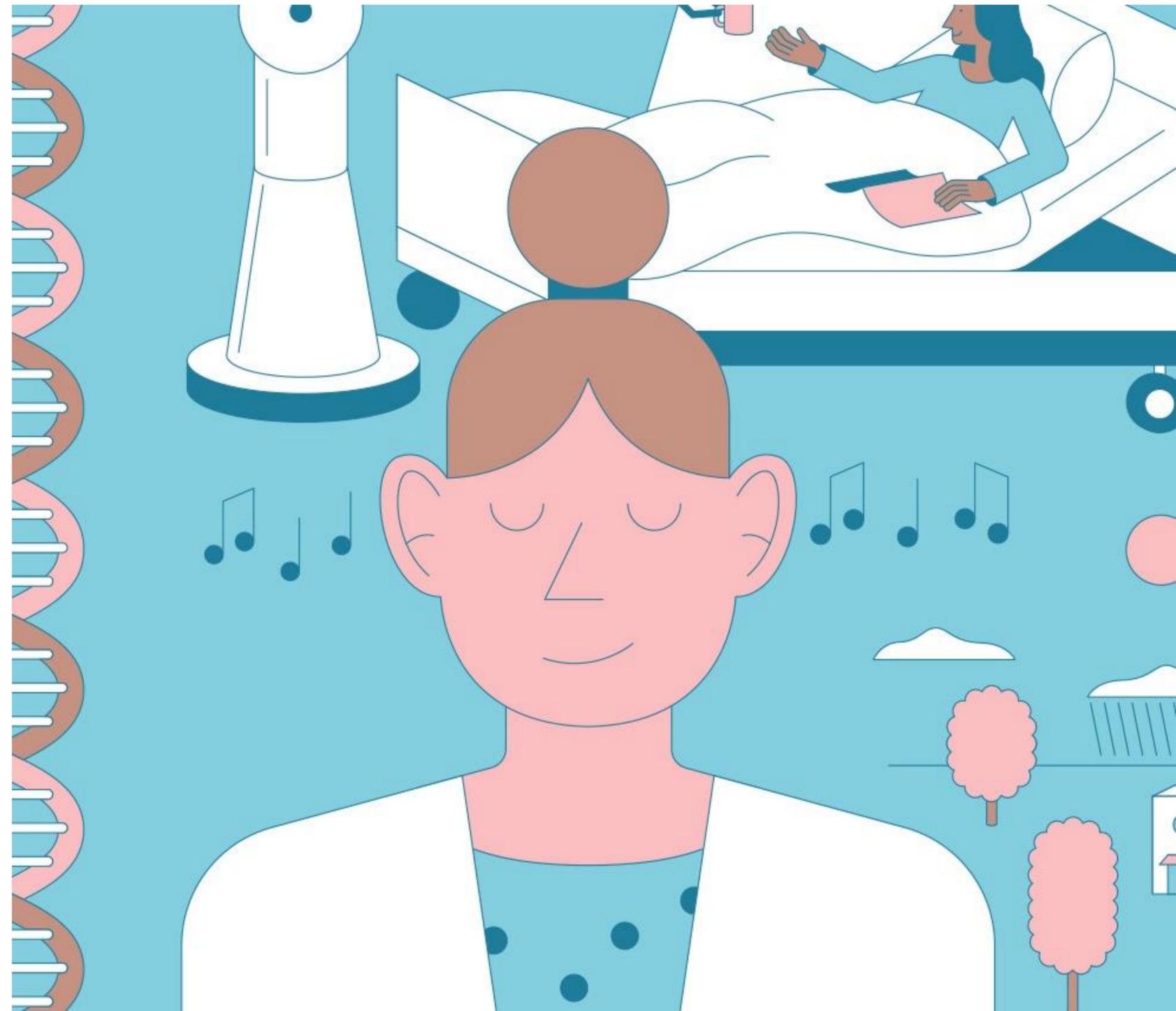


Das wohlklingende Wohngebiet

Von der Lärmbekämpfung zum akustischen Komfort

Ein Kurzvortrag von Armin Taghipour, Manuel
Isenegger und Dr. Christoph Jeckelmann Imhof, zb
Zentralbahn AG

Abend der Wirtschaft 2024



Was ist Lärm?



Tonquelle: pixabay.com (TanwerAman, joergip31, Pixabay)

**"Der eigene Hund
macht keinen Lärm
- er bellt nur."**

(Kurt Tucholsky)

**"Ich habe meine Aufgabe immer
darin gesehen, die Musik vor
dem Lärm zu schützen."**

(Andrés Segovia)

**"Es ist so
furchtbar still.
Mir fehlt der
Krach."**

(Erich Kästner)

"Lärm: Gestank im Ohr."

(Ambrose Bierce)

**"Wo Lärm vorherrscht, da gibt
es Geld, wo Stille einkehrt, da ist
Musse sicher."**

(Chinesisches Sprichwort)

**"Was dem einen Lärm,
hört der andre gern."**

**"Es gibt vielerlei Lärm.
Aber es gibt nur eine Stille."**

(Kurt Tucholsky)

**"Katzen erreichen mühelos,
was uns Menschen versagt
bleibt: durchs Leben zu gehen,
ohne Lärm zu machen."**

(Ernest Hemmingway)

"Die Stille ernährt, der Lärm verbraucht."

(Reinhold Schneider)

**"Der Mensch hat neben dem Trieb der Fortpflanzung
und dem zu essen und zu trinken zwei Leidenschaften:
Krach zu machen und nicht zuzuhören."**

(Kurt Tucholsky)

Bildquelle: laermorama.ch

Was ist Lärm?

- **Duden**

Als störend und unangenehm empfundene laute, durchdringende Geräusche

- **Lärmorama**

Lärm ist störender Schall



Bildquelle: duden.de

Lärm im Gesetz

- Schweizer Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), Art. 15:

*«Die Immissionsgrenzwerte für Lärm [...] sind so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung **in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören.**»*



Bildquelle: vecteezy.com

Lücken in der Lärmbeurteilung

- Richtlinie Lärmschutz bei Eisenbahnanlagen (BAV):
 - **Berechnungsmodell** für Eisenbahnenlärm
sonRAIL
 - Kurvenkreischen **rechnerisch nicht berücksichtigt**
 - Vereinfachung: Zuschläge aufgrund der realen Situation
emissionsseitig: maximal **+3 dB(A)**
immissionsseitig: maximal **+4 dB(A)**



Kurvenkreischen in der Realität

- Durchschnittlicher Schallleistungspegel ohne Massnahmen zwischen 4 und 15 dB höher (Krüger, 2013)
- Anhebung des Schalldruckpegels gegenüber "normaler" Vorbeifahrt um **bis zu 35 dB(A)**. (Krüger, 2013)
- Es gibt kein präzises Modell, welches imstande ist, Kurvenquietschen komplett zu erfassen. (Othman, 2009)



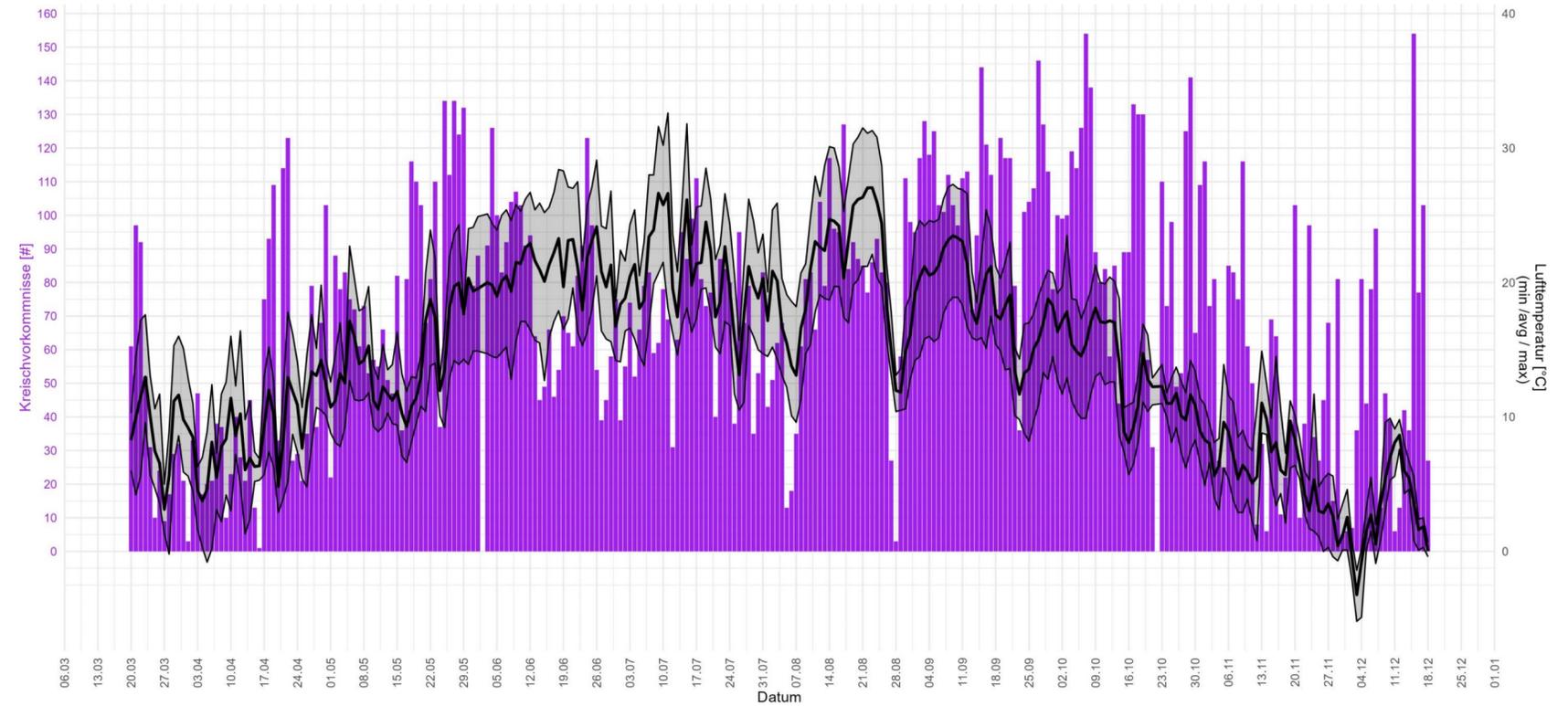
Bisherige Ansätze zur Lärmreduktion

- Lärmschutzwände
- Schienenkopfkonditionierung (SKK)
- Schienenunterhalt (Schleifen + Fräsen)
- Optimierter Fahrbahnaufbau
(Schienen – Schwellen – Schotter)

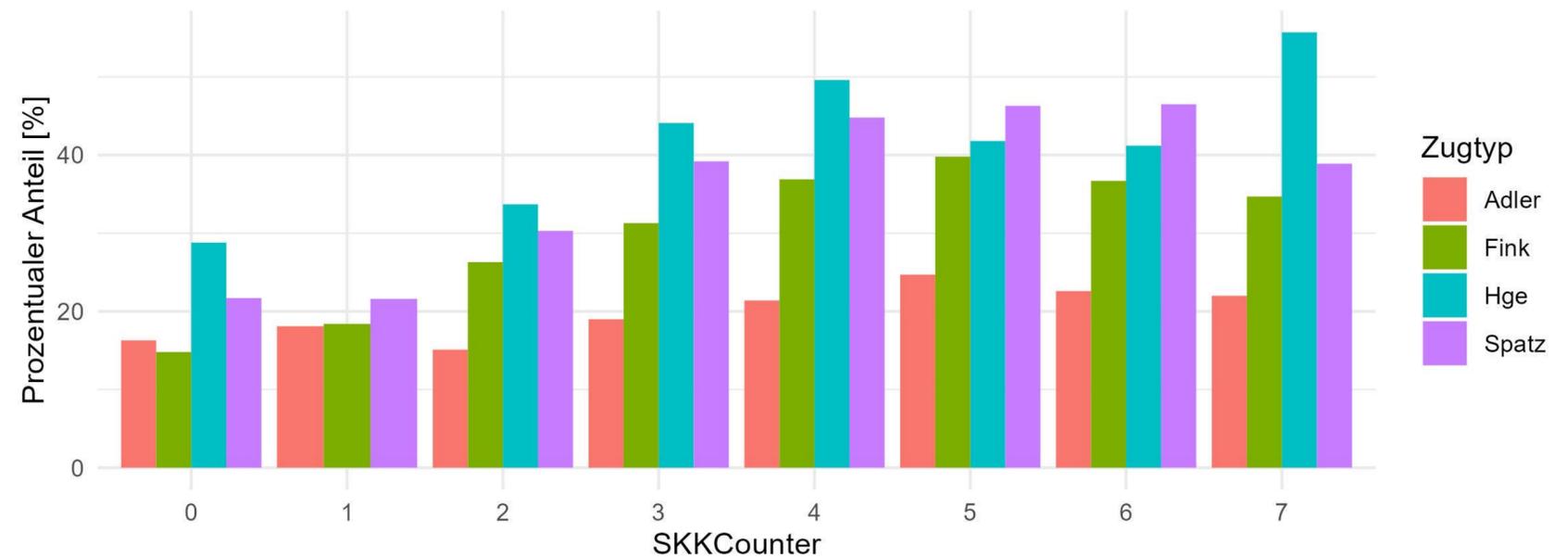


Valide Daten für wirkungsvolle Massnahmen

- Monitoring 2023: 62'000 Zugdurchfahrten erfasst
- Big Data-Analyse
- Informationen über die tatsächliche Lärmsituation
- Ursachen der Lärmentstehung verstehen
- Erkennen von Veränderungen
- Überprüfung der Wirkung von Massnahmen
- Grundlagen für eine bessere Kommunikation

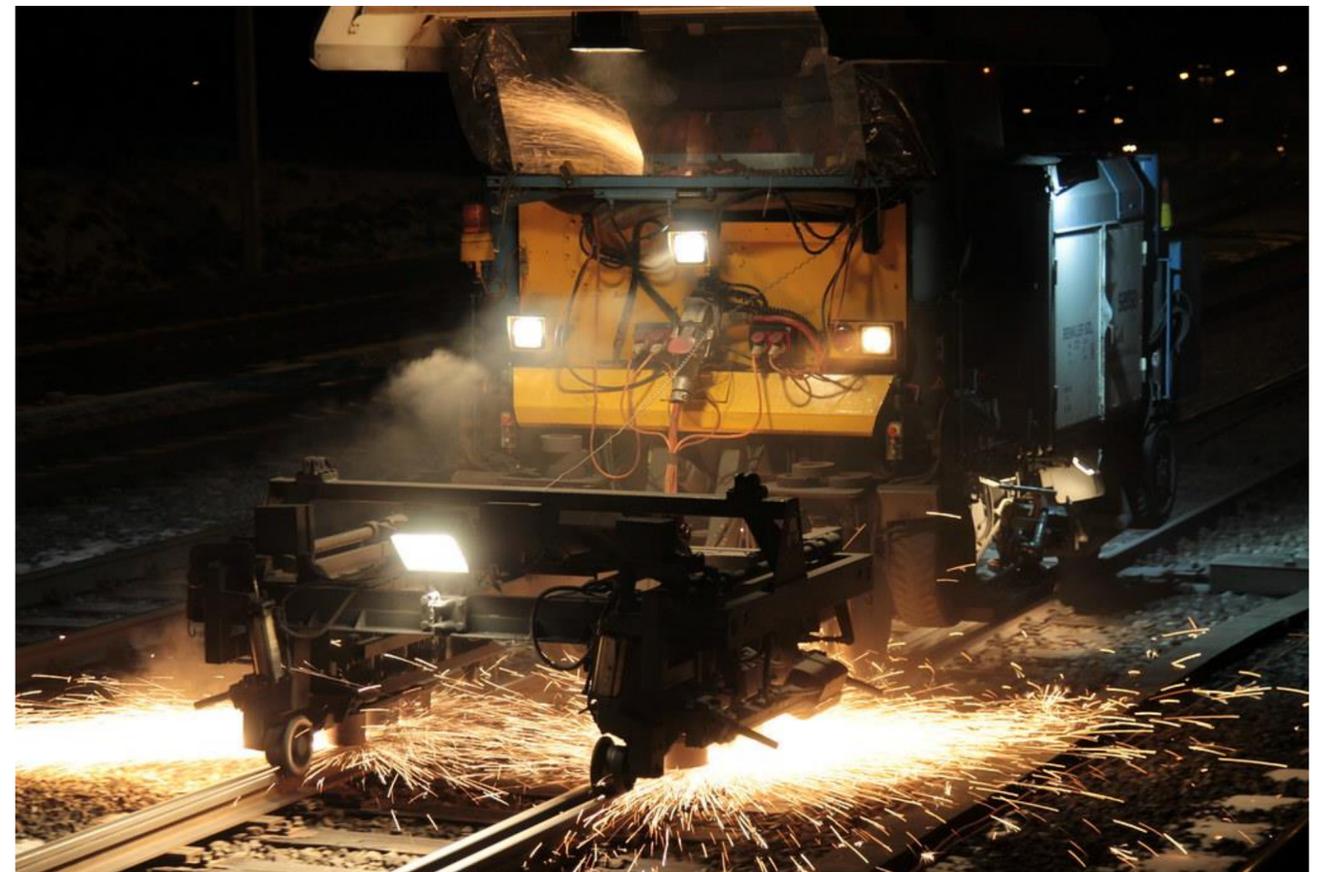


Kreischen vs SKKCounter



Künftige, datenbasierte Lärmbekämpfung

- **Bedarfsgerechte Schienenkopf-Konditionierung:**
Der Zug erkennt wo und wann konditioniert werden muss.
- **Schienenunterhalt:**
Entwicklung hochpräziser, asymmetrischer Fräs-Methoden.
- **Modifizieren der Profile auf Rädern + Schienen:**
Optimierung der Rad-/Schienen-Interaktion



Von der Lärmbekämpfung zur Klangraumgestaltung

- WHO-Paradigmenwechsel Ende des 20. Jahrhunderts: Von der reinen Krankheitsvermeidung hin zur aktiven Gesundheitsförderung
 - Übersetzt für akustische Raumgestaltung: Von der reinen Lärmbekämpfung hin zur positiven Klangraumgestaltung
- ⇒ Welche Faktoren verbessern die akustische Raumqualität und den akustischen Komfort?
- ⇒ Welche akustischen Massnahmen erhöhen das Wohlbefinden und die Aufenthaltsqualität?



Soundscape (Klangraum)

Akustische Umwelt plus nicht-akustische Elemente

- Geräusche
- Raumakustik
- Architektonische Morphologie
- Materialien
- Kontext
- Visuelles Setting
- Individueller Geschmack
- ...

⇒ Holistisches Vorgehen!

Innenhof. Optical Glass House, Architekt: Hiroshi Nakamura, Hiroshima, Japan. Foto © Koji Fuji / Nacasa & Partners



