

Lärmschutz bei der Energiewende

Lärmproblematiken der dezentralen
Energieversorgung

Christian Hettig

www.kurz-fischer.de

Winnenden Halle (Saale) Bottrop München Bretten

Es gab zum Schallimmissionsschutz schon früh normative Regelungen

- 1968 erste TA Lärm
- 1974 BImSchG

Wichtigste Ziele:

- Sicherstellung eines angemessenen Schutzziels
- gute Koexistenz von Wohnen / Gewerbe (Industrie) / Energieerzeugung
- Hoher Komfort trotz dichter Siedlungsstruktur
- Wenig Beschwerden

Es wurde viel erreicht (es gibt viel zu verlieren)

Die Prämissen der Energiewende fördern die Energieerzeugung in direkter oder in unmittelbarer Nähe von Wohngebieten.

Dies führt zu Zunahme von Lärmbelastungen

Anlage der erneuerbaren Energien	Genehmigungsverfahren
Windkraftanlage > 50m	BImSchG
Biogasanlage	BImSchG
BHKW > 1 MW _{th}	BImSchG
Geothermiekraftwerk	BBergG / BauGB
Wasserkraftwerk	WHG
Kleinwindkraftanlage bis 50m	Baugenehmigung
Kleinwindkraftanlage bis 10m	Je nach Bundesland z.T. genehmigungsfrei
Wärmepumpe	genehmigungsfrei
Mini-BHKW im Gebäude	genehmigungsfrei

Quelle: 7. DEGA-Symposium „Energiewende und Lärmschutz“, Wessolowski- Folie 6

Im Genehmigungsverfahren oder im Beschwerdefall sind Immissionsrichtwerte heranzuziehen

1. Für die Schallimmissionen außer vor dem Fenster
z. B. nach TA Lärm

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Ifd. Nr.	Gebietscharakter	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag: 6 - 22 Uhr	Nacht: 22 - 6 Uhr ⁰⁾
1	Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
3	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
4	Kern-, Dorf-, Mischgebiet (MI)	60	45
5	Gewerbegebiet (GE)	65	50
6	Industriegebiet (GI)	70	70

⁰⁾ In der Nacht ist gem. TA-Lärm die lauteste Nachtstunde zur Beurteilung heranzuziehen.

Im Genehmigungsverfahren oder im Beschwerdefall sind Immissionsrichtwerte heranzuziehen

1. Für die Schallimmissionen außer vor dem Fenster
z. B. nach TA Lärm
2. Für die Schallübertragung innerhalb von Gebäuden
z. B. nach TA Lärm/DIN 4109
3. Für tieffrequente Geräuscheinflüsse
z. B. nach E DIN 45680

Viele einzelne aber auch immer mehr größere Windparksanlagen

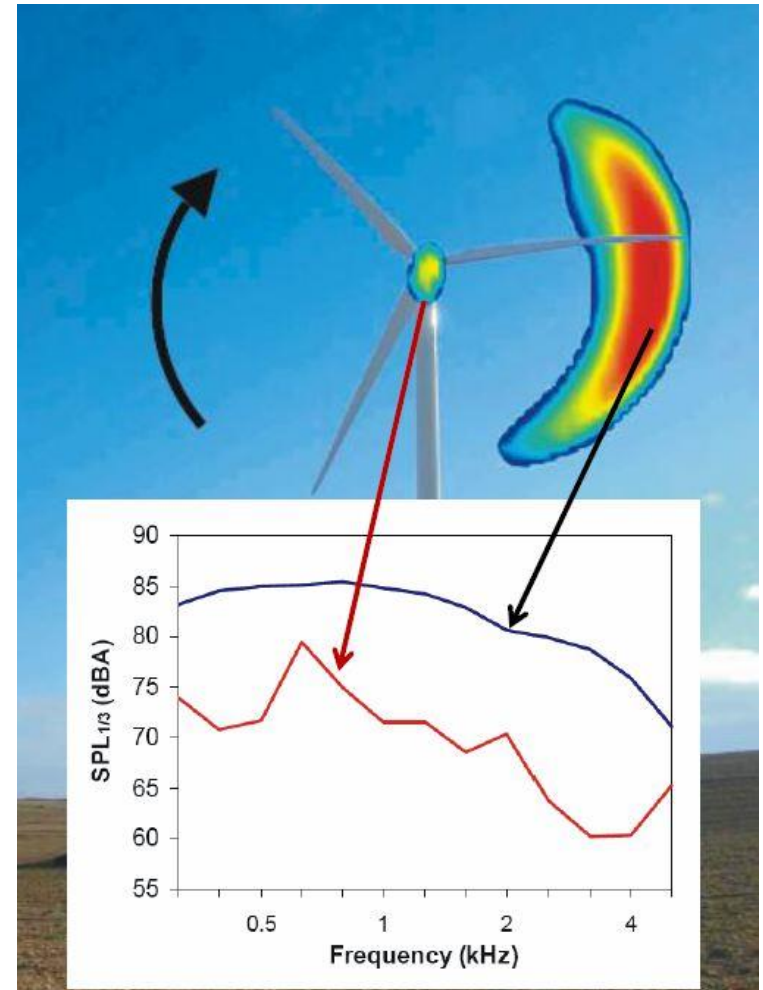
Windkraftanlage

Schallimmissionsgeräusche einer Anlage der 2 MW Klasse

- | | |
|---|------------------------------|
| 8. Am Fuß des Turms | $L_{Aeq} = 51 \text{ dB(A)}$ |
| 9. Entfernung* 160 m in Windrichtung | $L_{Aeq} = 49 \text{ dB(A)}$ |
| 10. Entfernung* 660 m in Windrichtung | $L_{Aeq} = 42 \text{ dB(A)}$ |
| 11. Entfernung* 1.100 m in Windrichtung | $L_{Aeq} = 39 \text{ dB(A)}$ |

* Horizontalabstand am Boden

Quelle: 7. DEGA-Symposium „Energiewende und Lärmschutz“, Beckenbauer-Burkhart, Folie 4

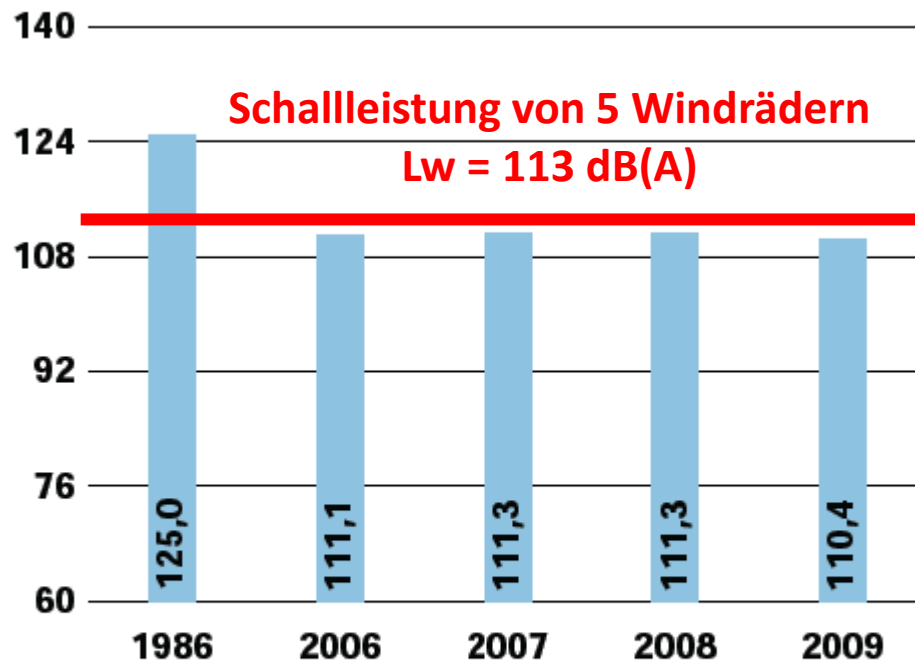


Quelle: Becker, Windenergieanlagen, DEGA Symposium, Folie 9



Aktualisierte Umwelterklärung 2010

Mercedes-Benz Sindelfingen



Legende

■ Schalleistung dB(A)

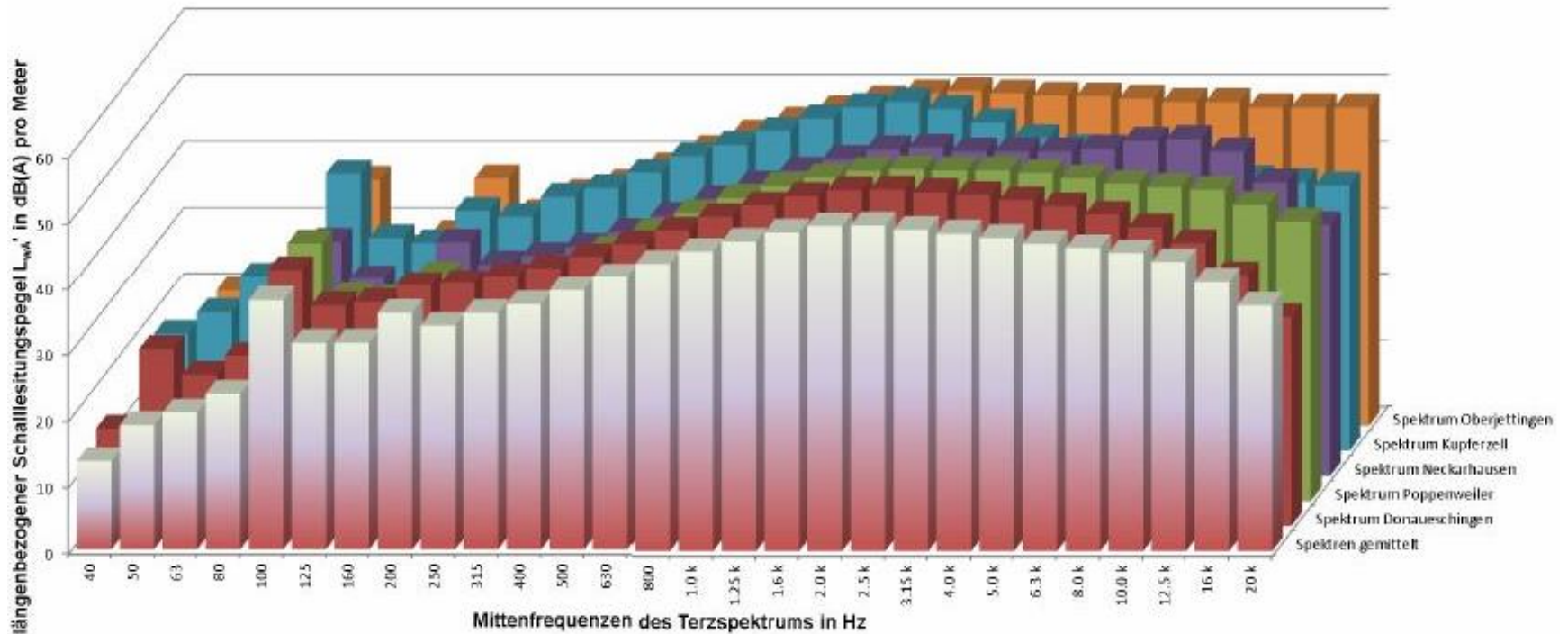


Ausbau der Stromtrassen zum Transport des durch Windkraftanlagen erzeugten Stroms nach Süden



Koronageräusche entstehen hauptsächlich bei feuchter Witterung (Regen, Schnee, Rauhreif, Nebel), an Leiterseilen mit hohen Randfeldstärken

Spektren Koronageräusche - A-bewertet auf $L_{wA}' = 60 \text{ dB(A)}$ pro Meter normiert



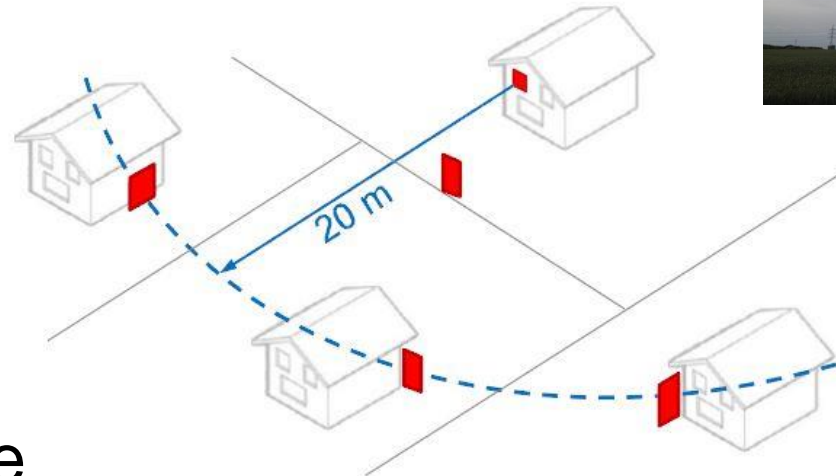
Quelle: 7.DEGA-Symposium/Aspekte des Schallschutzes bei Netzausbau und Trassen/ Kurz; Hettig, Folie 12

Kritische Abstände

Randfeldstärke Seile	rd. 16 kV/cm 4x240/50	rd. 14 kV/cm 3x560/50	rd. 11 kV/cm 4x560/50
Abstände MI ^{*)}	rd. 220 m	rd. 150 m	rd. 50 m
Abstände WA ^{*)}	rd. 380 m	rd. 270 m	rd. 100 m
Abstände WR ^{*)}	rd. 600 m	rd. 450 m	rd. 200 m

*): gilt für zwei Stromkreise der Spannungsebene 380 kV bei freier Schallausbreitung nach dem detaillierten Verfahren frequenzabhängig berechnet. Ab diesem Abstand ist nicht mehr mit unzumutbaren Belästigungen zu rechnen. Darunter sollte detailliert untersucht werden

- Zunahme von Wärmepumpen
- viele kleine Anlagen
- Summation der Pegel
- häufig Nachtbetrieb
- besonders tieffrequente Geräuschanteile
- direkt in Gebäudenähe
- reflektierende Flächen

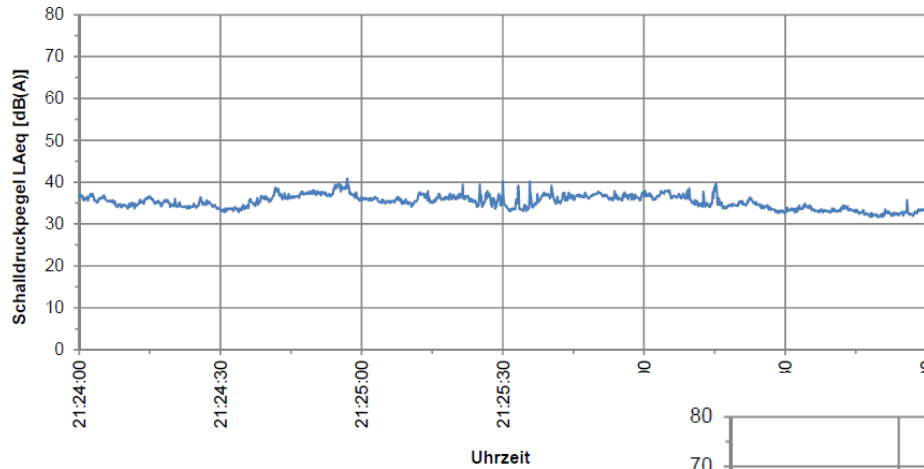


Quelle: 7.DEGA Symposium, Energiewende und Lärmschutz, Beckenbauer/Burkhart, Folie 21





Nachtbetrieb (22 bis 6 Uhr)				
Gerät mit TI-Zuschlag 6 dB(A) und L_{WA} von	Abstände zum nächsten Immissionsort in Gebieten WR, WA, MI und GE			
	WR mit IRW 35 dB(A)	WA mit IRW 40 dB(A)	MI mit IRW 45 dB(A)	GE mit IRW 50 dB(A)
	mit SW-Reduzierung 6 dB(A)			
45 dB(A)	6,7 m	4,4 m	1,6 m	< 1 m
50 dB(A)	12,4 m	6,7 m	3,4 m	1,5 m
55 dB(A)	22,2 m	12,4 m	6,7 m	3,4 m
60 dB(A)	31,8 m	22,2 m	12,4 m	6,7 m
65 dB(A)	48,8 m	31,8 m	22,2 m	12,4 m
70 dB(A)	79,2 m	48,8 m	31,8 m	22,2 m
80 dB(A)	133,0 m	79,2 m	48,8 m	31,8 m



Messung außen

Abb. 09: Ausschnitt aus dem Pegelzeitverlauf
I4 Messung 1 (21:23 – 21:28 Uhr) – Grundgeräusch: Immissionsort

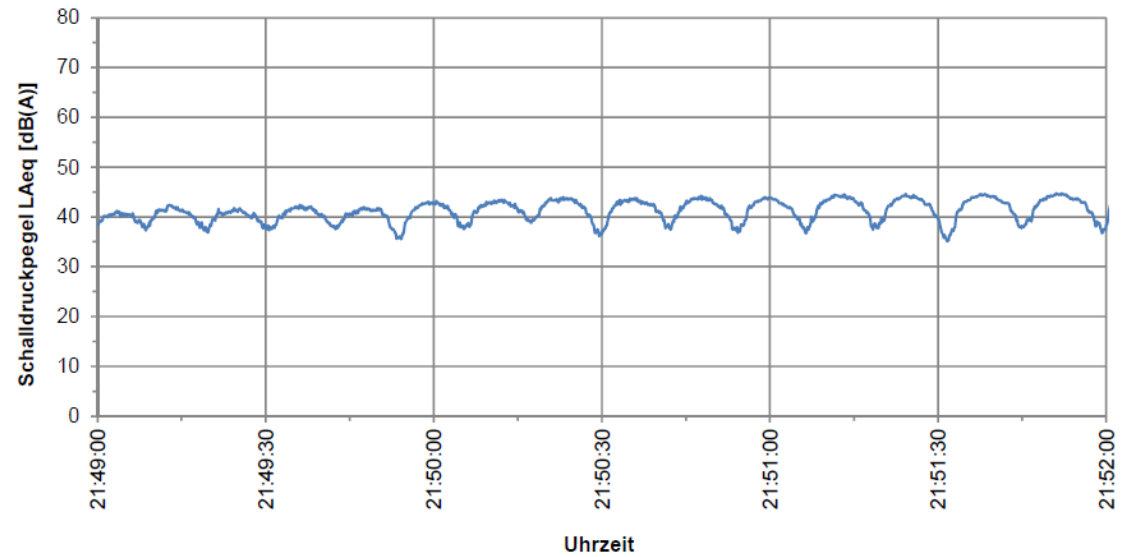
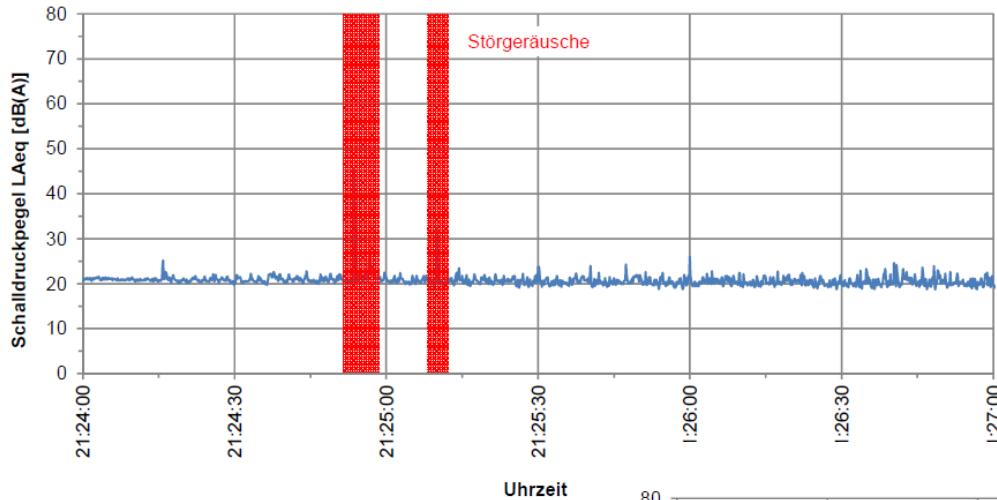


Abb. 13: Ausschnitt aus dem Pegelzeitverlauf
Messung 2 (21:41 – 22:05 Uhr) – Wärmepumpenbetrieb: Immissionsort I4



Messung innen

Abb. 06: Ausschnitt aus dem Pegelzeitverlauf
Messung 1 (21:23 – 21:28 Uhr) – Grundgeräusch: Immiss

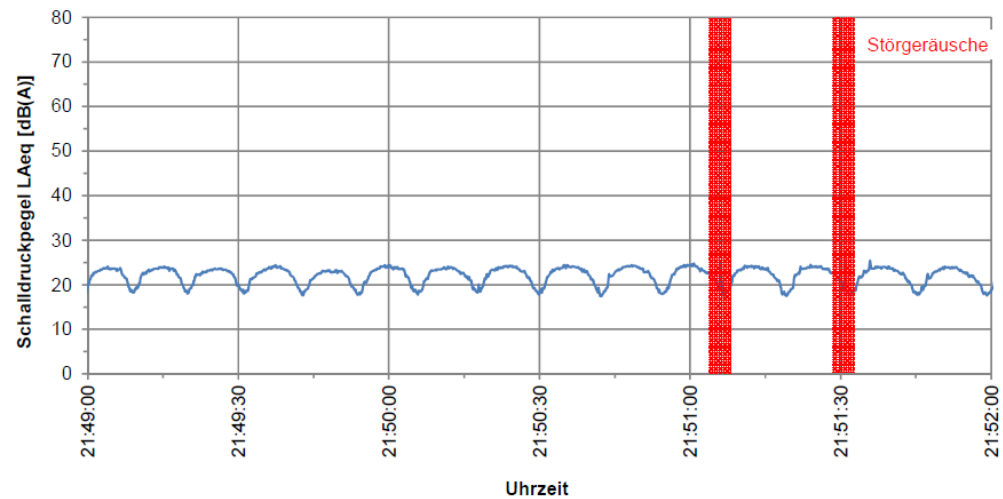
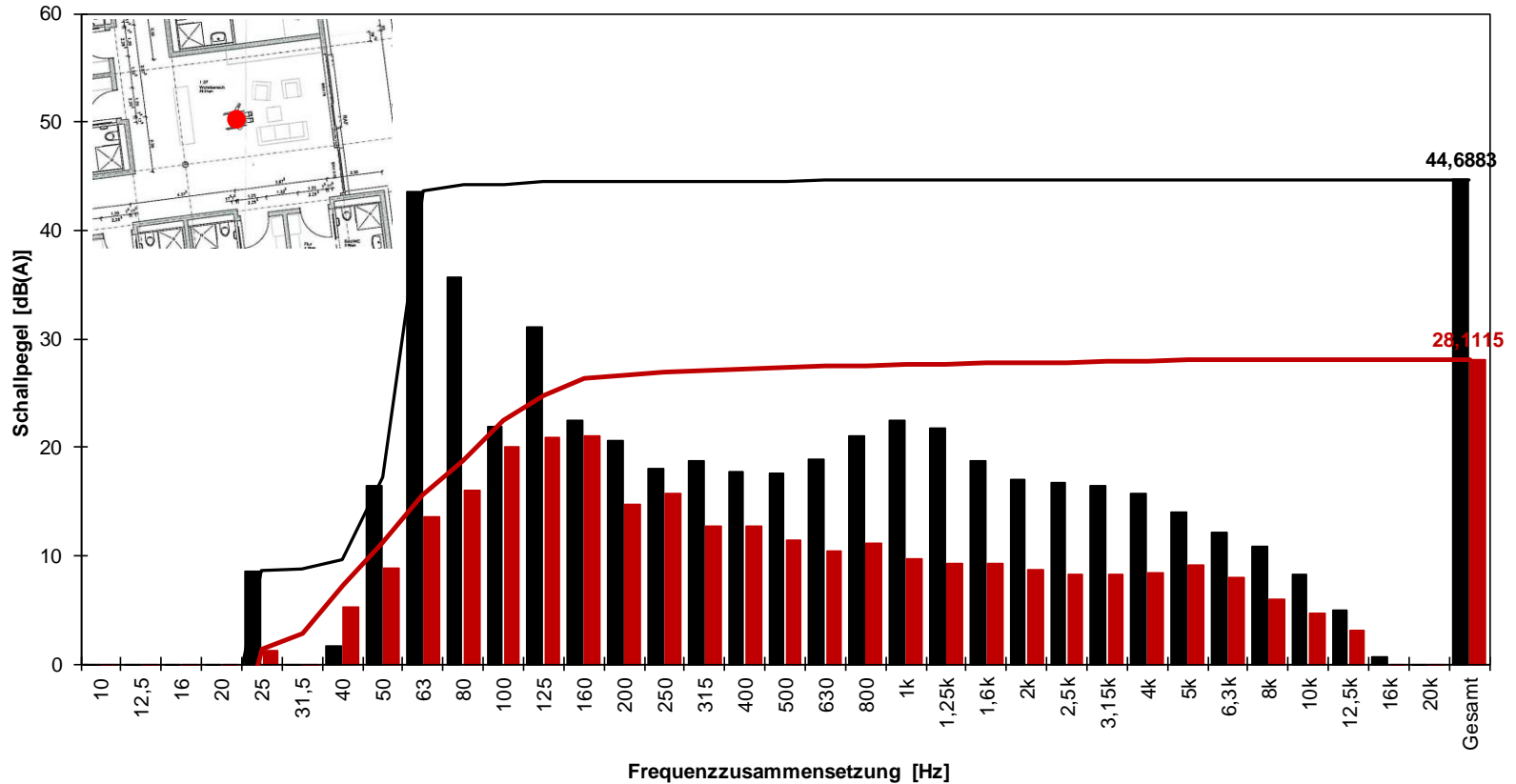


Abb. 10: Ausschnitt aus dem Pegelzeitverlauf
Messung 2 (21:41 – 22:05 Uhr) – Wärmepumpenbetrieb: Immissionsort I1

Frequenzzusammensetzung und Summenpegel (A-bewertet)
Aufenthaltsraum Raummitte am 05.04.2011 und am 30.08.2011 ("Chiptausch")

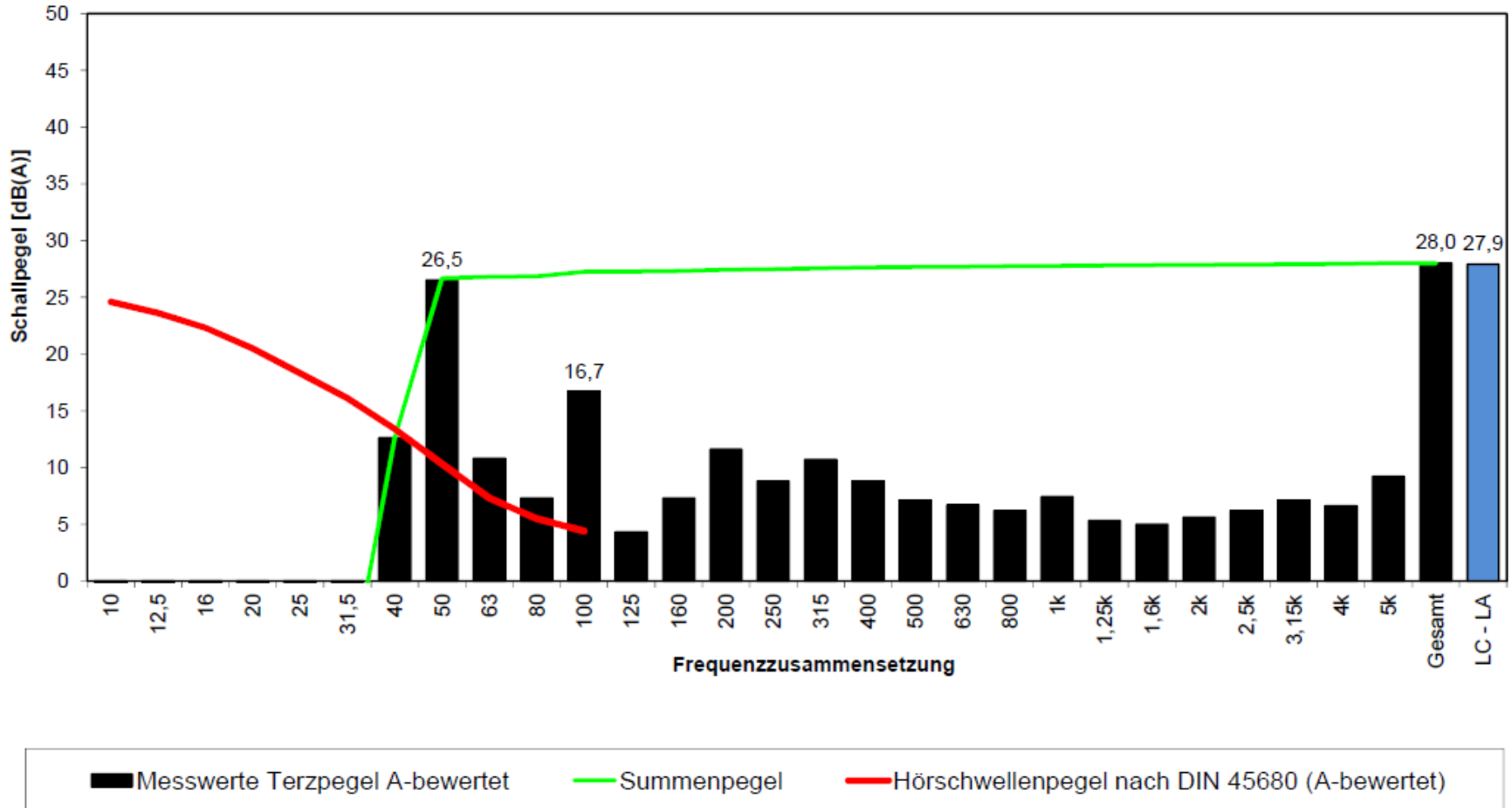


Terzpegel A-bewertet 05.04.2011
 Terzpegel A-bewertet 30.08.2011 "Chiptausch"
 Summenpegel 05.04.2011
 Summenpegel 30.08.2011 "Chiptausch"

Projekt-Nr.: 6831
Datum: 07.09.2011



Schlafzimmer Wohnung Mustermann (Geräusche von einer techn. Anlage)





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

BACKUP



Mobilbagger
Lkw wird mit sandigem Boden beladen



Radlader
Beschickung Mineralstoffaufbereitungsanlage

$$L_{WA} = \text{rd. } 101 - 104 \text{ dB(A)}$$



1 Windrad: $L_{WA} = \text{rd. } 106 \text{ dB(A)}$

5 Windräder: $L_{WA} = \text{rd. } 113 \text{ dB(A)}$

Bild aus homepage enercon

Windkraftanlagen

Hinterkantenschall



ca. 4 dB

Blattspitzenwirbelschall



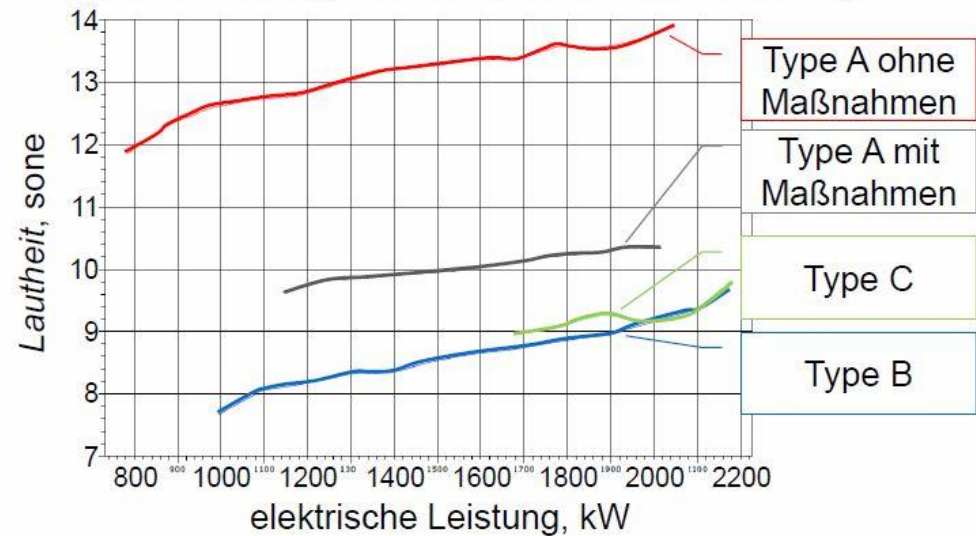
ca. 5-6 dB

Blattoptimierung



ca. 2-3 dB

2 MW elektrische Leistung, Luvläufer, aktive Blattverstellung



Quelle: 7.DEGA Symposium, Energiewende und Lärmschutz, Beckenbauer/Burkhart, Folie 11

Quelle: Becker, Windenergieanlagen, DEGA Symposium, Folie 16

Netzausbau und Trassen

Maßnahmen

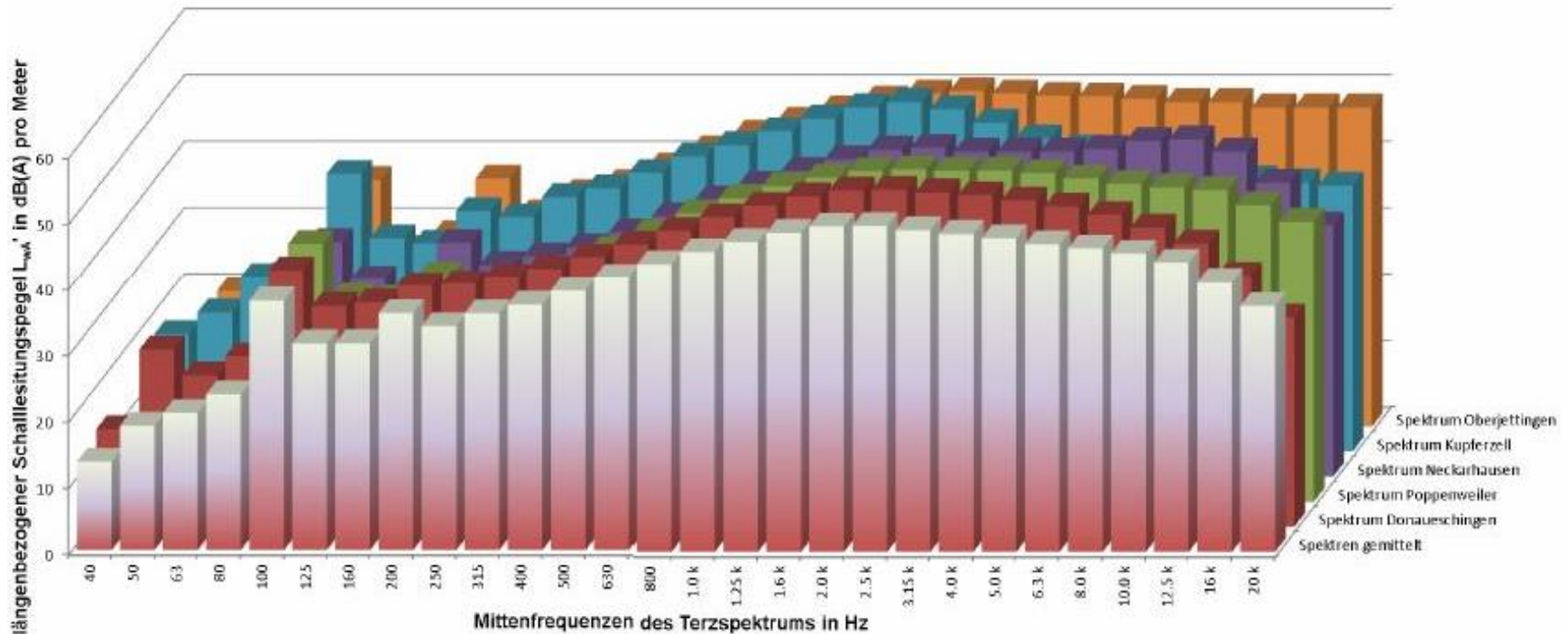
- Veränderung der Seilgeometrie
 - Durchmesser
 - Oberflächenbeschaffenheit
 - Leiterbeseilung (Bündel)
 - etc.
- Abstand der Trassen zur Bebauung



Quelle: 7.DEGA-Symposium/Aspekte des Schallschutzes bei Netzausbau und Trassen/ Hettig, Startfolie

Netzausbau und Trassen

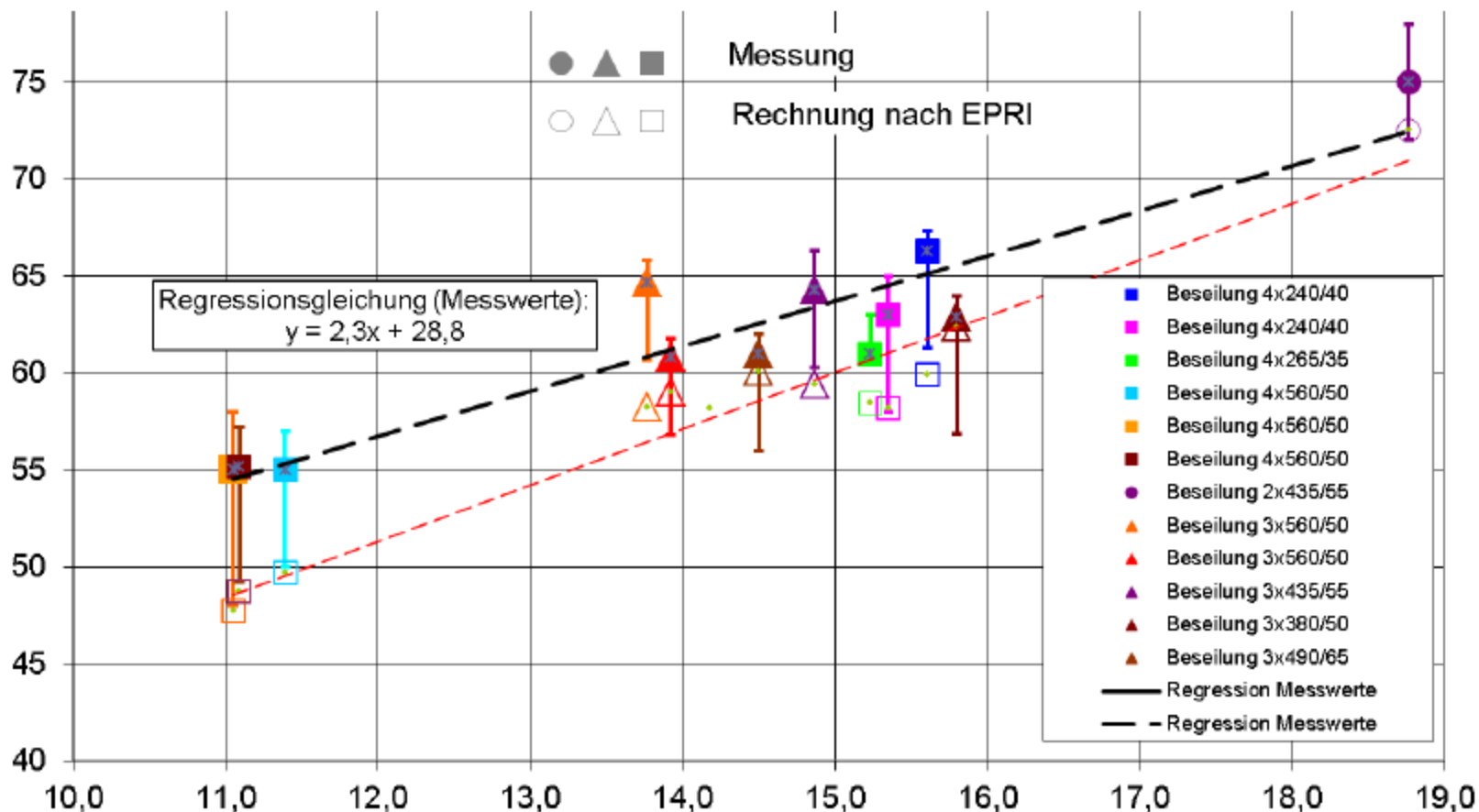
Spektren Koronageräusche - A-bewertet
auf $L_{wA}' = 60 \text{ dB(A)}$ pro Meter normiert



Quelle: 7.DEGA-Symposium/Aspekte des Schallschutzes bei Netzausbau und Trassen/ Kurz; Hettig, Folie 12

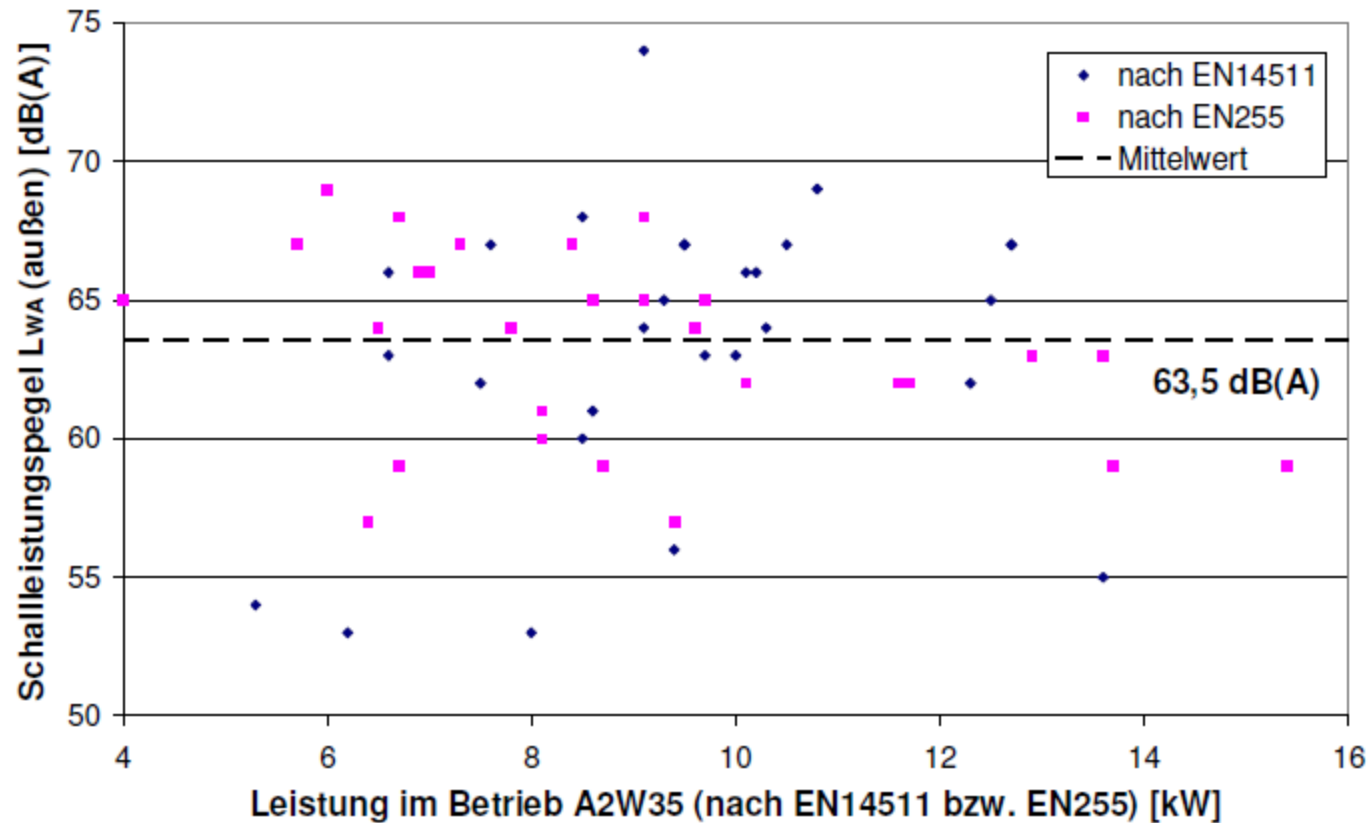
Schalleistung bei einer Regenintensität von 3-4 mm/h über den maximalen Randfeldstärken

Längenbezogene Schalleistung L'WA pro Stromkreismeter



Randfeldstärken in kV/cm (arithmetische Mittelung der Phasenwerte)

Schalleistungspegel von Luft-Wärme-Pumpen



Prüfergebnisse des Wärmepumpentestzentrum WPZ Buchs¹ für Luft-Wasser-Wärmepumpen (Stand: 20. Juni 2011).

Wasserkraftanlagen

- Ca. 7500 Anlagen in Deutschland, 80 % in Baden Württemberg und Bayern
- Die meisten Anlagen ≤ 100 Kilowatt
- Anlagen oft unmittelbar in Wohnsiedlungen
- Köperschallübertragung in Wohn- und Schlafräume



Quelle: Energiewende und Lärmschutz-Müller-BBM, Hantschk, Folie 25