

Das Fahrbahnlabor

Eine Teststrecke im realen Betrieb

11. IHRUS-Fachtagung

10. November 2022 – Verkehrshaus Luzern

Armin Zemp

Gesamtleiter

Armin.Zemp@allianz-fahrweg.ch

www.allianz-fahrweg.ch

Inhalt

- Motivation
- Strategie
- Konsortium
- Laborumgebung
- Rahmenbedingungen
- Nutzungsmöglichkeiten

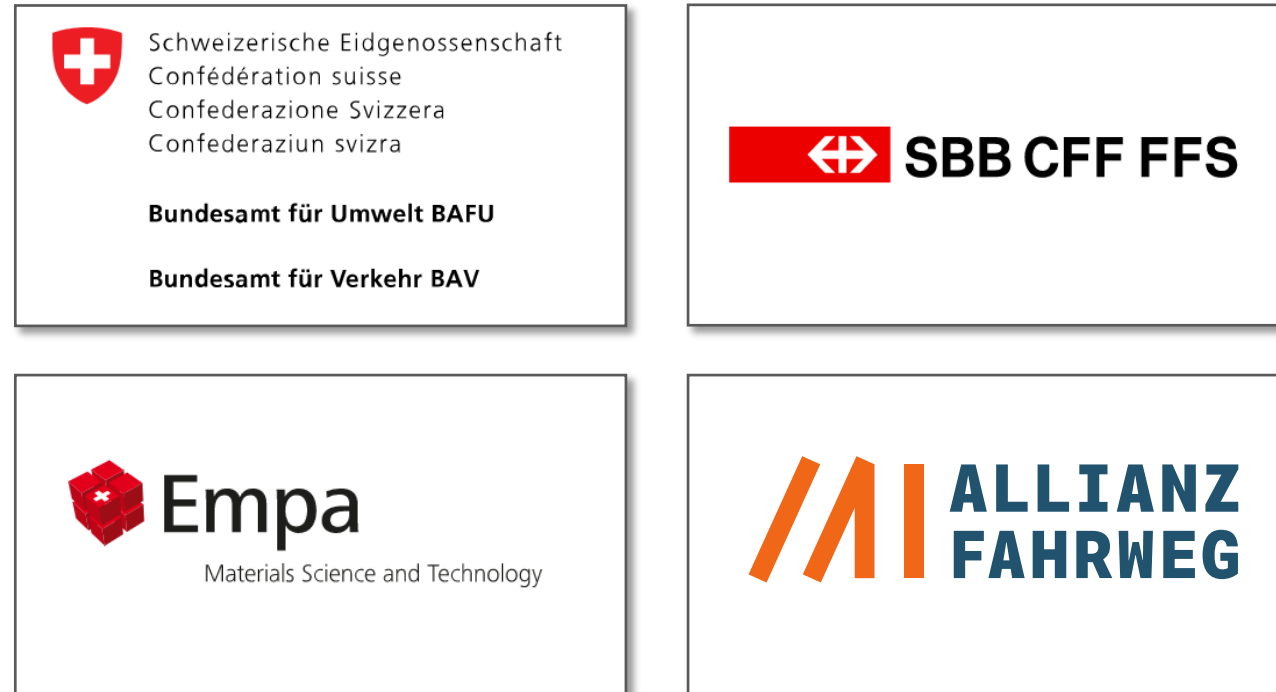
Motivation

- Weiterentwicklung und Optimierung der Bahninfrastruktur erfordert die Betrachtung des Gesamtsystems Fahrzeug / Fahrweg
- Zielfunktion der Optimierung muss Aspekte der Emissionen, der Sicherheit, des Betriebes, der Lebenszykluskosten, etc. berücksichtigen
- Betrachtung des Gesamtsystems kann im realen Betrieb oder mittels physik-basierter Modelle erfolgen
- ⇒ Zugang zu Infrastruktur unter realen Betrieb ist zeit- und kostenintensiv
- ⇒ Einfluss von Randbedingungen auf Systemeigenschaften muss berücksichtigt werden können
- ⇒ Validität von existierenden Modellen ist zu prüfen und Entwicklung von neuen physik-basierten Modellen ist angewiesen auf belastbare und komplette Datensätze

Strategie

- Schaffung einer möglichst kontrollierten und kontinuierlich überwachten Testumgebung unter realem Betrieb
- ⇒ liefert belastbare Erkenntnisse unter Berücksichtigung der Umweltbedingungen
- ⇒ ermöglicht Beobachtung der Entwicklung von Eigenschaften entlang der Zeitachse
- ⇒ liefert belastbare und zeitnahe Ergebnisse für Komponenten-Tests
- ⇒ ermöglicht Entwicklung neuartiger Komponenten und Optimierung existierender Systeme
- ⇒ liefert komplette und belastbare Datensätze zur Validierung von physik-basierten Modellen

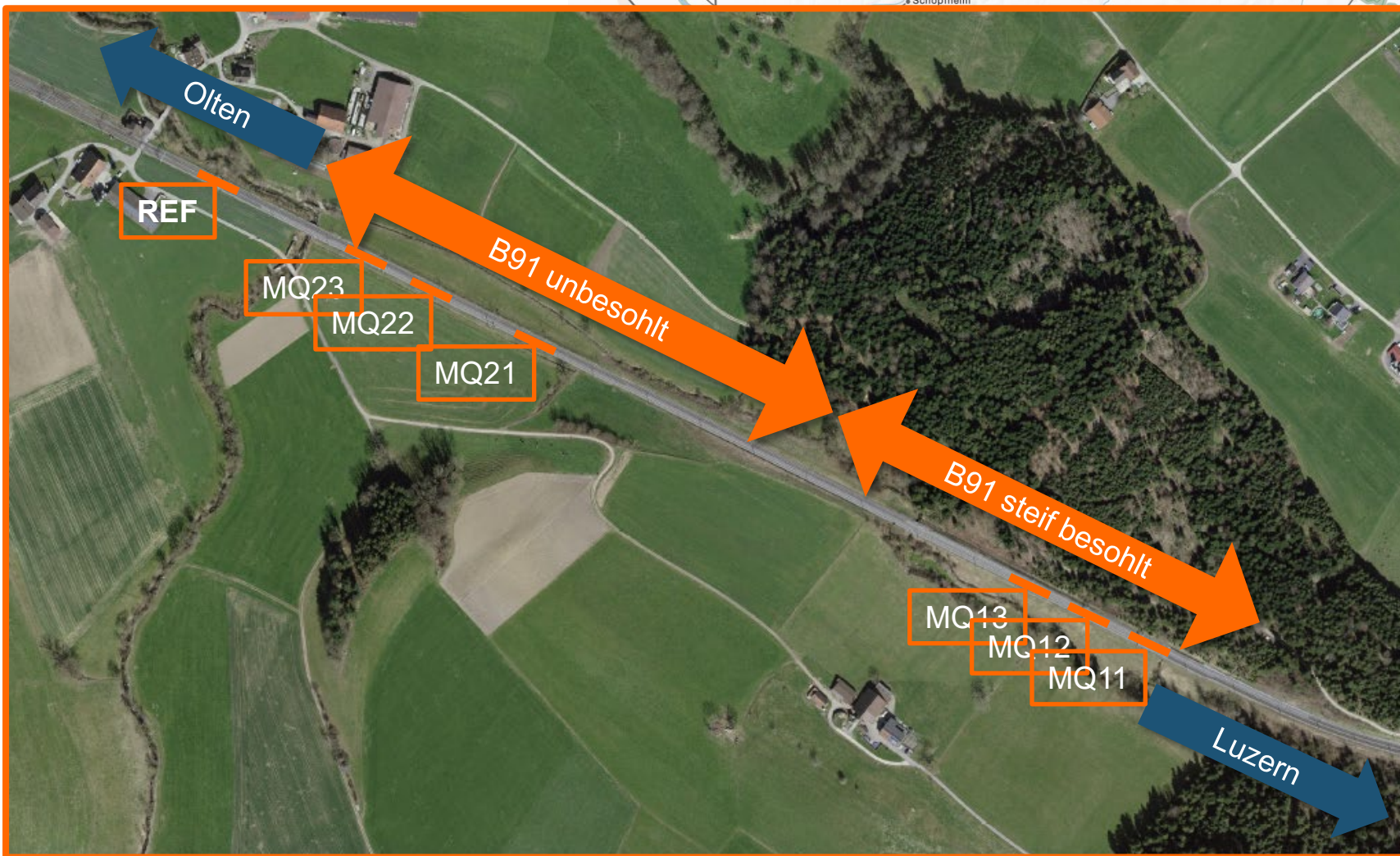
Konsortium



Partner



Laborumgebung – Layout



Strecke:

- Olten - Luzern unter regulärem Betrieb

- Gerade Strecke mit drei repräsentativen Oberbau-Systemen

- max. Geschwindigkeit: 120 km/h

Verkehr:

[Brutto-Tonnen] / [Züge] pro Jahr

Total: 12'691'593 / 42'543

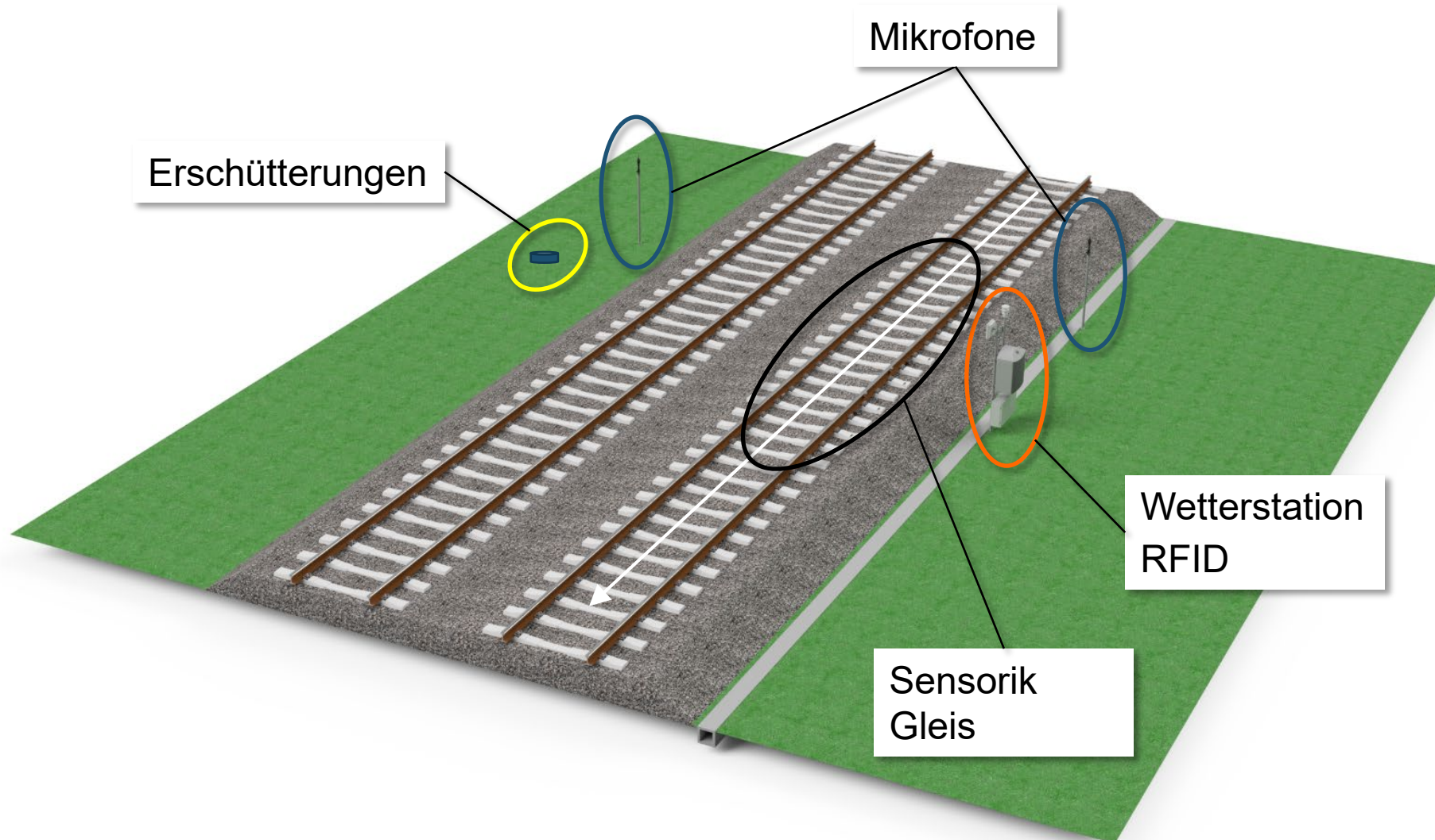
Personen: 11'621'978 / 39'535

Güter: 789'497 / 1'666

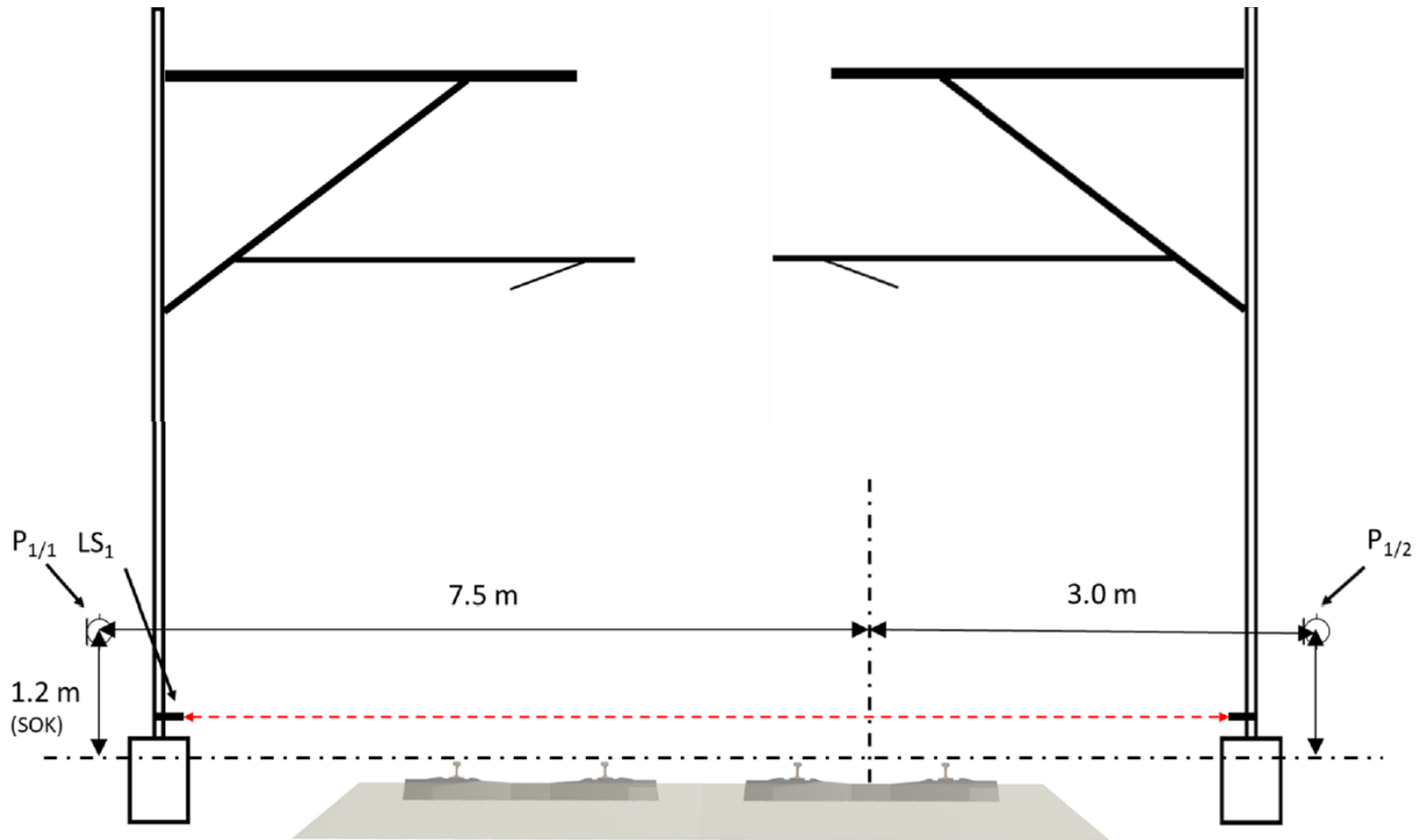
Service: 280'118 / 1'342



Laborumgebung – Layout Messquerschnitt

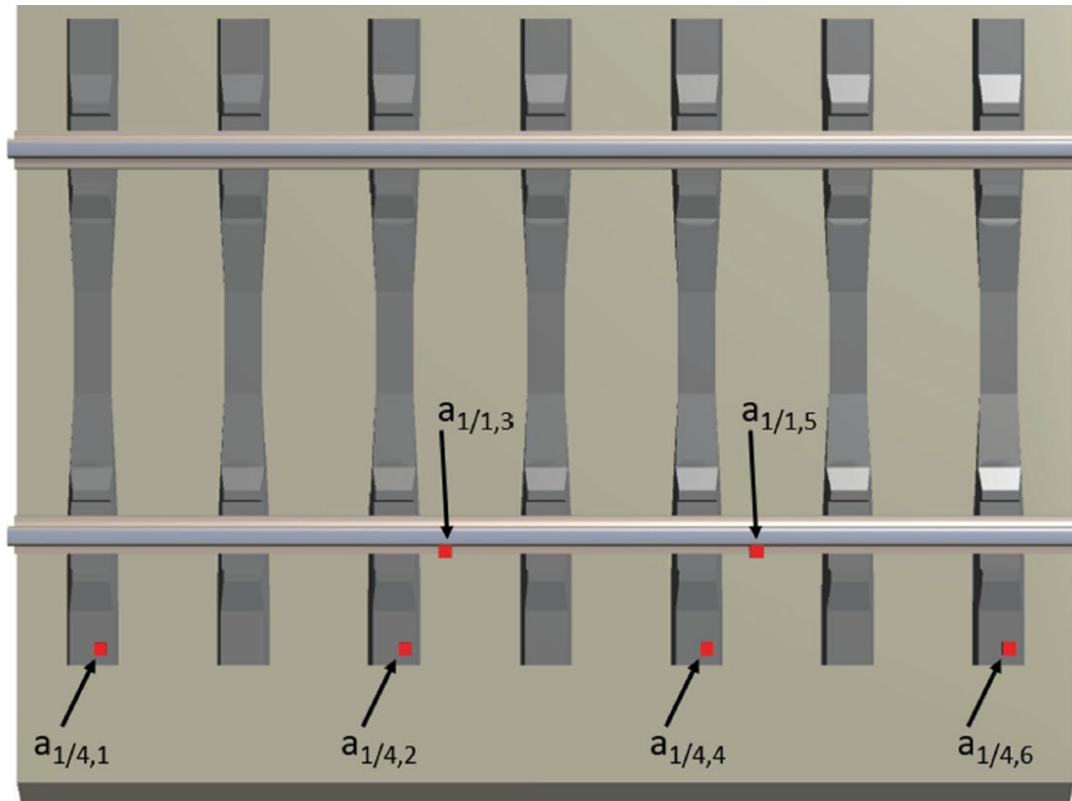


Laborumgebung – Luftschall



- 3 Messquerschnitte in jedem Sektor (besohlt & unbesohlt)
- 1 Referenz-Querschnitt mit Holzschwellen
- 2 Mikrofone im Abstand von 3.0 m und 7.5 m zur Gleismitte
- 1 Erschütterungssensor pro Sektor (unbesohlt & besohlt) im Abstand von 8 m zur Gleismitte

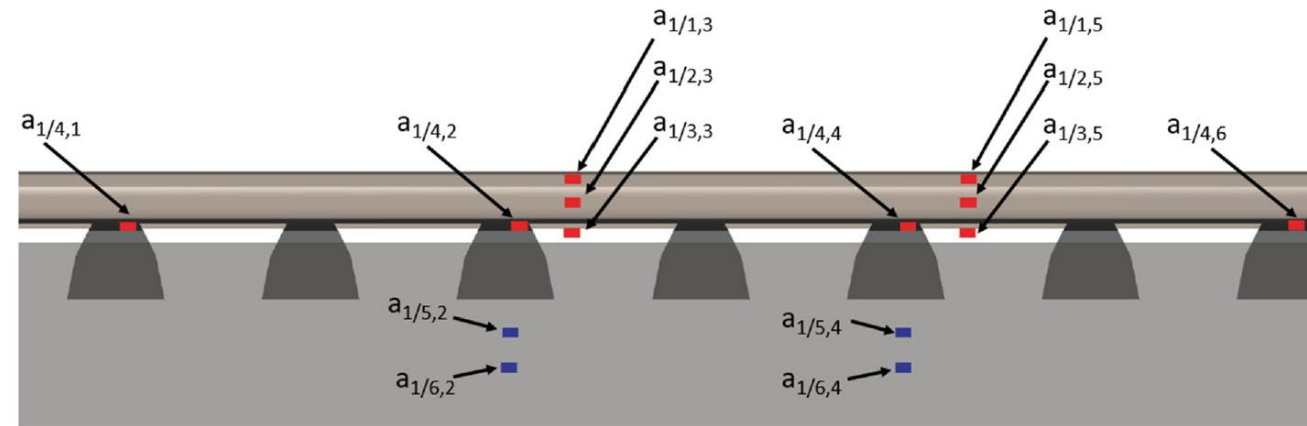
Laborumgebung – Körperschall



Aufsicht: Beschleunigungssensoren Schiene/Schwellen



in Gleisrichtung: Beschleunigungssensoren Schiene/Schwellen/Schotter



Seitenansicht: Beschleunigungssensoren Schiene/Schwellen/Schotter

- Schiene: 2 x 3 uniaxial
- Schwellen: 4 x 1 uniaxial
- Schotter: 2 x 2 triaxial

Rahmenbedingungen

- Das Fahrbahnlabor ist Teil einer regulären Strecke unter Betrieb
 - ⇒ keine Geschwindigkeitsreduktion
 - ⇒ kein Bahnersatz
 - ⇒ Sicherheit und Betrieb haben Vorrang («Betrieb vor Bau»)
 - ⇒ Zugang zur Fahrbahn nur mit Sicherheitsdispositiv (SiL, SiC, SiWä etc., mind. SstA)

Nutzungsmöglichkeiten

- Grundlagen-Daten stehen frei zu Verfügung
 - Informationen zu Messquerschnitten
 - bauliche Änderungen und Unterhaltsarbeiten
 - normgerechte Terzbandspektren für Schienenrauheiten und Abklingraten
 - Monats- und Jahresberichte
- weiterführende Daten werden auf Anfrage zur Verfügung gestellt
 - Wetterdaten
 - Vorbeifahrtsdaten (spektral, integriert über Vorbeifahrt) für schall- und erschütterungstechnische Kenngrößen
- Zeitsignale der Messgrößen können ebenfalls, jedoch gegen Aufwand-entschädigung, zur Verfügung gestellt werden

Checkliste Projekt-Antrag Fahrbahnlabor

Antragsteller:in

Institution: Text
 Name / Vorname: Text
 Adresse: Text
 PLZ / Ort: Text
 Telefon: Text
 E-Mail: Text
 Datum: 00.00.0000

Projekt-Titel: Text

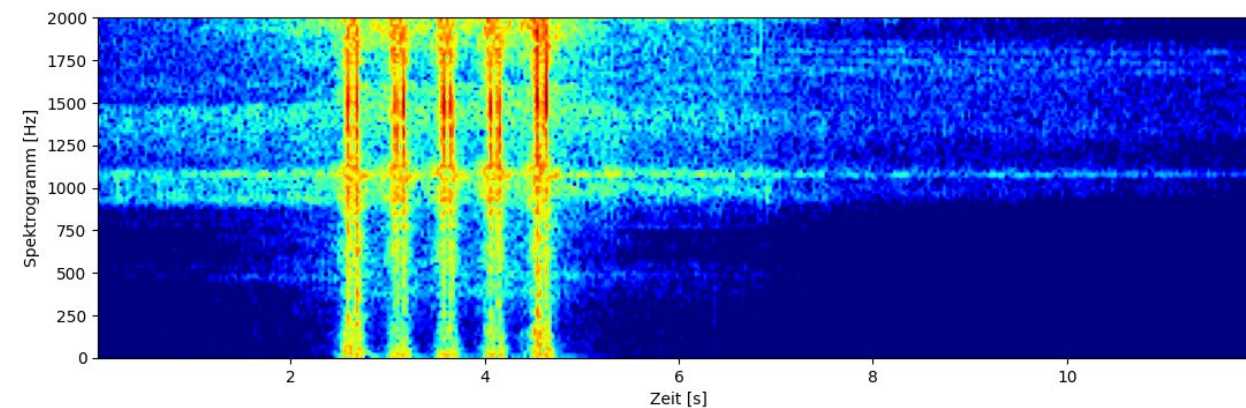
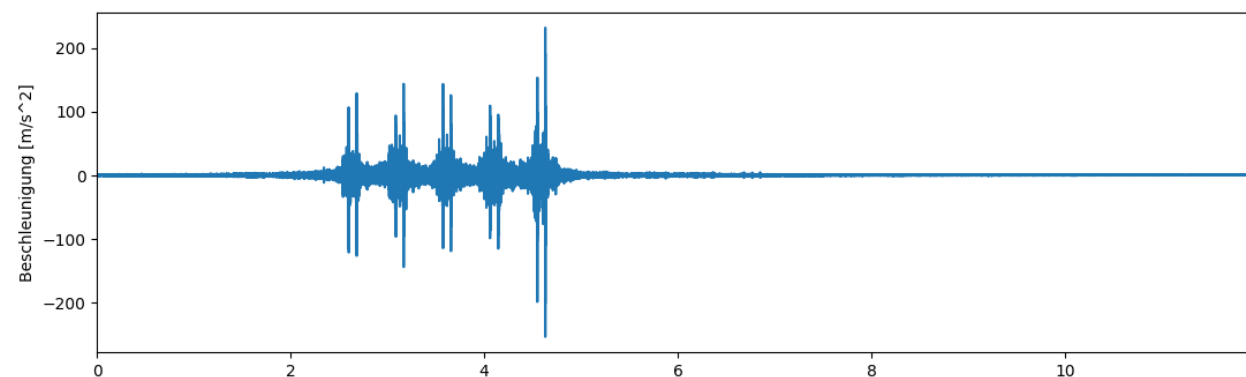
- Forschungsgegenstand**
Welches Thema/Fragestellung wird in diesem Projekt bearbeitet? Versuchsbeschreibung?
Text
- Benötigte Daten**
Welche Daten aus dem Fahrbahnlabor werden benötigt?
☐ aggregierte Daten (Standard)
☐ Zeitrohdaten (Standard)
☐ zusätzliche Daten nebst Standard
Text
- Zeitraum**
Für welchen Zeitraum sollen Daten zur Verfügung gestellt werden?
Text
- Optionen**
Zusätzliche Messinstrumente
Werden zusätzliche Messinstrumente benötigt?
☐ Nein
☐ Ja⁽¹⁾
⁽¹⁾ Falls ja, ist als Anhang eine detaillierte Beschreibung der Instrumente und der geplanten Art der Installation einzureichen.
Modifikation von Komponenten am bestehenden Oberbau
Ist eine Modifikation von Komponenten am bestehenden Oberbau/Fahrbahn vorgesehen?
☐ Nein
☐ Ja⁽²⁾
⁽²⁾ Falls ja, ist als Anhang eine detaillierte Beschreibung der geplanten Modifikation, der geplanten Dauer der Modifikation und der geplanten Arbeiten mitzuliefern.

1/2

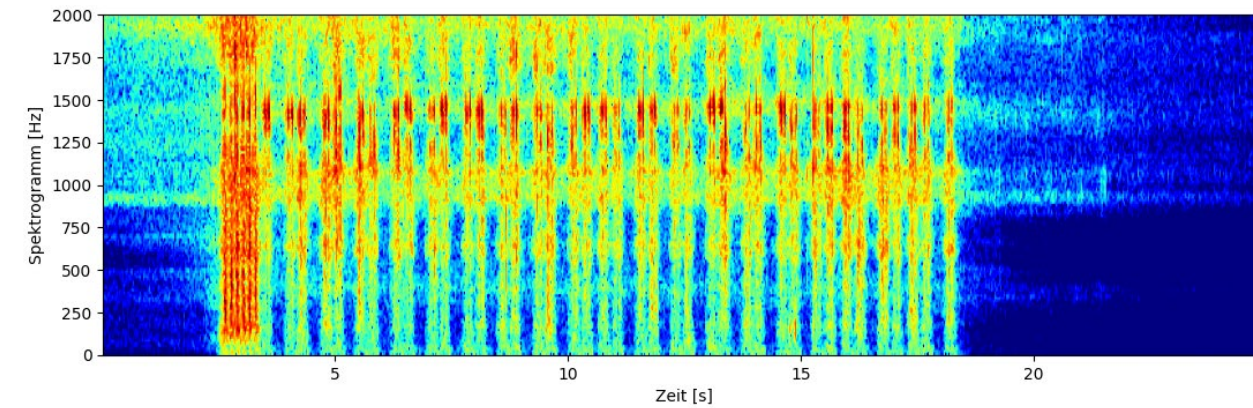
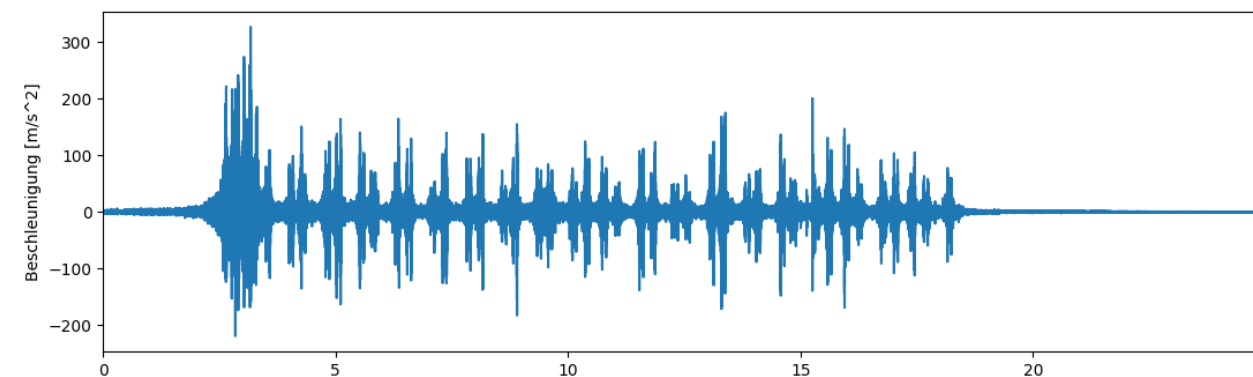
Nutzungsmöglichkeiten

Beschleunigung - Schienenfuss

Personen-Nahverkehr



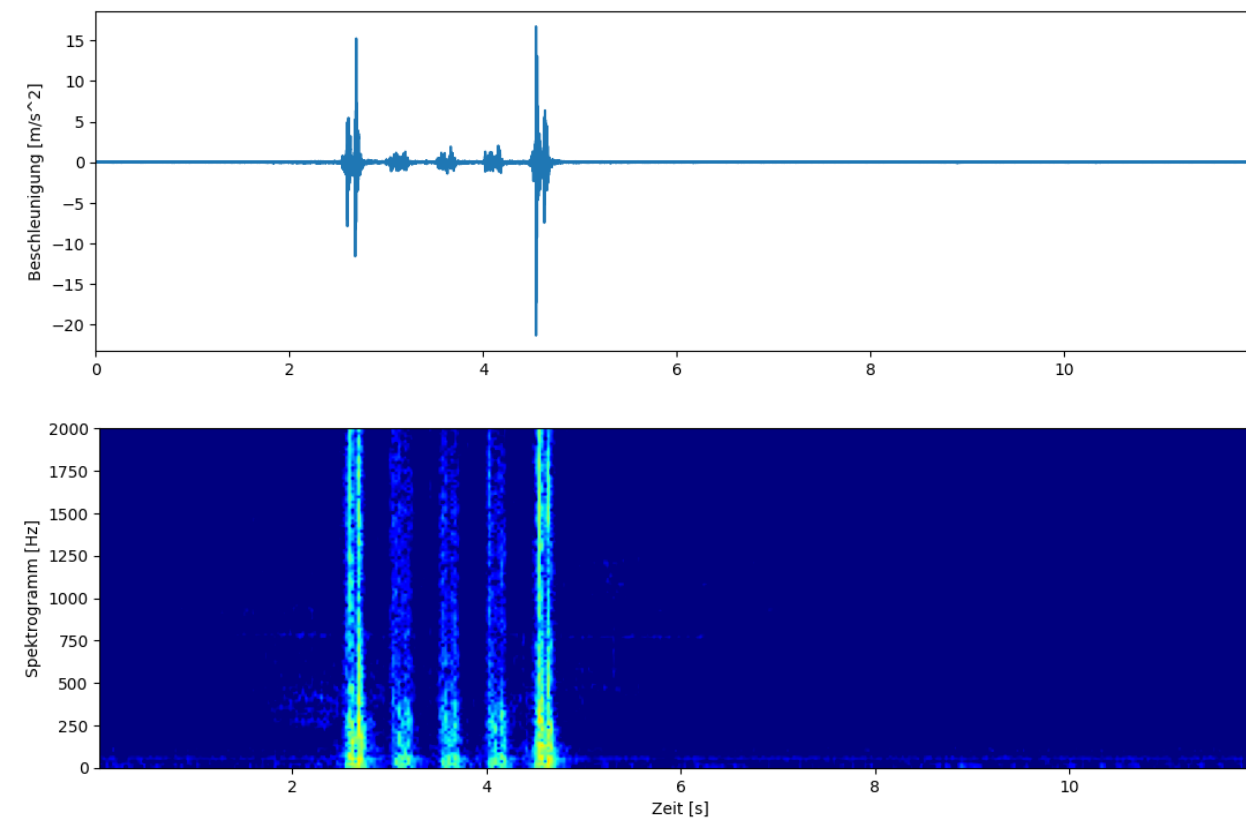
Güterverkehr



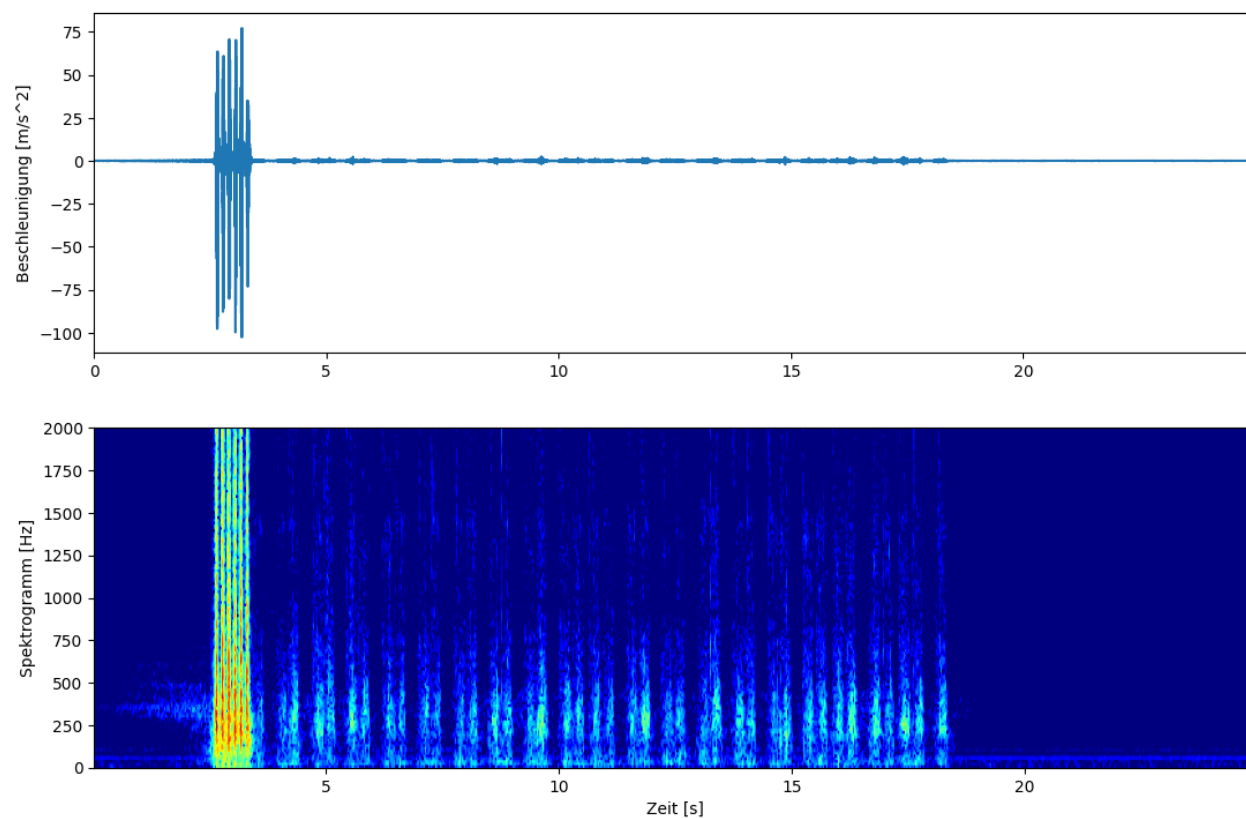
Nutzungsmöglichkeiten

Beschleunigung - Schotter

Personen-Nahverkehr



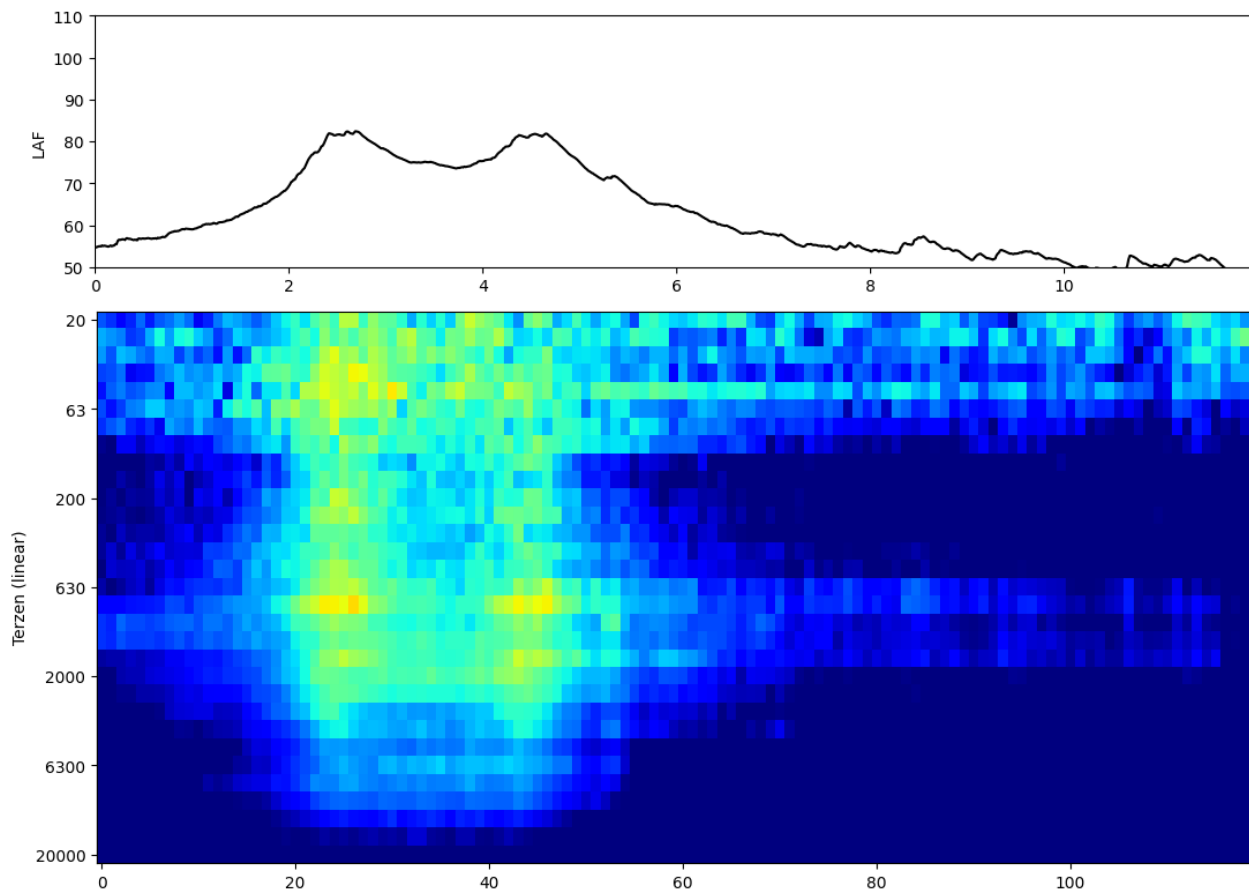
Güterverkehr



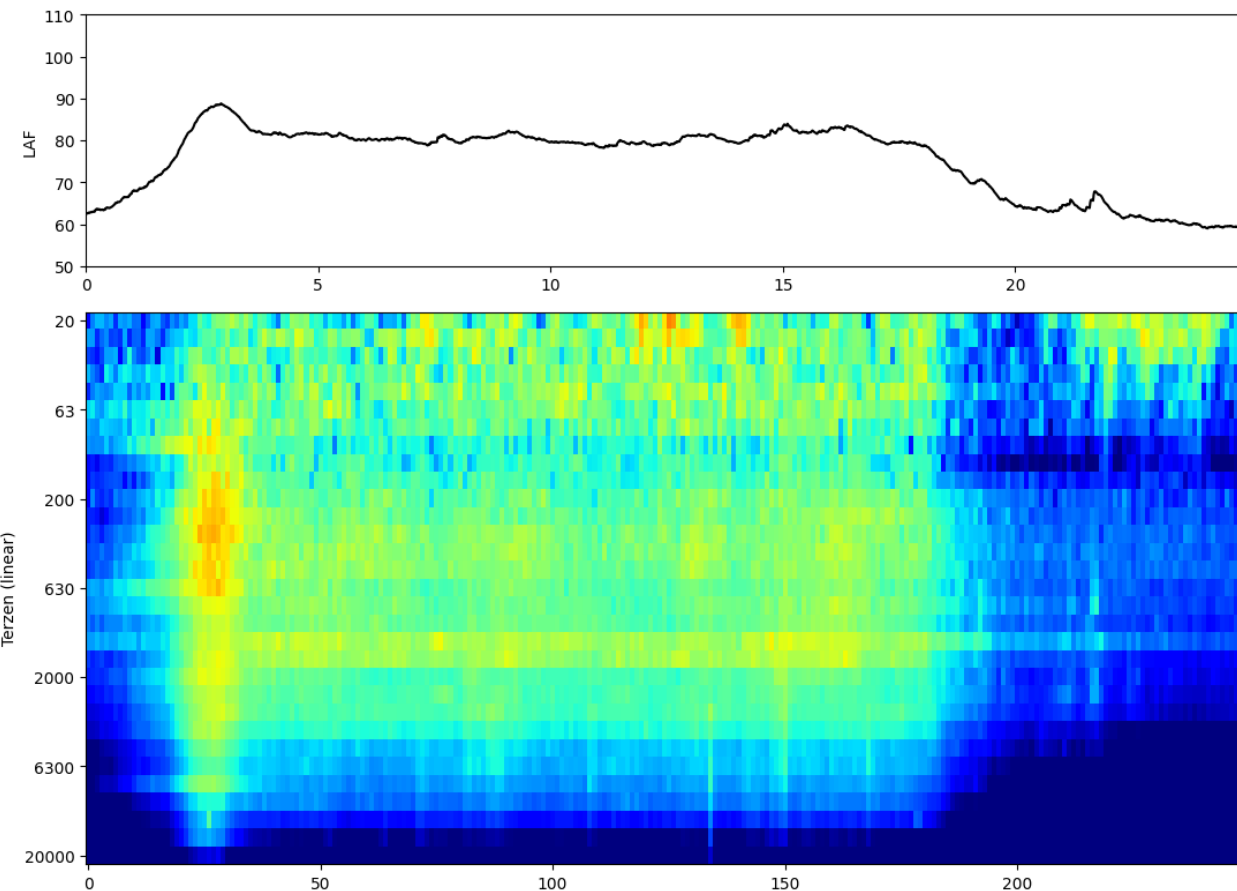
Nutzungsmöglichkeiten

Luftschall – 7.5 m / 1.2 m SOK

Personen-Nahverkehr



Güterverkehr



Das Fahrbahnlabor,

eine zukunftsorientierte Teststrecke zur Beantwortung von Fragen

- zur Strukturdynamik von Oberbausystemen,
- zur Interaktionen von Fahrzeug und Fahrweg,
- zur Entwicklung und Optimierung von Komponenten und Systemen
- und zur Entwicklung und Validierung von physik-basierten Modellen.

⇒ <https://laermforschung-eisenbahn.ch/fahrbahnlabor/>

DANKE.

MERCI.

GRAZIE.

THANK YOU.