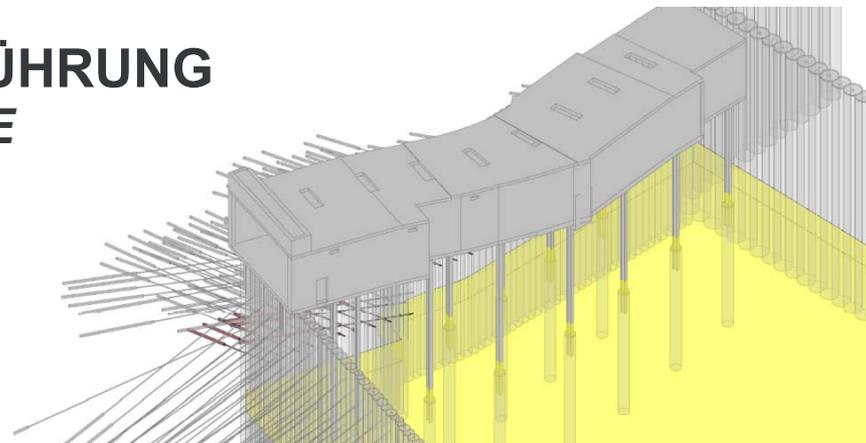




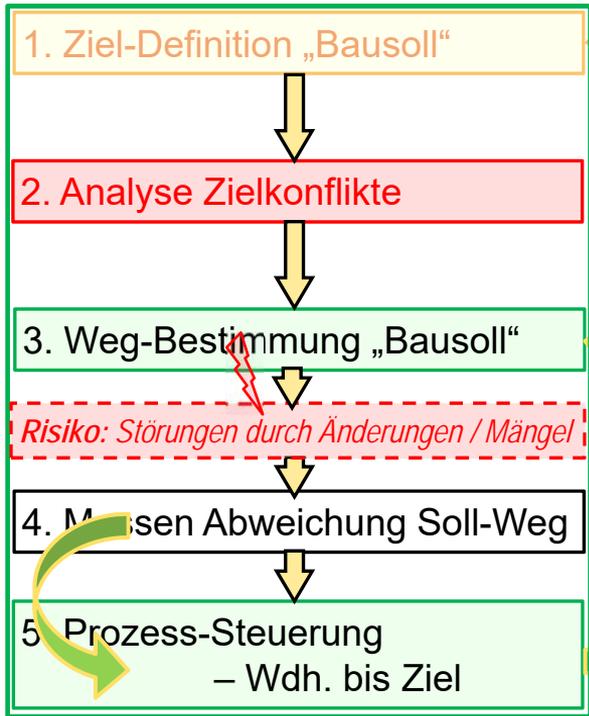
RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG DURCH UNTERSTÜTZENDE BIM-PROZESSE



RISIKOMANAGEMENT DURCH ZIEL-DEFINITION MITTELS BIM-PROZESS

- Verhinderung Risiko „zielloses“ Planen durch BIM-Methoden-Entscheidungs-„Zwang“ zur Ziel-Definition

„Magisches Projekt-Ziel- (Konflikt-Lösungs-) Dreieck“ ✓



Prozesssteuerung

s.a. DIN EN ISO 9000 ff.

Unterstützungsprozess

→ 5D BIM - METHODE

BIM Projektabwicklungsplan

Architektur-(Mutter)modell

Risikobeurteilung

Integrales Koordinationsmodell mit vielen div. Fachmodellen

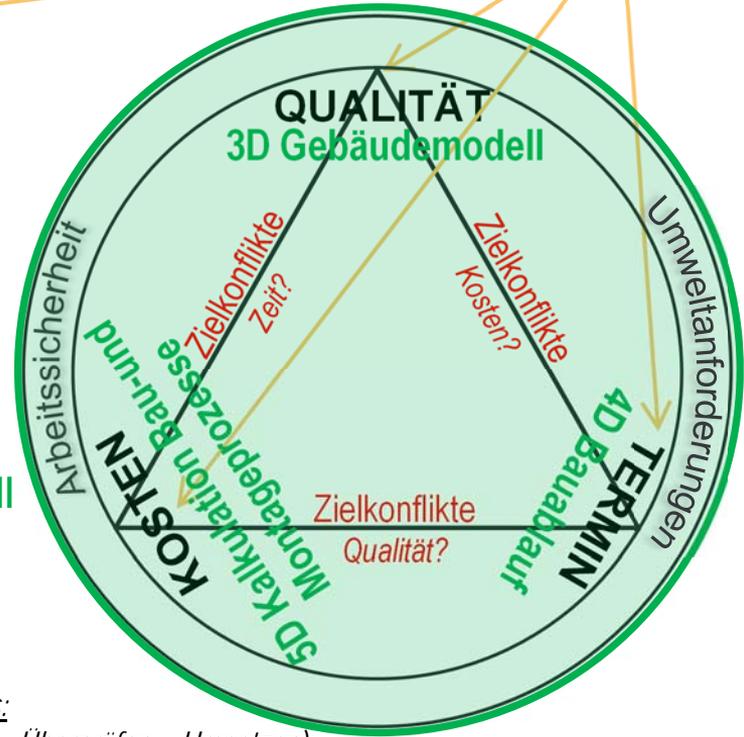
→ 4D Termin-/Bauablauf

→ 5D Kalkulation

Iterativer Lern- und Verbesserungs-Prozess:

„Plan – Do – Check – Act“ (= Planen – Tun – Überprüfen – Umsetzen)

Risikominderung in der Bauausführung



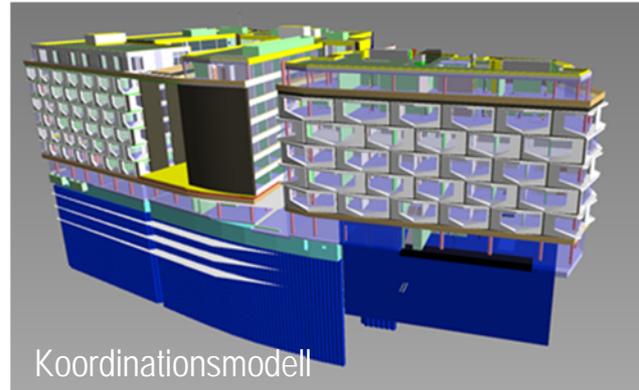
RISIKOMANAGEMENT DURCH ZIEL-DEFINITION MITTELS BIM-PROZESS

- Verhinderung Risiko „zielloses“ Planen durch BIM-Methoden-Entscheidungs-„Zwang“ zur Ziel-Definition

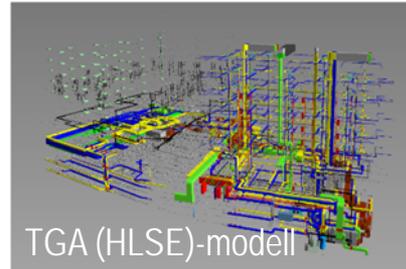
Risikobeurteilung:

Integrales Koordinationsmodell

mit vielen div. Fachmodellen

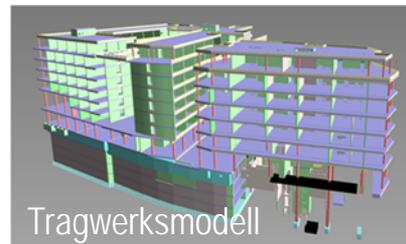


Frühe Risikobeurteilung durch Nutzung „Schwarmintelligenz“ mittels Integration div. Fachmodelle.



Nutzung Bauablaufsimulation AV „Lean Construction“:
„Wer macht was – wann – warum?“

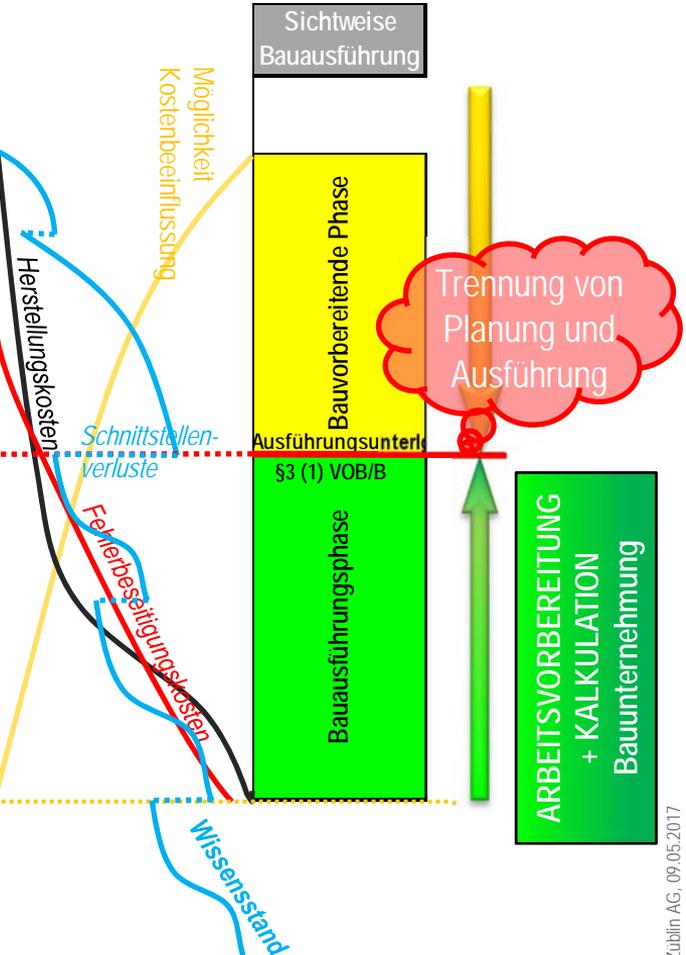
- Konstruktive Ausbildungen!?
- Rücklauf Bauausführungswissen!?



Nutzung Bauablaufsimulation Bauzustände: Wer?

- Leistungsbild Tragwerksplanung LPH 4 „normale“ bei Ing.-Bauwerken
⇔ „andere“ = Besondere Leistung!
- „Know-How“-Rücklauf Bauausführungswissen??

Phasen aus Sicht Bauherr / Nutzer	Leistungsphasen nach HOAI		Projektstufen nach AHO-FK	Kostenermittlung nach DIN 276 s. HOAI	BIM Fertigstellungsgrad		
Anlass	s. a BIM Leistungsbilder		gem.				
Idee	RA Kapellmann 02/2017		§ 35				
Ziel-Definition Zielkonflikte klären = Initiierung	1	Objektentwicklung, Grundlagenermittlung	2%	1	Projektvorbereitung	Kostenrahmen für Bedarfsplanung (bes. Leistg.)	
	2	Vorplanung	7%	2	Planung	Kostenschätzung	LoD 100
Planung = Konzeption = Konkretisierung	3	Entwurfsplanung	15%		Kostenberechnung im Vergleich zur Kostenschätzung	LoD 200	
	4	Genehmigungsplanung	3%		Kostenanschlag (zweistufig)	LoD 300	
	5	Ausführungsplanung	25%	LPH 6: Kostenermittlung auf Planer-LV-Bepreisung+Kontrolle LPH 6: Vergleich Ausschreibungsergeb. zu Kostenem.			
Realisierung = Bauen	6	Vorbereiten der Vergabe	10%	3	Ausführungsvorbereitung		LoD 400
	7	Mitwirkung bei der Vergabe	4%	4	Ausführung	Kostenfeststellung	LoD 500
Inbetriebnahme = Übernahme	8	Objektüberwachung – Bauüberwachung und Dokumentation	32%		5	Projektabschluss	
	9	Objektbetreuung	2%				
Betrieb/ Leerstand							
Umbau/ Abbruch							



RISIKOMANAGEMENT DURCH INTEGRATION ARBEITSVORBEREITUNG IM BIM-PROZESS

● Verhinderung Zielabweichungen im Bauablauf durch Kalkulations- und Bauausführungswissen

in frühen HOAI-LP werden Weichen gestellt, die großen Einfluss auf die Definition und Ergebnisse der Projekt-Ziele besitzen:

➤ Bauproduktenauswahl (Baustoff: Betonbau, Stahlbau, Holzbau, Mauerwerksbau?)



➤ Bauverfahrensauswahl Tiefbau, Hochbau, Ausbau (WDVS, Heizung, Lüftung, Sanitär, Elektro, Fassade)
– z.B. Betonbau als Ortbeton, Halfertigteil oder Vollfertigteile → Auswirkungen auf statische Systeme + alle Projekt-Ziele:

• Ortbetonbau: Beispiele der Einflüsse mit Auswirkungen:

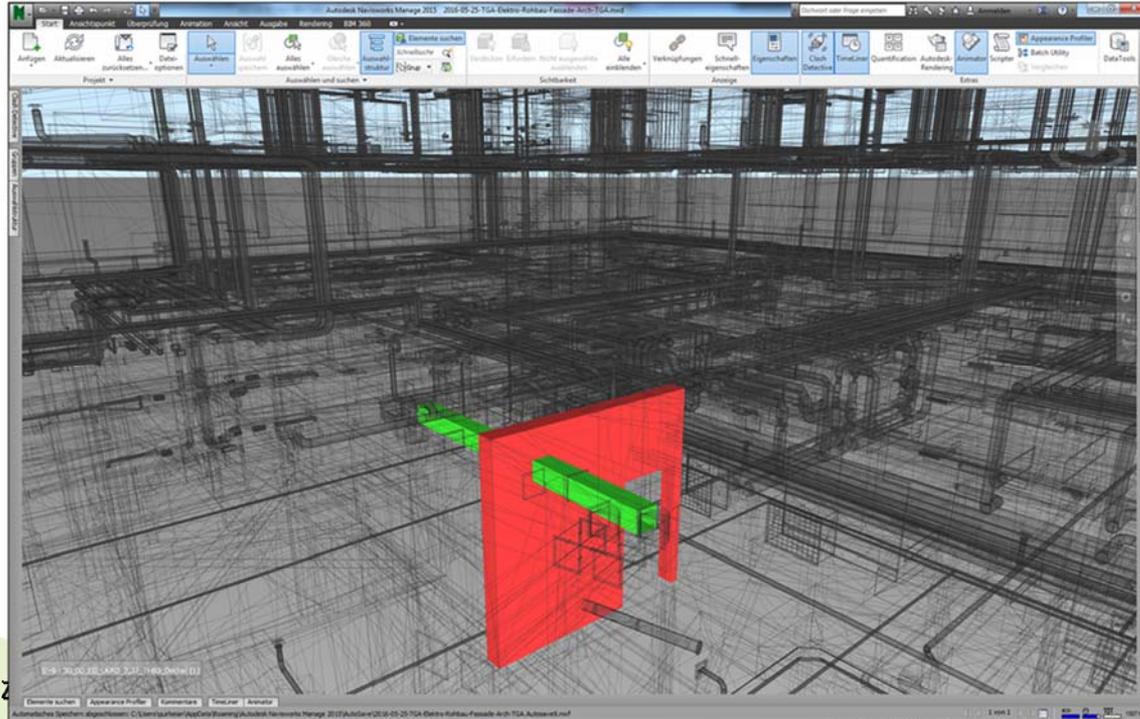
- Schalungs-/Bewehrungsgrad?
- Wiederholungseffekte durch gleichbleibende Grund- & Aufrisse und Geschosshöhen (\leq ca. 3,30m) ?
- unterzugfreie Flachdecken für Einsatz Deckentische in Bürogebäuden?
- Anteil Nebenflächen? Randschalungen, Passflächen, Aussparungen, Konsolen, Einbauteile, Versätze, usw. ...
- Vorgaben Terminplanung? Erforderliche zu erzielbare Schalungsleistung? Mindestarbeitsflächen!
- Baustellengrundfläche für Hebezeuge, Schalungslagerflächen?
- Durchdringungen / Aussparungen planen oder nachträglich vor Ort bohren? - **usw.. usw...**

RISIKOMANAGEMENT DURCH INTEGRATION ARBEITSVORBEREITUNG IM BIM-PROZESS

• Verhinderung Zielabweichungen im Bauablauf durch Kalkulations- und Bauausführungswissen

Beispiel Durchdringung HLSE:

- Zu welchem Terminstand in welchem Bauzustand wird der Kanal die Wand wie durchdringen?
- Muss dies wie konstruktiv / statisch durch wen werden?
- Wird die Durchdringung geschalt oder ist eine nachträgliche Betonbohrung vor Ort günstiger?
- Wie erkennt dies die Baustelle? Was muss sie tun?

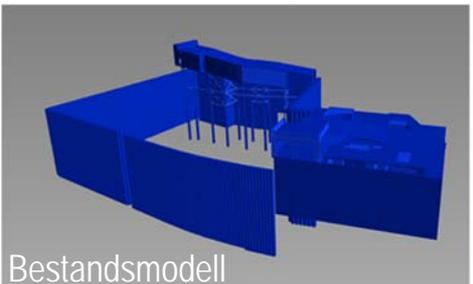


RISIKOMANAGEMENT DURCH INTEGRATION ARBEITSVORBEREITUNG IM BIM-PROZESS

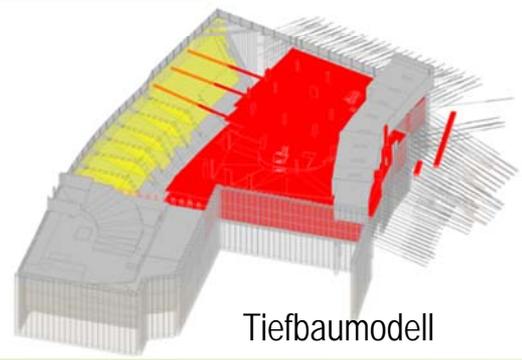
• Verhinderung Zielabweichungen im Bauablauf durch Kalkulations- und Bauausführungswissen

Aufgaben der **Arbeitsvorbereitung** (AV) in Zusammenarbeit mit Technischem Büro, Einkauf und Kalkulation:

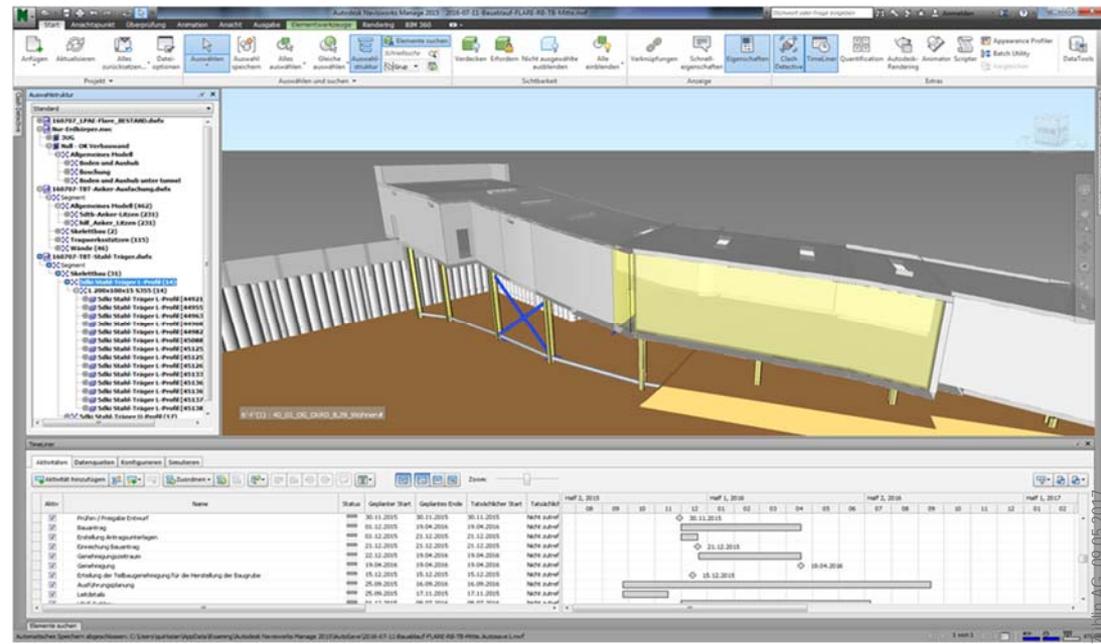
- ✓ Einhaltung der Vertragstermine in stetiger und störungsfreier Ausführung
- ✓ Planen/Vordenken/Vergleichen der Bauverfahren mit Terminabläufen und Aufwendungen
- ✓ Beschaffen und Bereitstellen von qualifiziertem Personal, Betriebsmitteln und Materialien
→ zum richtigen Zeitpunkt („Just-in-Time“) → am richtigen Ort → in richtiger Menge!



Bestandsmodell

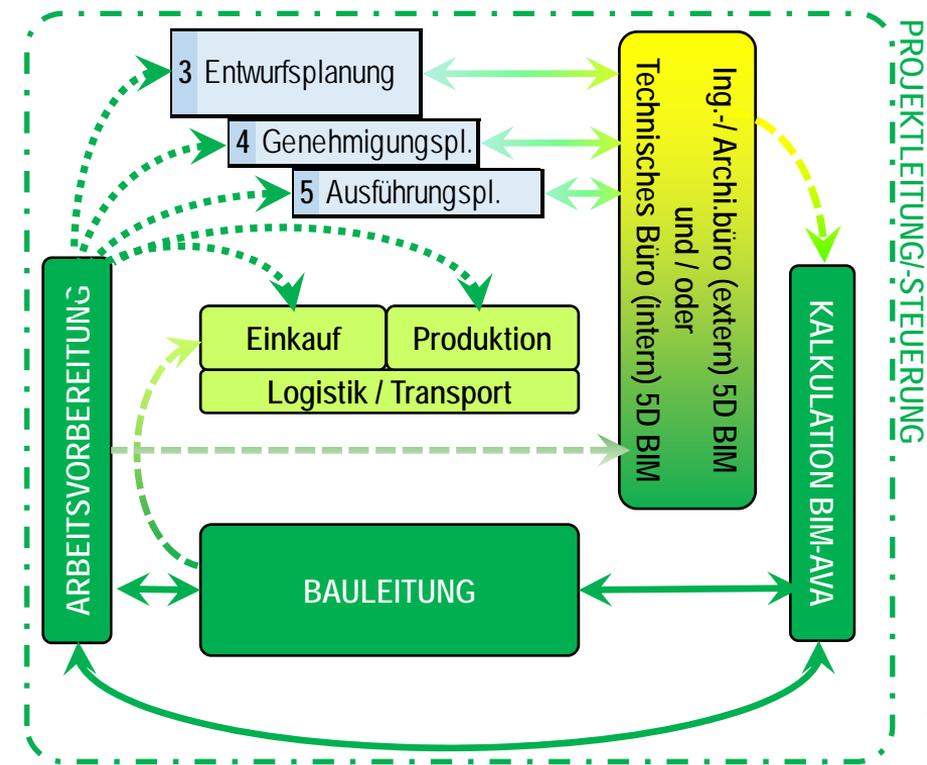


Tiefbaummodell



HOAI LP	Sichtweise Bauausführung				
1 Objektentw., Grundlagenerm.	Bauvorbereitende Phase	Bauherr	Bauherr	Bauherr	Bauherr
2 Vorplanung					
3 Entwurfsplanung					
4 Genehmigungspl.					
5 Ausführungspl.					
6 Vorbereiten	Bauausführungsphase	General-Unter-/Übernehmer	Total-Unter-/Übernehmer	Total-Unter-/Übernehmer	Total-Unter-/Übernehmer
7 Mitwirkung bei der Vergabe					
8 Objektüberw. Bauüberw. & Doku					
9 Objektbetreuung					

Rückwärts-AV-Prozesssteuerung
→ „Lean Construction“



ARBEITSVORBEREITUNG + KALKULATION Bauunternehmung

Risikominderung in der Bauausführung

RISIKOMANAGEMENT DURCH INTEGRATION ARBEITSVORBEREITUNG IM BIM-PROZESS

• Verhinderung Zielabweichungen im Bauablauf durch „Wollen“ + „Können“ + „Dürfen“

Bauherr und Auftragnehmer besitzen bei Informationsvorsprung jeweils Vorteile gegen den Vertragspartner.

→ „Pattsituation“ durch gegensätzliche Ziele bei herkömmlichen „komplexen“ Vertragsstrukturen mit LV EP/Detailpv.

Erkenntnisse zur gemeinsamen Nutzung BIM 5D Methoden:

I. Risikominimierung „Wollen“:

- Bauunternehmer müssen Projekt-Ziele des Bauherren unterstützen:
→ Vereinbarung „Projektcharta“.
- Bauherr hat das Streben nach wirtschaftlichem Erfolg des Bauunternehmers zu würdigen.
Σ Vertrauensvoller partnerschaftlicher Umgang.

II. Risikominimierung „Können“:

Einbeziehung Kalkulations- und Bauausführungswissen/-erfahrung in frühe Planungsphasen.
→ + Nutzung „Schwarmintelligenz“.

III. Risikominimierung „Dürfen“:

Vertragliche Gestaltung? → öffentliche AG: Bsp. Innovationspartnerschaft §19 VgV, VOB/A § 3 b Abs. 5:

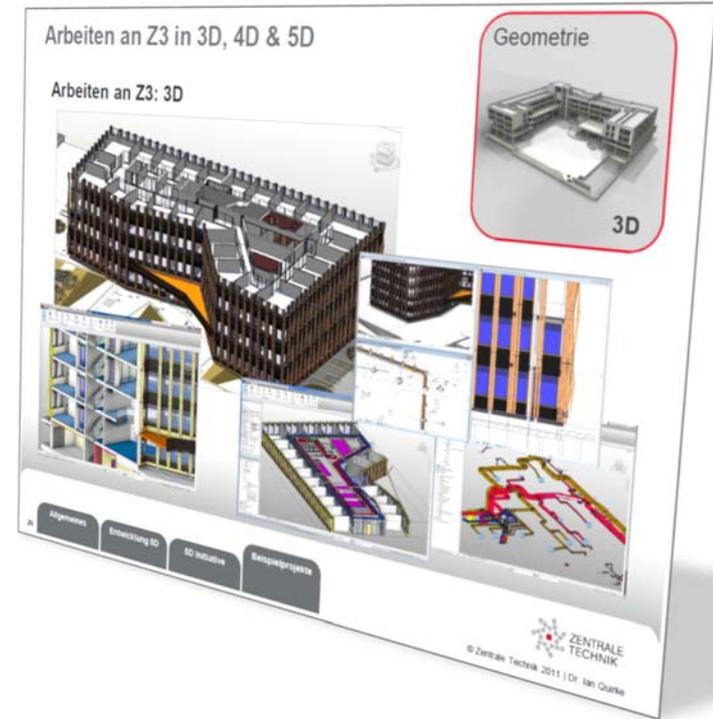
Öffentlicher Auftraggeber definiert Planungsziele und beauftragt Bieter zunächst mit Planungsleistungen zum angebotenen Zielpreis, Bauleistungen nur optional. Auf Basis Planungsleistungen konkretisiert der AN anschließend den Preis für die Ausführung. AG entscheidet dann, ob er auf dieser Basis weiterarbeiten möchte und erteilt ggfs. dem AN den Bauauftrag für die zweite Phase oder vergütet ihn für die erbrachten Leistungen und beendet die Zusammenarbeit. → neue Vergaberichtlinie Art.31 Abs.2 RL 2014/24/EU89 Innovationspartnerschaft.

Objektentw., 1 Grundlagenerm.	Bauherr	Bauherr	Bauherr
2 Vorplanung	Bauherr	Bauherr	Bauherr
3 Entwurfsplanung	Bauherr	Bauherr	Bauherr
4 Genehmigungspl.	Bauherr	Bauherr	Bauherr
5 Ausführungspl. Vorbereiten	Bauherr	Bauherr	Bauherr
6 Vergabe	Total-Unter-Übernehmer	Total-Unter-Übernehmer	Total-Unter-Übernehmer
7 Mitwirkung bei der Vergabe	Total-Unter-Übernehmer	Total-Unter-Übernehmer	Total-Unter-Übernehmer
Objektüberw. 8 Bauüberw. & Doku	Total-Unter-Übernehmer	Total-Unter-Übernehmer	Total-Unter-Übernehmer
9 Objektbetreuung			

RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

ZÜBLIN – SICHTWEISE BAUAUSFÜHRUNG

- **Rückblick: 8. Anwendertag 30.11.2011 in Stuttgart**
- **Inhalt der damaligen Präsentation:**
 - Vorstellung von BIM.5D allgemein
 - Gremienarbeit und Forschung
 - Pilotprojekt in Closed BIM
 - Modellbasierte Kalkulation
 - Gewerkekoordination mit dem Modell
 - Kein konsequenter Baustelleneinsatz



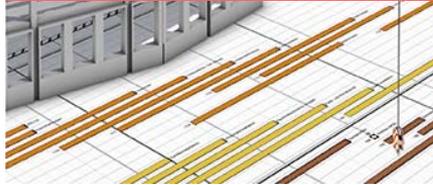
RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

RÜCKBLICK – DAMALIGE DEFINITION BIM.5D[®]

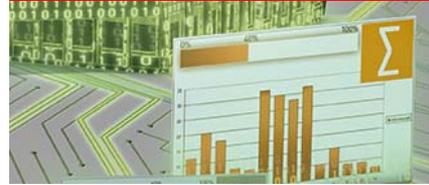
3D – GEOMETRIE



4D – ZEIT



5D – DATEN / PROZESSE (€)



BIM

- Building Information Model, bildet das Bau-Soll ab:
 - Geometrie
 - Beschreibung

VIRTUELLE BAUSTELLE

- Terminplan visualisieren
- Einbausituation
- Lean Construction:
 - Vorschau
 - Steuerung / Logistik

DATEN & PROZESSE

- Verbindung aller Geschäftsprozesse mit 3D / 4D
- Mengen / Kalkulation
- Leistungsmeldung
-
- Betreiberprozesse

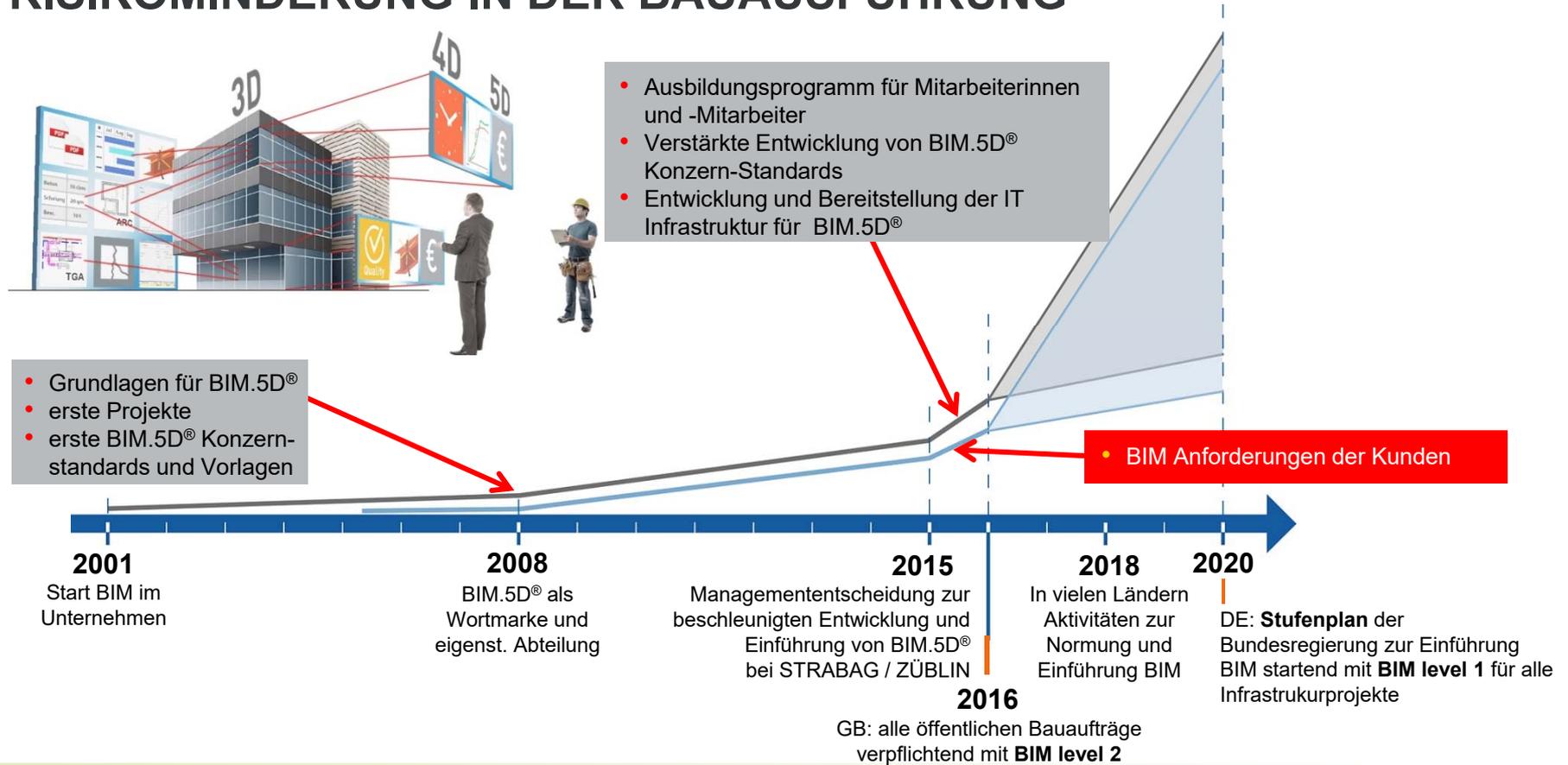
Ein kontinuierlich angereicherter Datensatz über alle Phasen – von BIM zu 5D[®]

RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

ZÜBLIN – SICHTWEISE BAUAUSFÜHRUNG

- **... und heute? – 5 Jahre später**
 - Teilprozesse umfänglich umgestellt
 - ABER: Konsequenter BIM-Einsatz immer noch in vereinzelt Großprojekten
 - Durchmischung Closed und Open BIM
 - Eigene BIM-Planungskompetenzen – zunehmend Einbindung externer Planer
 - Ausgereifte BIM Projektabwicklungspläne
 - Erste Baustelleneinsätze
- **... immer noch ein Entwicklungsthema**

RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

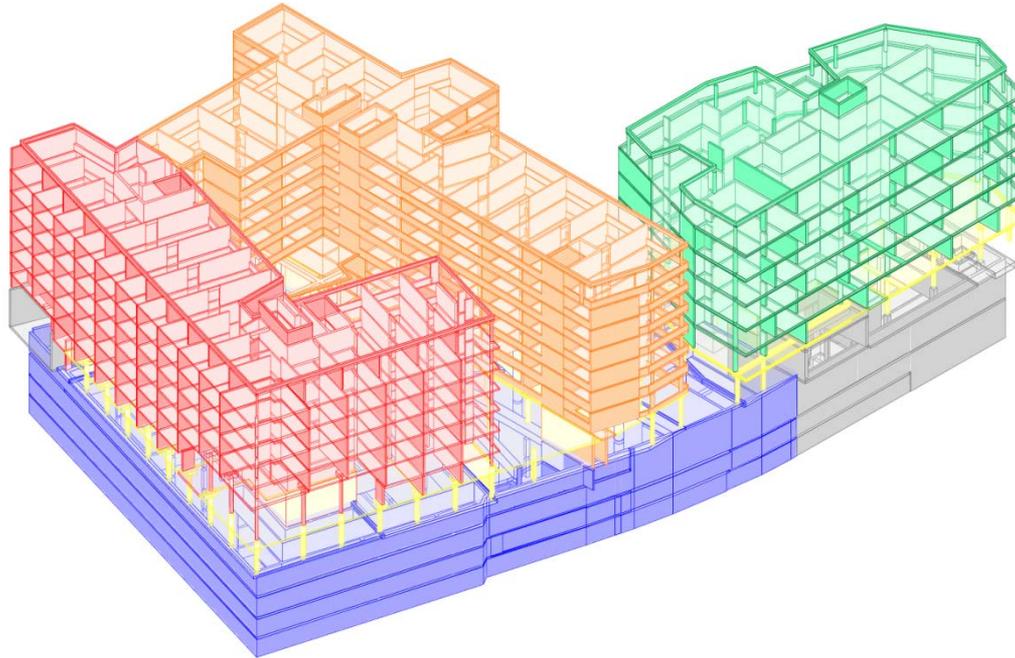


Risikominderung in der Bauausführung

RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

KONKRETE PROJEKTBEISPIELE ZÜBLIN – SICHTWEISE BAUAUSFÜHRUNG

- Angebotsphase: Übersicht Bausoll, Phasenkonzept, Bauleistungen



Risikominderung in der Bauausführung

Prof. Dipl.-Ing. Jochen Lürer

Dr.-Ing. Ian Quirke

Seite 15

ZÜBLIN
TEAMS WORK.



RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

KONKRETE PROJEKTBEISPIELE ZÜBLIN – SICHTWEISE BAUAUSFÜHRUNG

- Kalkulationsphase: Modellbasierte Mengenermittlung und Kalkulation

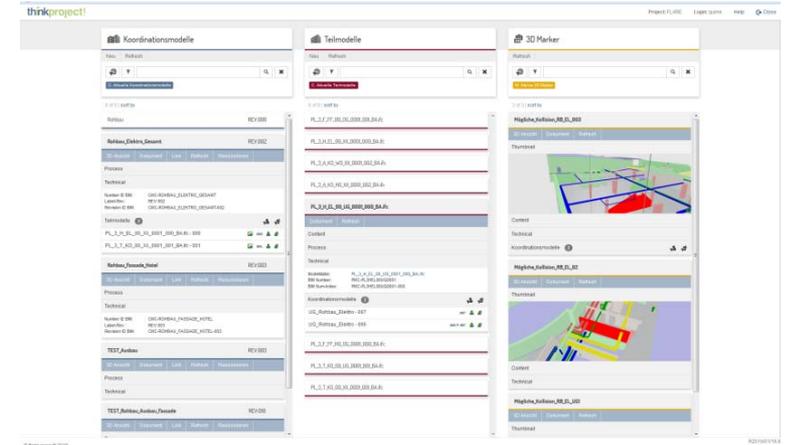
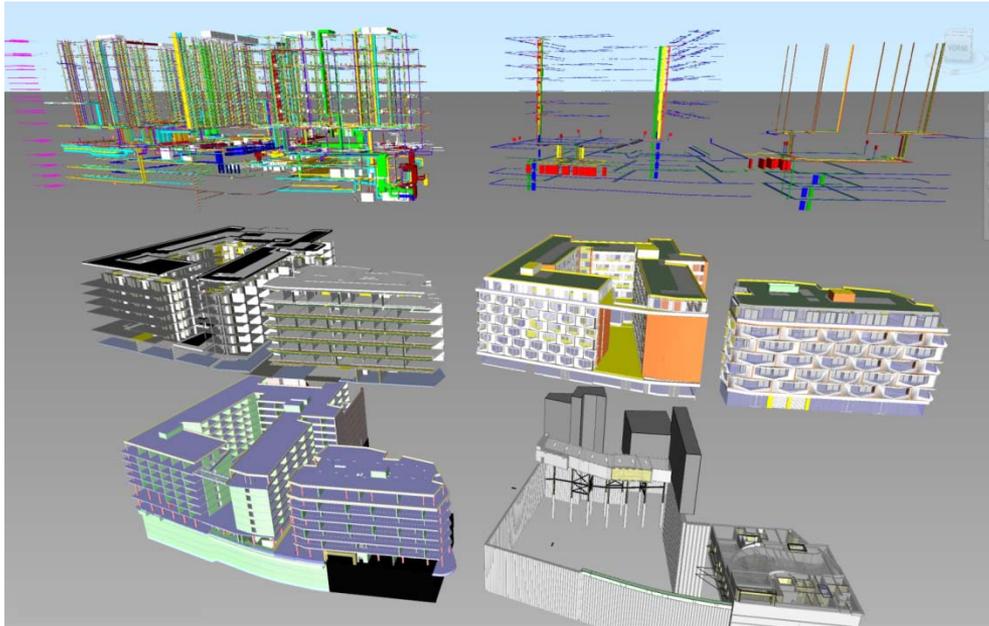
The image displays two screenshots of a BIM software interface. The left screenshot shows a 3D model of a building structure with various components highlighted in different colors (purple, green, yellow). The right screenshot shows a quantity takeoff table with columns for 'Struktur', 'OZ', 'Kurztext', 'Faktor', and 'Menge'. The table lists various construction items and their quantities.

Struktur	OZ	Kurztext	Faktor	Menge	ME
5.40		Algemeine Maurerarbeiten			
5.50		Beton- und Stahlbetonarbeiten			
5.50.13		STÄHLE FÜR TREPPEN			
5.50.13.10		Obstere Wand $d \leq 20cm$, C20/25		11.196	m ³
5.50.13.20		Obstere Wand $20cm < d \leq 30cm$, C20/25		1.042.852	m ³
5.50.13.80		Zulage für Bewehrung $\leq C20/25$		629.771	m ³
5.50.13.120		Schalung der Wand		7.045.189	m ²
5.50.13.130		Schalung Treppenbau und Rampe		1.142.799	m ²
5.50.13.140		Einseitige Schalung		162.214	m ²
5.50.13.210		Zulage für Wandaufung -1,32m -1,33m Gesamtl. von 0,1-30m		401.010	m ²
5.50.13.220		Zulage für Wandaufung -1,33m -1,50m Gesamtl. von 0,1-30m		26.740	m ²
5.50.13.400		Betonarbeiten BST 10/1		0,000	m ³
5.50.13.410		Lagerbeton BST 500 M		0,000	m ³
5.50.13.420		Stütz- und Zwischenbeton BST 500 M		0,000	m ³
5.50.14		STÜTZEN			
5.50.15		TREPPEN UND PODESTE			
5.50.16		UNTERZÜGE UND OBERZÜGE			
5.50.17		DECKEN			
5.50.17.100		Schalung Decke		5.929.006	m ²
5.50.17.200		Zulage für Schalung Decke in Höhe 3,50m $CH \leq 4,5m$		132.661	m ²
5.50.17.300		Schalung Treppentritt		206.795	m ²
5.50.17.320		Lieferverleim Beton $d \leq 30cm$ stark, C20/20		1.717.096	m ²
5.50.17.350		Zulage für Bewehrung $\leq C 20/27$		1.977.096	m ³
5.50.17.380		Zulage für Oberkronschalung $\leq C20/20$		101.000	m ²
5.50.17.400		Abstreifen und nachbetonen der Oberfläche für Obstere \leq Aufbeton auf E		5.929.506	m ²
5.50.17.480		Abstreifenbeton $\geq E$, Anstrich		0,000	m ³
5.50.17.490		Betonarbeiten BST 10/1		0,000	m ³
5.50.17.510		Stütz- und Zwischenbeton BST 500 M		0,000	m ³
5.50.18		EINBAUTEILE/AUSSPARUNGEN			
5.50		Stahlbetonfertigteile			

RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

KONKRETE PROJEKTBEISPIELE ZÜBLIN

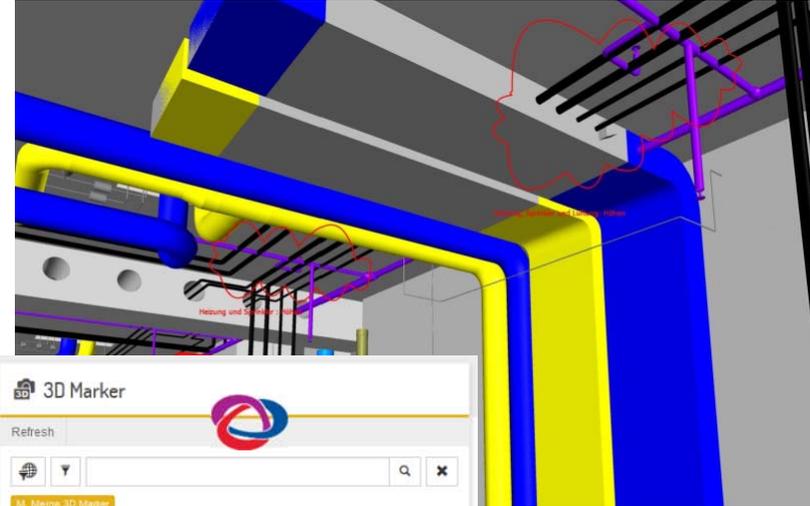
- Planung: Modellbasierte Planung und Planungskoordination



RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

KONKRETE PROJEKTBEISPIELE ZÜBLIN

- Data- & Modelmanagement mit Prozessanbindung: Verschiedenste Anbieter rüsten auf
- Trend hin zur umfassenden Lösung?: Common Data Environment



Koordinationsmodelle

Neu Refresh

C. Aktuelle Koordinationsmodelle

6 of 6 | sort by

Rohbau	REV:006
Rohbau_Elektro_Gesamt	REV:002

3D Ansicht Dokument Link Refresh Revisionsieren

Process

Technical

Number ID BIM: CMC-ROHBAU_ELEKTRO_GESAMT
Label-Rev: REV:002
Revision ID BIM: CMC-ROHBAU_ELEKTRO_GESAMT-002

Teilmodelle

Neu Refresh

C. Aktuelle Teilmodelle

8 of 8 | sort by

PL_3_FF_00_06_000L001_BA.ifc
PL_3_H_EL_00_XX_000L000_BA.ifc
PL_3_A_K0_W0_XX_000L002_BA.ifc
PL_3_A_K0_H0_XX_000L002_BA.ifc
PL_3_H_EL_00_UG_000L000_BA.ifc

3D Marker

Refresh

H. Meine 3D Marker

3 of 3 | sort by

Mögliche Kollision_RB_EL_003

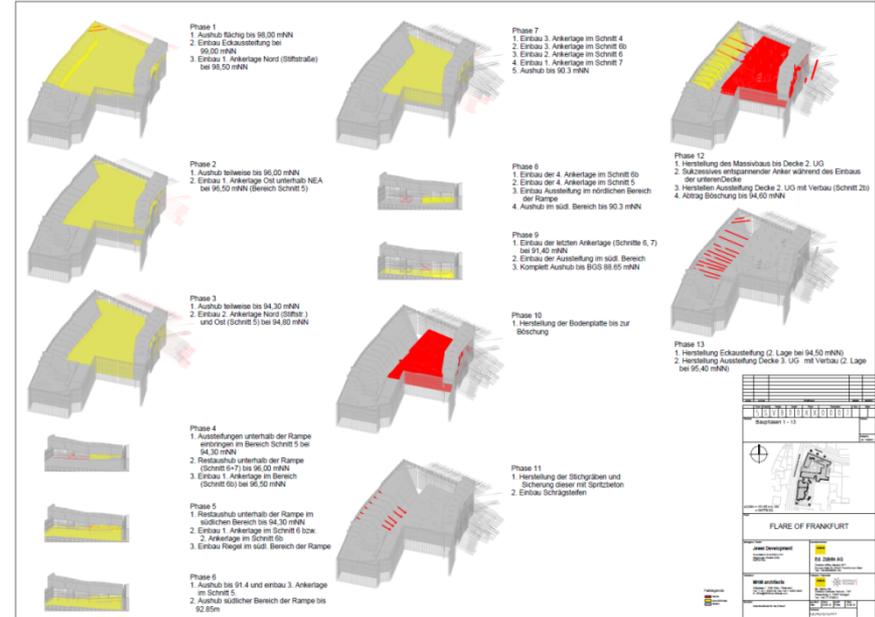
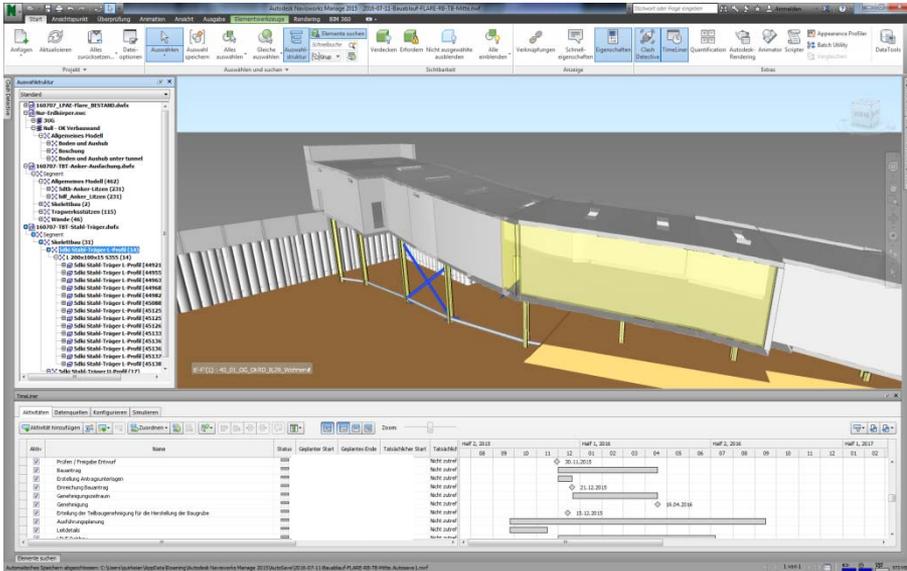
3D Ansicht Dokument Refresh

Thumbnail

RISIKOMINDERUNG IN DER BAUAUSFÜHRUNG

KONKRETE PROJEKTBEISPIELE ZÜBLIN

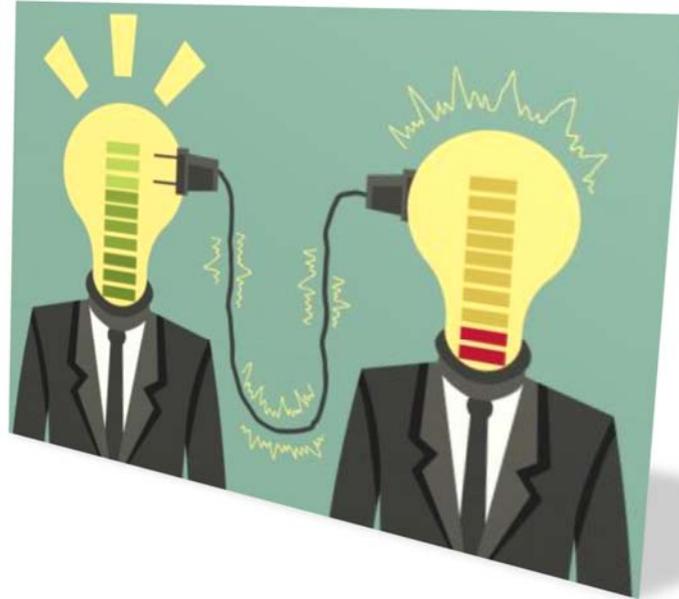
- Ausführung: Modellbasierte Terminplanung und Logistik



RISIKOMANAGEMENT IN DER BAUABLAUFSTEUERUNG DURCH UNTERSTÜTZENDE BIM-PROZESSE

WAS BRAUCHEN WIR?

- **Spielregeln**
 - Modellstandards
 - Prozessstandards (DIN 19650 / VDI 2552)
 - Abwicklungsstandards
 - Rechtlicher Rahmen
- **Mitspieler**
 - Qualifizierte Planer
 - Bauherren – Anforderungen
 - Mitarbeiter
- **Frontloading: Frühe Einbindung aller Beteiligten**





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!
Fragen?**

