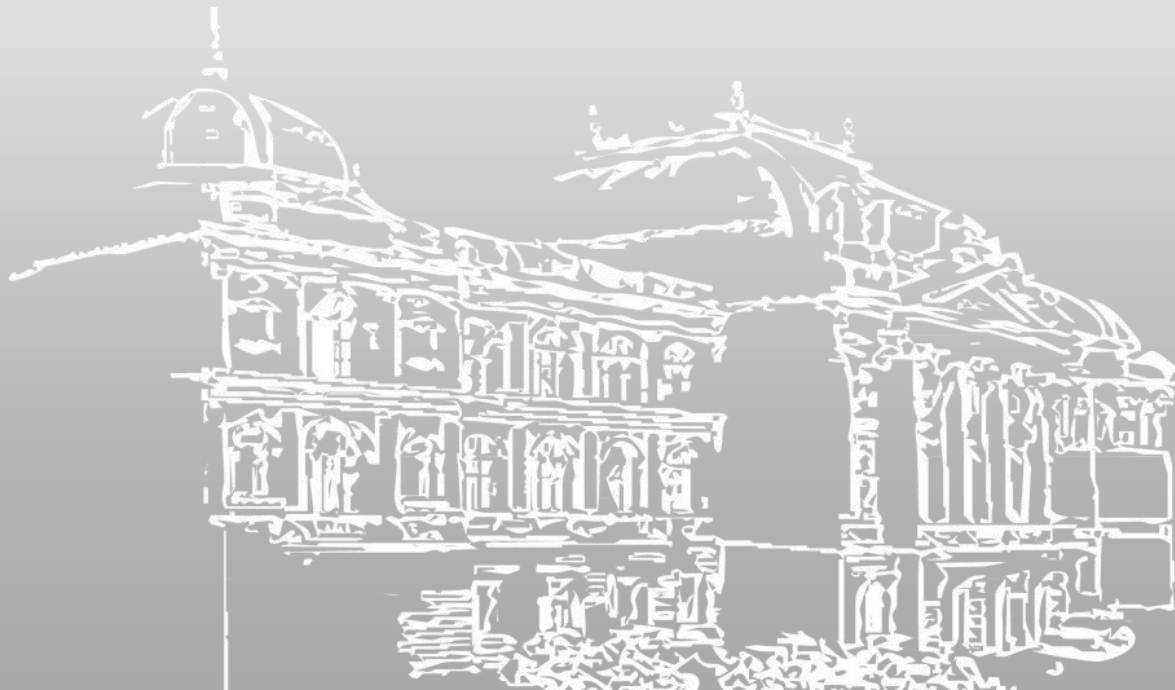




Zustandsbeschreibung von Weichen

Ein Beitrag zur datengestützten Prognose des Weichenverhaltens



Dipl.-Ing. Ing. Michael Fellinger BSc

Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft

Technische Universität Graz



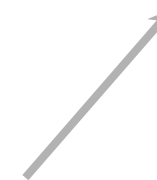
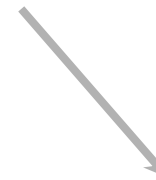
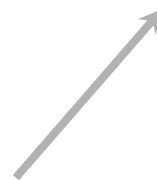
ZIELDEFINITION



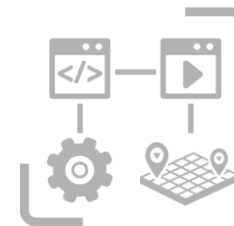
DATENBEREINIGUNG



DATENANALYSE



DATENBESCHAFFUNG



DATENAUFBEREITUNG

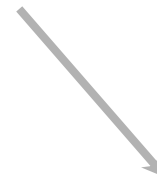
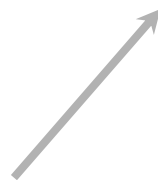
ZIELDEFINITION



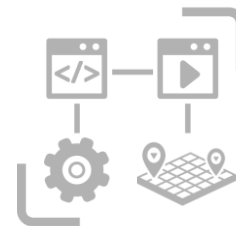
DATENBEREINIGUNG



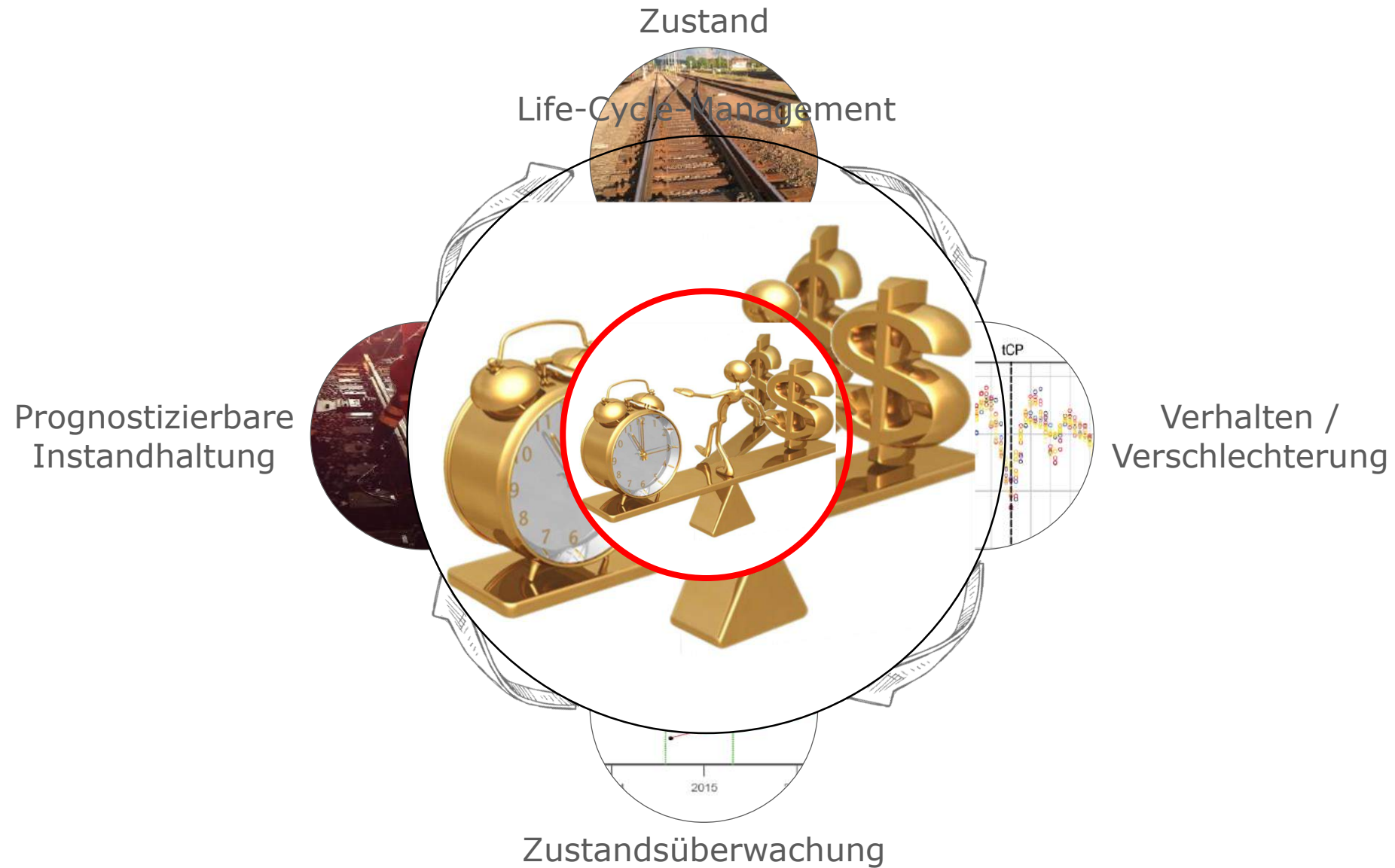
DATENANALYSE



DATENBESCHAFFUNG



DATENAUFBEREITUNG



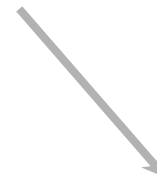
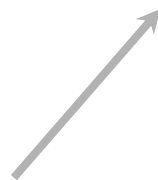
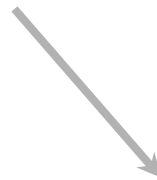
ZIELDEFINITION



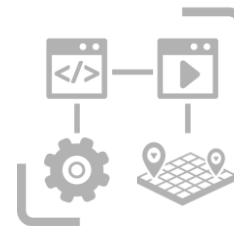
DATENBEREINIGUNG



DATENANALYSE



DATENBESCHAFFUNG



DATENAUFBEREITUNG



Wie werden Weichen in Österreich inspiziert?

OBB
INFRA

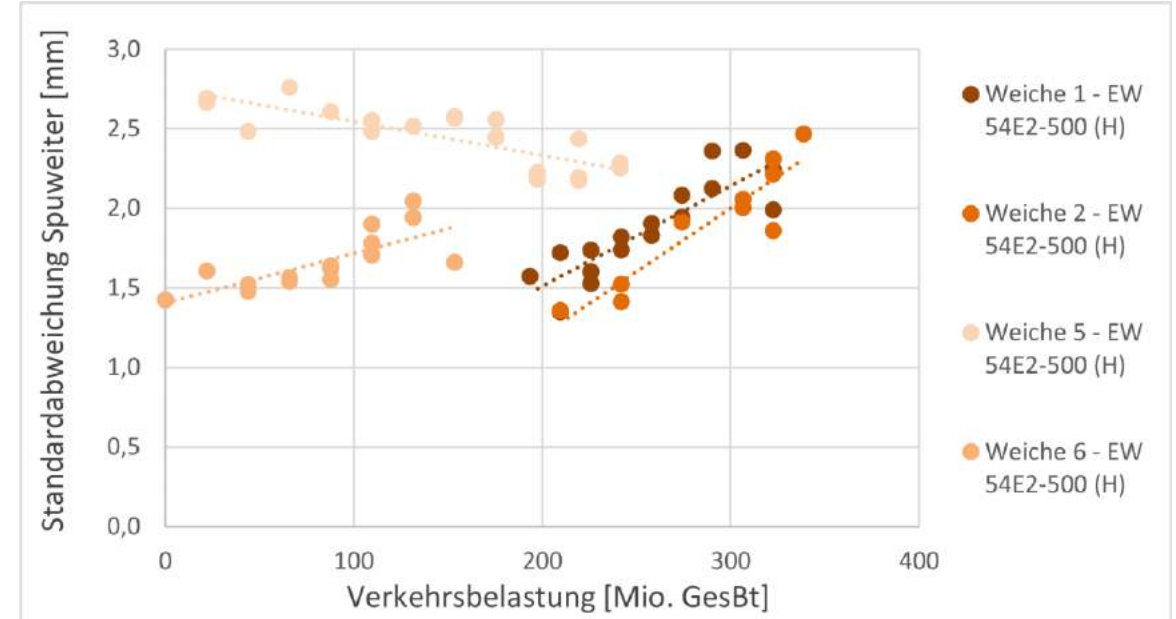
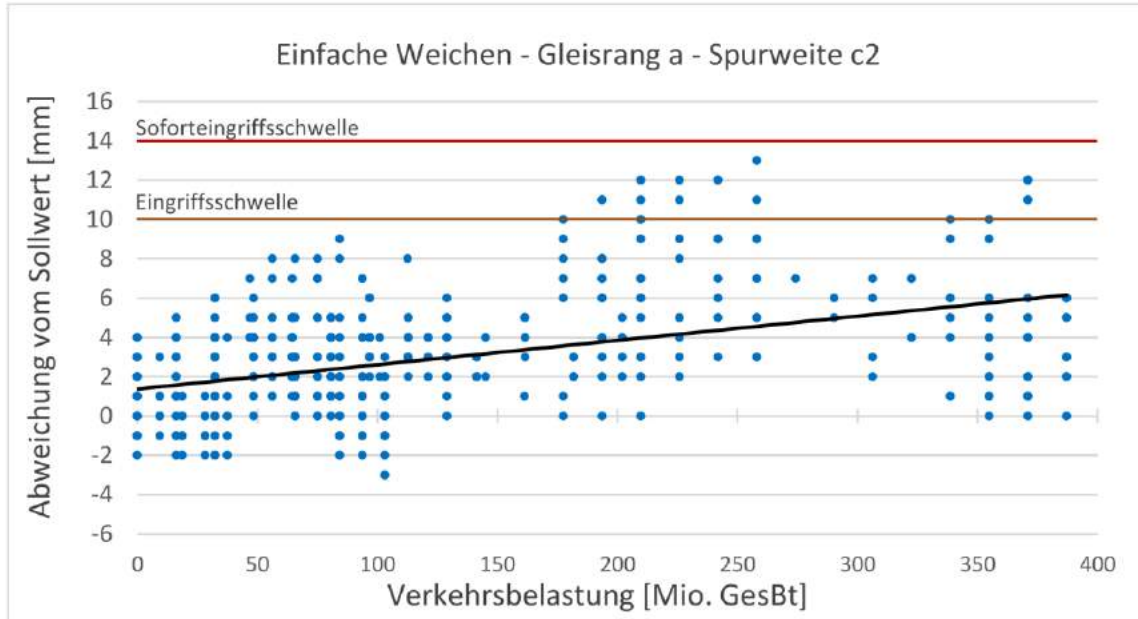
Instandhaltungsplan
Oberbauanlagen

Regelwerk
06 01.01
Instandhaltung /
Instandhaltungsplan - Grundsätze

Stand 13.05.2013
Mit Genehmigung durch die OBB Infrastruktur AG







	Komponente	Mangel	MP
	unbekannt (8)	unbekannt	
3	gut		
2	gut		
5	gut		

Eignen sich diese Daten zur Zustandsbeschreibung?



Unbelastete Messungen können den aktuellen Zustand beschreiben!

Unbelastete Messungen erlauben jedoch keine Zeitreihenbildung!

-  Zur Analyse über das Verhalten von Weichen sind Daten notwendig, welche
-  belastet gemessen werden,
 -  reproduzierbar sind,
 -  eine objektive Aussage ermöglichen,
 -  in ausreichend langen Zeiträume vorliegen
 -  und digital zur weiteren Bearbeitung bzw. zur Auswertung zur Verfügung stehen.





Daten zur Modellgenerierung



Messdaten des Gleismesswagens EM250 der ÖBB



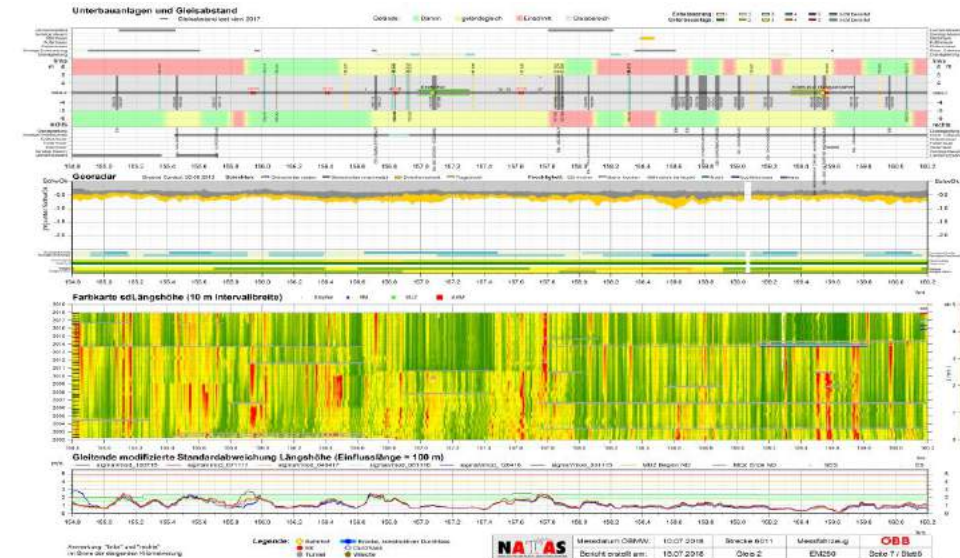
Vermessung des Kernnetzes seit 2001



Jede Weiche wird im Schnitt 3 – 4 mal pro Jahr vermessen



Längshöhe, Spurweite, Achslagerbeschleunigungen, Schienenneigung, Richtung,...



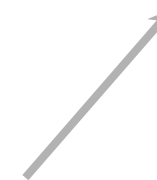
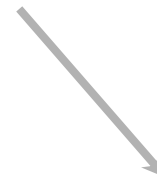
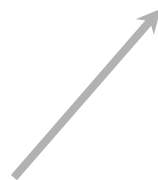
ZIELDEFINITION



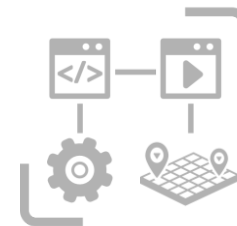
DATENBEREINIGUNG



DATENANALYSE






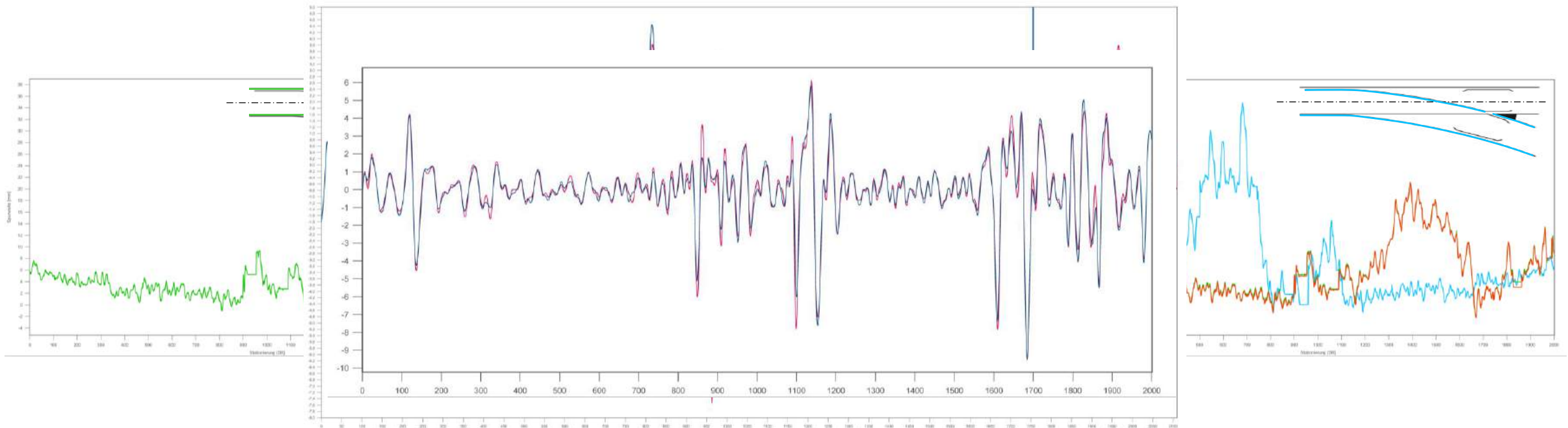
DATENBESCHAFFUNG



DATENAUFBEREITUNG

Datenbereinigung als Vorarbeit zur Analyse

-  Ausschließliche Betrachtung von Messdaten, welche den geraden Strang beschreiben
-  Ausschließliche Betrachtung von Messdaten, welche bei einer stumpfen Befahrung ermittelt wurden
-  Ausschließliche Betrachtung von Messdaten, welche mit dem Messwagen EM250 gemessen wurden

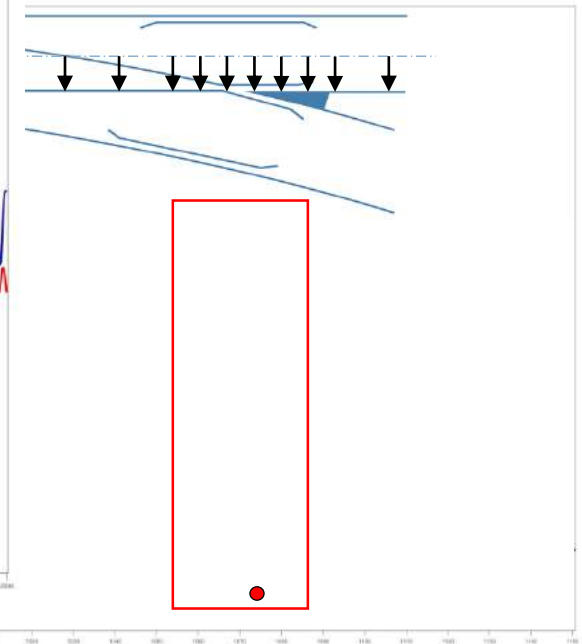
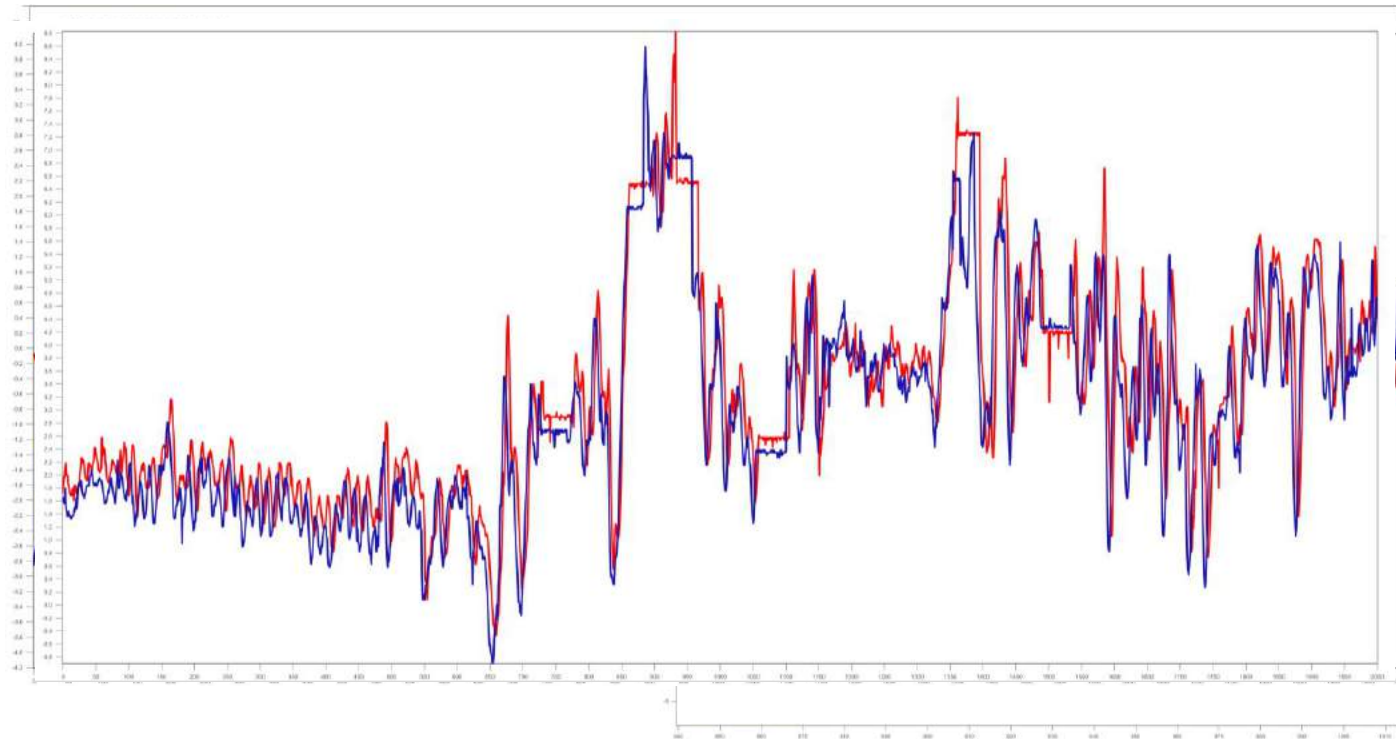


Notwendige Eigenschaften von Messdaten zur Beschreibung von Weichen

 Ein Punkt innerhalb der Weiche muss im Messsignal eindeutig erkennbar sein 

 Die unterschiedlichen Signale einer Weiche müssen synchron sein 

 Ein Messsignal muss mit dem gleichen Signal der nächsten Weiche synchron sein 



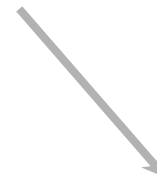
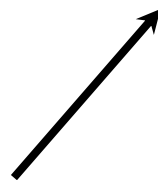
ZIELDEFINITION



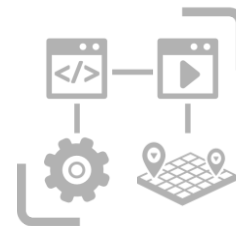
DATENBEREINIGUNG



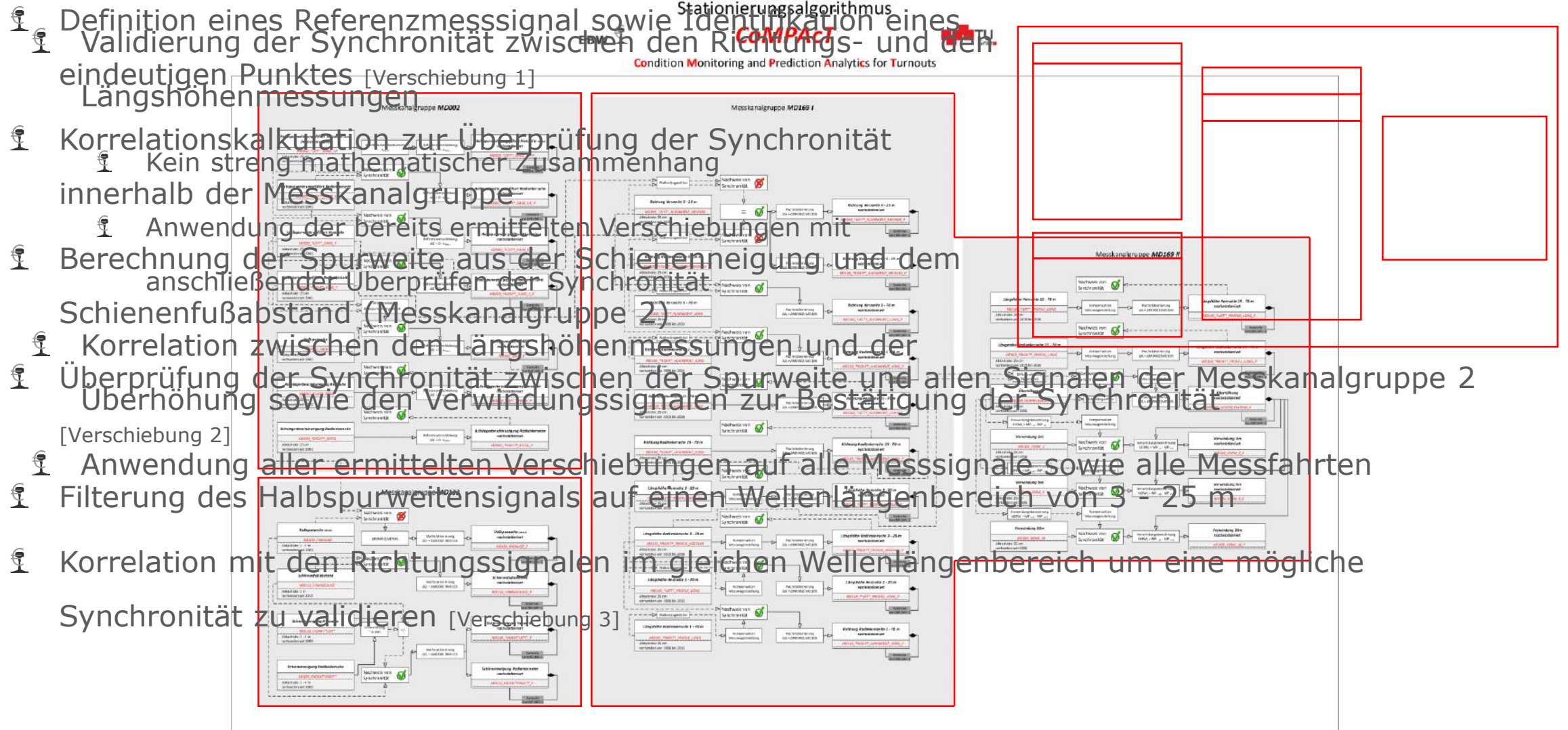
DATENANALYSE







DATENBESCHAFFUNG

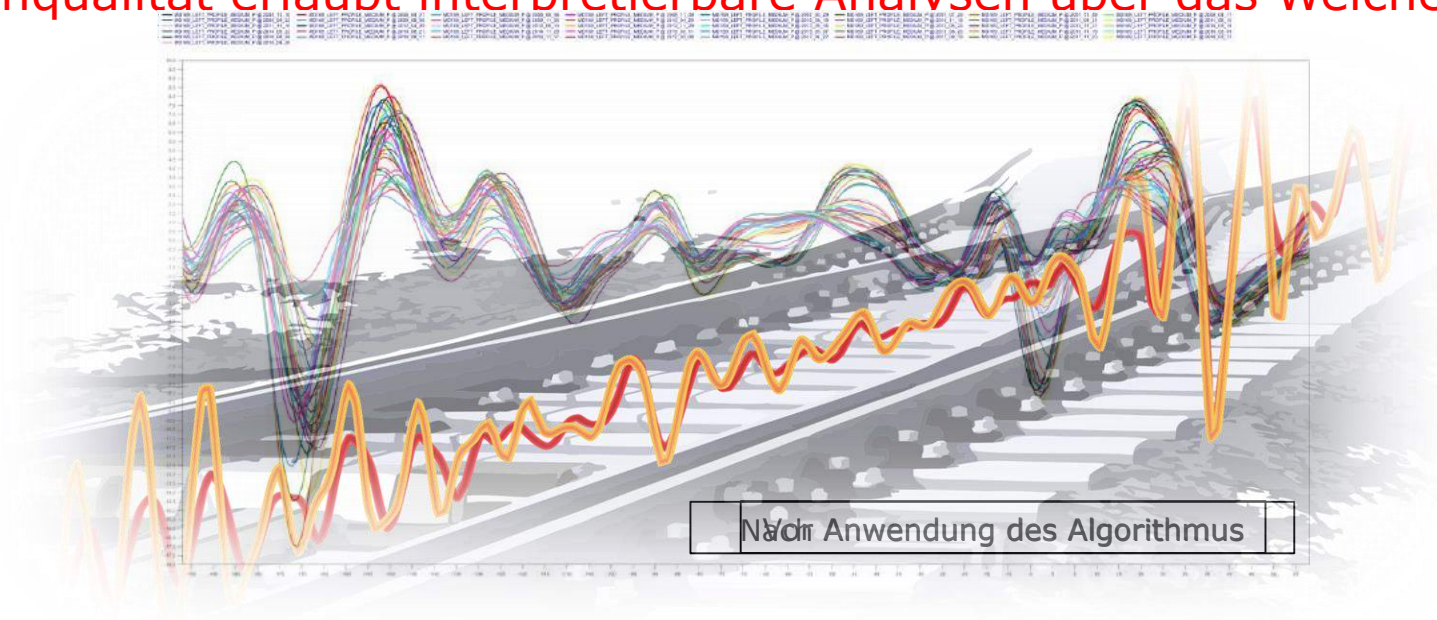


DATENAUFBEREITUNG



Ergebnisse der Datenaufbereitung

-  Alle Messsignale innerhalb einer Messkanalgruppe sind synchron
-  Verschiebungen zwischen den Messkanalgruppen konnten identifiziert und geprüft werden
-  Innerhalb der Messsignale wurden die einzelnen Bereiche einer Weiche identifiziert
-  **Nur diese Datenqualität erlaubt interpretierbare Analysen über das Weichenverhalten!**



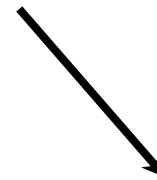
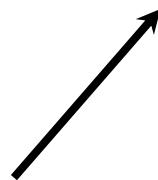
ZIELDEFINITION



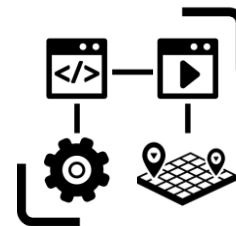
DATENBEREINIGUNG



DATENANALYSE



DATENBESCHAFFUNG



DATENAUFBEREITUNG

Lebensdauerlimitierende Komponenten und deren Zustandsbeschreibung

Lebensdauerlimitierende Parameter von Weichen mit Betonschwellen:

Schotter



Untergrund



Längshöhensignal

Lebensdauerlimitierende Parameter von Weichen mit Holzschwellen:

Schwelle



+

Befestigung

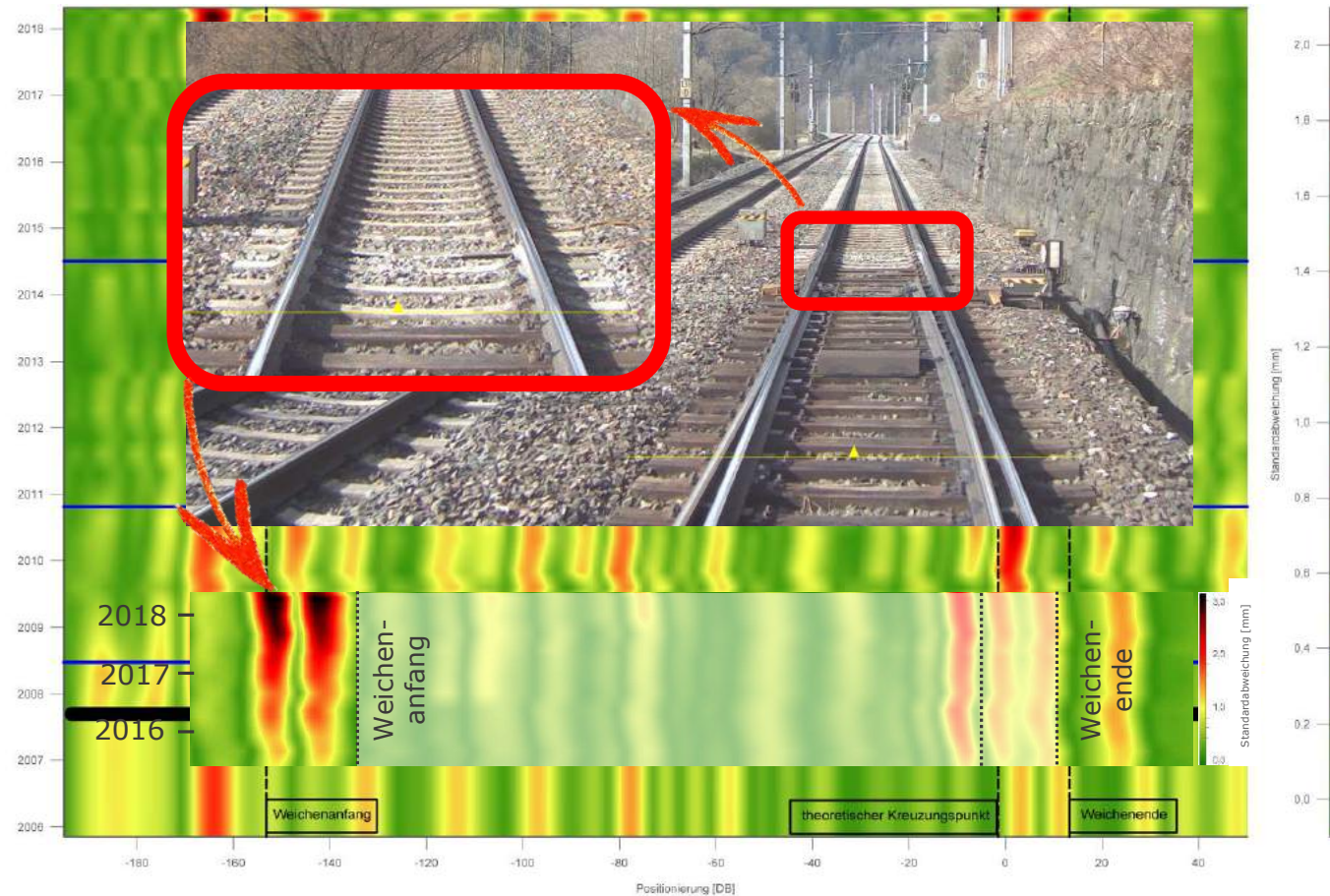


= Interaktion Schiene / Schwelle

Spurweitensignal

Identifikation von kritischen Weichenbereichen

Gleitende Standardabweichung der gemittelten Längshöhe 3 – 25 m (Einflusslänge: 1 m)





Beschreibung von notwendigen Stopfeinsätzen

-  Standardabweichung der gemittelten Längshöhe 3 – 25 m über verschiedenste Bereiche

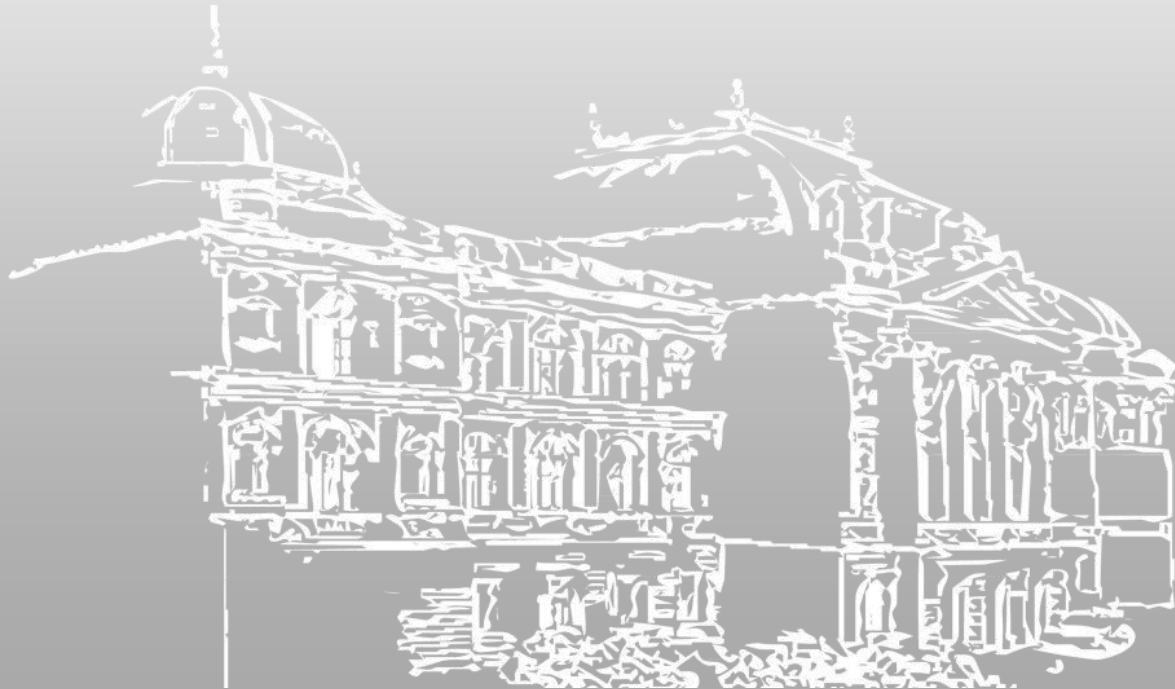


Conclusio

- 🎤 Anhand heutiger (manueller) Inspektionsdaten ist keine vollständige Zustandsbeschreibung möglich
- 🎤 Nur unter Belastung ermittelte Messdaten erlauben eine reproduzierbare Zustandsbeschreibung
- 🎤 Aufgrund der geringen Länge werden hohe Anforderungen an die Messdatenstationierung gestellt
- 🎤 Zur Erfüllung dieser Anforderungen wurde ein eigener Algorithmus entwickelt
- 🎤 Die Messdaten zur Beschreibung der kritischen Komponenten liegen somit vor
- 🎤 Die Anwendung dieser Daten konnte im Bezug auf den Schotterzustand gezeigt werden
- 🎤 Weitere Analysen notwendig
 - 🎤 Leistungsdichtespektrum zur Beschreibung des Zustandsverlaufes für das Schotterbett
 - 🎤 Modifizierung der Spurweitensignale zur Beschreibung der Interaktion Schiene / Schwelle
 - 🎤 Schienenoberflächenscan zur Beurteilung der geometrischen Verschlechterung von Stößen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dipl.-Ing. Ing. Michael Fellingner BSc

Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft

Technische Universität Graz