

Infraschall und tieffrequente Geräusche an Windenergieanlagen (WEA)

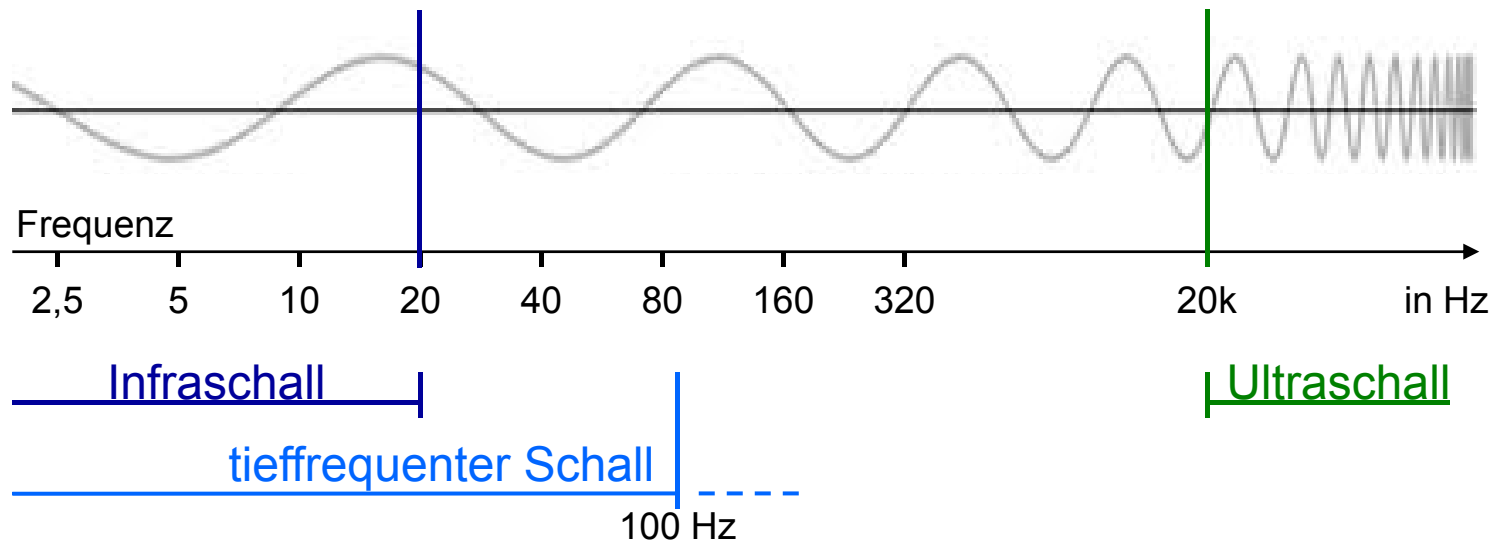
Dipl.-Geophys. Bernd Dörries

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH GmbH
Eckernförder Straße 315
24119 Kronshagen

Gliederung

- 1) Einleitung
- 2) Recherche
- 3) Hörtest
- 4) Messungen an Fallbeispielen
- 5) Messprojekt 2013 bis 2015 des LUBW
- 6) Zusammenfassung

Was ist tieffrequenter Schall / Infraschall ?



Quelle:

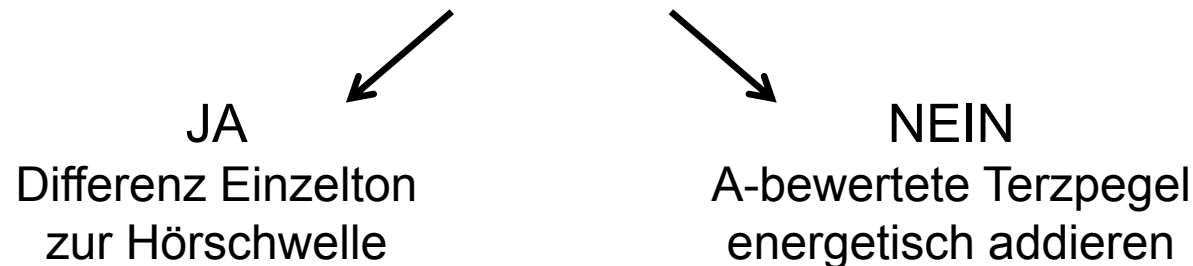
Hearing at Low and
Infrasound Frequencies;
H. Møller, C.S. Pederson
Noise & Health 2004

Infraschall durch Windenergieanlagen

- Aerodynamische und mechanische Prozesse wie z. B.
 - An- und Umströmung der Rotorblätter
 - Maschinengeräusche
 - Schwingungen von Anlagenkomponenten

Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß TA Lärm und DIN 45680

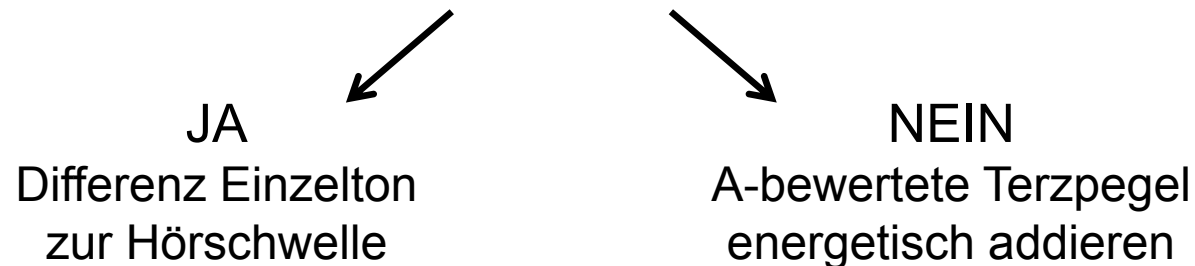
- Messung des L_{Aeq} und L_{Ceq}
→ Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq} \geq 20$ dB?
- Messung der Terzspektren
→ Prüfung auf hervortretende Einzeltöne



Anhaltswerte überschritten?

Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß TA Lärm und DIN 45680

- Messung des L_{Aeq} und L_{Ceq}
→ Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq} \geq 20$ dB?
- Messung der Terzspektren
→ Prüfung auf hervortretende Einzeltöne



Anhaltswerte überschritten?

Recherche nach Messergebnissen und Beschwerdefällen

	Hersteller	Behörden	Messstellen	Beschwerdeführer
Kontaktiert	9	8	23	11
Rückmeldungen	4	8	19	9
Beschwerdefälle	1	8	24	9
Messungen	1	5	21	4
Überschreitungen	0	0	0	0

>10.000 Anlagen im Untersuchungsbereich
(etwa 2/3 aller in Deutschland installierten WEA)

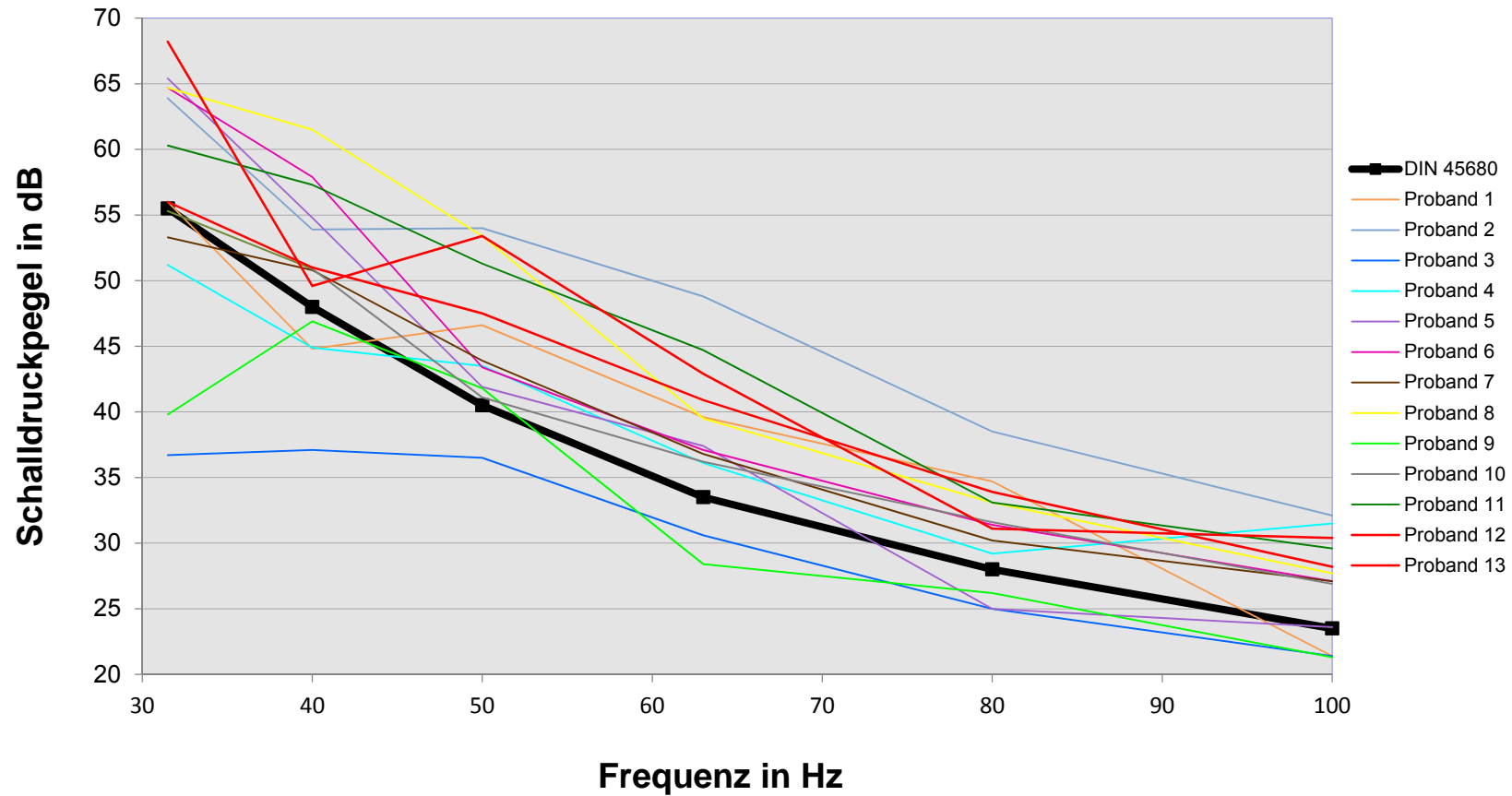
Ergebnisse der Recherche

- 42 Beschwerdefälle, von denen 31 mit Messungen untersucht wurden
- Keine Überschreitungen der Anforderungen der DIN 45680 ermittelt

Improvisierter Hörtest



Ergebnisse des improvisierten Hörtestes

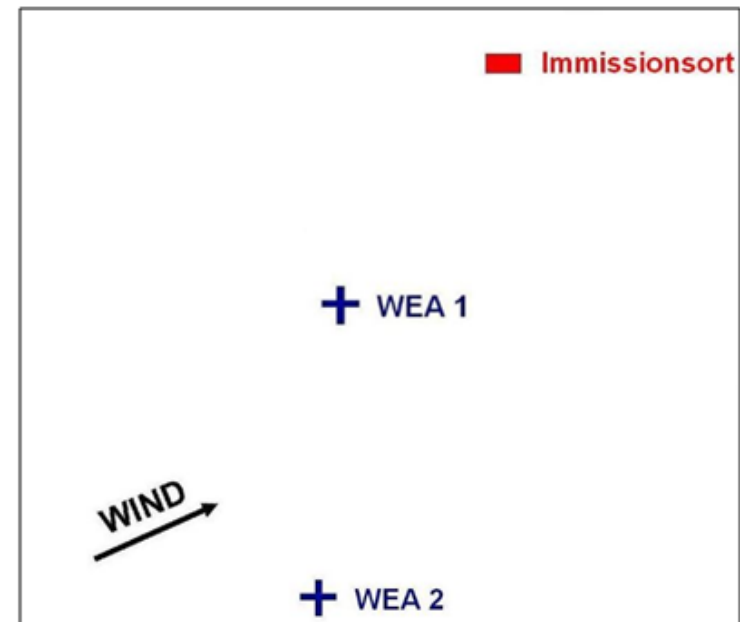


Messungen an Fallbeispielen

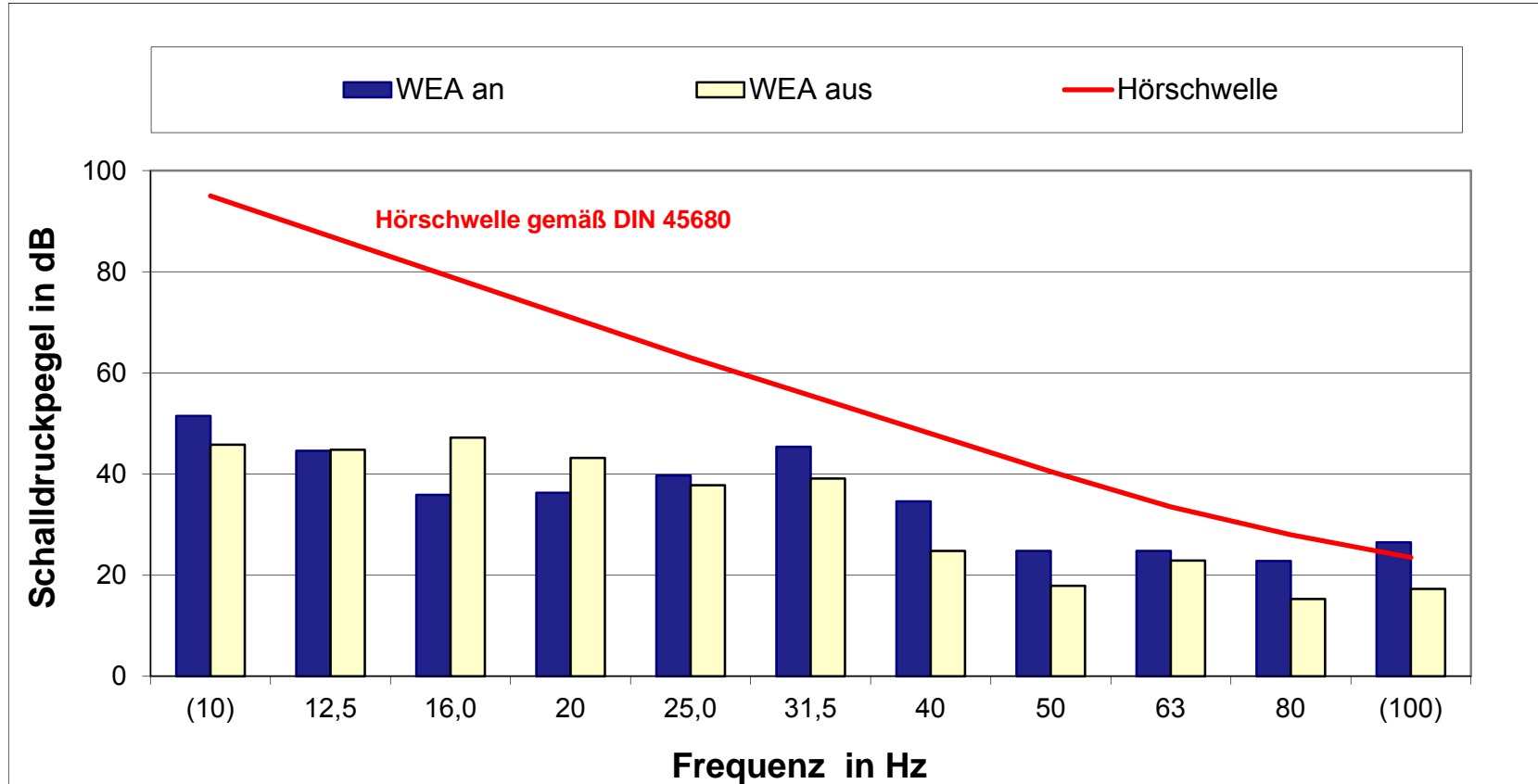


Fall 1

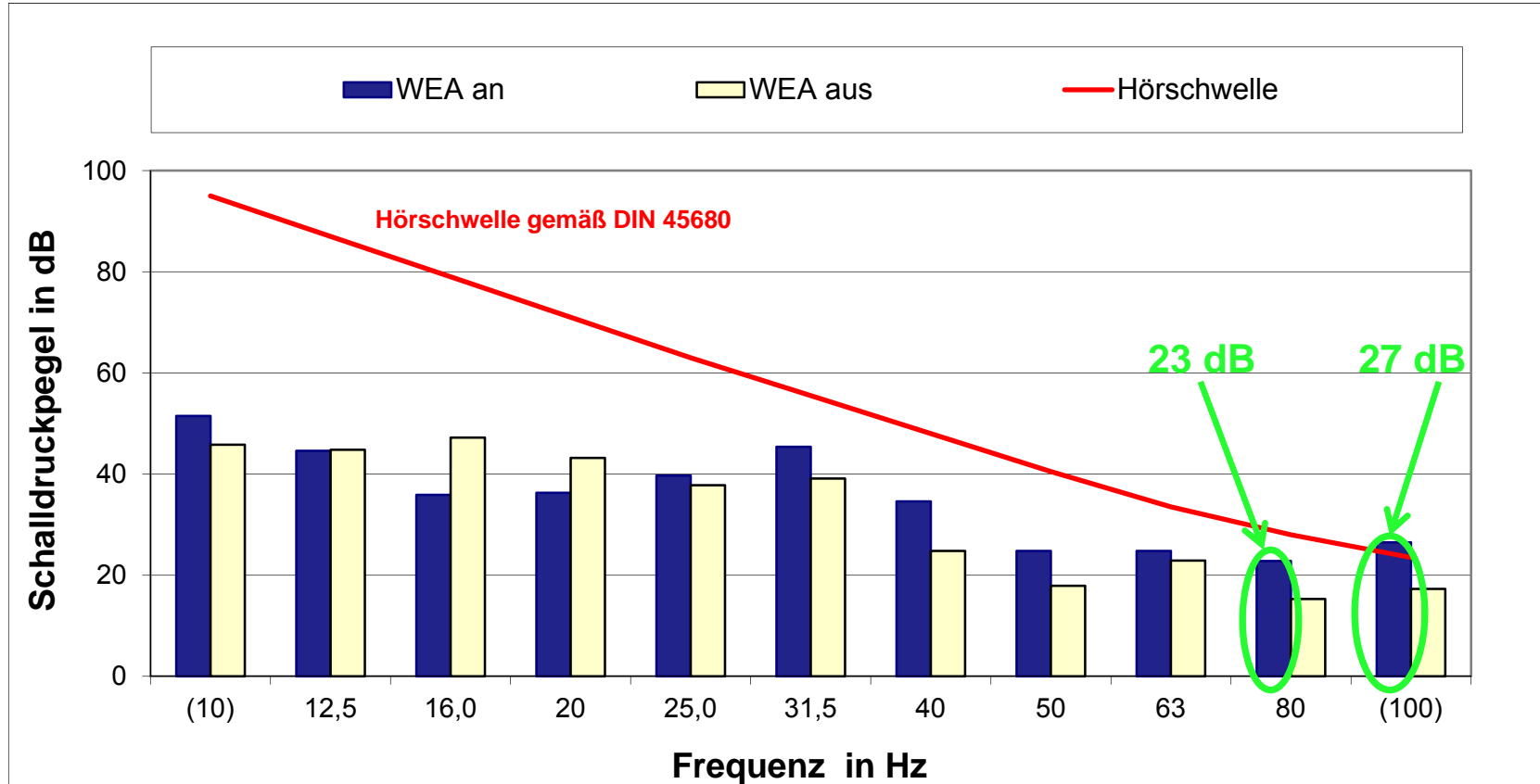
- Messung im und am Wohnhaus (massives Einfamilienhaus)
- Entfernung ca. 1.000 m
- Anlage auf Nennlast
- Zeitgleich Emissionsmessung an einer WEA
- Garantierter L_{WA} überschritten und Ton bei 114 Hz



Fall 1



Fall 1



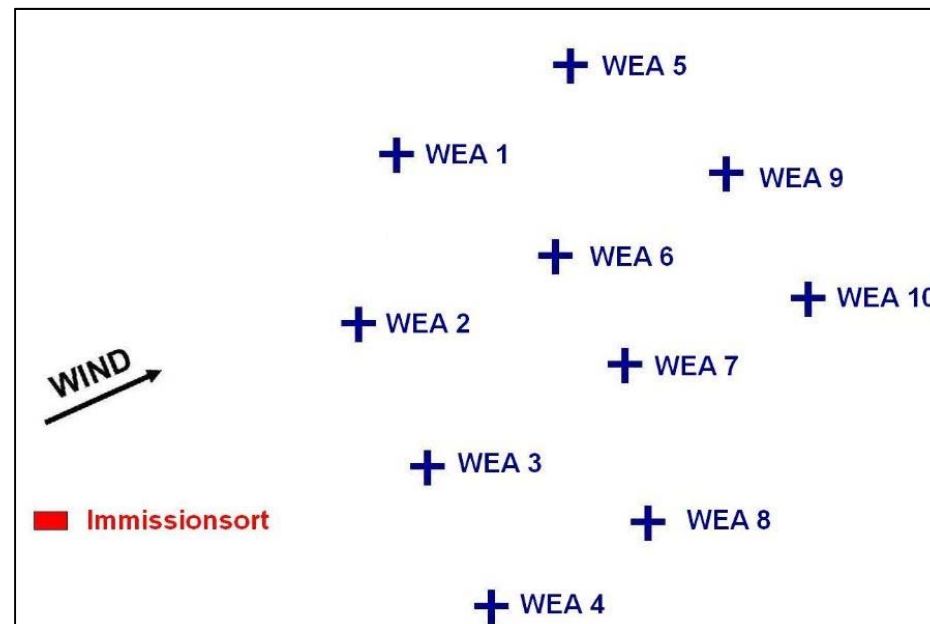
Summenpegel der Überschreitung ca. 7 dB(A) < 25 dB(A)

Ergebnis Fall 1

- Tonhaltigkeit des Anlagengeräusches vor und im Wohnhaus messbar
- Keine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680
- WEA muss modifiziert werden

Fall 2

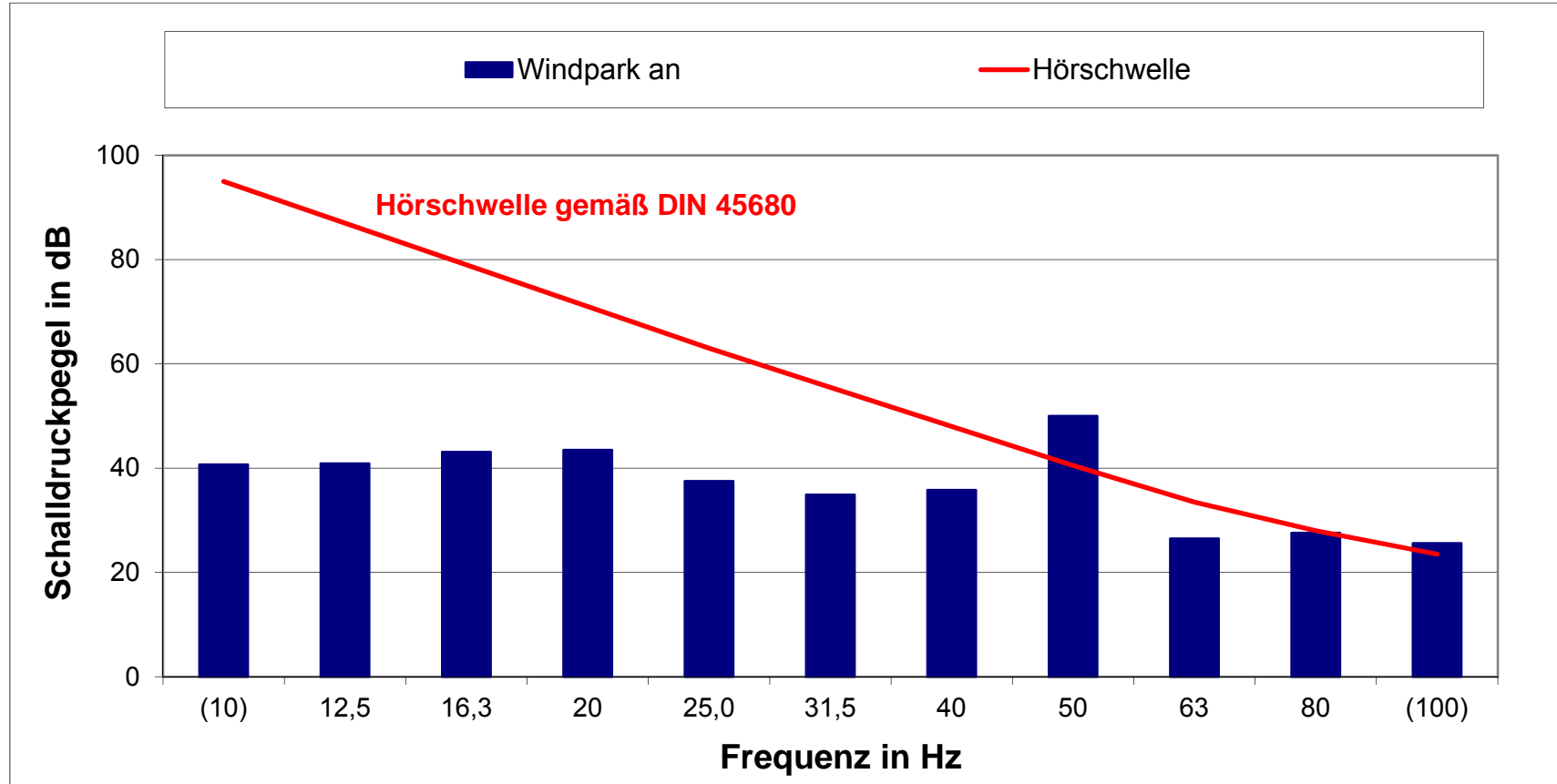
- Messung im und am Wohnhaus (massives Einfamilienhaus)
- Entfernung ca. 800 m
- 18 Tage Dauermessstation im Haus



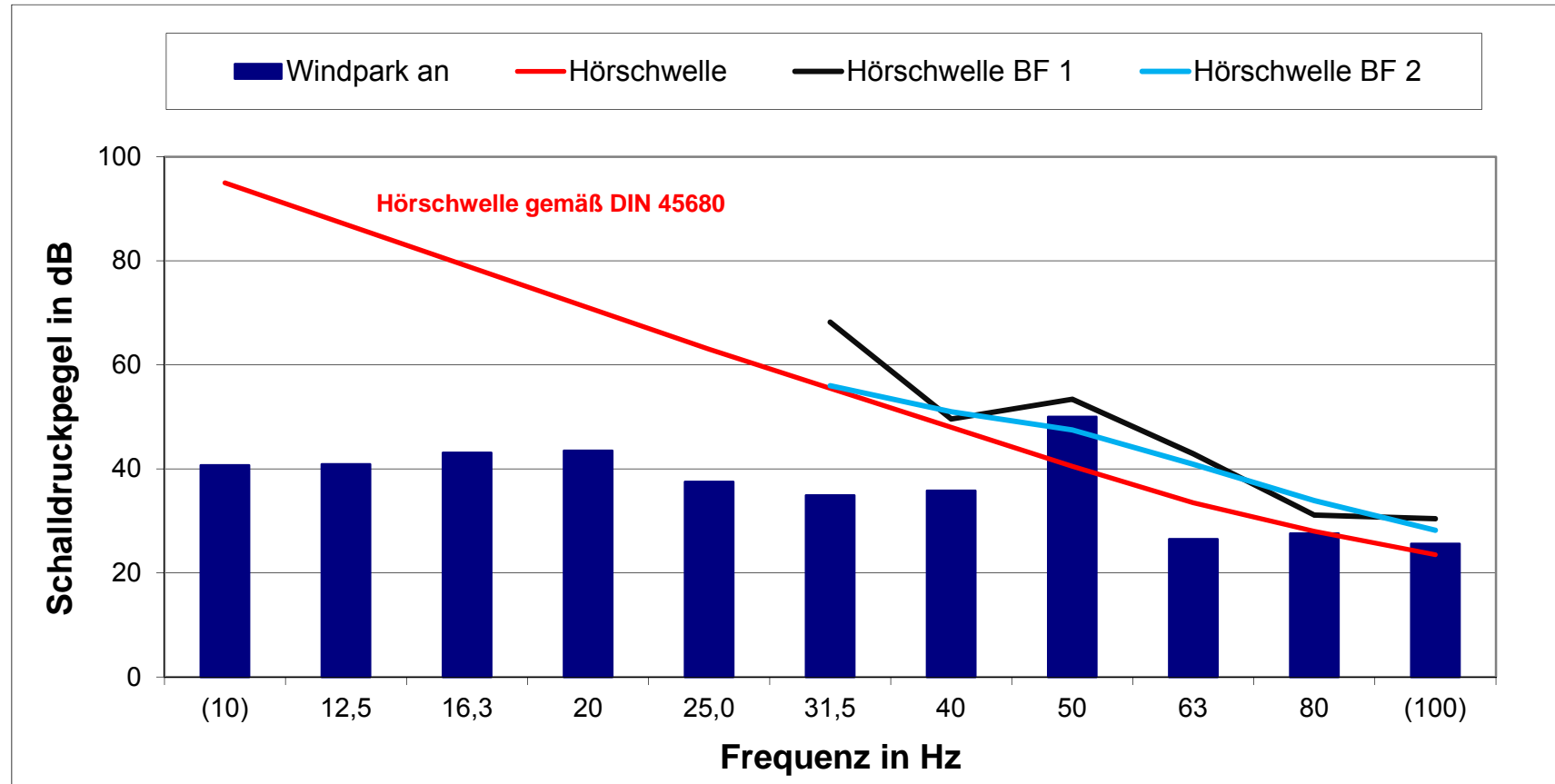
Dauermessstation

- 18 Tage
- 11 Auslösungen
- 5 Auslösungen auffällig
- Einzelton bei 50 Hz

Fall 2

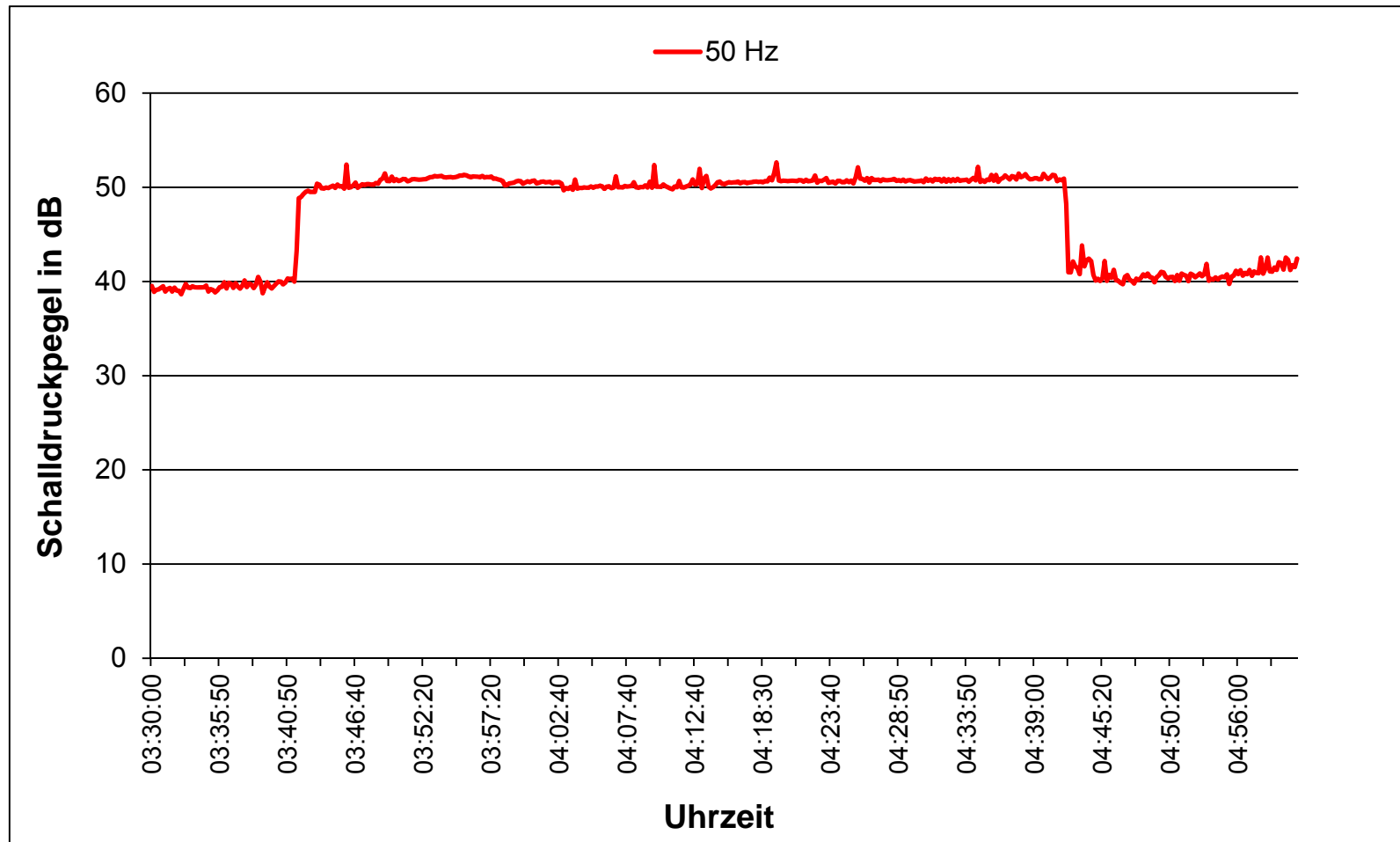


Fall 2



Überschreitung der Hörschwelle um 10 dB (Anhaltswert: 0 dB)

Einzelton bei 50 Hz



Ergebnis Fall 2

- Hervortretender Einzelton bei 50 Hz
- Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680
- Einzelton wird wahrscheinlich nicht durch den Windpark verursacht
- Herkunft / Schallquelle sollte noch ermittelt werden

Messprojekt 2013 – 2015

Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen

- Messungen im Nahbereich (etwa 150 m) von 6 WEA sowie in geringer Entfernung (300 m) und größerer Entfernung (700 m)
- Im Nahbereich diskrete Linien unterhalb von 8 Hz (durch Rotorbewegung) messbar
- Infraschallpegel im Nahbereich und geringerer Entfernung liegen deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle gemäß DIN 45680 (Entwurf 2013)

Messprojekt 2013 – 2015

Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen

- Messungen im Nahbereich (etwa 150 m) von 6 WEA sowie in geringer Entfernung (300 m) und größerer Entfernung (700 m)
- Im Nahbereich diskrete Linien unterhalb von 8 Hz (durch Rotorbewegung) messbar
- Infraschallpegel im Nahbereich und geringerer Entfernung liegen deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle gemäß **DIN 45680 (Entwurf 2013)**

Messprojekt 2013 – 2015

Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen

- In 700 m Abstand erhöhen sich durch Einschalten der Windenergieanlagen die gemessenen Infraschallpegel nicht nennenswert oder nur in geringem Umfang
- Infraschall wird im Fernbereich im Wesentlichen durch Wind erzeugt.

Messprojekt 2013 – 2015

Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen

- Straßenverkehr verursacht relevante tieffrequente Geräusche oberhalb der Wahrnehmungsschwelle und unterschwellig auch Infraschallpegel unterhalb 20 Hz
- Die deutlich höchsten Pegel im Infraschall- und tieffrequenten Bereich wurden im fahrenden Pkw gemessen

Messprojekt 2013 – 2015

Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlage und anderen Quellen

- Technische Geräte in Wohngebäuden (Waschmaschine, Öl- und Gasheizung) verursachen ebenfalls tieffrequente Geräusche und Infraschallpegel im Bereich der Wahrnehmungsschwelle

Zusammenfassung

- **Recherche**
- Etwa 2/3 der in Deutschland installierten WEA wurden durch die Recherche abgedeckt
- 42 Beschwerdefälle, davon wurden 31 durch Messungen untersucht
- Keine Überschreitungen der Anforderungen der DIN 45680

Zusammenfassung

- **Improvisierter Hörtest**
- Hörschwelle der DIN 45680 wird durch eine Person vollständig unterschrieben und durch vier weitere Personen in einzelnen Terzen
- Hilfreich im Vorfeld von Immissionsmessungen, um Auskunft über das Hörvermögen von Beschwerdeführern zu erhalten

Zusammenfassung

- **Messungen an Fallbeispielen**
- In beiden Fällen sind schalltechnische Gründe für die Beschwerde nachvollziehbar
- Anhaltswerte der DIN 45680 werden durch die Geräusche der WEA vermutlich nicht überschritten

Zusammenfassung

- **Messprojekt des LUBW**
- Die Ergebnisse korrelieren mit den eigenen Erkenntnissen und Messergebnissen sowie den Ergebnissen der durchgeführten Recherche

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Vortrag steht zum Download auf unser
Homepage bereit:
www.akustik-busch.de