt
 - Überlagerter Körperschall fehlt (Bodenschwingungen)
 - Ausschließlich Außenschallwerte werden angegeben
- **Folgen:**
 - ➔ Wesentliche Anteile der Hörschalls werden unterdrückt
 - ➔ Innenbelastungen in Häusern (Wechselwirkungen Körper- und Luftschall) werden, wie auch bei der DIN 9613-2 unterschlagen

TA-Lärm, Visualisierung der Defizite



Die rote Treppe entspricht dem **gemittelten Schalpegel nach TA-Lärm-Vorgabe**; die **blauen Spitzen werden systematisch** nicht erfasst.

Zur exakten Beurteilung von Schallpegeln ist immer eine **Fourier Analyse** erforderlich

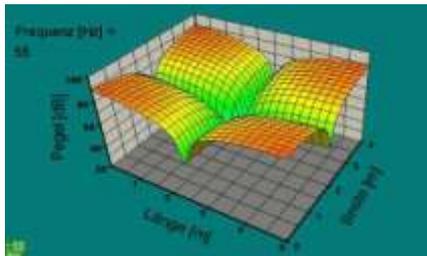
Quelle: Steven Cooper



Das linke Bild mit geringer Auflösung signalisiert keine erkennbare Gefahr

Im rechten Bild mit hoher Auflösung wird die Gefahr durch Reißzwecken sichtbar

Quelle: Gerhard Artinger



Quelle Fraunhofer IPB

Im Bild ist dargestellt, wie eine tieffrequente Anregung mit 55 Hz durch Reflexionen im Raum extreme Schalldruckwerte in den Ecken erzeugt.

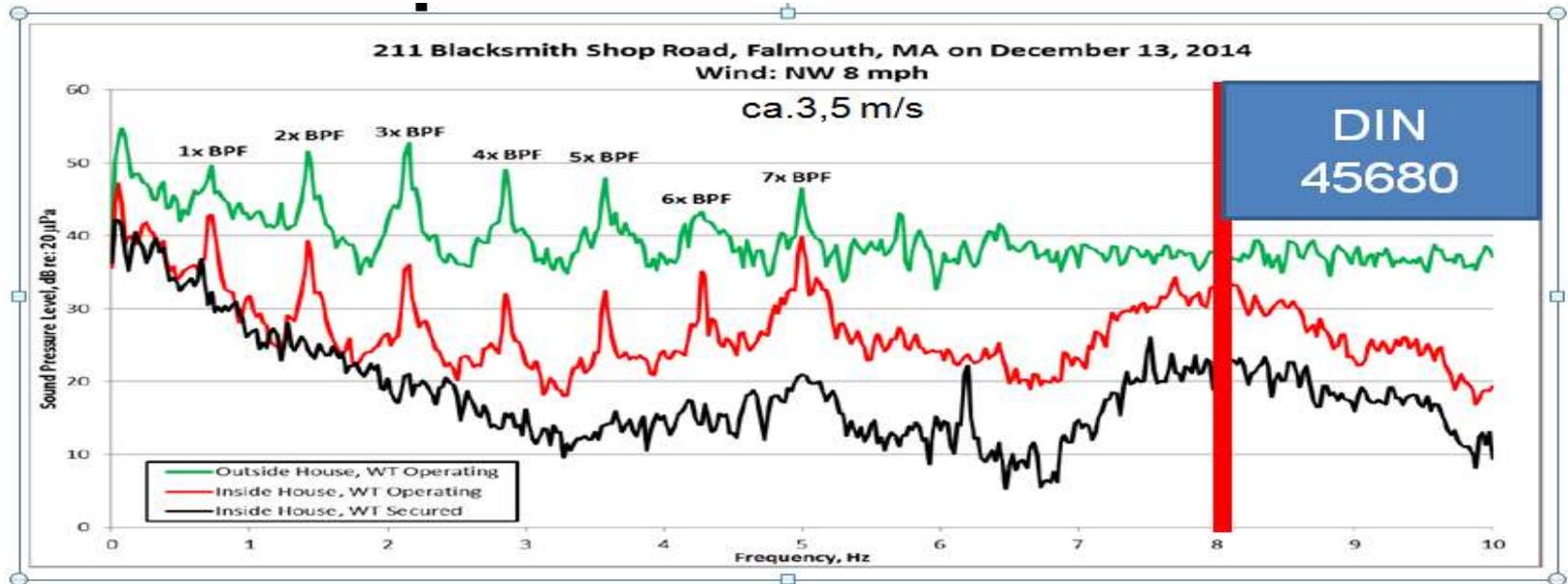
In der Mitte des Raumes herrscht nahezu Stille.

Eine reine Außenschall-Prognose vernachlässigt diese verstärkende Wirkung vollständig.

DIN 45680

- **Vorgaben der Norm:**
 - Infraschall unter 10 Hz wird nur in Ausnahmefällen bis 8 Hz herab gemessen
 - Mittelwertbildung über Terzspektren
- **Defizite:**
 - Keine Erfassung von Infraschall unterhalb von 8 Hz
 - Impulsartige und tonale Spitzen werden durch Mittelwertbildung nicht erfasst
 - Körperschalleinflüsse bleiben unberücksichtigt
- **Folgen:**
 - ➔ Die Erfassung des gesundheitsrelevanten Schallspektrum großer WEA (zwischen 0 Hz und 8 Hz) fehlt vollständig
 - ➔ Laut TA-Lärm notwendige Zuschläge für Impuls- und Tonanteile fehlen systematisch
 - ➔ Innenbelastungen in Häusern (Wechselwirkungen Körper- und Luftschall) werden unterschlagen

DIN 45680, Defizit-Visualisierung



Quelle: Michael Bahtiarian, Allan Beaudry

Obige Messung erfolgte bei schwachem Wind (3,5 m/s), ohne Erfassung des Körperschalls

- Die schwarze Kurve stellt das Geräuschspektrum, erzeugt vom Wind an stehender WKA dar.
- Die grüne und rote Kurve zeigen Erhöhung und Frequenzspitzen bei arbeitender WKA.
- Erst rechts von der dicken roten Linie beginnt der Messbereich der DIN 45680

➔ Die relevanten Spitzen zwischen 0-8 Hz werden gar nicht erfasst.

Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit