

Die freie Trassenauswahl des EVU aus Sicht der Infrastruktur

Geschäftsbereich Streckenmanagement und Anlagenentwicklung

DI Dr. Michael Walter, Leiter Stab LCM

20.06.2022



1 Rechtliche Grundlagen und strategische Überlegungen

2 Herausforderungen aus Sicht der Infrastruktur

3 Auswirkungen für die Infrastruktur

4 Conclusio

Anforderungen

- **Grüner Deal bekräftigt Engagement der Europ. Kommission für die Bewältigung klima- und umweltbedingter Herausforderungen**
- **2050 keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr freisetzen und Abkopplung des Wirtschaftswachstums von der Ressourcennutzung**
- **In einem ersten Schritt ist Ziel, die Nettoemissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber 1990 zu verringern und bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu werden („Fit für 55“-Paket)**
- **Bahn ist in Maßnahme „Raschere Umstellung auf nachhaltige und intelligente Mobilität“ angeführt**



Überarbeitung der TSI – inhaltliche Veränderungen

➔ Derzeit 2 Schwerpunkte:

- **Digital rail and Green freight TSI revision package**
 - **Effizienterer Schienengüterverkehr zur Erhöhung der Flexibilität und Effizienz der Zugbildung und der Entwicklung des intermodalen Verkehrs**
 - **Vereinfachung und Verbesserung** der Anforderungen an Fahrzeuge insb. Güterverkehr zur **Harmonisierung** der TSI RST und INF, einschließlich der Anforderungen an Verkehrslasten und Tragfähigkeit der Infrastruktur
 - **Instandhaltungsthemen** auf Grundlage der **ERA ex-post Analyse** und den **Erfahrungen aus den Fahrzeuggenehmigungen**
 - **Inhalte der nicht abgeschlossenen TSI-Revision 2014-2018**
- ➔ **Fertigstellung mit Mitte 2022; Beschlussfassung Ende 2022**



IOD 2008/57 (alt)	IOD 2016/797 (neu)
Inbetriebnahme: Gesamtheit aller Tätigkeiten, durch die Teilsystem in nominale Betriebsbereitschaft versetzt wird (Art. 2)	Inbetriebnahme: Gesamtheit aller Tätigkeiten, durch die Teilsystem in Dienst gestellt wird (Art. 2)
	Inverkehrbringen : erstmalige Bereitstellung eines Teilsystems in nominale Betriebsbereitschaft auf Markt (Art. 2)
NSA-Genehmigung für die Inbetriebnahme von Fahrzeugen vor Netznutzung (Art. 21)	NSA- oder ERA -Genehmigung für das Inverkehrbringen von Fahrzeugen (Art. 21)
	EVU checkt vor Nutzung genehmigter Fahrzeuge Streckenkompatibilität (Art. 23)
RINF enthält Hauptmerkmale und deren Übereinstimmung mit den in TSI vorgeschriebenen Merkmalen an (Art. 35)	RINF muss für technische Kompatibilität zwischen Fahrzeug und Netz verwendet werden (Art. 49)

Anforderungen an das Infrastrukturunternehmen

- **Infrastrukturbetreiber** stellt über **RINF** die in Anlage D1 **TSI OPE** festgelegten **Angaben** über **Streckenkompatibilität** bereit
- **Anlage D1** enthält alle Parameter, die in dem vor der ersten Verwendung eines Fahrzeugs oder einer Zugkonfiguration durchzuführenden **Verfahren** des **Eisenbahnverkehrsunternehmens** zu verwenden sind, um zu gewährleisten, dass alle Fahrzeuge, die den Zug bilden, mit den Strecken, die der Zug befahren soll, **kompatibel** sind
- **Nationale Vorschriften** oder zusätzliche **nationale Anforderungen** für den **Netzzugang** in Bezug auf die Streckenkompatibilität gelten als **unvereinbar**; **Infrastrukturbetreiber darf keine zusätzlichen technischen Überprüfungen** der Streckenkompatibilität **verlangen**, die über das in Anlage D1 festgelegte Verzeichnis hinausgehen
- Bis **RINF** alle erforderlichen Angaben zu **relevanten Parametern** bereitstellt, stellt der Infrastrukturbetreiber diese Informationen den Eisenbahnverkehrsunternehmen auf andere Weise **so bald wie möglich kostenlos** zur Verfügung
- **Infrastrukturbetreiber** stellt sicher, dass die den Eisenbahnverkehrsunternehmen bereitgestellten **Informationen vollständig** und **richtig** sind
- **Infrastrukturbetreiber informiert** Eisenbahnverkehrsunternehmen über **Änderungen** der **Streckenmerkmale** über das RINF, sobald solche Informationen verfügbar werden, oder auf andere Weise, bis das RINF diese Funktion ermöglicht
- Für **Notfälle** oder **Echtzeitinformationen** stellt der **Infrastrukturbetreiber** sicher, dass das Eisenbahnverkehrsunternehmen unverzüglich mithilfe geeigneter Kommunikationsmittel **informiert** wird

Anforderungen an die Route compatibility (Streckenkompatibilität) Anhang D der TSI OPE

• Infrastrukturdaten

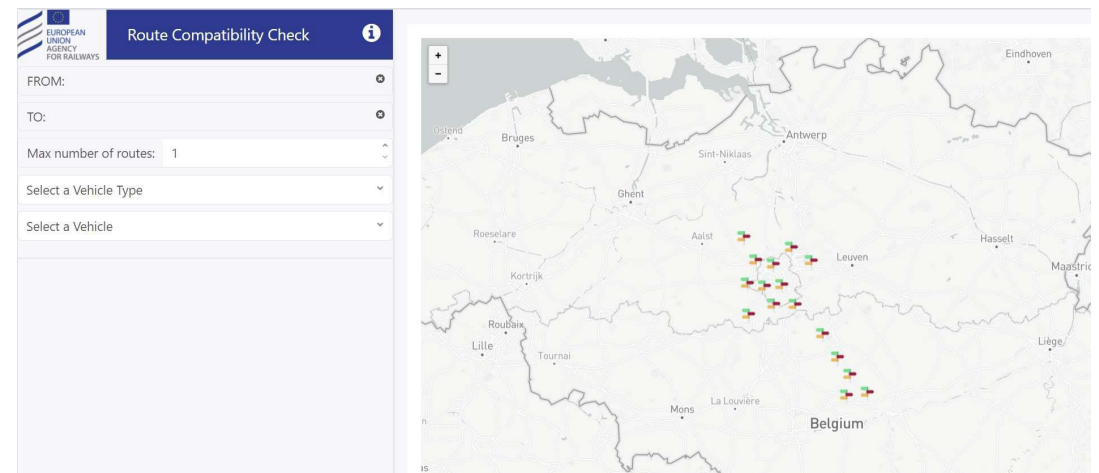
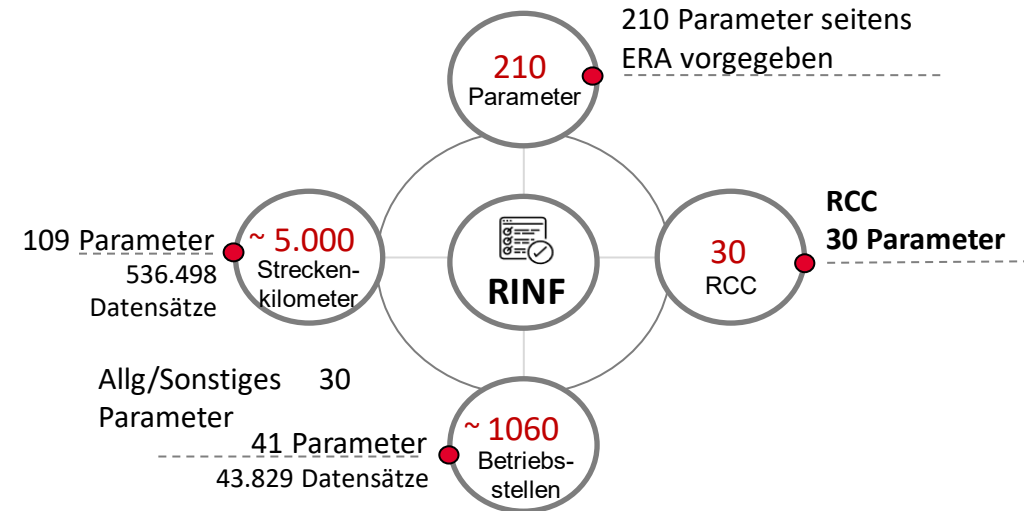
- Verkehrslasten und Tragfähigkeit der Infrastruktur (Brückendaten für statische und dynamische Kompatibilitätsprüfungen inkl. der Berechnungsverfahren, etc.)
- Trassierungsdaten (Bogenradius, vertikaler Ausrundungsradius, Überhöhungsfehlbetrag, Schienenneigung, etc.)
- Lichtraum
- Bahnsteiglängen und Zugangsbedingungen
- streckenseitige Zugortungseinrichtungen, Heißläuferortung
- Umweltbedingungen (Schnee, Eis, Temperatur)
- Energiesysteme (Oberleitungstyp, Frequenzen, Spannungen, Mindestfahrdrahthöhe, Zulässiger Schleifstückwerkstoff, Zulässige Kontaktkraft, etc.)
- ETCS und GSM-R

Anforderungen an die Route compatibility (Streckenkompatibilität); Eisenbahninfrastrukturregister - RINF

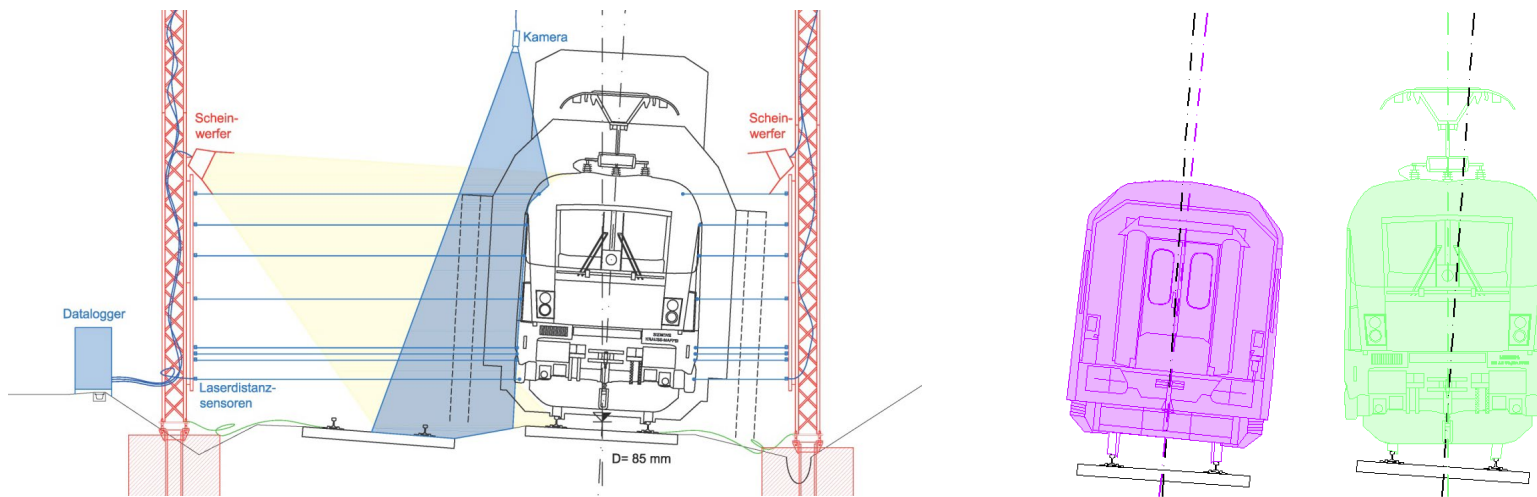
- **RINF** ist wesentliches Instrument zur Durchführung RCC
- **Datenbereitstellung** erfolgt immer seitens Eisenbahninfrastrukturunternehmen
- **Weitere Anforderungen** seitens Infrastrukturunternehmen sind **nicht erlaubt**

➔ ERA stellt RINF-Tool bereit

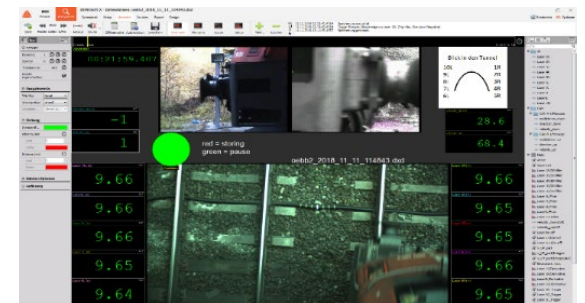
<http://data-interop.era.europa.eu/>



- **Vergleich** der angegebenen Begrenzungslinien zwischen Fahrzeug und vorgesehener Strecke
- **Besonderes Verfahren** zur Prüfung der Streckenkompatibilität bei Abweichungen vom Lichtraumprofil



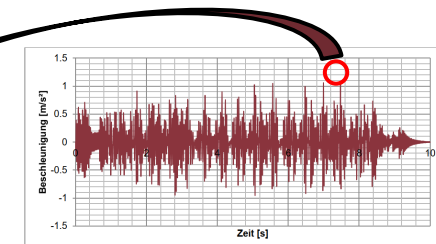
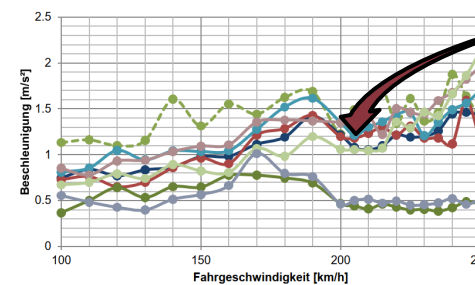
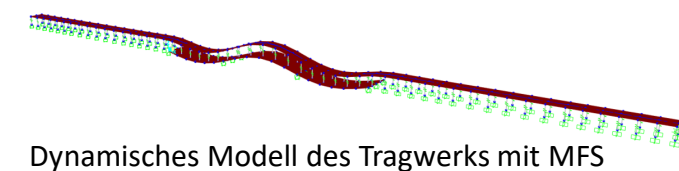
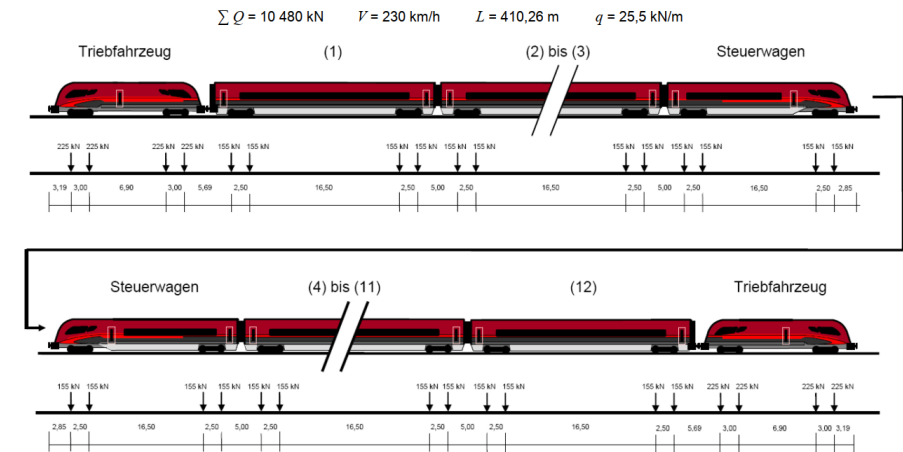
- **Berechnung** des Lichtraumprofils an Engstellen gemäß EN 15273-3 erforderlich
- **Abstimmung** EVU mit EIU erforderlich



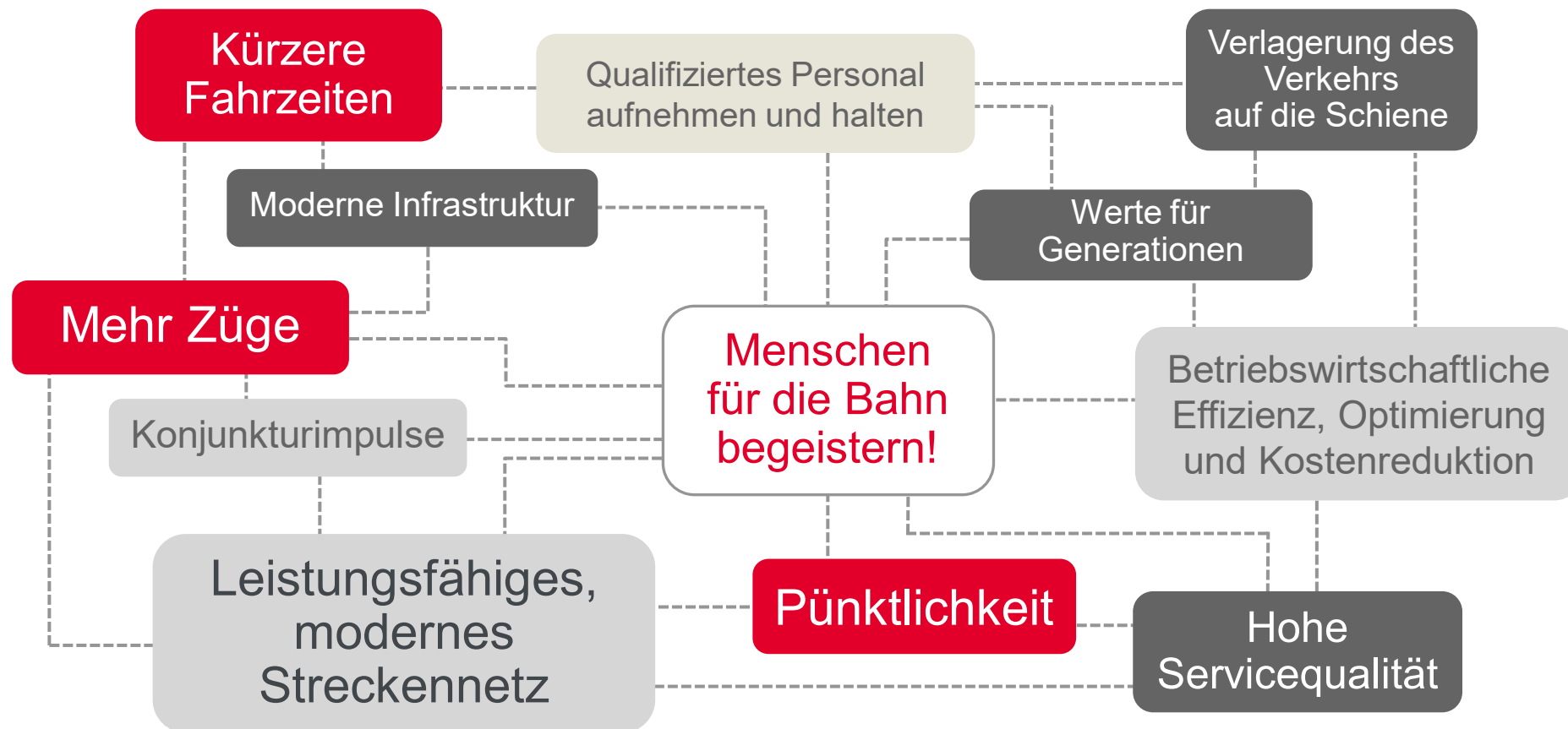
Anwendungsbeispiel:

Dynamische Berechnung mit Masse-Feder-System und Fester Fahrbahn auf Brücke









1. **Flussdiagramm:** $v = 250 \text{ km/h}$ → Berechnung erforderlich
2. **Belastung:**
 - 1) Railjet Konfiguration C17
 - 2) Geschwindigkeit $100 \leq v \leq 250 \text{ km/h}$
3. **Tragwerk:** Dynamische Modellbildung des gesamten Oberbaus in Baudynamik-Software
4. **Nachweis:** **Beschleunigungen** aller untersuchten Punkte am Brückendeck **kleiner als 5 m/s^2**
→ **Nachweis erfüllt!**



Zeitverlauf zufolge $v = 200 \text{ km/h}$ eines Punktes am Oberbau



ÖBB-Infrastruktur in Zahlen

	Mitarbeiter:innen (Lehrlinge inkludiert)	18.609
	Streckennetz, Betriebslänge	4.875 Kilometer
	Weichen	13.385, davon 10.362 beheizt
	Betriebsführungszentralen	5
	Signale	25.200
	Bahnhöfe und Haltestellen	1.046
	Brücken	6.580
	Tunnel	251
	Eisenbahnkreuzungen	3.087
	Wasserkraftwerke*	10
	Gebäude	3.892

Herausforderungen Infrastrukturausbau

Bildung, Forschung und Infrastruktur
sind Voraussetzung für
eine moderne Gesellschaft (OSZE)

Attraktives,
nachhaltiges
System
Schiene

Jährlich mehr als
3 Mrd. Euro
Investitionen*

2022–2027 rund
18,2 Mrd. Euro*

Wettbewerbsfähige und kundenorientierte
Infrastruktur im Herzen Europas



Zustandsmonitoring (Komponente/Bauteil)



Messequipment

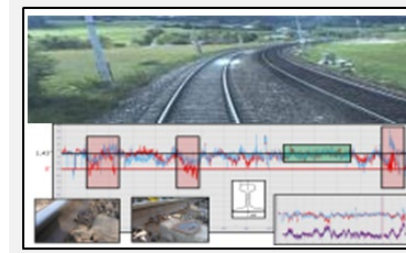
Messwagen oder
anderes Instrument

Visuelle Inspektion

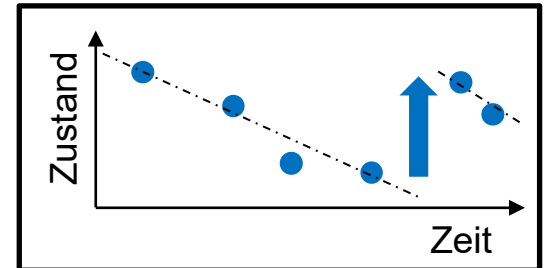
Inspektionen
und
Gutachten

Zustandsverschlechterung/Verhalten → Instandsetzung

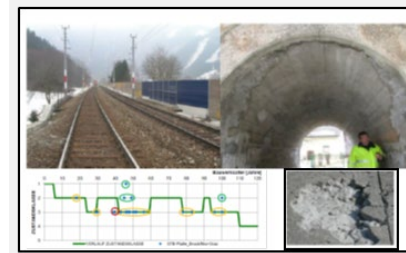
Gleis



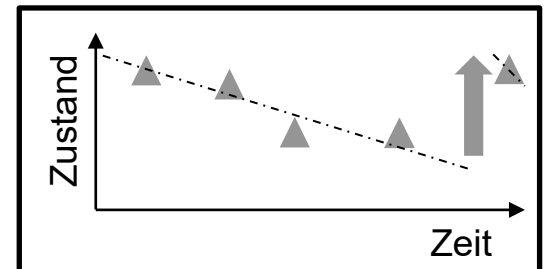
z.B. Schwelle



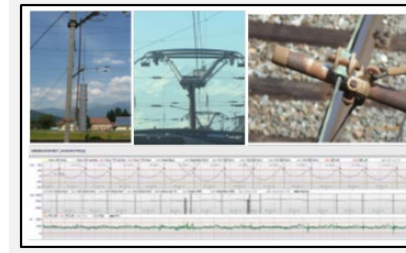
Brücke



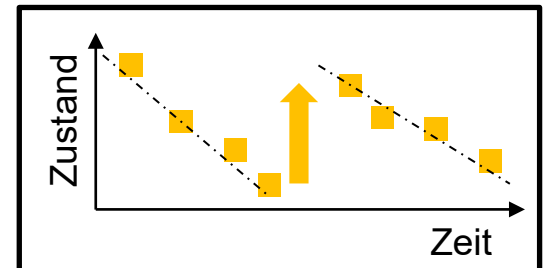
z.B. Lager

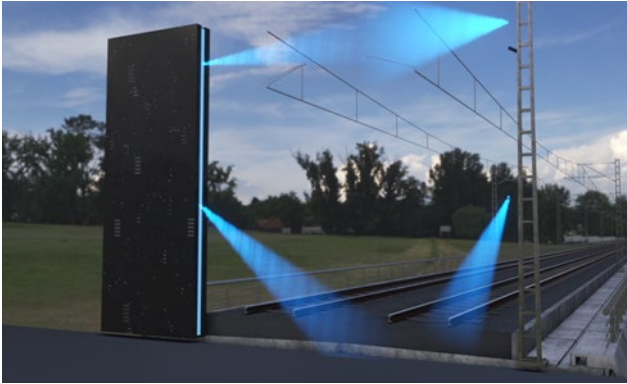


Oberleitung



z.B. Fahrdrabt

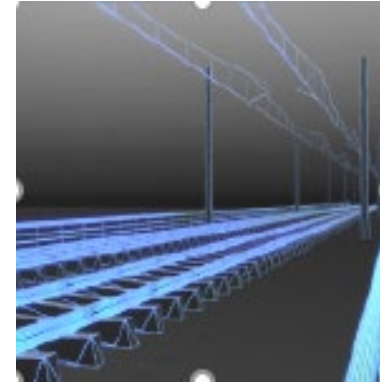


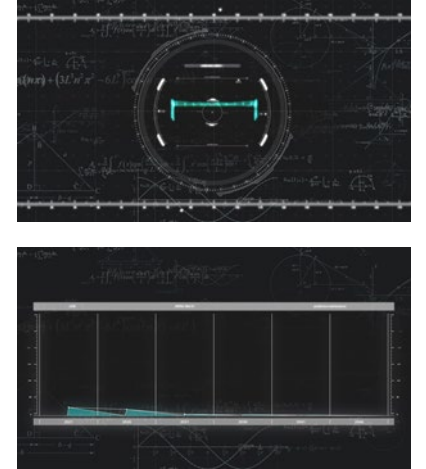
Messstelle der Zukunft



Drohnen

Digitaler Zwilling

LC-Prognose

- Automatisierte Zustandserfassung der Anlagen → berührungslos und gleisungebunden
- Abbild der Anlagen im digitalen Zwilling
- Simulation des Anlagenverhaltens über den gesamten Lebenszyklus
- Ableitung der richtigen Maßnahmen zum richtigen Zeitpunkt → predictive maintenance

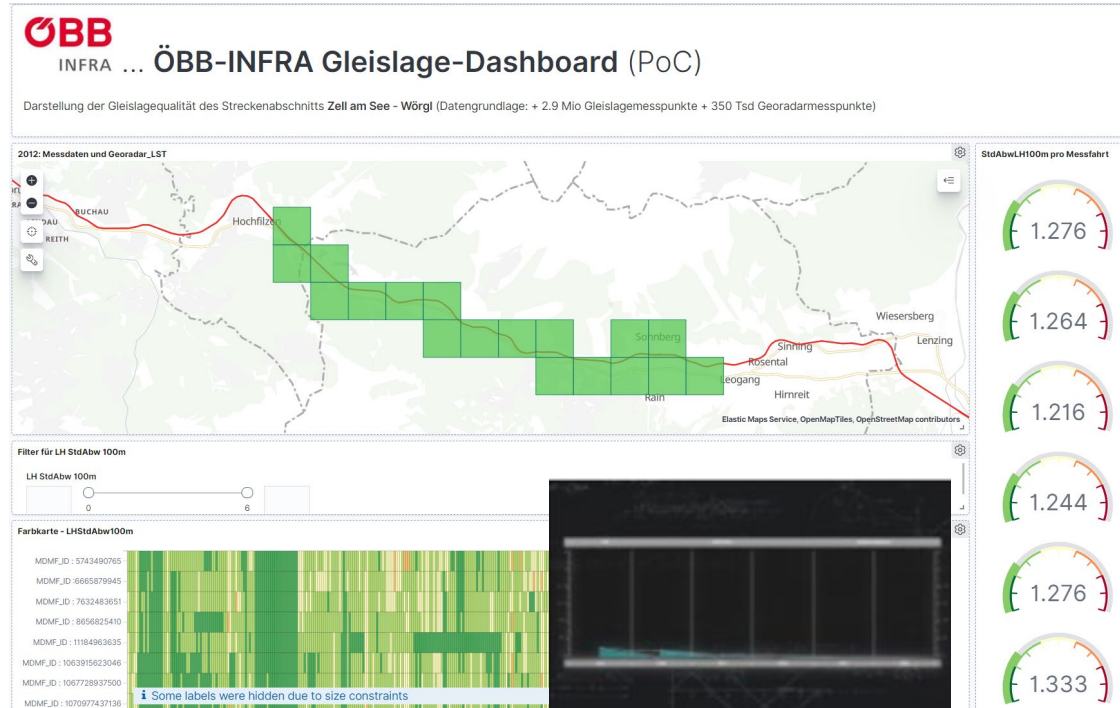
→ **Anlagenzustandserfassung unter Zugbetrieb** mittels innovativer Zukunftstechnologie
 → **Anlagenverfügbarkeit** und die damit zusammenhängenden **Streckenkapazitäten** werden **optimiert**

Life Cycle Prognosemodelle → predictive maintenance

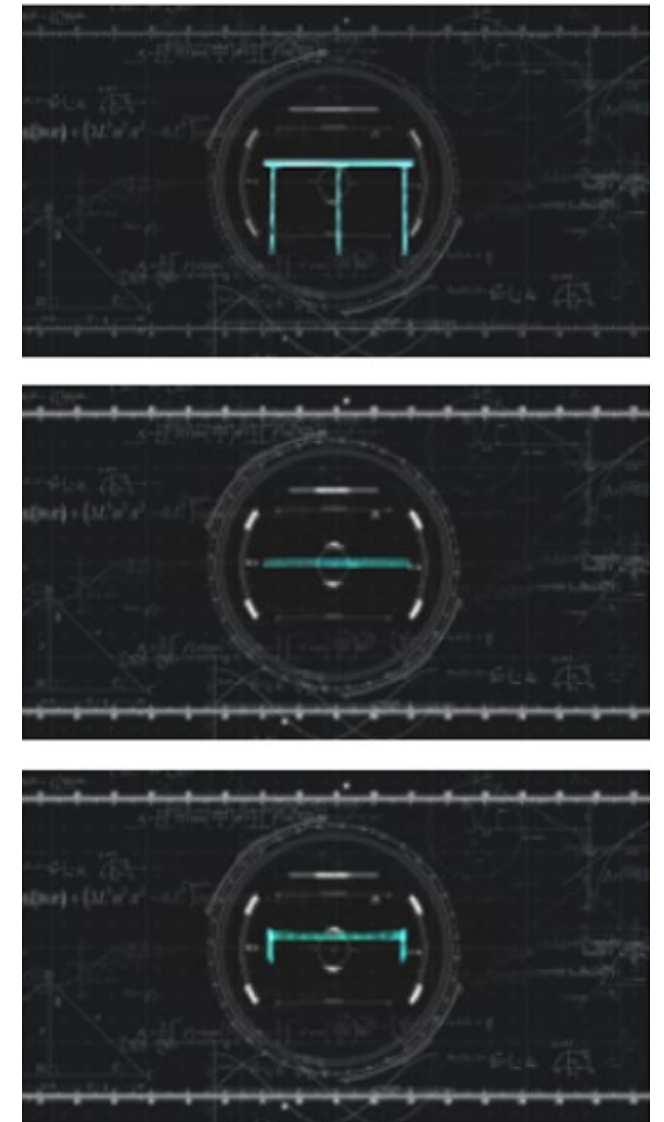
→ Simulation des Anlagenverhaltens über den gesamten Lebenszyklus

→ interaktive Visualisierung des Verschleißverhaltens der Anlagen

→ Festlegung der richtigen Maßnahmen zum richtigen Zeitpunkt



→ Gewerkeübergreifendes, technisches und wirtschaftliches Optimum für die Maßnahmenplanung und -umsetzung



Auswirkungen für die Infrastruktur

→ Rad Schiene Interaktion



→ Interaktion Stromabnehmer Oberleitung

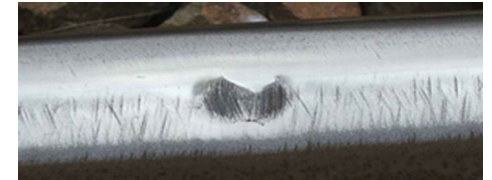


Auswirkungen für die Infrastruktur Rad Schiene

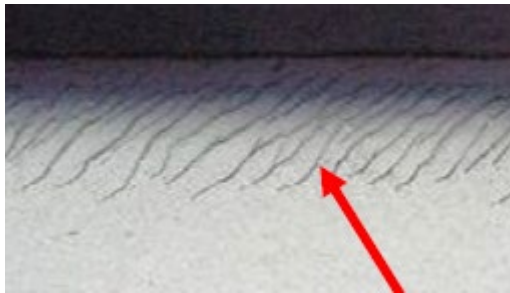
Schienenverschleiß



Squats



Rollkontaktermüdung Head Checks



Schleuderstellen



Heizstabquetschungen



Auswirkungen für die Infrastruktur Rad Schiene

Ursache: Zug entgleist bei Weiche und fuhr mit einem entgleisten Waggon

Entgleisung resultierte durch zwei nicht entfernte Hemmschuhe an den Waggon; Oberbau und die zugehörigen Einbauten auf einer Länge von ca. 10,3 km beschädigt

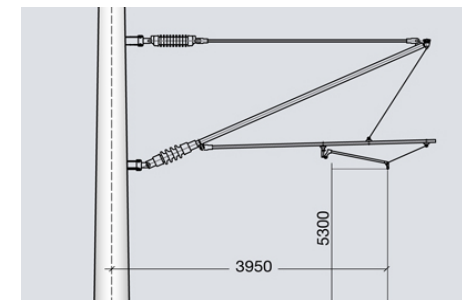
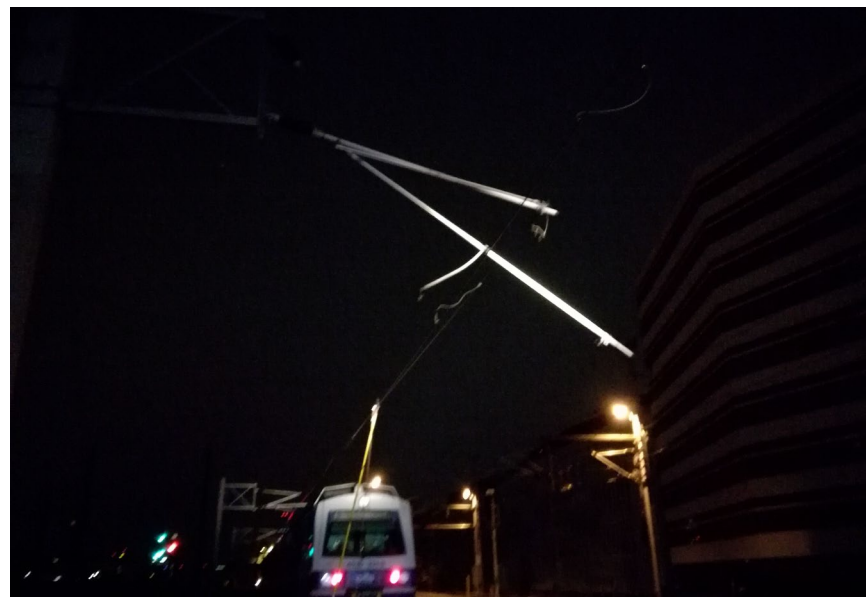


Auswirkungen: Streckensperre

Arbeiten: Abbau aller Einbauten (Indusi, Achszähler, Erdungen) und Befahrbarmachung für Maschineneinsatz
Instandsetzung Weichenantrieb, Weichenzunge, Schwellen, Kleineisen; EK-Bedielung; PZB

Auswirkungen für die Infrastruktur Stromabnehmer Oberleitung

Ursache: Zug verursacht zwei Kurzschlüsse und beschädigt einen Ausleger, das Tragrohr, Druckrohr und die Seitenhalter



Auswirkungen: Streckensperre

Arbeiten: Druckrohr, Tragrohr, Seitenhalter, Hängerklemmen getauscht

Auswirkungen für die Infrastruktur Stromabnehmer Oberleitung

Ursache: Bruch der Schleifleistenverschraubung

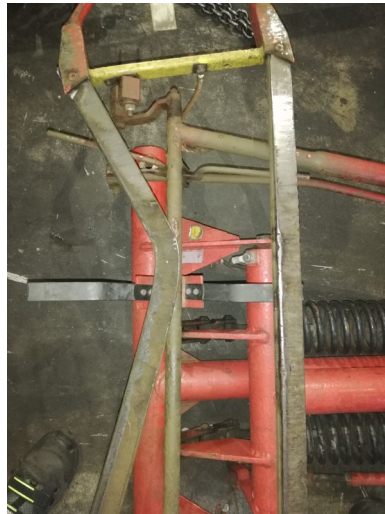


Auswirkungen: Massive Betriebseinschränkungen aufgrund Evakuierung des Zuges, Hilfszug-Soforteinsatz für Überstellung des defekten Zuges

Arbeiten: Arbeitstrenner an Oberleitung geöffnet um Bahnhofkopf elektrisch befahrbar zu machen

Auswirkungen für die Infrastruktur Stromabnehmer Oberleitung

Ursache: Stromabnehmer defekt (Palette verbogen) bzw. Ausbrüche in der Schleifleiste



Auswirkungen: Streckensperre

Arbeiten: Tragrohr, Seitenhalter, Hängerklemmen getauscht

- **Eisenbahnverkehrsunternehmen** führt vor der ersten Verwendung seines Fahrzeugs oder seiner Zugkonfiguration **Streckenkompatibilitätsprüfung** durch und kann somit die **vorgesehene Trasse vorprüfen**
- **Infrastrukturbetreiber** stellt über **RINF** die in Anlage D1 TSI OPE festgelegten **Angaben über Streckenkompatibilität** bereit
- **Infrastrukturbetreiber** darf **keine zusätzlichen technischen Überprüfungen** der Streckenkompatibilität **verlangen**
- **Infrastrukturbetreiber** stehen vor großen **Herausforderungen** (Sicherheit, Pünktlichkeit, Verfügbarkeit, Kapazität, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit)
- **Herausforderungen** im **Infrastrukturausbau** der **ÖBB** werden u.a. mit einem **operativen Life Cycle Management** unter Anwendung **innovativer Tools** umgesetzt
- Für die **Infrastruktur** dürfen im Bereich der **Interaktion Rad - Schiene** und **Stromabnehmer - Oberleitung** gemäß den Herausforderungen **keine negativen Auswirkungen** entstehen

