

15. VERMESSUNGSINGENIEURTAG

14.11.2025, HfT Stuttgart

RhoMAT

Automatisches Grobrichten für die Feste Fahrbahn
Eine Entwicklungsgeschichte

Ulrich Völter
intermetric GmbH



Rhomberg Sersa Rail Group



–

intermetric GmbH



Stuttgart 21 + NBS Wendlingen – Ulm

ARGE Bahntechnik Schwäbische Alb (ABSA)
(Rhomberg Bahntechnik GmbH und
Swietelsky Baugesellschaft m.b.H.)

Gleisbau und bahntechnische Ausrüstung



Rhomberg Sersa Rail Group

Einbau der Festen Fahrbahn

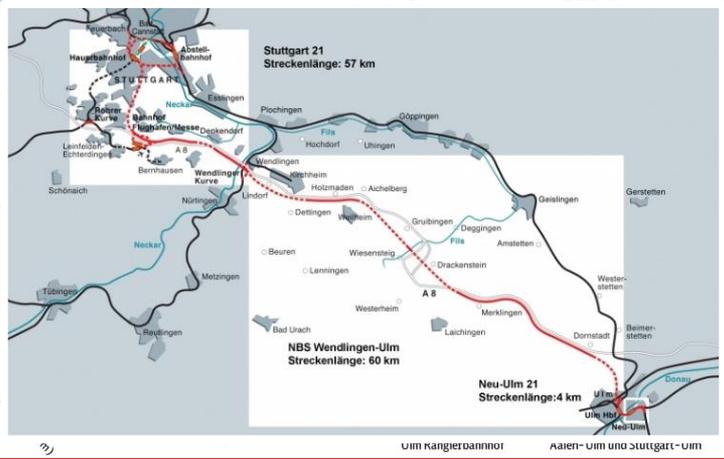
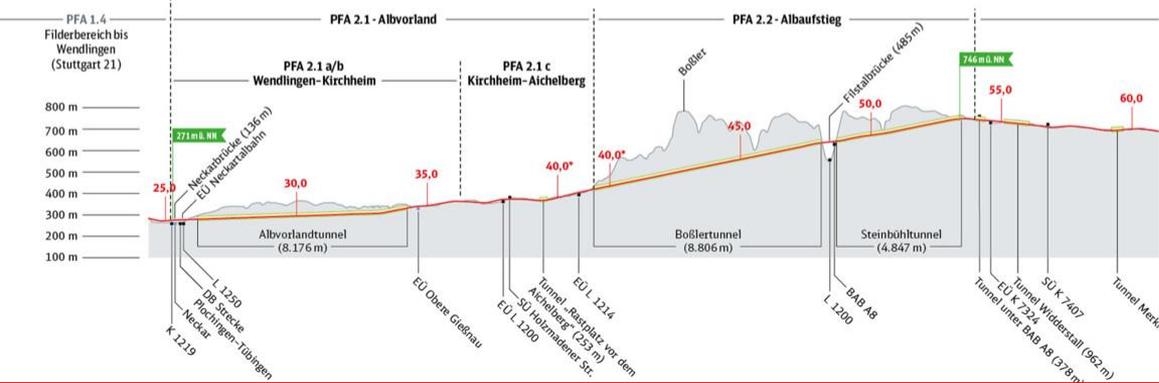
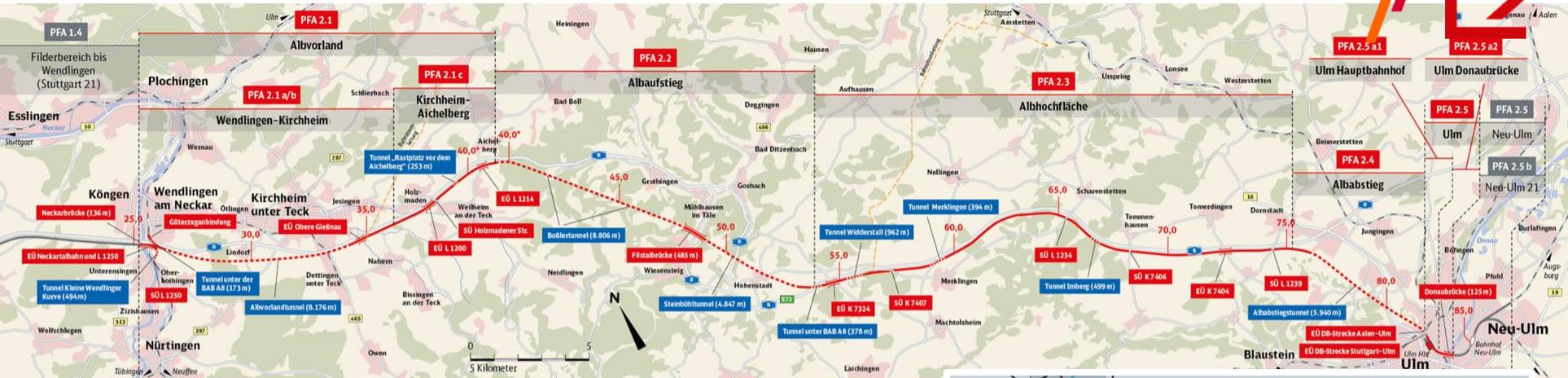


intermetric GmbH

Vermessung



NEUBAUSTRECKE WENDLINGEN – ULM



DBPSU ... VON STUTT GART



... ÜBER DEN NECKAR



... DURCH DAS SCHÖNE SCHWABENLAND



... IM MAIENGRÜN



... ÜBER DIE RAUHE ALB



... MIT IHREN VERKEHRSTECHNISCHEN BESONDERHEITEN



... VORBEI AN HISTORISCHEN ANLAGEN





... BIS NACH ULM



FESTE FAHRBAHN IM ALBABSTIEGSTUNNEL





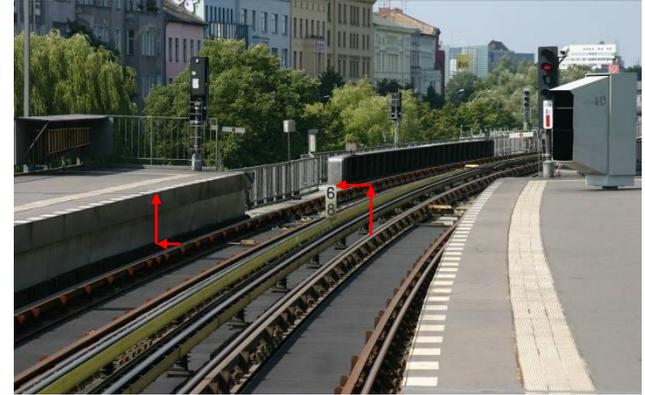


- **Festpunktfeld**
- **Vermessungstechnik zur Herstellung der Festen Fahrbahn**
- **Justier- und Fixiersystem**
- **Handelnde Personen einschließlich Bauablauf**
- **Äußere Bedingungen wie z.B. Wetter**





- **Bezugsrahmen für die äußere ...
und die innere Geometrie**
- PS0, PS1: Stationsabstand: 500 m
GNSS
Mittlerer Punktfehler: **MP: 3,7 mm, MZ: 3,3mm**
- Trassennahe Grundlagenpunkte: 120m
Tachymeter und Nivellier
Mittlerer Punktfehler: **MP: 2,1 mm, MZ: 1,5 mm**
- PS4-Punkte: Stationsabstand: 60m
Tachymeter und Nivellier
Mittlerer Punktfehler: **MP: 0,8 mm, MZ: 0,3mm**



GLEISBAU – 4XSCH



SCHWELLEN

SCHIENEN



SCHIEBEHILFEN

SCHALUNG



GEOMETRIE



GRUNDHEBEN



GROBRICHTEN



AUFSTÄNDERN



FEINRICHTEN



GRUNDHEBEN - KOMPLETTER ZYKLUS



GRUNDHEBEN - KOMPLETTER ZYKLUS



BETONIEREN



SCHÜTZEN



GLATZZIEHEN



RÜTTELN



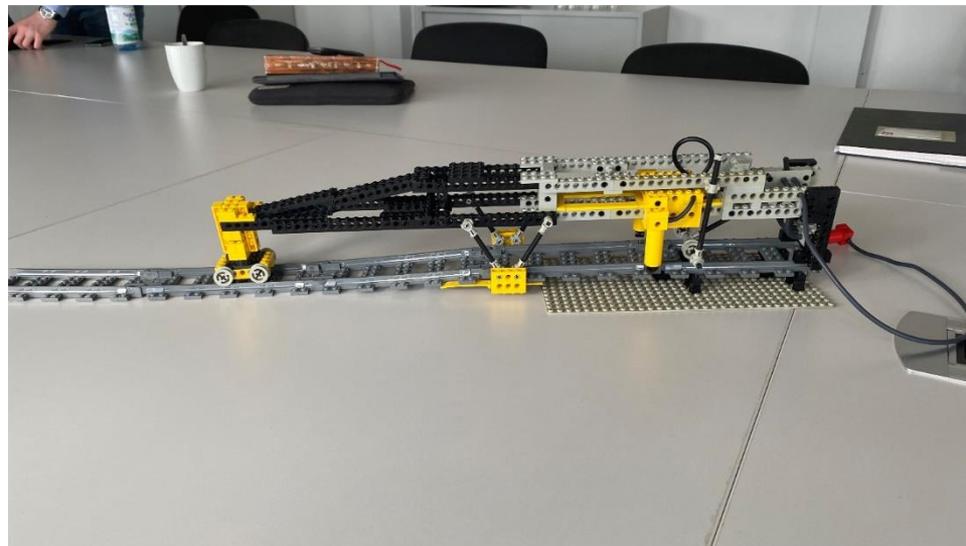
ENTSPINDELN

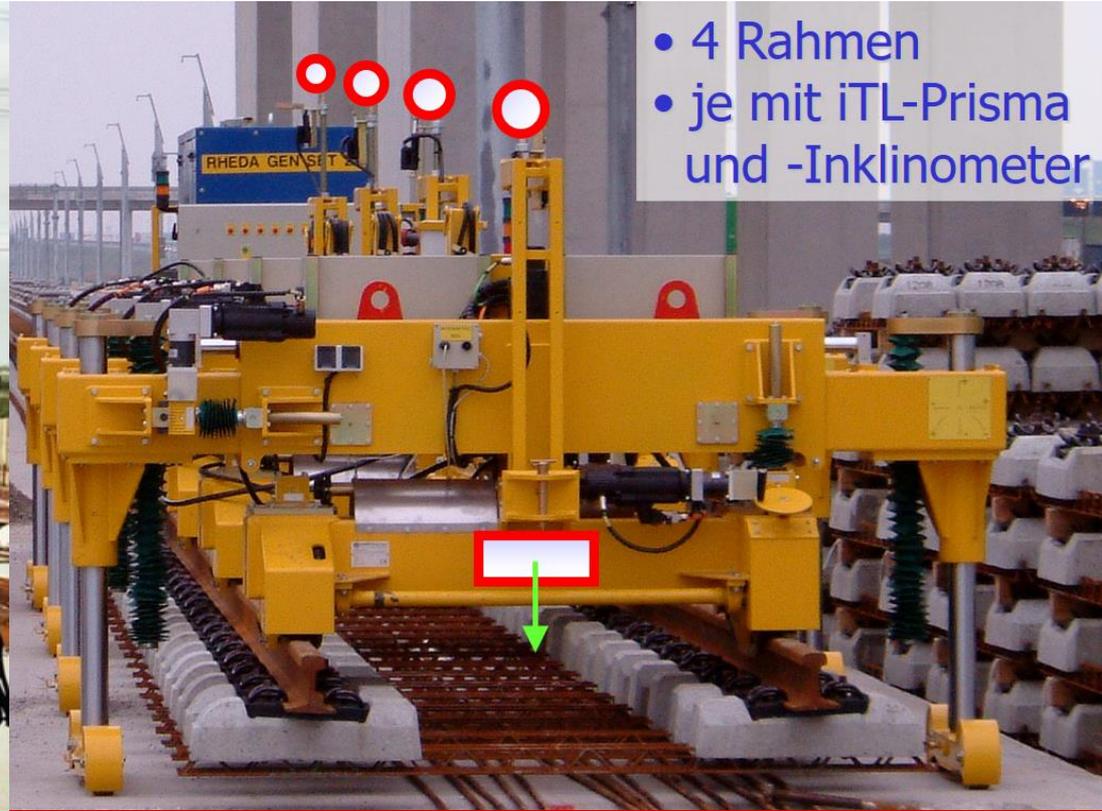


VORGÄNGER

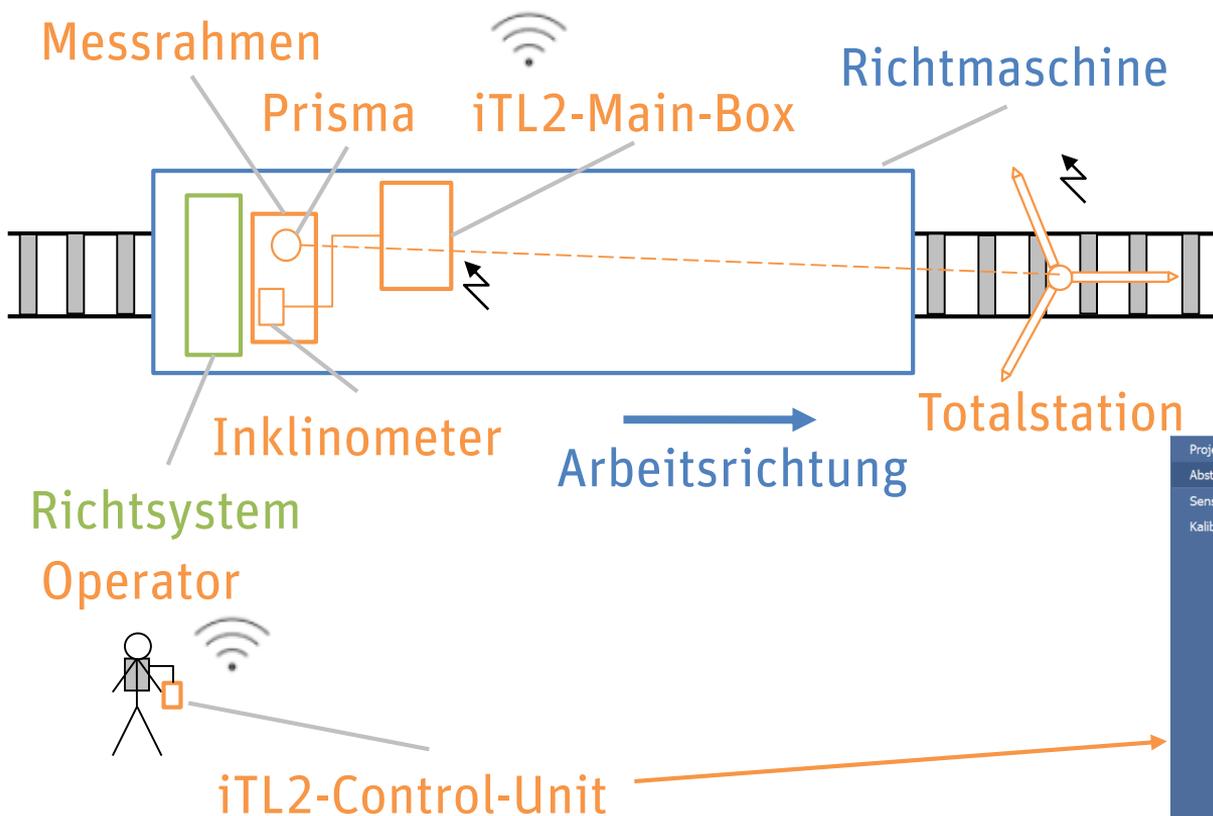


- 4 Rahmen
- je mit iTL-Prisma und -Inklinometer

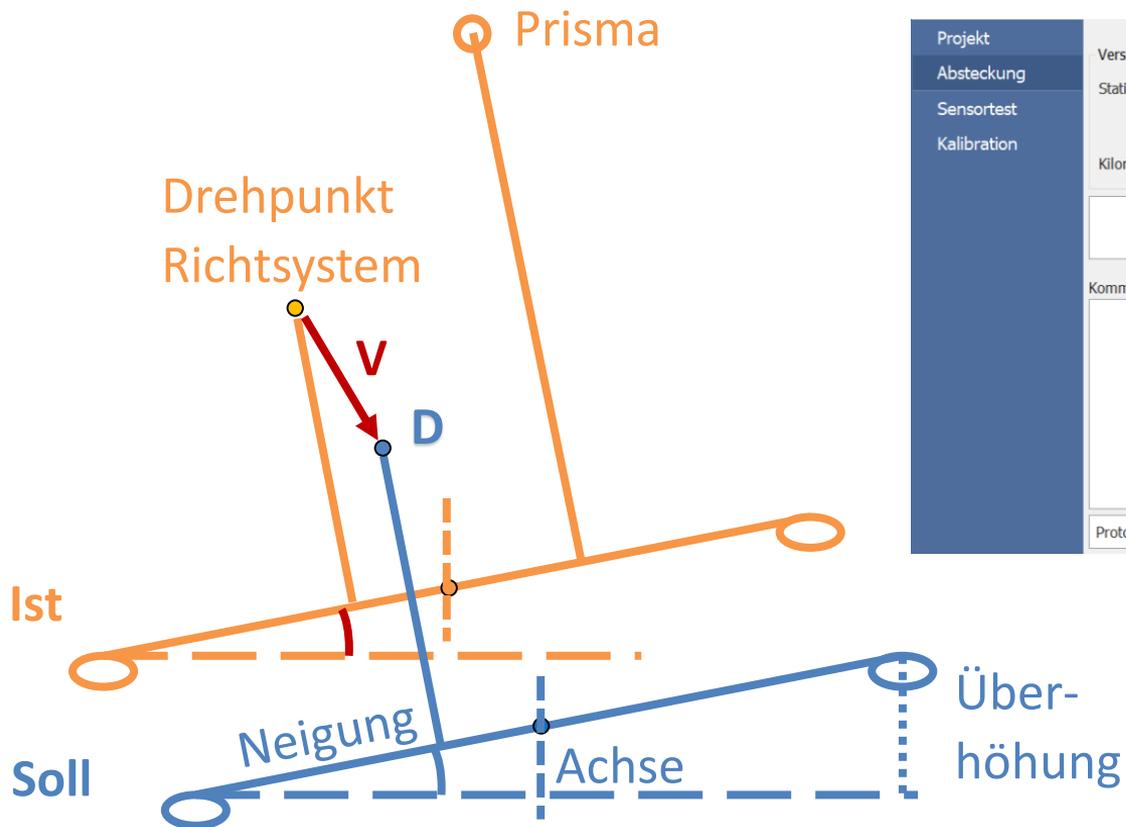




iTL2 – VERMESSUNGSSYSTEM - PRINZIPIESKIZZE



Projekt		Zielverfolgung	
Absteckung	Verschiebewerte	Station [m]:	Hoch [mm]:
Sensortest		101.713	-76.3
Kalibration		Kilometer [m]:	Quer [mm]:
		101.713	+680.3
			Drehung [rad]:
			-0.01400
			Ueb. soll [mm]:
			-20.0
			Ueb. ist [mm]:
			+1.0
Kommunikation mit der Maschine starten		Kalibration Inklinometer...	Messung starten
		Messung senden	Kontrolle Totalstation...
Kommunikation:			
Protokolldatei öffnen		System initialisieren	
		Kommunikation löschen	



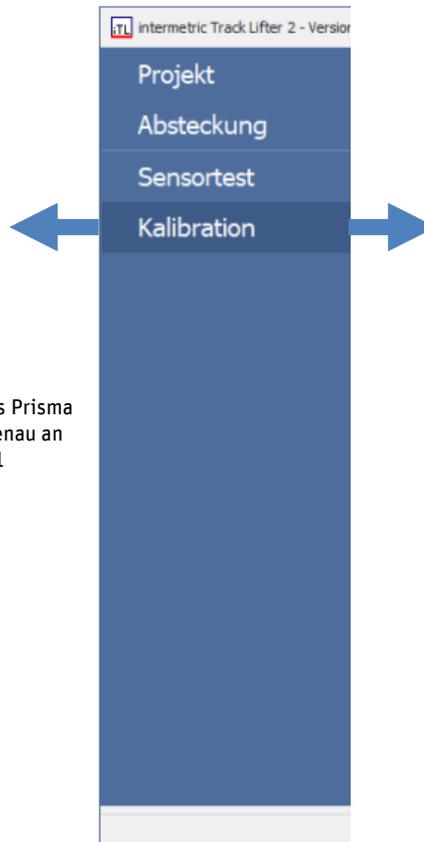
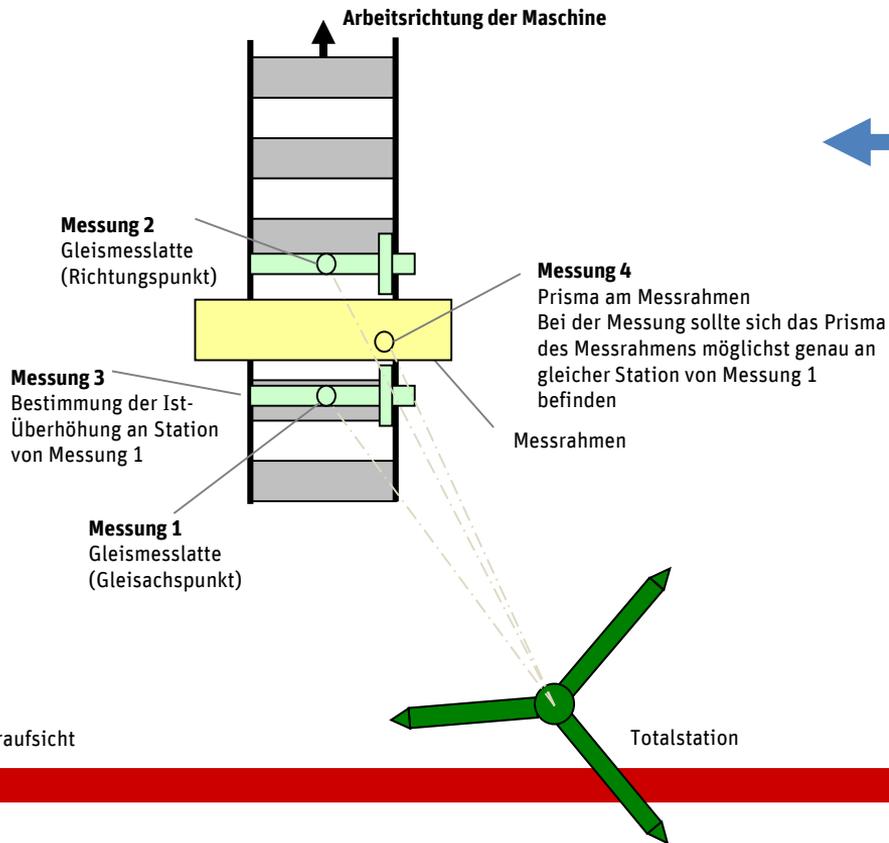
Projekt	Verschiebewerte			<input checked="" type="checkbox"/> Zielverfolgung	
Absteckung	Station [m]: 101.713	Hoch [mm]: -76.3	Ueb. soll [mm]: -20.0		
Sensortest	Kilometer [m]: 101.713	Quer [mm]: +680.3	Ueb. ist [mm]: +1.0		
Kalibration		Drehung [rad]: -0.01400			
Kommunikation mit der Maschine starten		Kalibration Inklinometer...	Messung starten	Messung senden	Kontrolle Totalstation...
Kommunikation:					
Protokolldatei öffnen		System initialisieren		Kommunikation löschen	

Verschiebewerte:

- Quer [mm]
- Hoch [mm]
- Drehung [rad]



Kalibration Prisma



Kalibration Inklinometer

The screenshot shows the 'Kalibration' window for an 'Inklinometer'. The window title is 'Kalibration' and it has a close button (X). The main title is 'Inklinometer'. The interface includes the following elements:

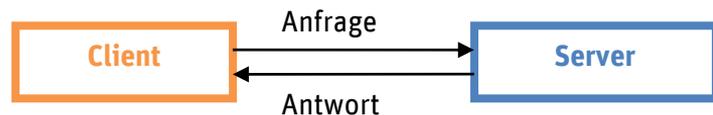
- A dropdown menu set to 'Zertronic'.
- Two radio buttons: 'Überhöhung' (unchecked) and 'Höhendifferenz nivelliert' (checked).
- Two radio buttons: 'Umschlagen' (unchecked) and 'Überhöhung gemessen' (checked).
- Input fields for 'Hand' and 'Hand (K)', both with units of [1/10 mm].
- Input fields for 'dHKorr' and 'Offset neu', both with units of [1/10 mm].
- An input field for 'Offset aktuell' containing the value '-0.01000007'.
- An input field for 'Rohmessung [rad]' containing 'NaN'.
- An input field for 'Faktor' containing '1'.
- Four buttons: 'Aktuellen Offset beibehalten', 'Neuen Offset übernehmen', 'Messen', and 'Schließen'.



Grundsätzliche Festlegungen:

- Kommunikation ist für Betrieb nicht zwingend erforderlich.
- Im Normalbetrieb kann die Maschine Messungen selbst auslösen.
- Spätere Erweiterungen sind möglich.
- Kommunikation über Kabelverbindung (RS232)
- Kommunikationsprotokoll: ASCII, Client(Anfrage) - Server(Antwort)
- Checksumme für Datenintegrität

Jeder Kommunikationsteilnehmer kann die Rolle des Clients und des Servers übernehmen



RID: 2021 – Anforderung Verschiebewerte (Messung auslösen)

Anfrage: RQ|2021|<CS><CR>

Antwort: RP|2021|0|<CS><CR>

RID: 1021 - Übertragung der Verschiebewerte an Maschinensteuerung

Anfrage: RQ|1021|0||-76.3|680.3|-0.014|-72.7|645.2|-74.1|-1.4|0.2|<CS><CR>

Antwort: RP|1021|0|<CS><CR>

RHOMAT



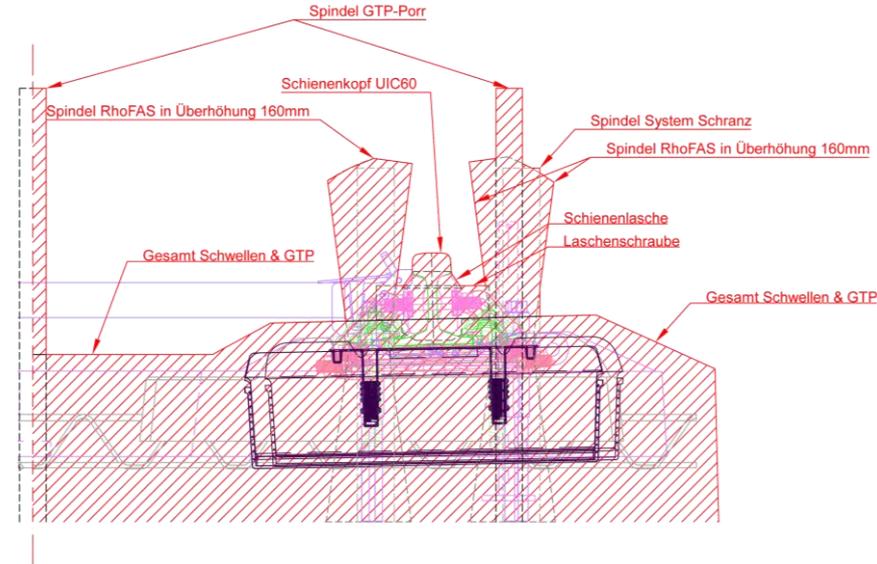
Grundheben und Grobrichten

- Gleisrichten = iterativer Vorgang
Qualität nach Grobrichten entscheidend für
späteren Aufwand beim Feinrichten
- Erzielbare Qualität ← Personal, Erfahrung
- Grundheben und Grobrichten
mit unterschiedlichen Systemen
 - Grundheben: jedes 15. Schwellenfach
 - Grobrichten: jedes 3. Schwellenfach
- Keine Dokumentation nach Grobrichten =>
keine Aussage bezüglich
zu erwartendem Arbeitsfortschritt möglich



Zielvorgaben

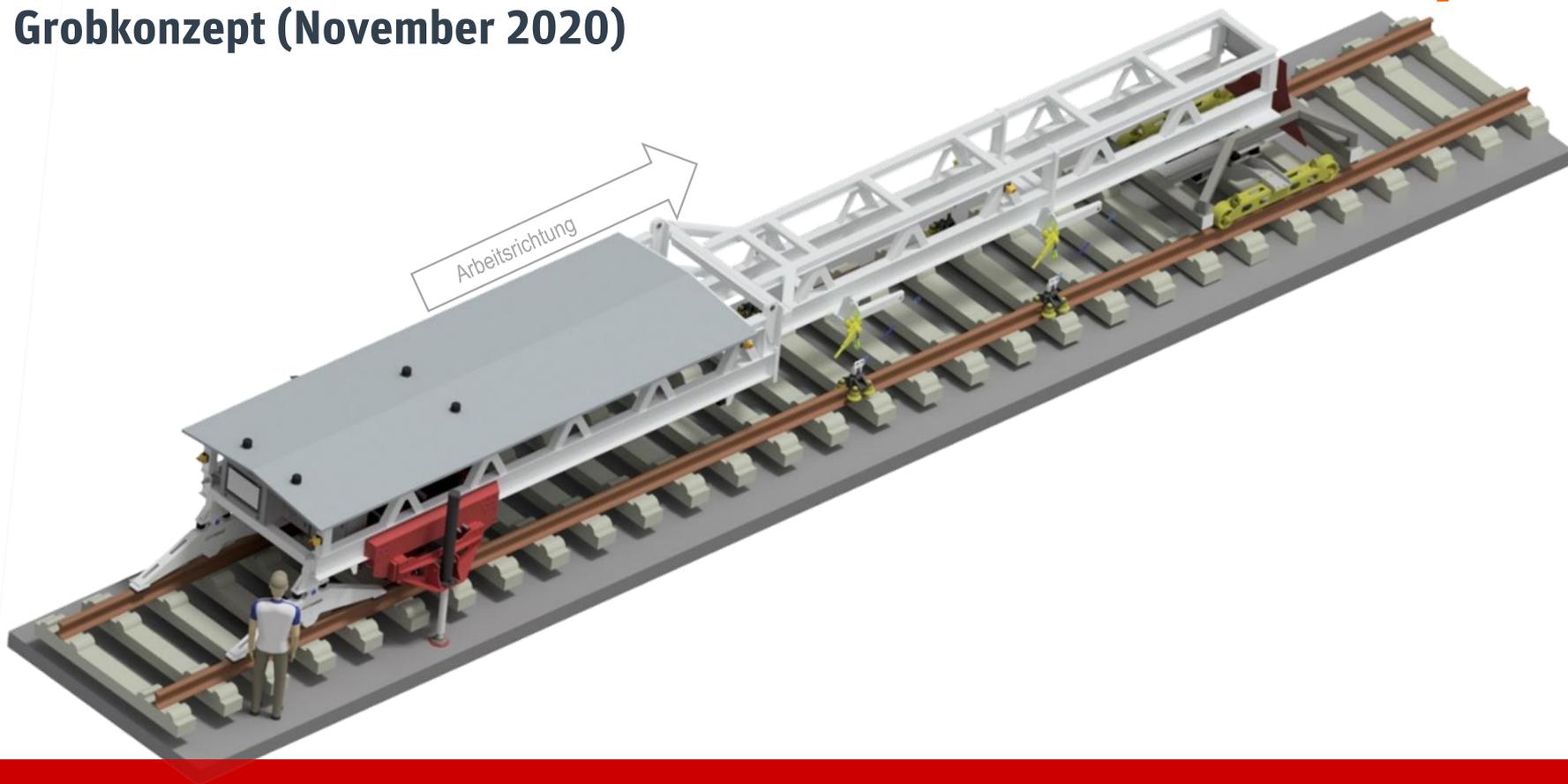
- Unabhängigkeit vom FF-System
 - Einzelstützpunkte
 - Blöcke
 - Schwellen
- Sehr wenige Abstützungen auf Untergrund (Unabhängigkeit von System und Umgebung)
- Weitgehend unabhängig vom Richtsystem
- Genauigkeitsanforderungen
 - +/-2mm in Lage
 - - 2mm in Höhe
- Grundheben bis 150mm
- Überhöhung bis 170mm
- Automatisierungsgrad: teil-autonom (Stufe 1)



TEIL-AUTOMATISIERTES GLEISRICHTEN

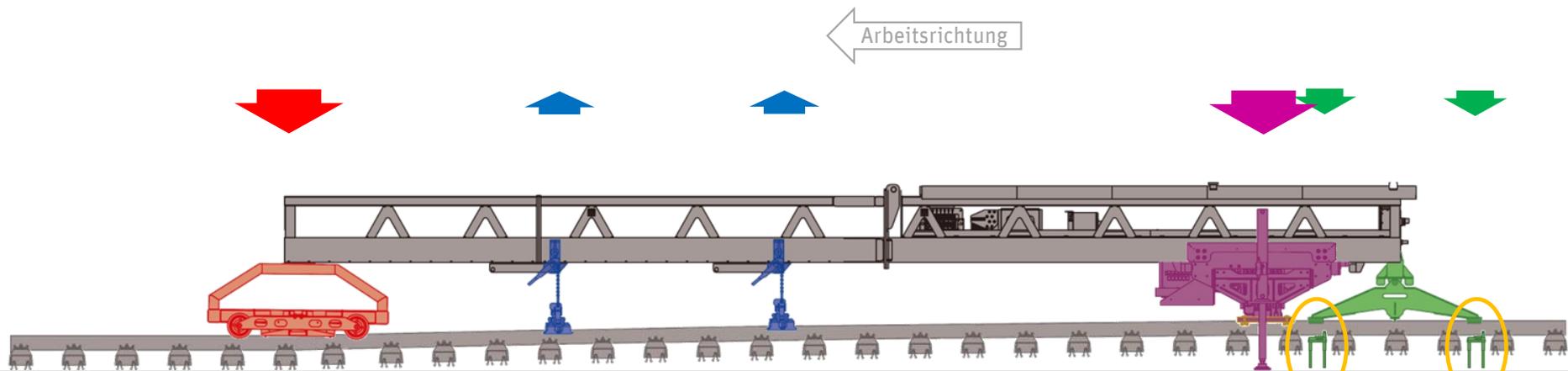


Grobkonzept (November 2020)





Funktionsablauf

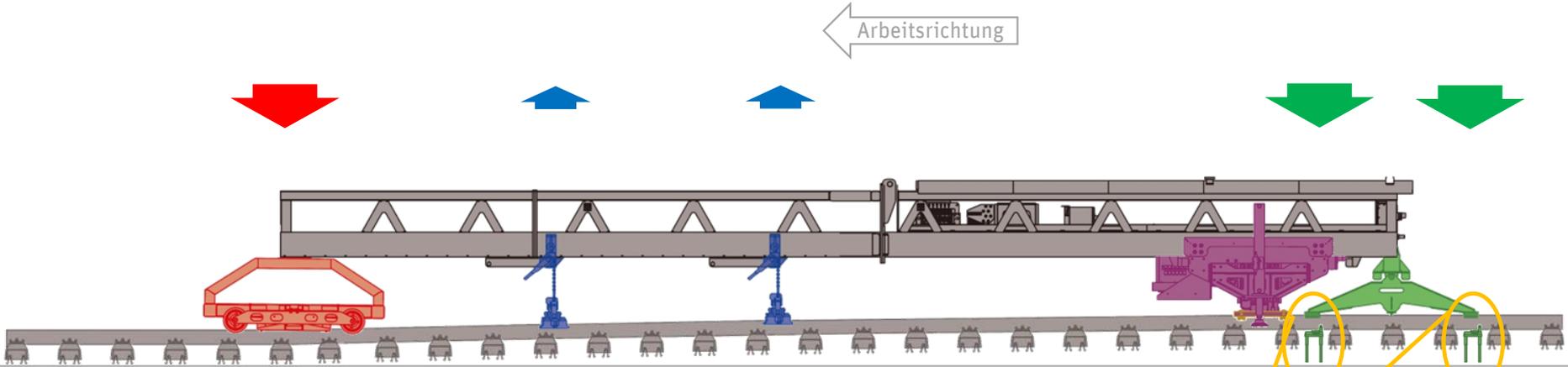


Ausgangssituation

Grundrahmen stützt sich auf HRS ab und fixiert diese somit



Funktionsablauf



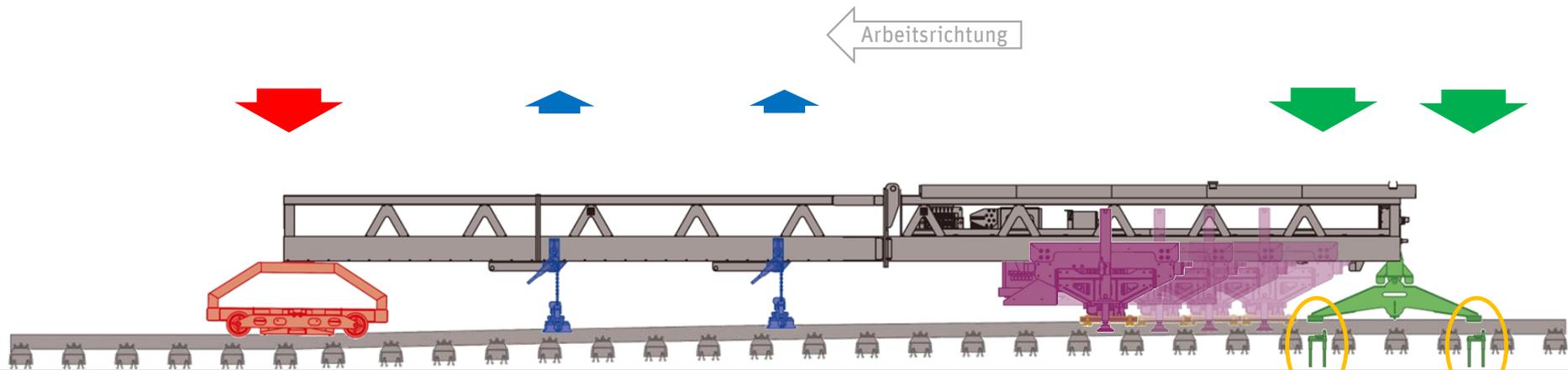
Teilprozess 1 (Zyklusstart)

System stützt sich auf bereits eingebautes HRS ab

Grundrahmen stützt sich auf HRS ab und fixiert diese somit



Funktionsablauf

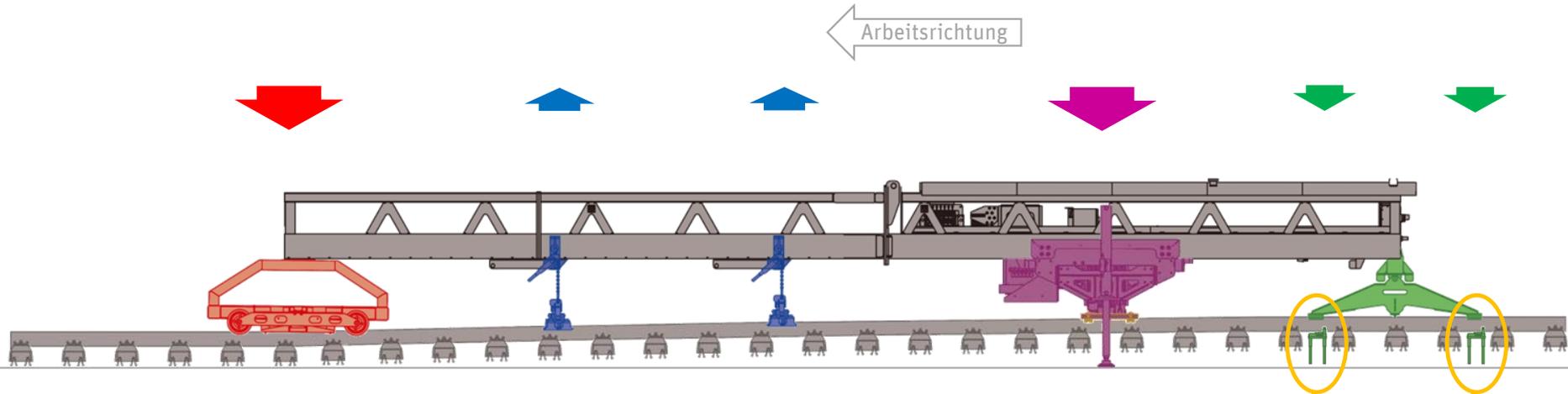


Teilprozess 2

Längsverschiebung Hebe-Richt-Automat
um 3 Schwellenfächer

Grundrahmen stützt
sich auf HRS ab und
fixiert diese somit

Funktionsablauf

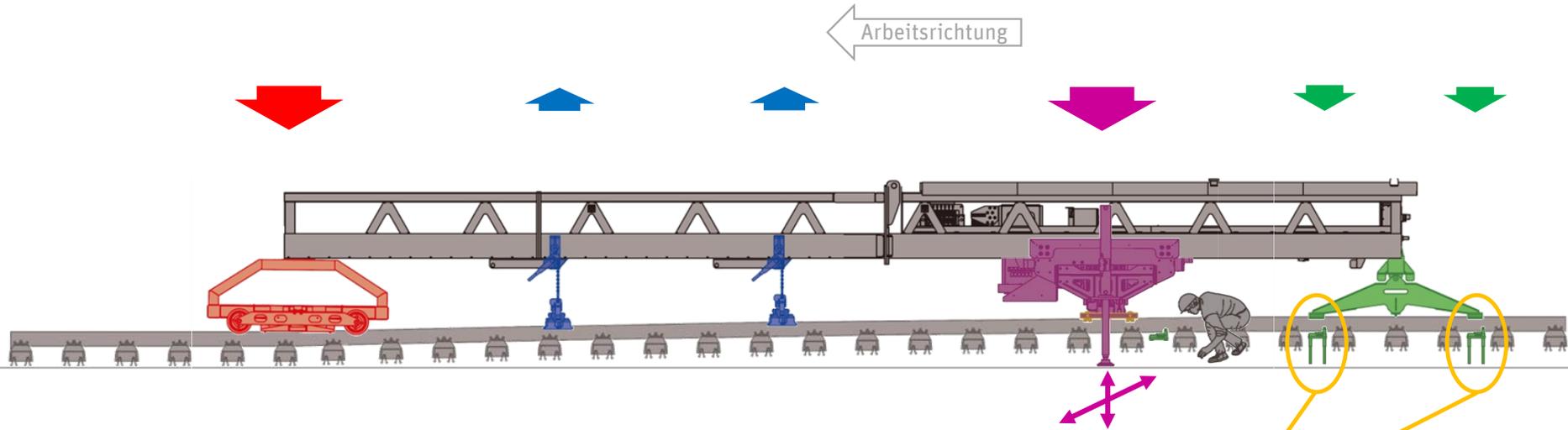


Teilprozess 3

Abstützen des Hebe-Richt-Automats bei gleichzeitiger (reduzierter) Belastung der HRS

Grundrahmen stützt sich auf HRS ab und fixiert diese somit

Funktionsablauf

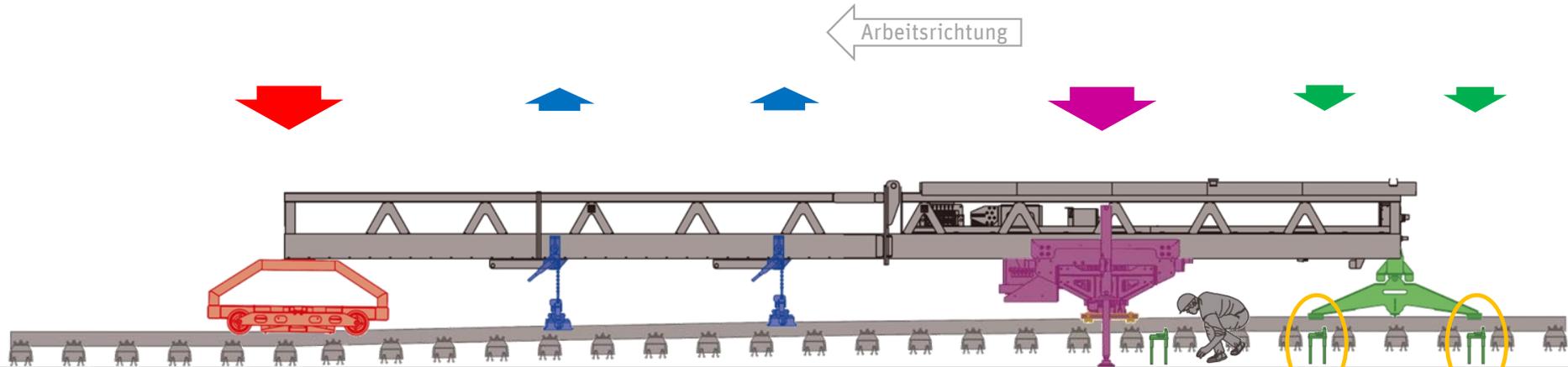


Teilprozess 4

Gesteuerter Richtprozess mit anschließendem Einbau des Richtsystems

Grundrahmen stützt sich auf HRS ab und fixiert diese somit

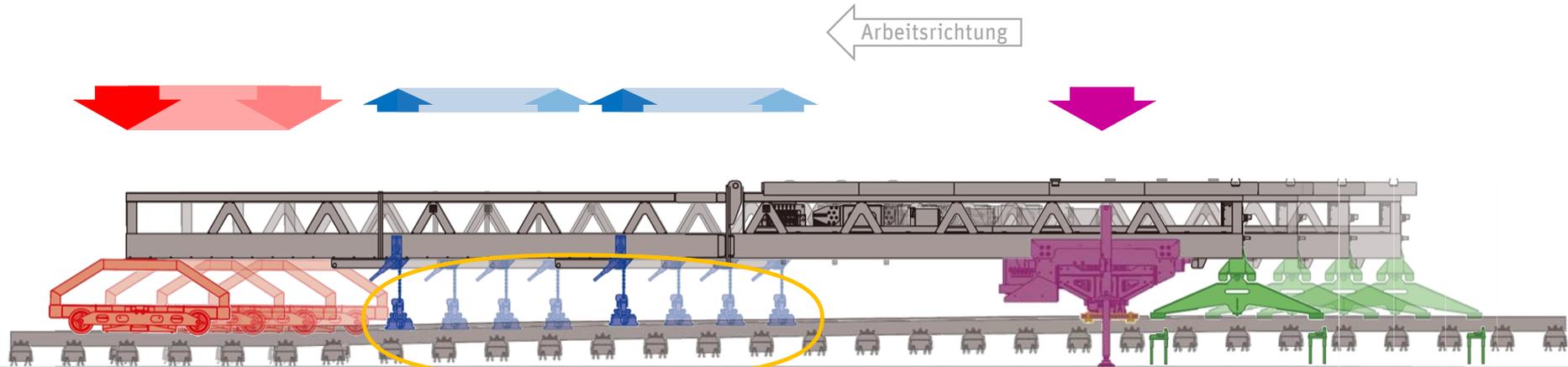
Funktionsablauf



Teilprozess 4

Gesteuerter Richtprozess mit anschließendem Einbau des Richtsystems

Funktionsablauf

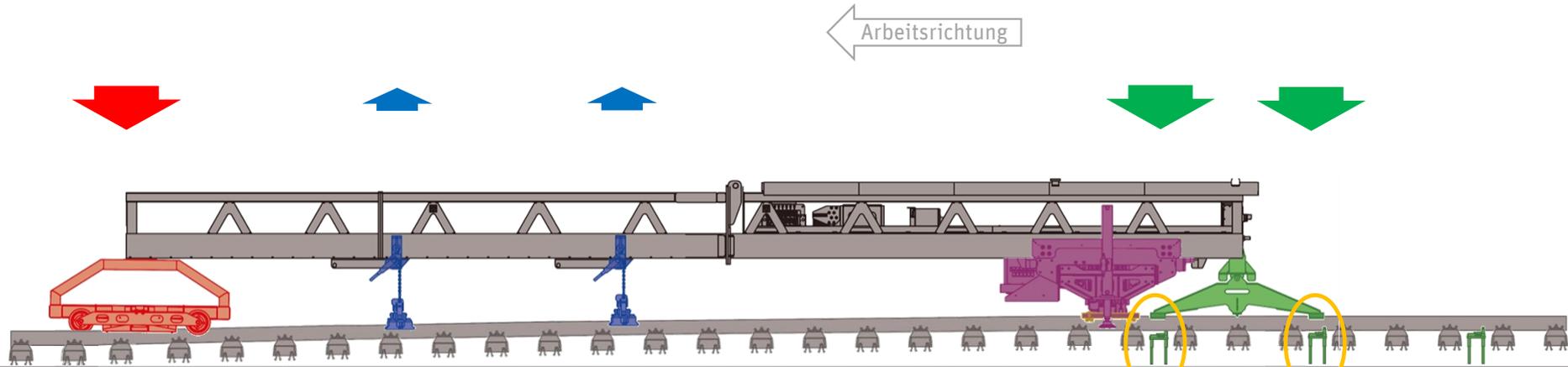


Teilprozess 2

Vorschub Grundrahmen bei gleichzeitigem (Grund-)Heben und (Grob-)Richten des Gleisrostes

Vorschub Gleisrahmen mit gleichzeitigem Heben- und Richten

Funktionsablauf

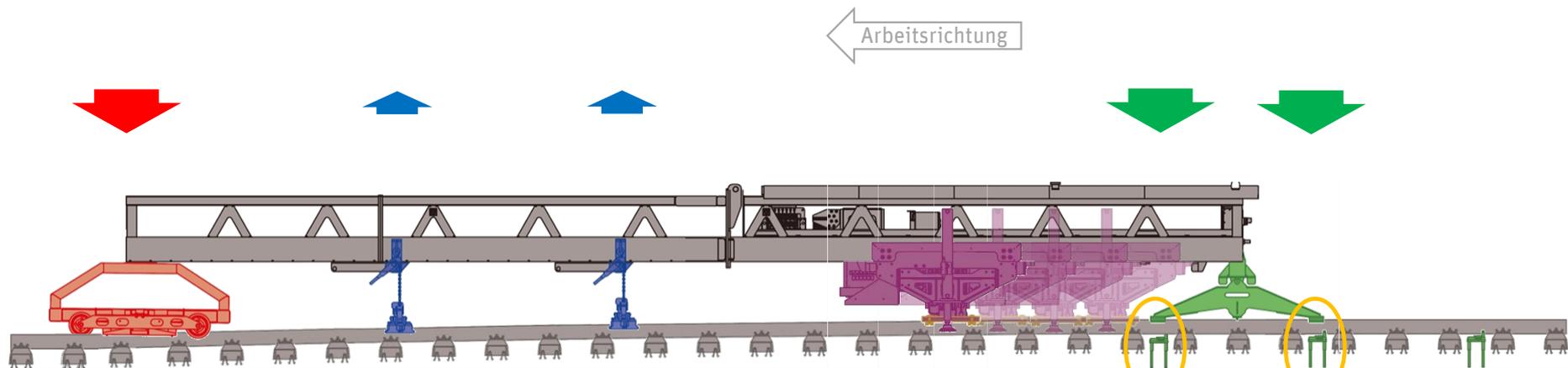


Teilprozess 1 (Zyklusstart)

Einfahren der Abstützung des Hebe-Richt-Automats mit voller Kraftumlagerung auf die HRS

Grundrahmen stützt sich auf HRS ab und fixiert diese somit

Funktionsablauf

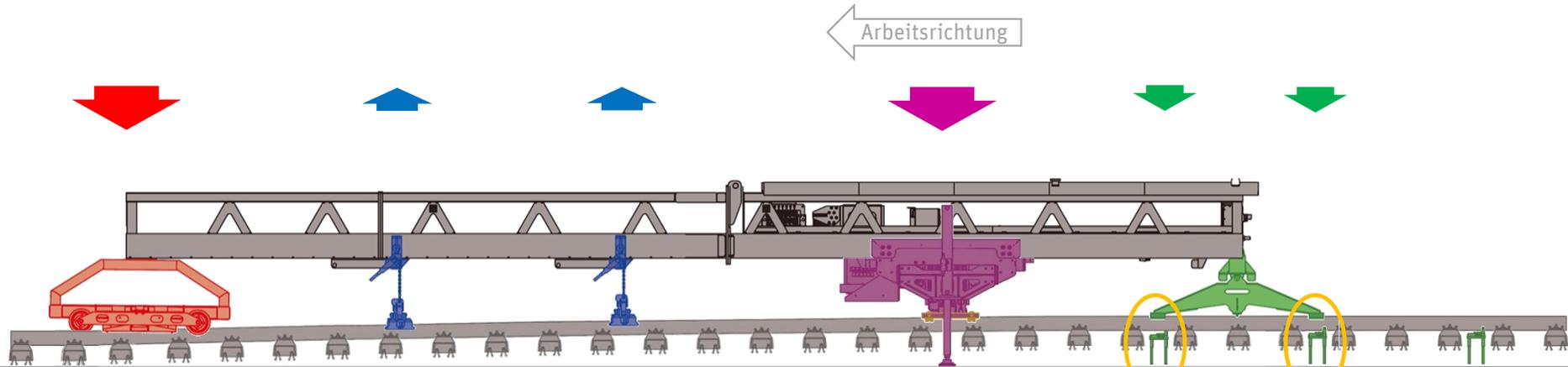


Teilprozess 2

Längsverschiebung Hebe-Richt-Automat
um 3 Schwellenfächer

Grundrahmen stützt
sich auf HRS ab und
fixiert diese somit

Funktionsablauf



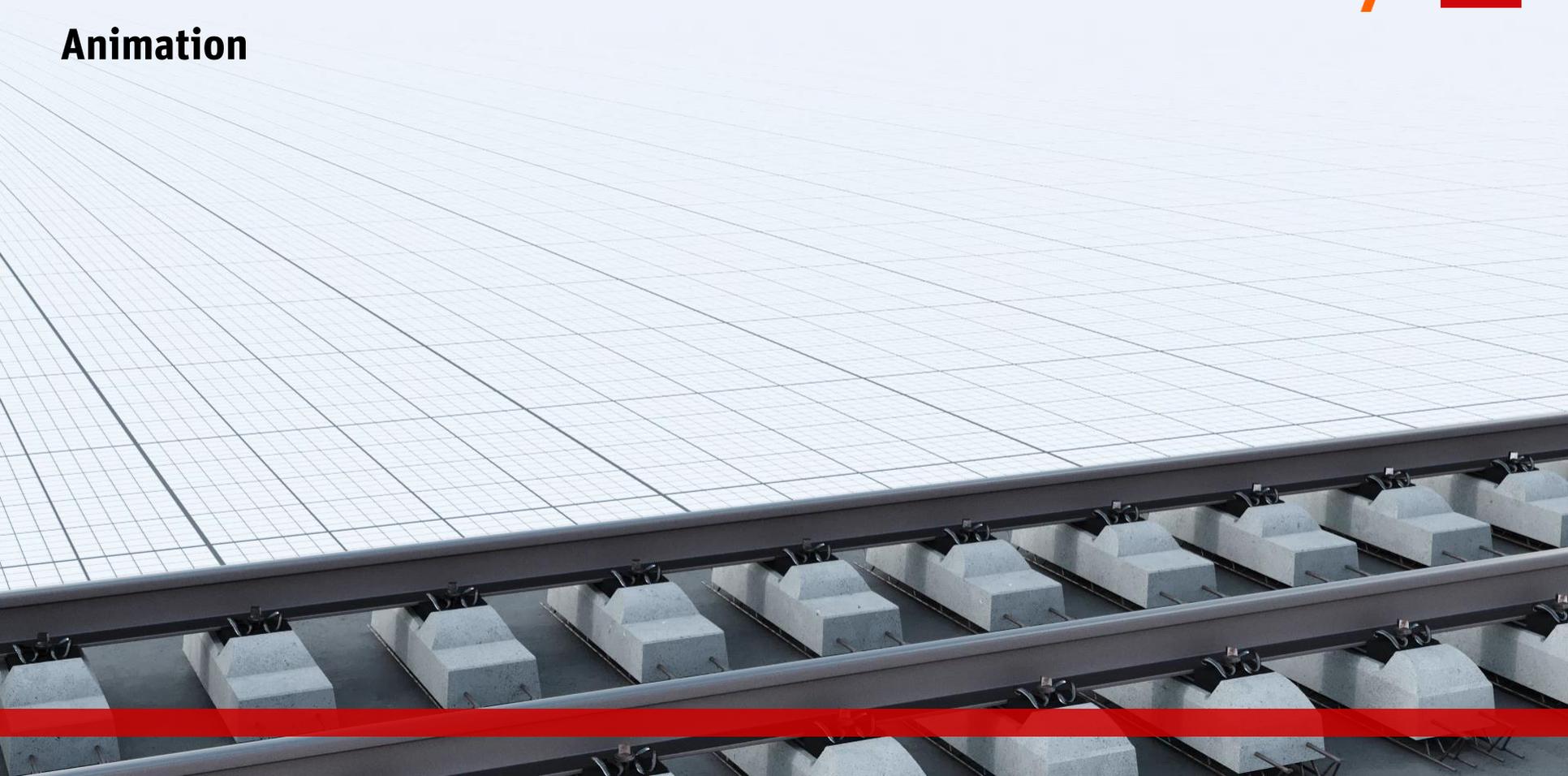
Teilprozess 3

Abstützen des Hebe-Richt-Automats bei gleichzeitiger (reduzierter) Belastung der HRS

Grundrahmen stützt sich auf HRS ab und fixiert diese somit



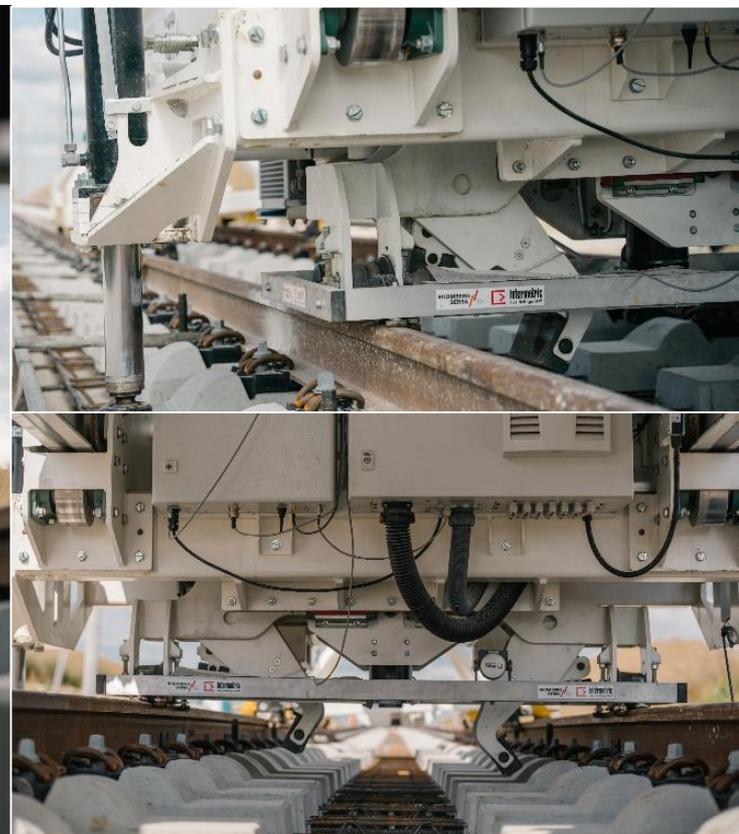
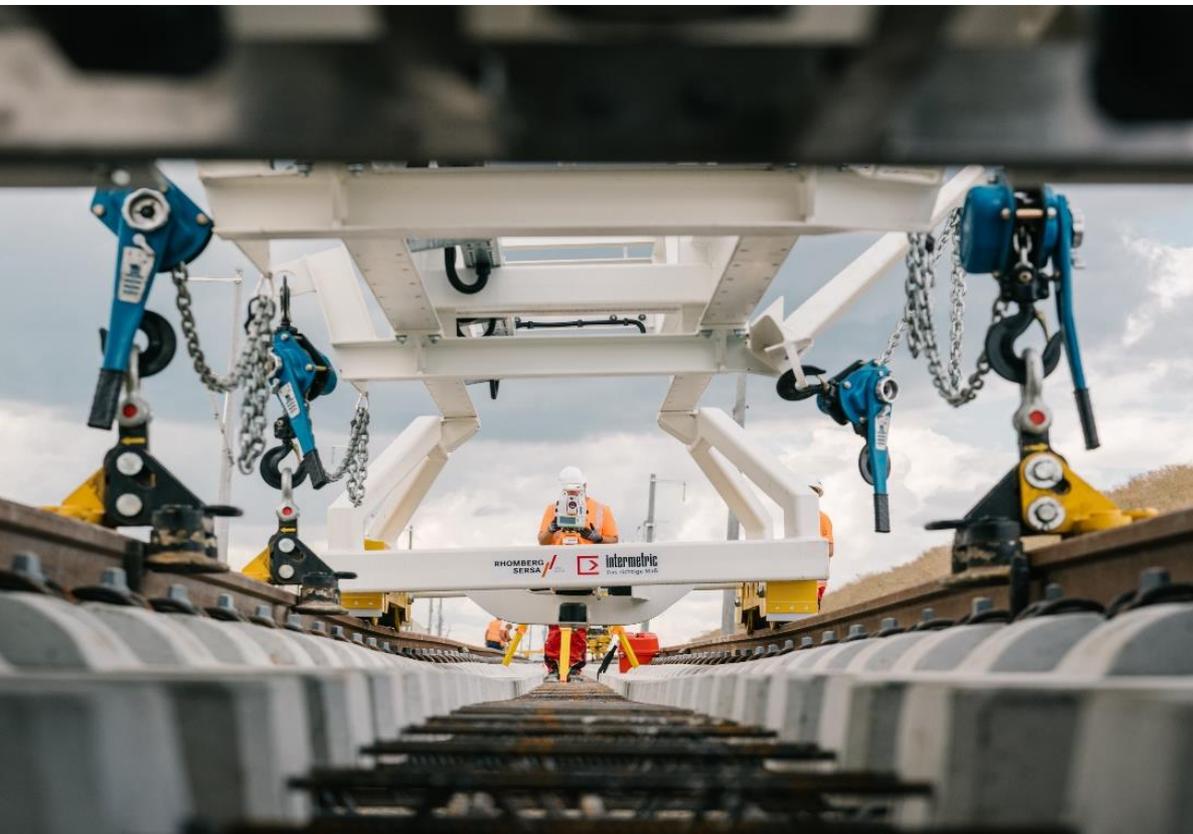
Animation



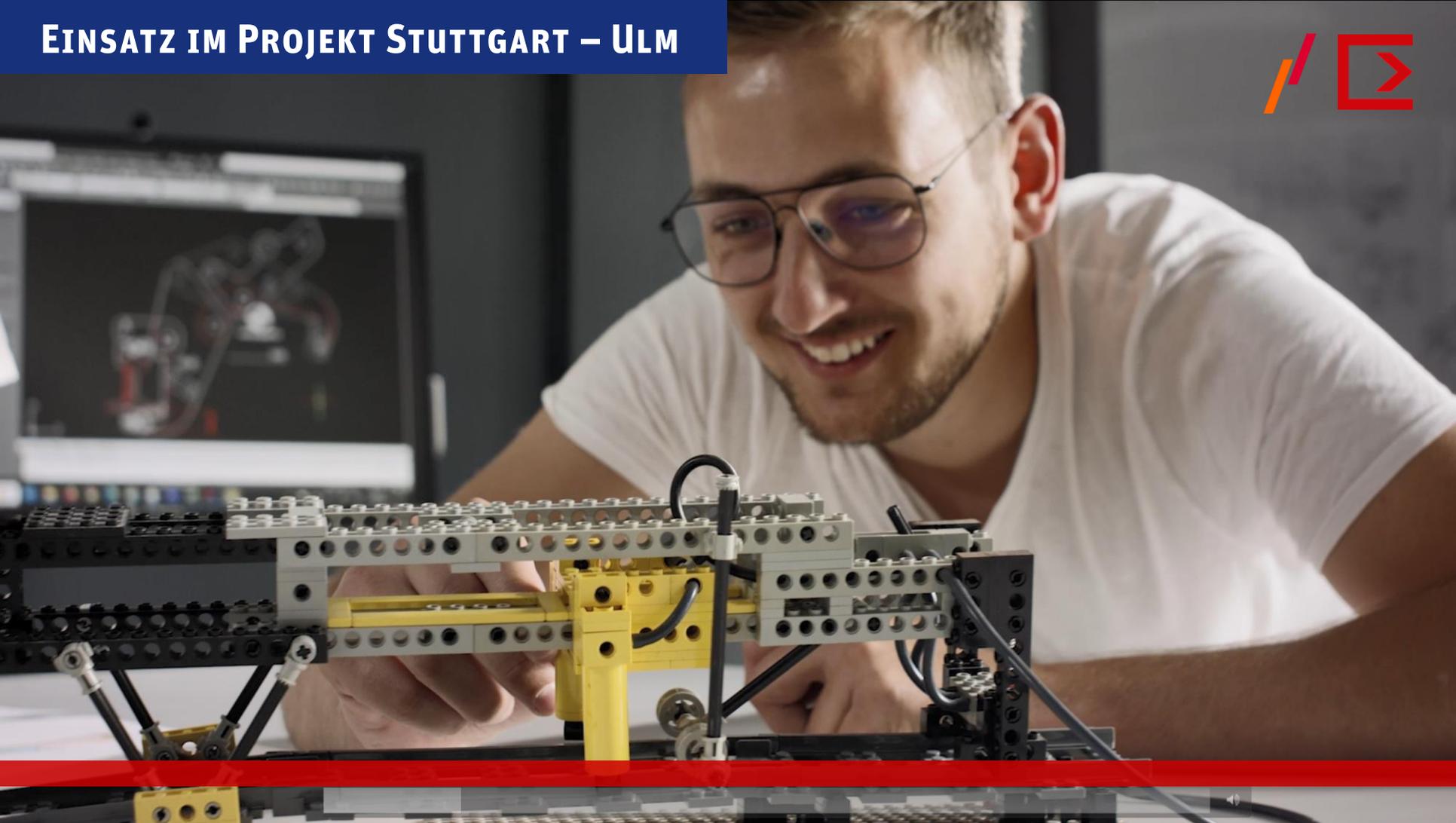




EINSATZ IM PROJEKT STUTTGART – ULM







DANKE FÜR'S ZUHÖREN!

 RHOMBERG SERSA
RAIL GROUP

 **intermetric**
Das richtige Maß

