

# Bestandsaufnahme des Hannover Hauptbahnhofs

Erfahrungswerte zu der BIM-Methode am Beispiel der  
Brückentragwerke

M. Eng. Andreas Dirks

M. Eng. Christian Gerdes

## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

## Zusammenfassung und Ausblick

- Studiengang „Management und Engineering im Bauwesen“ an der Jade Hochschule
- Masterprojekt „Konstruktiver Ingenieurbau“
- Reales und praxisnahes Projekt in Kooperation mit der DB International
- Einbindung der digitalen Möglichkeiten
- Anhand realistischer Bedingungen vorhandene Kenntnisse anzuwenden, zu vertiefen und erste projektbezogene Erfahrungen zu sammeln
- Begleitet durch Hon. Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns und M. Sc. Jelde Borgmann



Jade Hochschule

## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

## Zusammenfassung und Ausblick

- Hannover Hauptbahnhof
  - Hauptknotenpunkt im Schienenverkehr
  - Sanierung aufgrund von Ermüdungserscheinungen der Bahnsteig- und Gleisbrücken
  - Sanierung unter laufendem Betrieb
- Großbaustelle in den kommenden Jahren
  - Brückenbauwerke sollen je nach Bedarf modernisiert und saniert werden
- Über 50 Brückenbauwerke sind sanierungsbedürftig
- Im Rahmen des Hochschulprojektes sollen 5 Brückenabschnitte als BIM-Pilotprojekt durchgeführt werden



Hannover Hbf. – Google Earth

## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

## Zusammenfassung und Ausblick

- Ziel des Masterprojektes:
  - Erlangung von Grundkenntnissen der BIM-Methode
  - Erstellung eines intelligenten 3D-Modells
  - statische Betrachtung der jeweiligen Brücken



Hannover Hbf. – Google Earth

# Einleitung

- Vorstellung
- **Koordination**
- Ablauf
- Problemstellung

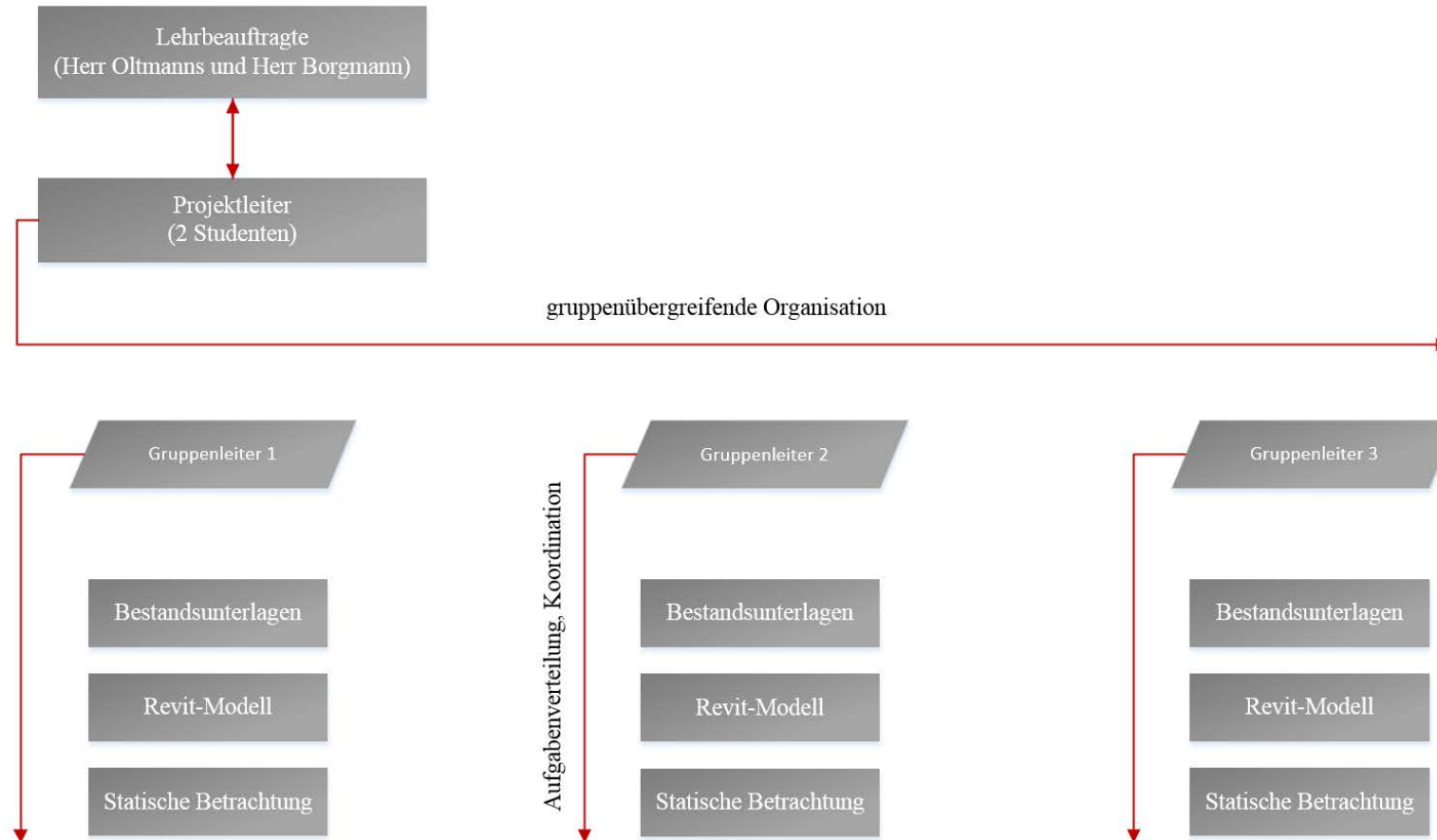
# Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

# Statische Betrachtung

- InfoGraph

# Zusammenfassung und Ausblick



# Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

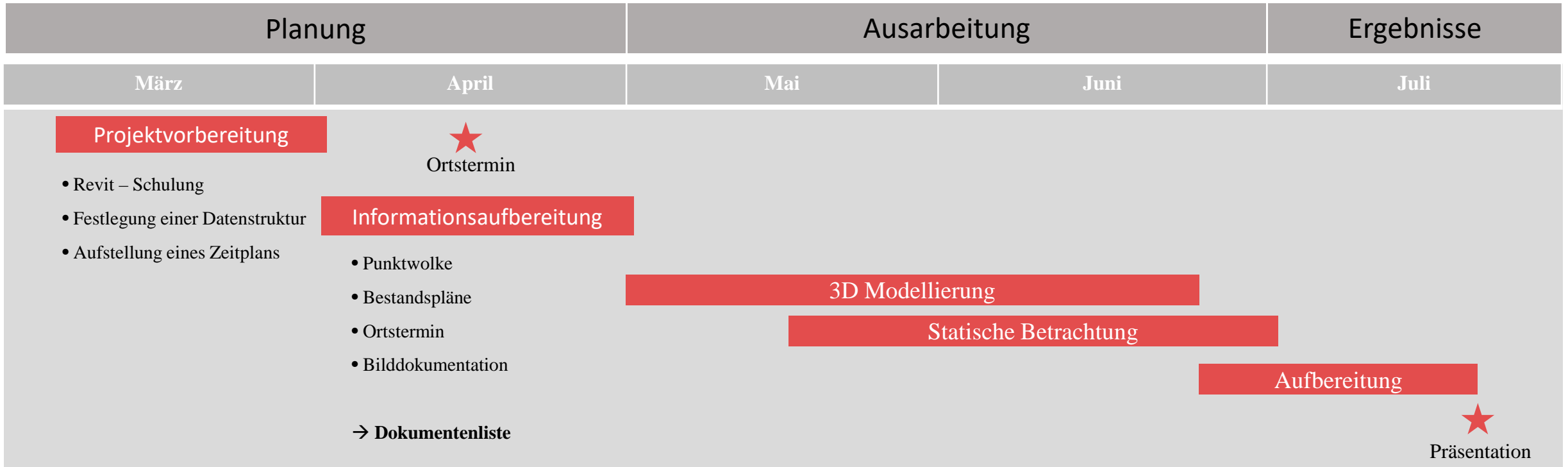
# Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

# Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick



 effektive Bearbeitungszeit 17 Tage



# Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

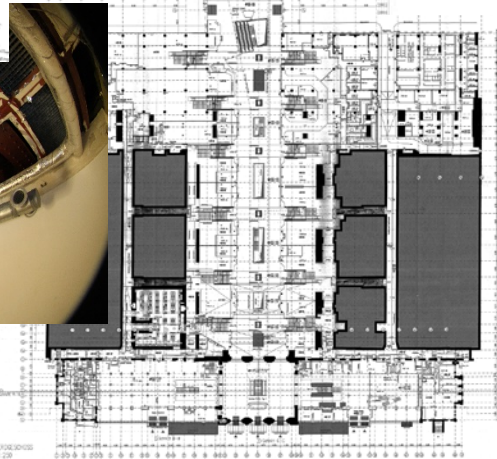
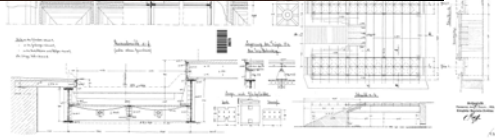
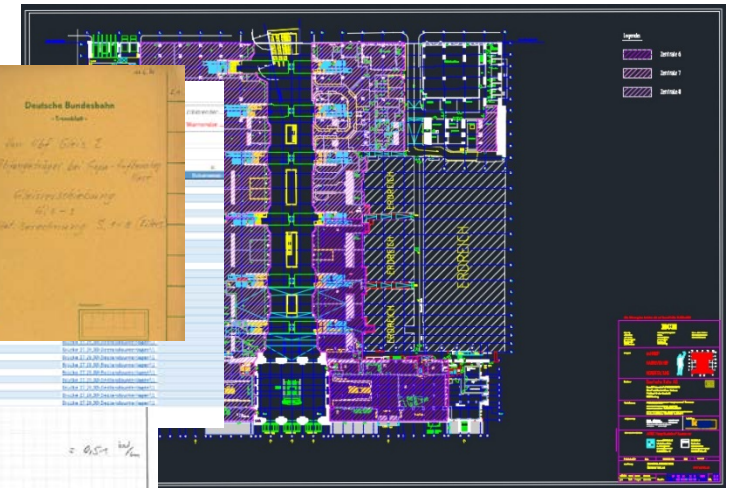
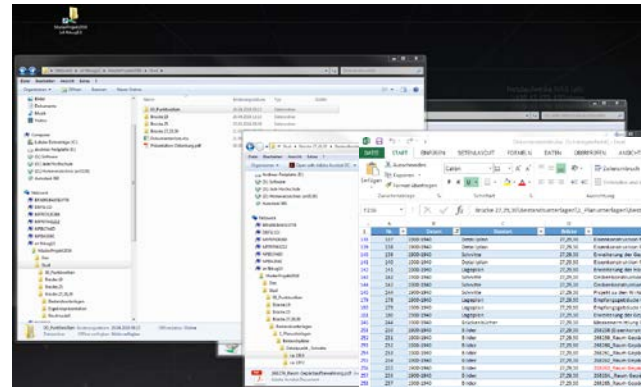
# Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

# Statische Betrachtung

- InfoGraph

# Zusammenfassung und Ausblick



Belastung G1:  $NP 23$

$$q = 49,8 \cdot 26,5 \cdot 40^2 = 49,5 \frac{kg}{m^2}$$

Breite  $b = 0,66 \text{ m}$

$$B = 0,66 \cdot 1,5012 = 0,991$$


Schicht G2:  $Schicht 9,22 \text{ m}^2$

$$q = 9,43 \cdot 1,5012 = 14,15$$

WG:  $P_{12} = 2 \cdot 250 \cdot 495/1,1 = 227,27$

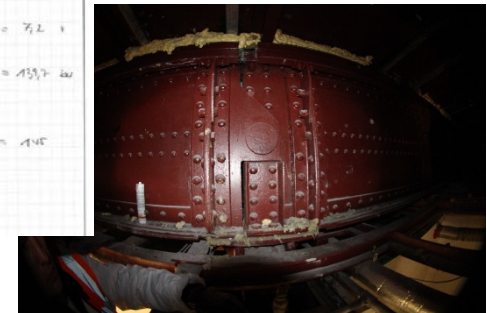
$$\frac{P}{S} = \frac{44 \cdot 1,50}{1,1} = 7,27$$

Schicht



Handwritten technical notes and calculations:

$q = 49,8 \cdot 26,5 \cdot 40^2 = 49,5 \frac{kg}{m^2}$   
 $B = 0,66 \cdot 1,5012 = 0,991$   
 $q = 9,43 \cdot 1,5012 = 14,15$   
 $P_{12} = 2 \cdot 250 \cdot 495/1,1 = 227,27$   
 $\frac{P}{S} = \frac{44 \cdot 1,50}{1,1} = 7,27$



# Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

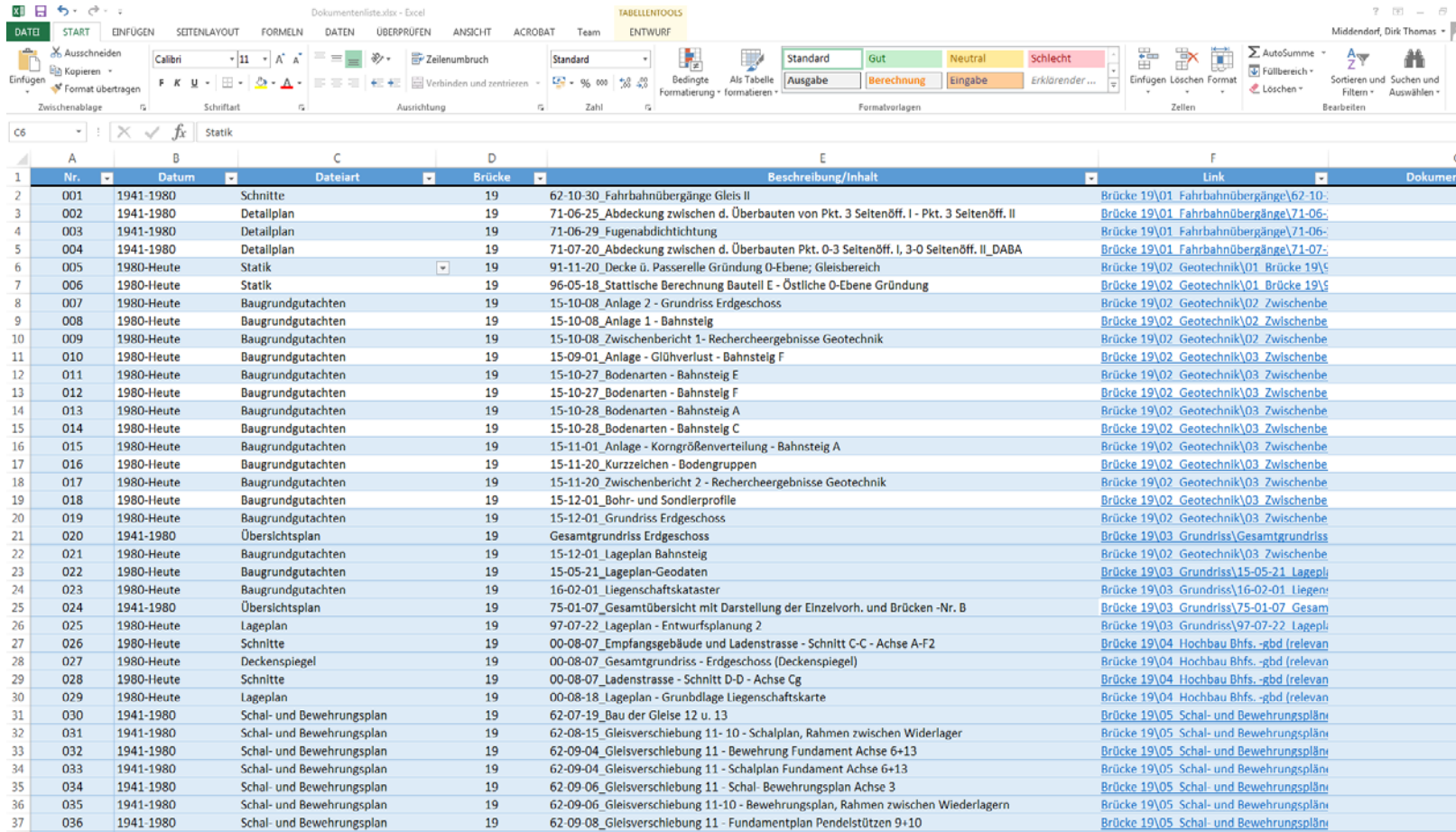
# Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

# Statische Betrachtung

- InfoGraph

# Zusammenfassung und Ausblick



Nr.	Datum	Dateiart	Brücke	Beschreibung/Inhalt	Link	Dokument
001	1941-1980	Schnitte	19	62-10-30_Fahrbahnübergänge Gleis II	Brücke 19\01_Fahrbahnübergänge\62-10-	
002	1941-1980	Detailplan	19	71-06-25_Abdeckung zwischen d. Überbauten von Pkt. 3 Seitenöff. I - Pkt. 3 Seitenöff. II	Brücke 19\01_Fahrbahnübergänge\71-06-	
003	1941-1980	Detailplan	19	71-06-29_Fugenabdichtung	Brücke 19\01_Fahrbahnübergänge\71-06-	
004	1941-1980	Detailplan	19	71-07-20_Abdeckung zwischen d. Überbauten Pkt. 0-3 Seitenöff. I, 3-0 Seitenöff. II_DABA	Brücke 19\01_Fahrbahnübergänge\71-07-	
005	1980-Heute	Statik	19	91-11-20_Decke ü. Passerelle Gründung 0-Ebene; Gleisbereich	Brücke 19\02_Geotechnik\01_Brücke 19\0	
006	1980-Heute	Statik	19	96-05-18_Statische Berechnung Bauteil E - Östliche 0-Ebene Gründung	Brücke 19\02_Geotechnik\01_Brücke 19\0	
007	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-10-08_Anlage 2 - Grundriss Erdgeschoss	Brücke 19\02_Geotechnik\02_Zwischenbe	
008	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-10-08_Anlage 1 - Bahnsteig	Brücke 19\02_Geotechnik\02_Zwischenbe	
009	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-10-08_Zwischenbericht 1 - Rechercheergebnisse Geotechnik	Brücke 19\02_Geotechnik\02_Zwischenbe	
010	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-09-01_Anlage - GÜHverlust - Bahnsteig F	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
011	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-10-27_Bodenarten - Bahnsteig E	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
012	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-10-27_Bodenarten - Bahnsteig F	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
013	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-10-28_Bodenarten - Bahnsteig A	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
014	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-10-28_Bodenarten - Bahnsteig C	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
015	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-11-01_Anlage - Korngrößenverteilung - Bahnsteig A	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
016	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-11-20_Kurzzelchen - Bodengruppen	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
017	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-11-20_Zwischenbericht 2 - Rechercheergebnisse Geotechnik	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
018	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-12-01_Bohr- und Sondierprofile	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
019	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-12-01_Grundriss Erdgeschoss	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
020	1941-1980	Übersichtsplan	19	Gesamtgrundriss Erdgeschoss	Brücke 19\03_Grundriss\Gesamtgrundriss	
021	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-12-01_Lageplan Bahnsteig	Brücke 19\02_Geotechnik\03_Zwischenbe	
022	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	15-05-21_Lageplan-Geodaten	Brücke 19\03_Grundriss\15-05-21_Lagepl	
023	1980-Heute	Baugrundgutachten	19	16-02-01_Liegenschaftskataster	Brücke 19\03_Grundriss\16-02-01_Liegen	
024	1941-1980	Übersichtsplan	19	75-01-07_Gesamtübersicht mit Darstellung der Einzelvorh. und Brücken -Nr. B	Brücke 19\03_Grundriss\75-01-07_Gesam	
025	1980-Heute	Lageplan	19	97-07-22_Lageplan - Entwurfsplanung 2	Brücke 19\03_Grundriss\97-07-22_Lagepl	
026	1980-Heute	Schnitte	19	00-08-07_Empfangsgebäude und Ladenstrasse - Schnitt C-C - Achse A-F2	Brücke 19\04_Hochbau Bhfs.-gbd (relevan	
027	1980-Heute	Deckenspiegel	19	00-08-07_Gesamtgrundriss - Erdgeschoss (Deckenspiegel)	Brücke 19\04_Hochbau Bhfs.-gbd (relevan	
028	1980-Heute	Schnitte	19	00-08-07_Ladenstrasse - Schnitt D-D - Achse Cg	Brücke 19\04_Hochbau Bhfs.-gbd (relevan	
029	1980-Heute	Lageplan	19	00-08-18_Lageplan - Grundblage Liegenschaftskarte	Brücke 19\04_Hochbau Bhfs.-gbd (relevan	
030	1941-1980	Schal- und Bewehrungsplan	19	62-07-19_Bau der Gleise 12 u. 13	Brücke 19\05_Schal- und Bewehrungsplän	
031	1941-1980	Schal- und Bewehrungsplan	19	62-08-15_Gleisverschiebung 11- 10 - Schalplan, Rahmen zwischen Widerlager	Brücke 19\05_Schal- und Bewehrungsplän	
032	1941-1980	Schal- und Bewehrungsplan	19	62-09-04_Gleisverschiebung 11 - Bewehrung Fundament Achse 6+13	Brücke 19\05_Schal- und Bewehrungsplän	
033	1941-1980	Schal- und Bewehrungsplan	19	62-09-04_Gleisverschiebung 11 - Schalplan Fundament Achse 6+13	Brücke 19\05_Schal- und Bewehrungsplän	
034	1941-1980	Schal- und Bewehrungsplan	19	62-09-06_Gleisverschiebung 11 - Schal Bewehrungsplan Achse 3	Brücke 19\05_Schal- und Bewehrungsplän	
035	1941-1980	Schal- und Bewehrungsplan	19	62-09-06_Gleisverschiebung 11-10 - Bewehrungsplan, Rahmen zwischen Widerlagern	Brücke 19\05_Schal- und Bewehrungsplän	
036	1941-1980	Schal- und Bewehrungsplan	19	62-09-08_Gleisverschiebung 11 - Fundamentplan Pendelstützen 9+10	Brücke 19\05_Schal- und Bewehrungsplän	

## Erstellung einer Dokumentenliste:

- Einteilung nach:
  - Datum
  - Dateiart
  - Brücke
  - Inhalt des Dokumentes
- Hyperlink

→ Hinterlegt auf einen internen „Projekt-Server“



## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

## Weitere Herausforderungen während der Bearbeitung:

- Unerfahrenheit & Anwendung einer BIM-Arbeitsweise
- Knapper Zeitrahmen
- Treffen von Annahmen (Genauigkeit)
- Mangelnde EDV-Kenntnisse
  - Revit
  - InfoCAD

## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

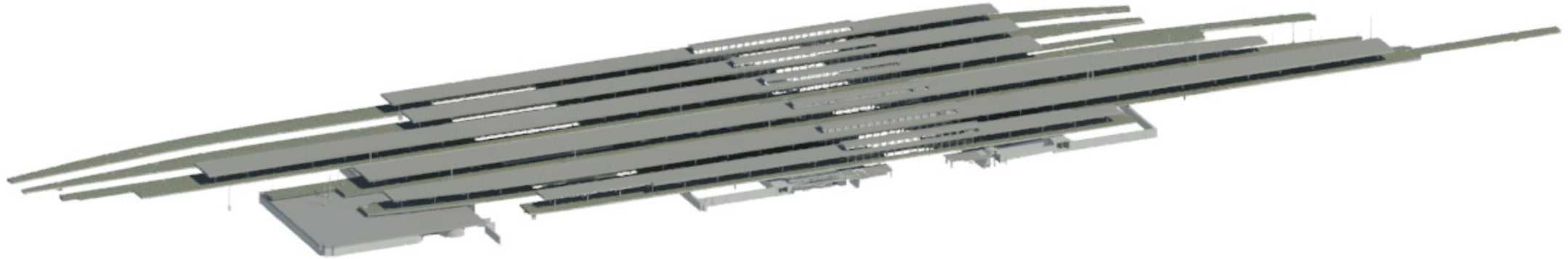
- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

# Modellierung der Brücken



## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

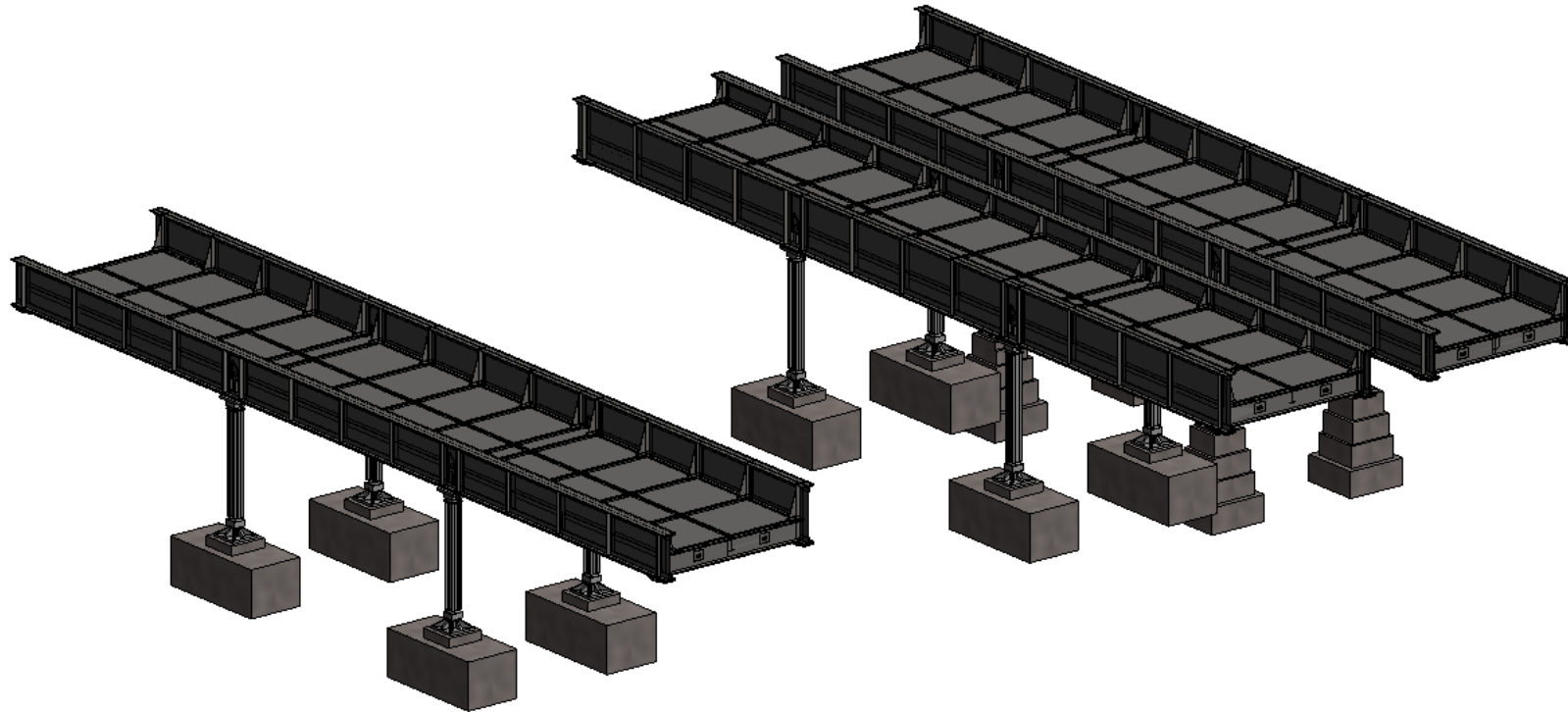
- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

## Brücke 27, 29 und 30



## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

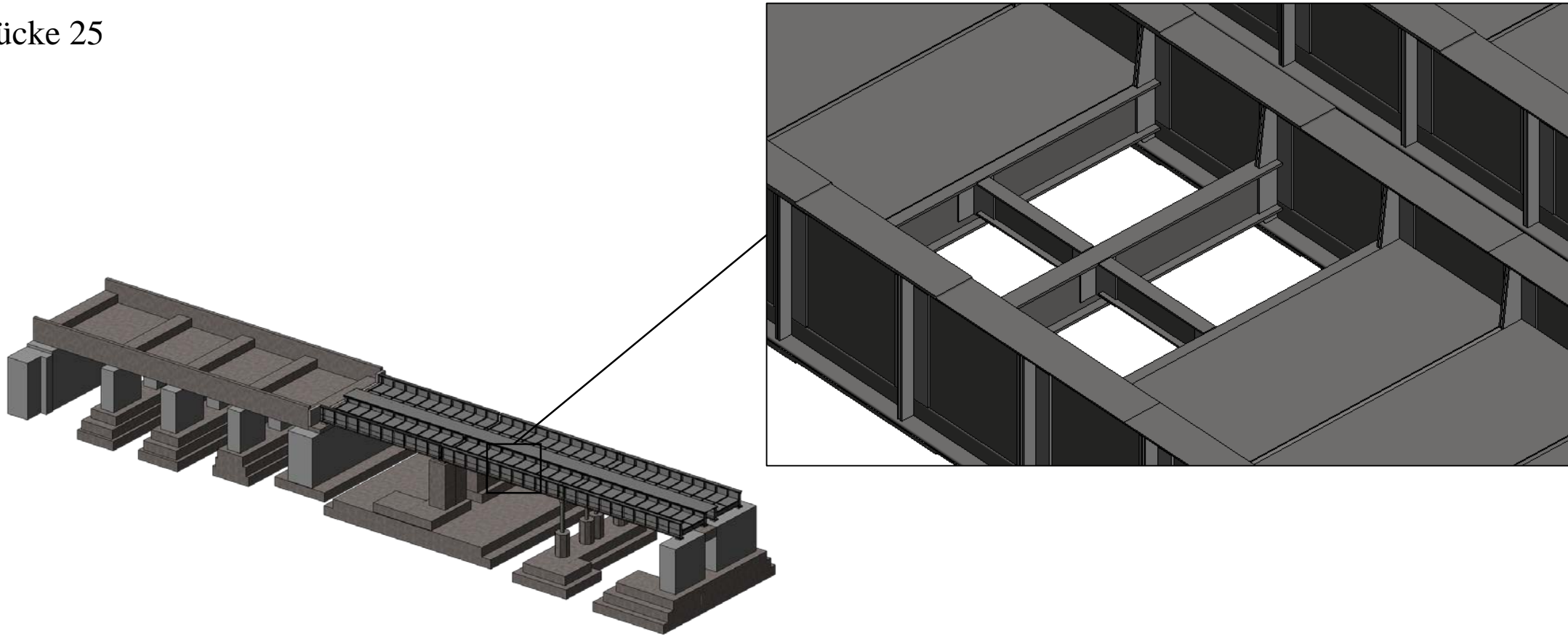
- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

## Zusammenfassung und Ausblick

## Brücke 25





## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

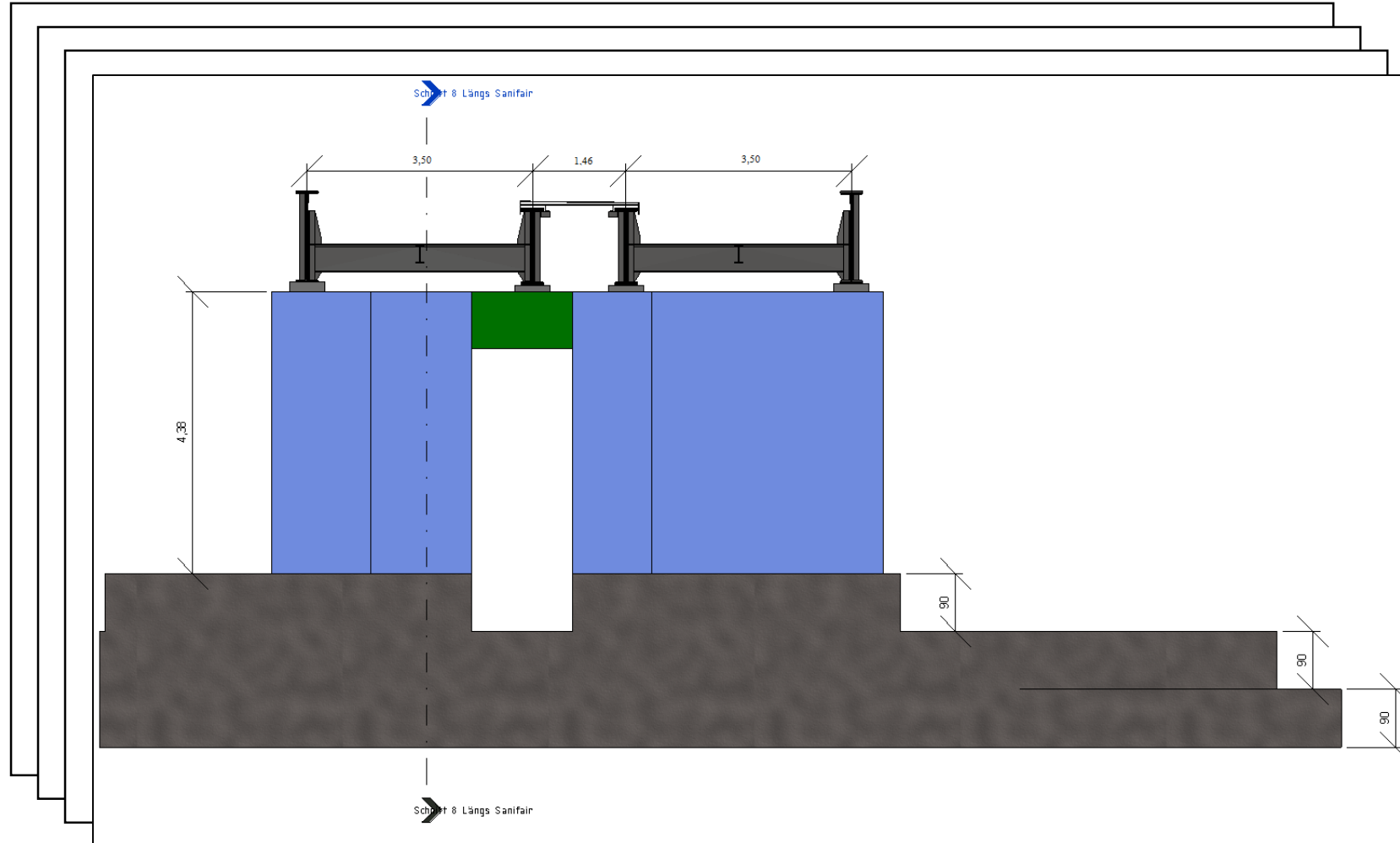
## Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

## Zusammenfassung und Ausblick



## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

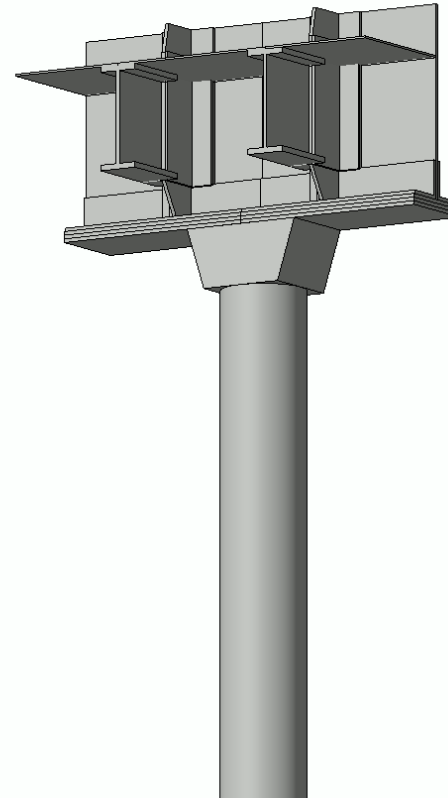
- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

## Detailpunkt – Anschluss Hauptträger – Stütze



Quelle: Baubestandsanalyse Hauptbahnhof Hannover – März 1997



## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

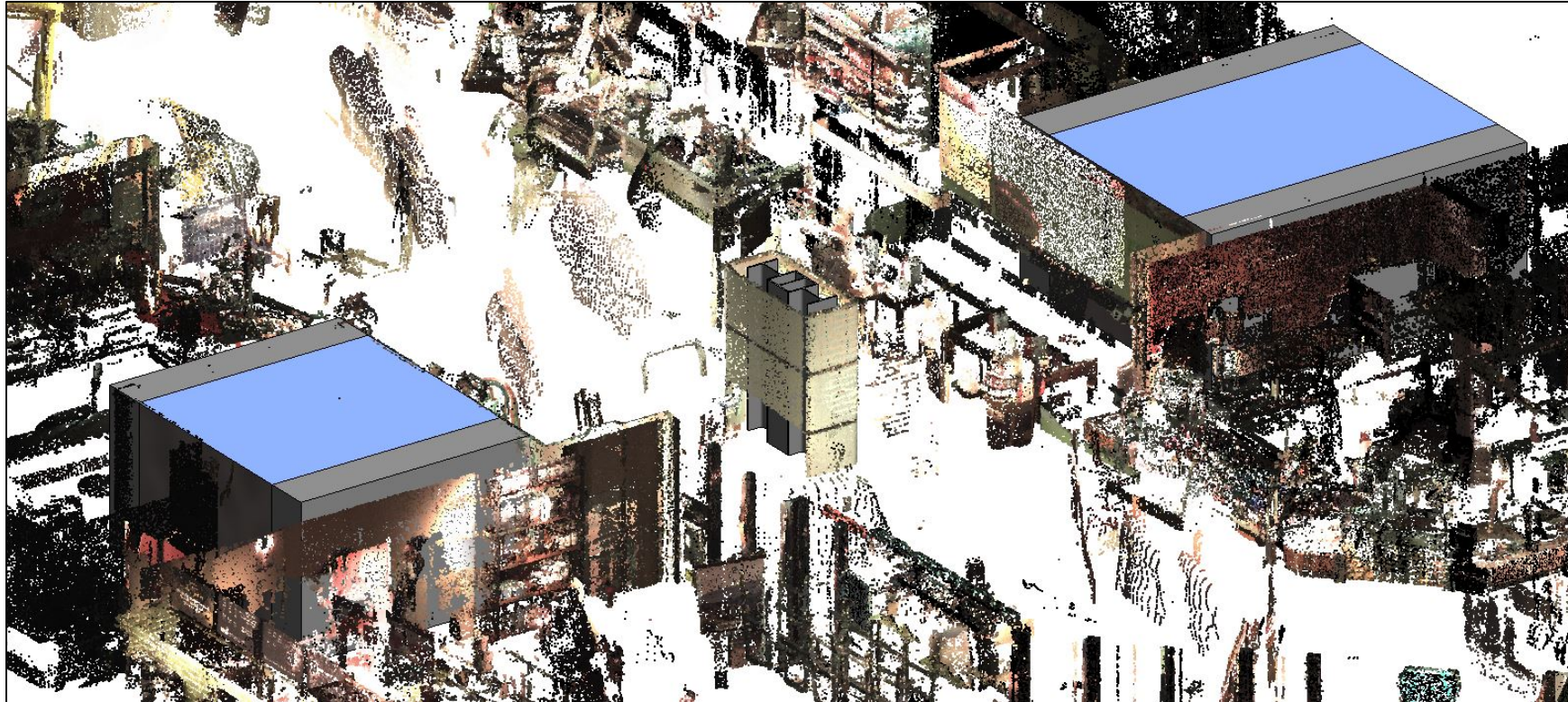
- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

## Abgleich – Der Lageposition





## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

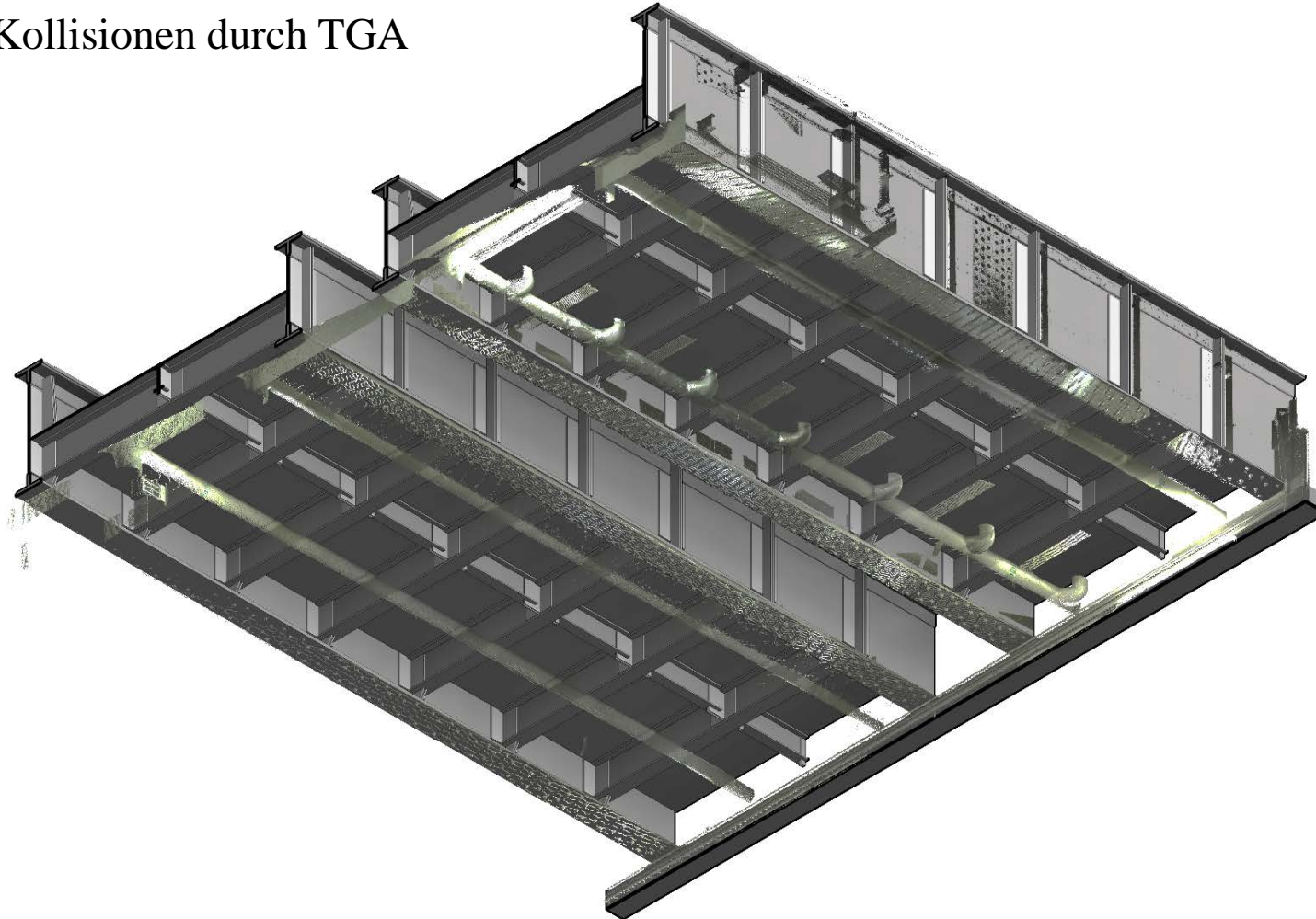
- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

## Abgleich – möglicher Kollisionen durch TGA





## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

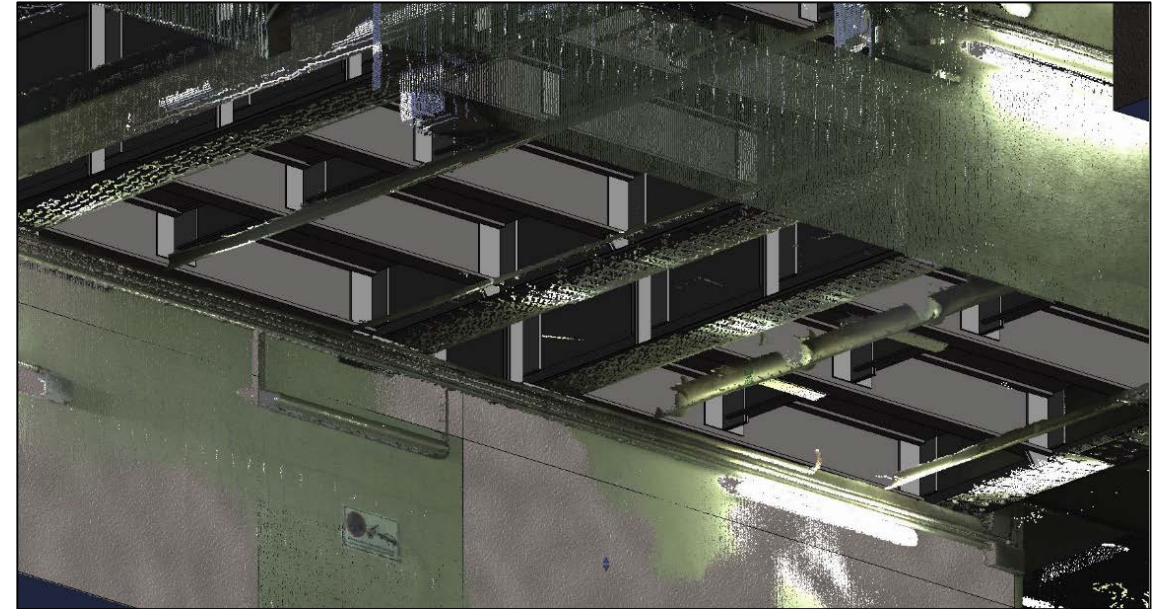
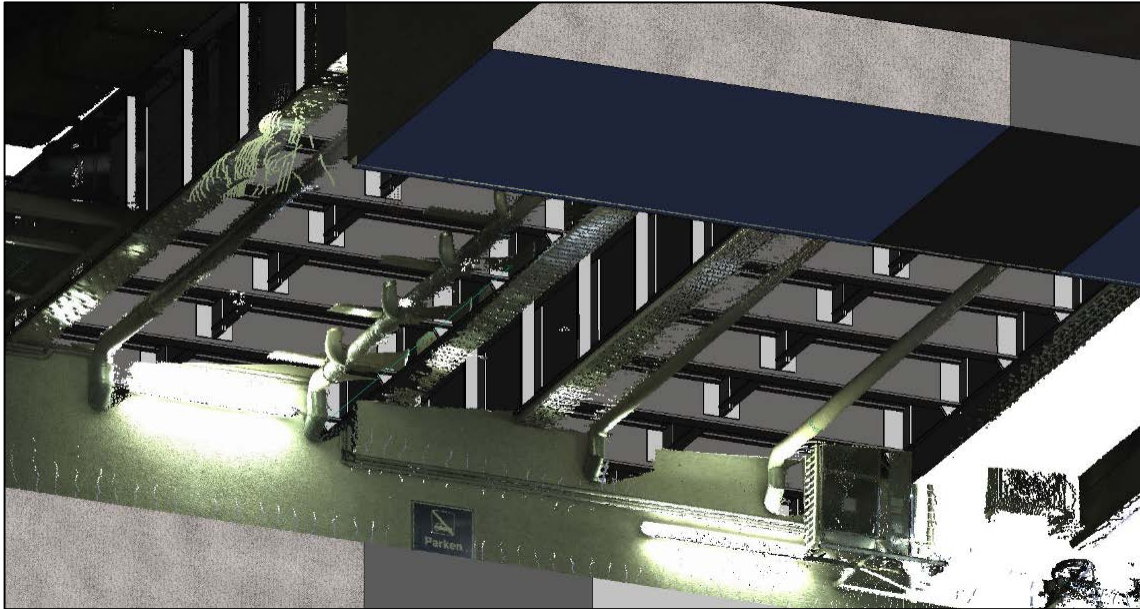
- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

## Abgleich – möglicher Kollisionen durch TGA



## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

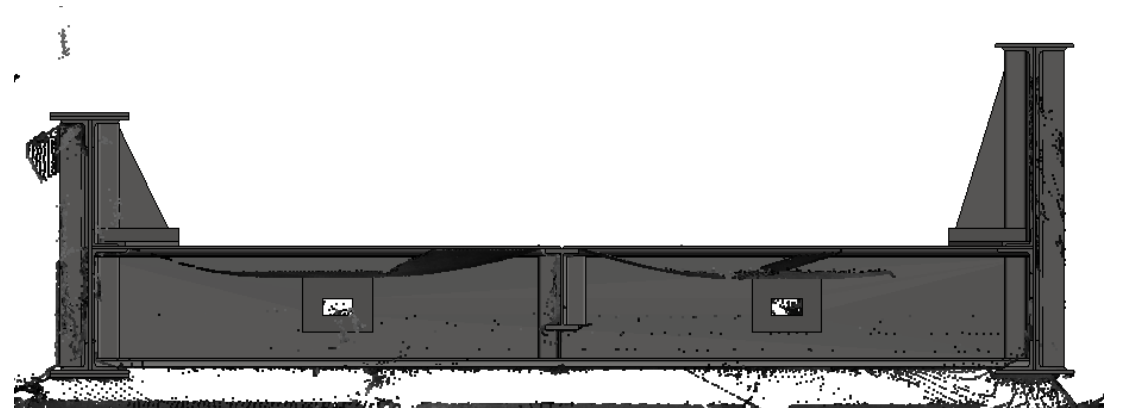
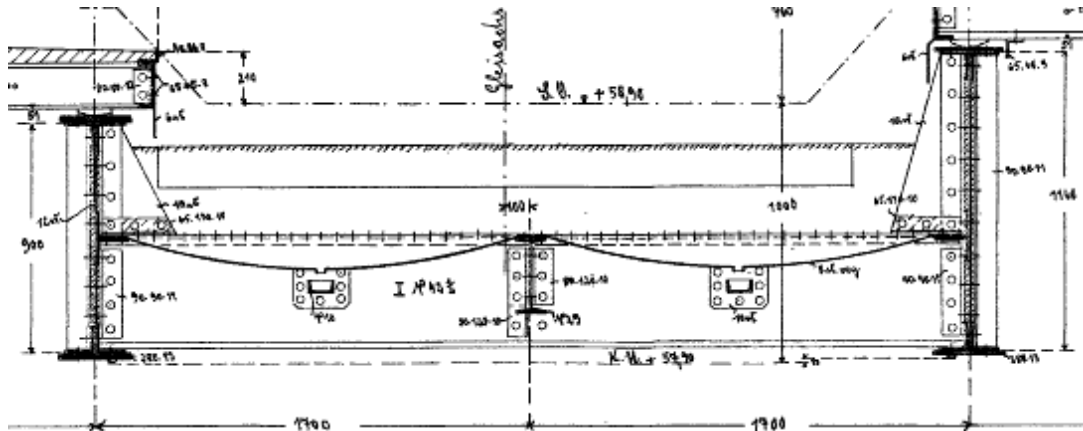
- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

## Abgleich – Detailpunkte



## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

## Modellierung

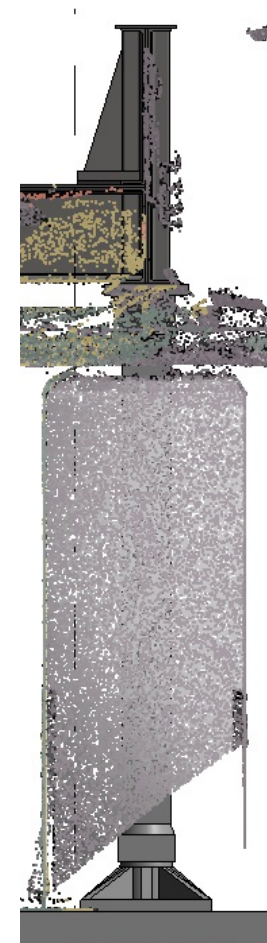
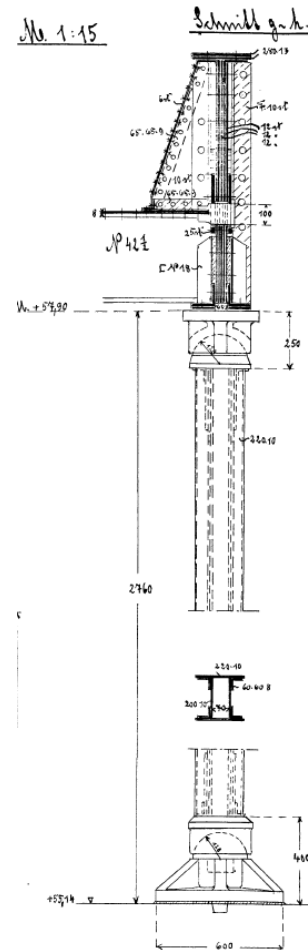
- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

## Zusammenfassung und Ausblick

## Abgleich – Detailpunkte



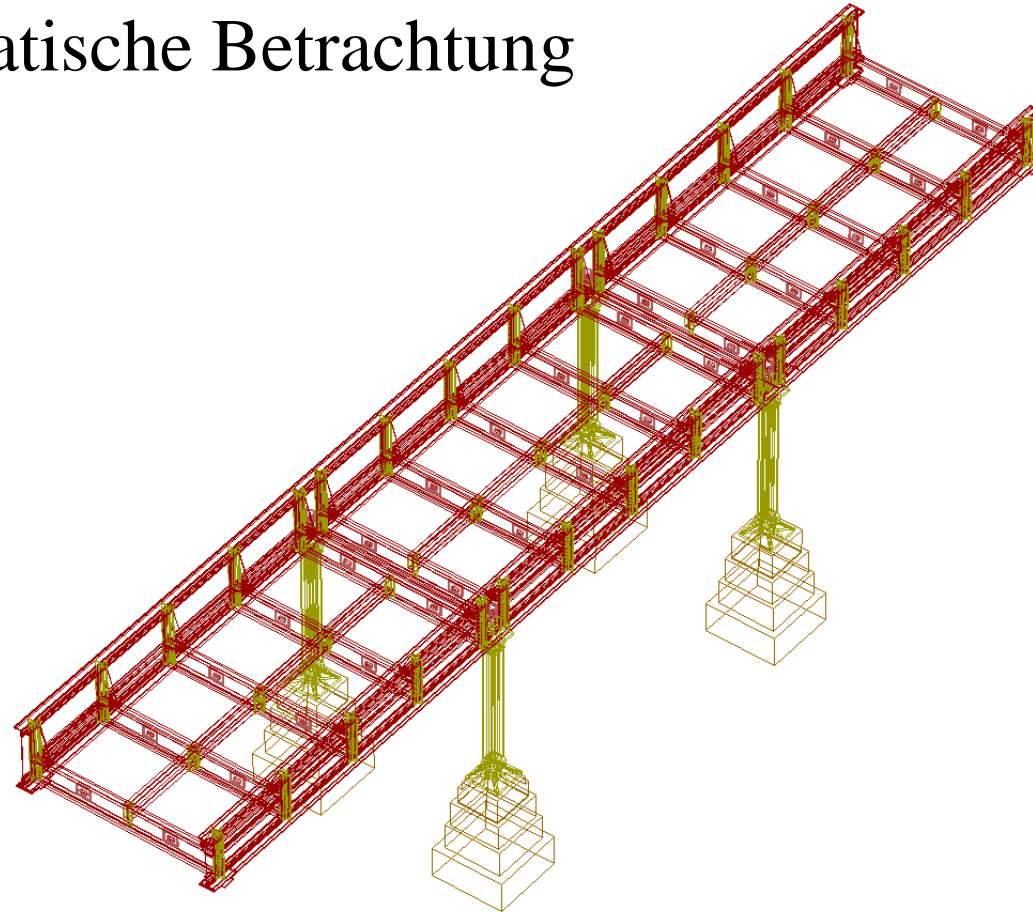
- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick

# Statische Betrachtung





## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

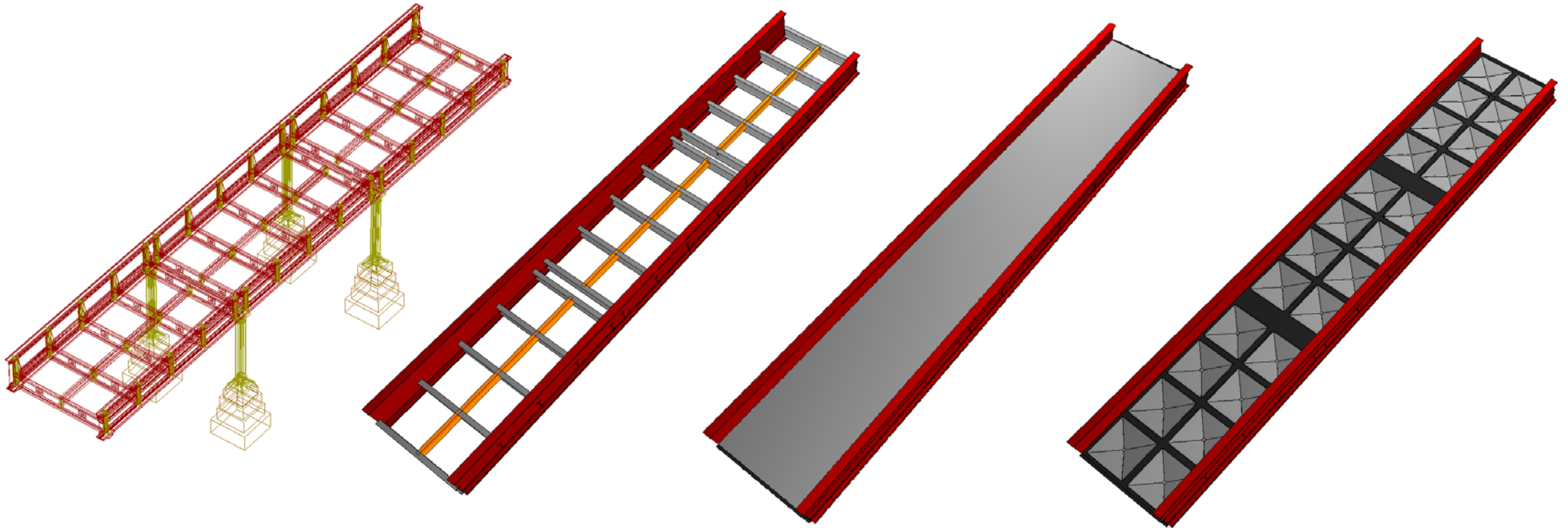
## Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick



IFC-Export

„zunehmende Systemdetailierung“

## Einleitung

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

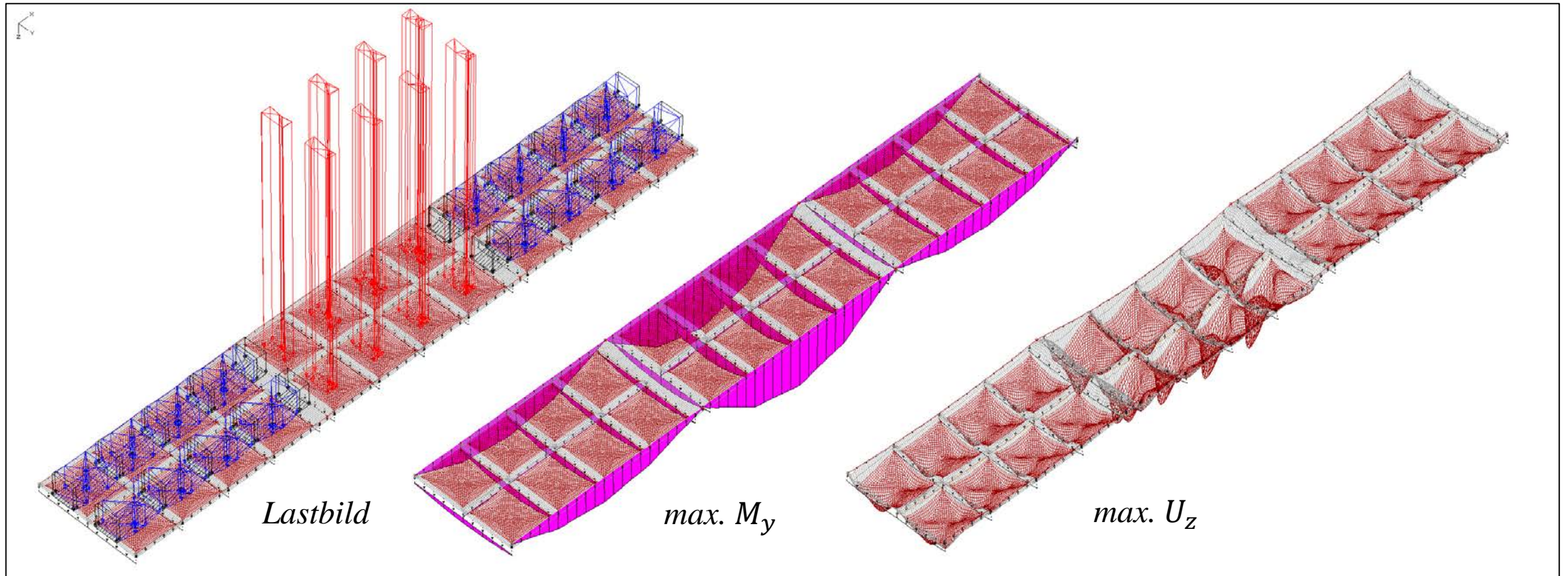
## Modellierung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

## Statische Betrachtung

- InfoGraph

Zusammenfassung und Ausblick



- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

- InfoGraph

## Zusammenfassung und Ausblick

- „Building Information Modeling“ (BIM) = „Gebäudedatenmodellierung“
  - das Arbeiten mit virtuellen und digitalen Gebäudeinformationen
  - BIM keine Software, sondern eine Arbeitsmethode
    - Durch das Projekt wurde den Studierenden dieser Grundsatz vermittelt
- Eins der größte Problematik im digitalen Zeitalter ist die fehlende Kompatibilität der unterschiedlichen Softwareanbieter
  - erhöhten Schulungsaufwand
  - Übergang zur Finiten-Elemente-Software (Berechnungssoftware) erfüllt noch nicht die Bedürfnisse der Anwender

- Vorstellung
- Koordination
- Ablauf
- Problemstellung

- Einordnung
- Herangehensweise
- Punktwolkenabgleich

- InfoGraph

# Zusammenfassung und Ausblick

- Mehraufwand bei der Erstellung des Datenmodells zahlt sich in den späteren Projektphasen aus
  - Je mehr Informationen in einem Modell hinterlegt werden, desto mehr können dementsprechend auch exportiert und ausgetauscht werden.
- Die Digitalisierung und Anwendung von BIM erwies sich als große Hilfe während der Bearbeitung und spätere Übergabe an die DB-International. Mithilfe von 3D basierten Modellen konnte ein wesentlich besseres Verständnis über die Gebäudestrukturen geschaffen werden.
- Die Ergebnisse zeigten, dass die Lebensdauer-Berechnung weiter untersucht werden sollte



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

