



**BIM x Gaming / Lean
+ Sensor – Daten
= Höhere Produktivität**



DIGITAL RAIL
SERVICES

**RHOMBERG
SERSA**  RAIL
GROUP



Rhomberg Sersa Rail Group | weltweit

NEUBAU, UMBAU UND INSTANDHALTUNG DER BAHNINFRASTRUKTUR UND AUSRÜSTUNG

 **~800**
Millionen Euro

 **~3.000**
Mitarbeitende

 **> 230**
Schienengebundene Fahrzeuge

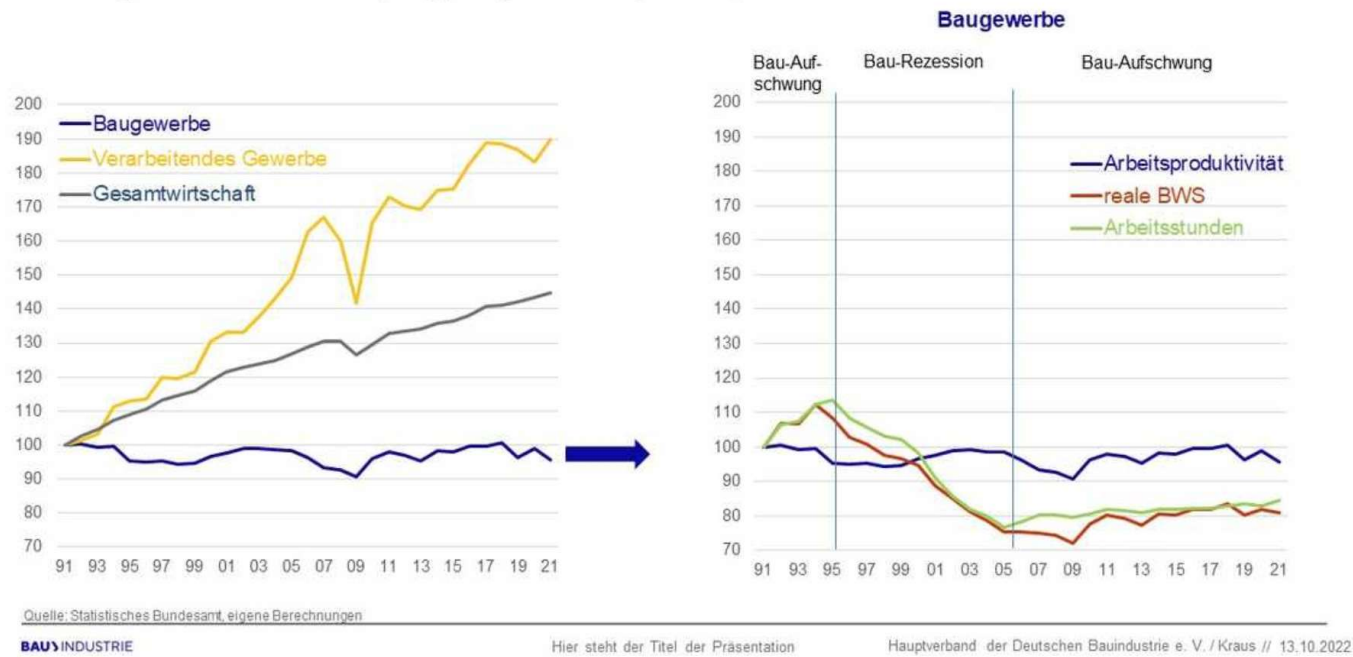
**RHOMBERG
SERSA**  RAIL
GROUP

PRODUKTIVITÄT

PRODUKTIVITÄT

Entwicklung der Arbeitsproduktivität in Deutschland

Entwicklung der realen Bruttowertschöpfung (BWS) je Erwerbstätigenstunde, 1991 = 100



Gründe (Auszug) für die geringe Produktivität ...



Die Produktivität am Bau ist in den letzten 30 Jahren gesunken.

- Projekte sind in der Regel Prototypen
- Komplexe Schnittstellen im Bau sind hoch
- (z.T.) fehlerhafte Ausführungsplanungen – oft in 2D PDF
- Optimierte Bauablauf & - Prozessplanung braucht eine hohe Vorstellungskraft und auf Erfahrung
- Die klassische Terminplanung eignet sich nicht für eine dynamische Steuerung – ist zudem nicht Maschinenlesbar
- Baustellen sind „black boxes“

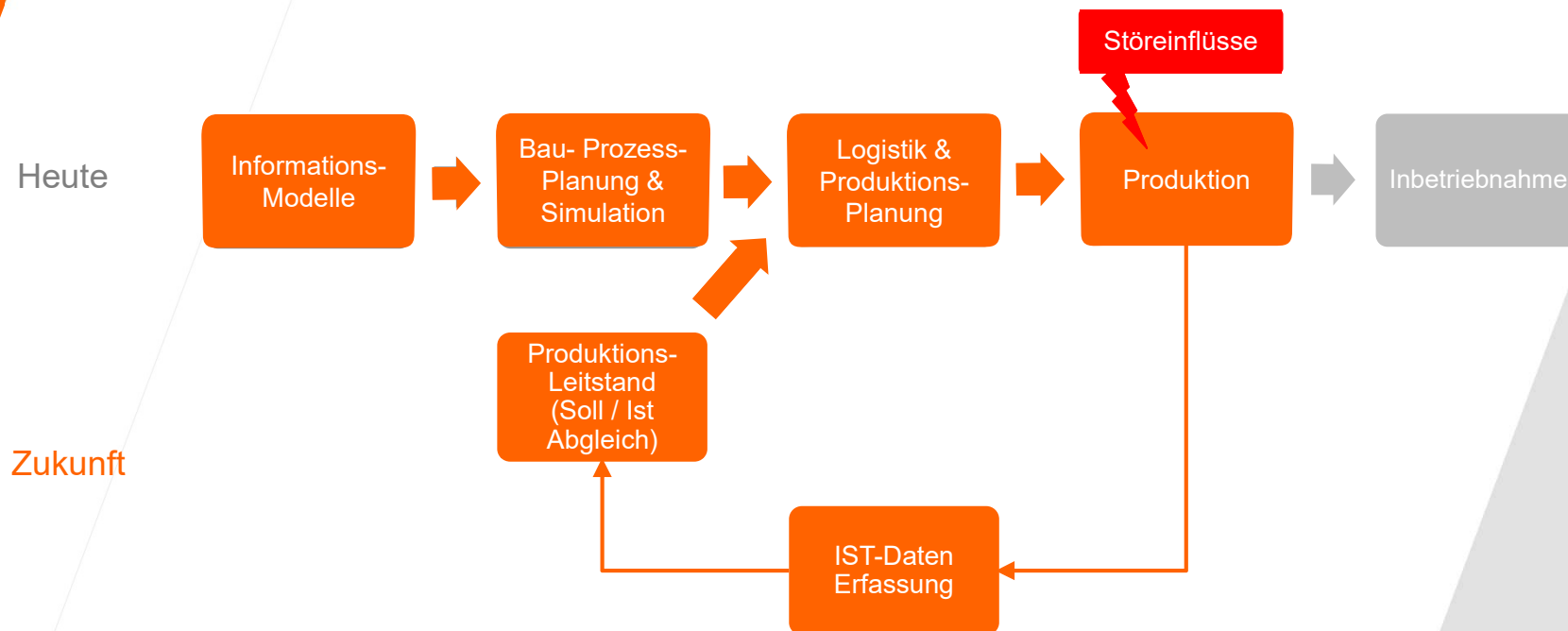


Bauen



(Vor-) Produzieren

Wie funktioniert die Baustelle heute und in Zukunft



Module zur Erhöhung der **Produktivität** im Bau



Produktionsplanung

BIM x Gaming Lean

- Planungsdaten (BIM)
- Bauprozess Planung & Simulation (dProb)
- Produktionsplanung (Digital Lean)



Reale Produktionsdaten

Ist Daten Erfassung

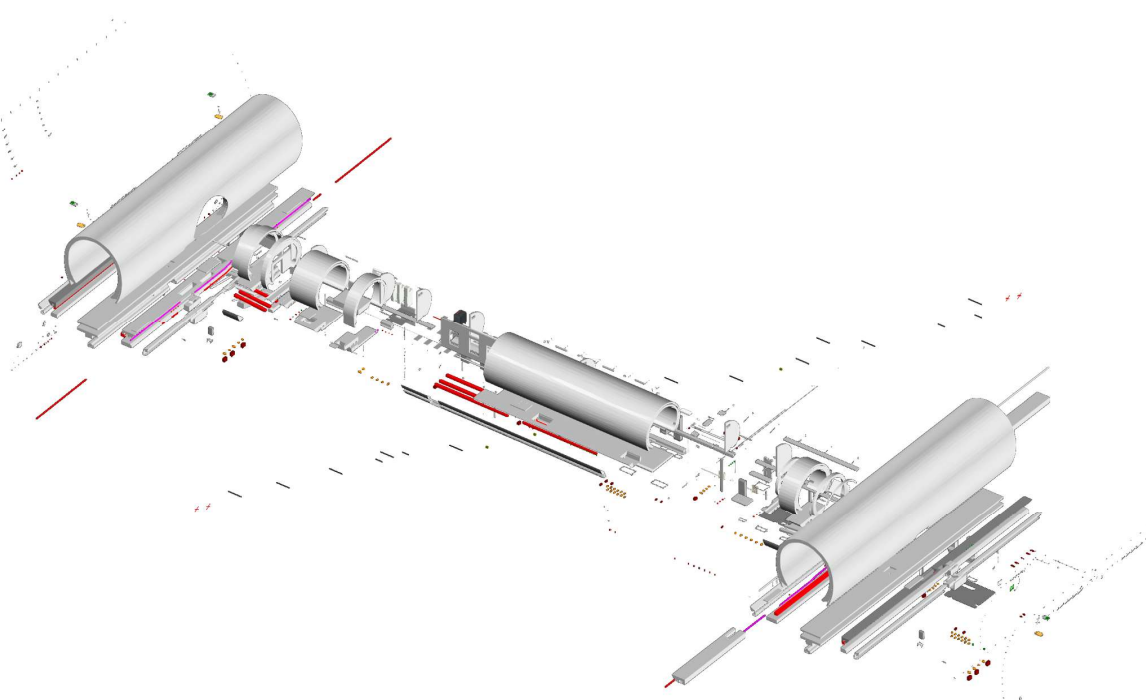
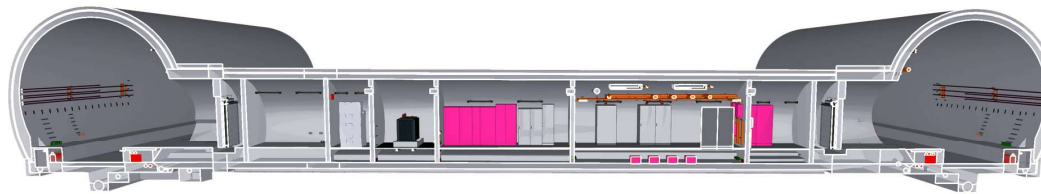
- Realtime Ist-Daten (Q-Tainer)

Produktionsleitstand



Plandaten

Planungsmodell



AUSWERTUNG			
A	Komponente	B Typ	C Anzahl
1	Elektrischer Verteilungsring	ELA_EVS_Standverteiler Starkstrom/Standverteiler Starkstrom - 2038x104...	
2	Elektrischer Verteilungsring	ELA_EVS_Standverteiler Starkstrom/Standverteiler Starkstrom - 2038x402...	
3	Elektrischer Verteilungsring	ELA_EVS_Standverteiler Starkstrom/Standverteiler Starkstrom - 2038x822...	
4	Elektrischer Verteilungsring	ELA_EVS_Verleiler-VariableIDV	
5	Elektrischer Verteilungsring	ELA_EVS_Verleiler-VariableIDV	
6	Elektrischer Verteilungsring	ELA_EVS_Wandverteiler Sicherheitsbeleuchtung aP/Wandverteiler Sibel a...	
7	Elektrischer Verteilungsring	ELA_EVS_Wandverteiler Starkstrom aP/Wandverteiler Starkstrom aP - 600...	
8	Elektrischer Verteilungsring	ELI_EIS_Abzwengbox aP/Abzwengbox, allgemein	
9	Elektrischer Verteilungsring	MS_Zelle-R-gehäuse	
10	Elektrischer Verteilungsring	MS_Zelle-R-kommand	
11	Elektrischer Verteilungsring	MS_Zelle-T-Feld	
12	Elektrischer Verteilungsring	SHG_ZOK_Turmodul Steuerterminal/Turmodul / Steuerterminal	
13	Elektronenmotor	Motor Antriebschalter	
14	Kabel	ELL_EIG_POT-SchieneHPAS - POT-Schiene, Typ A	
15	Kabel	ELL_EIG_POT-SchieneHPAS - POT-Schiene, Typ C	
16	Kabel	ELL_EIG_POT-SchieneHPAS - POT-Schiene, Typ D	
17	Kabel	ELL_EIG_POT-SchienePAS - POT-Schiene, Typ A	
18	Kabel	ELL_EIG_POT-SchienePAS - POT-Schiene, Typ B	
19	Kabel	ELL_EIG_POT-SchienePAS - POT-Schiene, Typ C	
20	Kabel	ELL_EIG_POT-SchienePAS - POT-Schiene, Typ D	
21	Kabelträger	ELA_EVS_Wandverteiler Montagegestell/Montagegestell variabel	
22	Kabelträger	ELA_MON_EKA Mono Abfänger variabel/ELA_MON_EKA Mono Abfänger...	
23	Kabelträger	ELA_MON_EKA Mono variabel/ELA_MON_EKA Mono variabel	
24	Kabelträger	ELA_MON_EKA Tre Abfänger variabel/ELA_MON_EKA Tre Abfänger V...	
25	Kabelträger	ELA_MON_EKA Tre variabel/ELA_MON_EKA Tre variabel	
26	Kabelträger	ELT_Montageableiter Profilschiene senkrecht/Profilschiene 30x15 (BxH)	
27	Kabelträger	ELT_Montageableiter Profilschiene senkrecht/Profilschiene 30x15 (BxH)	
28	Kabelträger	Flexibles Rohr rund/KTR_LWL	
29	Kabelträger	HBL_DNS_channel/MQ/MQ 21 U	
30	Kabelträger	KTR_Geometrie_Konsolehalter/KW 60	
31	Kabelträger	KTR_Geometrie_Kopfplatte KUV/Kopfplatte KTW	
32	Kabelträger	KTR_Geometrie_Kopfplatte PUK/Kopfplatte KTW	
33	Kabelträger	KTR_Geometrie_Wandausleger Nedax/Wandausleger KTW	
34	Kabelträger	KTR_KAR_Konkret/Standard	
35	Kabelträger	KTR_KAR_T-Stück innen gefasst/Standard	
36	Kabelträger	KTR_LWL_Reduzierung/Standard	
37	Kabelträger	KTR_LWL_T-Stück innen rund/Standard	
38	Kabelträger	KTR_MON_Wandausleger AW 30 51 FT	
39	Kabelträger	KTR_MON_Wandausleger AW 30 61 FT	
40	Kabelträger	KTR_MON_Wandausleger AW 30 71 FT	
41	Kabelträger	Kabeltrasse mit Formteilen/KTR_BK_Bearbeitungsplan	
42	Kabelträger	Kabeltrasse mit Formteilen/KTR_KAR_Kabeltrasse	
43	Kabelträger	Kabeltrasse mit Formteilen/KTR_LWL_FloorGuide	
44	Kabelträger	Leerrohr mit Formteilen/LRR_BK_Bearbeitungsplan	
45	Kabelträger	RFT_Magress Bogen/Muffen	
46	Kabelträger	Rohrtypen/RHR_ANT_Strahlrohrkabel	
47	Kanal	1.9	
48	Kanal	Bogen - Stutzen	
49	Kanal	Bogen - T-Stück	
50	Kanal	Standard	
51	Kanal	kurz	
52	Kanal	Revisionsdeckel	
53	Kommunikationsgerät	KKG_ANT_Antenne mit Wandausleger/Antenne Wandmontage	
54	Kommunikationsgerät	Rohrtypen/RHR_ANT_Strahlrohrkabel	
55	Leuchte	LEU_BEL_FR-Wannenleuchte LED Typ III - Pracht 668x86x98mm, LED 1x15...	
56	Leuchte	LEU_BEL_FR-Wannenleuchte LED Typ IV - Pracht 1278x86x98mm, LED 1x15...	
57	Leuchte	LEU_BEL_Hallenstrahler Sibel/Hallenstrahler Wand, 150W	
58	Leuchte	LEU_BEL_Hallenstrahler Sibel/Hallenstrahler Wand, 150W	
59	Leuchte	LEU_SIB_Rettungsscheinleuchte Wandbau, Programmierbares, Programm Q...	
60	Leuchte	LEU_SIB_Rettungsscheinleuchte Wandbau, Programmierbares, Programm Q...	
61	Leuchte	LEU_SIB_Sicherheitsleuchte Decke/Sicherheitsleuchte Deckenbau, ber...	
62	Luftauslass	740x740	
63	Objekt	400VA 535L	
64	Objekt	400VA 535L	
65	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
66	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
67	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
68	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
69	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
70	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
71	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
72	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
73	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
74	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
75	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
76	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
77	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
78	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
79	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
80	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
81	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
82	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
83	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
84	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
85	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
86	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
87	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
88	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
89	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
90	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
91	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
92	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
93	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
94	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
95	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
96	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
97	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
98	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
99	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	
100	Objekt	Abbildung Querschnitt Q541 Kreuzungsbereich-Q541 (1)Abbildung Q...	



Plandaten

Aus der Bauablauf- und Bauprozessplanung entsteht die Produktionsplanung

Bauablaufplanung



Bauprozess Simulation



Produktionsplanung



Planungen werden in steuerbare
(kleinere) Losgrößen / Sequenzen
übersetzt.

- *Was wird wann wo gebaut*
- *Was wird wann wo wie gebaut*
- *Welche Ressourcen sind geplant*
- *Welches Material wird benötigt*



Produktions-
-Daten

Detailierung der **Produktionsplanung** (Taktplanung und / oder 6 Wochen-Vorschau)

Produktionsplanung

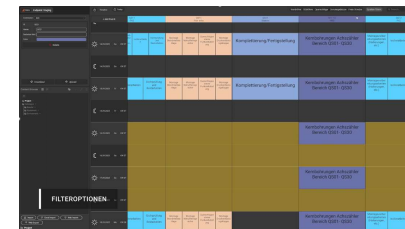


Planungen werden in steuerbare
(kleinere) Losgrößen / Sequenzen
übersetzt.

- *Was wird wann wo gebaut*
- *Was wird wann wo wie gebaut*
- *Welche Ressourcen sind geplant*
- *Welches Material wird benötigt*

Produktionsleitstand

Digital Lean

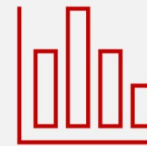


- *Ticketsystem pro Tag/Ort
(Zeit / Raum) –Vorgänge,
Material, Ressourcen*

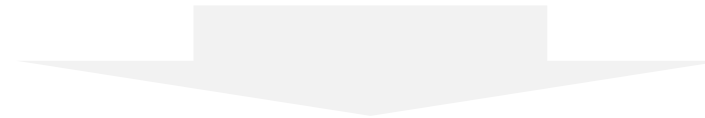
Der **Produktionsleitstand** bringt zusammen was zusammen gehört



Plandaten



IST Daten



Produktionsleitstand



DIGITAL RAIL
SERVICES

**RHOMBERG
SERSA**  RAIL
GROUP



IST Daten



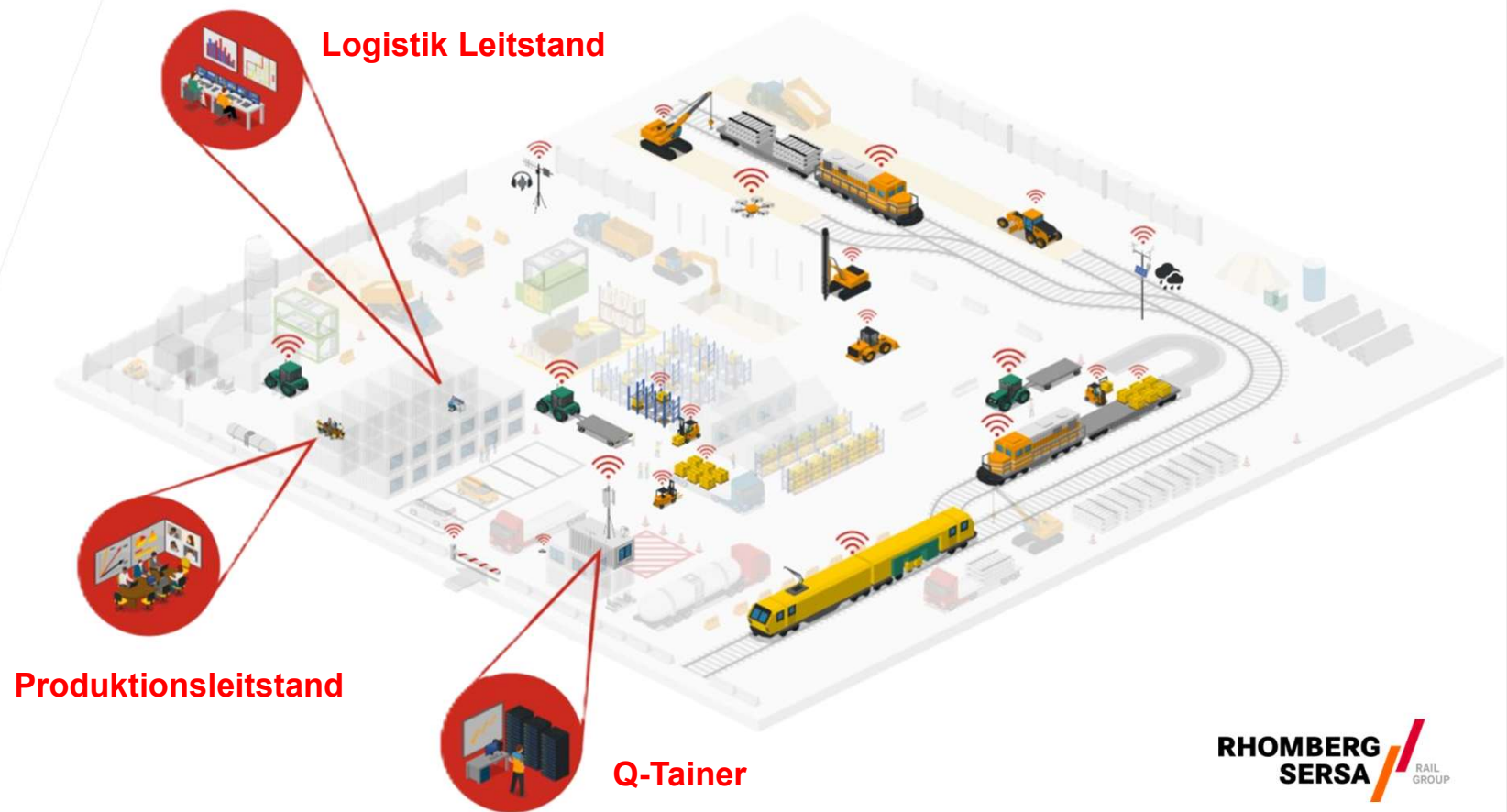
Der **Q-Tainer** ist ein mobiles Rechenzentrum, der kontinuierlich IST- Daten, mit Hilfe von Sensorik, auf der Baustelle erfasst.





IST Daten

Der Q-Tainer **vernetzt** die Baustelle





IST Daten

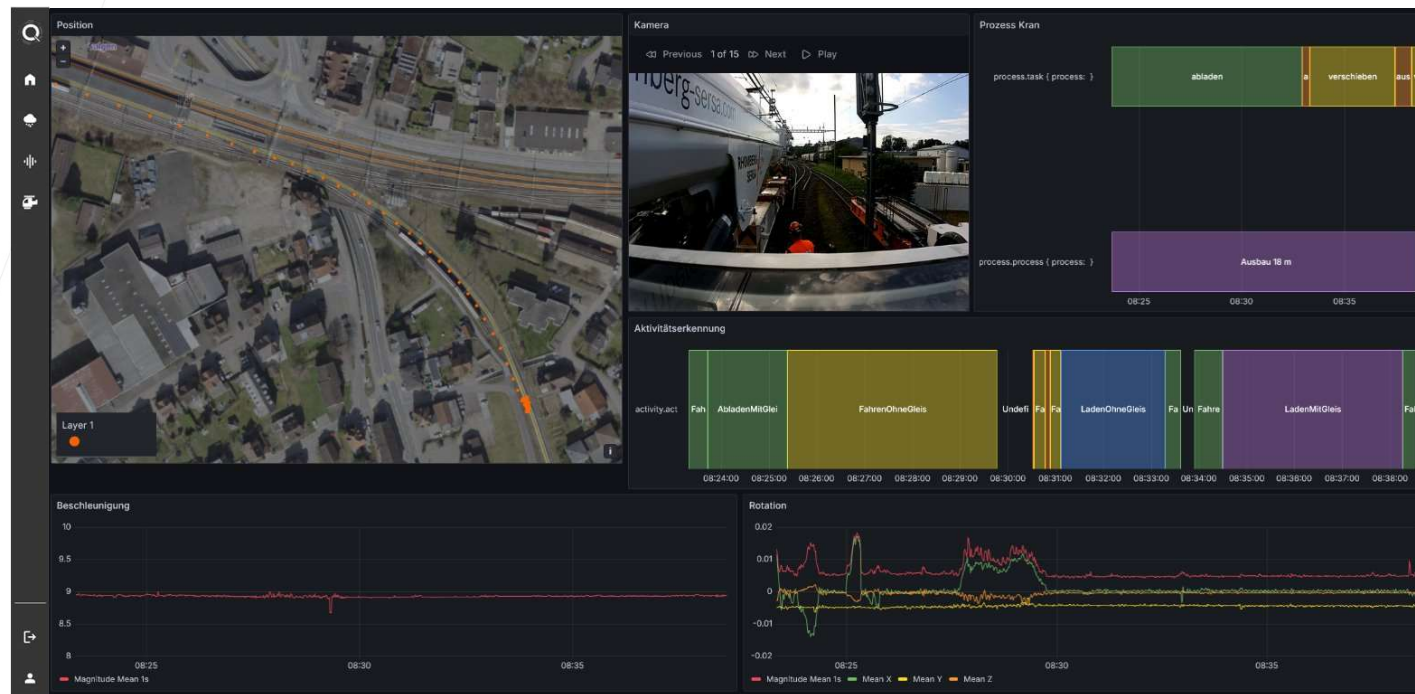
Liefert Informationen zum **Baufortschritt**





IST Daten

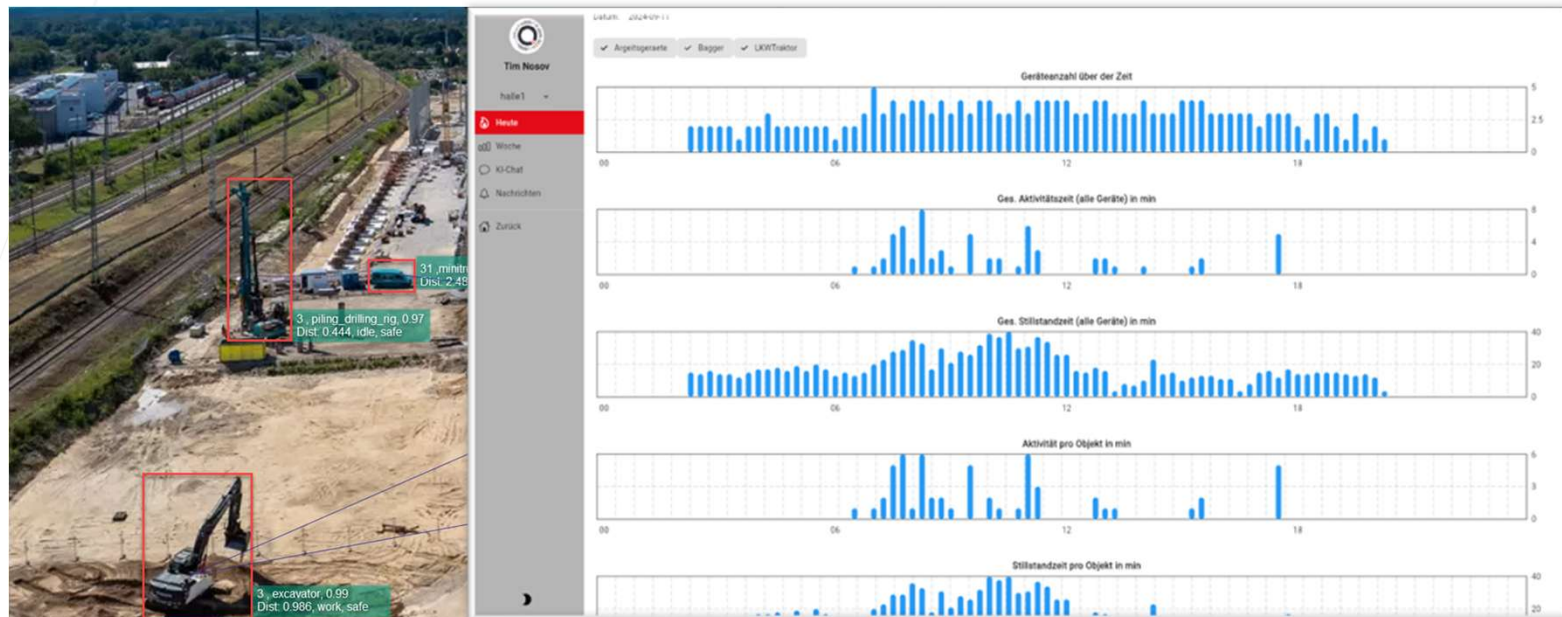
Liefert Informationen zum **Prozess**





IST Daten

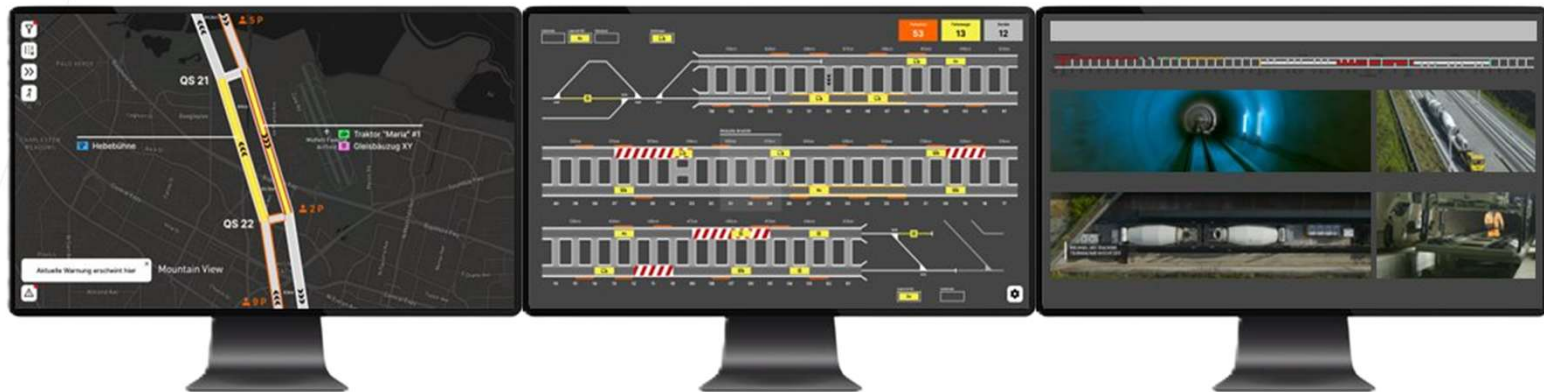
Liefert Informationen zu den Ressourcen





IST Daten

Liefert Informationen zur **Logistik**



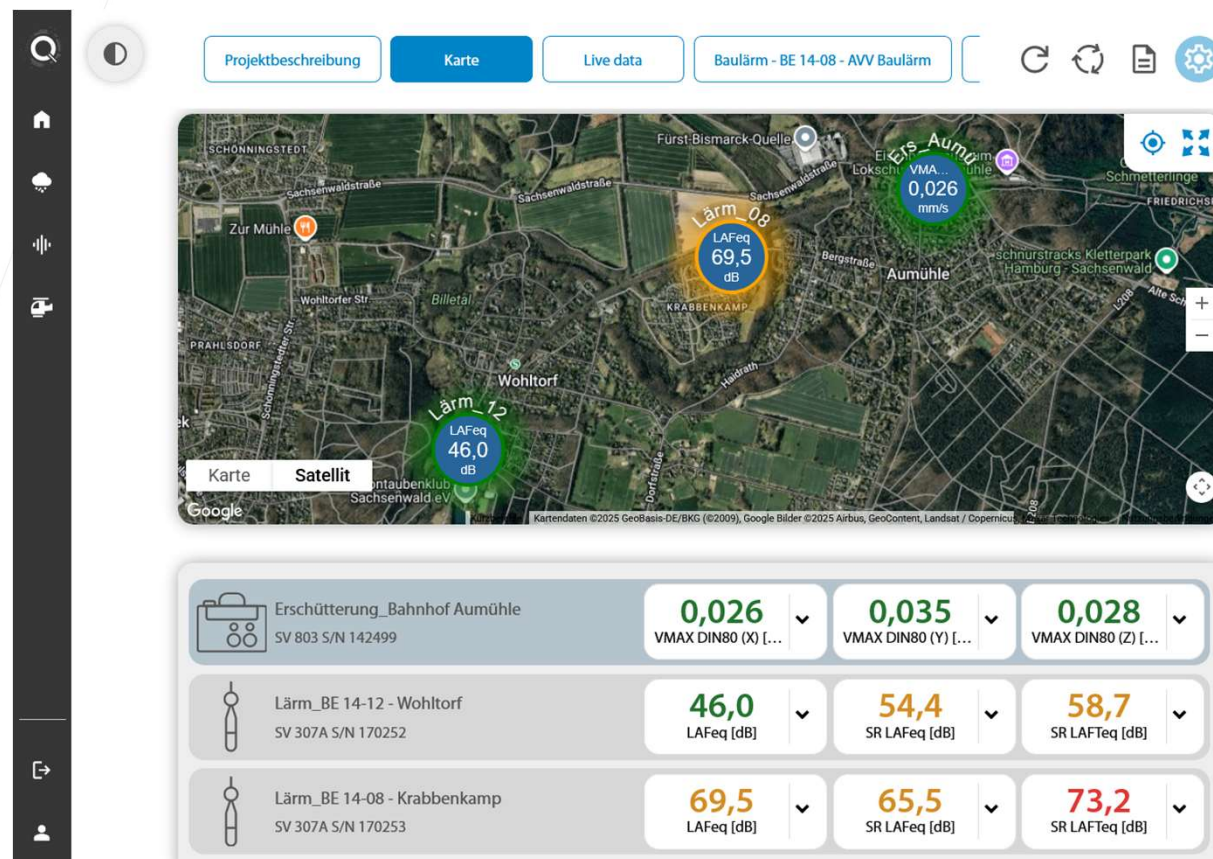
**RHOMBERG
SERSA**  RAIL
GROUP

KH1



IST Daten

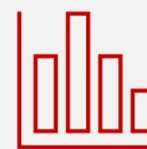
Erfasst **Emmissionen**



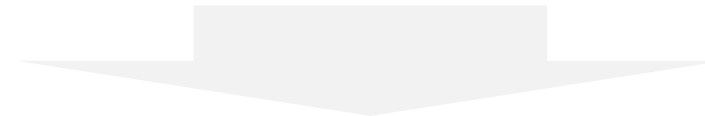
Der **Produktionsleitstand** bringt zusammen was zusammen gehört



Plandaten



IST Daten



Produktionsleitstand



DIGITAL RAIL
SERVICES

**RHOMBERG
SERSA**  RAIL
GROUP

Was passiert im Produktionsleitstand?



SOLL-IST
Vergleiche



Prognosen

Zukunft



Maßnahmen
definieren und in
den Produktions-
leitstand geben

Zukunft



Conclusio / Ausblick



Das Ziel: **Höhere Produktivität im Bau**



BIM x Gaming

Lean

+ Ist-Daten





Future Robotics?

Erste Prototypen tauchen auf!

Für den Einsatz und die Steuerung von Baurobotern brauchen wir:

- die **Planungsumgebung mit dProB** oder glw.
- den **Produktionsleitstand** zur Steuerung und Überwachung
- Ein **Rechenzentrum (Q-Tainer)** für die Verarbeitung von Sensor- und Maschinendaten.



KI am Bau?

Wird zum **Assistenten** für die Baustellenabwicklung werden!

Für den Einsatz von KI brauchen wir:

- **Echte Produktionsdaten**
- Kurzzyklische Iterationsschleifen
- **Rechenzentrum** auf der Baustelle



WINNER @





**DEUTSCHLAND KANN DIGITAL
BAUEN!**

WENN WIR ES ENDLICH TUN!



Prof. Dr.-Ing **Christoph Gipperich**
Hochschule Biberach –
Projektmanagement

gipperich@bii-gmbh.com
gipperich@hochschule-bc.de

Q&A

KONTAKTIEREN SIE
UNS



**DIGITAL RAIL
SERVICES**



Dipl.-Ing., MBA **Ralf Sommer**
Rhombert Sersa Bahntechnik

ralf.sommer@rsrg.com