

Infraschall und tieffrequente Geräusche von Windkraftanlagen und anderen Quellen

Ergebnisse des LUBW-Messprojekts 2013-2015

MARTIN HOFFMANN

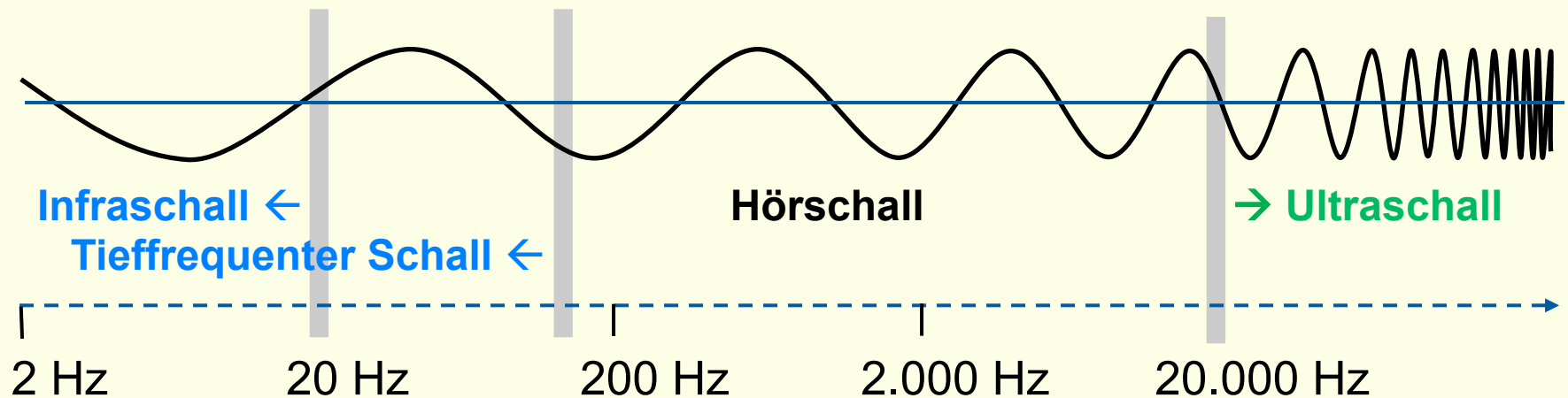
REFERAT 34 – TECHNISCHER ARBEITSSCHUTZ, LÄRMSCHUTZ



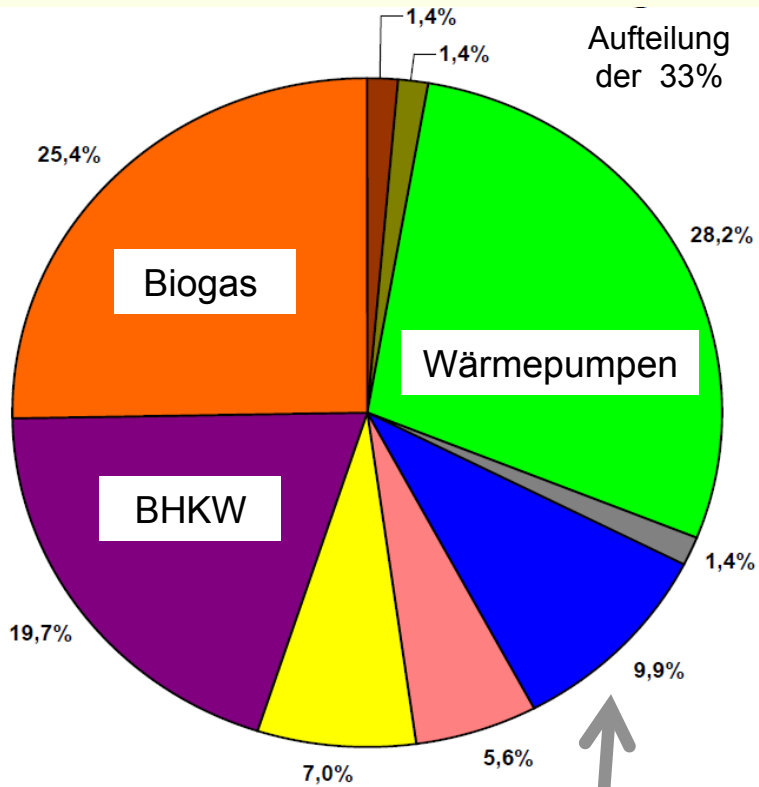
Baden-Württemberg

Tieffrequente Geräusche / Infraschall

- Luftschall: Druckschwankungen in der Luft
- Hörschall: Geräusche im Frequenzbereich 20 ... 16 000 Hz
- Tieffrequenter Schall: Geräusche im Frequenzbereich unter 100 Hz
- Infraschall: Schall im Frequenzbereich unter 20 Hz



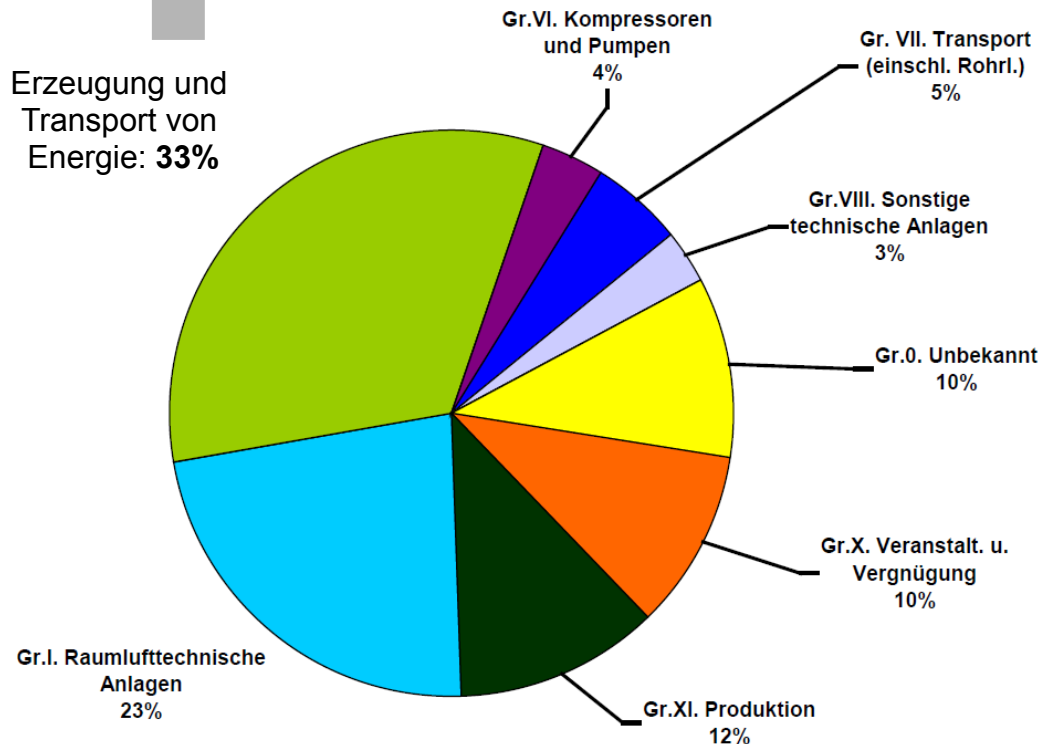
Entstehung und Vorkommen



Windkraft = 3,3%
der Beschwerden

Umfrage des UBA in
Deutschland (Stand 2013)
über Beschwerdefälle
(tieffrequente Geräusche,
Infraschall)

Erzeugung und
Transport von
Energie: **33%**



Untersuchungsumfang [1]

- Messung tieffrequenter Geräusche (inkl. Infraschall ab 1 Hz) an insgesamt sechs unterschiedlichen Windkraftanlagen im Abstand von ca. 150 m, 300 m und 700 m
- Vergleichsmessungen an mehreren innerstädtischen Straßen außerhalb und innerhalb eines Wohngebäudes
- Vergleichsmessungen an einer Autobahn
- Vergleichsmessungen in städtischer Umgebung ohne Quellenbezug außerhalb und innerhalb eines Gebäudes
- Messung der Infraschallpegel innerhalb eines fahrenden Pkw

Untersuchungsumfang [2]

- Vergleichsmessungen in Wohngebäuden im Hinblick auf Geräusche durch Haushaltsgeräte
- Vergleichsmessungen in ländlicher Umgebung
- Messung von Schwingungen / Erschütterungen im Boden in der Umgebung einer Windkraftanlage
- Konzeption einer autark arbeitenden Dauermessstation für tieffrequente Geräusche und Infraschall
- Vergleiche mit Ergebnissen aus anderen Bundesländern und aus dem Ausland

Was steht noch aus?

- Innenmessung in einem Wohnhaus in ca. 700 m Abstand
- Weitere Erschütterungsmessung (felsiger Untergrund)
- Messung der Richtungsabhängigkeit an vier Messpunkten um eine Windkraftanlage (Rundum-Messung)

Impressionen



Impressionen

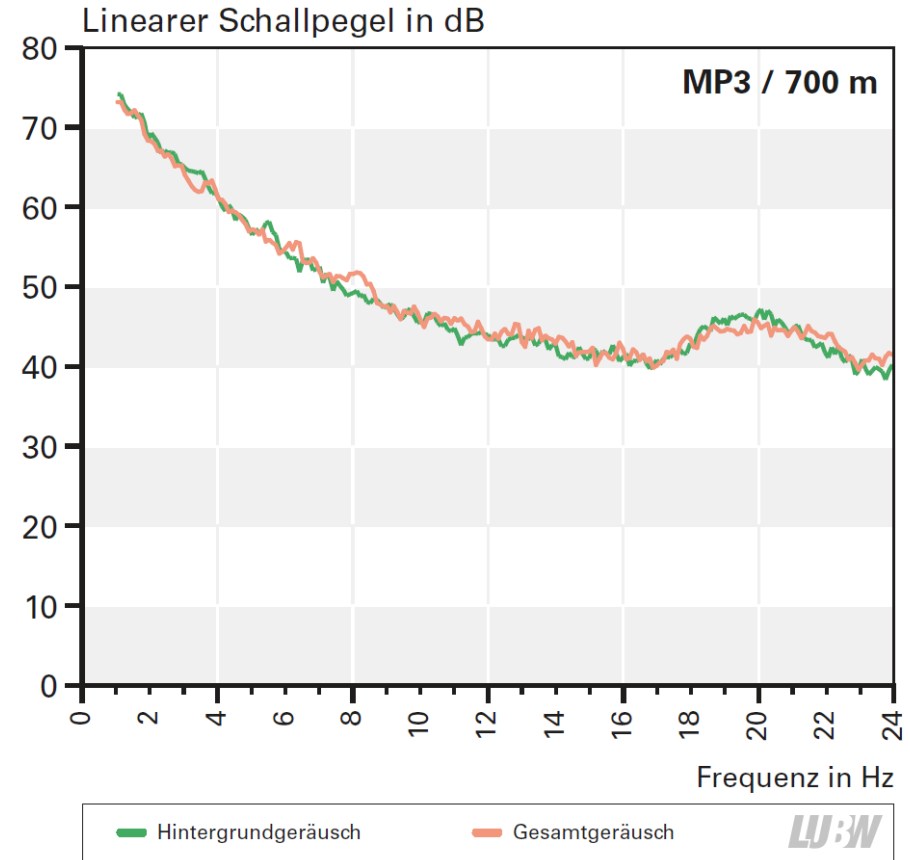
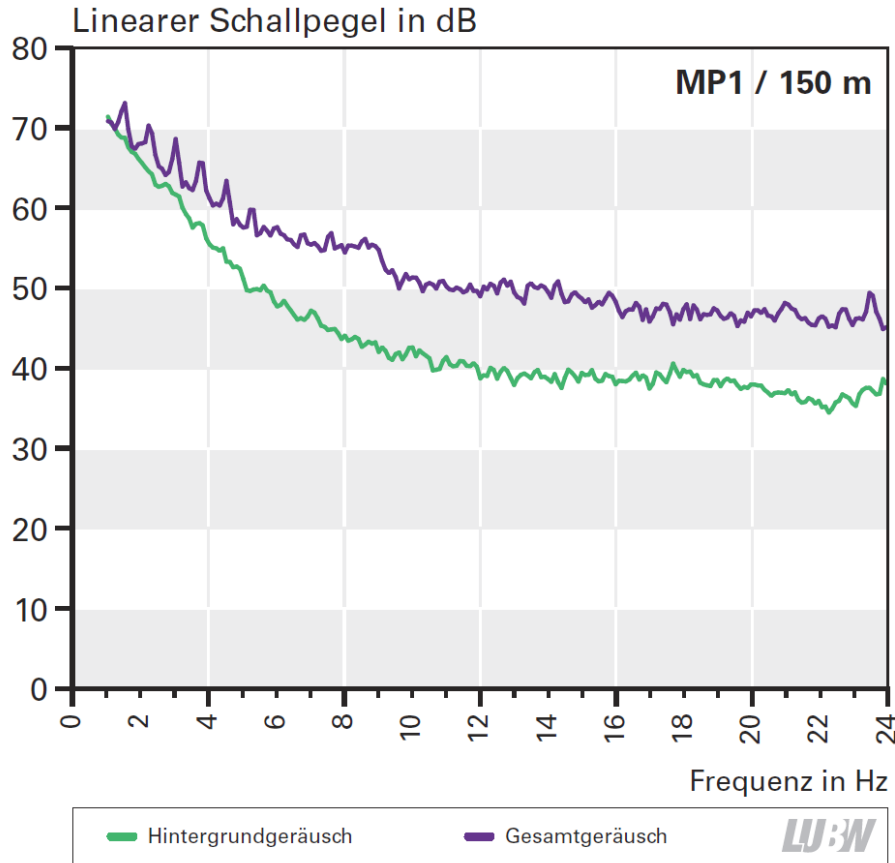


Repower 3.2M114

Impressionen

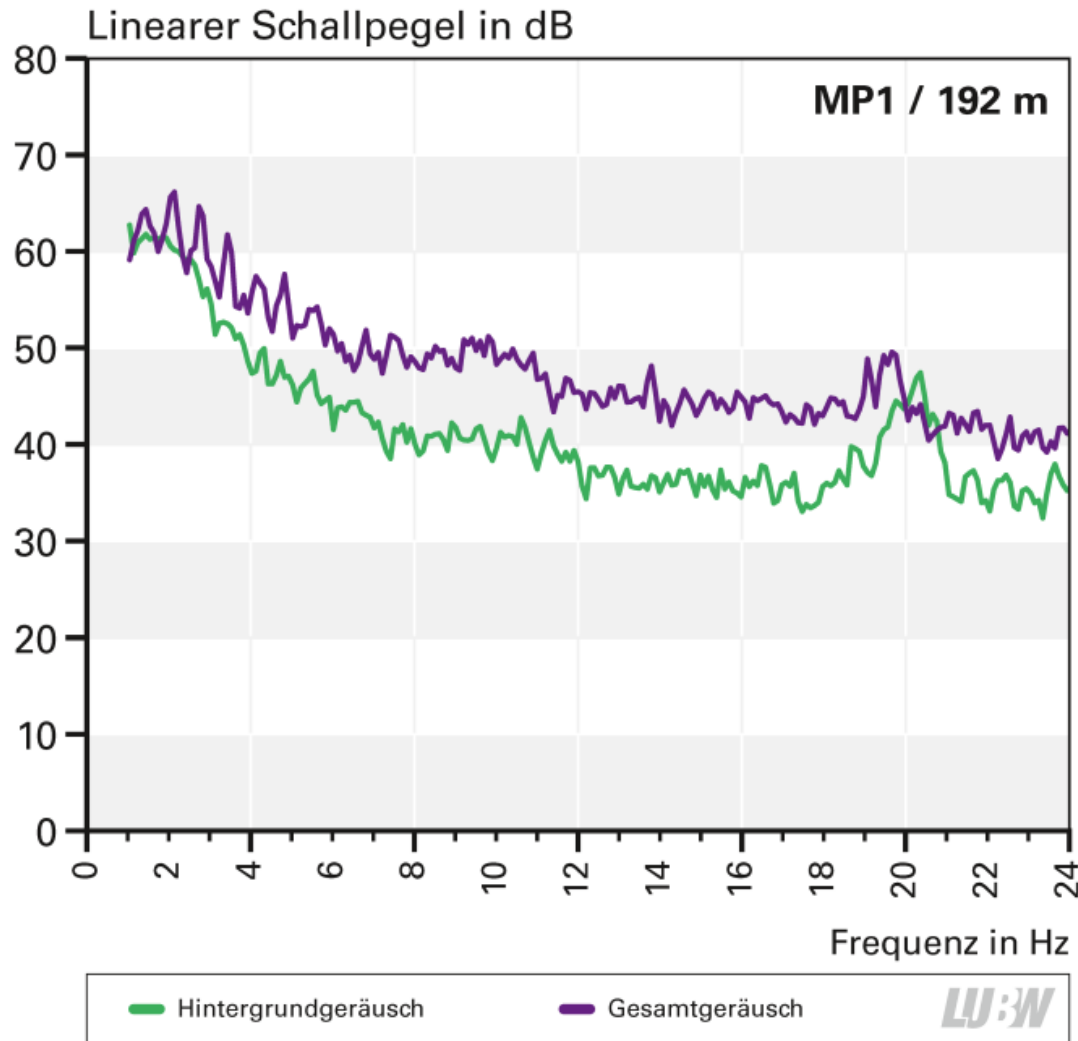


Schmalbandspektren WEA 1 [REpower MM92 / 2,0 MW]



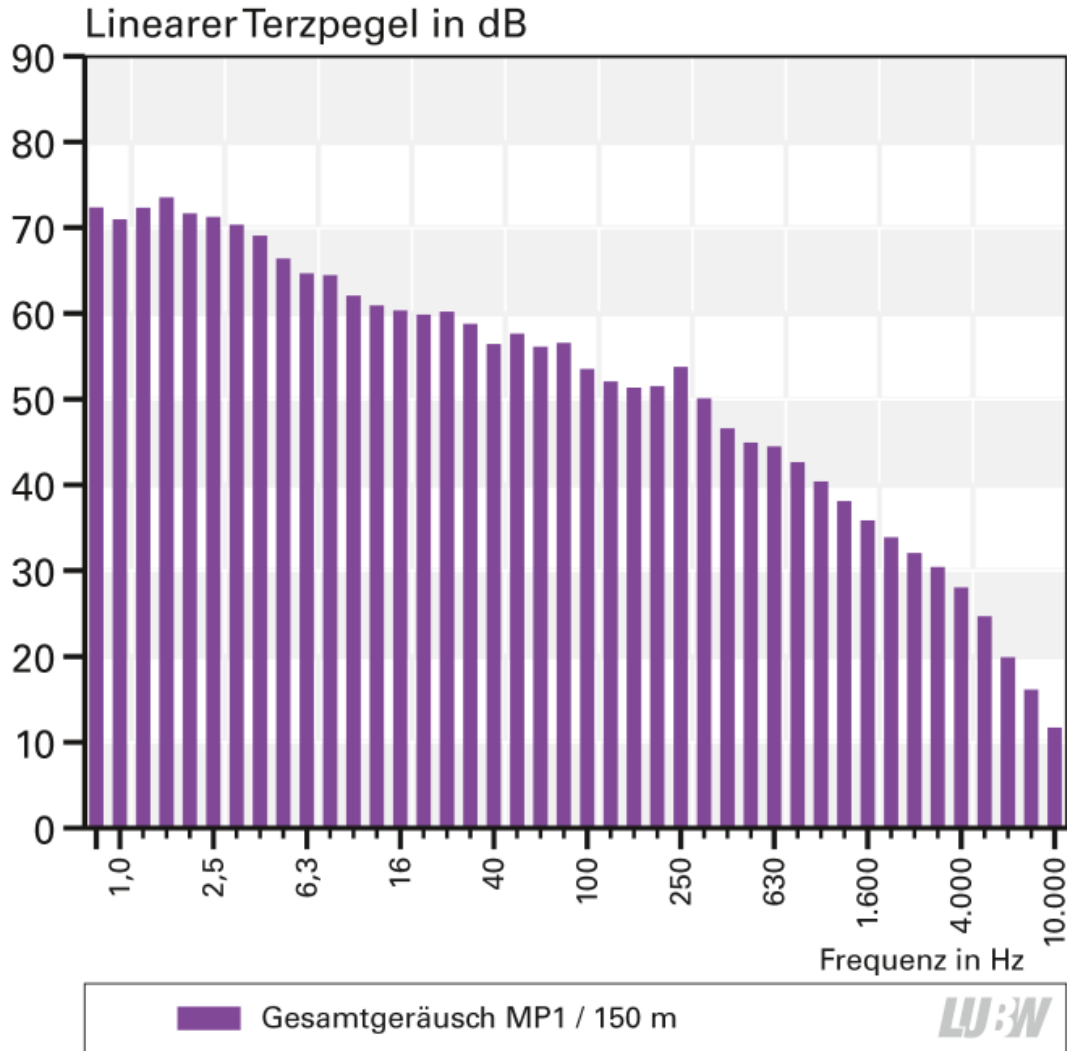
- Infraschall im Nahfeld (150 m) gut messbar, inkl. diskrete Linien
- In 700 m kein Unterschied zwischen Anlage „ein“ und „aus“

Vergleich der Schmalbandspektren von sechs WEA



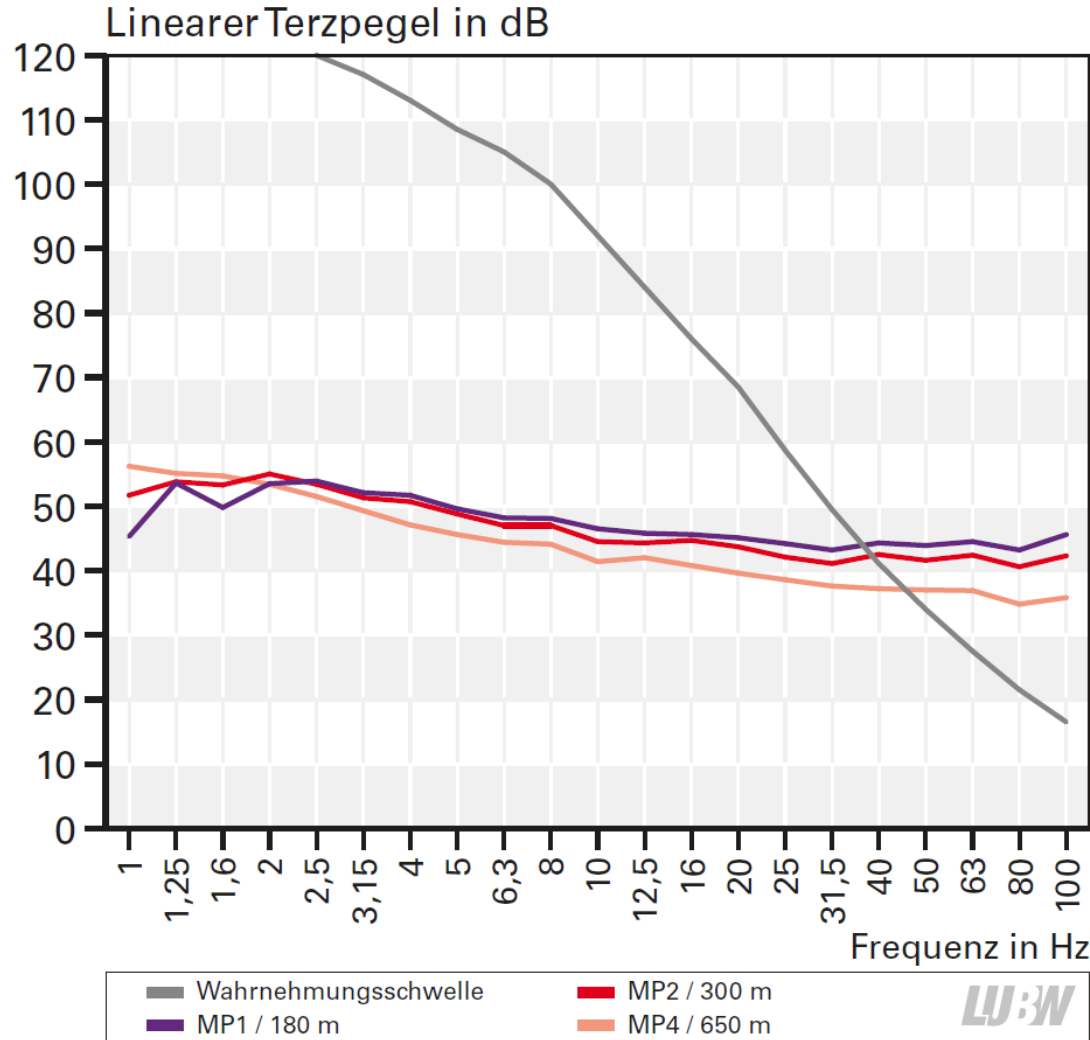
1. REpower MM92 / 2,05 MW
2. Enercon E-66 / 1,8 MW
3. Enercon E-82 / 2,0 MW
4. REpower 3.2M114 / 3,2 MW
5. Nordex N117 / 2,4 MW
6. Enercon E-101 / 3,05 MW

Terzspektren WEA 1 [REpower MM92 / 2,0 MW]



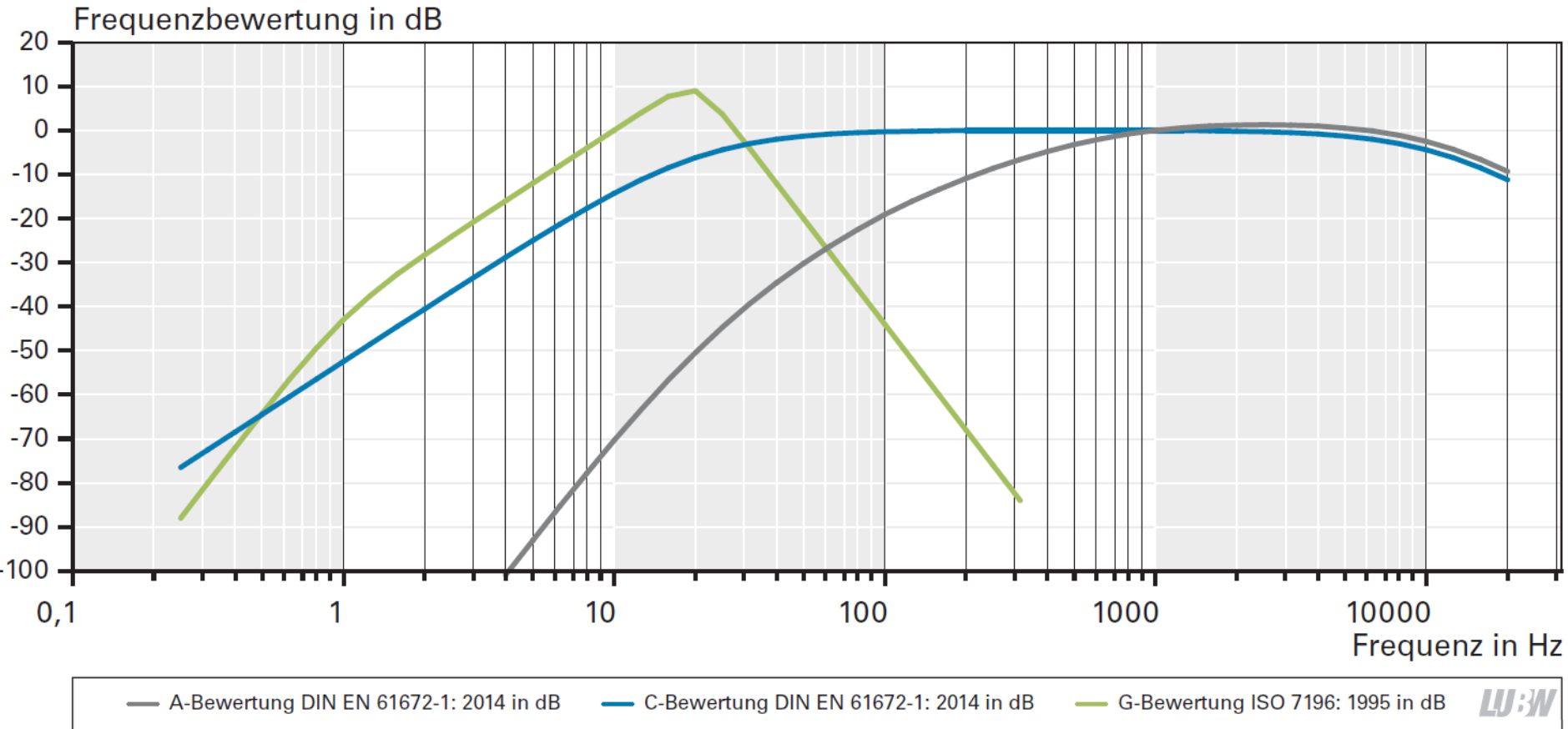
- Gesamtes Frequenzspektrum
- Lineare Terzpegel
- Nahfeld 150 m
- Anlage EIN / AUS

Vergleich mit der Wahrnehmungsschwelle

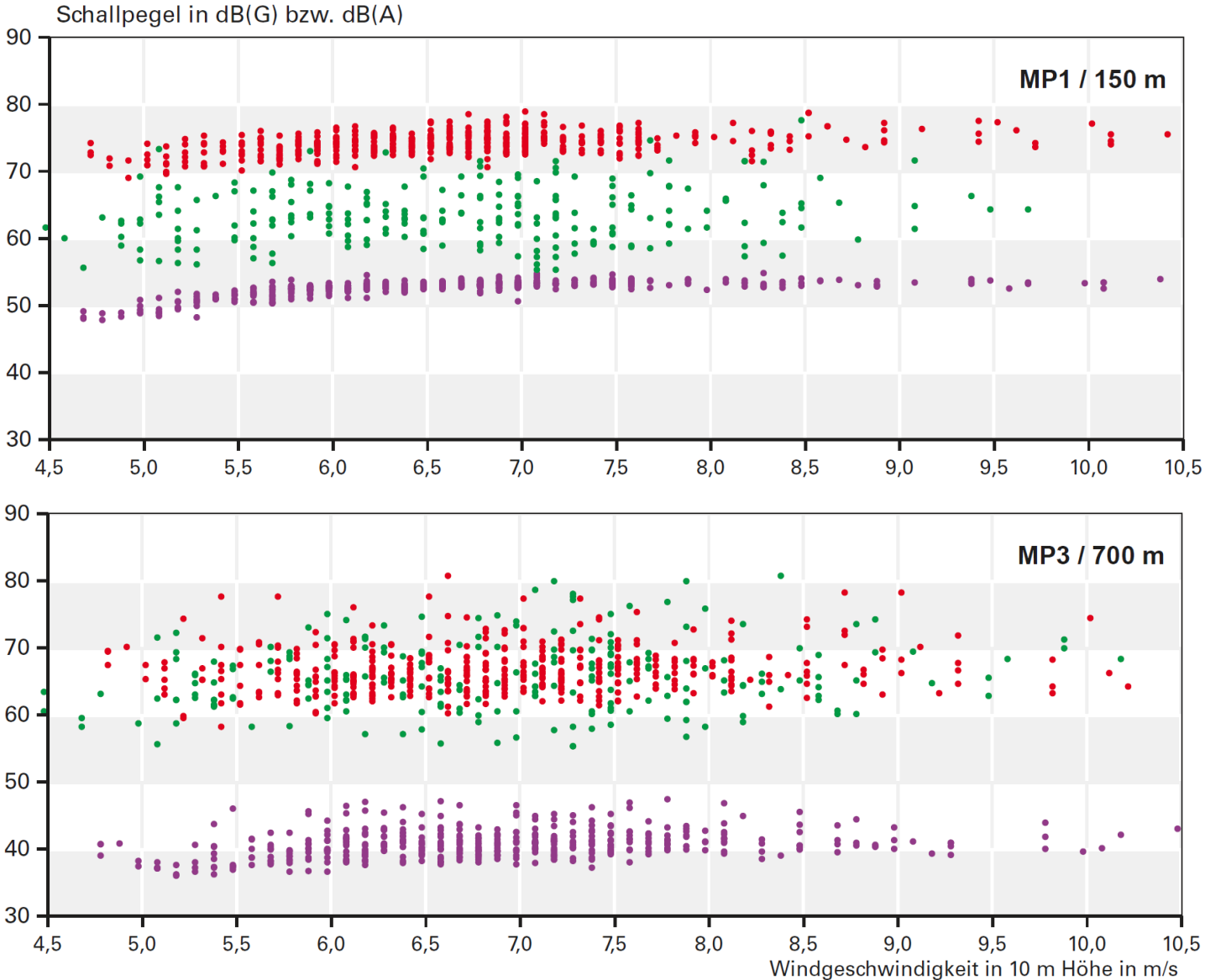


- Vergleich der Terzschallpegel bei eingeschalteter Anlage mit der Wahrnehmungsschwelle nach DIN 45680 (E 2013)
- REpower 3.2M114 / 3,2 MW
- Abstände:
180 m / 300 m / 650 m
- Hintergrundgeräusche (Wind, Vegetation) sind enthalten

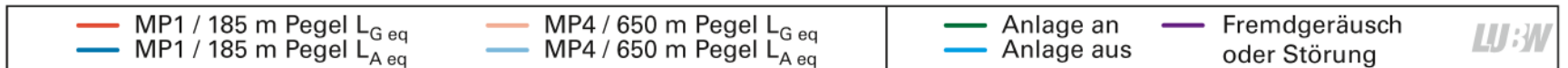
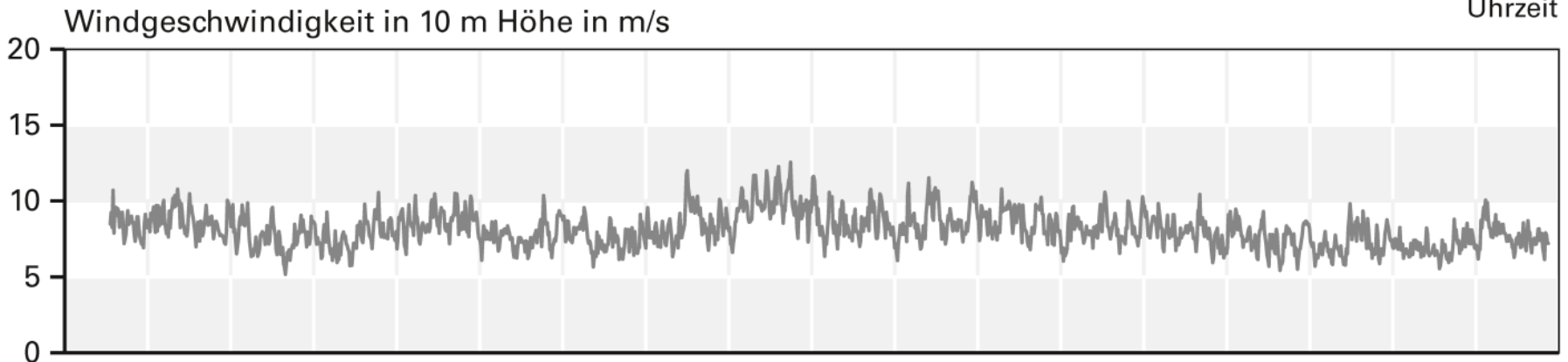
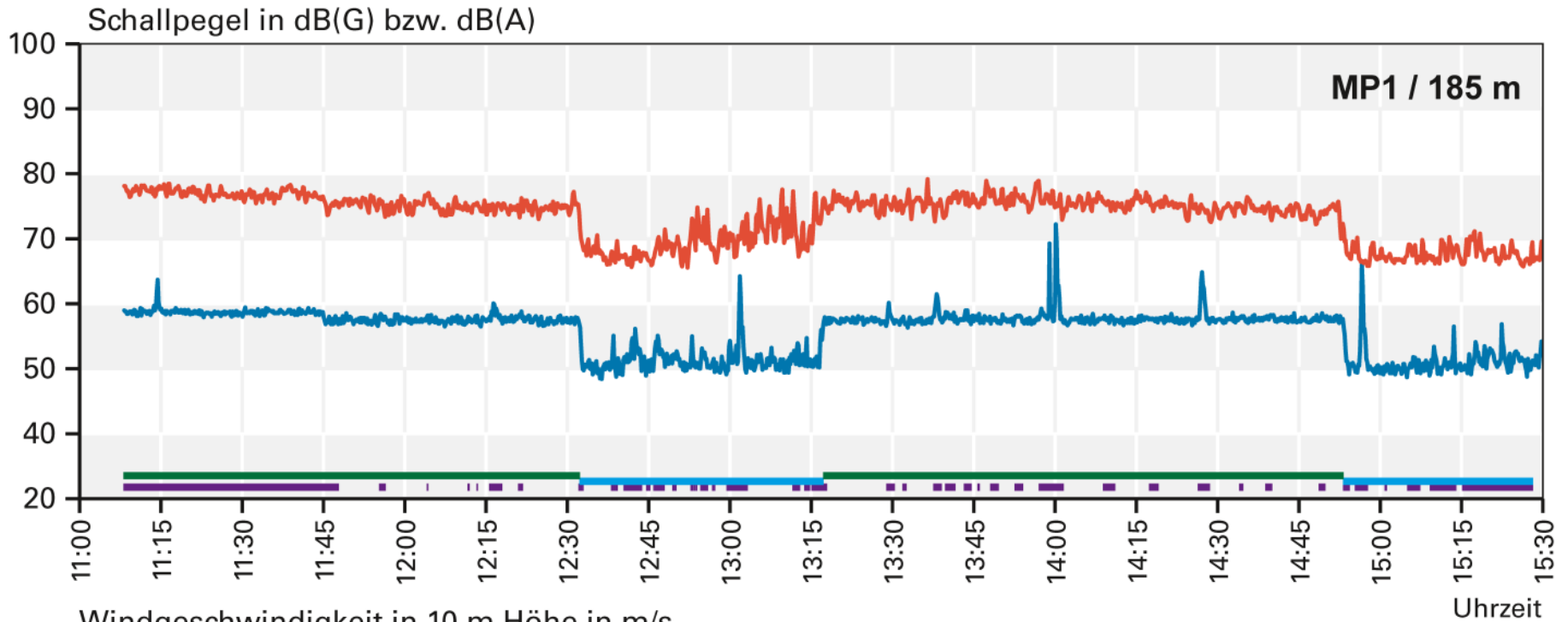
Frequenzbewertungen dB(A) – dB(C) – dB(G)



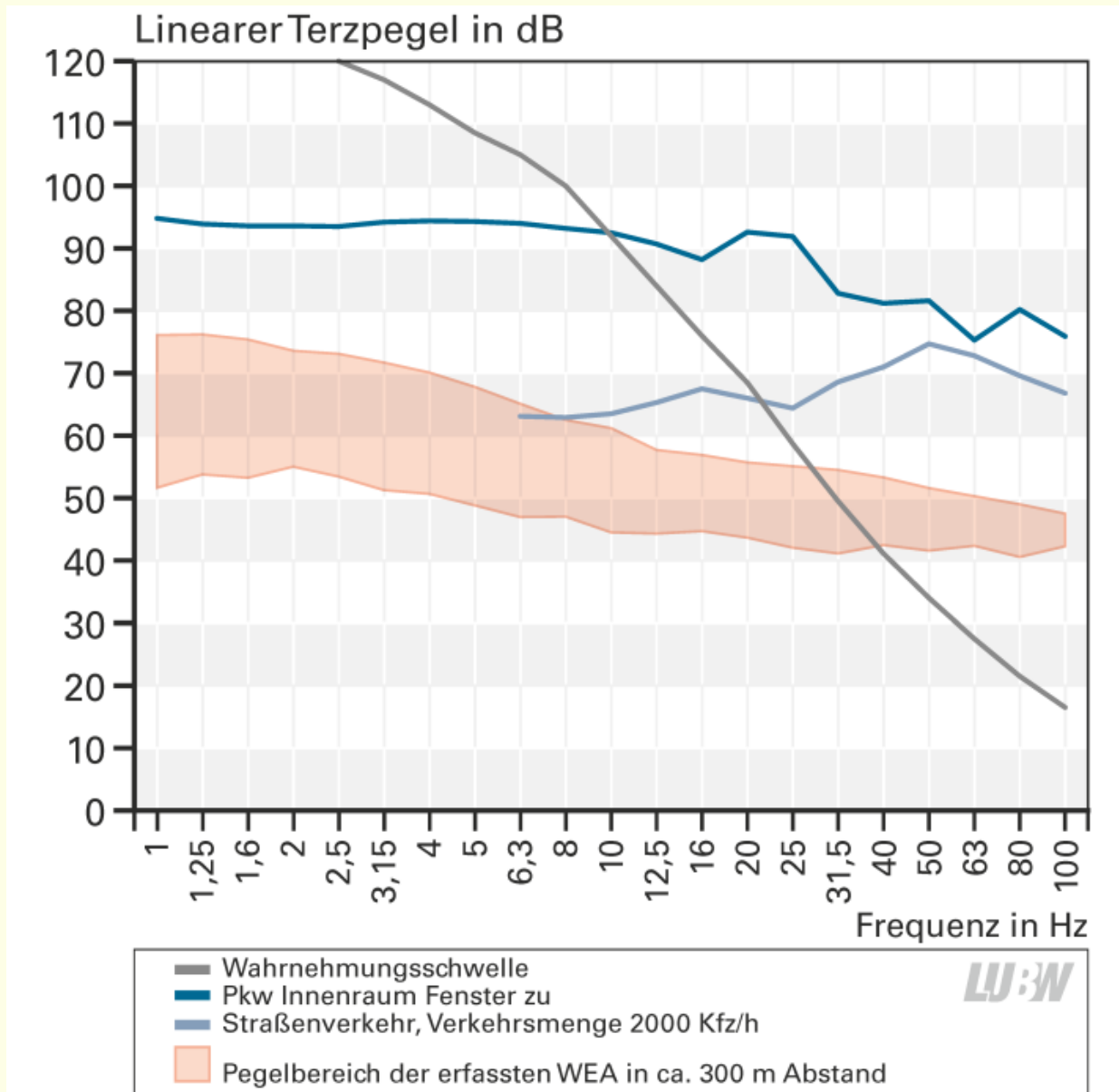
Einfluss der Windgeschwindigkeit WEA 1 [REpower MM92]



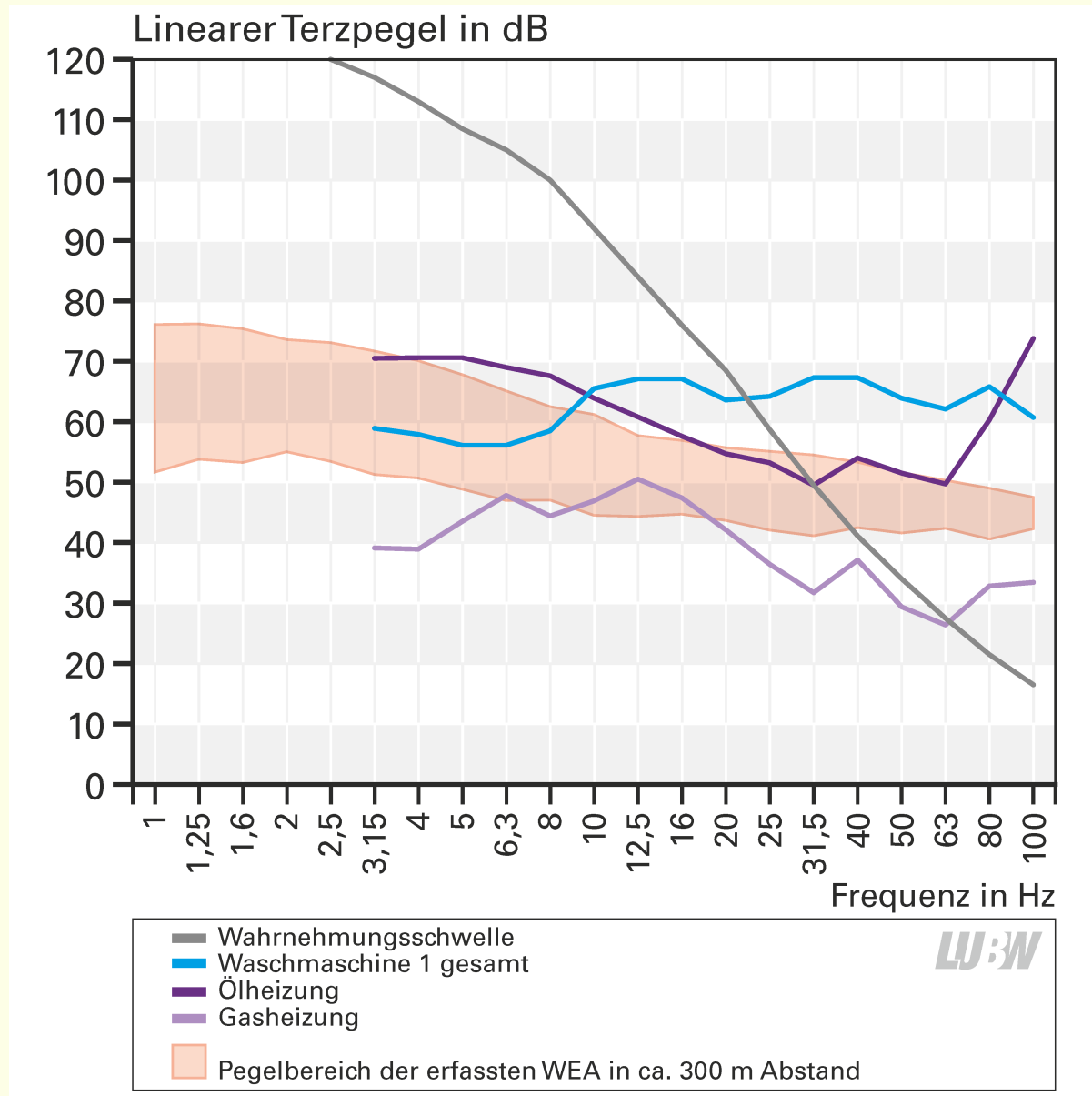
Zeitverlauf Pegel und Windgeschwindigkeit



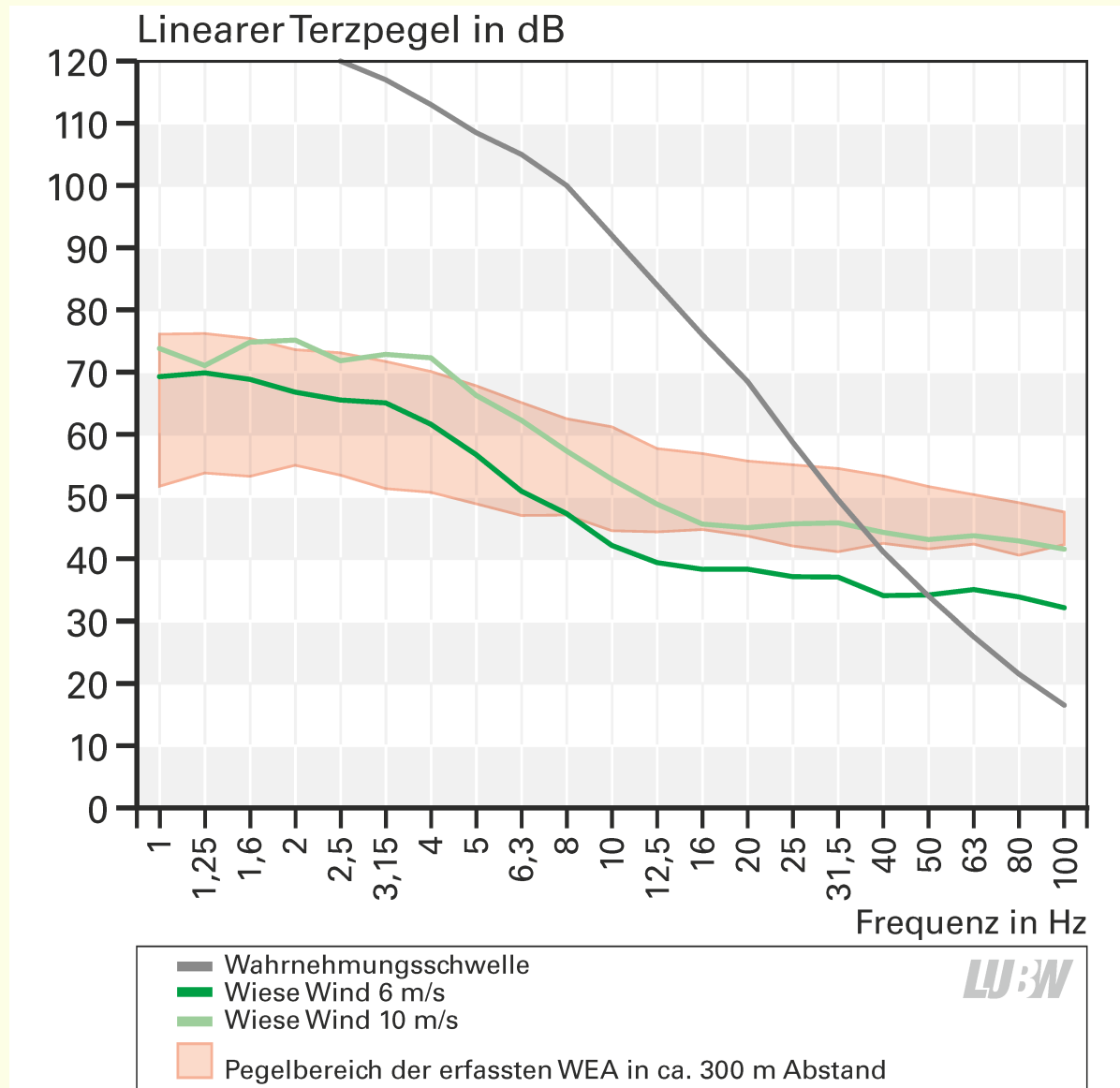
Vergleich Quellen – Wahrnehmungsschwelle [1]



Vergleich Quellen – Wahrnehmungsschwelle [2]



Vergleich Quellen – Wahrnehmungsschwelle [3]



Ergebnisse und Fazit: Infraschall

- Infraschall wird von einer großen Zahl unterschiedlicher natürlicher und technischer Quellen hervorgerufen.
- Er ist alltäglicher und überall anzutreffender Bestandteil unserer Umwelt.
- Windkraftanlagen leisten hierzu keinen wesentlichen Beitrag.
- Die von ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen.
- Es gibt keine wissenschaftlich abgesicherten Belege für nachteilige Wirkungen in diesem Pegelbereich.

Ergebnisse und Fazit: Hörschall

- Auch für den Frequenzbereich des Hörschalls zeigen die Messergebnisse keine akustischen Auffälligkeiten.
- Windkraftanlagen können daher wie andere Anlagen nach den Vorgaben der TA Lärm beurteilt werden.
- Bei Einhaltung der rechtlichen und fachtechnischen Vorgaben für die Planung und Genehmigung sind keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche von Windkraftanlagen zu erwarten.

Ergebnisse und Fazit: Schwingungen im Boden

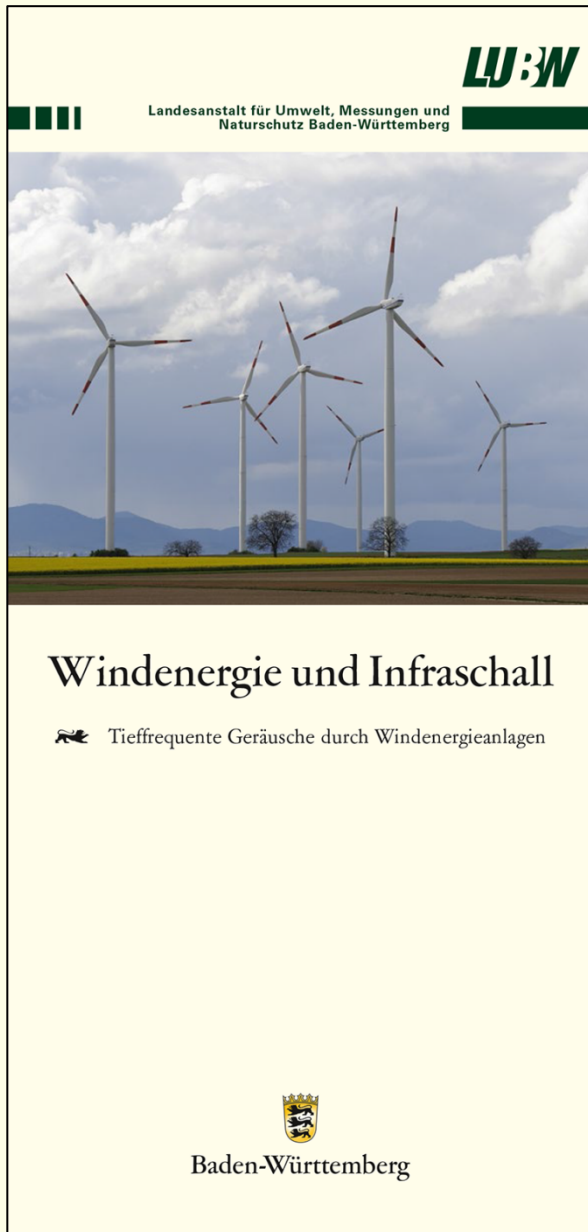
- Die von einer untersuchten Windkraftanlage Typ Nordex N117 (2,4 MW) ausgehenden Schwingungen im Boden waren bereits in weniger als 300 m Abstand sehr gering.
- In Entfernungen, wie sie sich für Bereiche mit Wohnnutzung allein aus Gründen des Schallimmissionsschutzes ergeben, sind an Wohngebäuden keine relevanten Einwirkungen zu erwarten.

Der Messbericht



1. Anlass und Einführung
 2. Zusammenfassung
 3. Untersuchungsumfang
 4. Windkraftanlagen
 5. Straßenverkehr
 6. Städtischer Hintergrund
 7. Geräuschquellen in Wohngebäuden
 8. Natürliche Quellen
 9. Konzeption Dauermessstation
 9. Ausblick
- Anhänge A1 bis A4

Weitere Publikationen



Lärm und Windenergie im Internet:

www.lubw.de/publikationen

Anfragen:

windenergie@lubw.bwl.de



Baden-Württemberg

Danke fürs Zuhören!

