

---

**Lorenz Consult** 

# Kranbahnträgertausch

Unter Einsatz eines 3D-Scanners und KI

---

**1**

Herausforderungen

**5**

Nachbearbeitung der Daten

**2**

Entscheidung für 3D Scan

**6**

Scan vs. Modell

**3**

Vorteile 3D Scan

**7**

Projektdatei Modellierung

**4**

3D Scan im Betrieb

**8**

Montage



- Bestandshalle aus dem Jahr 1943 mit Erweiterung im Jahr 1967
- Bestandsaufnahme der 389m langen Halle (Planungs- und Ausführungstoleranzen)
- Einbauten im Bestand, im Besonderen Leitungen am bestehenden Kranbahnträger
- „In Time“ Tausch der Kranbahnträger während des Betriebes
- Provisorien für die Kranüberfahrten
- Planung der neuen Zugangstreppenhäuser im Bestand





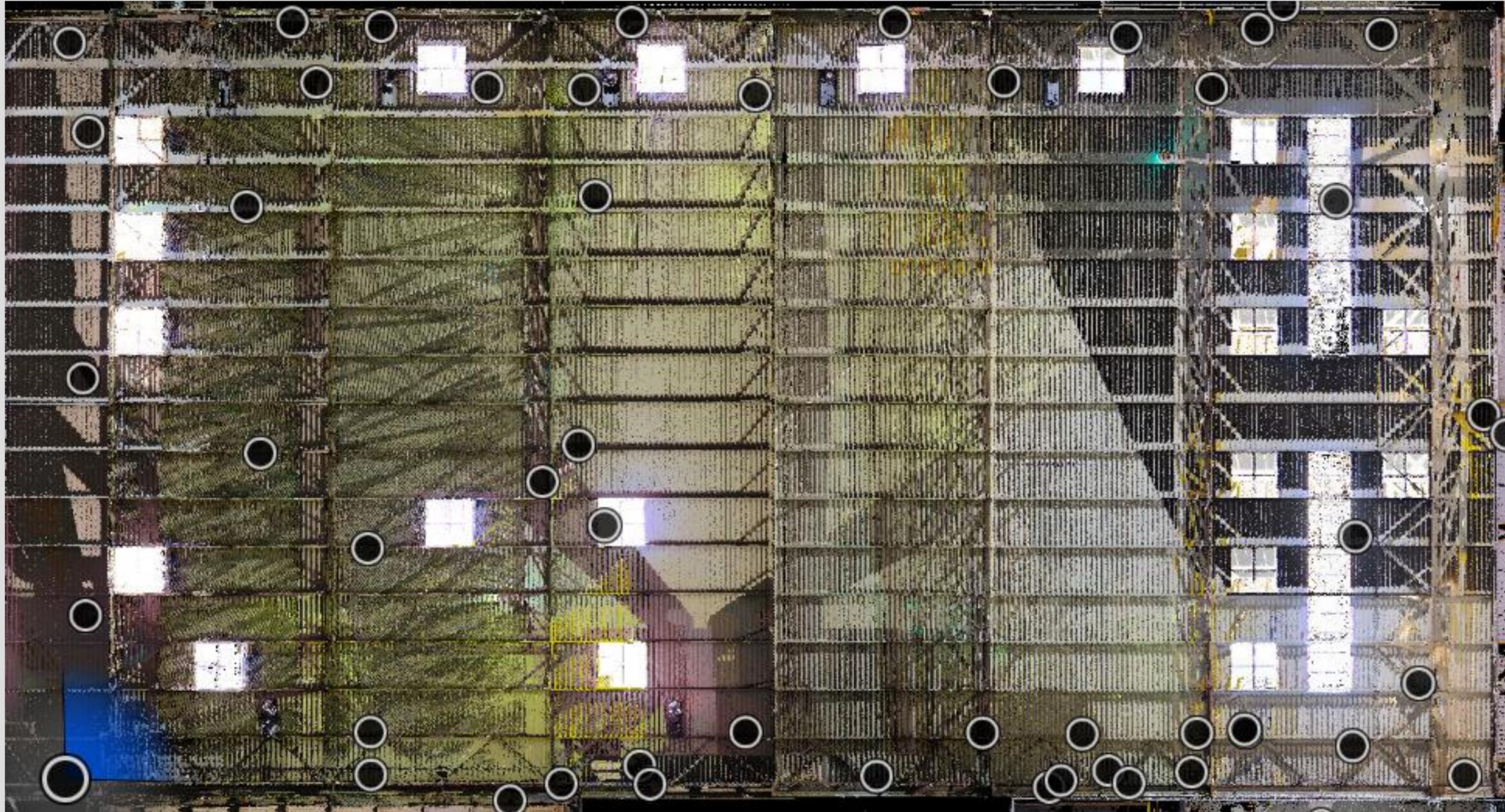
- Aufnahme des Ist Zustandes im Vergleich zu den Bestandsplänen
- Feststellung von diverser Umbauten, Leitungen und Störkonturen
- 3D Modellierung (digitaler Zwilling) des Bestandes in TEKLA STRUCTURES
- Kontrolle der Höhensituation und der Schrägstellungen der Stützen
- Effiziente Abklärungsmöglichkeit in der Planung sowie Montage
- Unterstützung der Montage aus der Ferne



- Wenig vor Ort Begehungen notwendig
- Perfekte Beurteilung des Bestandes, laufender Maßkontrolle
- Exakte Werksplanung möglich
- Kein übermäßiger Toleranzausgleich notwendig



- Aufstellpunkte beim Scan von Stahlbauten essenziell – Ringschluss von Vorteil
- Schattenbildung durch dreiecksförmige Aufstellpunkte vermeiden
- Ausreichend Scans erstellen → sehr große Datenmenge
- Richtige Auflösung wählen im Zusammenspiel von Genauigkeit und Zeit
- Abstimmung mit Betrieb - Erschütterungen sind zu vermeiden
- Zugänglichkeit sicherstellen → PSA, Betriebsunterbrechungen





- Hohe Rechenleistung des Computers wird benötigt
- Punktwolke in geeignete Abschnitte Aufteilen → Hallenabschnitte
- Richtige Ausrichtung der Abschnitte an einer definierten Fläche
- Gemeinsamer eindeutiger Nullpunkt (Hallennullpunkt)
- Optional Fixpunkte in der Halle setzen
- Erweiterung der Punktwolke durch weitere Scans jederzeit möglich
- KI unterstützte Echtzeit Positionierung der einzelnen Scans auf Tablet



Registrierungsbericht für Cluster  
**Kranbahn-Oben**

Berichtsmodus: Einfach Speichern des Berichts Bericht schließen

Zielstatistiken **Scanpunktstatistiken**

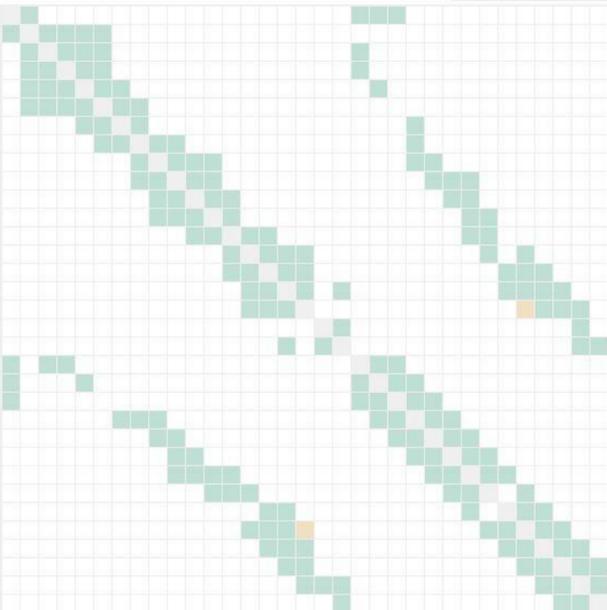
Maximaler Punktfehler: **9.3 mm** | Mittlerer Punktfehler: **3.4 mm**

Minimale Überlappung: **24.5 %**

Einstellungen

Methode	Cloud-to-Cloud	
	Subsampling	50 mm
Sensoren	Neigungsmesser	<input checked="" type="checkbox"/>
	Kompass	<input type="checkbox"/>
Farbcodierung	Punktfehler	<span style="color: green;"> &lt; 8 mm</span> <span style="color: red;"> &gt; 20 mm</span>
	Überlappung	<span style="color: green;"> &gt; 25 %</span> <span style="color: red;"> &lt; 10 %</span>

Farbmatrixmodus Max. Punktfehler

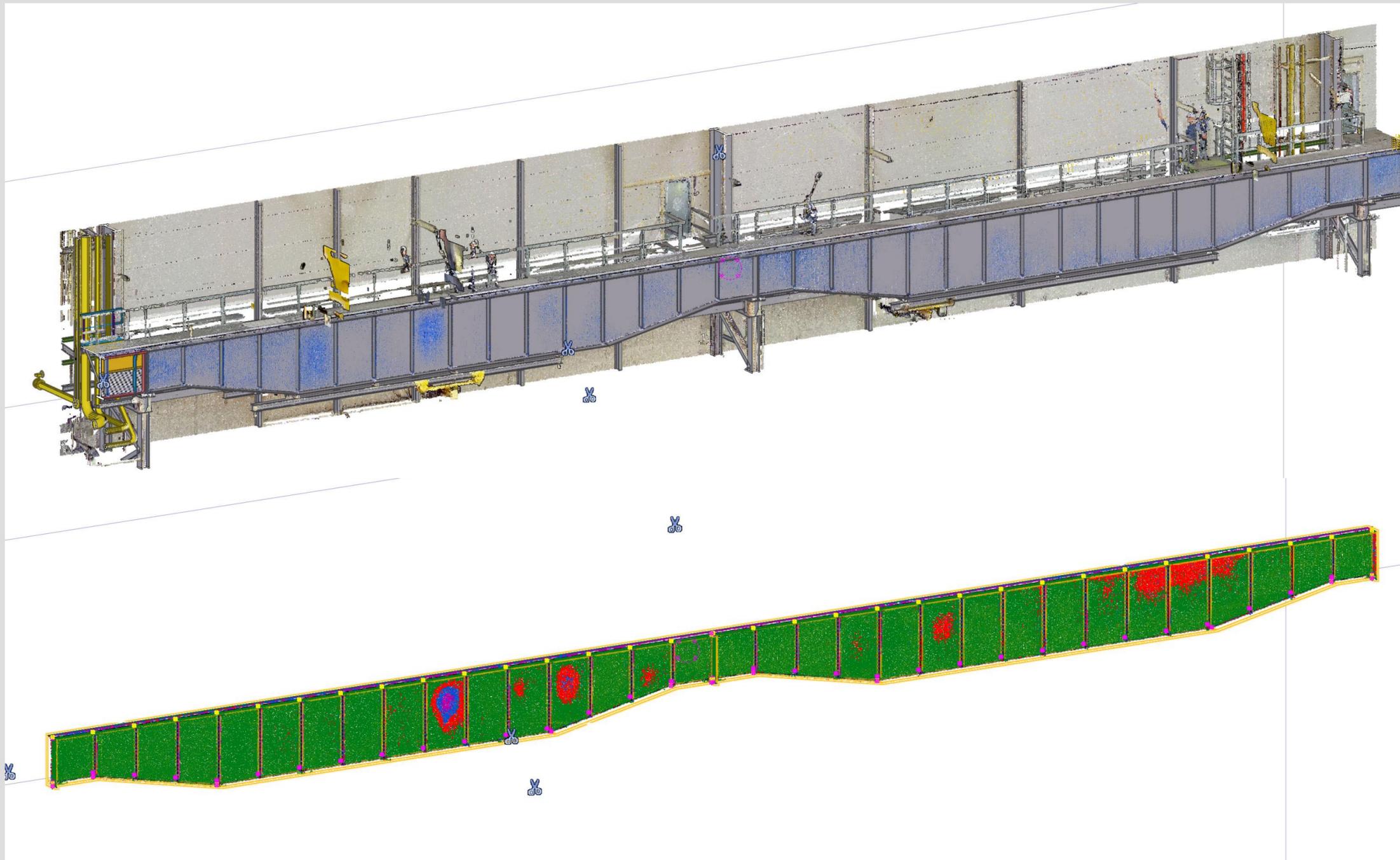


Detaillierte Fehler

Cluster/Scan	Verbindungen	Max. Punktfehler [mm]	Mittlerer Punktfehler [mm]	Min. Überlappung %
▶ 0427_..._029	8	9.3	4.6	25.1
▶ 0427_..._016	7	9.3	5.4	25.1
▶ 0427_..._013	6	7.7	3.9	29.2
▶ 0427_..._030	7	7.3	4.2	39.0
▶ 0427_..._009	7	6.5	3.5	24.5
▶ 0427_..._024	6	6.5	4.5	24.5
▶ 0427_..._004	6	6.4	2.9	38.4
▶ 0427_..._006	4	6.4	4.5	38.4
▶ 0427_..._015	8	6.2	3.9	25.2
▶ 0427_..._022	5	6.0	2.9	38.3
▶ 0427_..._007	5	5.9	3.8	44.9
▶ 0427_..._032	6	5.8	3.9	39.4

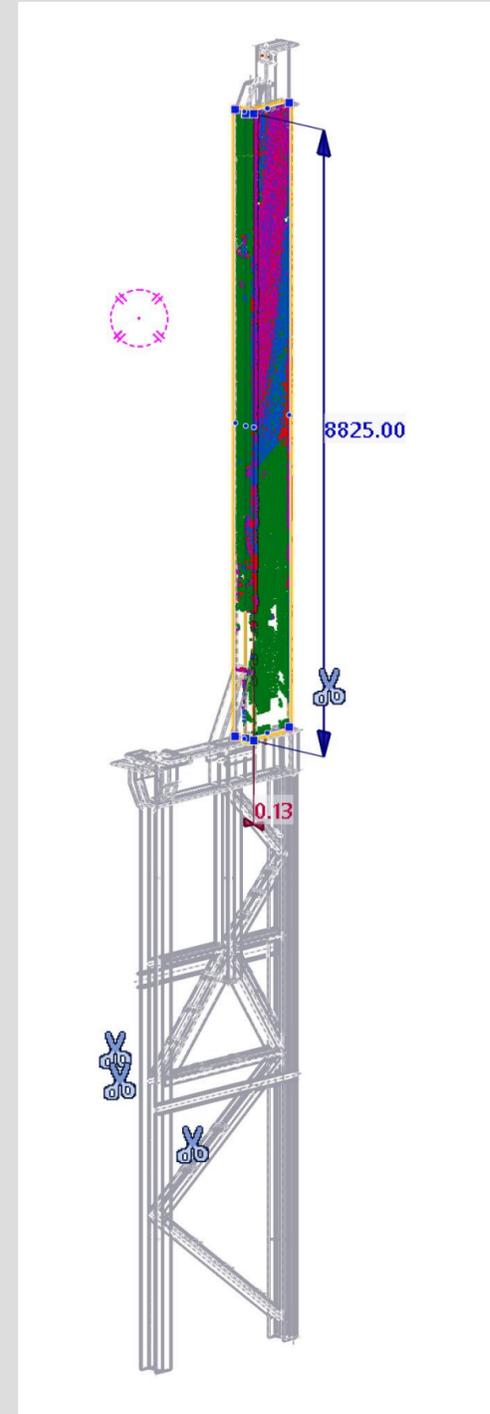
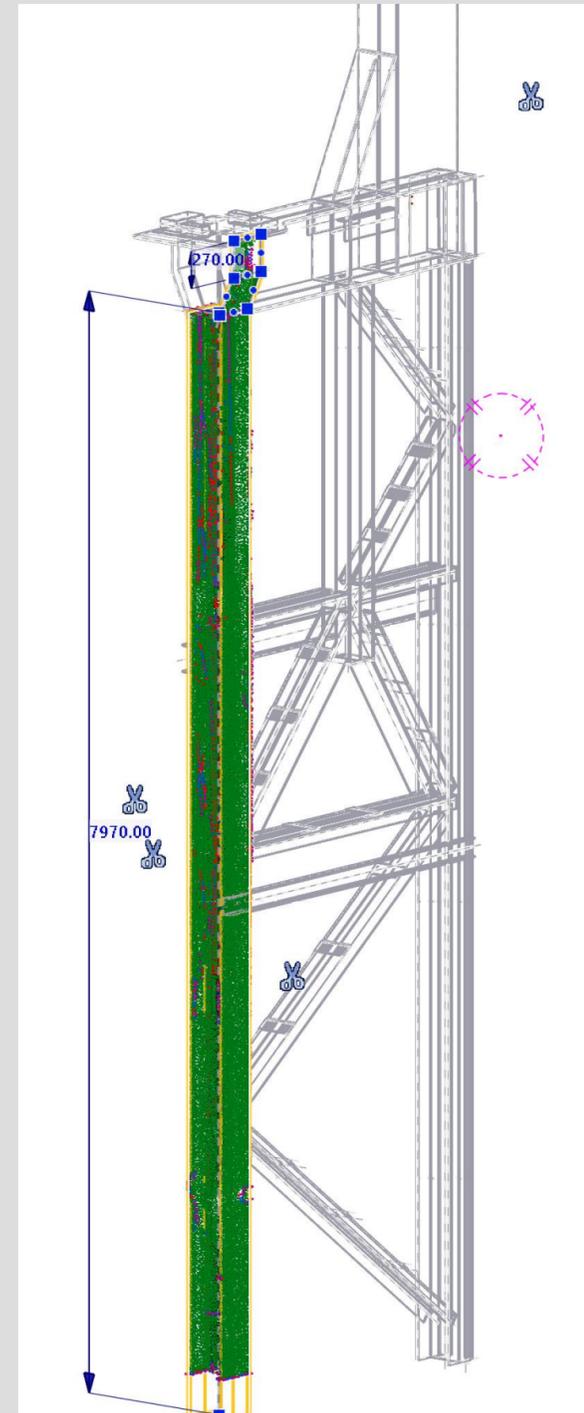
Detaillierte Fehler

Cluster/Scan	Verbindungen	Max. Punktfehler [mm]	Mittlerer Punktfehler [mm]	Min. Überlappung %
▼ 0427_..._029	8	9.3	4.6	25.1
0427_..._016		9.3	9.3	25.1
0427_..._015		6.2	6.2	30.0
0427_..._014		5.6	5.6	32.5
0427_..._031		4.4	4.4	51.9
0427_..._013		4.4	4.4	38.6
0427_..._027		3.8	3.8	55.0
0427_..._030		1.7	1.7	68.9
0427_..._028		1.4	1.4	81.9



KI generierte Heatmap der Abweichungen zwischen Modell und Punktwolke eines Kranbahnträgers in TEKLA Structures.

Toleranzen	
<input checked="" type="checkbox"/>	< 10.00 mm
<input type="checkbox"/>	< 15.00 mm
<input type="checkbox"/>	< 25.00 mm
<input type="checkbox"/>	< 35.00 mm
<input type="checkbox"/>	< 50.00 mm
<input type="checkbox"/>	> 50.00 mm

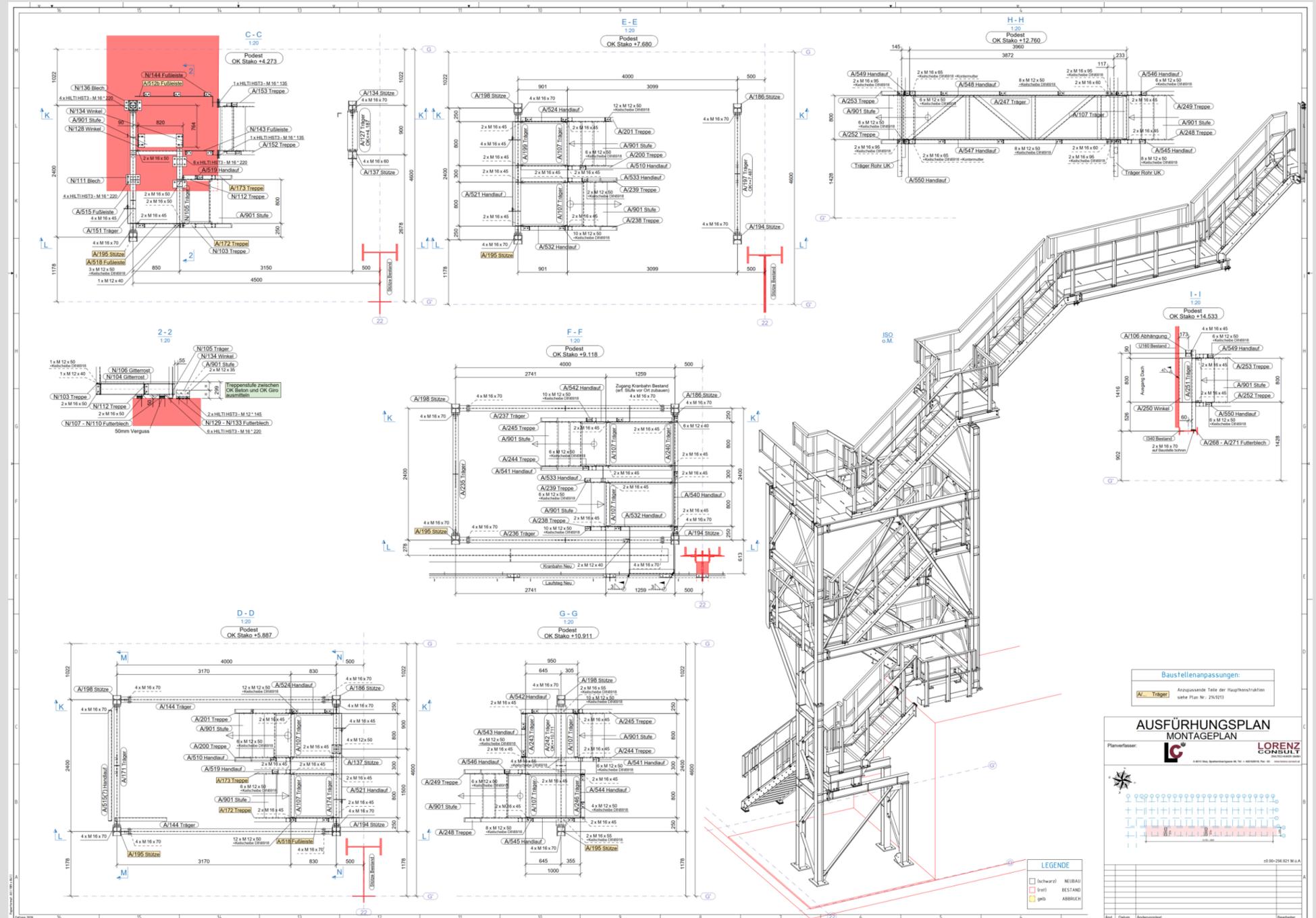


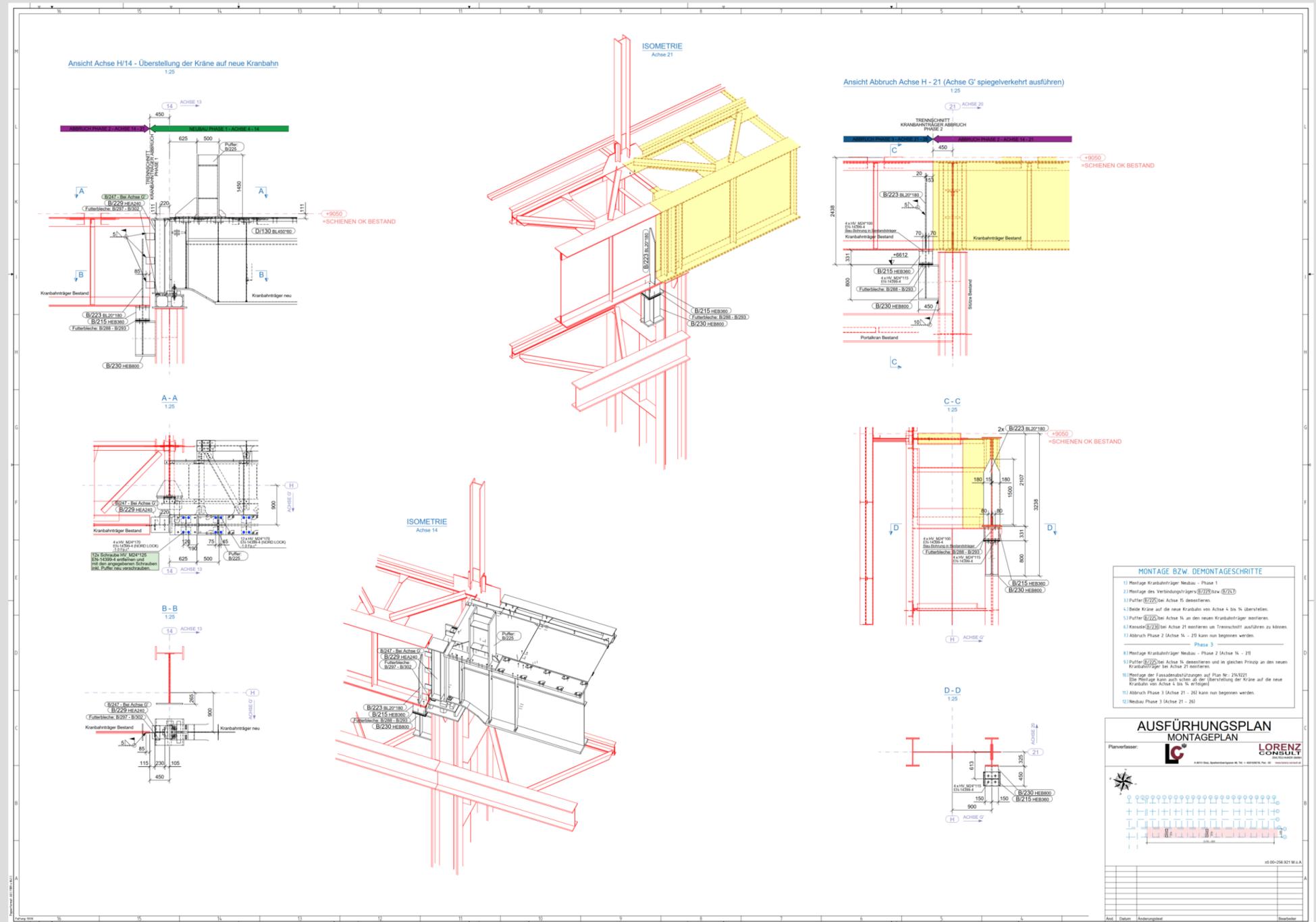
Bestandsmodell mit  
Punktwolke einer Hallenstütze  
und KI generierte Heatmap  
der Abweichungen zwischen  
Modell und Punktwolke in  
TEKLA Structures

Toleranzen	
 < 10.00 mm	
 < 15.00 mm	
 < 25.00 mm	
 < 35.00 mm	
 < 50.00 mm	
 > 50.00 mm	



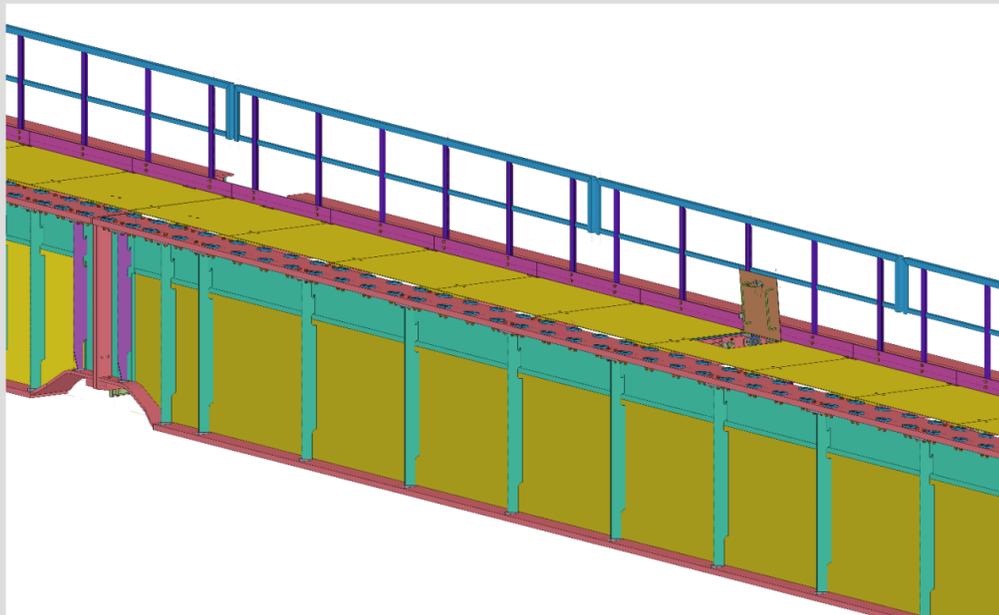
- Die Werks- und Montageplanung erfolgte in TEKLA Structures
- Kranbahn mit 2x45to Krane S6
- Spannweite 17,5 m Trägerhöhe 1950mm, Horizontalfachwerk, Laufsteg
- 4 neue Treppenzustiege, 2 Notleitern, Überstieg zur querenden Halle
- Diverse Verstärkungen der Bestandskonstruktion
- Reparaturkran
- Rohrbrücke







- Vorbereitung der Montage, anbringen der neuen Konsolen und Hilfskonstruktionen
- Komplette Vormontage der Träger vor der Halle
- Ausbau und Einhub / Montage der Träger
- Überfahrt der Krane auf die neuen Träger
- Reduktion der Montagezeit um ca. 25%
- Unterbrechung des Betriebs: 2 Tage – Überstellung der Kräne





Projekterfolg aufgrund Optimierter Planung mit Hilfe des intelligenten 3D Scans und KI generierter Heatmap für den Toleranzausgleich, in Kombination mit einer herausragenden Planung zur termingetreuen und wirtschaftlichen Planung

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT