

# BIM TECHNOLOGIE

## Methodik und Arbeitsablauf

Holger de Groot

*Regional BIM Director, Architekt*

 [Holger de Groot](#)

Ingo Kittel

*Office BIM Manager, Bauzeichner*

 [Ingo Kittel](#)

# Inhalt des Vortrags

Inhalt dieser Präsentation ist die Definition der BIM Technologie als ein Prozess, der die Entwicklung und Verwendung von intelligenten 3D Modellen zur Kommunikation und Information beschreibt.

Als BIM-fähige CAD Software wird die Anwendung von Revit Architecture innerhalb der Leistungsphasen 1 bis 6 nach HOAI vorgestellt und an Beispielen aus der Praxis erläutert.

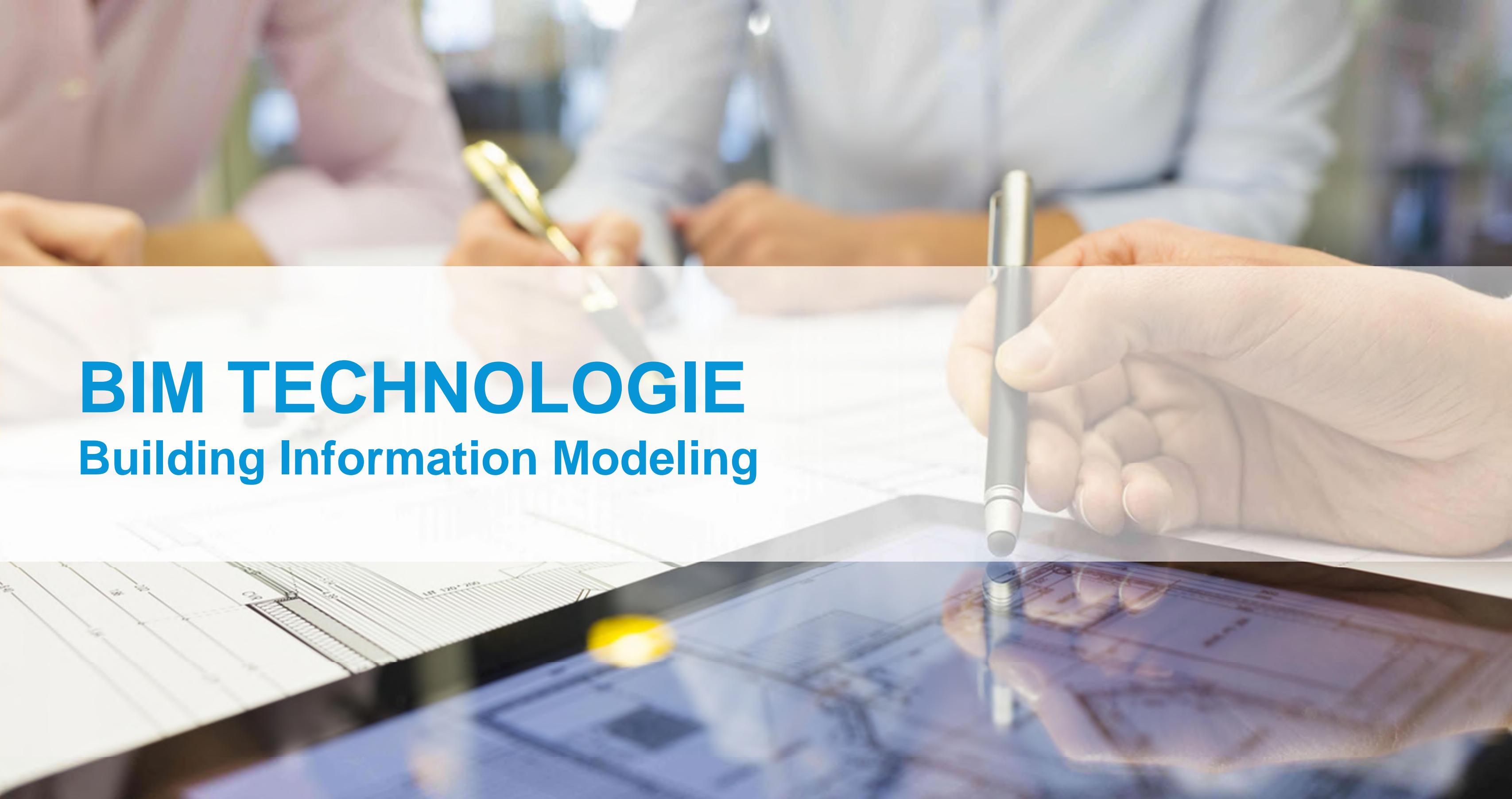
# Kernpunkte

Die Kernpunkte dieser Präsentation sind im folgenden:

- Die Definition der BIM Technologie
- Der Aufbau von BIM Vereinbarungen
- Die Anwendung von Revit in LPH 1-6
- Der virtuelle Koordinationsablauf
- Der Ablauf einer Kollisionsprüfung
- Die Vorteile der BIM Technologie

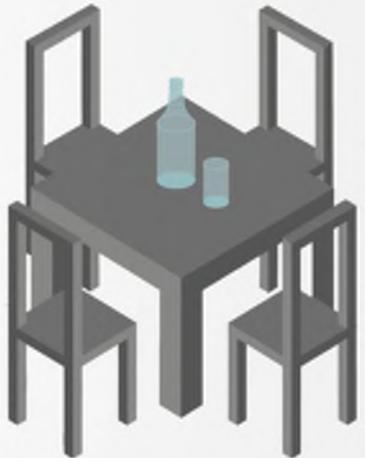
# BIM TECHNOLOGIE

## Building Information Modeling



# 2D Planung versus 3D Planung

- CAD bezeichnet die **Verwendung eines Rechners** beim technischen Planen.
- Traditionell wird meist noch in **mehreren Dateien** und primär in **2D geplant**.
- Erhöhtes **Risiko der unterschiedlichen Interpretation**.
- Viele CAD Applikationen ermöglichen bereits die Umsetzung einer **3D Planung**.
- Möglichkeit der **Verminderung von Fehlinterpretationen**.



# Intelligente 3D Planung

## BIM = Building Information Model



nicht-grafische Informationen



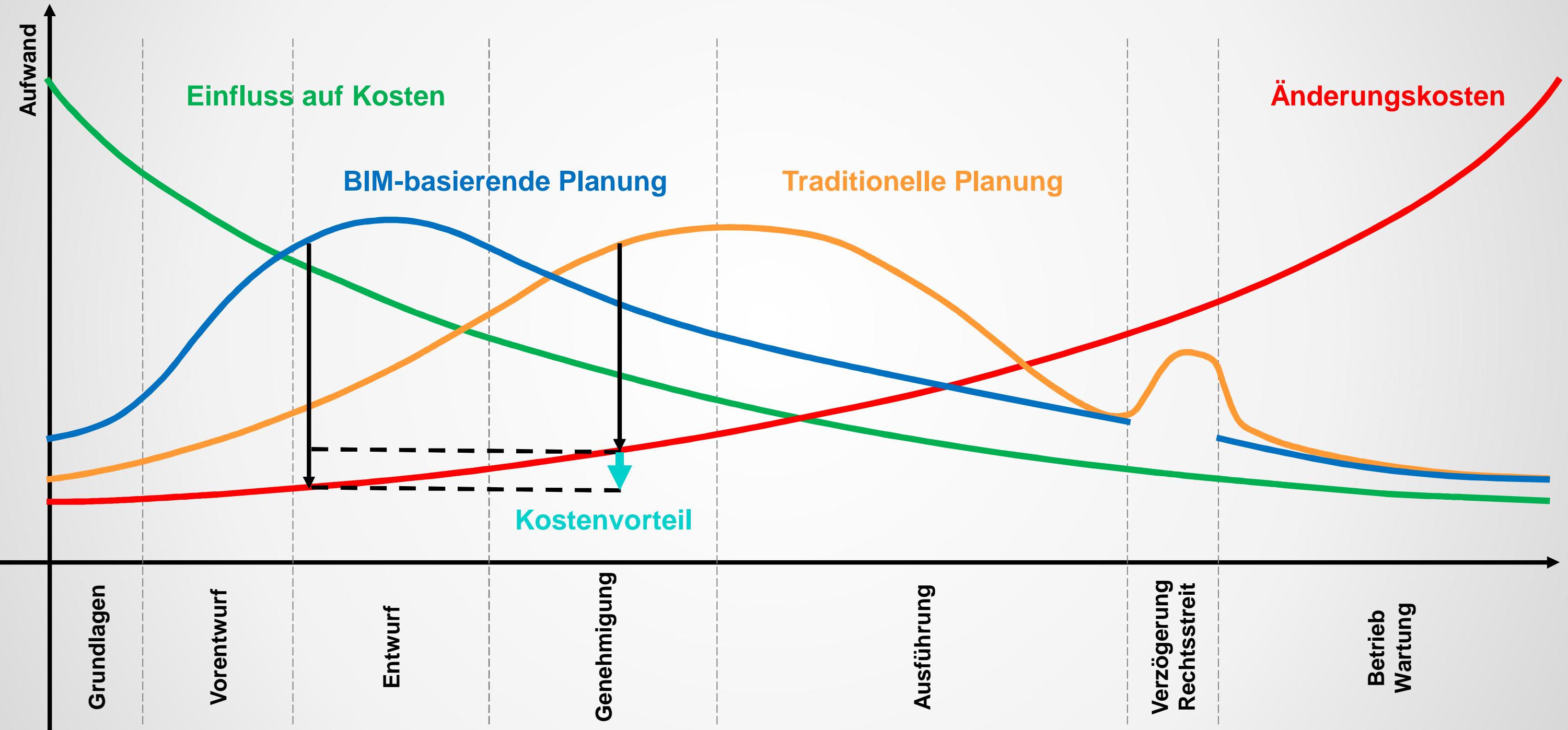
grafische Informationen

# Building Information Modeling

BIM ist ein Begriff, der drei getrennte, aber miteinander verbundenen Funktionen beschreibt:

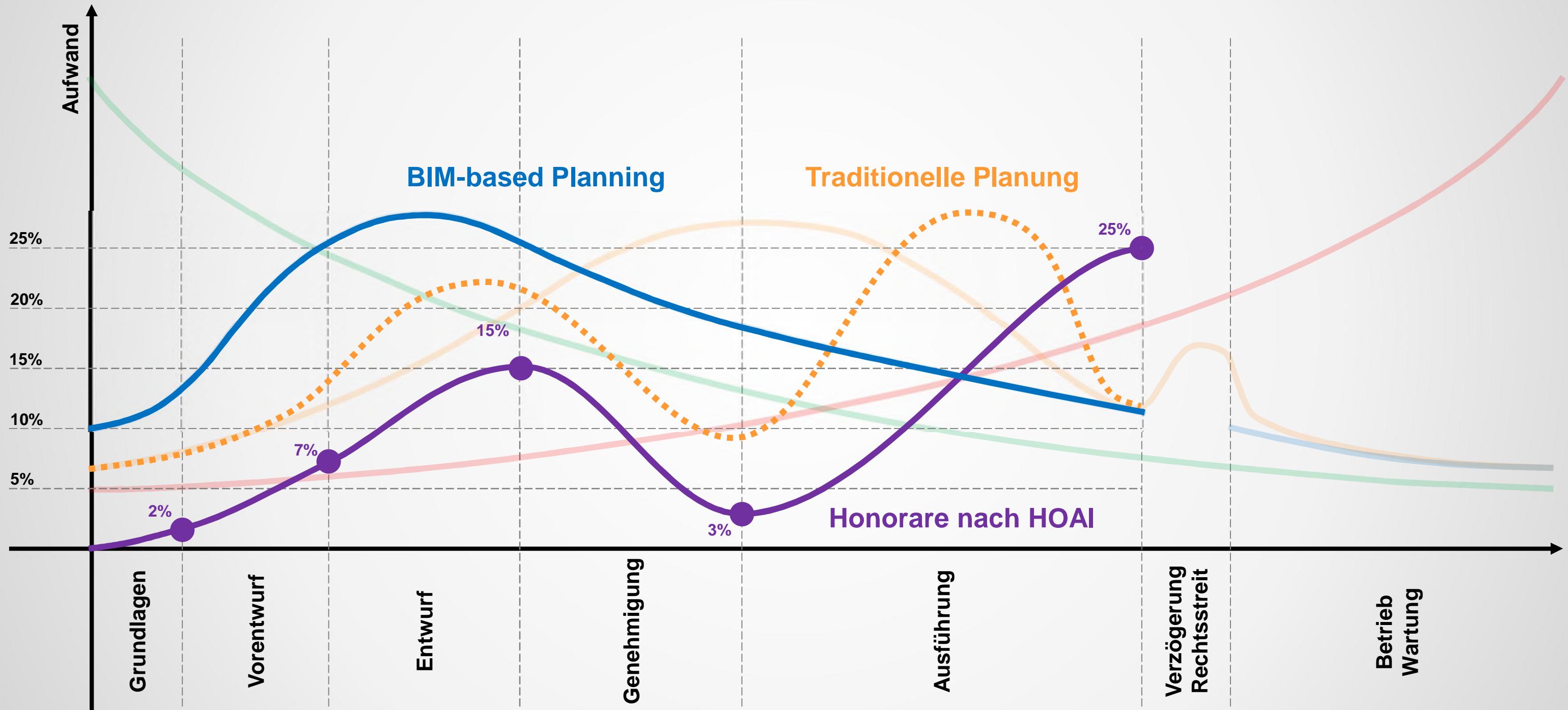
- **Building Information Model:** Ist die **DIGITALE DARSTELLUNG** der physikalischen und funktionalen Eigenschaften eines Bauwerks. Als solches stellt es eine gemeinsame Informationsdatenbank rund um das Bauwerk dar, um eine verlässliche Quelle für Entscheidungen während des gesamten Lebenszyklus zu bieten.
- **Building Information Modeling:** Ist eine **PLANUNGSMETHODE** zur Erzeugung und Nutzung von Gebäudedaten, die während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes genutzt werden; über den Entwurf, der Konstruktion und dem Betrieb hinaus. BIM ermöglicht allen Beteiligten den Zugang zu den gleichen Informationen [...].
- **Building Information Management:** Ist die **ORGANISATION UND STEUERUNG** der Planungsmethode durch die Nutzung der Informationen in den Modellen, um den Austausch von Informationen über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes zu ermöglichen. [...]

# BIM versus Traditionelle Planung



Quelle: nach P. MacLeamy, HOK / Dr. T. Liebich, AEC3 Deutschland GmbH, 2013

# BIM versus HOAI 2013



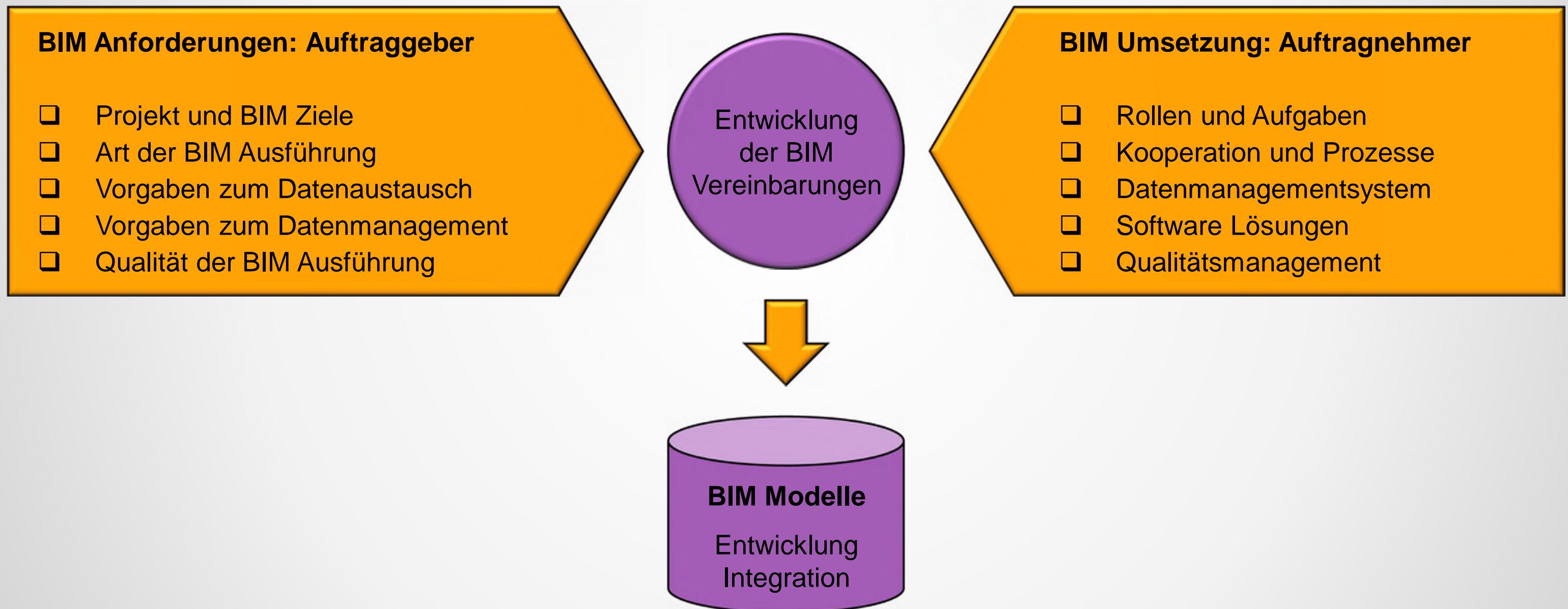
Quelle: nach HOAI 2013, Teil 3 Objektplanung § 34, 2013



# BIM TECHNOLOGIE

## BIM Vereinbarungen (BxP)

# Anforderungen und Umsetzung



# Projekt und BIM Ziele

## Planungsspezifische Ziele

- Projektorientierte Arbeitsteilung (BIM Level)

## Prioritäten im Projekt

- Erstellung der Planungsunterlagen
- Planungs- und Arbeitsoptimierung
- Optimierung der Kosten

## BIM Vision

- Kollisionsprüfung während der Planung
- Erstellen eines qualifizierten Raumbuchs (COBie)
- Generieren der Fenster- und Türlisten (COBie)



# BIM Ausführung

## BIM Implementierung

- Projektspezifische Implementierung
- Vorgaben zur Koordination und Kommunikation
- Definition von Rahmenbedingungen

## BIM Ausführungsmatrix

- Auflistung der vereinbarten BIM Ausführungen
- Definition von zusätzlichen BIM Leistungen

## Modellinhalte

- Definition und Vorgabe der Schnittstellen (MEA)
- Definition der modelbasierten Detailierungsgrade in Anhängigkeit zum Projektlauf (LOD)



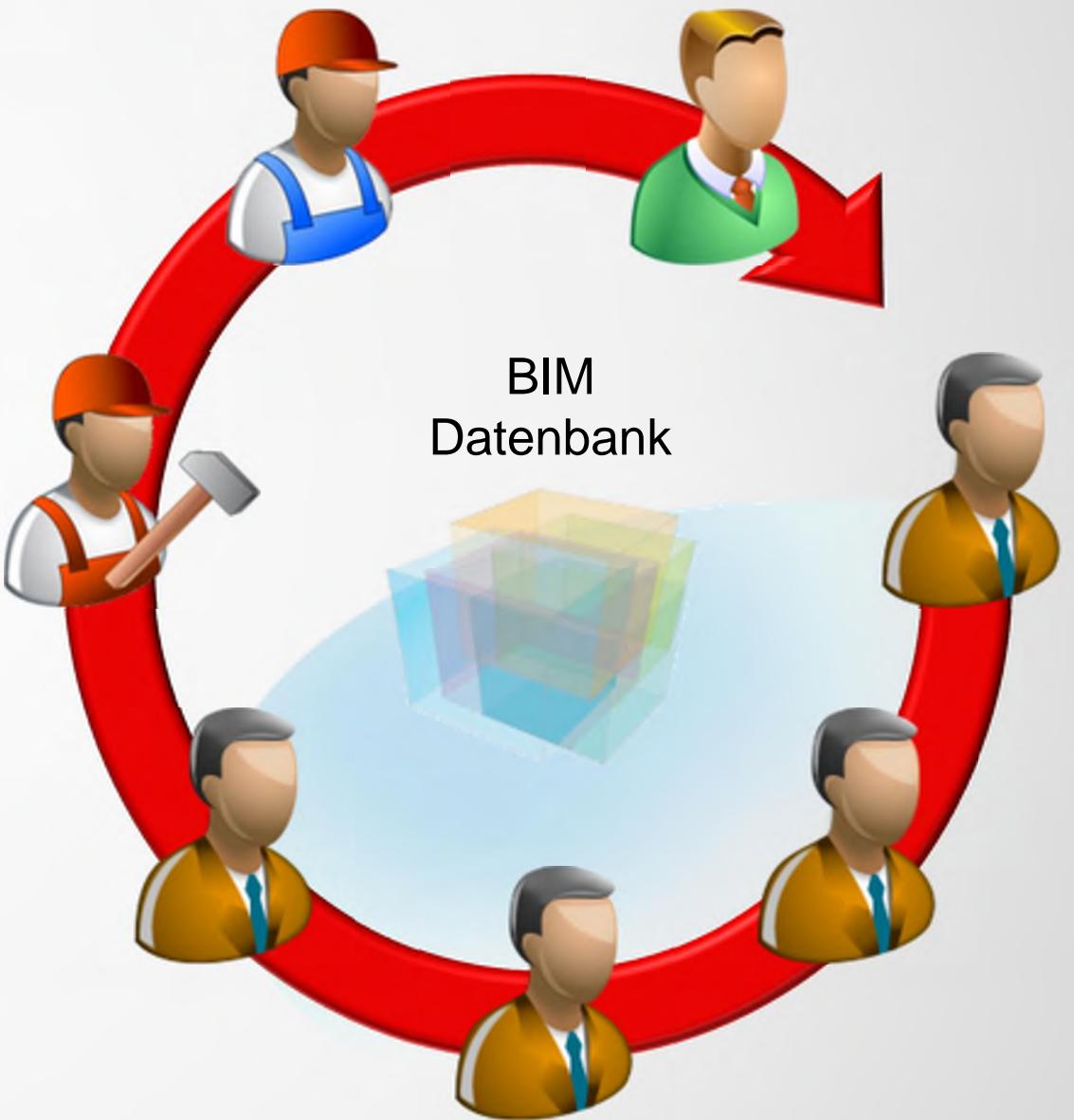
# Rollen und Aufgaben

## Traditionelle Rollen und Aufgaben

- Projektsteuerer
- Projektleiter / Projektarchitekt

## BIM spezifische Rollen und Aufgaben

- Regional BIM Director
- Office BIM Manager
- Projekt BIM Manager
- Model Manager
- BIM / CAD Technician (US: Revit Champion)
- BIM Content Manager



# Kooperation und Prozesse

## Standortübergreifende Kooperation

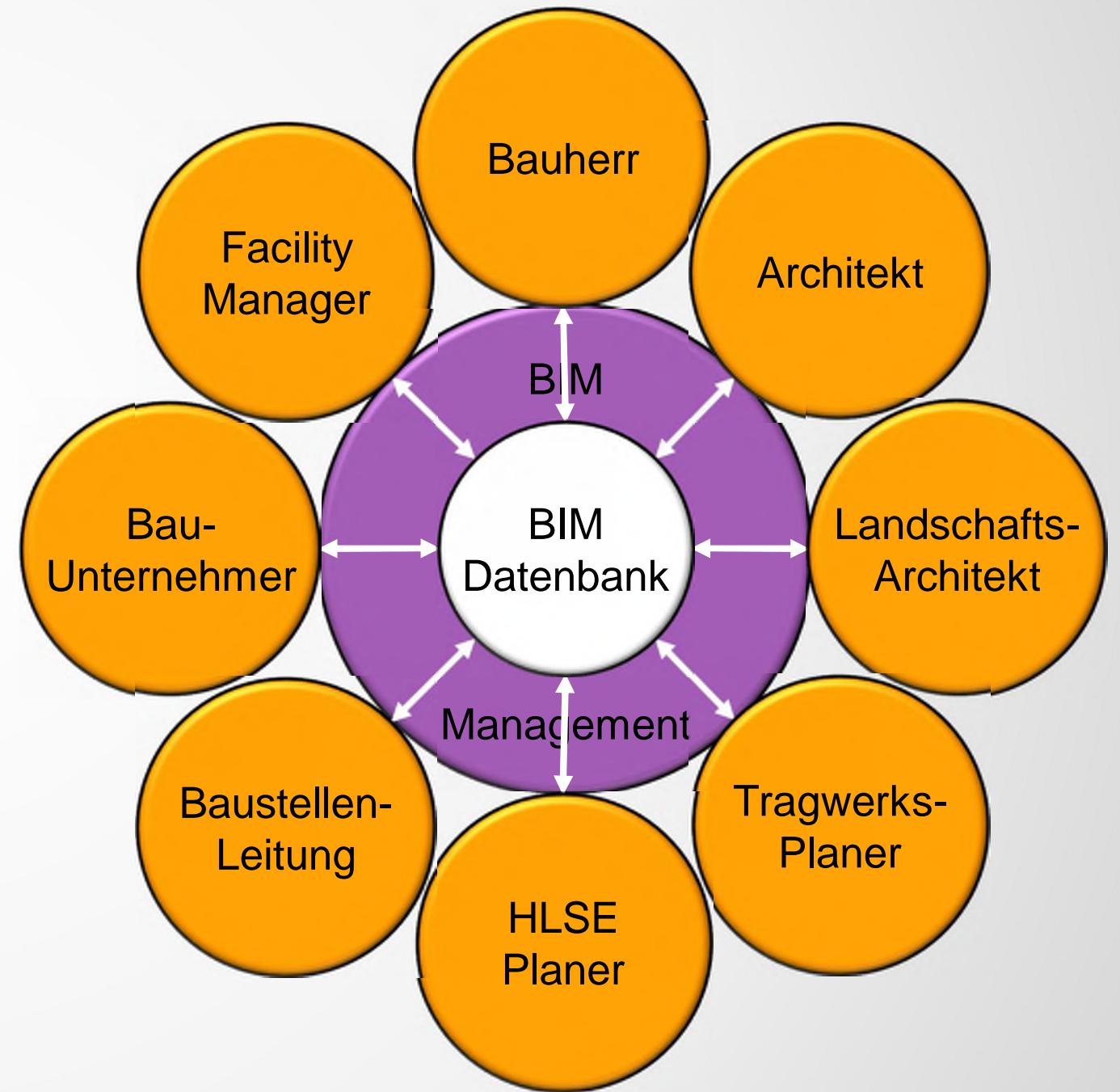
- Organigramm

## BIM Prozesse

- Prozessdiagramm
- Vereinbarung

## Modellspezifikation

- Modellstruktur
- Datenablage und Koordination
- Modellelementautoren (MEA)
- Detailierungsgrade (LOD 100-500)



# Datenmanagement

## Übergabe von Daten und Dokumenten

- Zu erbringende Leistungen
- Social BIM / Non-Social BIM
- Open BIM / Closed BIM

## Bestehende Vorgaben

- Maßeinheiten und Koordinatensysteme
- Namenskonventionen im Modell

## Standards

- BIM Standards & Leitfäden
- CAD Standards



# Software

## Technologie und Infrastruktur

- BIM-fähige CAD Software Lösungen
- Virtual Desktop Infrastructure (VDI)
- Social BIM (Revit Server: Live-Models)
- Non-Social BIM (Übergabe: Dead-Models)

## Datenmanagementsystem (DMS)

- Projektserver / Plattform
- Namenskonventionen
- Ablagestruktur / Archivierung

## Datenaustausch und Formate

- RVT, NWD, IFC (2x3), DWG, DWFx, PDF, etc.



# Qualitätsmanagement

## Qualitätskontrolle

- Vorgaben zur Qualitätskontrolle
- Termine zur Qualitätskontrolle

## Qualitätskontrollarten

- Sichtprüfungen (grafische Informationen)
- Prüfung der Parametrik (nicht-grafische Informationen)
- Prüfungen der Entwurfsabsicht (Normen)
- Vollständigkeitsprüfungen (Datenaustausch)

## Überprüfung der Modellintegrität

- Kollisionsprüfungen (Entwurfskoordination)

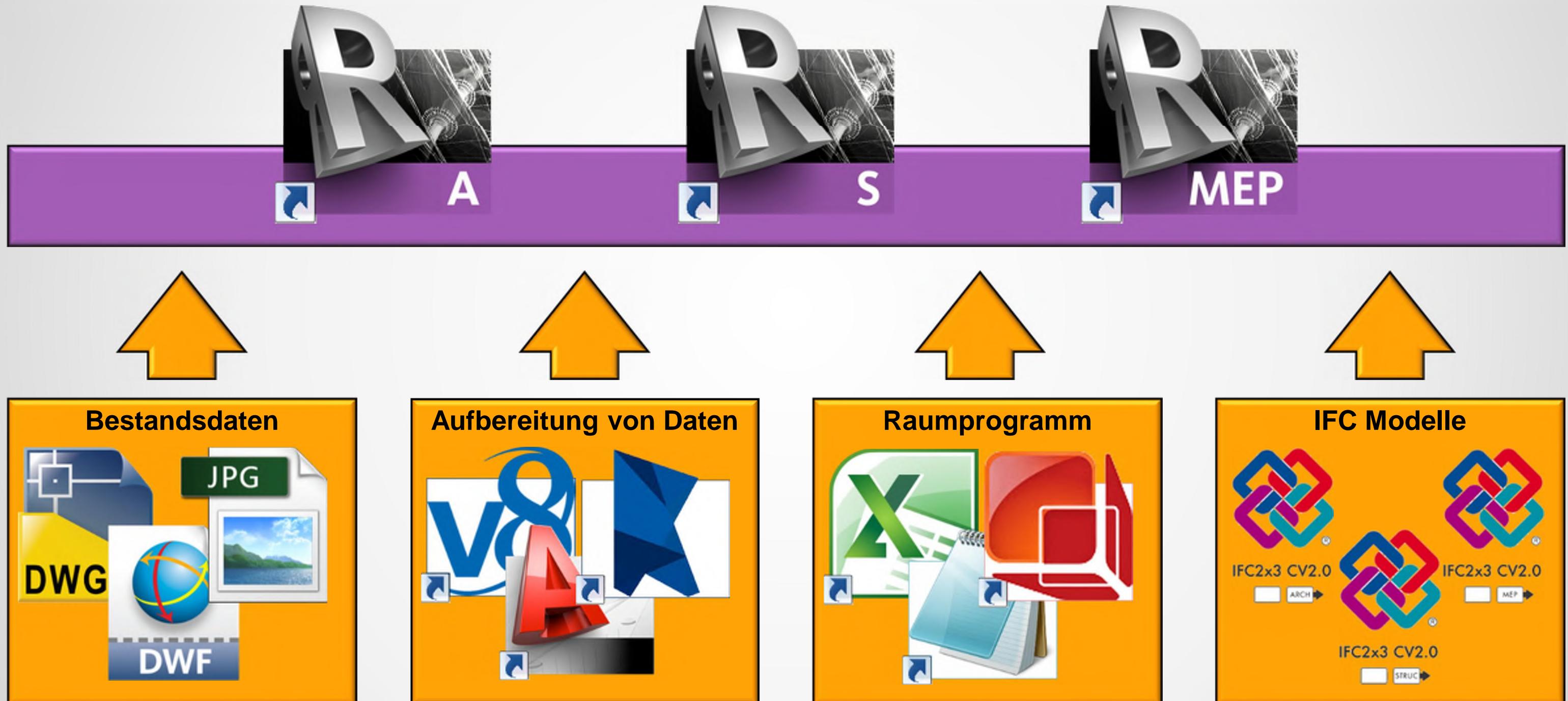


# BIM TECHNOLOGIE

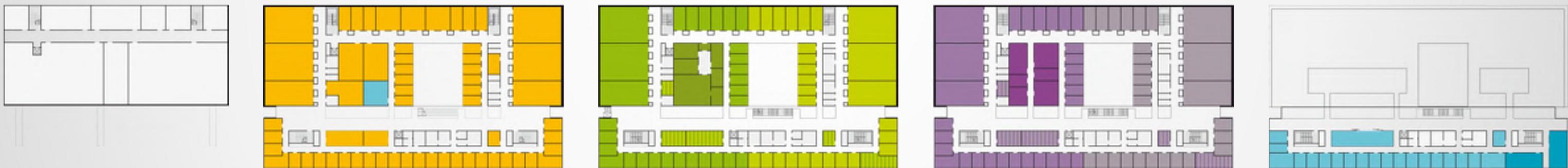
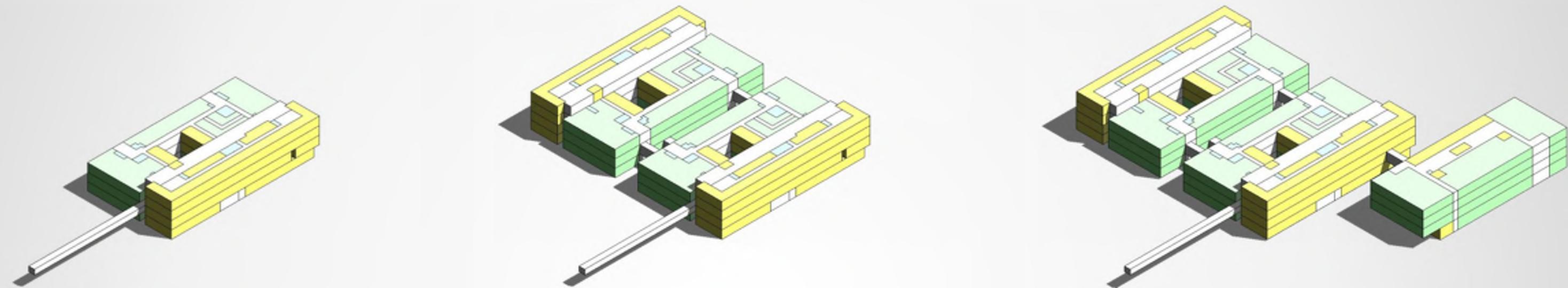
## Arbeiten mit Revit Architecture



# Grundlagenermittlung

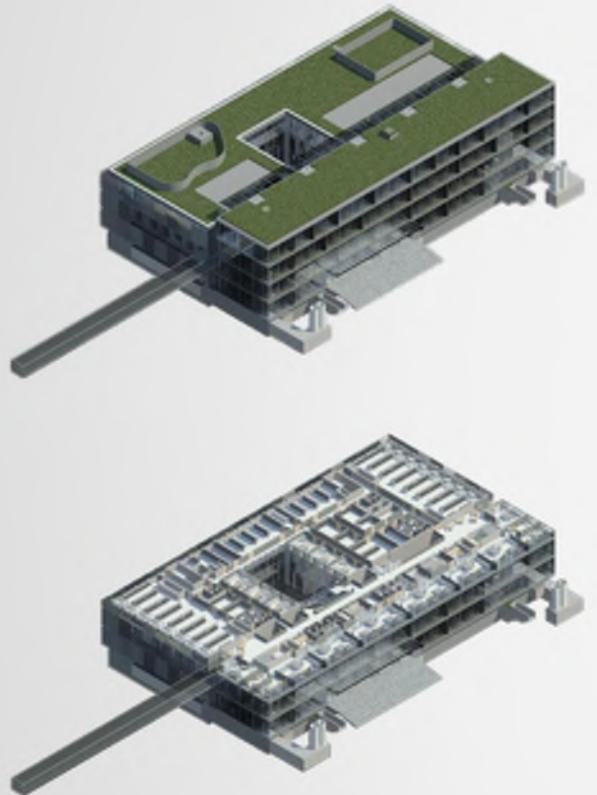


# Vorplanung



**LOD 100:** Das Modellelement **kann als Symbol oder einer anderen generische Darstellung graphisch im Modell dargestellt werden**, aber es entspricht nicht den Anforderungen der LOD 200. Informationen, die in Abhängigkeit zum Modellelement stehen (z.B. Kosten pro Quadratmeter, Tonnage von HLSE, etc.) können von anderen Elementen abgeleitet werden.

# Entwurfsplanung

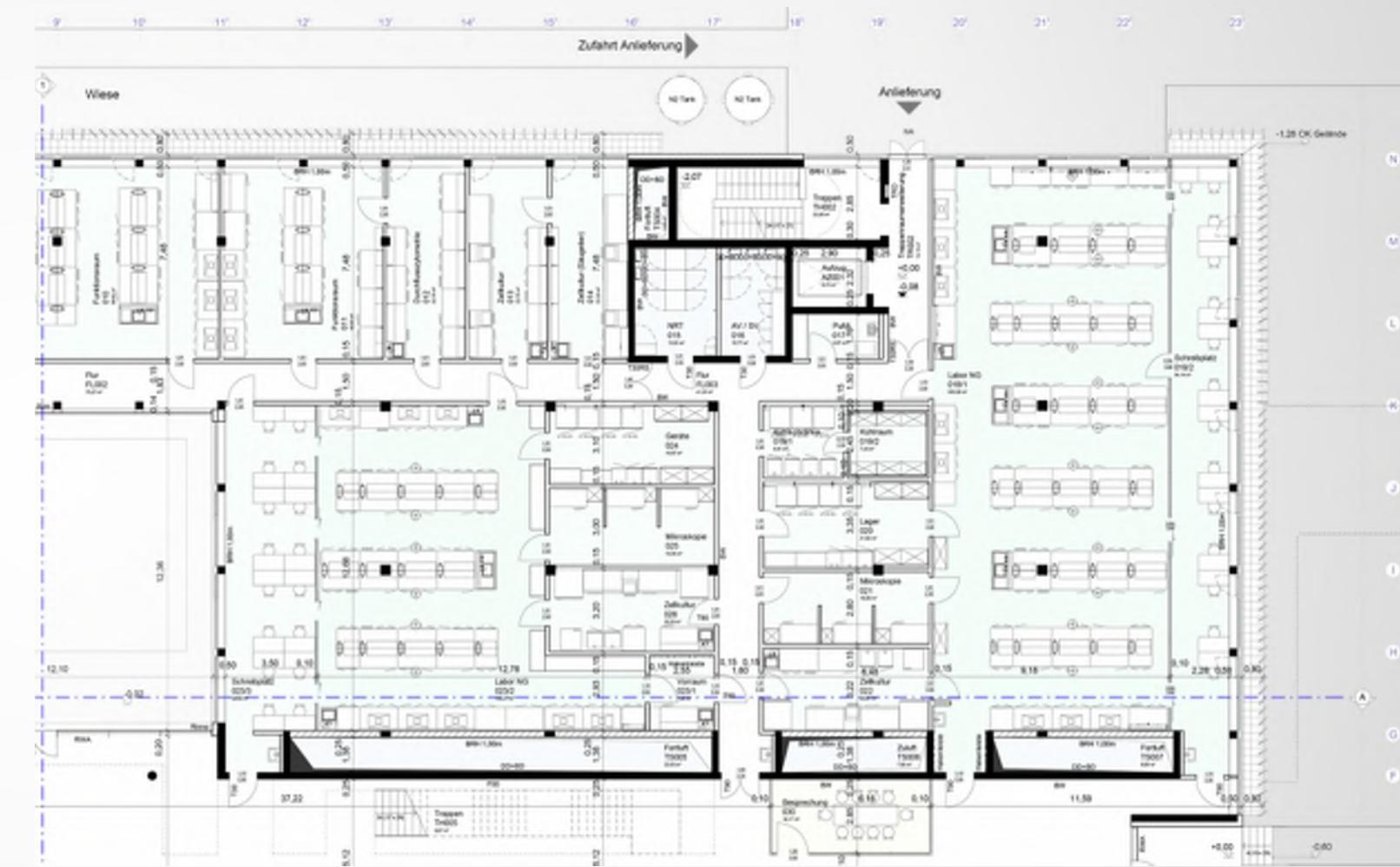
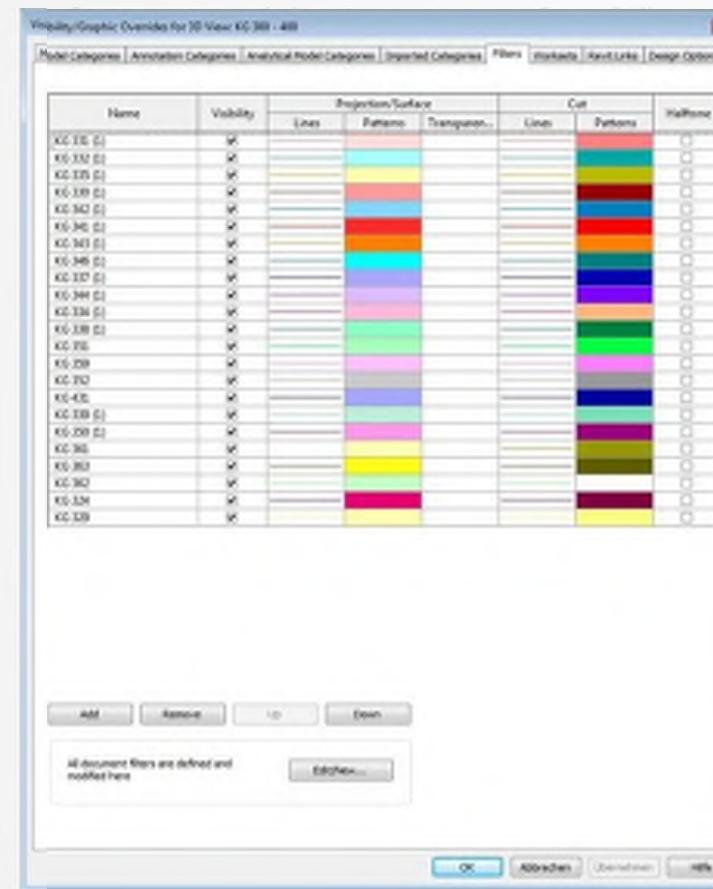
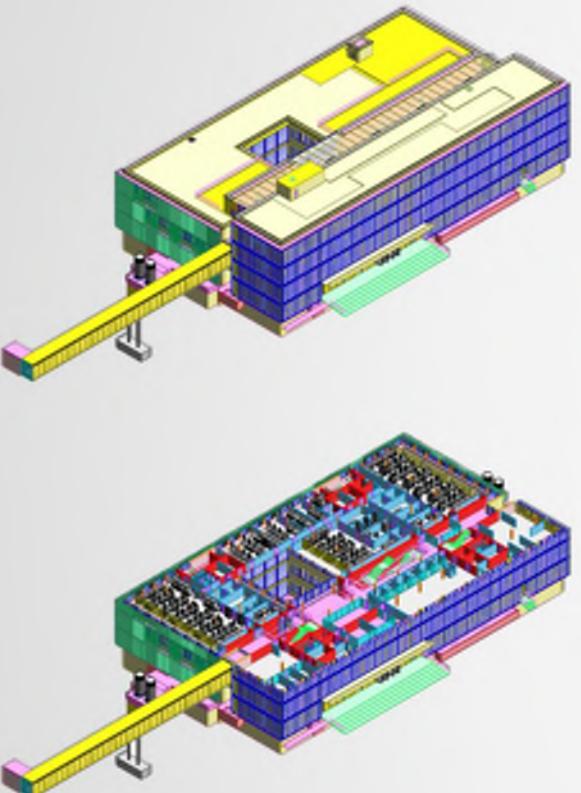


Nummer	Raumartige	Fläche	W-L-Kosten	Ölpreis	Ausbaufähigkeit	Bemerkung
2000_BG_DK_45						
201	Umfelds. Dachter.	17,42	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
202	WC 0	4,00	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
203	Dusche 0	3,00	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
204	Leiter NG	219,68	220,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: Leitung notwend.	
205	Funktionsraum	13,54	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
206	Funktionsraum	13,49	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
207	Büro	24,27	14,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 4 Stck.	
208	Büro	24,23	14,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 4 Stck.	
209	Büro	24,29	14,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 4 Stck.	
210	Funktionsraum	25,17	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
211	Funktionsraum	25,23	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
212	Leiter NG	99,36	90,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
213	Funktionsraum	13,46	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
214	Funktionsraum	13,00	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
215	Schulhofplatz	21,03	20,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
216	Leiter NG	89,82	80,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
217	Funktionsraum	13,62	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
218	Leiter NG	125,08	90,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
219	Funktionsraum	13,27	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
220	Funktionsraum	13,21	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
221	Funktionsraum	13,27	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
222	Funktionsraum	13,57	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
223	Leiter NG	199,68	199,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
224	Funktionsraum	14,04	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
225	Umfelds. Herren	13,03	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
226	Dusche 0	2,89	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
227	WC 0	4,00	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
228	Büro	15,53	30,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 4 Wissenschaft.	
229	Sitzraum	15,64	20,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
230	Büro	15,25	20,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: Leitung, BG_KK	
231	Büro	44,46	49,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 8 Produkt.	
232	Klassenzimmer	15,53	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
233	Büro	36,29	36,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 6 Mediz.	
234	WC 0	13,06	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
235	Dienstleisten	5,00	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
236	WC 0	13,09	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
237	WC 0	5,00	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
238	Paus.	2,42	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
239	Büro	25,83	24,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 4 Mediz.	
240	Paus.	12,06	13,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: Räumung Dachter.	
241	Sitzraum	17,44	35,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
242	Büro	10,57	96,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 6 Mediz.	
243	Büro	18,34	18,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: Leitung, BG_KK	
244	Büro	11,63	12,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: Schrein.	
245	Büro	23,59	20,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen: 4 Wissenschaft.	
246	Klassenzimmer	15,95	30,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
247	Klassenzimmer	15,99	0,00	ZK_00_E0_DK_70	Gruppen:	
248		1463,48	1303,00			
	Grand total:	1463,48	1303,00			

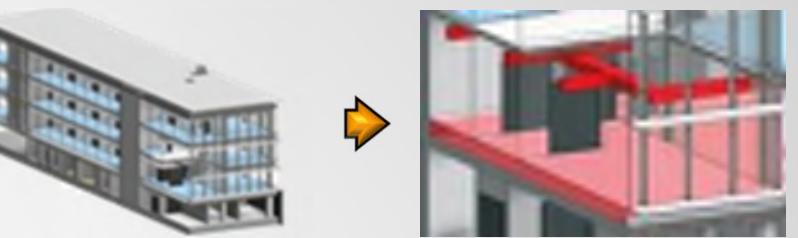


**LOD 200:** Das Modellelement wird grafisch im Modell als generisches System, Objekt oder Baugruppe mit **ungefähren Angaben zur Menge, Größe, Form, Ort und Orientierung dargestellt**. Nicht-grafische Informationen können ebenfalls im Modellelement enthalten sein.

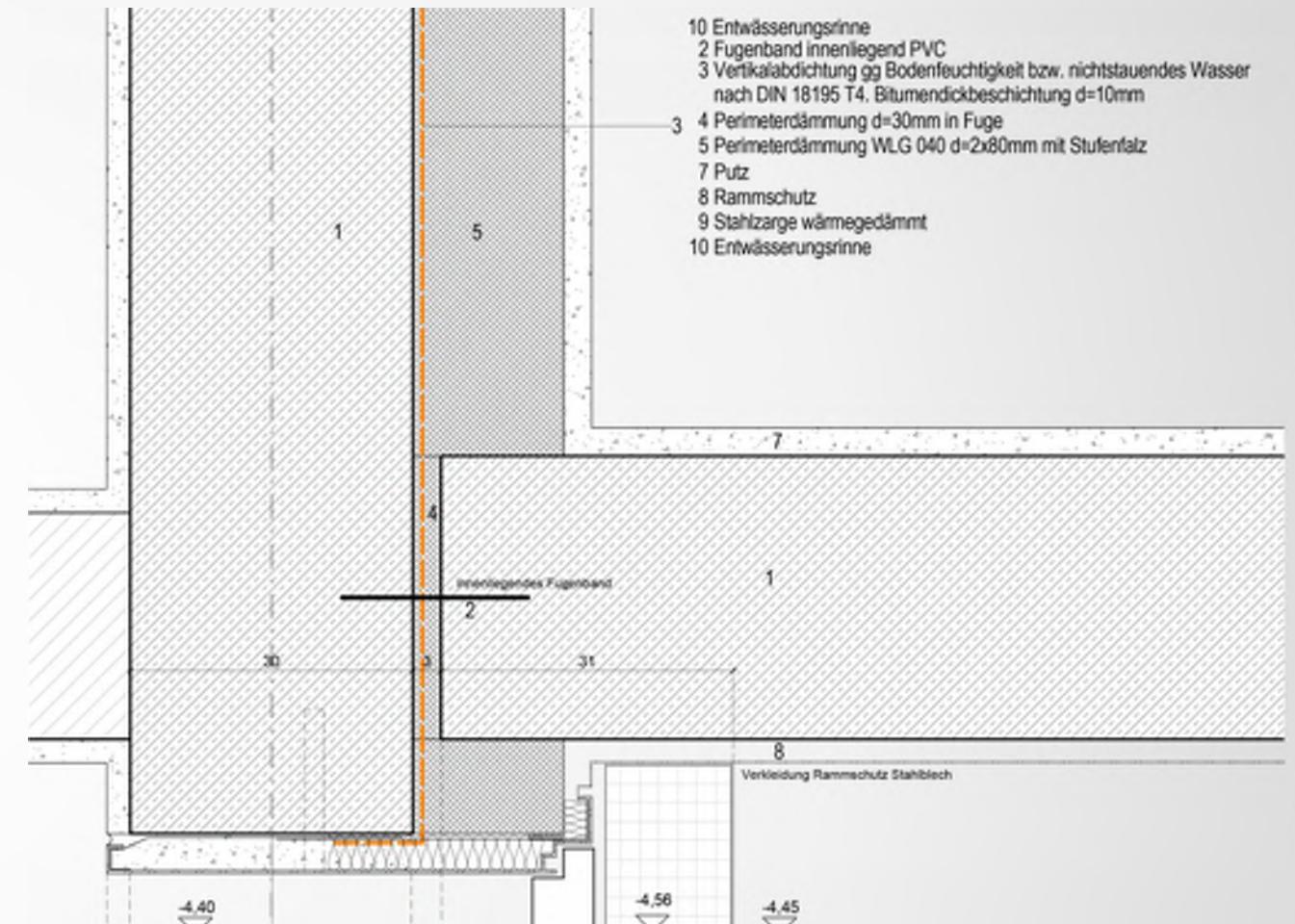
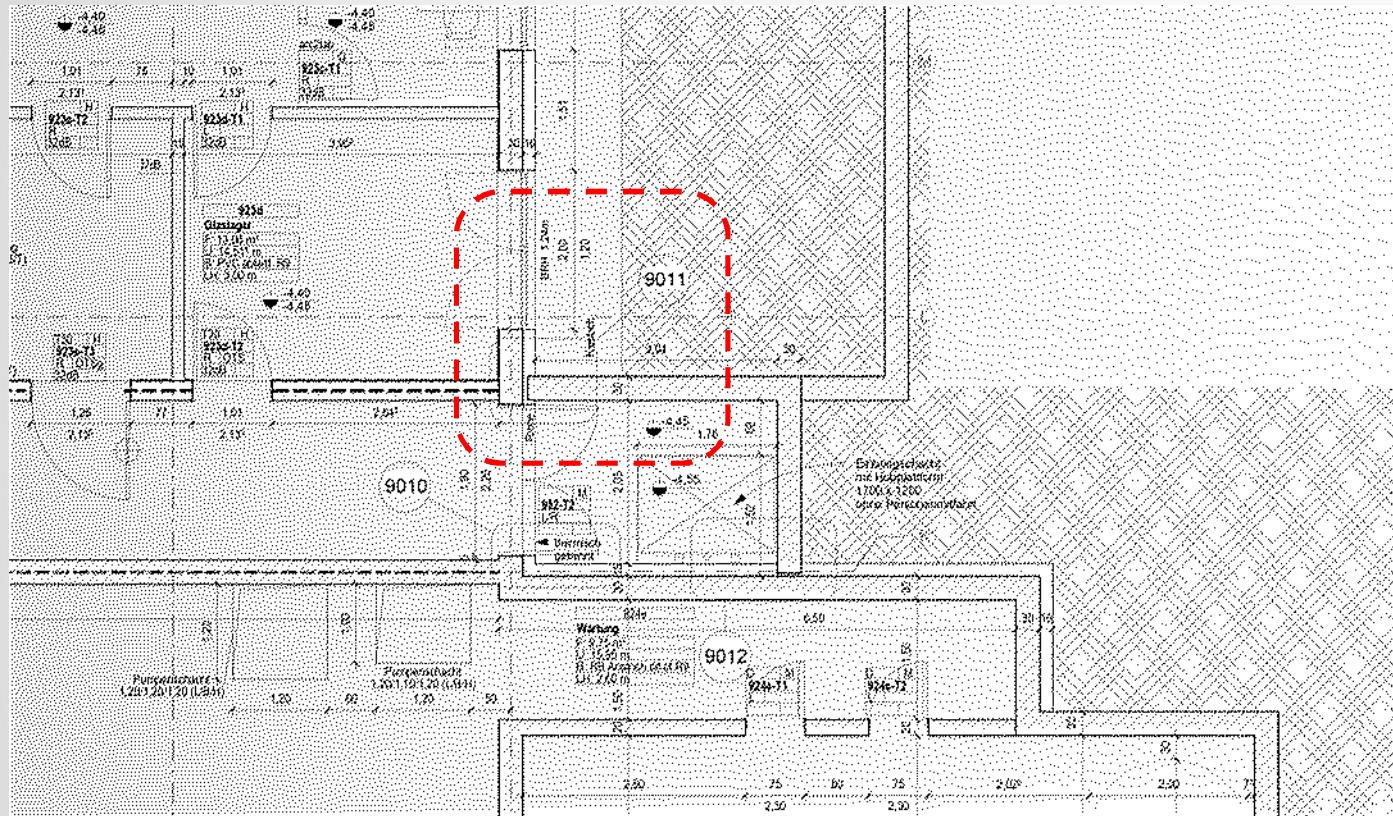
# Genehmigungsplanung



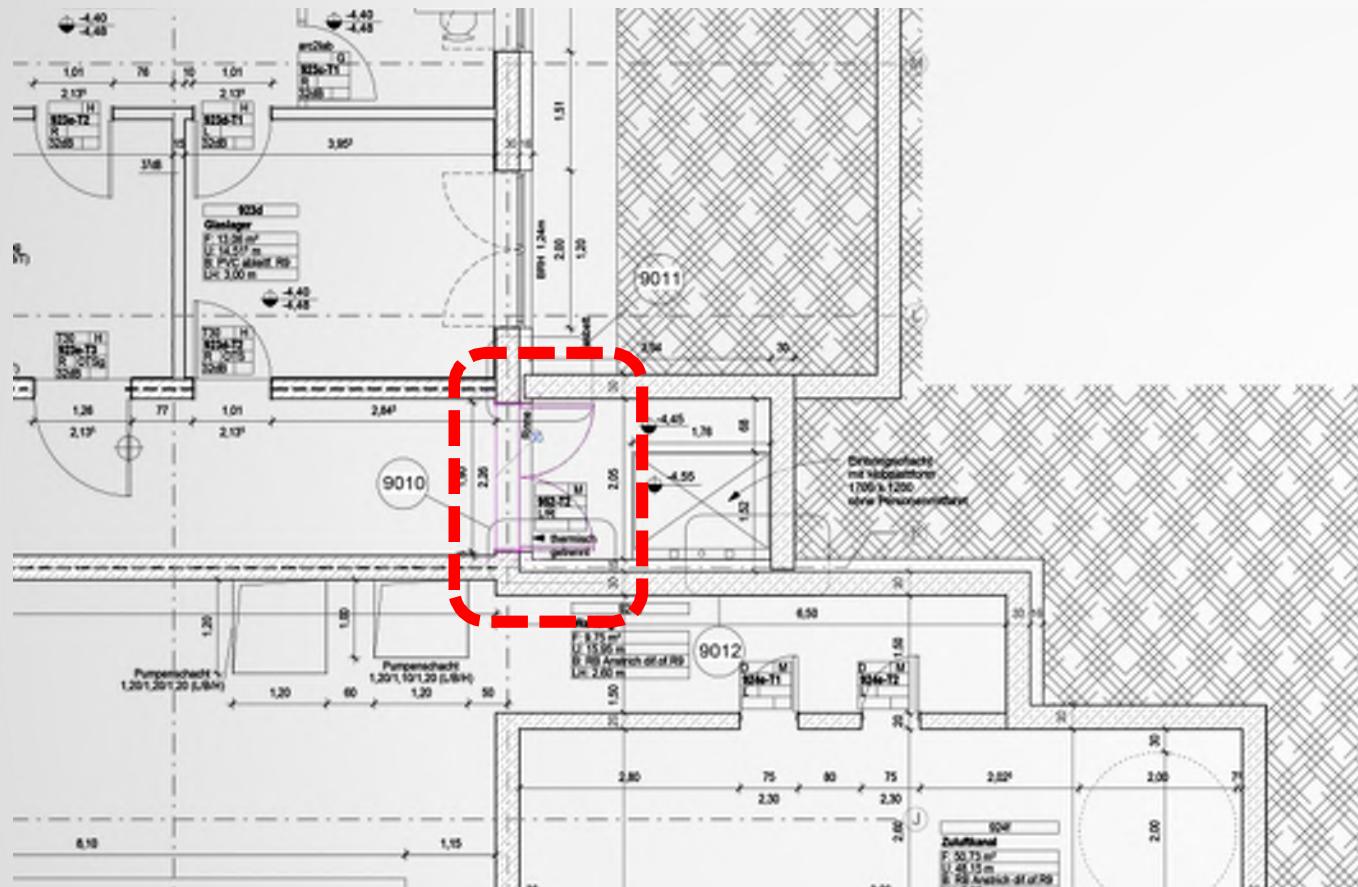
**LOD 300:** Das Modellelement wird grafisch im Modell als ein spezifisches System, Objekt oder Baugruppe mit **Angaben zur Menge, Größe, Form, Ort und Orientierung dargestellt**. Nicht-grafische Informationen können ebenfalls im Modellelement enthalten sein.



# Ausführungsplanung



# Vorbereitung der Vergabe

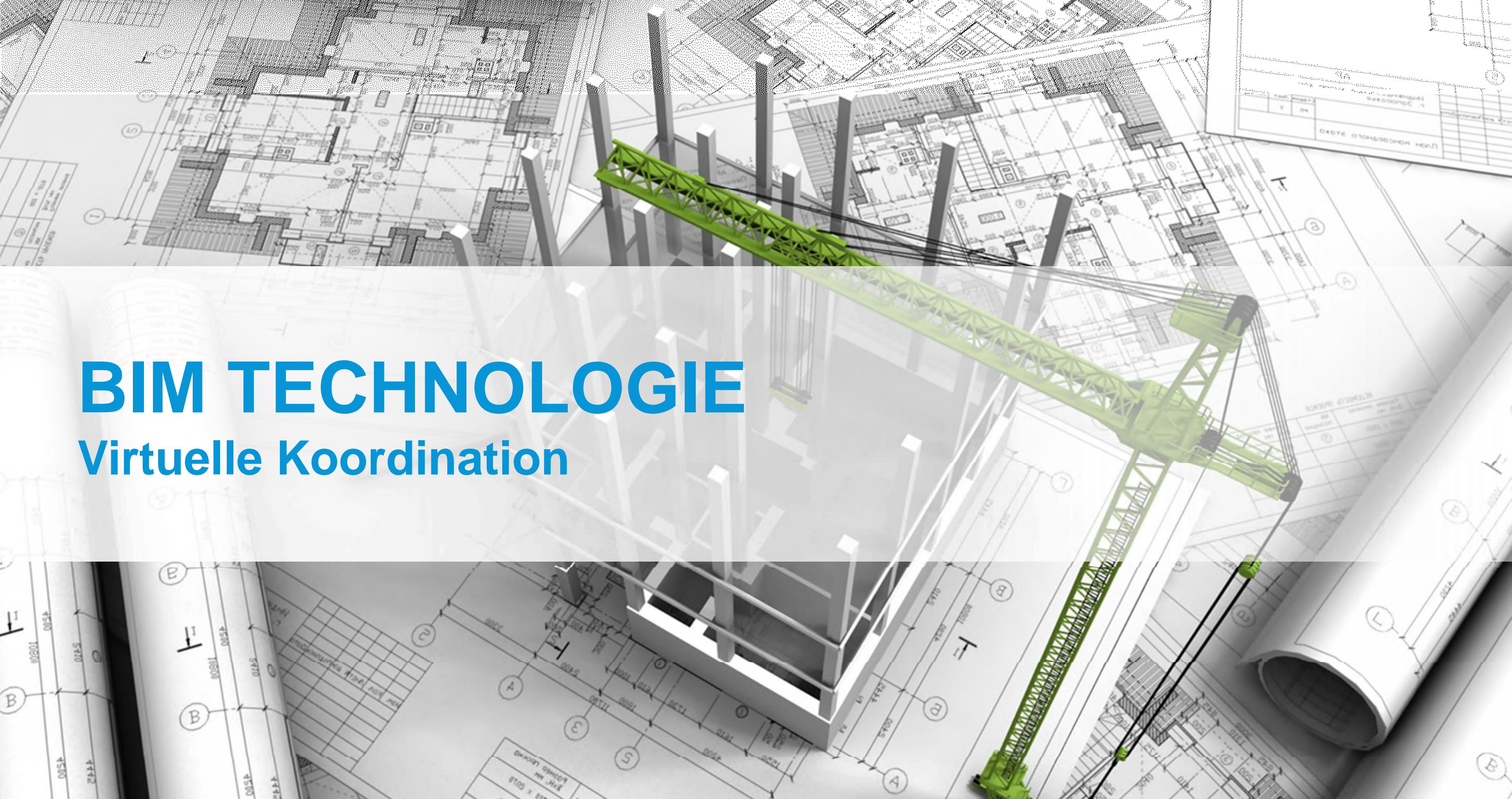


Schedule D-02 Türkiste - Maße - 43900_AR_11_L8A_HDC_NEUBAU_hdegroot.rvt													
A	B	C	D	E	F	G	H	Maße					
								Reumcode	Rohbaumaß Breite (m)	Rohbaumaß Höhe (m) ab FFB	Lichte Durchgangsbreite (m)	Lichte Durchgangshöhe (m)	Lichte Durchgangsbreite (m) in Fluchtwegen
0036	01_UG			905	T1	1,018	2,135	0,946			2,103		0,150
0036	01_UG			907	T1	1,018	2,135	0,946			2,103		0,150
0036	01_UG			908	T1	1,018	2,135	0,946			2,103		0,150
0036	01_UG			909	T1	1,018	2,135	0,946			2,103		0,150
0036	01_UG			900	T1	1,018	2,135	0,946			2,103		0,150
0036	01_UG			905	T1	1,018	2,135	0,946			2,103		0,150
0036	01_UG			902	T1	1,018	2,135	0,946			2,103		0,150
0036	01_UG			903	T1	1,018	2,135	0,946			2,103		0,150
0036	01_UG			950	T1	2,008	2,260	1,890			2,080		0,150
0036	01_UG			952	T1	2,008	2,260	1,890			2,080		0,150
0036	01_UG			953	T1	1,808	2,260	1,736			2,103		0,150
0036	01_UG			901	T1	1,385	2,260	1,275			2,205	1,200	0,150
0036	01_UG			902	T1	1,385	2,260	1,275			2,205	1,200	0,150
0036	01_UG			903	T1	1,385	2,135	1,275			1,955	1,200	0,150
0036	01_UG			904	T1	1,385	2,260	1,275			2,205	1,200	0,150

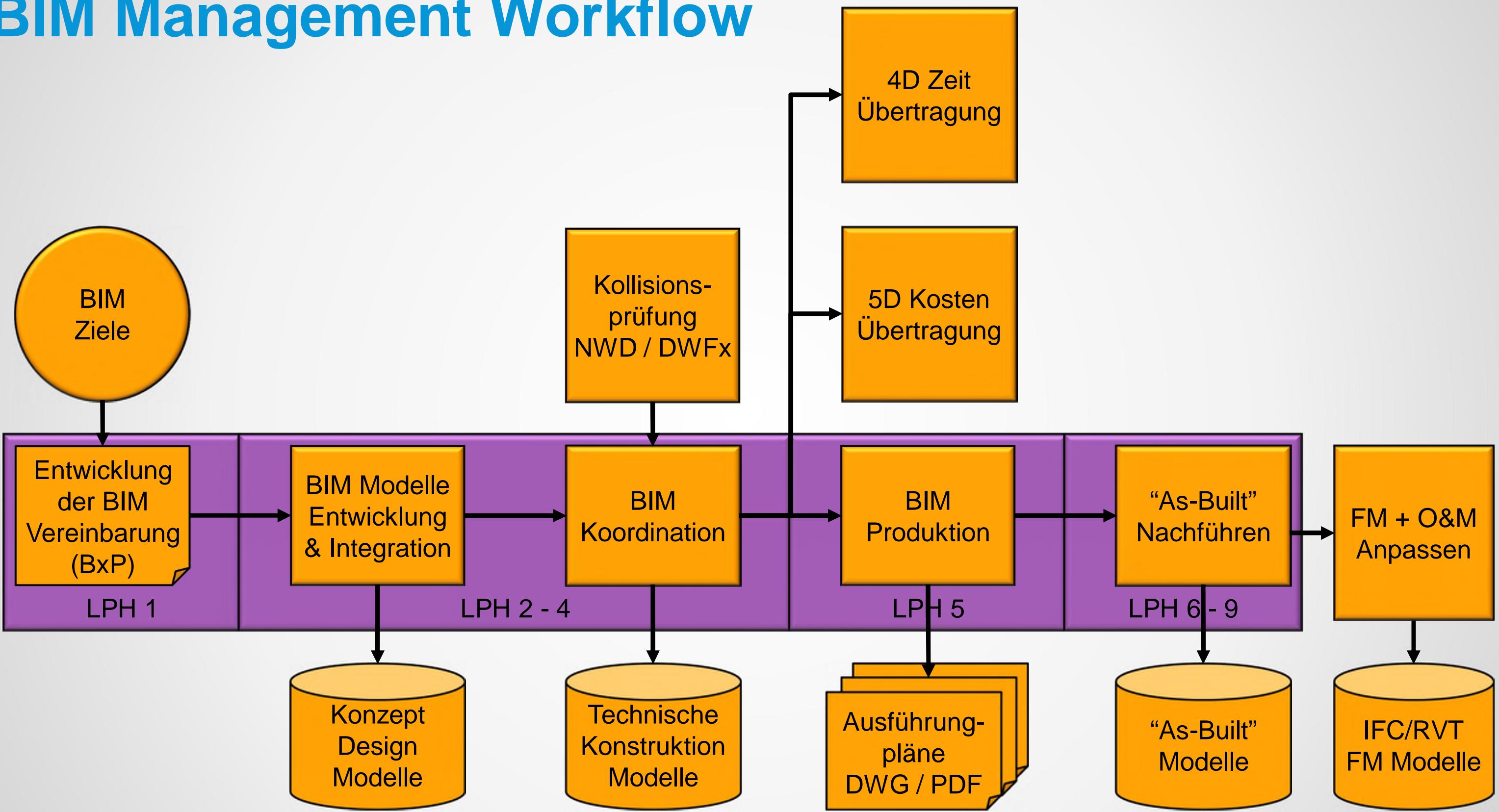


# BIM TECHNOLOGIE

## Virtuelle Koordination



# BIM Management Workflow



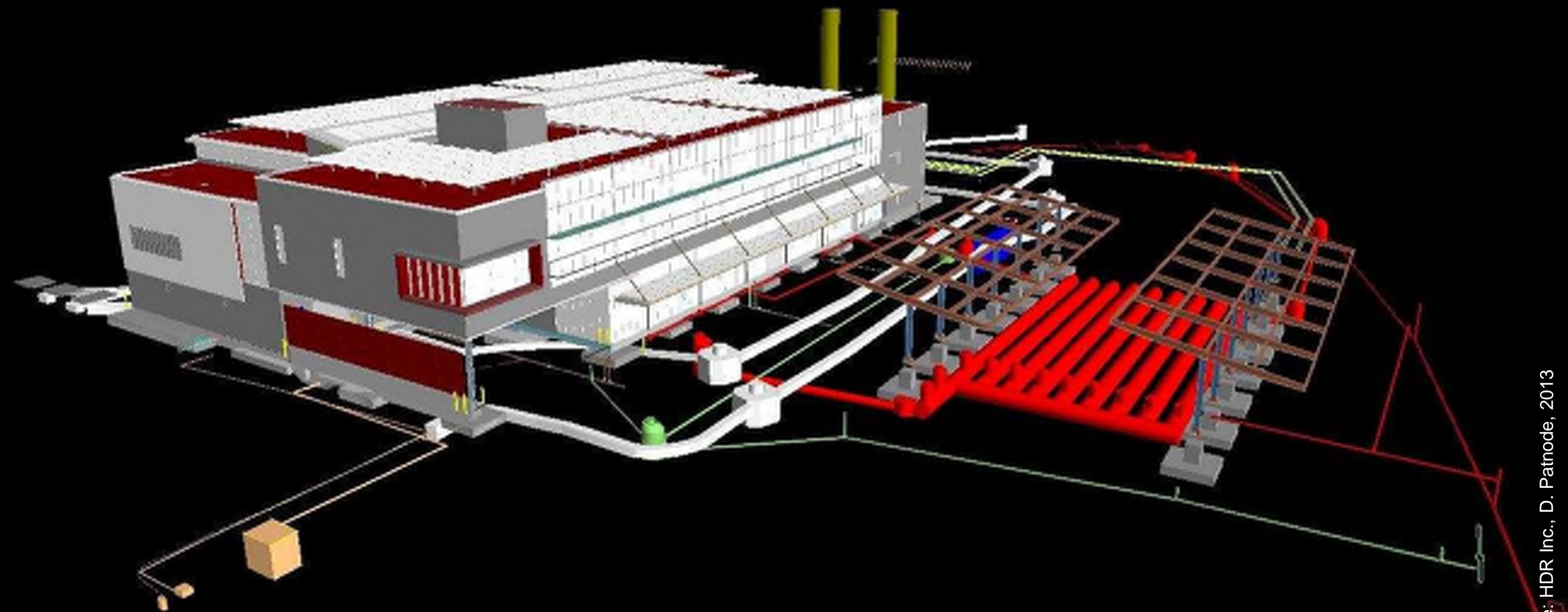
# Georgia Institute of Technology

## Carbon-neutral Energy Solutions Laboratory, Atlanta, USA

- Kosten: 17 Mio. €
- BGF: 4.180 m<sup>2</sup>
- Fertigbauweise
- Virtuelle Koordination
- Kollisionsprüfung
- 5D Kostenorientierung
- COBie Datenintegration
- BIM zur FM Übergabe



Quelle: HDR Inc., D. Patnode, 2013



Quelle: HDR Inc., D. Patnode, 2013

# BIM TECHNOLOGIE

## Kollisionsprüfung



# Verwendung und Modellarten

→ Kollisionsprüfung   → Verlinkte Modelle

## Art der Verwendung

- Bearbeitungsmodelle  
(BIM-fähige CAD Software)
- Auswertungsmodelle  
(BIM-fähige Auswertungssoftware)

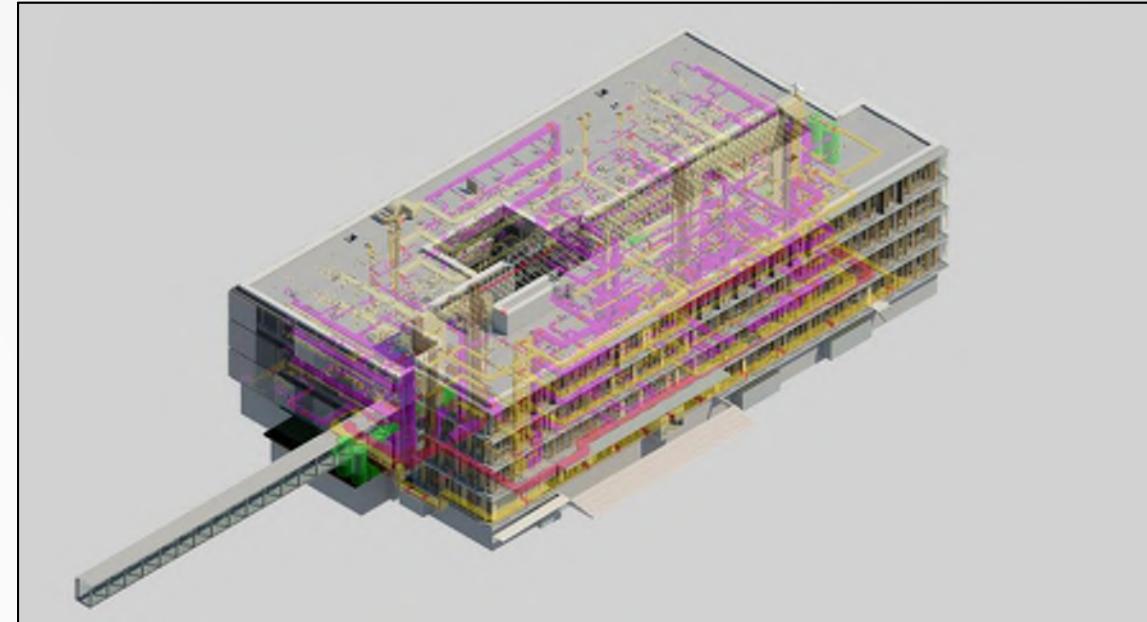
## Art der Modelle

- Städtebauliches Datenmodell (UIM)
- Landschaftsarchitekturdatenmodell (LIM)
- Architekturdatenmodell (AIM)
- Tragwerksdatenmodell (SIM)
- Gebäudetechnisches Datenmodell (BSIM)
- FM-Gebäudedatenmodell (FIM)

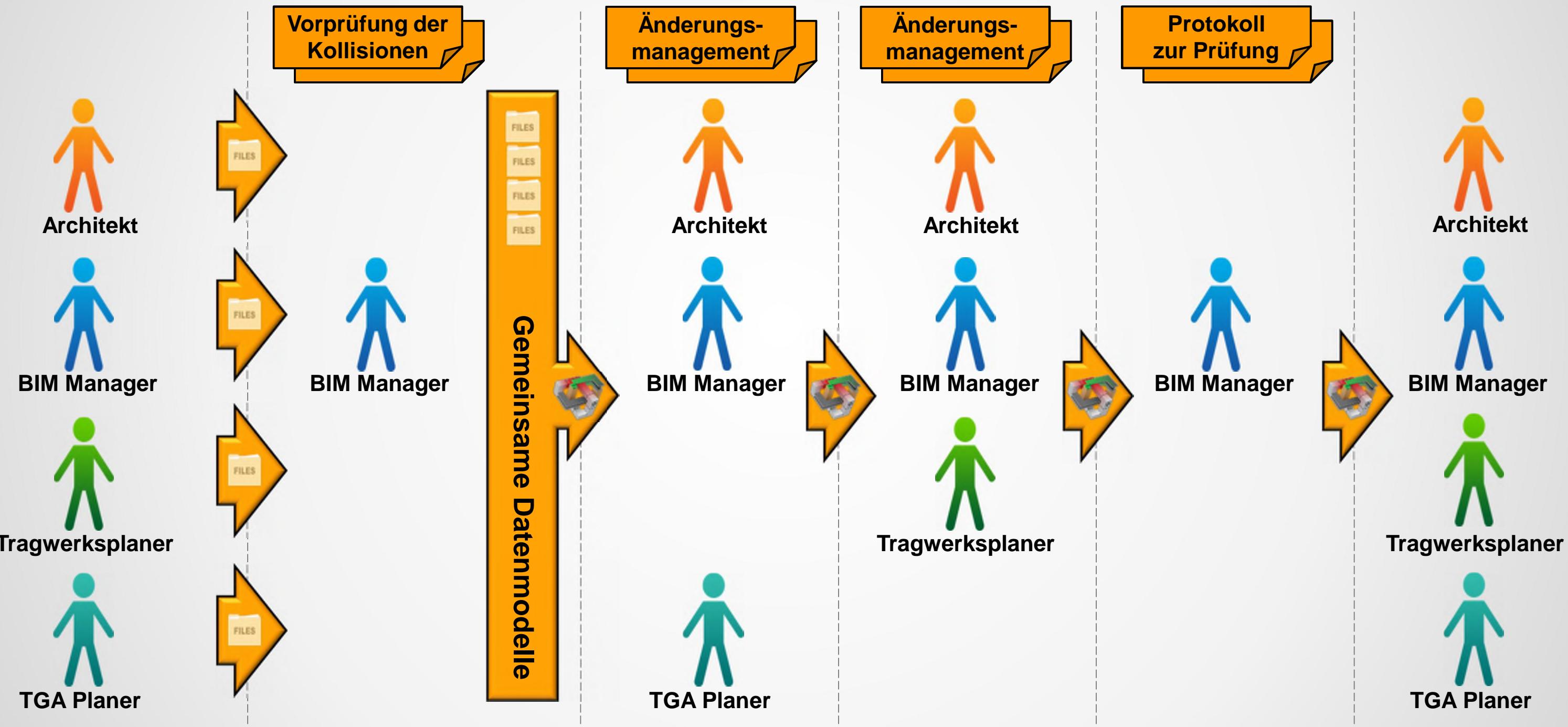


# NavisWorks

- Kollisionsprüfung ist ein **wichtiger und integraler** Bestandteil der BIM Technologie
- Notwendig, weil **es nicht nur ein Modell**, sondern mehrere miteinander verlinkte Modelle gibt
- Jede Fachdisziplin entwickelt ihr eigenes Modell, **unabhängig von den jeweiligen Modellen**, auf Basis der im Vorfeld vereinbarten Regelungen
- Autoren von **konfliktbehafteten Modellelementen** werden über diese frühzeitig in Kenntnis gesetzt
- In der Regel wird der Begriff „**kollisionsgeprüft**“ und „**koordiniert**“ benutzt – nicht „**kollisionsfrei**“



# Integrierter Arbeitsablauf

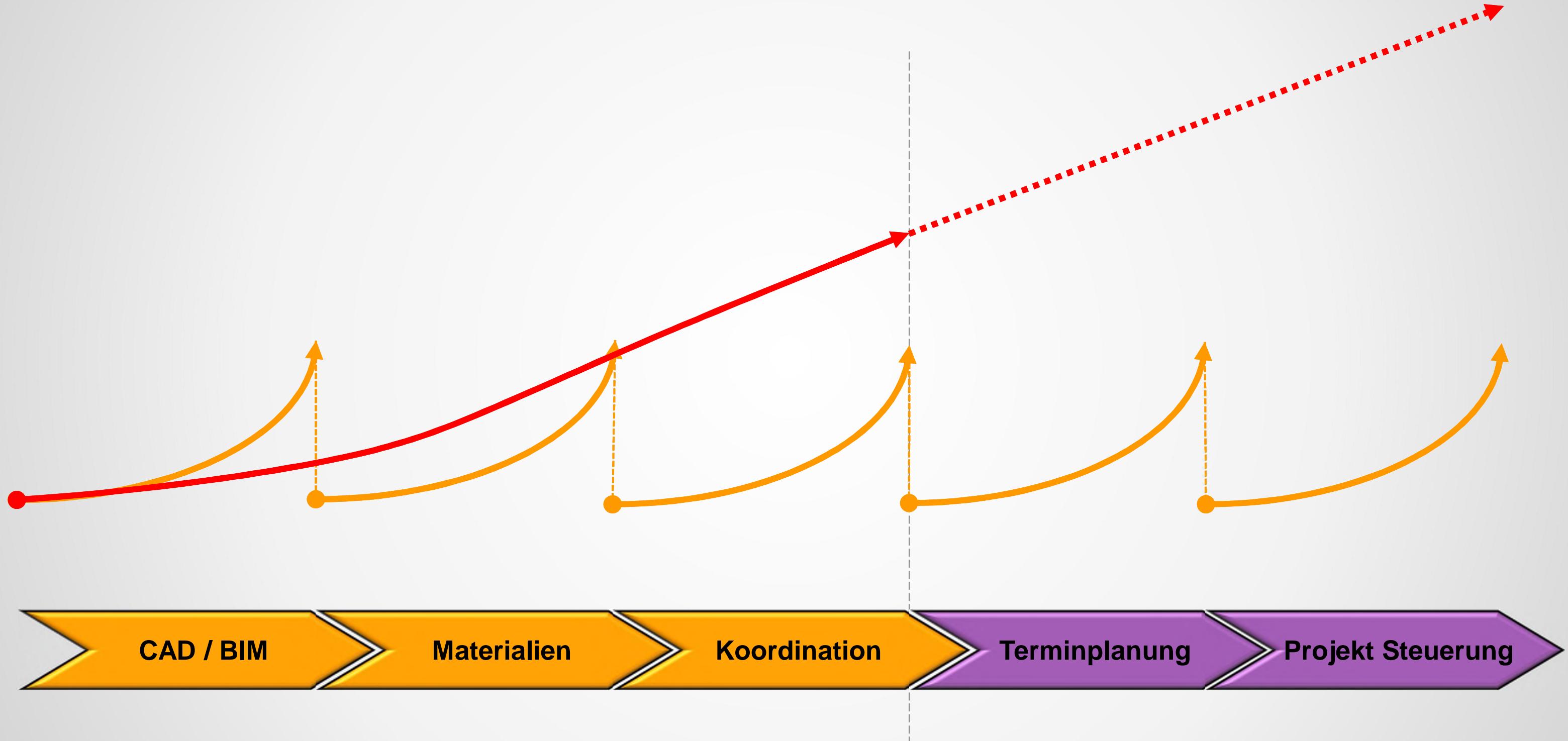




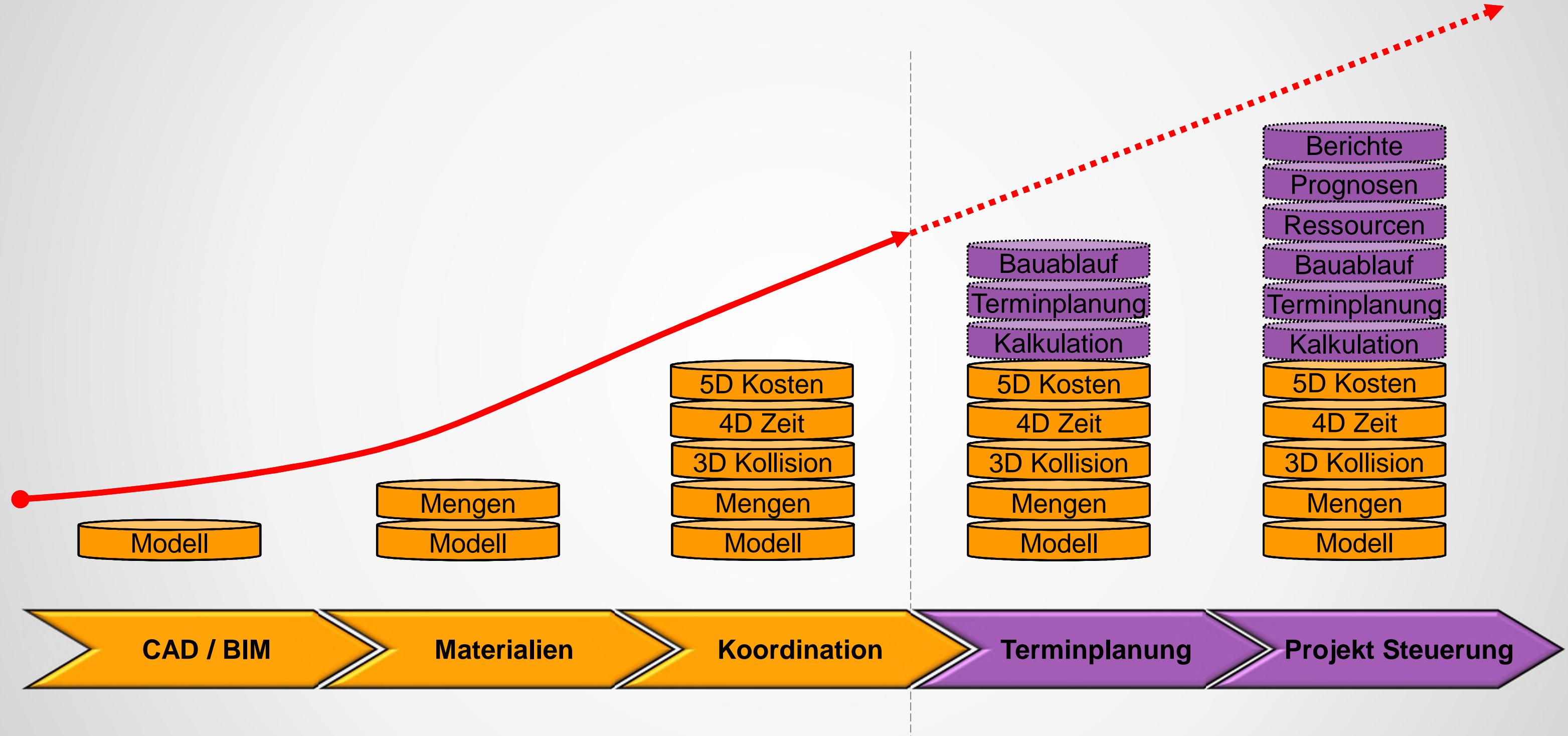
# BIM TECHNOLOGIE

## Vorteile der BIM Technologie

# Vorteile für das Datenmanagement

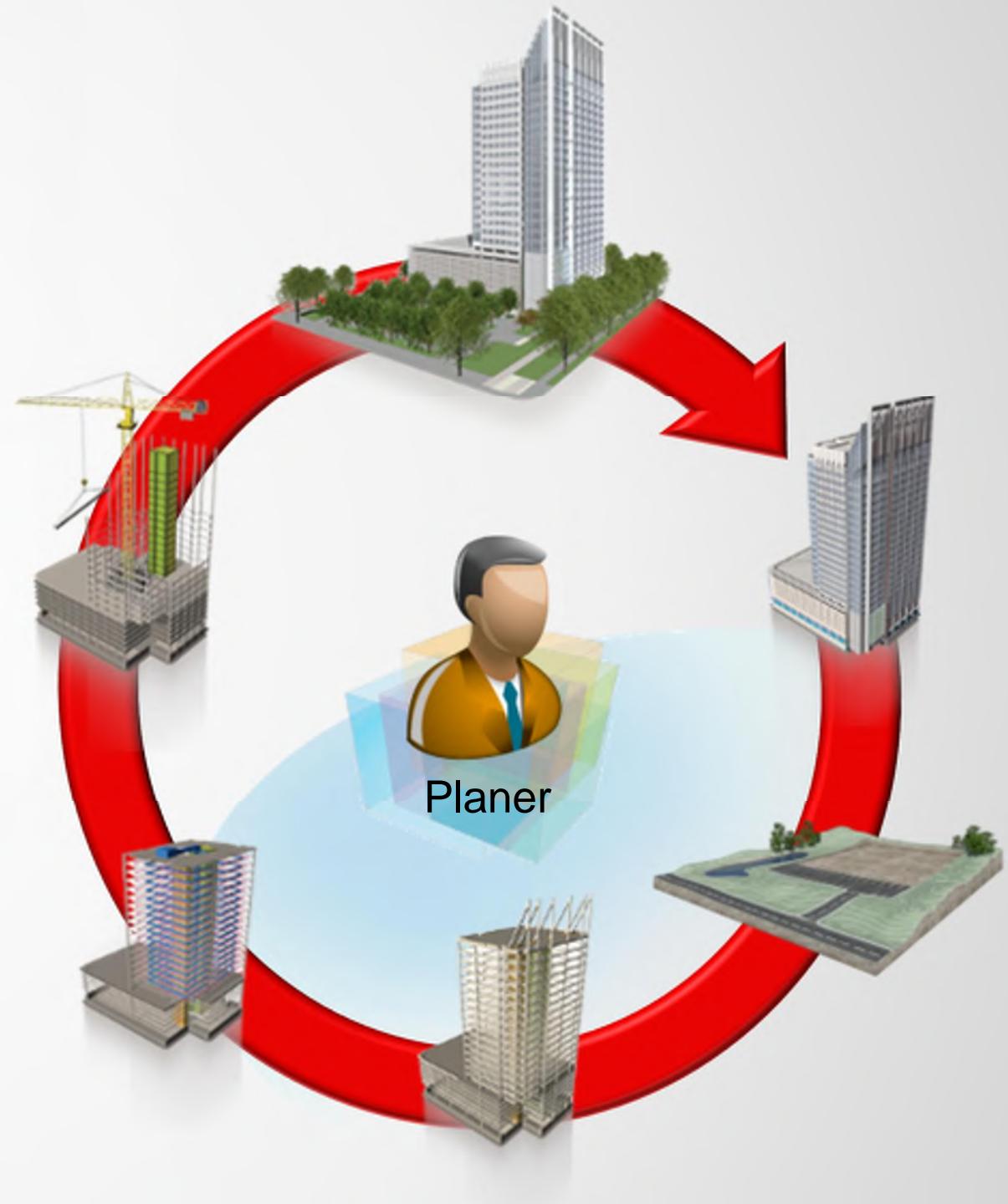


# Vorteile für das Datenmanagement



# Vorteile für Architekten und Ingenieure

- Neue Möglichkeiten durch die **interdisziplinäre Zusammenarbeit**
- Verbesserung der **Kommunikation** in Entscheidungs- und Planungsprozessen
- Verbesserung der **Koordination** in Entscheidungs- und Planungsprozessen
- Verbesserung der Datenqualität durch ein **redundantes Datenmanagement**
- Klare modelbasierte **Abgrenzung** der **Leistungen** zwischen den Fachdisziplinen
- Nachvollziehbare **Variantenuntersuchung** und **Simulation** am 3D Modell





# BIM TECHNOLOGIE

## Zusammenfassung

# Zusammenfassung



- Definieren Sie zu Beginn **klare Erwartungen und Ziele**
- Klare **Differenzierung** zwischen BIM Ziele und traditionelle Planungsziele nach HOAI (Aufwandsverschiebung)
- Schlüsselfaktoren sind **Kollaboration und Kommunikation**
- Unterstützt eine **effizientere Entwurfsentwicklung**
- Unterstützt **kooperative und effiziente Arbeitsabläufe**
- Ermöglicht es frühzeitig kritische und **kostensparende Entscheidungen** treffen zu können

