helbling

Weiterhin sicher fahren.

Ziel: 10 weitere Jahre



Risssanierung EW I der RhB

Tobias Siebold und Bruno Luna
09.11.2026

Risse reparieren

Ursachen beseitigen

- Alu-Wagenkästen der RhB
- Ursachenanalyse und Neukonzeption
- Fallbeispiel: EW I auf der Bernina-Linie



Ausgangslage und Handlungsdruck

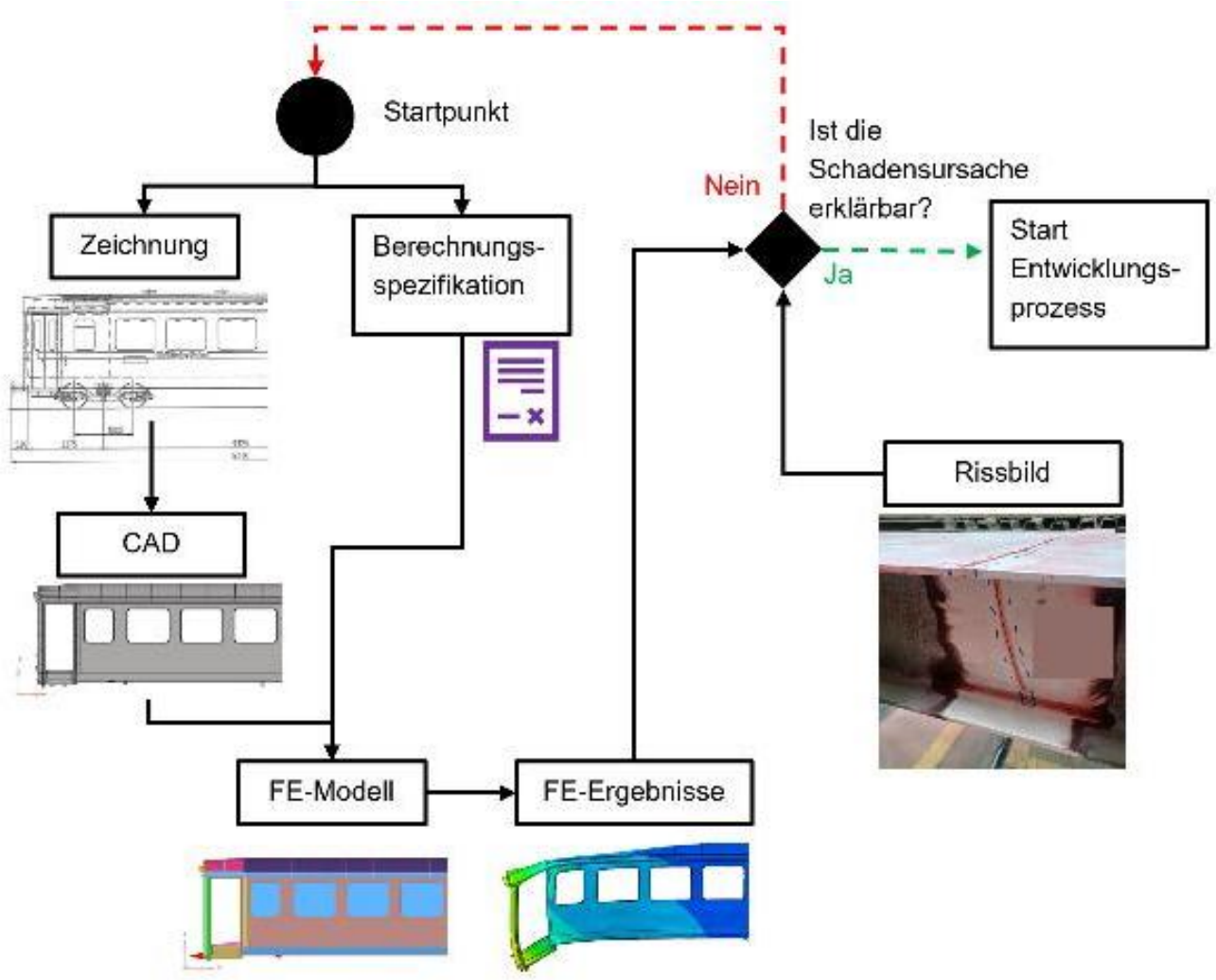
Weiterbetrieb einer bewährten Flotte

- Stetig steigende Fahrgastzahlen
- Ca. 20 EW I Wagen
- Aluminiumstruktur aus UNIDUR, ähnlich EN AW-7020
- Wiederkehrende Risse trotz lokaler Reparaturen
- Ziel: mindestens zehn weitere Einsatzjahre ohne betriebliche Einschränkungen

Herausforderung

- Historische Auslegung vs. Nachweisanforderungen
- Schäden, Umbauten und Toleranzen
- Unvollständige Zeichnungs- und CAD-Grundlagen
- Kritische Schnittstelle:
  neue Tragstruktur ↔ bestehender Wagenkasten

Ursachenanalyse

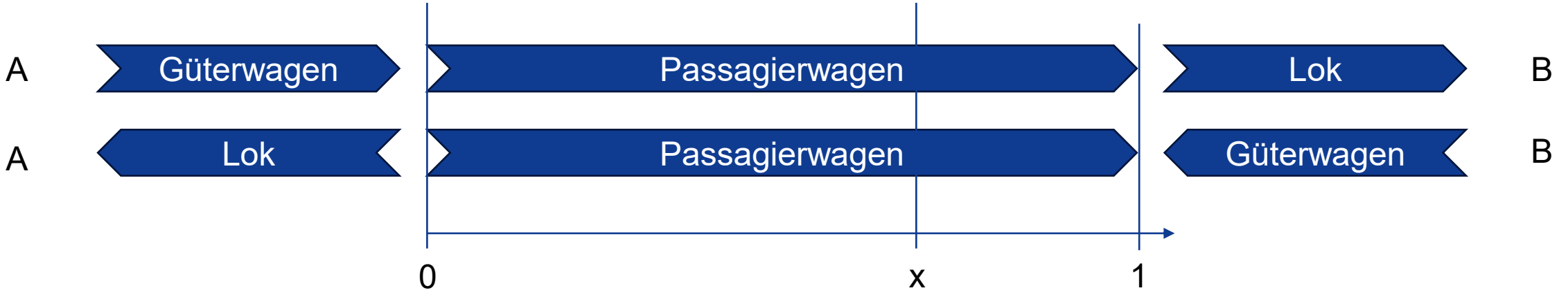


Modellvalidierung

- Modell ↔ Beobachtete Schäden
- Vorhersage einer unbekannten Rissstelle

Lastkollektiv

- Realitätsnahes Lastkollektiv
- Längslasten hängen von der Wagenposition ab
- Positionswechsel beeinflussen Schädigung
- Tatsächliche Positionshäufigkeiten statt pauschaler Reduktionsannahmen

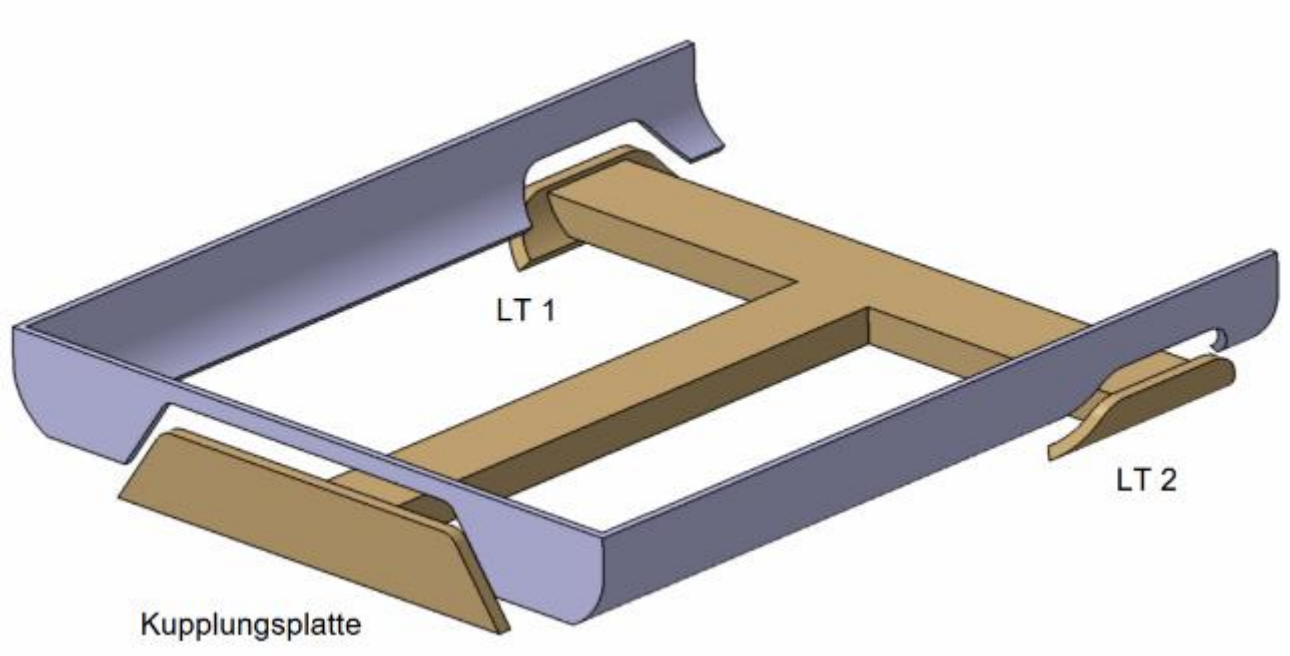


Die Kupplungskraftschwingbreite an Position x beträgt $\Delta F(x) = F_{Z,\max} + F_{B,\max} \frac{x \cdot m_P + m_G}{m_{tot}}$

mit m_P Masse aller Personenwagen, m_G Masse des Güterwagens und $m_{tot} = m_P + m_G$.

Vom Fahrzeugbestand zum Konstruktionsmodell

- Rekonstrution anhand vorhandener Zeichnungen
- Vermessung am Fahrzeug
- Referenzmasse
- Toleranzkonzept



Sanierungskonzept

- Frontplatte, Kupplungskasten, Längsträger und Hauptquerträger
- Wellblechboden als lasttragendes Element
- Krafteinleitung optimiert

Vom Konzept zum Umbau

- Reparaturlösung
- Fertigungs- und Umbauunterlagen
- Wagenkastenfixierungen
- Schneidschablonen und Einbauhilfe

Drei Erkenntnisse für die Risssanierung im Bestand

- Ursachen verstehen
- Realität abbilden
- Gesamtsystem betrachten

helbling

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie Fragen?

Gerne beantworten wir Ihre Fragen und diskutieren mit Ihnen.

Ihre Ansprechpartner für Fragen und Rückmeldungen



Pascal Beyerle
Mitglied der Geschäftsleitung
& Leiter Entwicklung
Fahrzeug- & Energiesysteme
T +41 62 836 45 83
Pascal.Beyerle@helbling.ch

Helbling Technik AG
Schachenallee 29
5000 Aarau
Schweiz
helbling.ch



Bruno Luna
Leiter Entwicklung
Modellierung & Simulation
T +41 62 836 45 96
Bruno.Luna@helbling.ch



Tobias Siebold
Leiter Entwicklung
Transportation Mechatronic Systems
T +41 62 836 45 60
Tobias.Siebold@helbling.ch