

Aktuelles aus der Systemaufgabe Interaktion

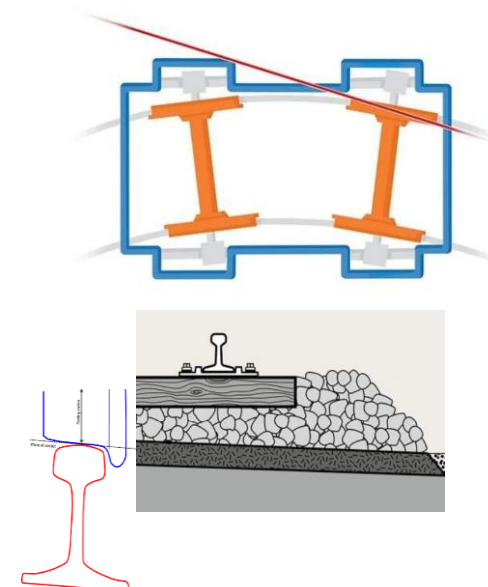
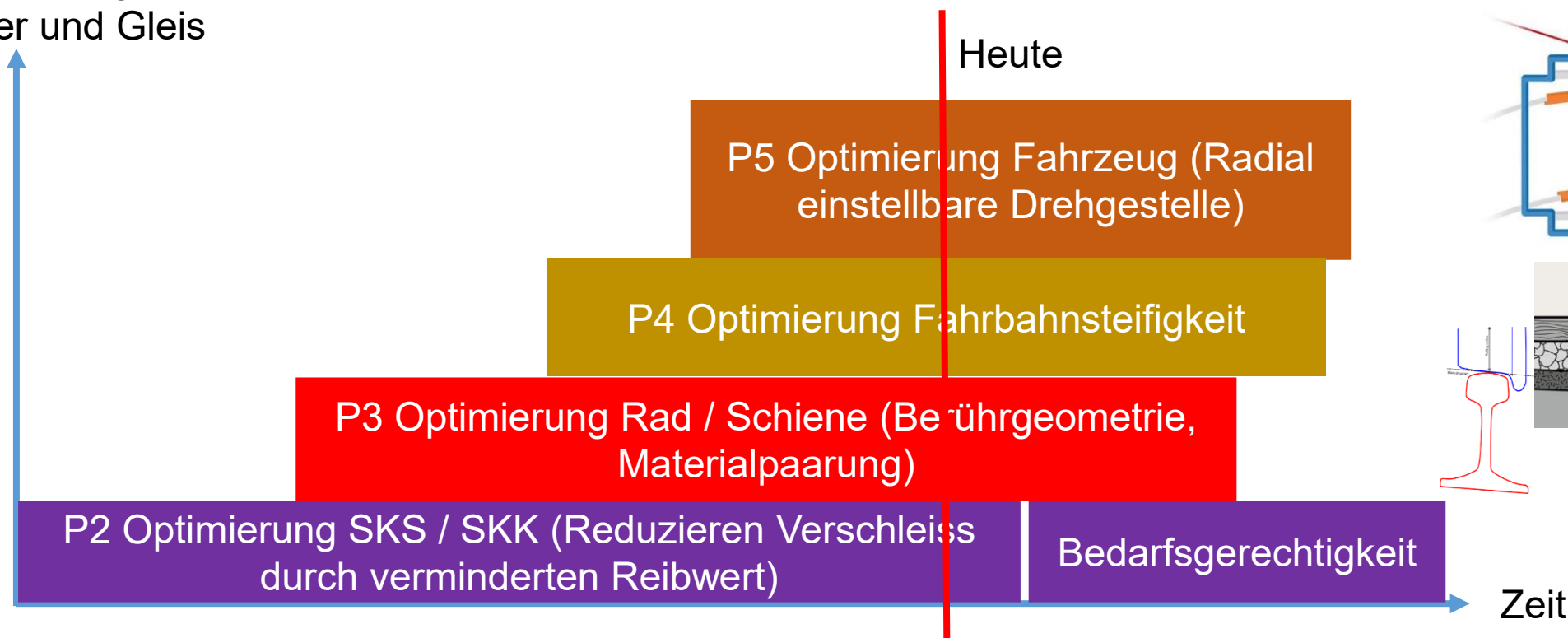
Markus Barth, Leiter Technical Board

5. Interaktionstag, 30. Oktober 2025



AUFBAU DER SYSTEMAUFGABE

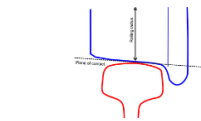
Laufleistung/Standzeiten
Räder und Gleis



LÖSUNGSPOTENZIALE

Lösungen

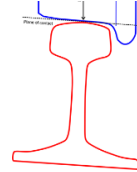
Potenzial der
Wirtschaftlichkeit



Verschleiss-
profil Rad



Tribologieoptimierung
SKK/SKS



Verschleiss-
profil Schiene



Fahrbahn-
Strategien



Lastenhefte



Traktionsoptimierung



Radialeinstellung
Fahrwerke

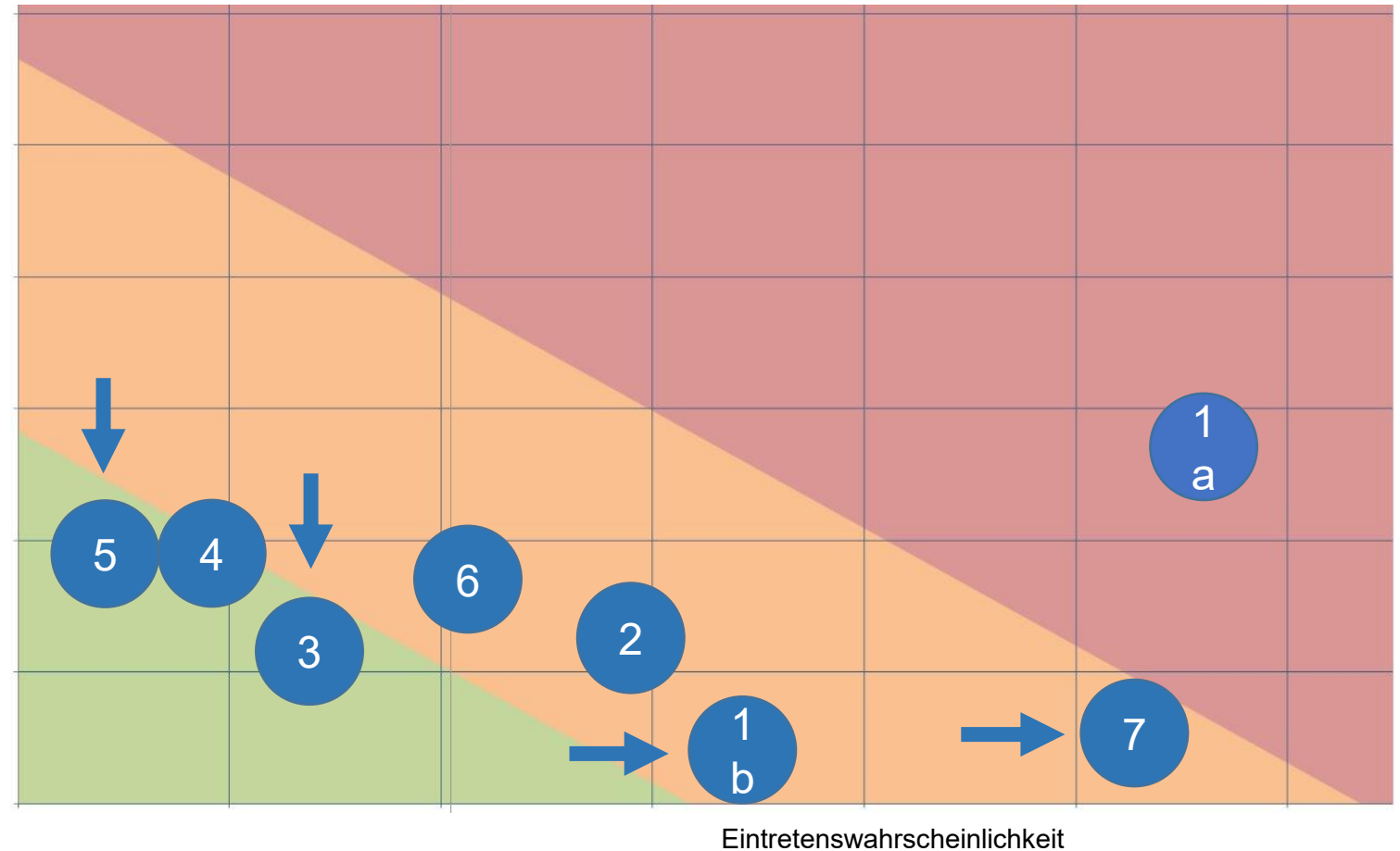
Umsetzungsdauer

KOSTEN, TERMINE, RISIKEN

Genehmigte Kosten CHF 20'251'458.32

Aktuelle Endkostenprognose CHF 19'844'718.68

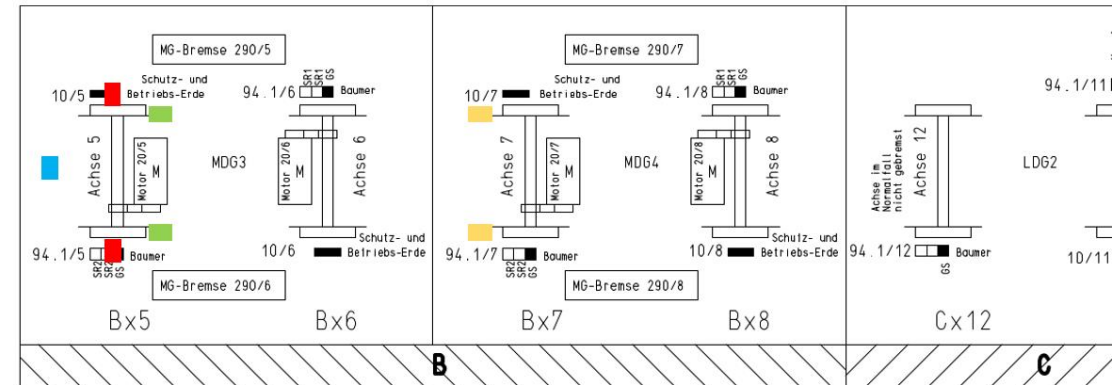
- 1a – interne Ressourcen
- 1b – externe Ressourcen
- 2 – Finanzen
- 3 – Engagement Industrie
- 4 – Komplexität Forschung
- 5 – Wirkung in Umsetzung
- 6 – Gap Erwartungen/DL/Resultate
- 7 – Termine





SCHIENENKOPFKONDITIONIERUNG

Konditionierung Steilstrecken 60‰ – Erfolgreiche Vorversuche

- Vorversuche zeigen, wie erwartet, dass mit Hilfe von Sensorik und smarten Algorithmen die Konditionierung von Steilstrecken grundsätzlich möglich ist.
- Smarte Schienenkopfkonditionierung und smarte Spurkranzschmierung sind der Durchbruch für mehr Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.



 SKK-Sprühdüse
 SKS-Sprühdüse

 Beschleunigungs-Sensoren
 Mikrofon

SCHIENENKOPFKONDITIONIERUNG

Erfolgreiche Bremsversuche mit SKK im Arosatunnel mit 60‰





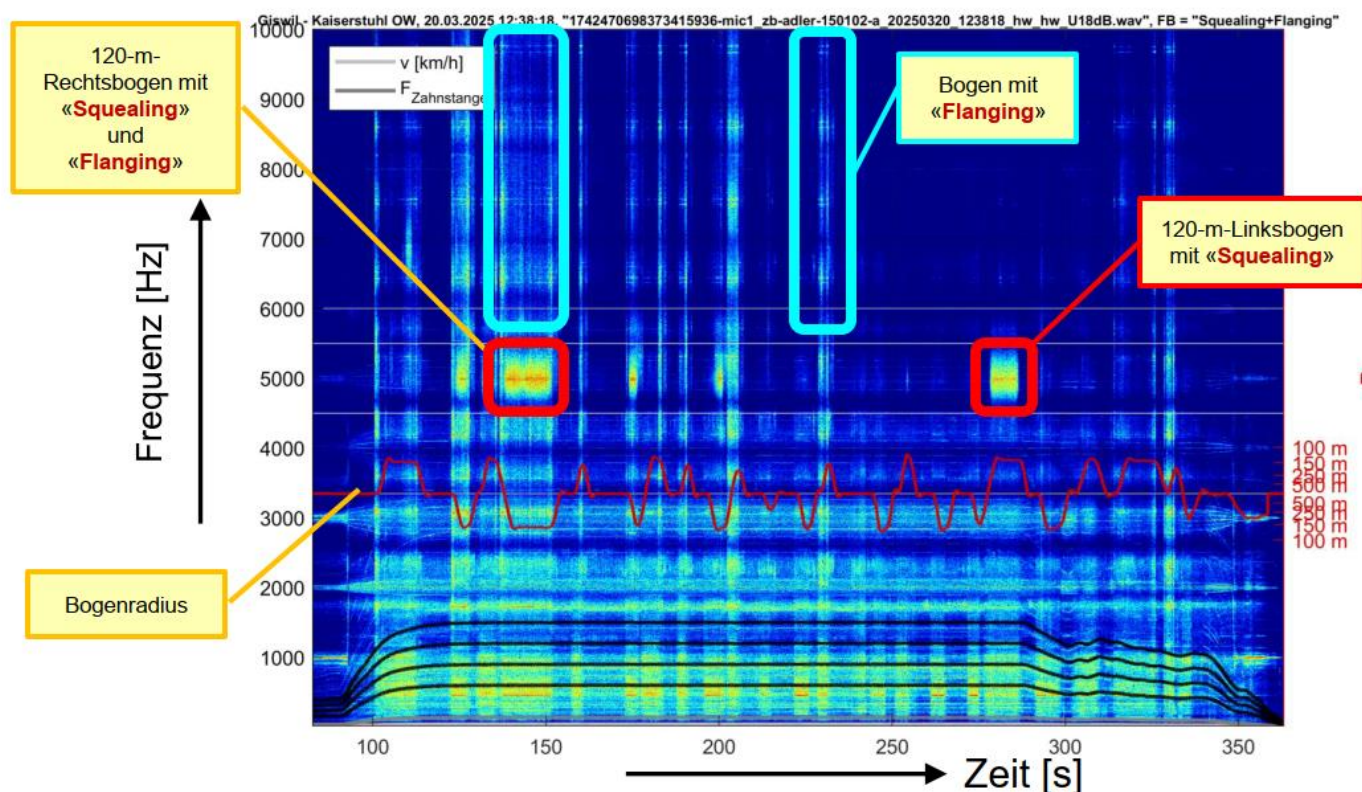
SCHIENENKOPFKONDITIONIERUNG

Erster Zug der RhB ausgerüstet



SMART SKK / SKS

Datenanalyse / Auswertung

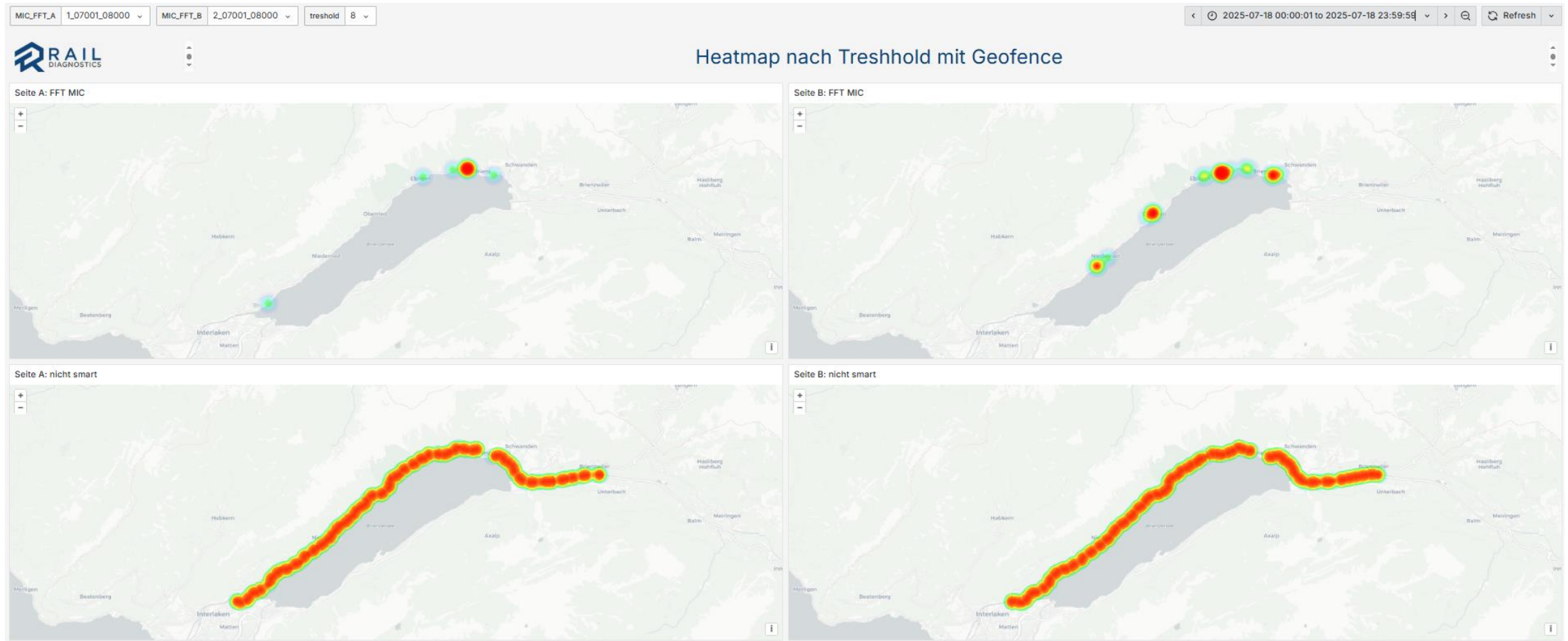


| Smart SKK/SKS | | | |
|--|---|---|--|
| Effekt | Ursache/Entstehungsmechanismus | Detektion | Massnahme |
| Kurvenquietschen Flanging (zip-zip-zip) | <ul style="list-style-type: none"> Anlaufen des Spurkranzes an der AS mit trockenen oder feuchten Kontaktflächen Periodisches vertikales Aufklettern und Abrutschen des Spurkranzes → intermittierendes Geräusch Am 1. Radsatz im DG | <ul style="list-style-type: none"> F-Band Schall 5 - 9 kHz <p>«Fingerabdruck»</p> | <ul style="list-style-type: none"> Schmierung der Kontaktflächen Intervention SKS an der AS |
| Squealing (tonales Kurvenkreischen) | <ul style="list-style-type: none"> Mikro-Reib-Schwingungen auf der IS | <ul style="list-style-type: none"> F-Band Schall 2 - 6 kHz | <ul style="list-style-type: none"> Intervention SKK an der IS |
| Verschleiss von Spurkranz und Schienenflanke | <ul style="list-style-type: none"> Reibarbeit / Scherung in der Kontaktfläche Rad-Schiene | <ul style="list-style-type: none"> F-Band Achslager-Beschleunigung oder Schall | <ul style="list-style-type: none"> Schmierung der Kontaktflächen Intervention SKS an der AS |
| Reibschwingungen mit Polygon- und Schlupfwellenbildung | <ul style="list-style-type: none"> Mechanische Zwangsbedingungen (Rollradiendifferenz, Querkkräfte) führen zu «Aufspannen von Federn» im Antrieb Zyklisches Überschreiten des Kraftschlussmaximums, v.a. auf trockenen Schienen | <ul style="list-style-type: none"> TF Anteile Beschleunigung / Radsatz-Drehzahl 50 – 500 Hz (?) | <ul style="list-style-type: none"> Konditionierung der Kontaktflächen Intervention SKK an der IS |

Abkürzungen:
AS: Aussenschiene (im Bogen)
IS: Innenschiene (im Bogen)
TF: Tieffrequent, hier < 400 Hz
HF: Hochfrequent, hier > 2 kHz

SMART SKK / SKS

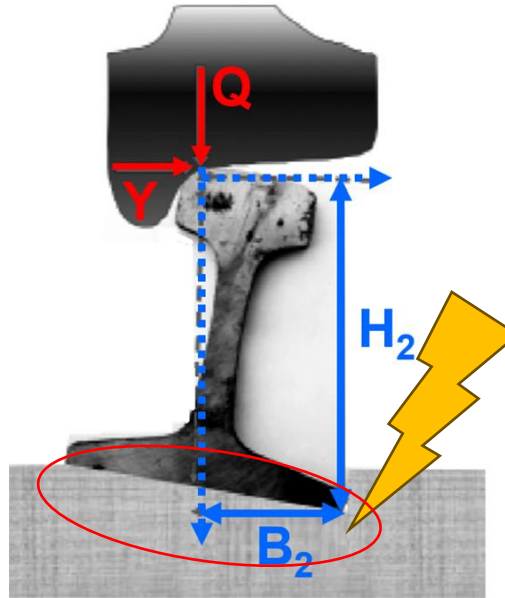
Dashboard Heatmap (Sonne)



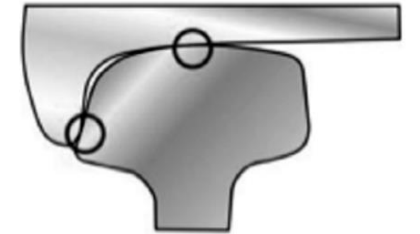
RAD / SCHIENE - PAARUNG

Rad/Schiene – Fahrbahn - Optimierung

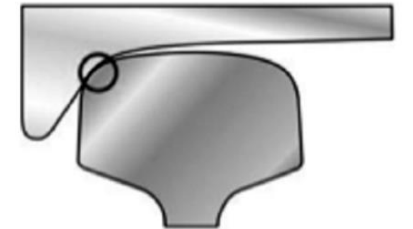
- Radoptimierung zeigt teilweise massive Überschmierung → Smart SKK/SKS als Lösung
- Schienenprofiloptimierung liegt in der Theorie vor → Umsetzung in Praxis und hinsichtlich Wirtschaftlichkeit muss noch aufgezeigt werden.
- Erhebliche Überbelastungen der Fahrbahn in der Aussenschiene
- → Lösung zur Verschleiss- und Unterhaltsverminderung muss gefunden werden.



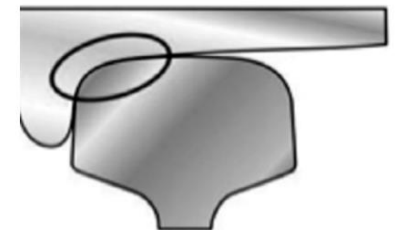
Massiver Verschleiss



Massive Schädigung

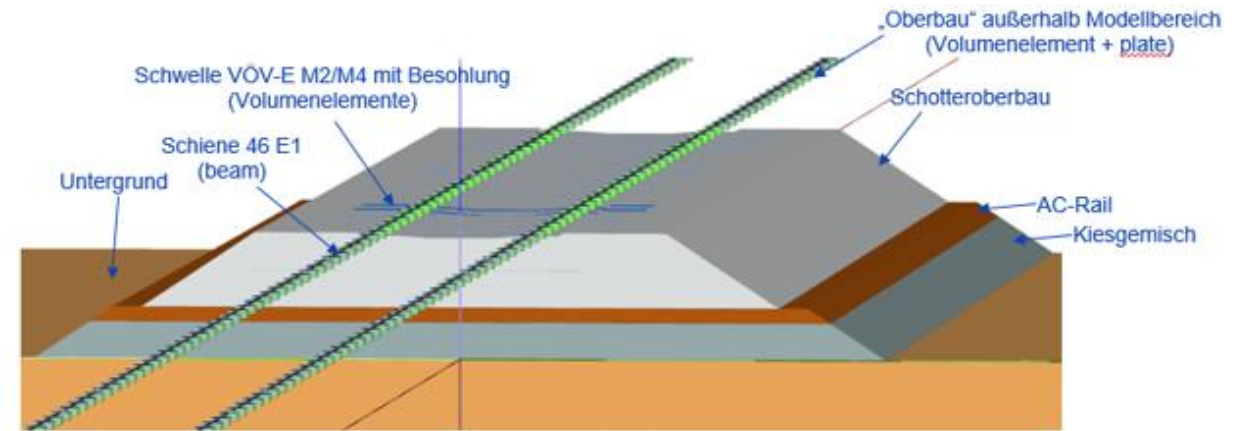
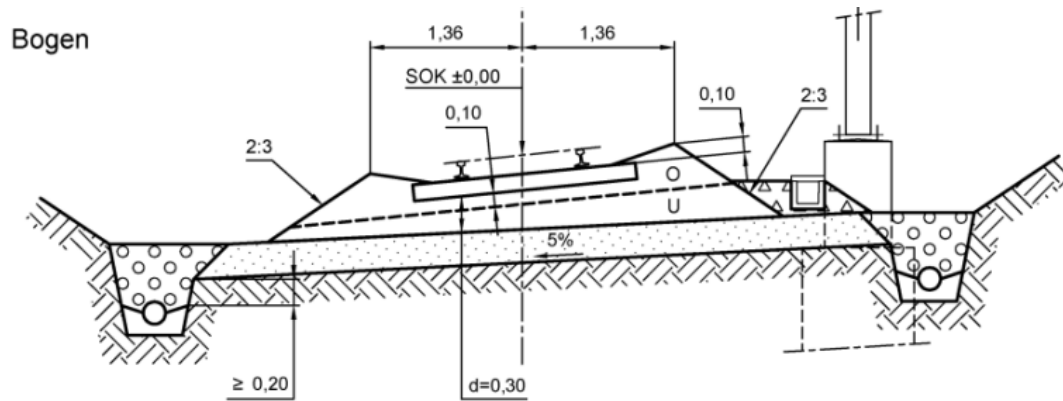


Optimaler Zustand



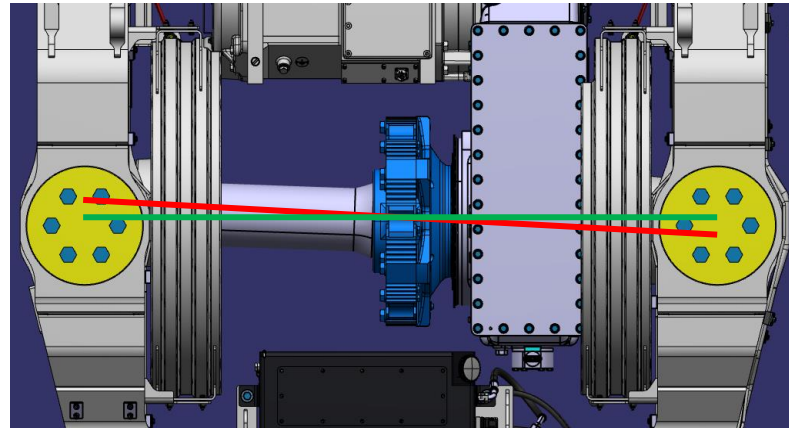
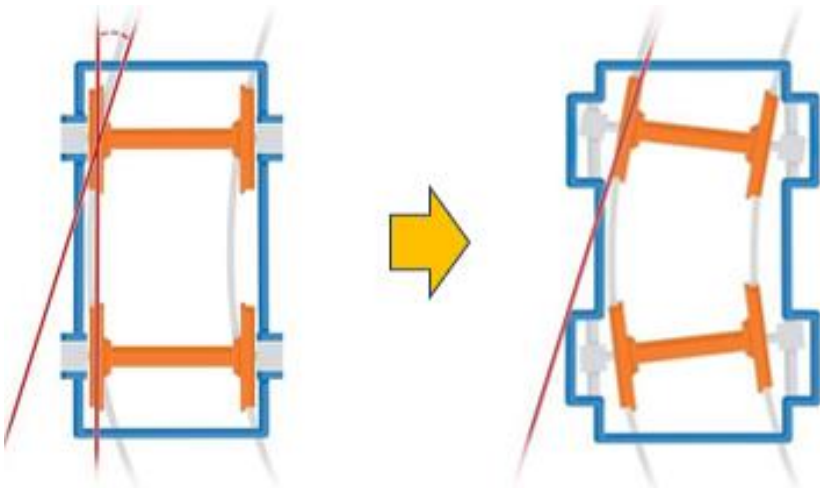
FAHRBAHN

Vademecum Fahrbahn und Simulationen Unterbau

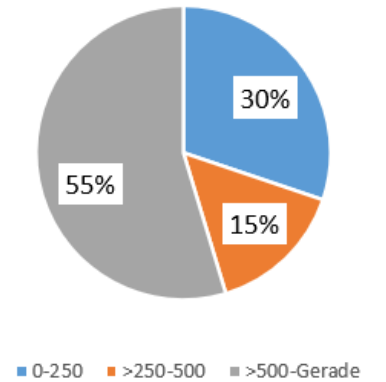


- Erstausgabe des Vademecum Fahrbahn auf Anfang 2026
- Dito mit Erkenntnissen zu den Unterbautypen (hinsichtlich Interaktion)

DREHGESTELL VERSUCHSTRÄGER



Alle Bahnen



- Ziel: Nachweis der Wirtschaftlichkeit, Machbarkeit und Gebrauchstauglichkeit eines bogenfreundlichen Drehgestells
- Vergleich von starren, passiven und aktiven Achsführungen auf Verschleiss Rad/Schiene und Lärm

DREHGESTELL VERSUCHSTRÄGER

Der Versuchsträger und die Strecken

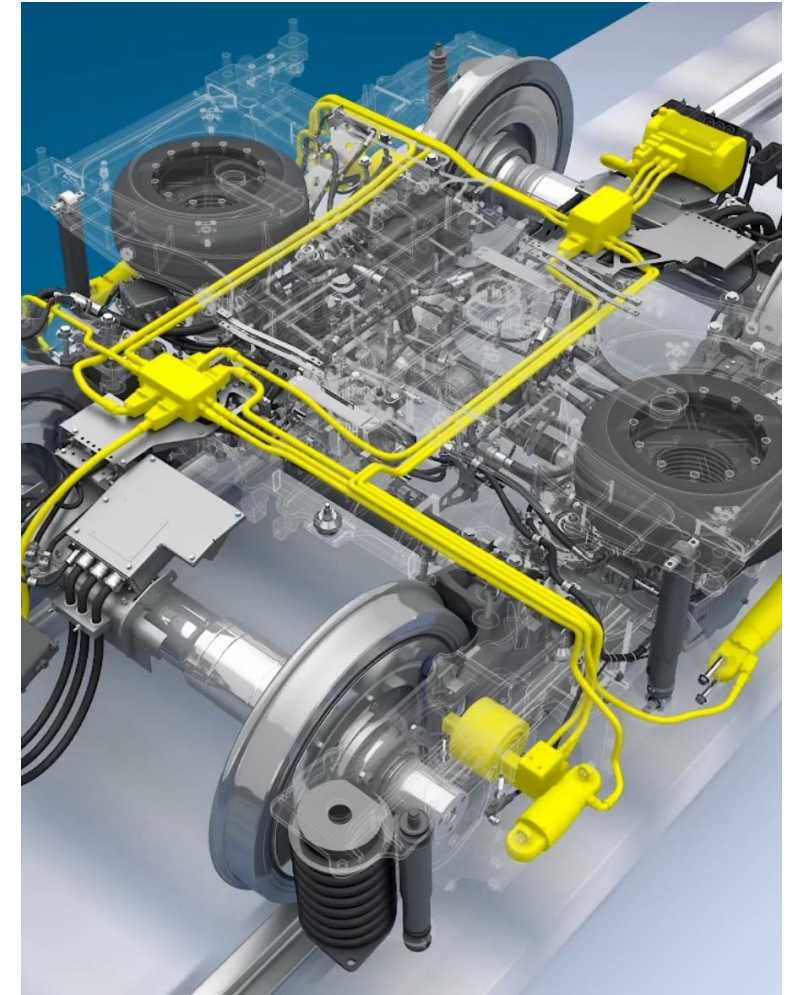
- MDG oder LDG Schwer der RhB
- Kosten gegen 7 Mio CHF – Realisierung 2026 - 2028
- Betriebsversuche im fahrplanmässigen Einsatz
- In erster Linie Streckenkategorien 1 und 2

Chancen und Herausforderungen

- Verifikation der Resultate aus der Systemaufgabe
- Klärung Reduktion Verschleiss und Lärm, Wirtschaftlichkeit
- Branchenlösung
- Partnerschaftliche Zusammenarbeit mit der Industrie
- Geistiges Eigentum

Die Lok kommt

- mit passiver Radialeinstellung
- mit der Option einer aktiven Nachrüstung



- Wirtschaftlichkeitsberechnungen – Business Cases für die wichtigsten Fragen und «Super Business-Cases für ausgewählte Bahnen als Pilote
- Bedarfsgerechtigkeitsuntersuchungen SKK/SKS bei der Zentralbahn
- Steilstreckenkonditionierung SKK 60 ‰ – Betriebsversuche Chur - Arosa
- Ausrollen neues Verschleissprofil Rad
- Untersuchung Traktionseinflüsse auf Verschleiss
- Weitere Vertiefungen zum Fahrweg (inkl. Unterbau)
- Entscheid zum Versuchsträger radialeinstellbare Achsen in Drehgestellen (aktiv/passiv)
- Lastenhefte für die Beschaffung neuen Rollmaterials
- Grundlagenbereitstellung RTE SKK/SKS und Schienenbearbeitung, Radsätze Meterspur, Werkstoffe
- Weiterer Wissenstransfer (Wissensmodule, Schulungen, ...)

WISSENSMANAGEMENT

Schulungen

- *Simulationstag – was ist mit Simulationen möglich und was nicht 17. März 2026*
- *6. Interaktionstag 29. April 2026 (Schwerpunkt vsl. Fahrbahn)*
- *7. Interaktionstag 28. Oktober 2026*
- In Klärung:
 - Q2/Q3 2026: Rad/Schiene – Grundlagenschulung
 - Q4 2026: Schulung Schwerpunkt Fahrzeug, Fahrzeugkonzepte, Traktion
 - Schulung interaktive Grundlagen Oberbau/Fahrbahn

LASST UNS UMSETZEN !

