

A high-speed train, likely a TGV, is shown at night, moving from right to left. The train is white with a red stripe. The background is a dark blue night sky with silhouettes of power lines and structures. Overlaid on the image are digital elements: a dense cloud of red, glowing, star-like particles in the center, and several blue, glowing, snowflake-like particles scattered across the lower right and center. The train's headlights are on, and the tracks are visible in the foreground.

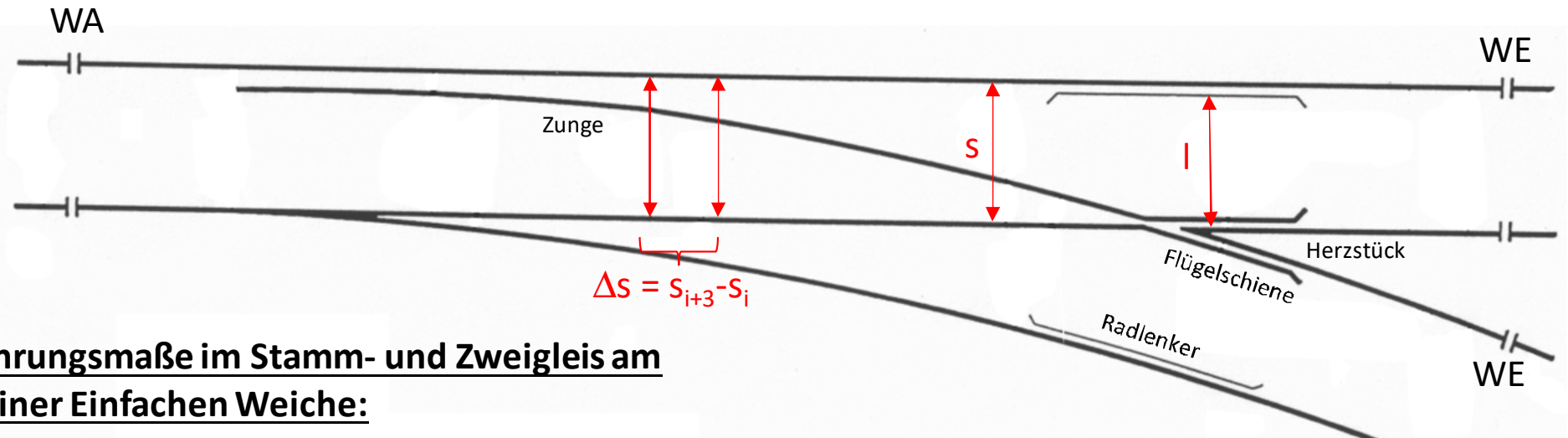
23. Internationale Tagung des Arbeitskreises Eisenbahntechnik (Fahrweg) in Graz

Automatisierte Weicheninspektion (AWI)
bei der DB Netz AG

Inhalt

- Spurführungsmaße bei der Weicheninspektion
- Zielsetzung von AWI
- Funktionsweise
- Technische Machbarkeit
- Betriebserprobung
- Beschaffung und Einbau der Messtechnik
- Ausblick

Spurführungsmaße bei der Weicheninspektion



1. Spurführungsmaße im Stamm- und Zweigleis am Beispiel einer Einfachen Weiche:

- Spurweite s
- Spurweitenunterschied Δs nach jeder 3. Schwelle
- Leitweite l am Herzstück (Abstand Radlenker-Hz)
- Rillenweite am Radlenker h_r
- Rillenweite am Herzstück h_h
- Leitkantenabstand
- Freier Durchgang f_i
- Gegenseitige Höhenlage der Schienen
- Verwindung (Messbasis = 3,6 m (alle 6 Schwellen))

werden mittels
Handmess-
geräten erfasst



Zielsetzung von AWI

- Ablösung der manuellen Messungen der Spurführungsmaße in Weichen durch ein fahrzeuggebundenes Messsystem
- Messfahrten in großen Bahnhöfen mit vielen Weichen (Richtwert > ca. 100 Weichen) mit Bahnhofsfahrordnung sowie Erfassung von Weichen auf HG-Strecken
- Reduktion der Inspektionszeit ermöglicht mehr Zeit für die Kleinstmängelbeseitigung
- Messung unter Last liefert realitätsnahe und reproduzierbare Messergebnisse
- Automatisierung hilft den zukünftigen Personalmangel auszugleichen



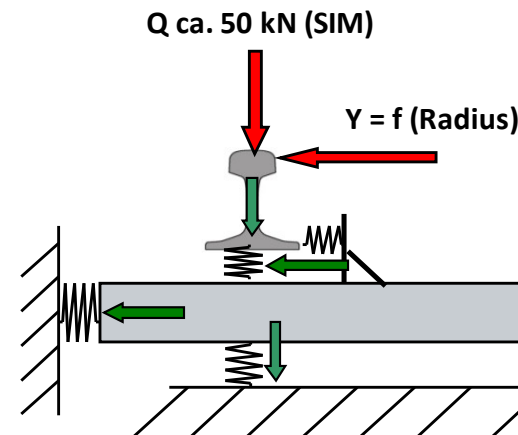
ca. 6 Weichen/Schicht



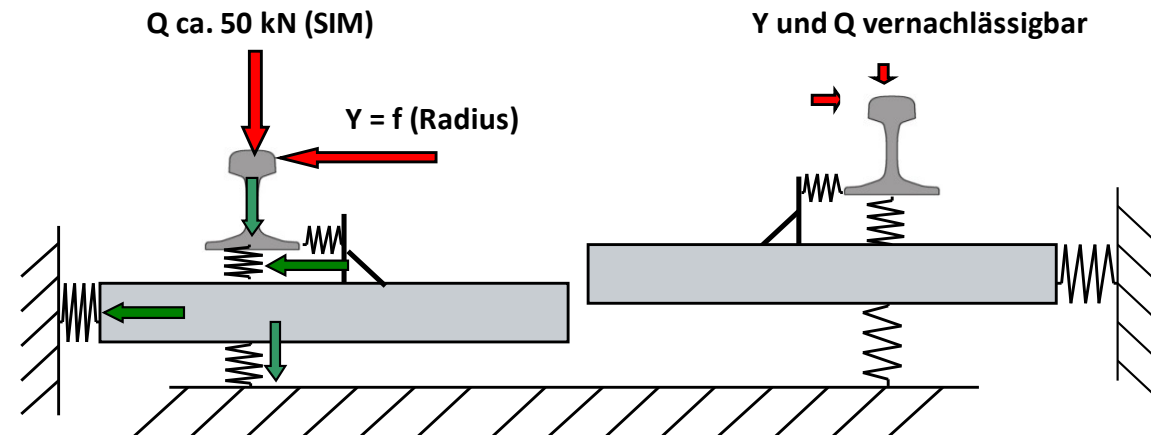
ca. 100 Weichen/Schicht



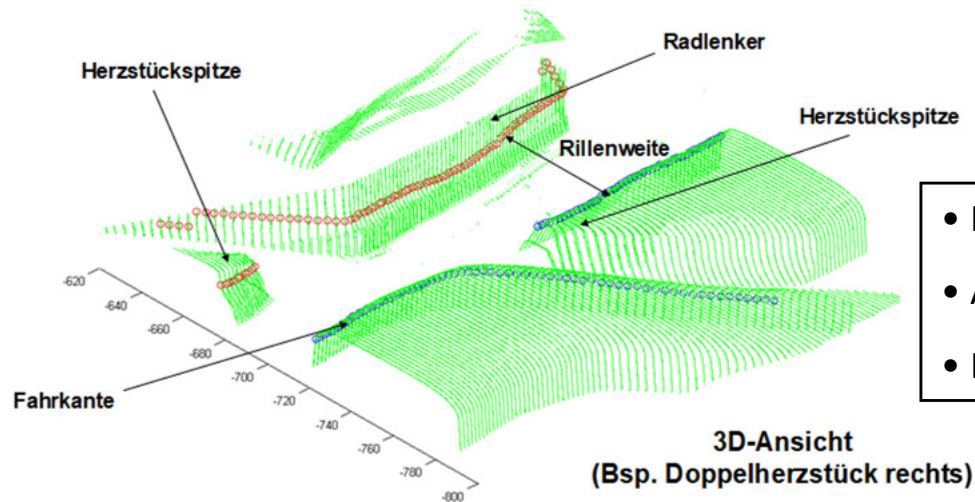
Fahrzeuggebundene Inspektion



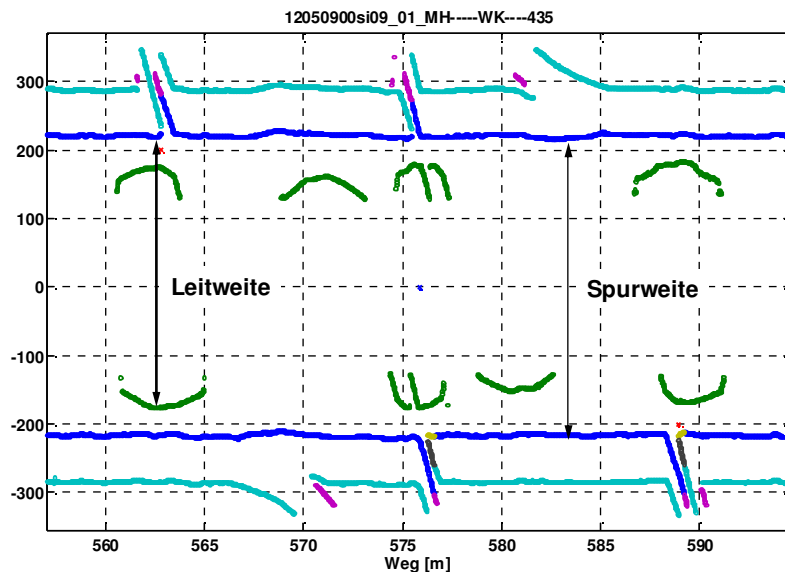
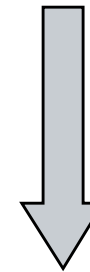
Manuelle Inspektion



Von den Querprofilmessungen zu den Spurführungsmaßen



- Messung der Schienenquerprofile mittels Laser-/Kamerasystem
- Abtastung alle 20 mm (bis 40 km/h)
- Ermittlung Fahr- und Leitkanten (14 mm unter SO)



- Erstellen eines Fahrkantenschaubildes über die gesamte Weiche
- Zuordnung der Messquerschnitte anhand von Systempunkten
- Berechnen der Spurführungsmaße/Verwindung und Import in das Inspektionssystem IIS

Weichenidentifikation mittels RFID-Technologie

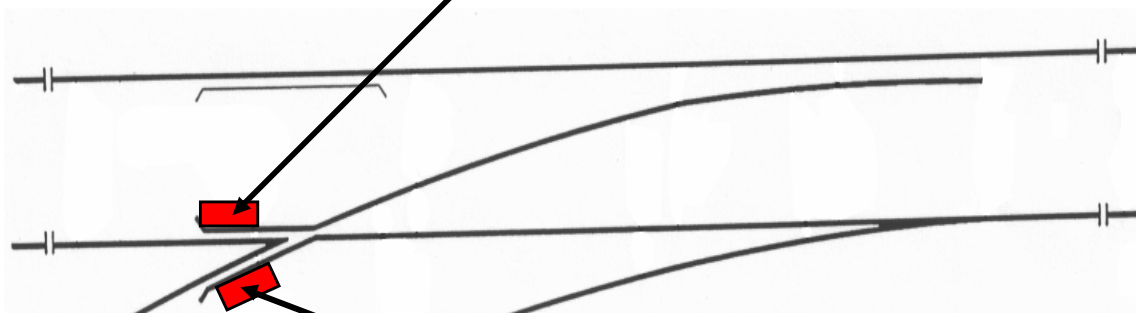
Positiver Langzeittest seit 12/2011 (Nürnberg Hbf)

Montage RFID-Tags im Endbereich der Flügelschienen
(ca. Mitte Schienensteg; Richtung Gleismitte)

Tag-Inhalt: **Technischer Platz** + **Strang**
z.B. **MH-----WK----101OEWR-S**
MH-----WK----108ODKW-C

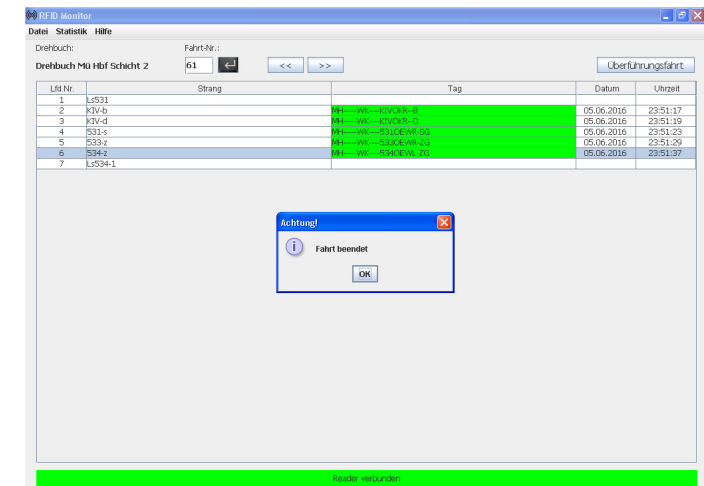


Transponder für Stammgleis (S)



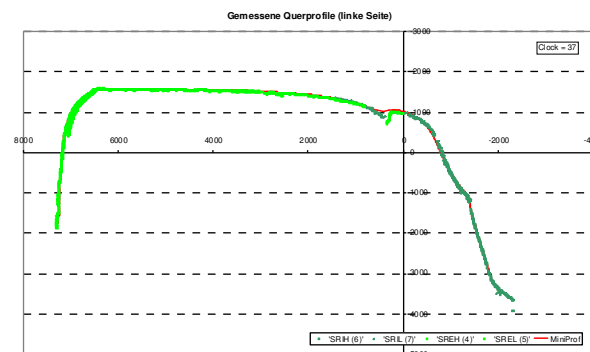
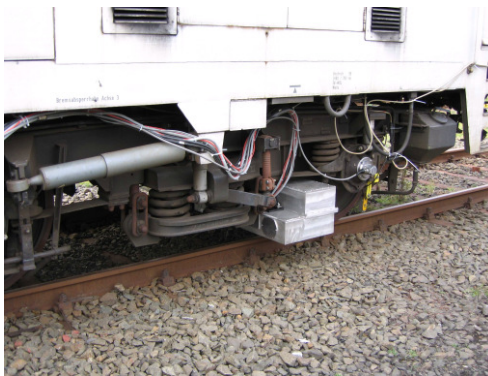
Transponder für Zweiggleis (Z)

RFID-Monitor: Online-Abgleich mit „Drehbuch“

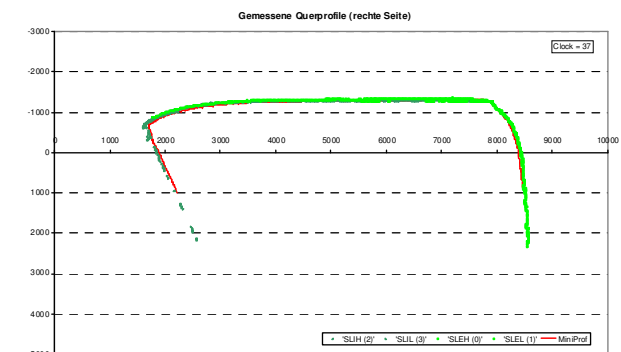


Die technische Machbarkeit wurde in verschiedenen Tests nachgewiesen

- Integration des Lasermesssystems am Oberleitungsmesswagen und Durchführung von Testfahrten im Bereich Hannover/Minden. Vergleich der Messergebnisse mit Handmessungen (MiniProf) und IIS



— MiniProf — Lasermesssystem



— MiniProf — Lasermesssystem

- Pilotierung mit einem Messfahrzeug der Fa. Eurailscout in den Produktionsdurchführungen München und Stuttgart

- Nachweis der messtechnischen Eignung
- Nachweis der Leistungsfähigkeit (Weichen pro Schicht, Vollständigkeit)
- Abschätzung der Auswirkung der fahrzeuggebundenen Messung unter Last
- Nachweis der korrekten automatischen Weichenidentifikation (RFID)



Vor der Betriebserprobung wurden folgende Maßnahmen durchgeführt

Vorbereitende Maßnahmen:

- Anmietung eines Messfahrzeuges (SIM) der Fa. Eurailscout
- Das Messsystem wurde auf seine Eignung metrologisch geprüft (siehe nächste Folie)
- Erstellung eines Dashboards zum Monitoring der Messkampagnen
- Schulung und Unterweisung der betroffenen Personale (AWI-Verantwortliche, Fdl, Alv, Planer etc.)
- Ausrüstung der AWI Weichen mit RFID-Tags
- Erstellung der Bahnhofsfahrordnungen
- Planung des Messzugumlaufs



Bahnhof: Aalen												
Messschicht: 25/26.09.19 und 26/27.09.19												
Bereich: RB Südwest												
Messfahrt	Bemerkungen	Startpunkt										
1		Gleis 1	22-s	1-s	Ls W1							
2		Ls W1	1-z	2-z	3-s	20-s	21-z	22-z	77-s	87-s	113-s	Ls W113
3		Ls W113	113-z	112-z	109-s	107-s	88-s	86-s	82-s	81-s	Gl. 2	
4		Gl. 2	21-s	20-s	3-s	2-s	Ra10					
5		Ra 10	2-s	3-z	6-a	6-c	7-s	23-s	24-z	Gl. 3		
6		Gl. 3	80-s	81-z	82-z	86-s	88-s	107-s	109-s	112-s	Ls W112	
7		Ls 112	112-s	109-s	107-z	106-z	105-s	Gl. 6				
8		Gl. 6	11-z	10-z	9-s	8-z	12-s	34-s	33-s	32-z	Ra 10	
9		Ra 10	32-z	33-z	6-b	6-d	20-z	21-s	Gl.2			
10		Gl. 2	21-s	20-z	6-d	6-b	33-s	32-s	Ls W31			
11		Ls 31	32-s	33-s	6-b	6-c	7-s	23-z	Ls 130			
12		Ls 130	23-z	7-s	Ls W7							
13		Ls W7	7-s	23-s	24-s	Gl. 4						
14		Gl. 4	82-z	86-s	Ls W88							
15		Ls W86	86-s	82-s	81-z	80-z	Gl. 131					
16		Gl. 131	80-z	81-z	82-s	86-s	88-s	107-s	109-z	110-z	111-s	Gl. 240
17		Gl. 240	111-s	110-s	108-s	106-s	105-z	104-z	Gl. 7			
18		Gl. 7	11-s	10-z	9-s	8-z	12-s	34-z	Gl. 25			
19		Gl. 25	34-z	12-s	8-z	9-z	Gl. 5					
20		Gl. 5	9-z	8-s	7-z	Ls W7						
21		Ls W7	7-z	8-s	9-z	Gl. 5						

Die Eignung des AWI-Messsystems wurde metrologisch nachgewiesen

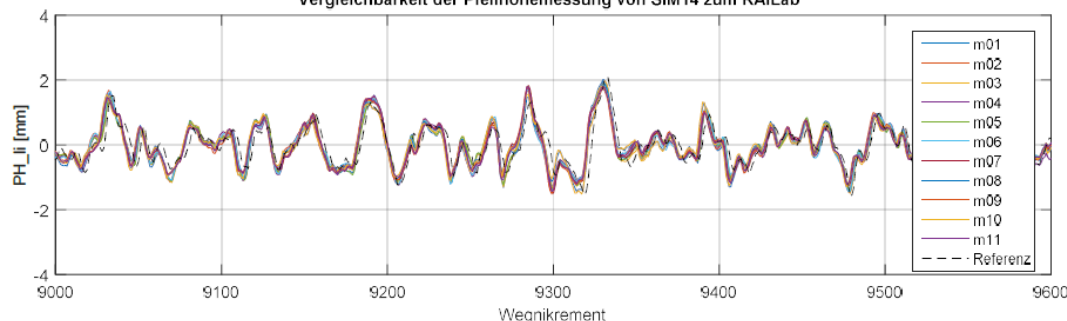
- Metrologische Eignungsprüfung des SIM 14 von Eurailscout nach GUM bzw. EN 13848-2
- Mehrere Messfahrten über 7 verschiedene Weichen in den Bahnhöfen Wunstorf und Haste
- 12 Messfahrten auf der Strecke Wunstorf - Haste
- Bestimmung der Messunsicherheit für die Spurführungsmaße (=Beurteilungsparameter)
- Vergleich der Gleislageparameter mit Railab-Messungen
- Die ermittelten Messunsicherheiten liegen unter den zulässigen Werten. Damit wurde die metrologische Eignungsprüfung bestanden.

Weichenbezeichnung	Weichentyp	Anzahl der Messungen
HWUN_101OEWZ-ZG	EW 60-1200-1:18,5-WITEC	7
HWUN_102OEWL-SG	EW 60-2500-1:26,5-fb-WITEC	7
HWUN_103OEWZ-SG	EW 60-2500-1:26,5-fb-WITEC	4
HWUN_103OEWZ-ZG	EW 60-2500-1:26,5-fb-WITEC	7
HHAS_1OEWL-SG	EW 60-760-1:18,5	12
HHAS_6OEWZ-SG	EW 60-500-1:14	12
HHAS-7OEWZ-ZG	EW 60-760-1:18,5	12

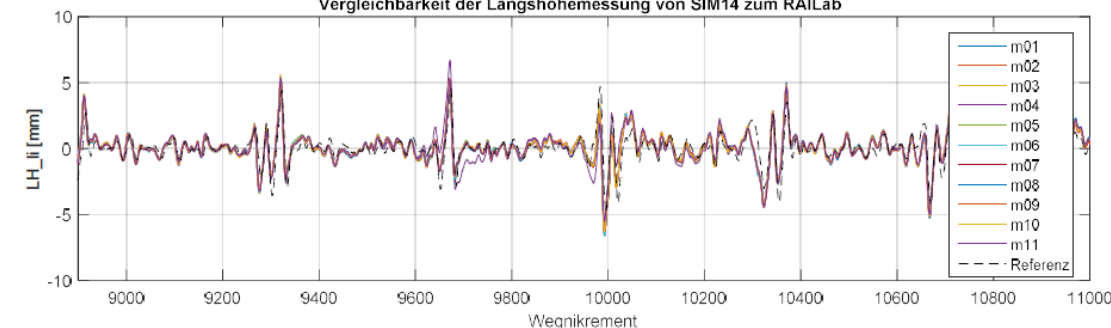
Prüfgröße	Merkmaltoleranz [mm]	zul. Messunsicherheit [mm]
Spurweite	1	0.25
Leitweite	1	0.25
Rillenweite	1	0.25
Gegenseitige Höhenlage	2	0.5

Weicheninspektionsparameter	Bereich der Zunge	Messunsicherheit [mm]
Spurweite	starr	0.14
Spurweite	beweglich	1.34
Rillenweite		0.12
Leitweite		0.17
Gegenseitige Höhenlage		0.32

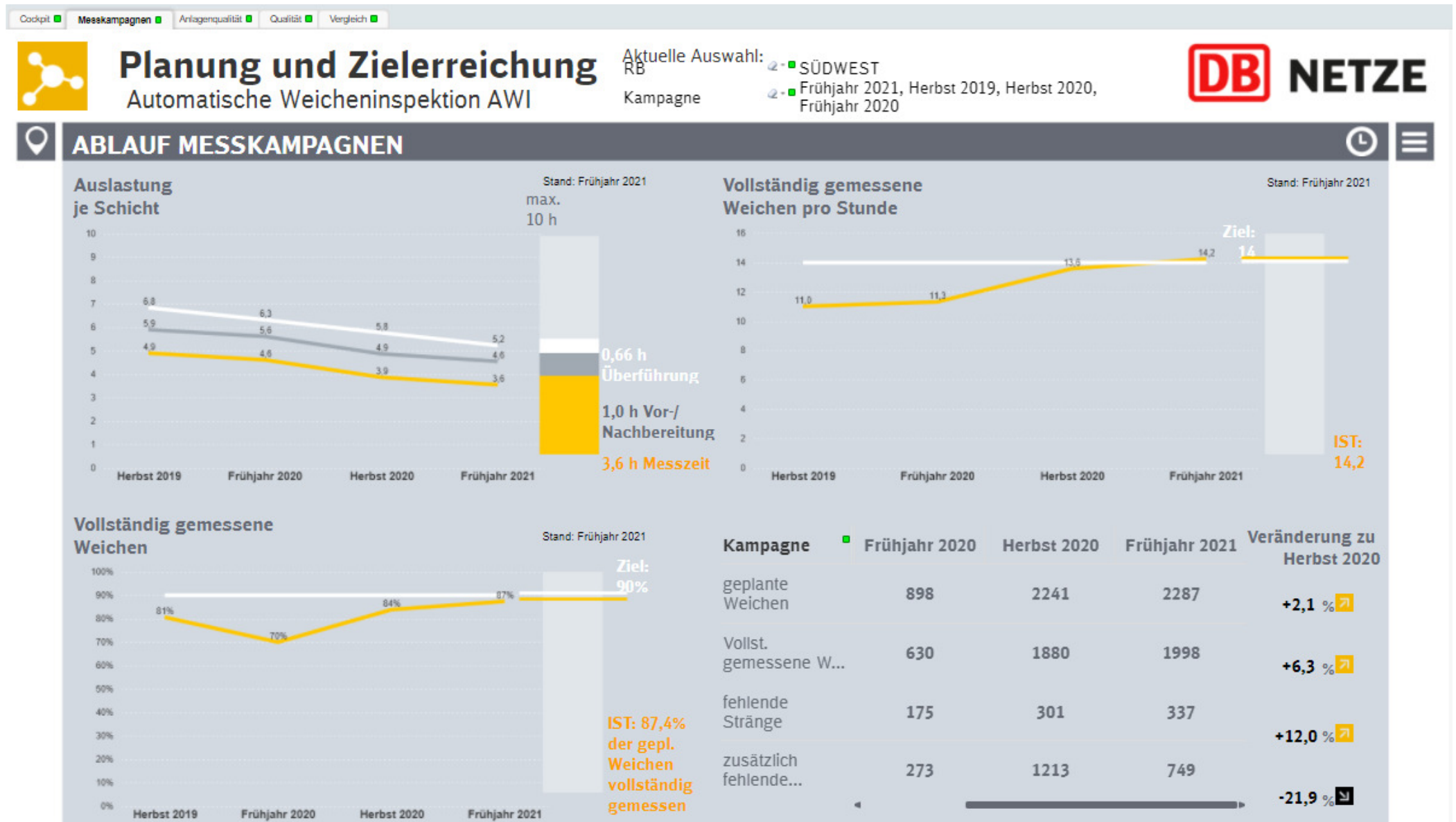
Str.1700-1: Versuchsstrecke zwischen Haste und Wunstorf
Vergleichbarkeit der Pfeilhöhenmessung von SIM14 zum RailLab



Str.1700-1: Versuchsstrecke zwischen Haste und Wunstorf
Vergleichbarkeit der Längshöhenmessung von SIM14 zum RailLab

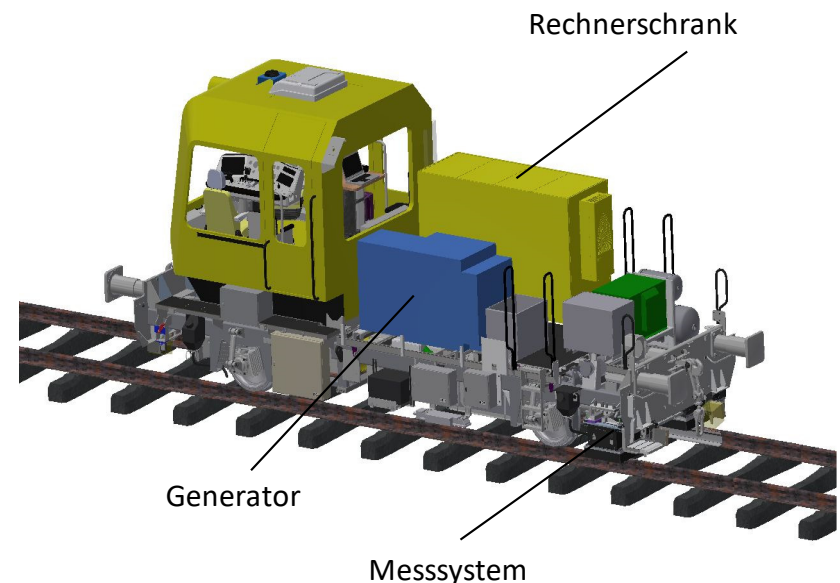


Zum Monitoring der Messkampagnen wurde ein Dashboard entwickelt



Für die Regelinspektion mit AWI werden zwei Gleisarbeitsfahrzeuge mit Messtechnik ausgerüstet

- Es wurde entschieden, dass die Durchführung der AWI Messungen im Verantwortungsbereich der Fahrwegmessung liegt.
- Für die Netxabdeckung sind aktuell zwei Gleisarbeitsfahrzeuge (GAF) ausreichend.
- Die beiden GAF wurden vom Maschinenpool zur Verfügung gestellt und bei GBM Brandenburg revisioniert.
- Die Messtechnik wurde europaweit ausgeschrieben. Der Einbau der Messtechnik erfolgt im 4. Quartal 2021.
- Regeleinsatz ab September 2022
- Leistungsreserven und Einbauräume für die spätere Ergänzung eines automatischen Videoinspektionssystems sind bereits im Fahrzeugkonzept berücksichtigt.

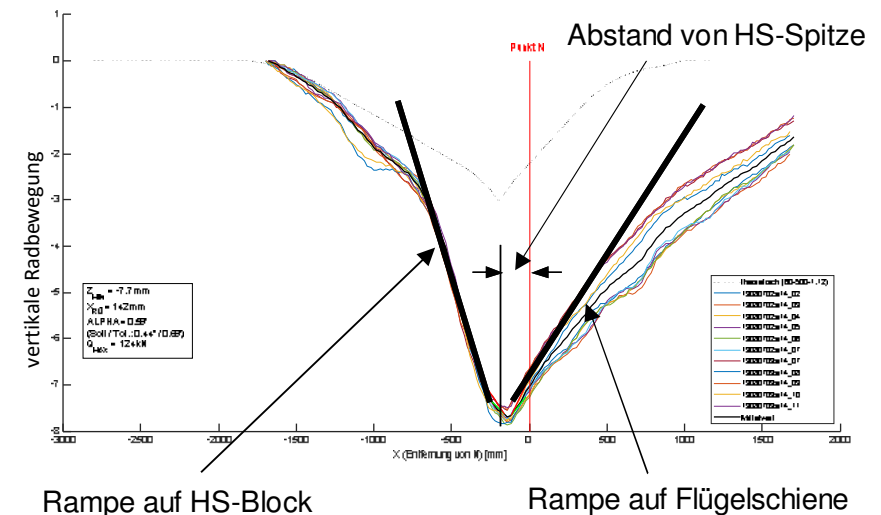
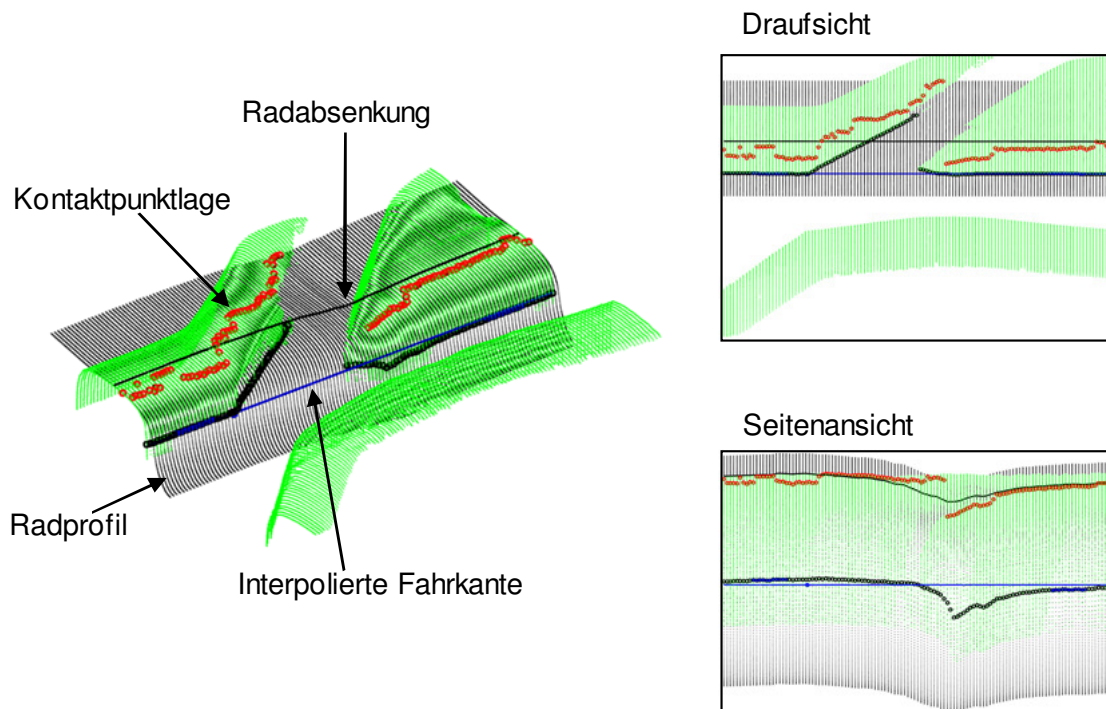


Ausblick:

Beurteilung der Überlaufgeometrie im Herzstückbereich

Bewertung der Überlaufgeometrie in Herzstücken

- Ziel: Verlängerung der Liegedauer
- Vorgabe von Eingriffsschwellen verhindert Überbeanspruchung und Frühausfälle im Herzstückbereich
- Bewertung der Radabsenkung bzw. des Übergabewinkels zwischen Flügelschiene und Herzstückblock
- Verifizierung der Eingriffsschwellen anhand von Schadfällen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



... und immer offen sein für innovative Lösungen