

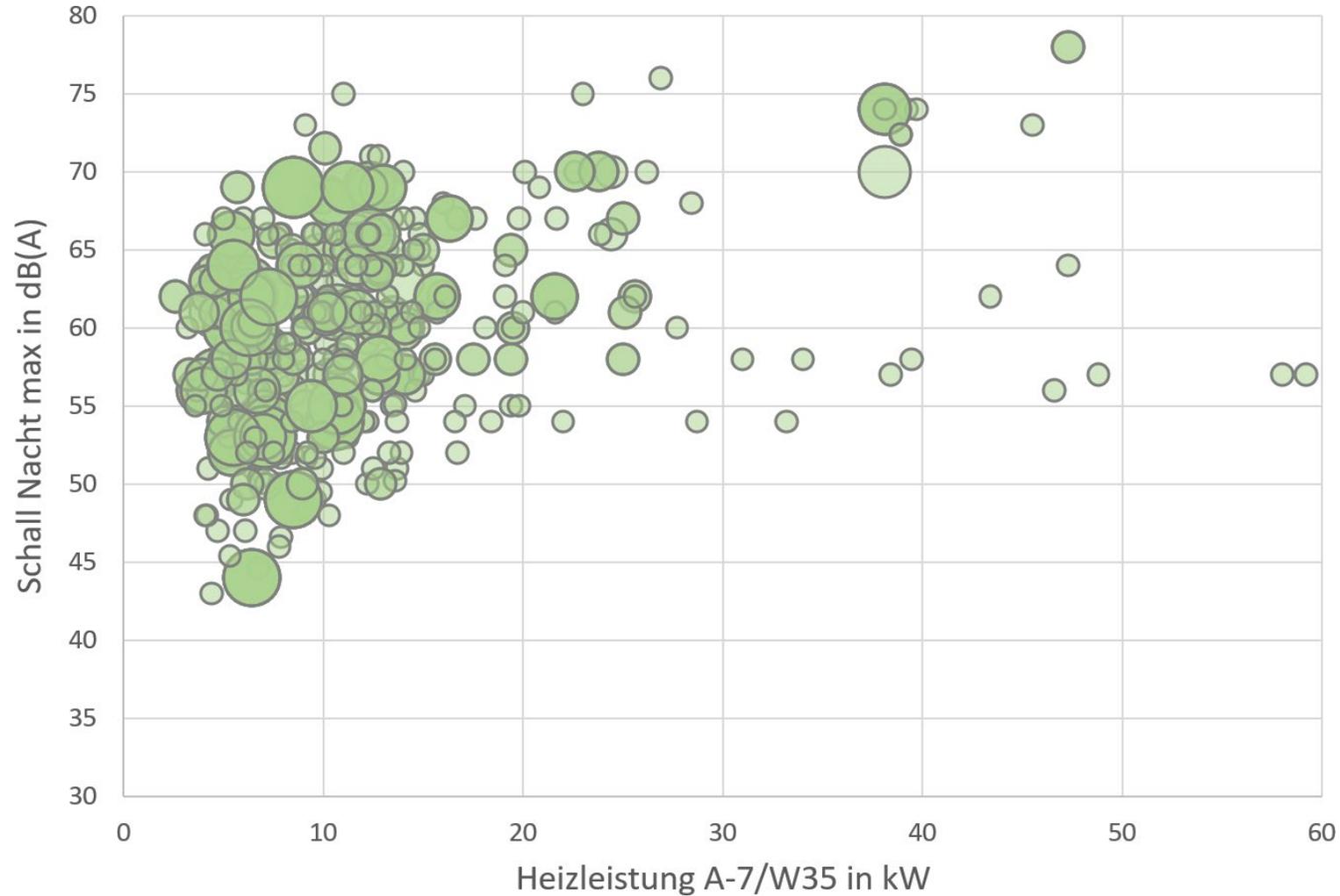
Schall, Lärmschutzverordnung, Schallrechner

Andreas Genkinger

Leiter Ressort Qualitätssicherung & Ombudsstelle Schallrechner

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

Schalldaten-Verzeichnis

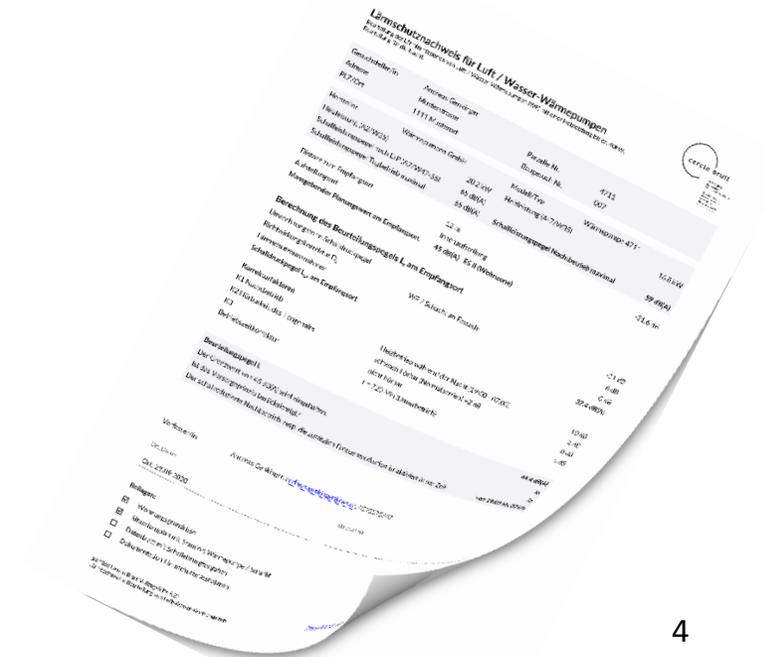


- Circa 650 Einträge
- Regelmässige Plausibilisierung
- Ombudsstelle:
 - [Andreas Genkinger](#)
 - [Mick Eschmann](#)

Programm

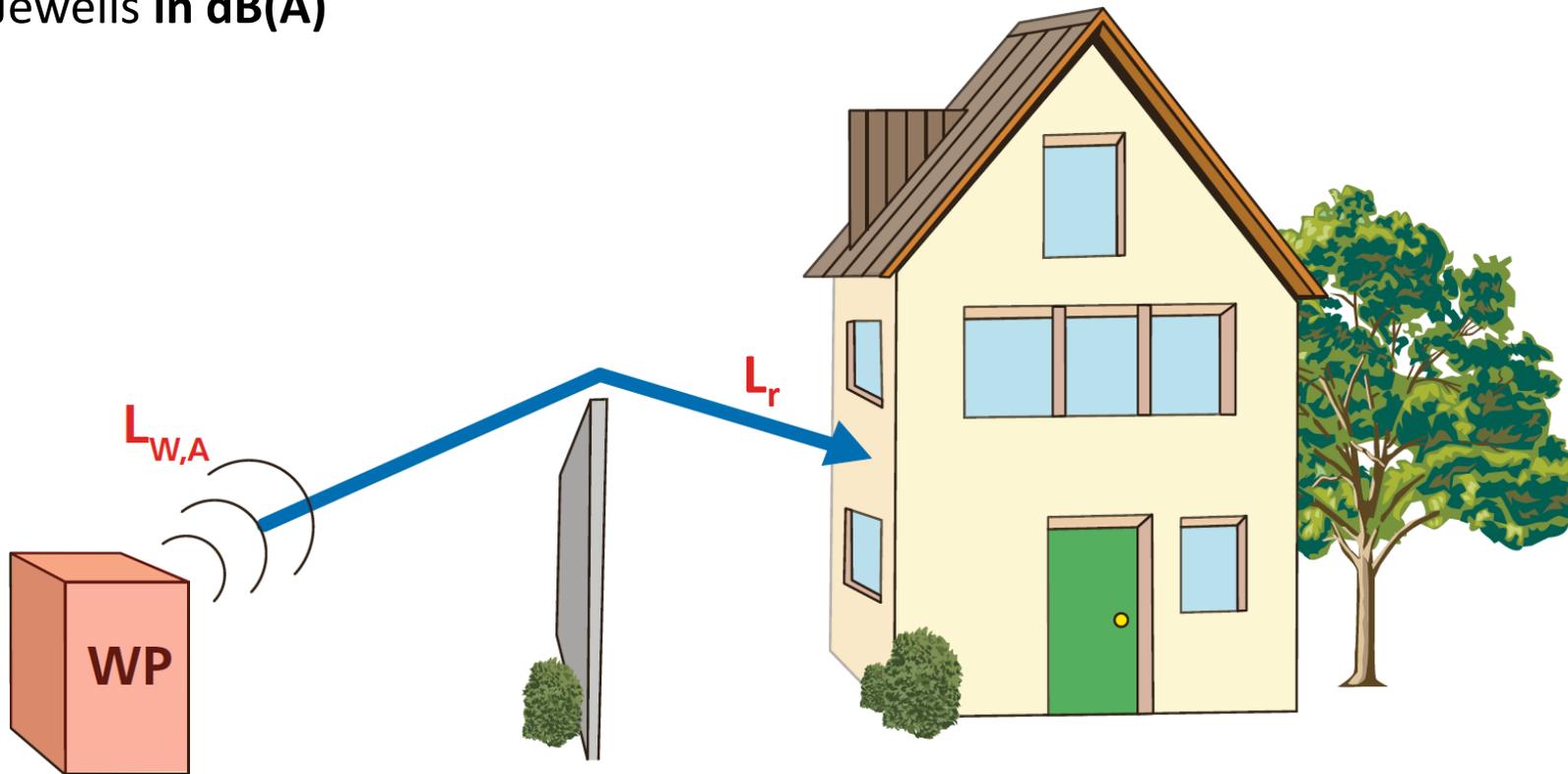
Angaben zur Wärmepumpe	
Hersteller	Bitte auswählen
Modell/Typ	Bitte auswählen
Heizleistung (A2/W35)	kW
Heizleistung (A-7/W35)	kW
Schalleistungspegel nach ErP (A7/W47-55)	dB(A)
Schalleistungspegel Tagbetrieb maximal	dB(A)
Schalleistungspegel Nachtbetrieb maximal	dB(A)

Berechnung nach der Vollzugsrichtlinie des Cercle Bruit	
Vollzugsrichtlinie des Cercle Bruit	
Aufstellungsart	Innenaufstellung
Massgebender Planungswert am Empfangsort (Empfindlichkeitsstufe ES)	<input type="radio"/> ES I (Ehrlungszone) <input checked="" type="radio"/> ES II (Wohnzone) <input type="radio"/> ES III (z.B. Mischzone) <input type="radio"/> ES IV (Industriezone)
Schalleistungspegel Nachtbetrieb maximal (massgebend für Berechnung)	0 dB(A)
Umrechnungsterm Schalldruckpegel	-11 dB
Richtwirkungskorrektur D_2	WP / Schacht an Fassade
Distanz zum Empfangsort Nachbargebäude, wenn unbebaute Nachbarparzelle Baulinie resp. Grenzabstand, bei MFH im Gebäude selber	m
Lärmschutzmassnahmen	<input type="checkbox"/> Wetterschutzgitter schallgedämmt (ca. -3 dB) <input type="checkbox"/> Lichtschacht klein (ca. 1.5m tief, ca. -5dB) <input type="checkbox"/> Lichtschacht gross (env. 2m tief, env. -6dB) <input type="checkbox"/> Andere <input type="checkbox"/> Andere
WP in Kaskade	<input type="checkbox"/> WP in Kaskade (zwei WP-Anlagen) +3dB(A)
Schalldruckpegel L_{pA} am Empfangsort	-
Pegelkorrektur K1 Heizbetrieb während der Nacht (19:00 - 07:00)	10 dB
Pegelkorrektur K2 Hörbarkeit des Tongehalts	schwach hörbar (Normalbetrieb) +2 dB
Pegelkorrektur K3 Hörbarkeit des Impulsgehalts	nicht hörbar
Betriebszeitkorrektur	t = 720 Min (Dauerbetrieb) Min
Beurteilungspegel L_r	<input checked="" type="checkbox"/> Der Grenzwert von 45 dB(A) wird NICHT eingehalten.



Begriffe: Schalleistungspegel & Schalldruckpegel

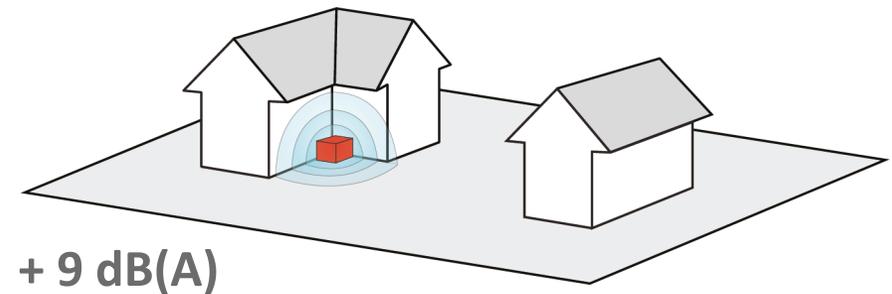
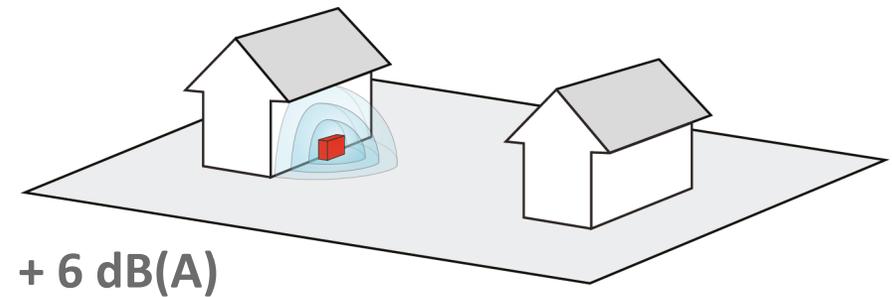
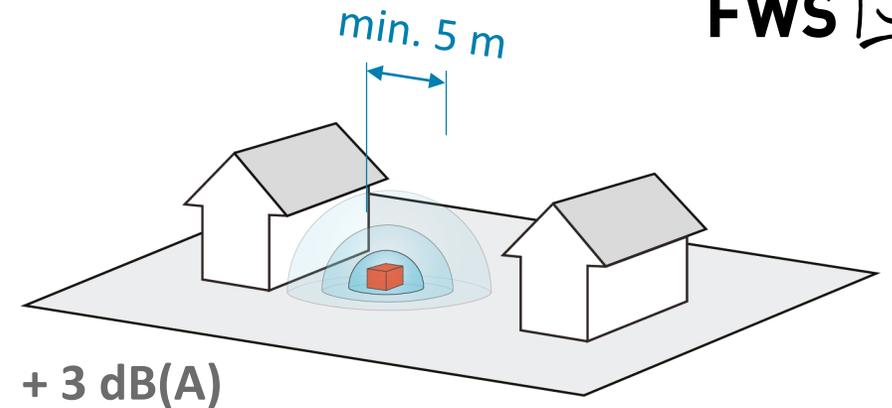
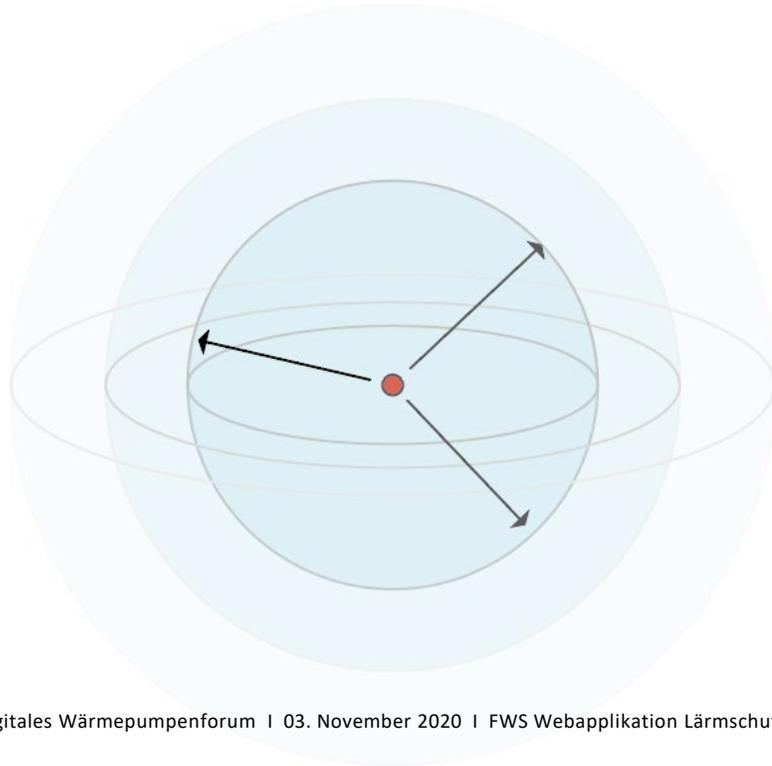
- **Schalleistungspegel $L_{W,A}$** : Abgebener «Schall» des Gerätes. Eingabegrösse.
- **Schalldruckpegel L_r** : «Schall» am Empfangsort. Ausgabegrösse.
- Jeweils in dB(A)



Bildquelle: Wärmepumpen Handbuch

Richtwirkungskorrektur D_c

- Standortwahl beachten
- $L_{W,A}$: Schallabgabe in den ganzen Raum
- Real verteilt sich die Leistung in einen Halbraum...
- ...Viertelraum, Achtelraum

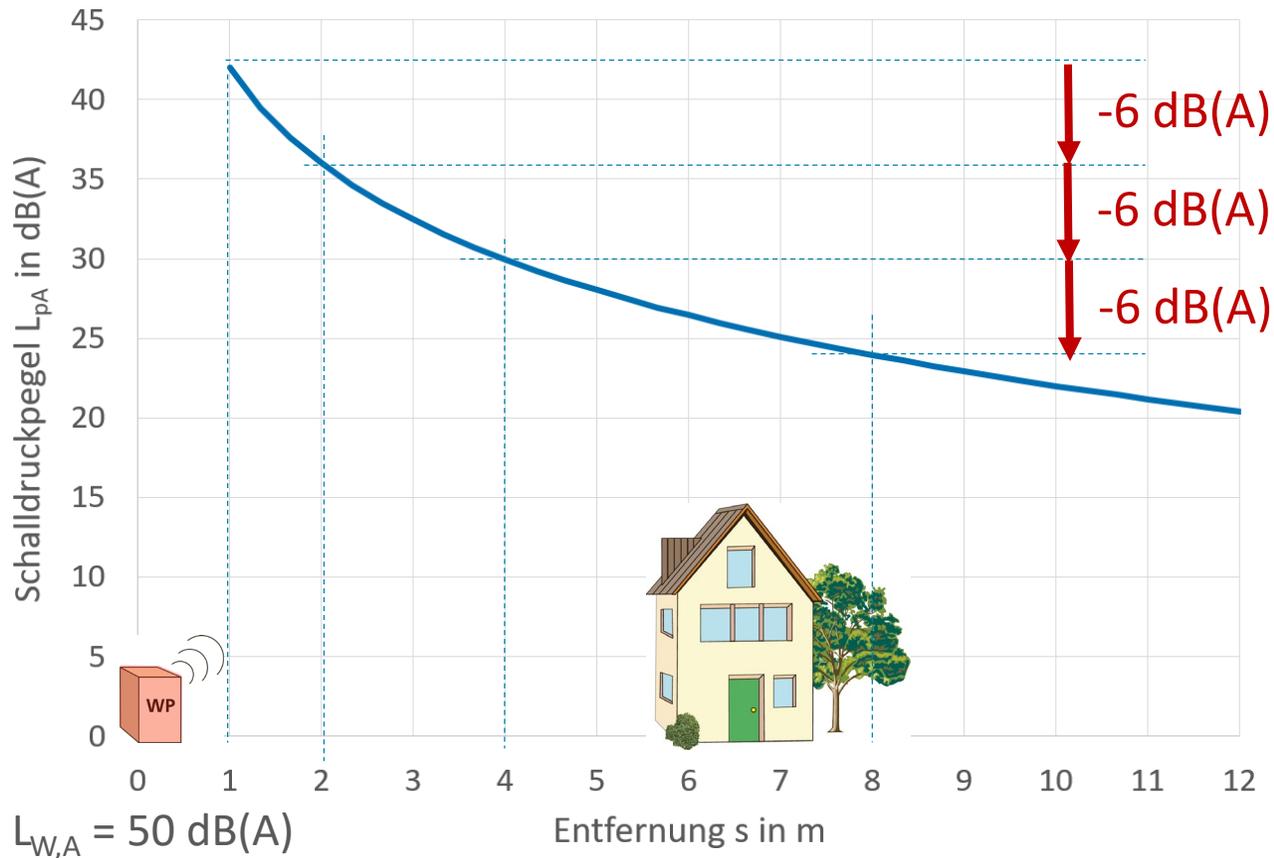


Bildquelle: Vollzugshilfe Cercle bruit

Probehören → « Unterscheidung von Pegeldifferenzen durch unser Gehör »

Distanz zum Empfangsort

- Standortwahl beachten
- Doppelter Abstand: - 6 dB(A)

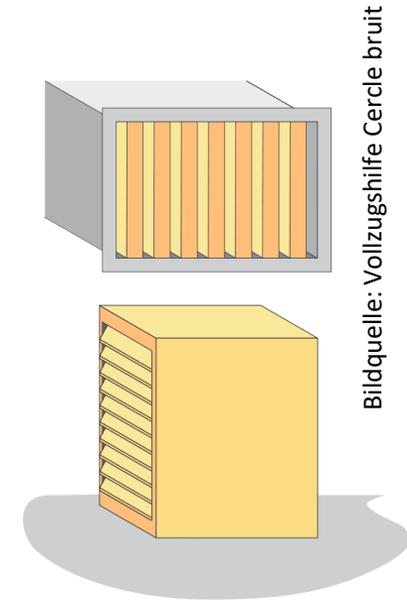


Lärmschutzmassnahmen

- **Schallgedämmte Wetterschutzgitter** bis -3 dB(A)
- **Lichtschächte** bis -6 dB(A)
- **Auskleidung Lichtschacht/Kanäle** bis -4 dB(A) (→ «Andere»)
- **Schalldämmende Kanäle** bis -15 dB(A) (→ «Andere»)
- **Schalldämmhauben** bis -8 dB(A) (→ «Andere»)

- Wirkung von **Material, Ausführung, Geometrie und Frequenz abhängig**
- Lärmschutzmassnahmen benötigen in der Regel eine Planung
- **Dokumentieren** (Datenblätter,...) **und beilegen**

- **Fachperson beiziehen**



Bildquelle: Vollzugshilfe Cercle bruit

Kaskadenschaltung: $2 \cdot 50 = 53$

Voraussetzung: **Identische Geräte, gleicher Standort:**

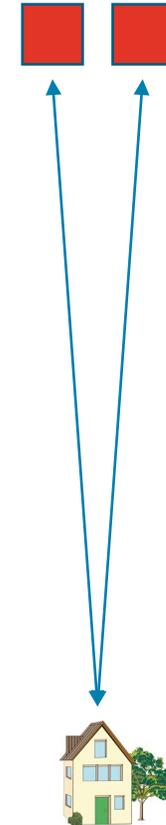
- 2 Geräte: +3 dB(A) gegenüber 1 Gerät
- 3 Geräte: +5 dB(A) gegenüber 1 Gerät (→ nicht implementiert)
- 4 Geräte: +6 dB(A) gegenüber 1 Gerät (→ nicht implementiert)

Formaler Hintergrund:

$$L = 10 \cdot \log(10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2})$$

Beispiel: 2 Geräte, je 50 dB(A)

$$10 \cdot \log(10^{0,1 \cdot 50} + 10^{0,1 \cdot 50}) = 53,01 \dots \approx 53 \text{ dB(A) also } +3 \text{ dB(A)}$$



Praxis

- «Vorsorgeprinzip» wird von Gerichten **unterschiedlich ausgelegt**
- Bewilligungspraxis **abhängig von Gemeinde/Kanton**
- Z.T. wird Flüstermodus nicht anerkannt → Schall Tag max

- Schallschutz **beginnt bei der Geräte- und Standortwahl**
- Lärmschutzmassnahmen **dokumentieren und beilegen**
- **Nachtmodus/Flüstermodus aktivieren (19:00 – 07:00)**

Literatur, Links, Weiterbildung

- [Lärmorama](#) (Schallpegel, Lautstärke und Schallmessung)
- [Wärmepumpen Handbuch](#) (Bezug [Druckversion](#))
- [FWS Weiterbildung](#) «Akustik bei Wärmepumpen»
- [Laerm.ch](#) (Portal des Cercle Bruit: Rechtsprechung, ...)

DANKE!
GRAZIE!
MERCÌ!
ENGRAZIEL!