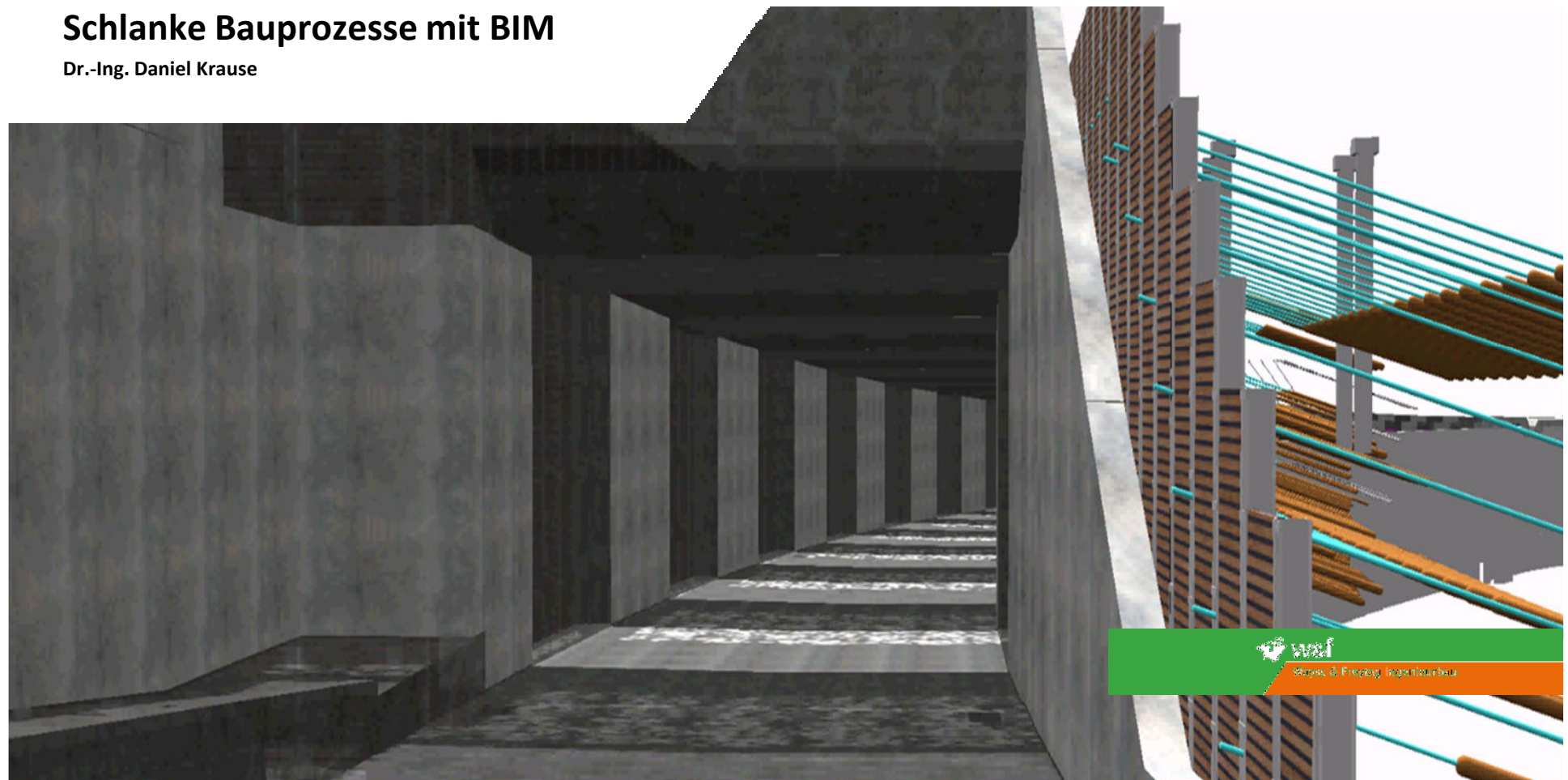


Regionale Praxisgruppe GLCI Frankfurt

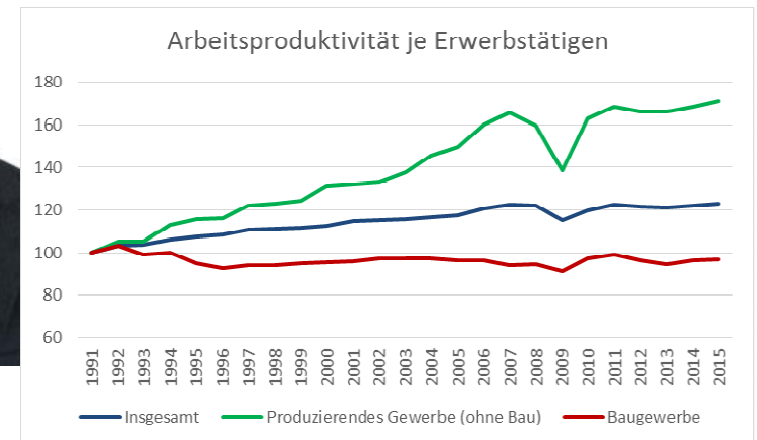
09.02.2017

Schlanke Bauprozesse mit BIM

Dr.-Ing. Daniel Krause



Lean oder BIM?



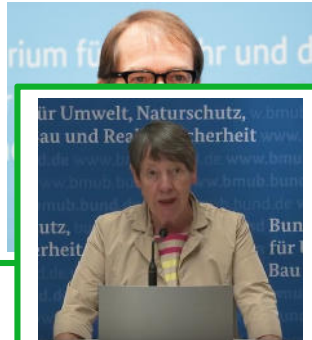
Öffentliche Hand fordert Digitalisierung/BIM



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit



Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

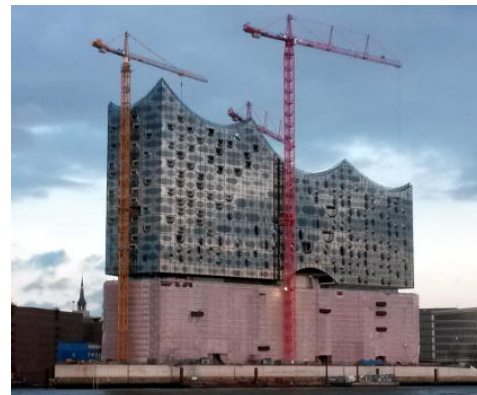


„Die Digitalisierung des Bauens bietet Chancen, **Bauprojekte im Zeit- und Kostenrahmen zu realisieren.** [...]

20. Januar 2017

Erlass zur Nutzung sinnvoller „Elemente digitaler Unterstützung“ bei Bauaufgaben des Bundes

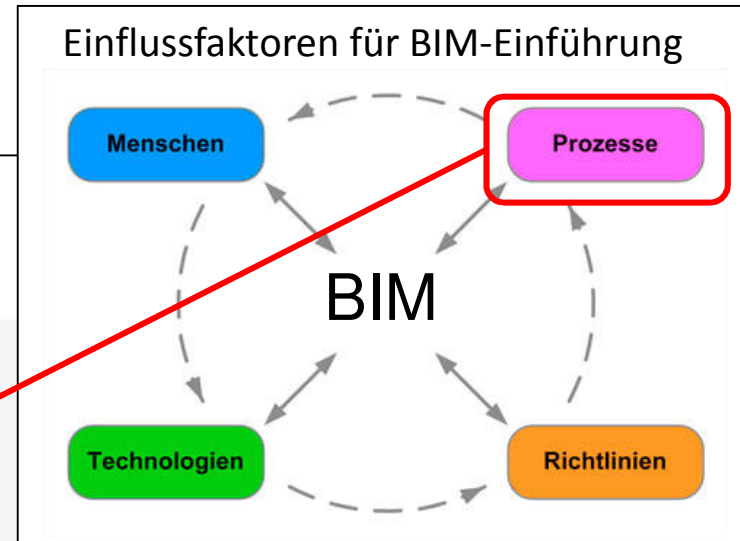
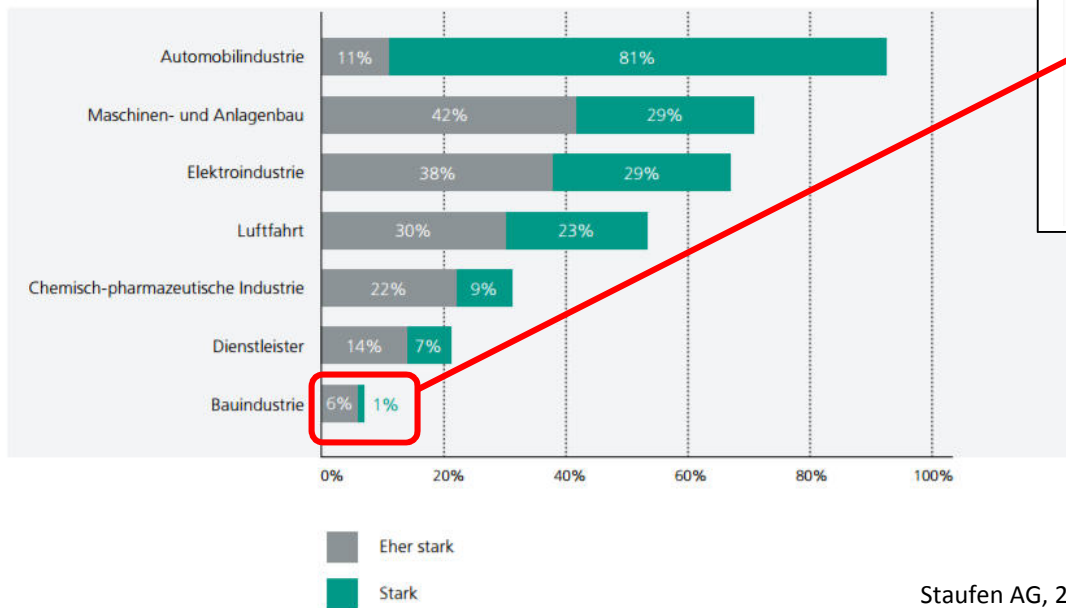
Seit 16.01.2017 sind die für den Bundesbau zuständigen Behörden und Maßnahmenträger angewiesen, bei zivilen Neu-, Um- und Erweiterungsbauvorhaben im Inland mit einem Baukostenvolumen ab 5 Mio. € den Einsatz von digitalen Elementen (BIM) zu prüfen und deren Nichteinsatz zu begründen.



→ Aufbau der Plattform Planen+Bauen 4.0 zur Einführung von BIM in D
Zielsetzung: **Prozessverbesserung durch Digitalisierung** (vgl. Industrie 4.0)

Traditionelle Prozesse erschweren die Einführung von BIM

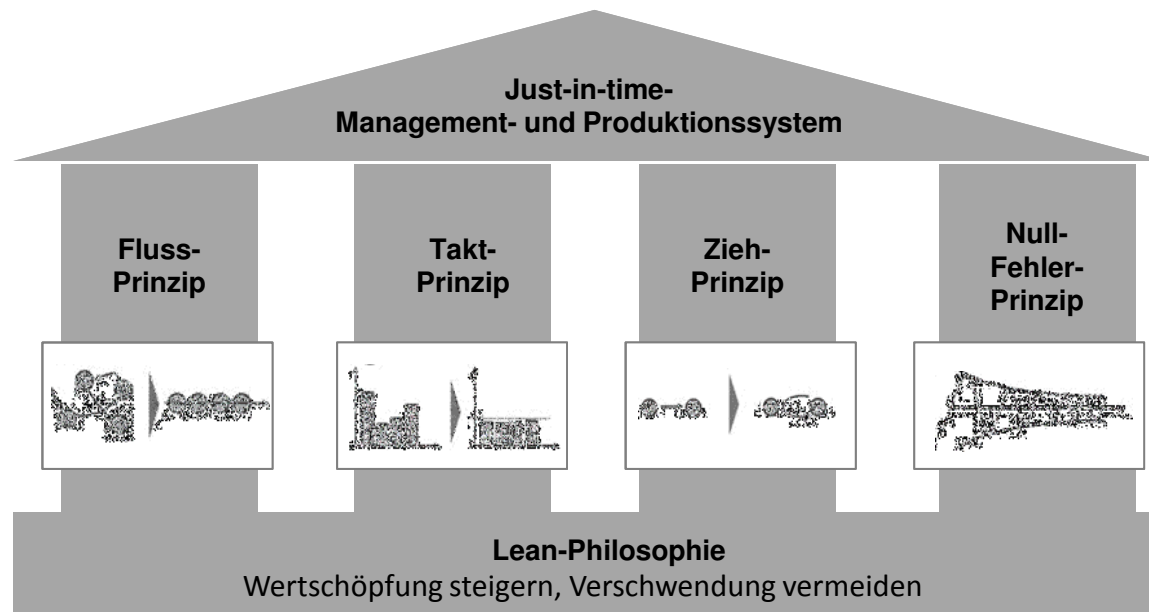
Wie haben die verschiedenen Branchen in Deutschland bisher von Lean Management profitiert?



→ Problem: Die prozessbezogenen Grundlagen fehlen. Die „Lean Transformation“ hat noch nicht stattgefunden.

Lean oder BIM?

Am besten beides!



Methoden/Tools

Lean Construction

- ReKo Boards (Planung und Baustelle)
- 5S-Standards
- Last Planner System
- Bautaktung
- Location Based Management



Wechselwirkung, Synergien

BIM/Digitalisierung

- 3D** Planungs-Koordination
Kollisionsprüfung
Visualisierung
Standardbauteile
- 4D** Ablaufsimulation
Logistikplanung
- 5D** Mengenermittlung
Controlling
- BIM2Field** Mängelmanagement
Abnahmen
Bautagebuch

1. Lean Methoden können durch Digitalisierung unterstützt werden.
2. Einsatz von BIM zur Umsetzung von Lean Prinzipien.

Lean – BIM Interaction Matrix (nach R. Sacks)

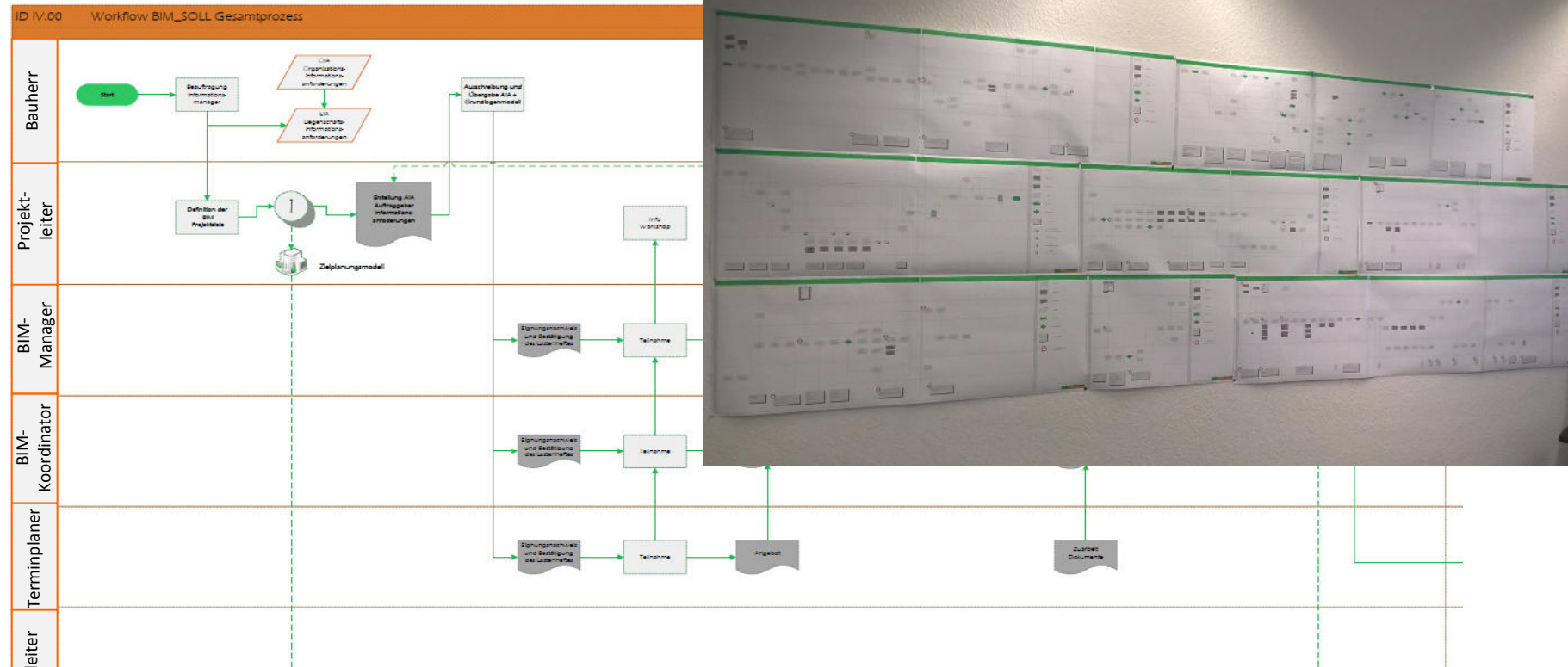
Lean Prinzipien

BIM Anwendungen

Lean Principles BIM Functionality	Reduce Variability		Reduce cycle times		Reduce batch sizes	Increase flexibility		Select an appropriate production control approach	Standardize	Institute continuous improvement	Use visual management	Design the production system for flow and value				Ensure comprehensive requirements capture	Focus on concept selection	Ensure requirements flowdown	Verify and Validate	Go and see for yourself	Decide by consensus consider all options	Cultivate an extended network of partners		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Visualization of form	1	1,2												3				4		11	5	6	4	
Rapid generation and evaluation of multiple design alternatives	2	1		22							7	7			8									
	3	9	9	22			51											1	16		5			
	4		10	12											8				16		5			
Maintenance of information and design model integrity	5	1,2	1	12														1	1	1	5			
	6	11	11																	11				
Automated generation of drawings and documents	7	12	12	22																	12			
	8	11		22	(52)	53										54	54							
Collaboration in design and construction	9			23					36						36									
	10	2,13		24				33										43			46		49	
Rapid generation and evaluation of multiple construction plan alternatives	11	14		25	(29)		31							(41)					44					
	12		15	25	(29)				37					(41)					44		47			
	13	2	40	25	(29)					17	40	40		40					44		47		49	
Online/electronic object-based communication	14		29	26	30	30		34				34				(42)					47	48		
	15	18		26	30	30		34		38	38	34				(42)			45				49	
	16	19		27			32																	
	17		20	28				35									(42)							50
	18		21		30	30		34			39						(42)					47	48	

Praxisbeispiele

BIM als Prozessstandard



Planung und Koordinierung der **Informationsflüsse**
(Swim Lane Diagramme)

→ Standardisierung
(Prozess)
→ Durchlaufzeit ↓

Praxisbeispiele


BIM als Prozessstandard

Angebot	Planung	Bau	Erhaltung & Betrieb (O&M)
01 Definition und Validierung von AIA und BAP			G
02 Dokumentation der gesamten BIM-Prozessabwicklung			G
03 BIM-integrierte Kommunikations-, Informations- und Datenplattform			G
04 3D Visualisierungen und Animationen (z.B. für Bürgerbeteiligung)			G
05 3D Modell (Trassierung, Massen)			G
06 4D Modell (Grobterminplan)			G
07 3D Planungskoordination und Kollisionsprüfung			1,7
08 4D Modell (Terminplan detailliert)			1,7
09 4D Simulation Erdbau (Einbau- und Ausbaumassen)			1,7
10 5D Modell und modellbasierte Mengenermittlung			1,7
11 Digitale Erfassung Baufortschritt			1,7
12 Digitale Erfassung IST-Mengen			1,7
13 4D/5D Abrechnung und Prognose			7
14 Optimierung Logistik			1,7
15 Maschinensteuerung mit BIM			1,7
16 Digitales Baumanagement			1,7
17 Aktualisierung u. Pflege des Modells			1,7
18+19 Übergabe „as-built“ Modell			G
20 Modellbasiertes O&M			G
21 Digitales Qualitätsmanagement			G
22 Schadensanalyse mit BIM/GIS			G
23 Unfallmanagement mit BIM/GIS			G
24 O&M-Planung mit BIM/GIS			G
25 Erhebung von KPIs mit BIM/GIS			G

Legende:

- BIM-Anwendungsfall mit direktem Mehrwert für AG
- BIM-Anwendungsfall mit überwiegend internem Mehrwert
- G= BIM-Anwendung über Gesamtprojekt
- 1= BIM-Anwendung in Bauabschnitt 1 (Pilot-Abschnitt)
- 7= BIM-Anwendung in Bauabschnitt 7 (Konsolidierungsabschnitt)

Auftraggeber
Informations-
anforderungen AIA



BIM-
Abwicklungsplan
(BAP)

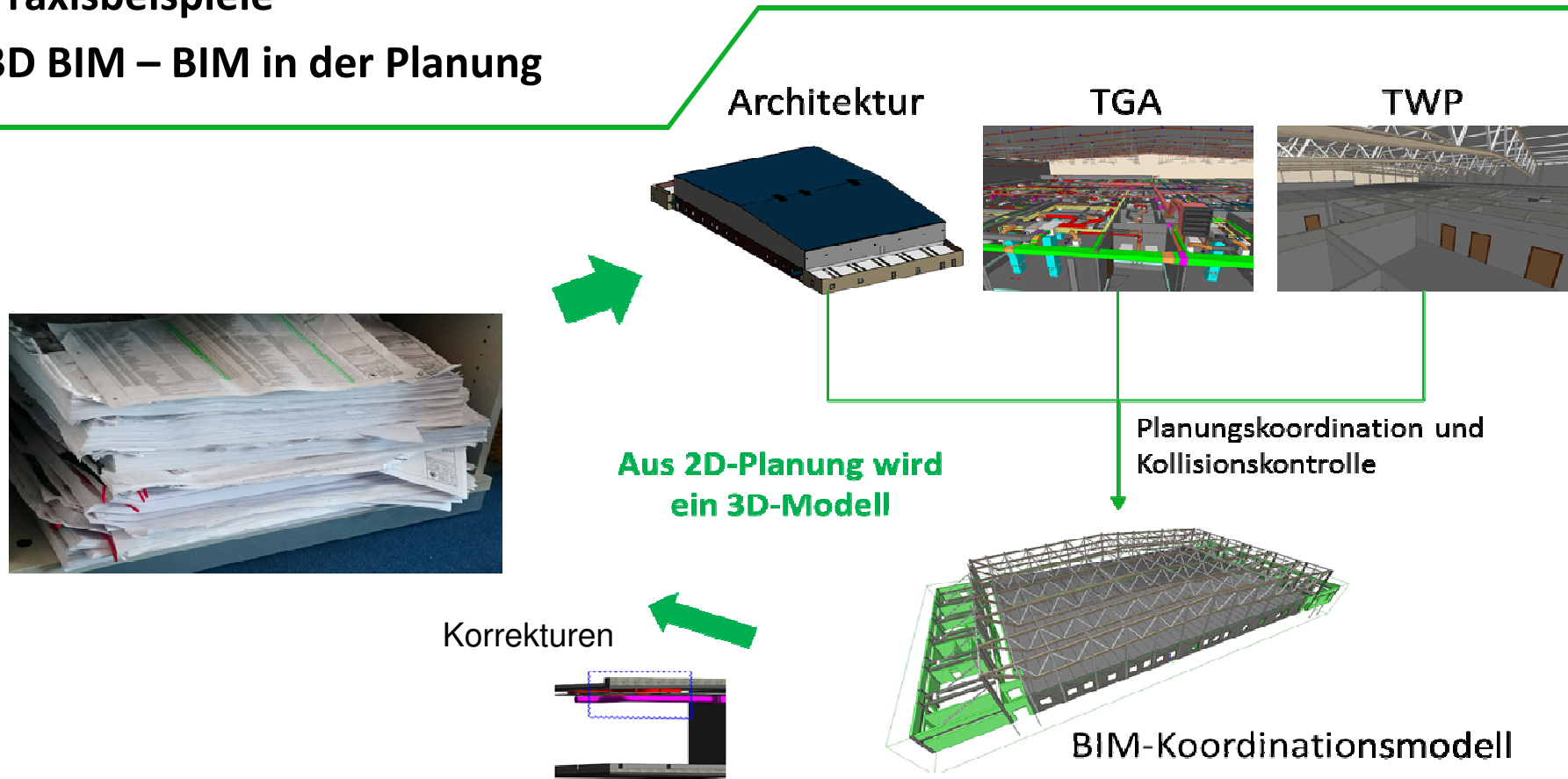


Die Grundlage von BIM ist ein für jedes Projekt klar definierter und (vertraglich) dokumentierter Prozess.

→ Standardisierung (Prozess)

Praxisbeispiele

3D BIM – BIM in der Planung



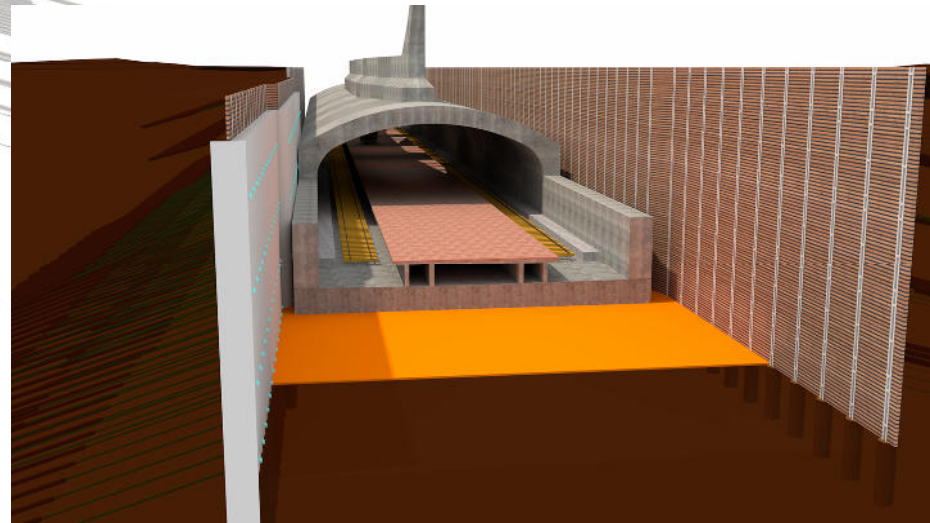
Planungskoordination:

- Erstellung und Kombination von 3D-Fachmodellen
- (Regelbasierte) Kollisionskontrolle
- Dokumentierte Korrekturschleifen

→ 0-Fehler
→ Automatisierung
→ KVP

Praxisbeispiele

3D BIM – BIM in der Planung



Modellerstellung:

- Generierung von Bauteilen auf Basis standardisierter Parameter
- Nutzung herstellerunabhängiger Objektkataloge

- Standardisierung (Produkt)
- Flexibilisierung

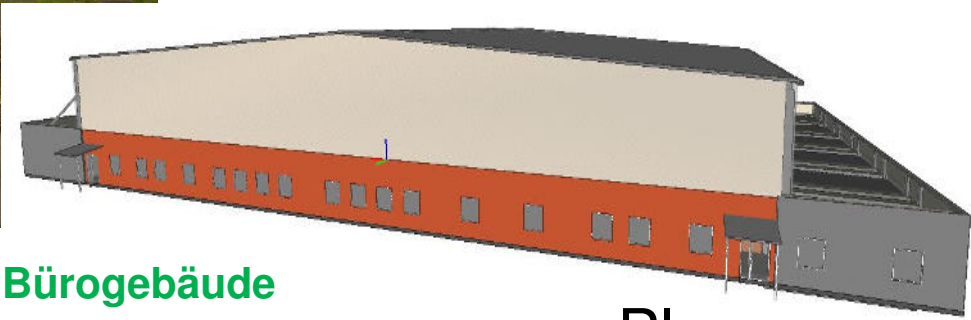
Praxisbeispiele

3D BIM – BIM in der Planung



Bestand

Umbau Hangar → Bürogebäude



Planung

Planungsbesprechungen:

- BIM als interdisziplinäre Kommunikationsplattform für alle Projektbeteiligten
- Einbindung des Auftraggebers (Vermeidung nachträglicher Änderungswünsche)

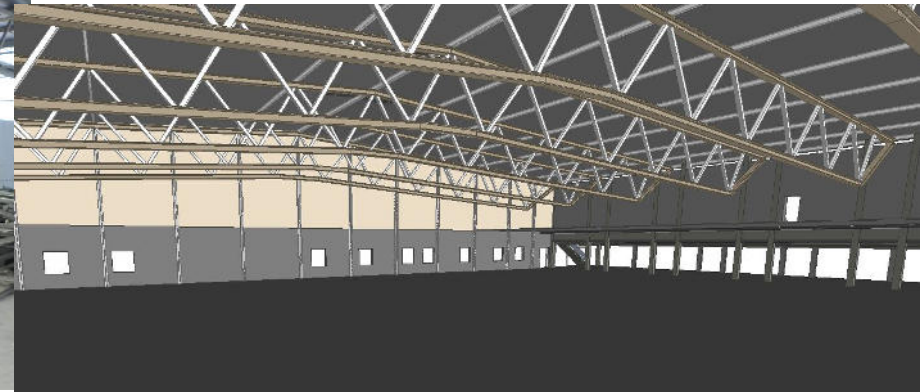
→ Visualisierung
→ Kooperation
→ Ausrichtung
Kundenwert

Praxisbeispiele

3D BIM – BIM in der Planung



Bestand



Umbau Hangar → Bürogebäude

Planung

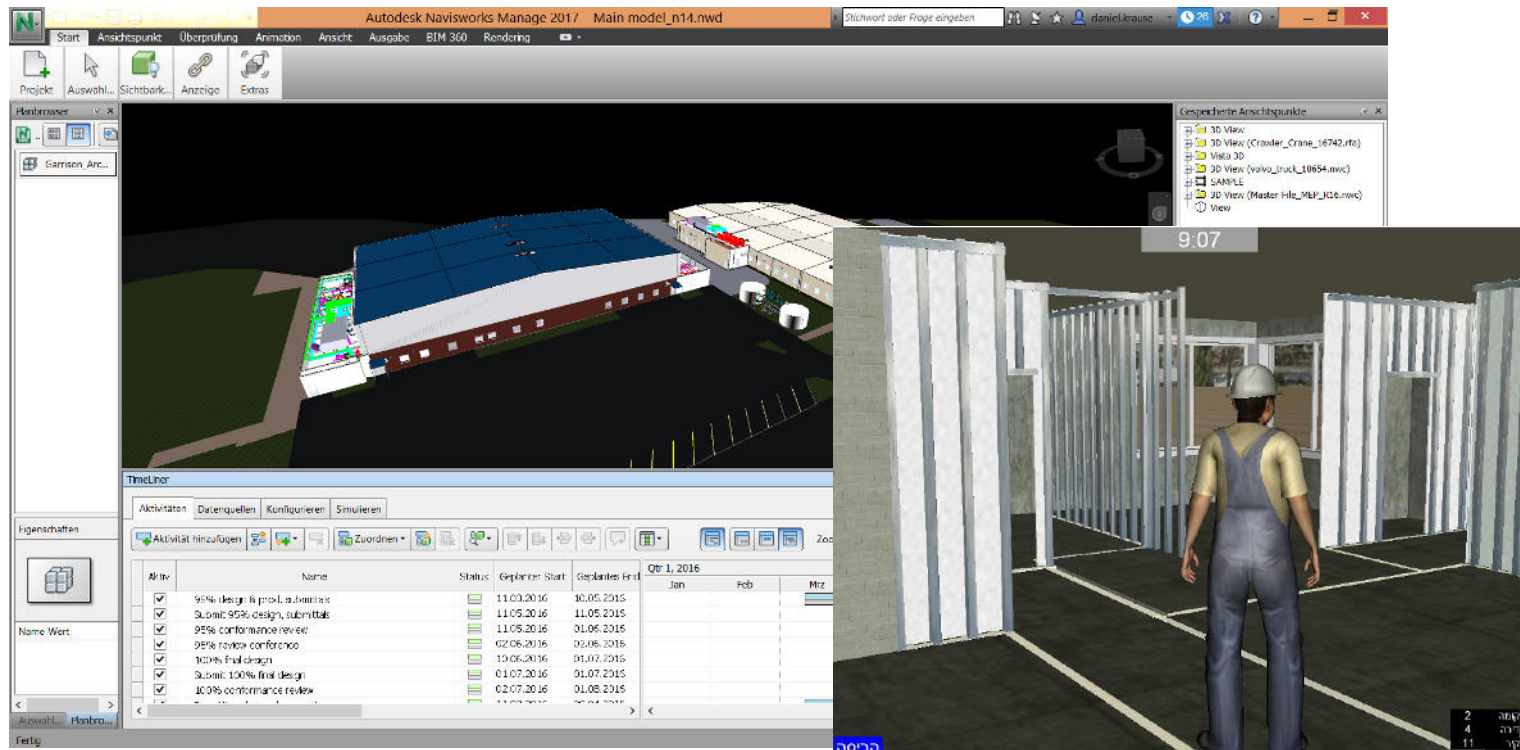
Planungsbesprechungen:

- BIM als interdisziplinäre Kommunikationsplattform für alle Projektbeteiligten
- Einbindung des Auftraggebers (Vermeidung nachträglicher Änderungswünsche)

→ Visualisierung
→ Kooperation
→ Ausrichtung
Kundenwert

Praxisbeispiele

4D BIM – BIM in der AV



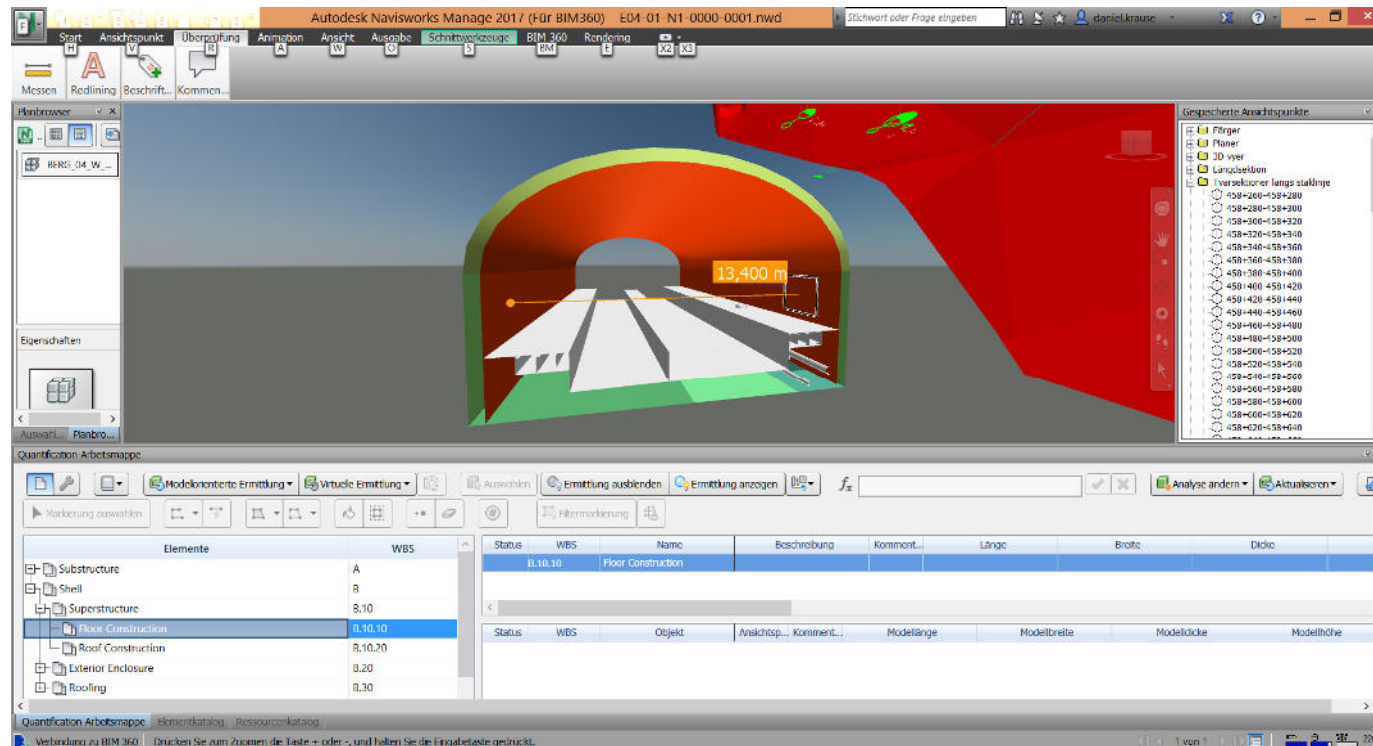
Verknüpfung von Modell und Terminplan:

- Bauteilbasierte Work Breakdown Structure
- Simulation von Bauablauf und Logistik
- Koordination und Optimierung der Ausführungsplanung

→ Simulation/
Variantenvergleich
→ Visualisierung

Praxisbeispiele

5D BIM – BIM in der Kalkulation



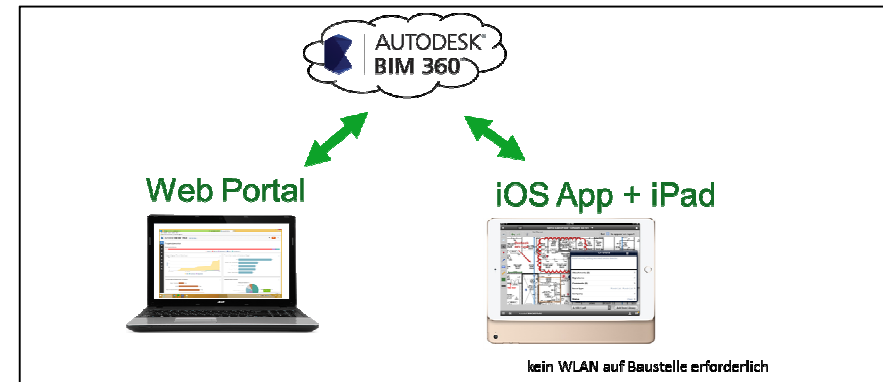
Mengen- Kostenermittlung aus dem Modell:

- Vermeidung von Messfehlern, reduzierter Arbeitsaufwand (v.a. Mehrfachmessungen)
- Vereinfachte Kalkulation mit Stammdaten
- Grundlage für Projektcontrolling (z.B. SOLL-IST Abgleich)

→ 0-Fehler
→ Automatisierung

Praxisbeispiele

BIM2Field – BIM auf der Baustelle



Digitalisierung des Baumanagements:

- Mängelmanagement
- Checklisten, Abnahmen
- Zugriff 2D-Pläne und 3D-Modelle
- Projektdashboard

- 0-Fehler
- Automatisierung
- Standardisierung (Prozess)