

Planung der Planung bei öffentlichen Holzbauprojekten: integral und mit BIM



Technische Universität München
Lehrstuhl für Architektur und Holzbau
<https://www.arc.ed.tum.de/holz/forschung/>

TUM.wood

Forschung und Lehre
www.holz.tum.de

Ausgangslage

Bauen mit Holz

nachhaltig

schnell

leise



Ausgangslage

Bauen mit Holz

Qualität

Arbeitsbedingungen



Bauen mit Holz

dichte Hülle



Das Holzbauunternehmen bietet die Holzbaukonstruktion die «dichte Hülle» aus einer Hand an, samt wetterfester und regendichter Fertigstellung des Daches und der Außenwände

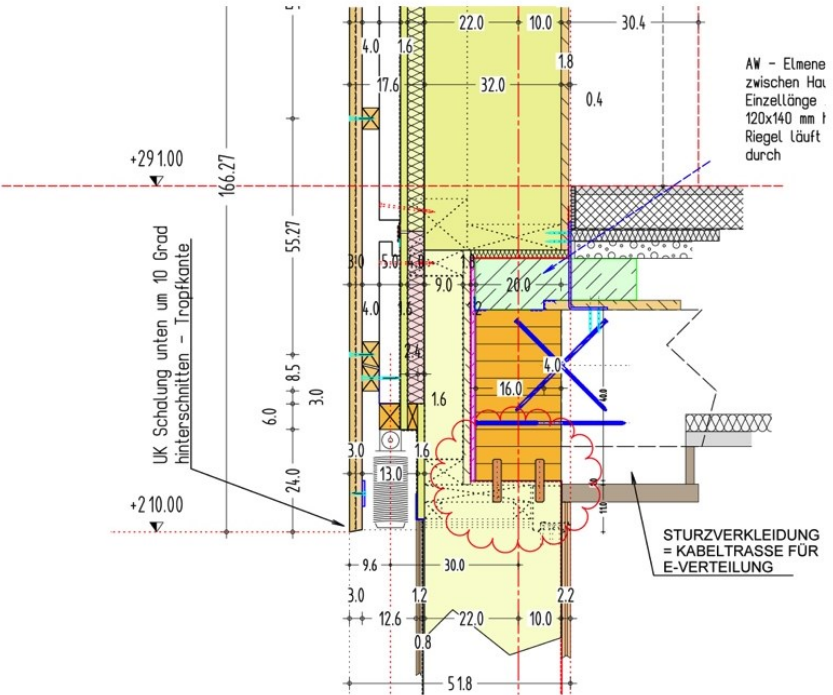
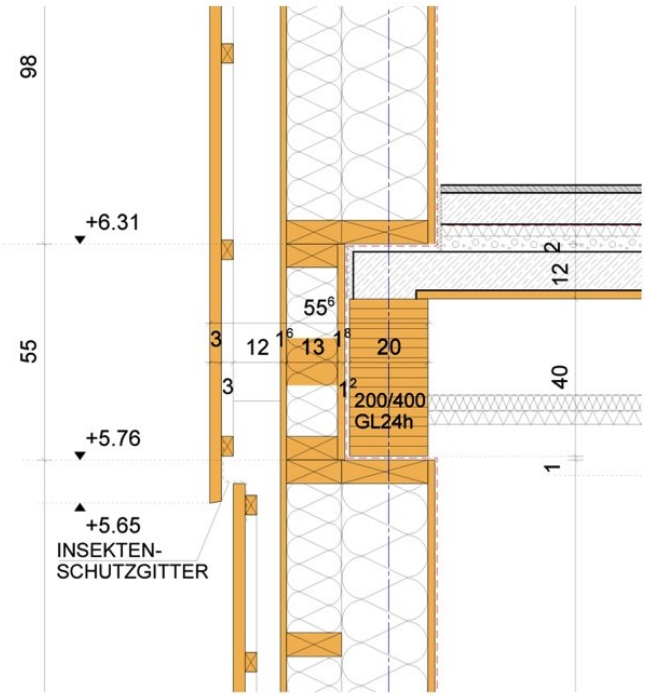
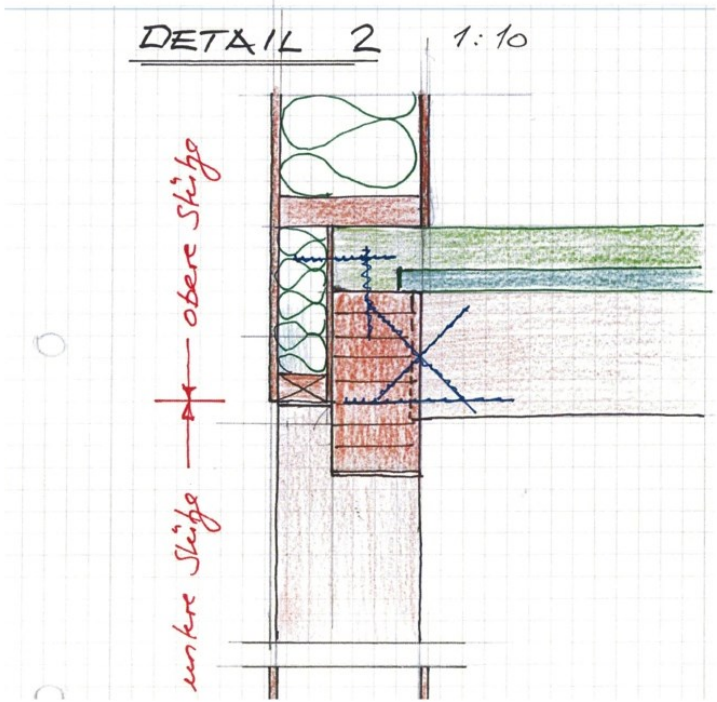
Ausgangslage

Bauen mit Holz

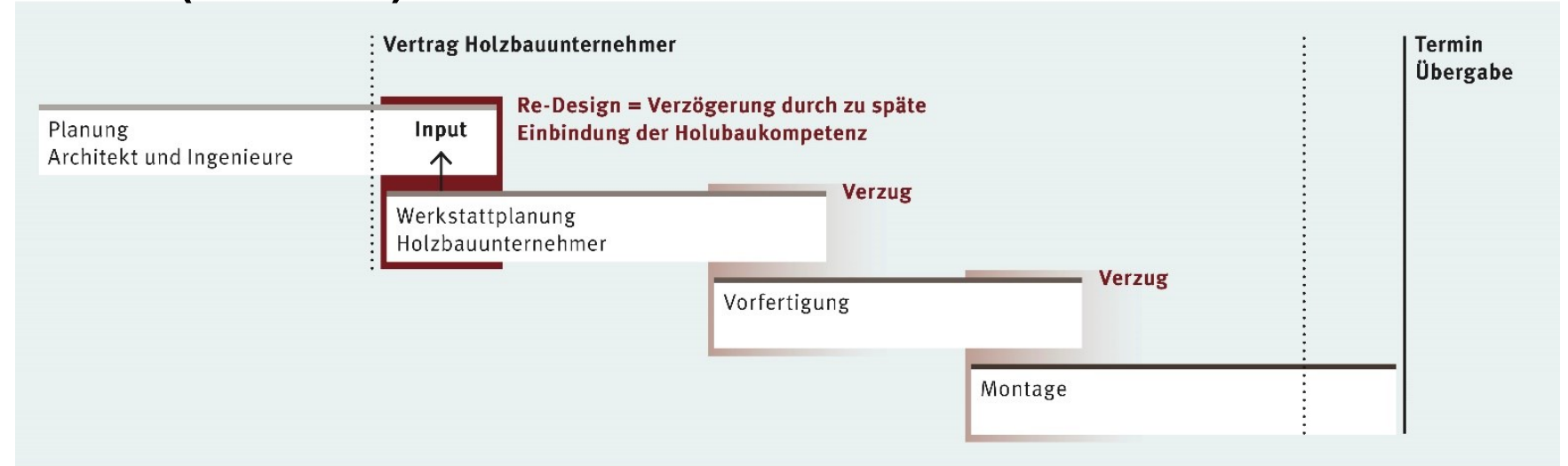
digital



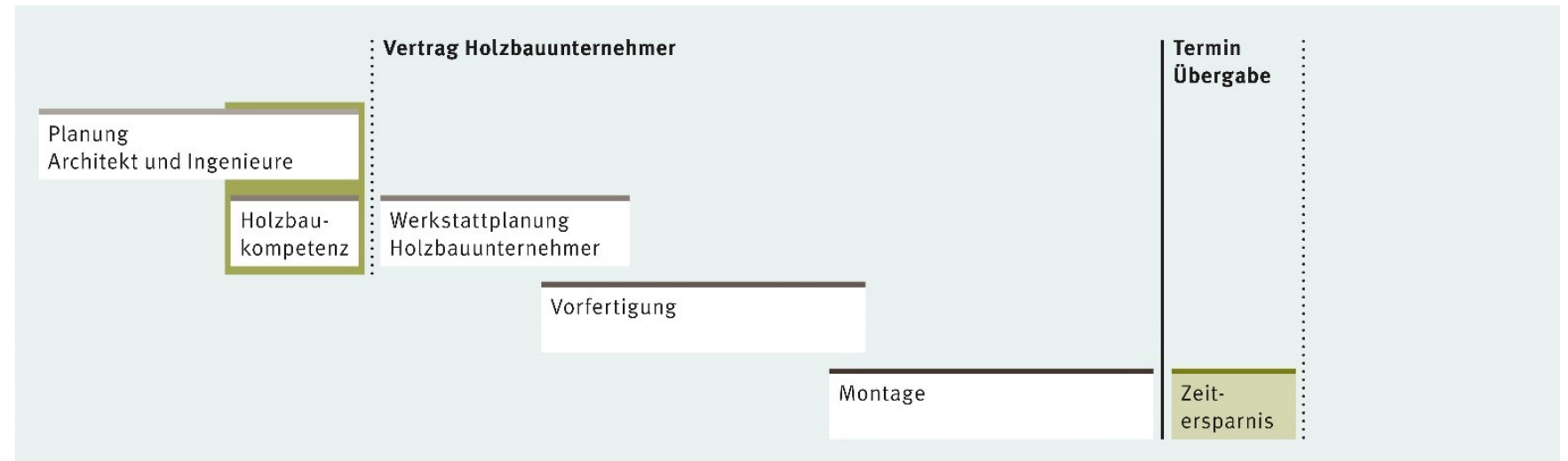
Detailstufen der Akteure



Projektverlauf konventionell (*Praxis*)



Projektverlauf mit Holzbaukompetenz im Planungsteam



Holzbaukompetenz?

Holzbaukompetenz allgemein

Unterschied zum min. Bauen, z.B. Vorfertigung

Holzbaukompetenz der (Fach-)PlanerInnen

Wissen um den Holzbau, Vorfertigung,
notwendige Planungsprozesse

Prozeßspezifische Holzbaukompetenz

(Fertigungsrelevantes Wissen, Transport- und
Montagewissen, Arbeitsvorbereitungswissen...)



© Hanspeter Schiess



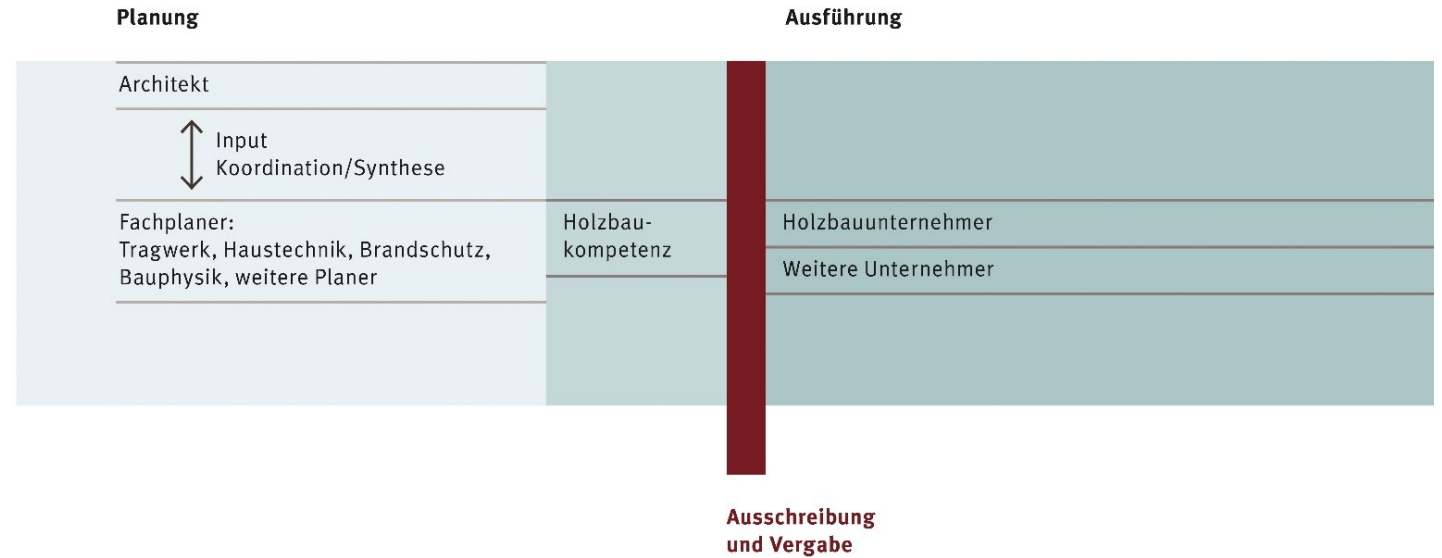
© Lattke Architekten



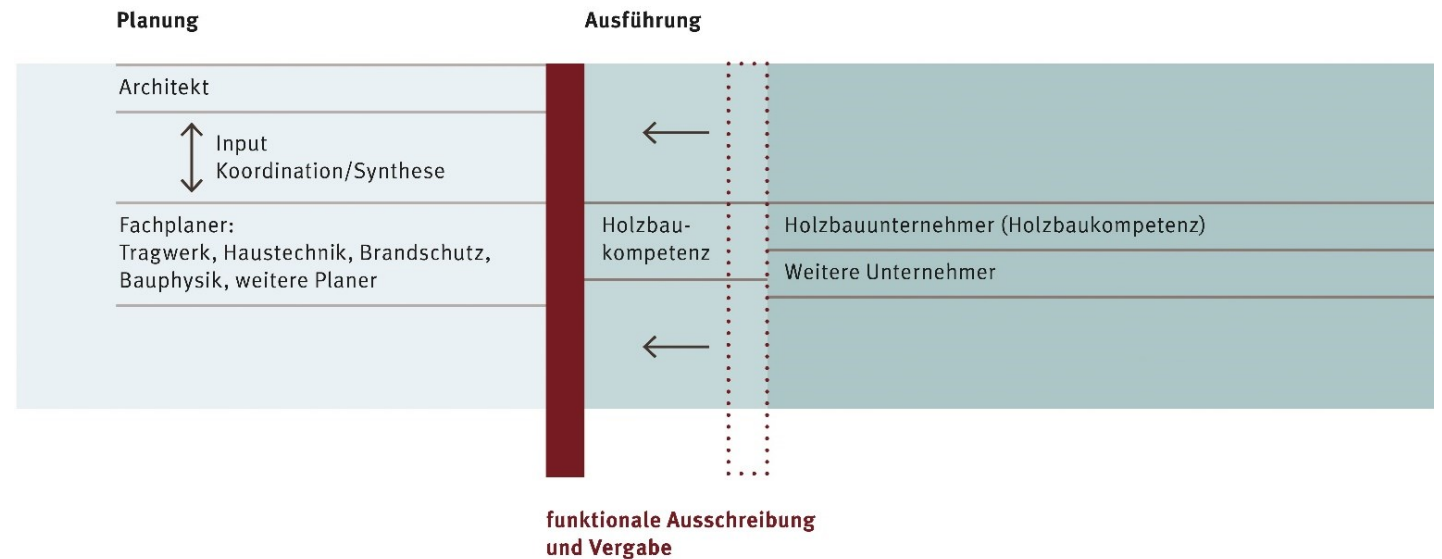
© NKBAK

Integration der Holzbaukompetenz

#Strategie 1
Frühzeitige Integration



#Strategie 2
Vergabe in früher Projektphase



leanWOOD Matrix

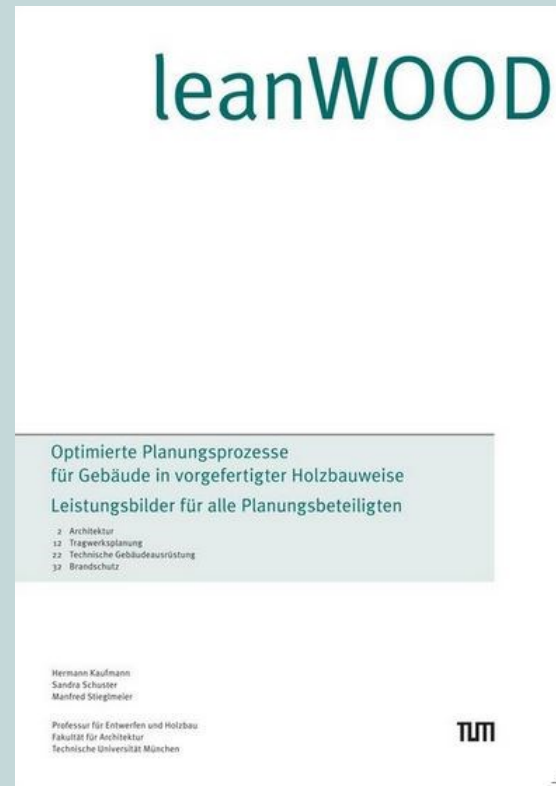
OZ	Ebene	Darzustellendes Bauteil	Darstellung					Spezifikation	Verantwortlich							Bemerkung	
			Grundriss	Schnitt	Ansicht	3D	Beschreibung (Text)		Architekt	Tragwerksplaner	TGA Ingenieur	Elektroingenieur	Brandschutzplaner	Bauphysiker	Ausführende Firma		
2	BAUTEIL	WAND															
20		Allgemeine Anforderungen															
201		Brandschutz	x	x	x	x	x	Baustoffe + Text + spez. Eigenschaften	o	o	o	o	o	o	o	o	
202		Schallschutzklasse	x	x			x	Typ + Material + Text + spez. Eigenschaften	o	o	o				o	o	
203		Bauphysik					x	Text + spez. Eigenschaften (Wärmeschutz, Feuchteschutz, Luftdichtigkeit)	o	o	o				o	o	Nachweisführung (DIN 18599, DIN 4108)
204		Akustik	x	x			x	Text + spez. Eigenschaften + Oberfläche + Zulassung	o	o	o				o	o	Massnahme ggf. ausführlich dokumentieren
205		Konstruktiver Holzschutz					x	Gefährdungsklasse + Behandlung	o	o					o	o	
206		Montagehinweise + Logistik	x	x	x		x	Konstruktion + Anschlagpunkte (Hebewerkzeug, Gerüst, Schutznetz usw.) + Text	o	o	o	o	o	o	o	o	ggf. Statik und Gerüststellung beachten
207		Transportsicherung					x	Typ + Dimension + Text	o	o					o	o	ggf. Transportstatik
208		Elementierung	x	x	x	x		Bauteildimension + Codierung	o	o					o	o	ggf. Transportstatik
21	Element	Holztafelbauwand	x	x	x	x		Dimension (lx b x h) + Bauwerksachsen + Öffnungen + Systemgrenze	o	o					o	o	ggf. abP beachten
211	Teilelement	Konstruktion															
2111	Komponente	Raster Ständer	x	x	x	x		Abstand + Rasterachsen	o	o	o	o	o	o	o	o	Anschlagpunkte für Bauteile (z. B. Treppe)
2112	Komponente	Auflagerschwelle	x	x	x	x		Material + Dimension + Verankerung + Abdichtung	o	o	o	o	o	o	o	o	ggf. Quellmörtel
2113	Komponente	Rippe (Ständer, Schwelle, Rähm)	x	x	x	x		Material + Dimension + Verbindung (Zapfen, Schraube etc.)	o	o	o	o	o	o	o	o	
2114	Komponente	Verbindungsmittel Schrauben	x	x	x			Typ + Dimension + Abstand + Zulassung	o	o	o	o	o	o	o	o	
2115	Komponente	Verbindungsmittel Bleche /Winkel	x	x	x			Typ + Dimension + Abstand + Schrauben + Zulassung	o	o	o	o	o	o	o	o	
2116	Komponente	Stahlteile (Zuganker, Konsolen usw.)	x	x	x	x		Typ + Dimension + Abstand + Schrauben + Zulassung	o	o	o	o	o	o	o	o	
2117	Komponente	Auflager (Schallschutz)		x				Typ + Dimension + Befestigung	o	o	o	o	o	o	o	o	
212	Teilelement	Beplankung Ständerwand															

Checkliste Leistungsbild

- Festlegen der TGA Strukturen
- Vordimensionierung, Angaben zum Raumbedarf (LPH 2,b)
- Konzept für Ausführung der Installationsdurchdringungen in Abstimmung mit Brandschutz und Schallschutz
- Grobkonzeption Schlitz- und Durchbruchplanung (vorgezogene Leistung aus Ausführungsplanung, 5 c)

leanWOOD

www.leanwood.eu



beschaffung.fnr.de

LEITFADEN BAUVERGABE

Öffentliches Bauen & Sanieren mit Holz

+ PRAXISBEISPIELE
+ GÜTEZEICHEN
+ CHECKLISTE

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

CHARTA
FÜR HOLZ 2.0

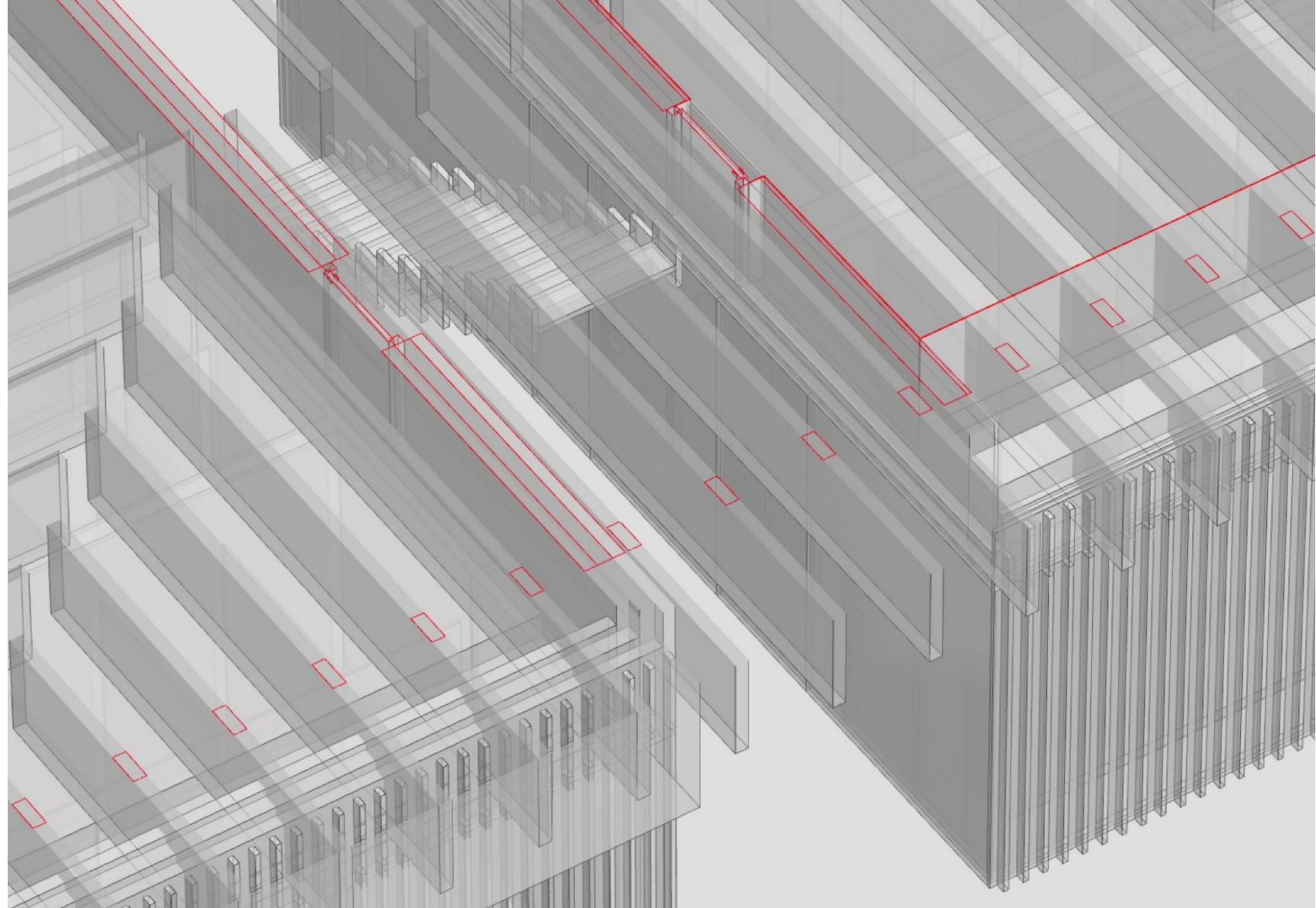
DSITGB
Deutscher Stahl-
und Eisenrat

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

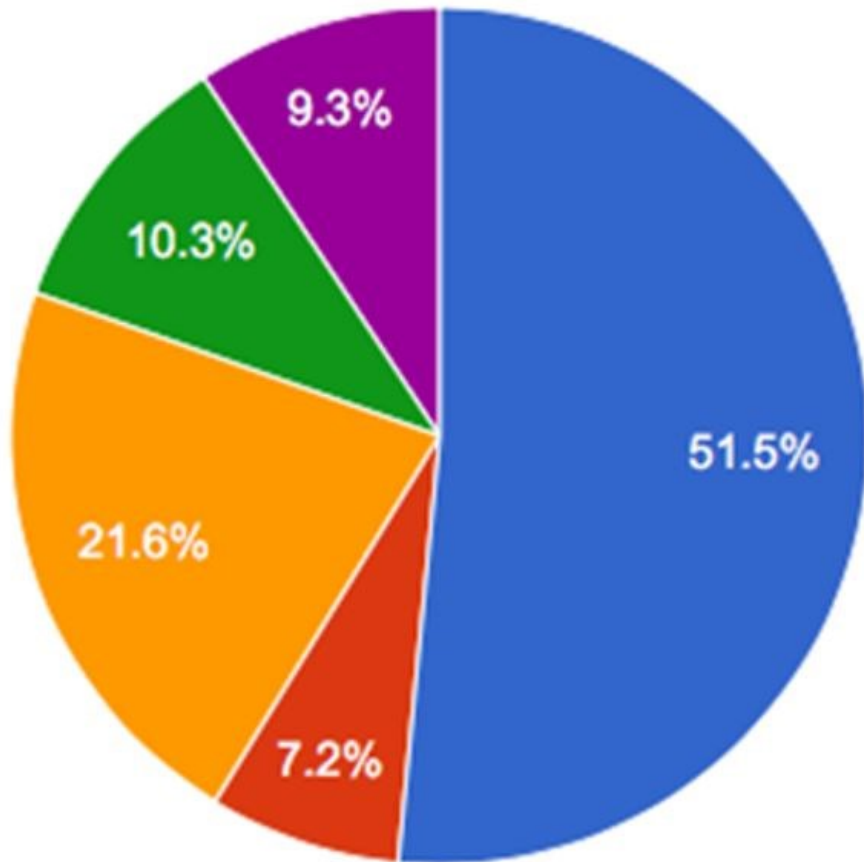
Bauen mit Holz

#Holz&BIM
Branchenanalyse



Umfrage Planende

Nutzen Sie BIM und wenn ja wie lange?








nutzen BIM nicht

Architekten 56%

TWP 55%

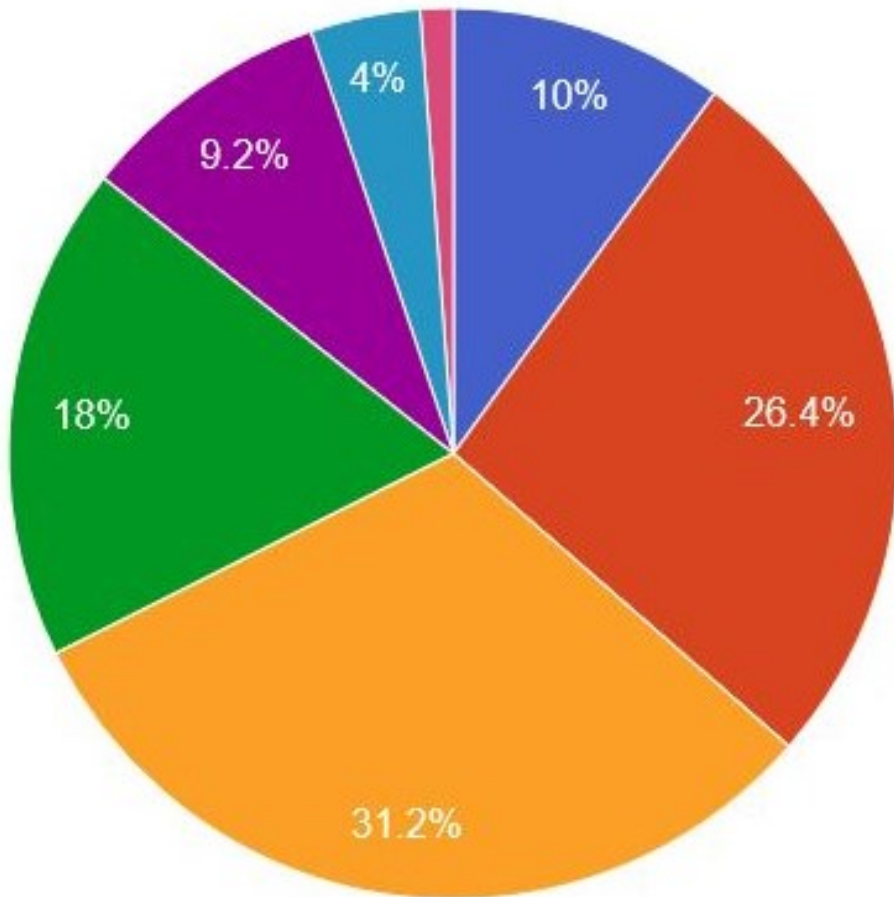
nutzen BIM

Holzbauingenieure: 60%

-  wir nutzen BIM nicht
-  seit weniger als einem Jahr
-  seit 1-2 Jahren
-  seit 3-5 Jahren
-  seit mehr als 5 Jahren

Umfrage Planende

Wie gleichen Sie Planungsstände mit Ihren Planungspartnern ab?



pdf 26%
2D-Dateien 31%

- anhand von Papierplänen
- mittels pdf
- mittels 2D Dateien (z.B. dxf, dwg)
- Mittels 3D-Dateien (z.B. 3dm)
- mittels digitaler Gebäudemodelle
- Es erfolgt eine Kollisionsprüfung der Gebäudemodelle mit einem Modellchecker
- anhand eines Modellservers

- „1. Die Anschaffungskosten (Hard- plus Software) und Anwendungskosten sind zu hoch (noch?).
2. Der Wiederholungsfaktor ist zu gering oder, umgekehrt, die vielen meist kleineren Aufgaben erfordern wegen ihrer strukturellen Individualität zu viel Anpassung.
3. Die Kontinuität des Einsatzes ist zu wenig gesichert. (...)
5. Mindestens ein/e qualifizierte/r Mitarbeiter/in ist kontinuierlich erforderlich; es entstehen hohe Kosten (Fortbildung) und Einschränkungen in der Flexibilität. (...)
9. Die Zusammenarbeit mit Fachingenieuren ist technisch (Kompatibilität der Programme), organisatorisch (Anwendungsdichte), haftungsmäßig und honorarmäßig (Fachingenieure verwenden die Grundlagen der Architekten) nicht ausreichend geklärt.“

CAD:
Architektur
automatisch?

Texte zur Diskussion.
Herausgegeben von
W. Ehlers, G. Feldhusen
und C. Steckeweh



Architekturtheorie/Entwurfspraxis

CAD: Architektur automatisch, 1986

Texte zur Diskussion, S. 91
Ehlers, Feldhusen und
Steckeweh



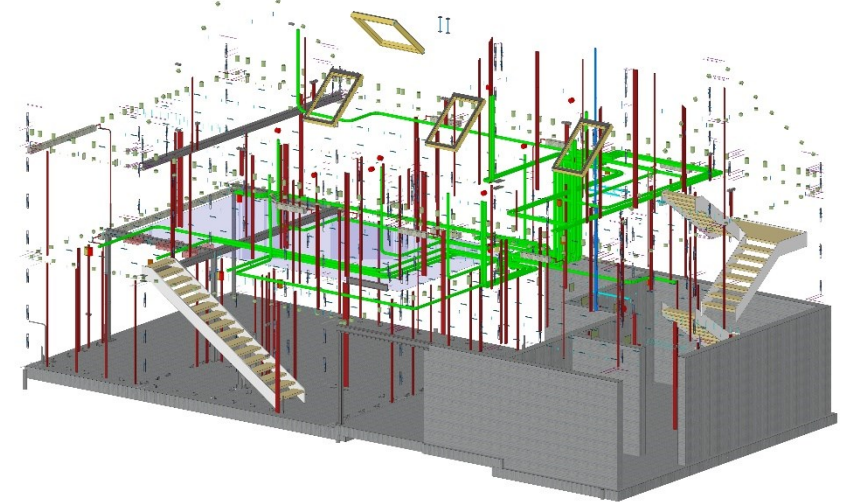
BIM Hemmnisse

#Fehlende Anforderungen von Auftraggebendenseite

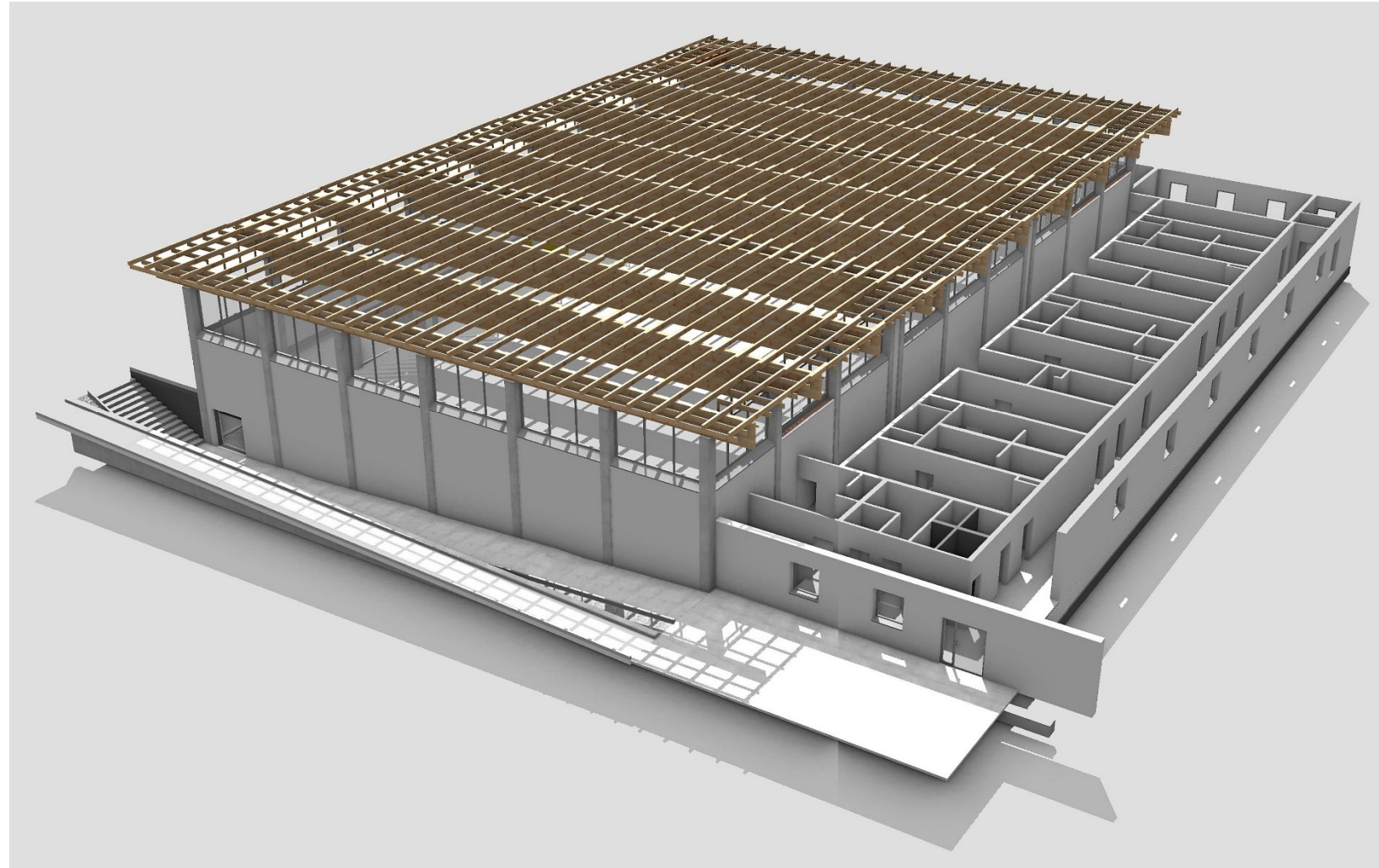
#Fehlende Anwendungs- und Umsetzungsstrategien

Unklare Bearbeitungstiefe und Verantwortlichkeiten der Projektpartner

#Uneinheitliche Schnittstellenqualität

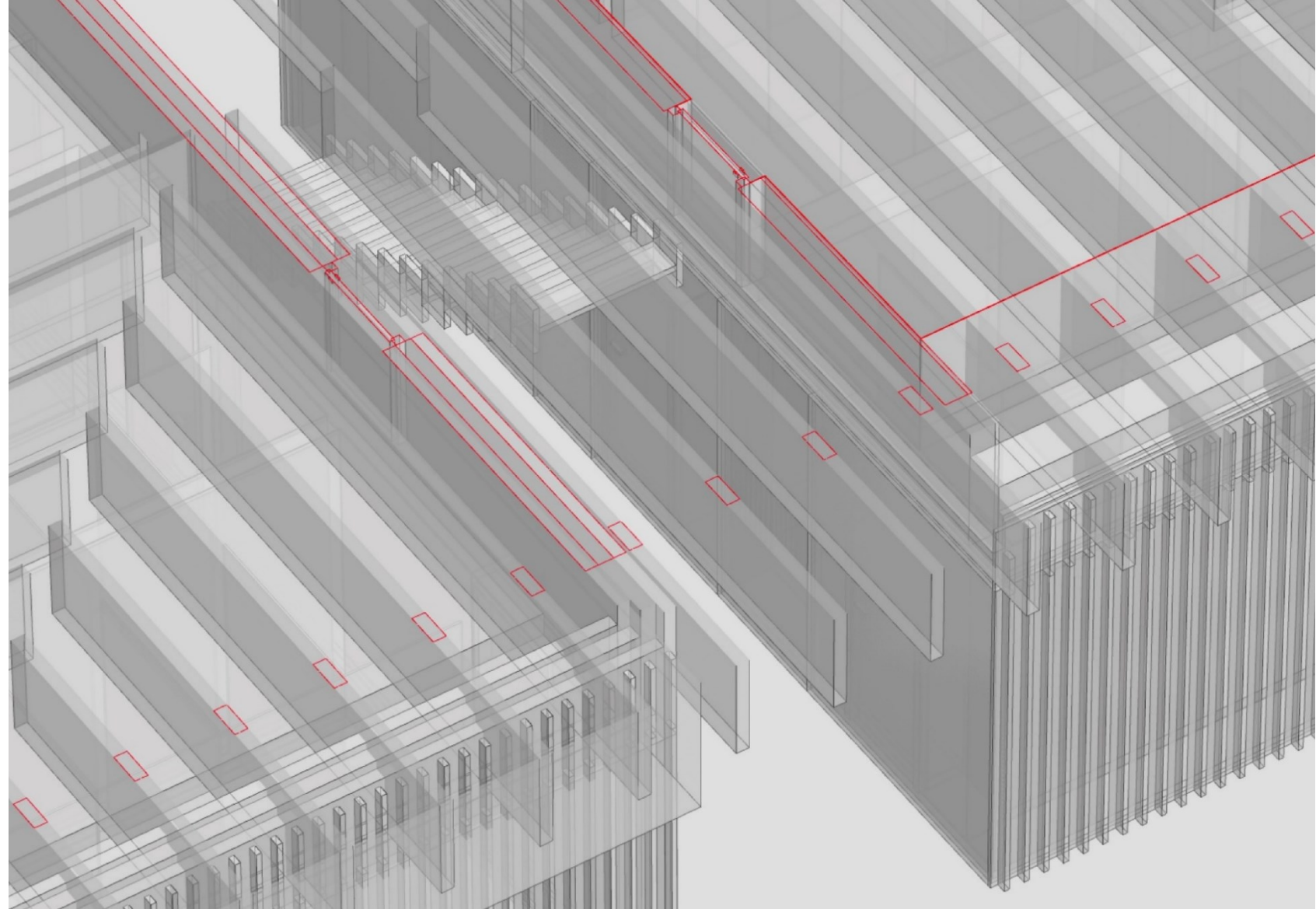


#bei Hochbauprojekten
des Bundes ist BIM seit
2023 Pflicht



Bauen mit Holz

#BIMwood

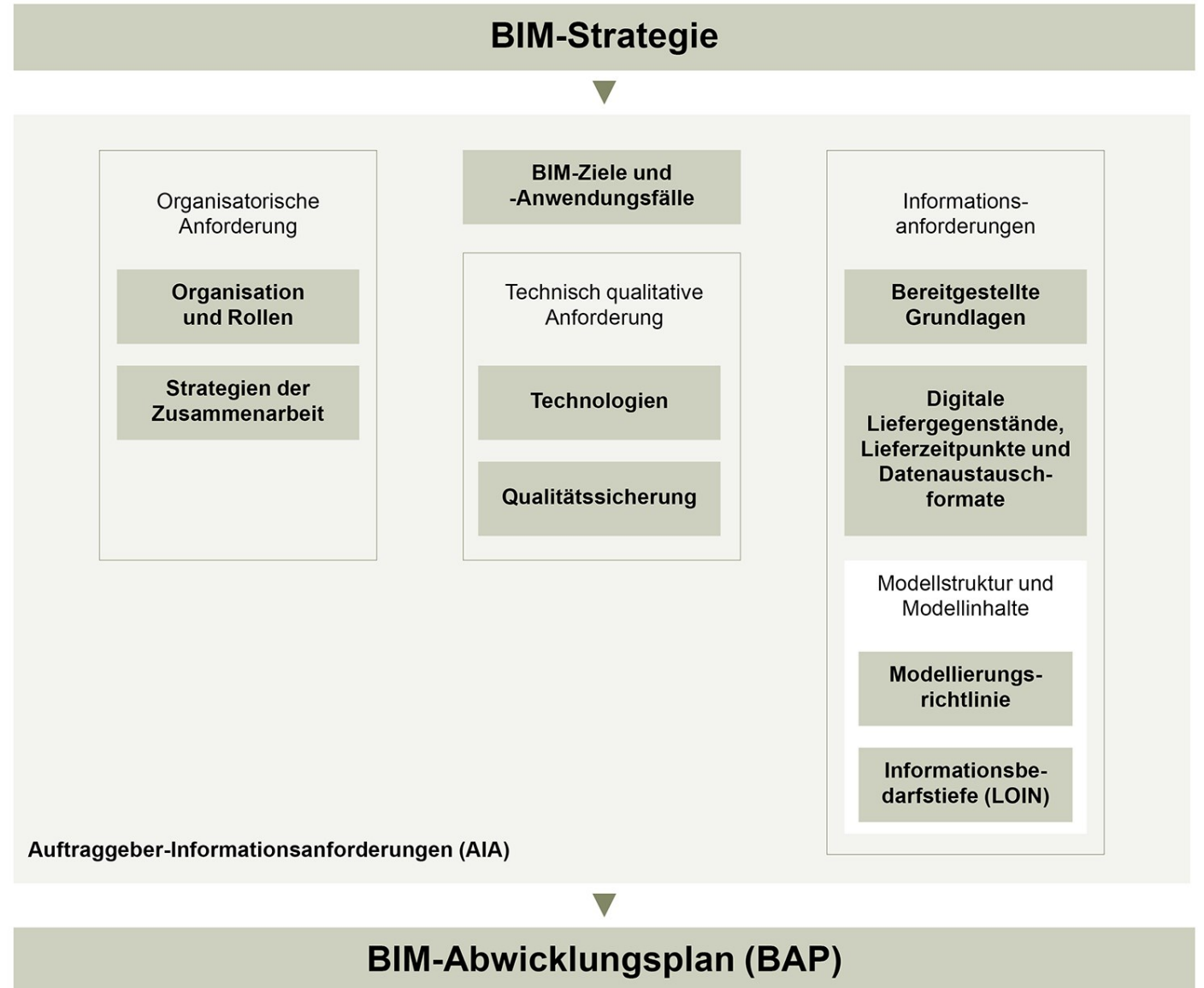


#Bessere Kommunikation und Schnittstellenkoordination

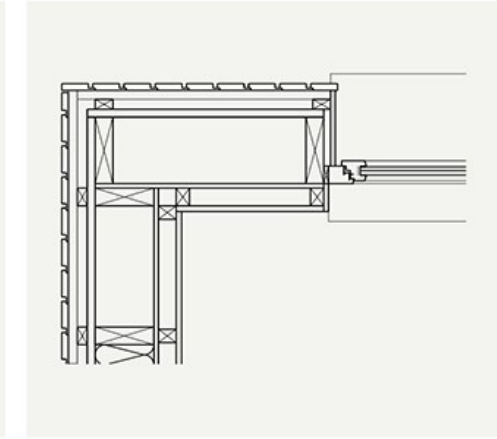
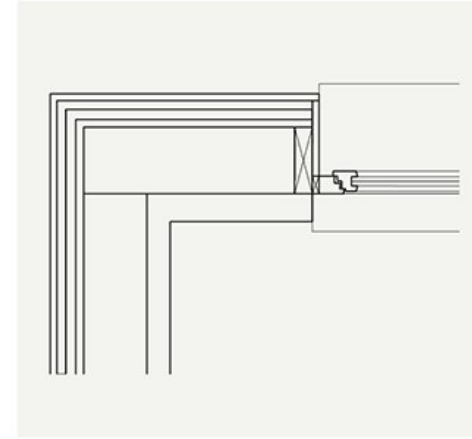
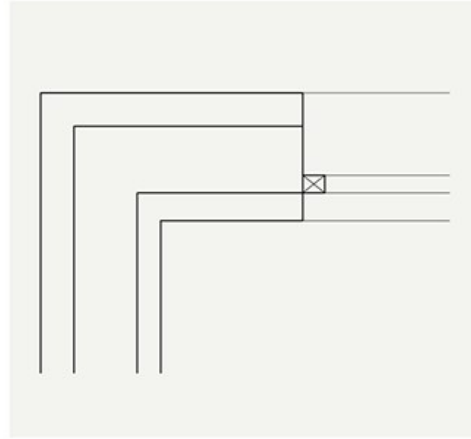
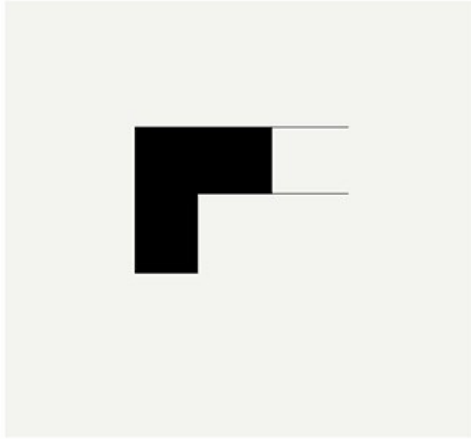
#Holzbauspezifische Modellierung

#Qualitätssicherung:
Kollisionsprüfung und Fehlervermeidung

#Mehrfachnutzung von Daten und Vermeidung von Informationsverlusten



Fertigstellungsgrade



LoD100

LoG:

Bauteil

LoI:

- Name
- Beschreibung
- Material
- Nutzungsanforderungen

LoD200

Bauteil
+ Element

- Geschoss
- Quantitäten
- Brandschutzanforderungen

LoD300

Bauteil
+ Element
+ Teilelement

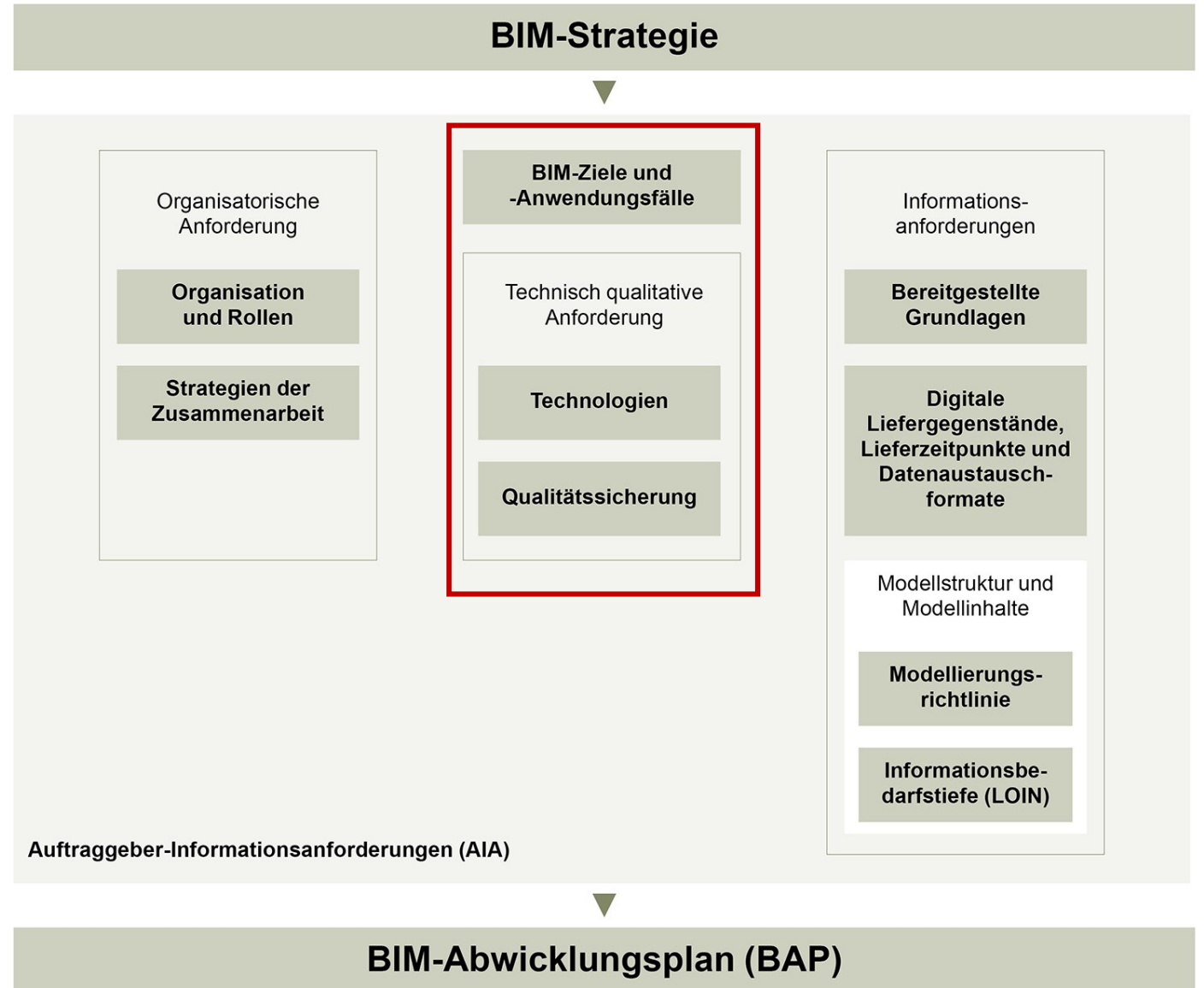
- Wandaufbau mit zusätzlichen Angaben zu Material, Tragwerk und Produkten
- Abmessungen

LoD400

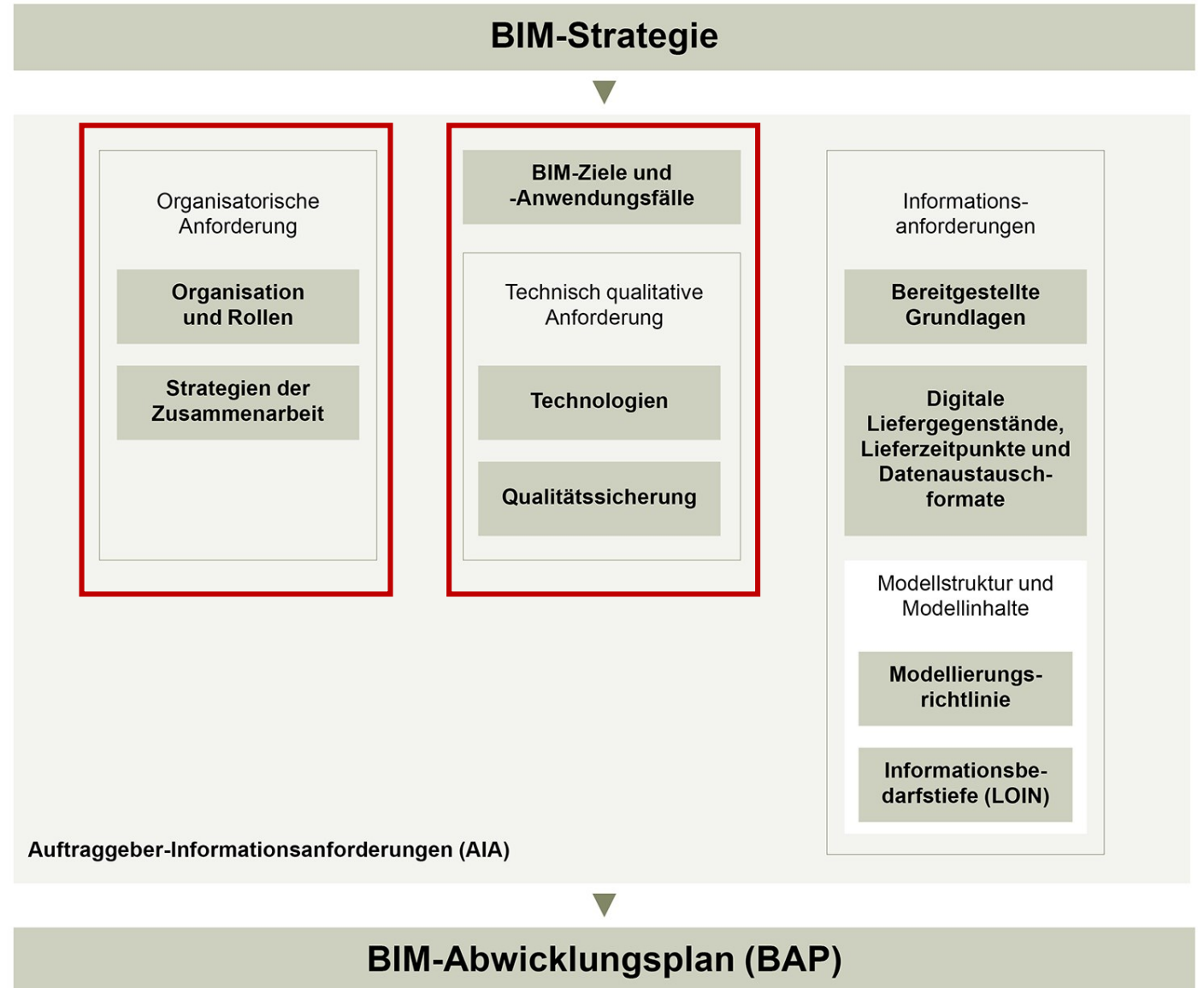
Bauteil
+ Element
+ Teilelement
+ Komponenten

- zusätzliche Angaben zu Produkten
- Arbeitsvorbereitung und Montage
- Wartung

BIM Anwendungsfälle

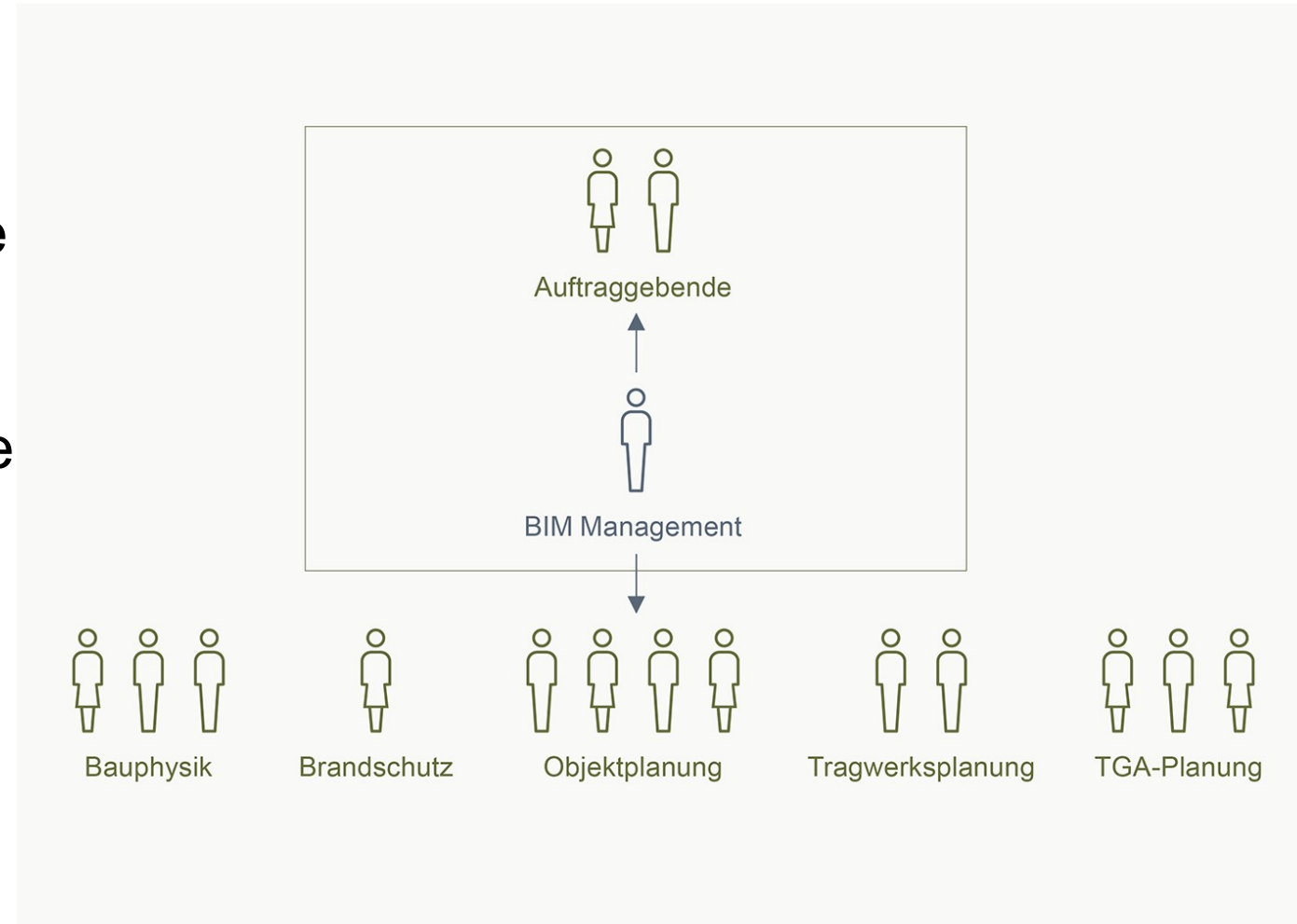


Rollen und Verantwortlichkeiten

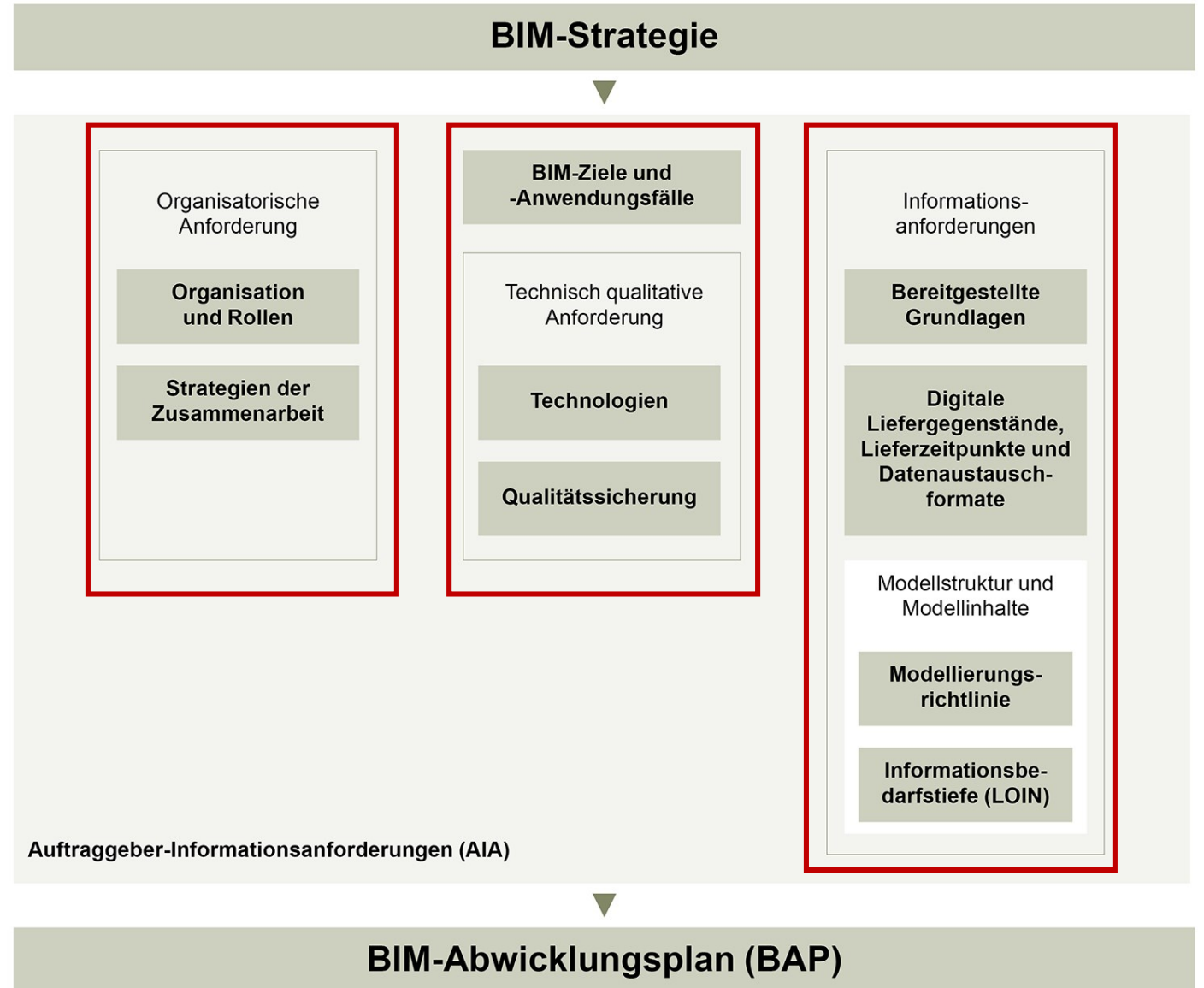


#BIM-Management
(Informationsmanagement) – Strategie
#BIM-Gesamtkoordination
(Informationskoordination)
#BIM-Autor:in Objektplanung Gebäude
#BIM-Autor:in Holzbauplanung
#BIM-Autor:in Tragwerksplanung

#BIM-Autor:in TGA-Planung
#Bauphysik
#Brandschutzplanung
#Ausführende HBU

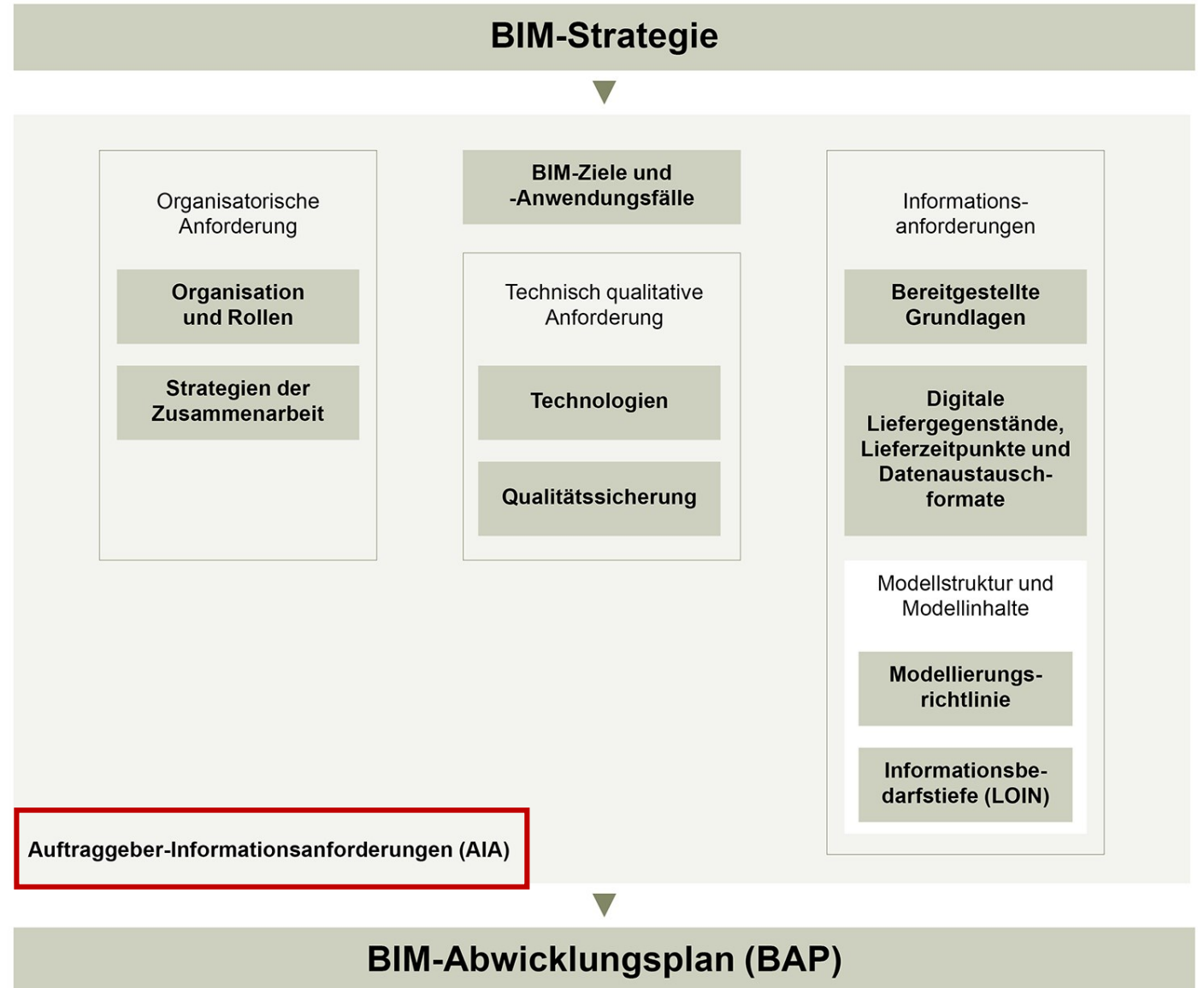


Informations- anforderungen



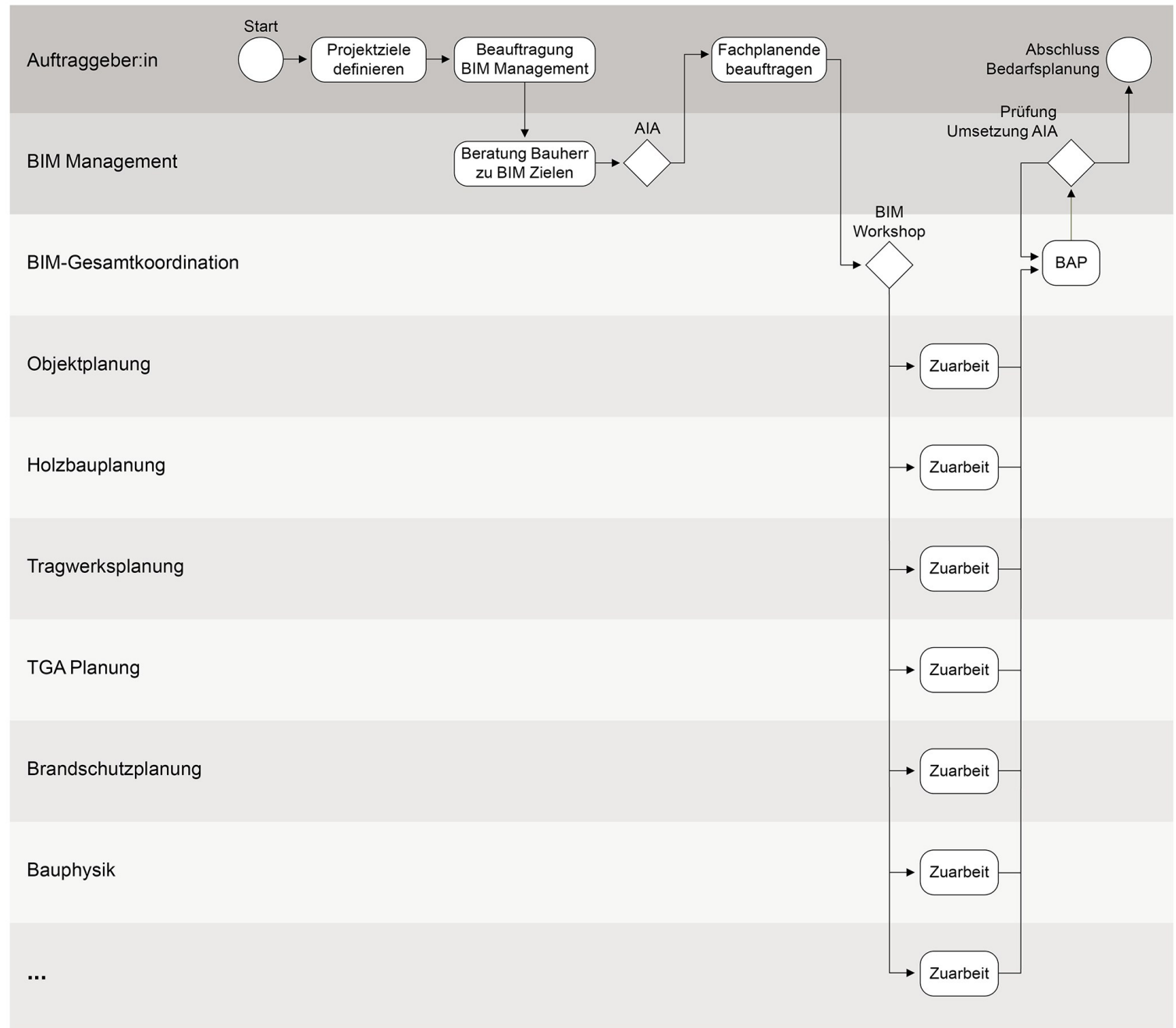
AIA Auftraggeber- Informationsanforderungen

Summe aller inhaltlichen Festlegungen, die ein Bauherr von seinen Auftragnehmern einfordert

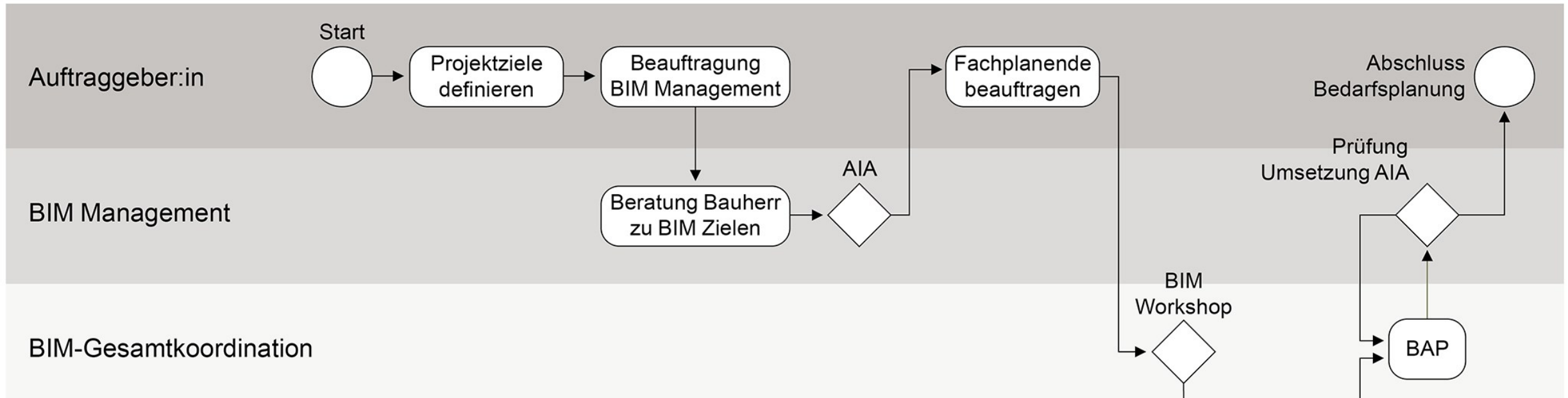


Projektmanagement

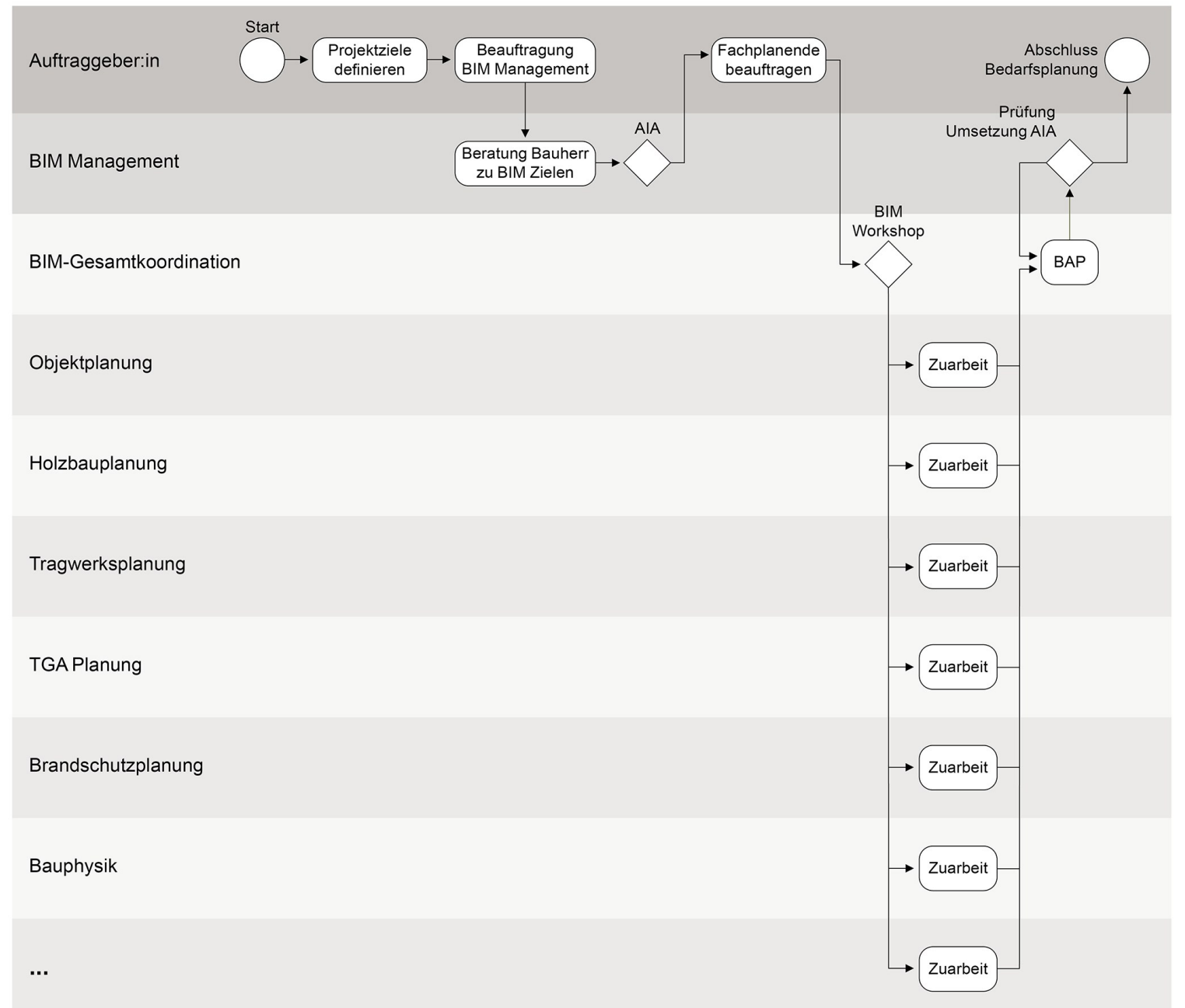
Bedarfsplanung



Projektmanagement

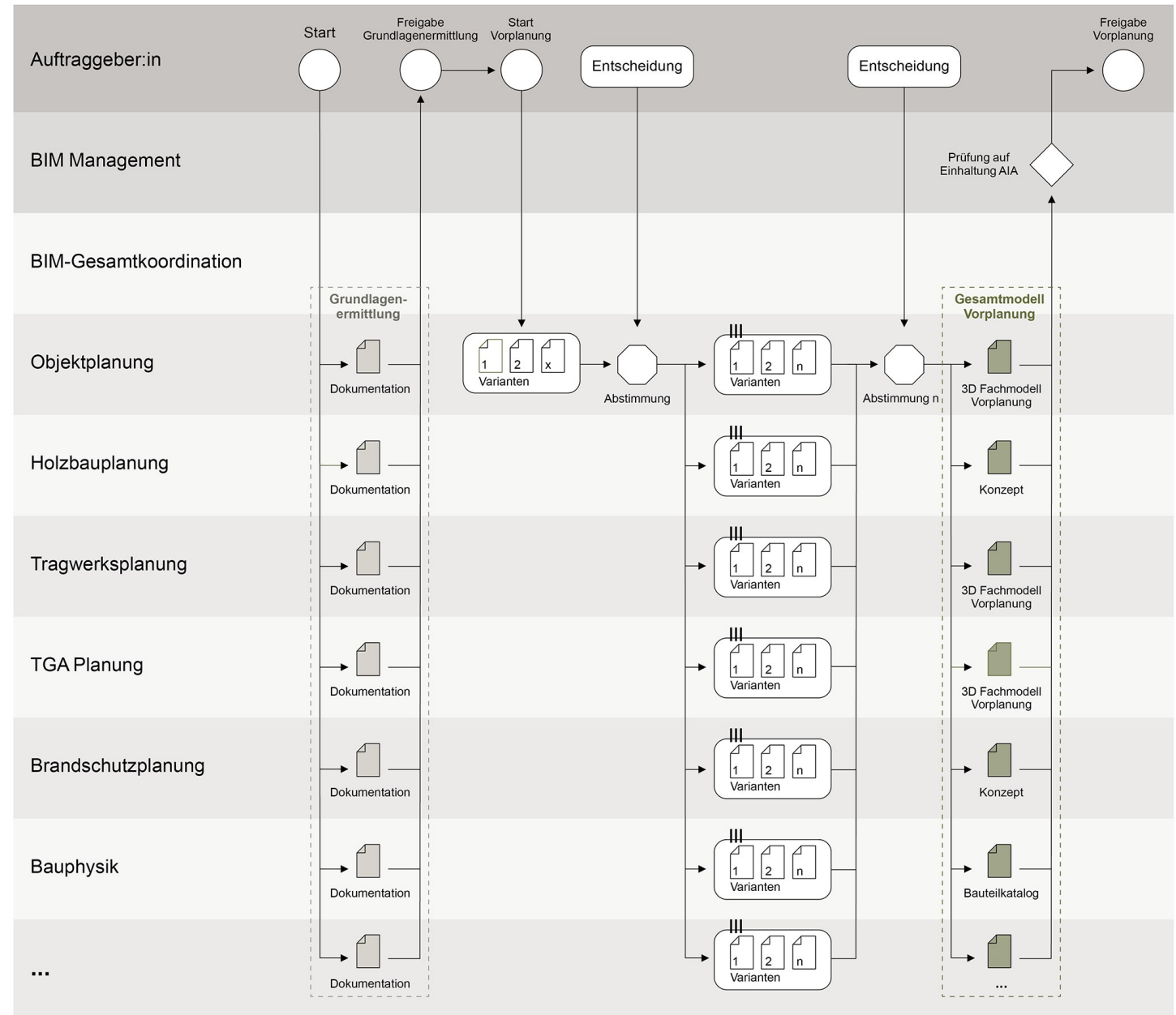


Projektmanagement

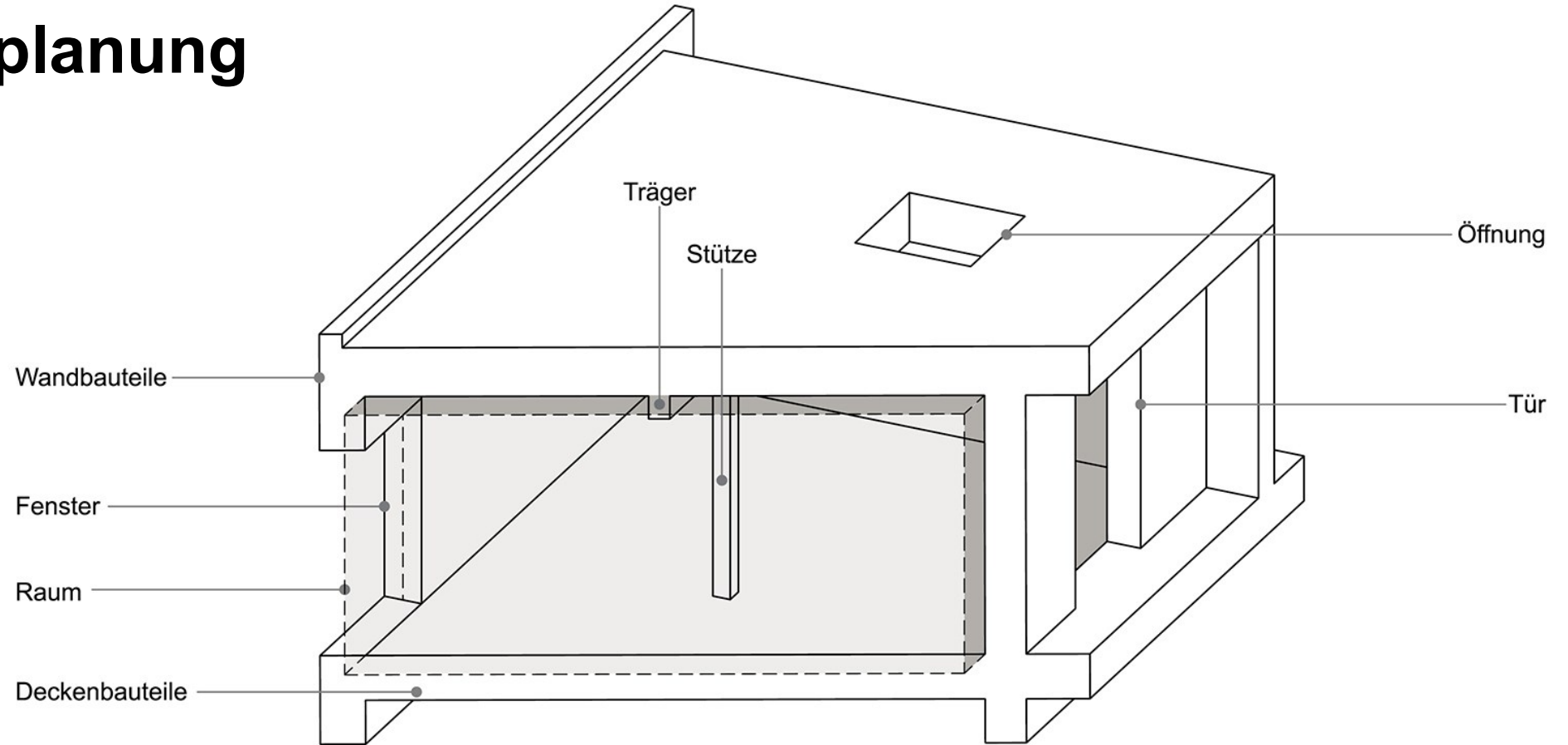


Grundlagenermittlung

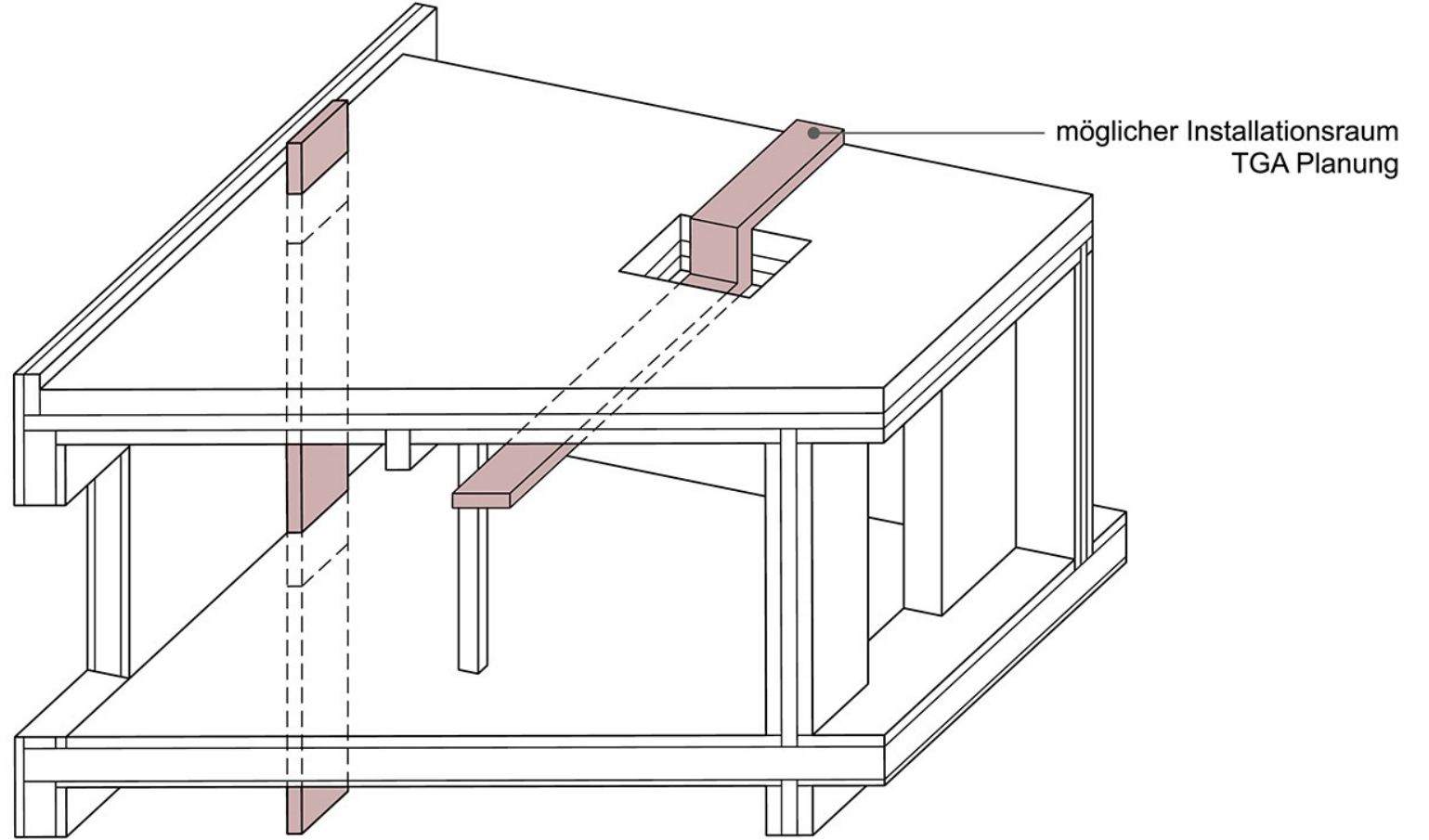
Ziel der Grundlagenermittlung ist die Erarbeitung eines mit den Auftraggebenden abgestimmten Planungskonzeptes



Objektplanungplanung



TGA-Planung



Entwurfsplanung

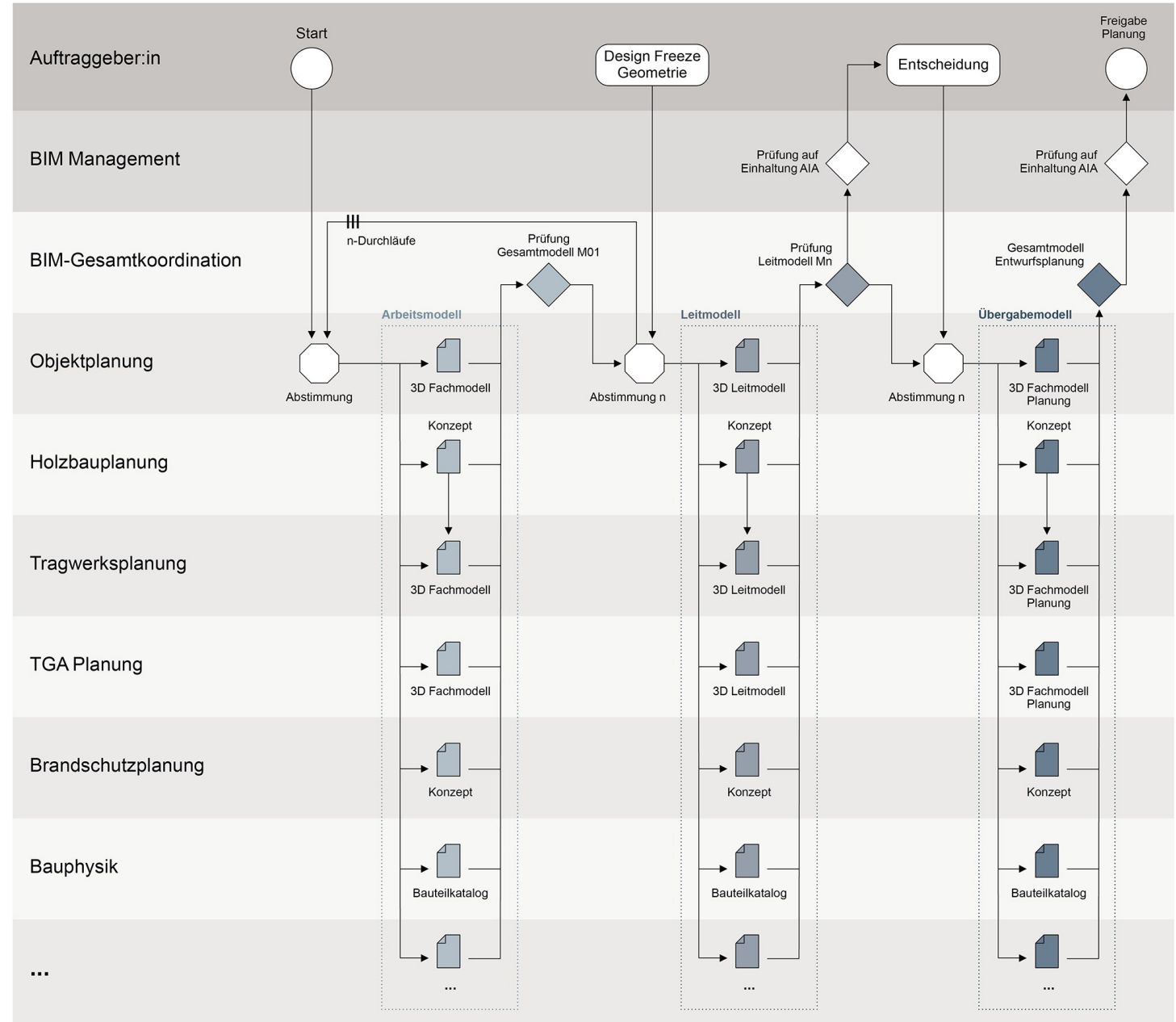
Entwurfsplanung

Das Ziel der Entwurfsplanung besteht darin, eine mit allen Beteiligten abgestimmte Planung zu erarbeiten.

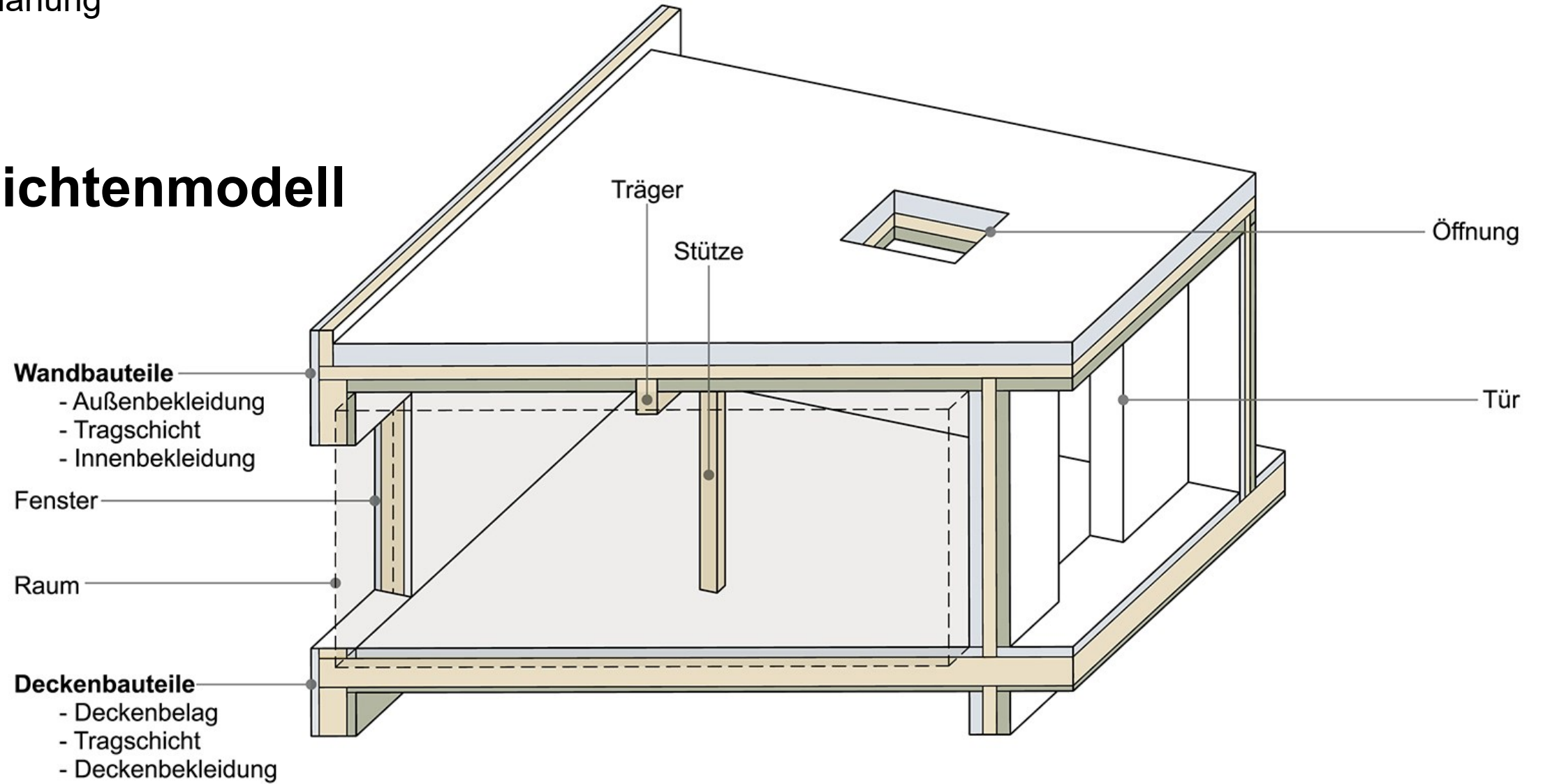
#Arbeitsmodelle > Geometrie festlegen

#Design Freeze

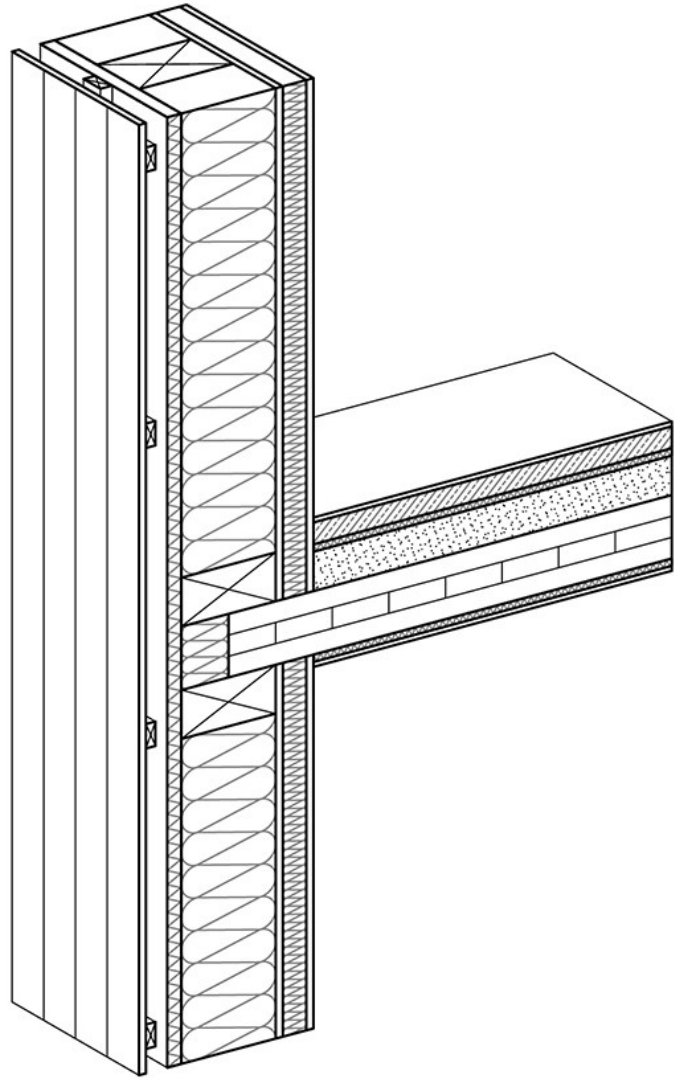
#Gesamtmodell Entwurfsplanung



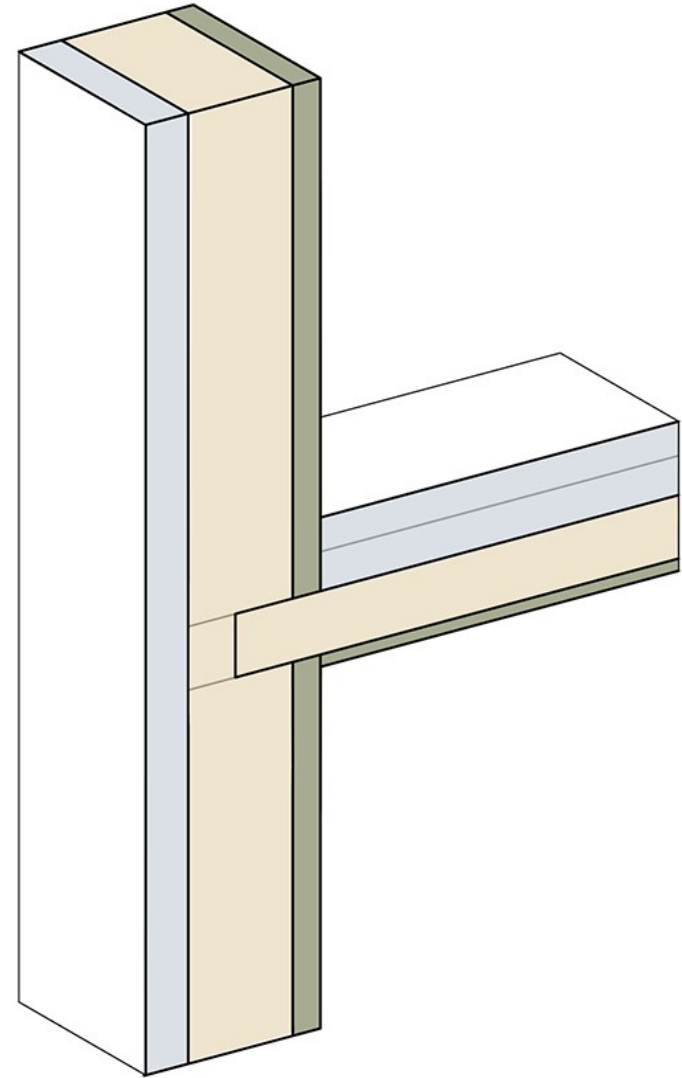
3-Schichtenmodell



3-Schichten Modell



→
Komplexität
reduzieren

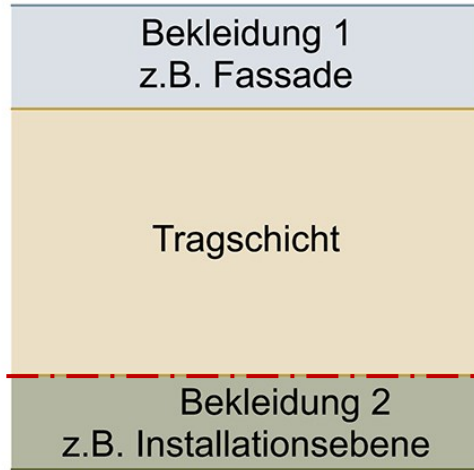


3-Schichten Modell

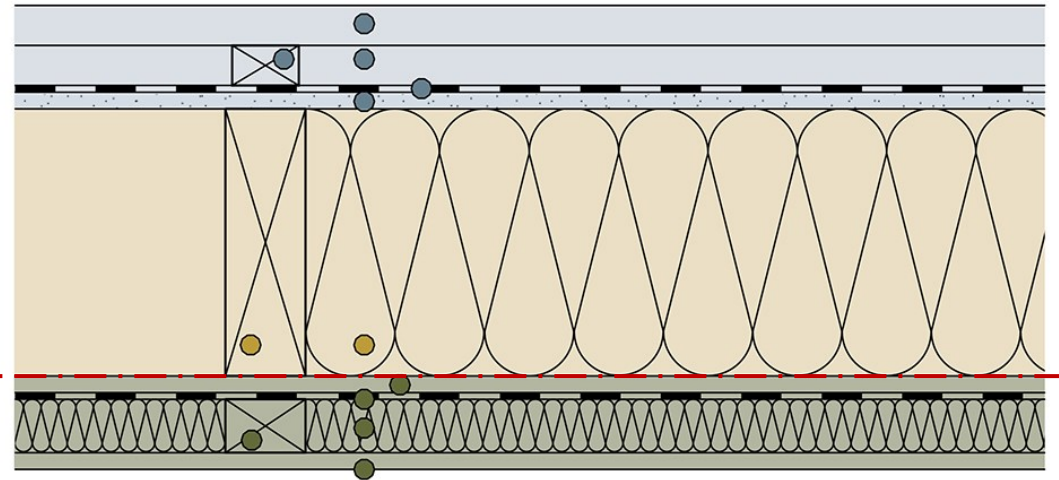
BAUTEIL



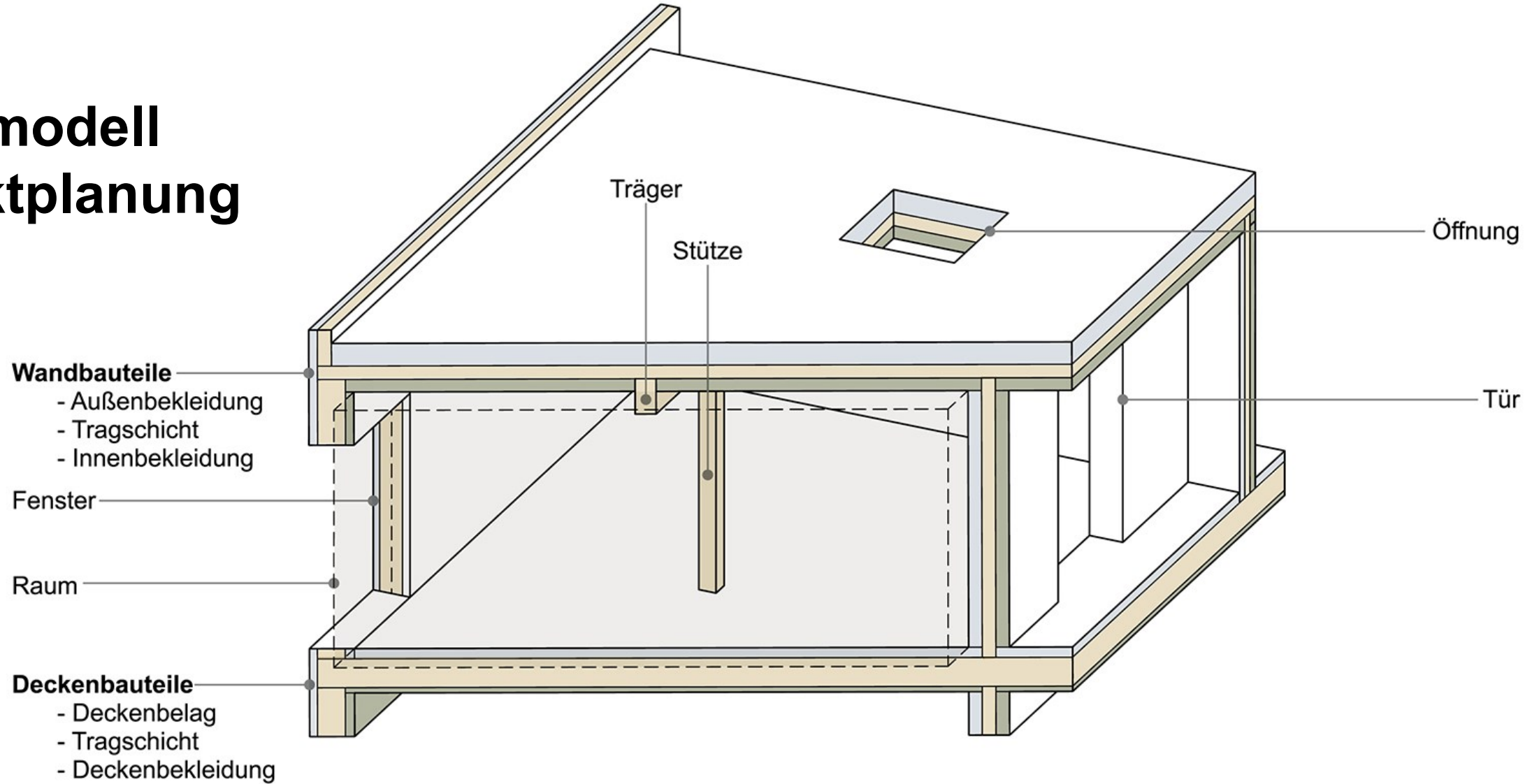
BAUELEMENTE



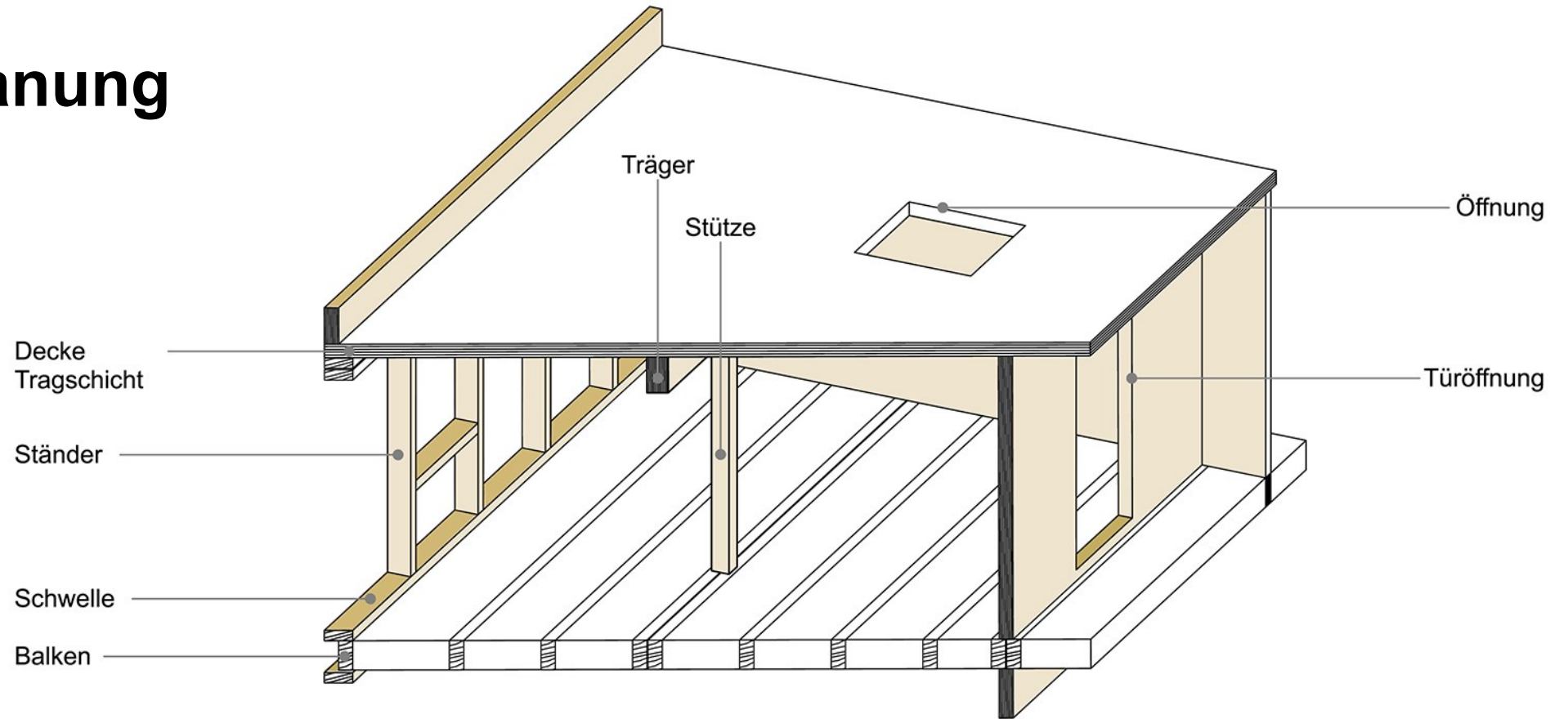
KOMPONENTEN



Fachmodell Objektplanung

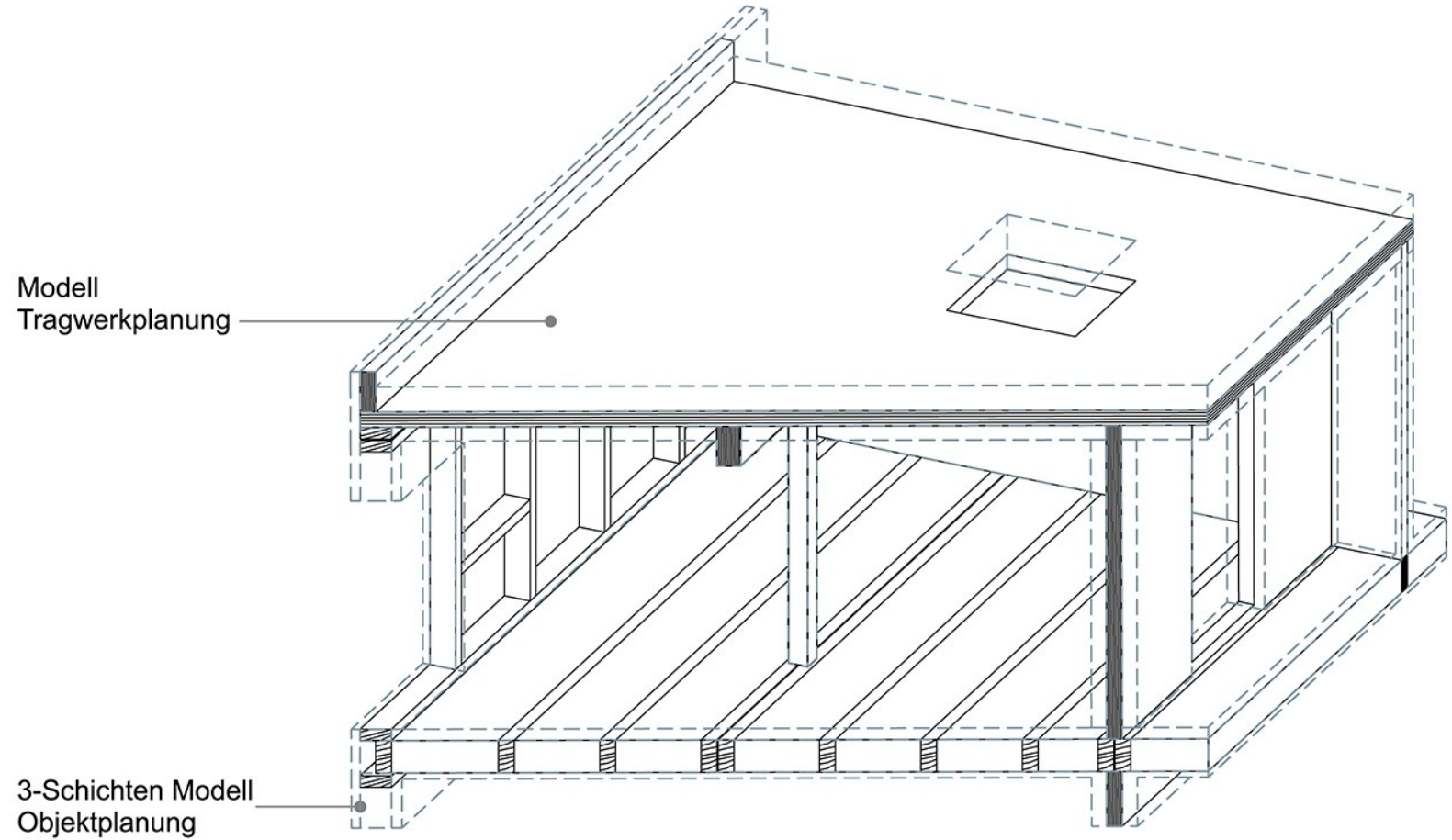


Fachmodell Tragwerksplanung



Fachmodell Tragwerksplanung

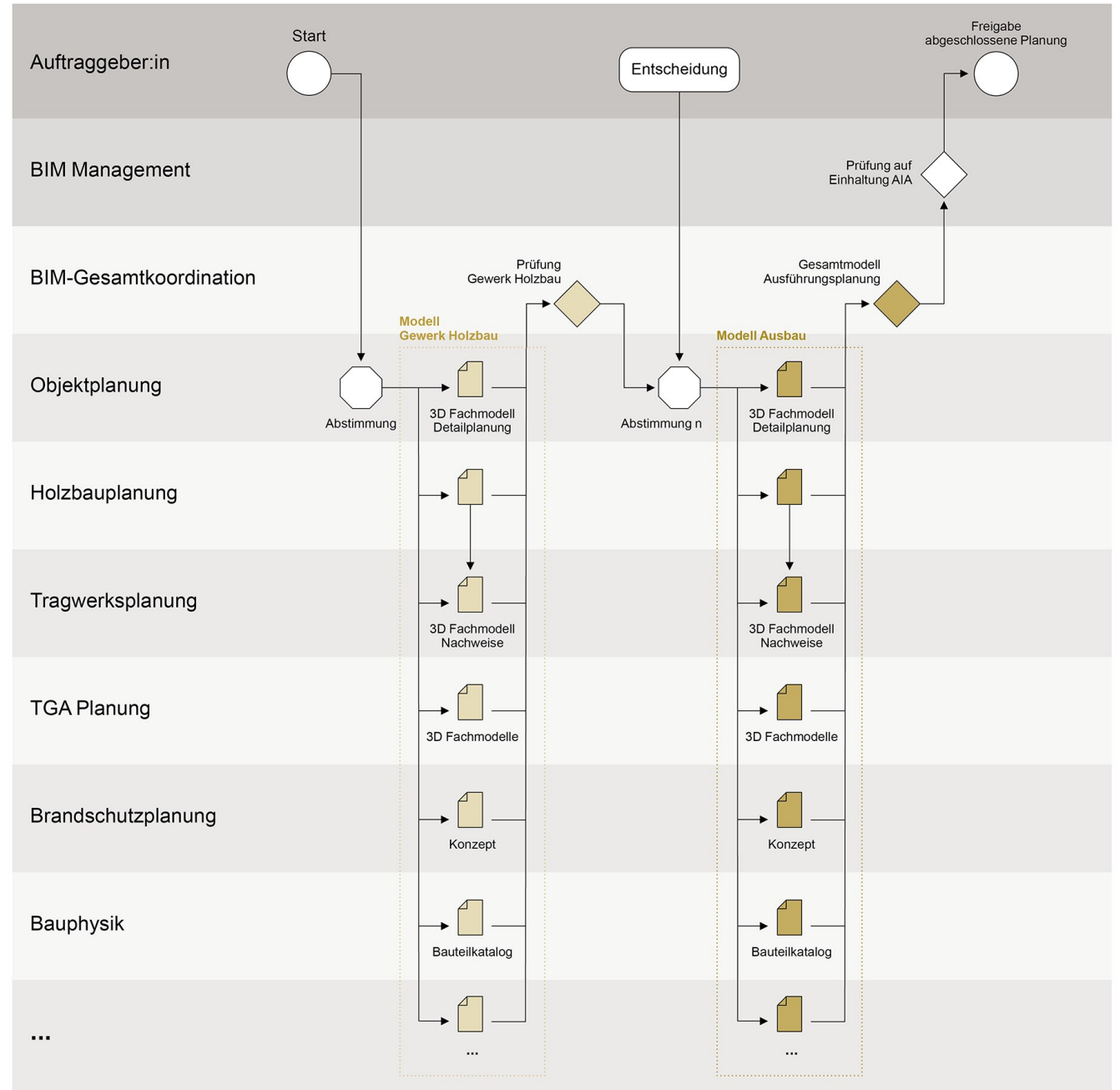
Überlagerung mit
3-Schichtenmodell
der Objektplanung



Ausführungsplanung

Ziel der Ausführungsplanung ist das Erarbeiten einer ausführungsfähigen Lösung der Planungsaufgabe.

Design Freeze!



Merkmalliste

Information
als Attribut im
3D-Modell

Information in
referenziertem
Bauteilkatalog

Geometrie

Konstruktion

Anforderung

Eigenschaften

Quelle	Typ	Name	Wandbauteile			
			Bekleidung 1	Tragschicht	Bekleidung 2	Ständer/ Rähm Schwelle
Merkmale in Bauteilen 3D Fach-Modell(en)	Basis	Name	ARC	ARC	ARC	TWP
		Bauteil ID	ARC	ARC	ARC	TWP
		Geschoss		ARC		TWP
		Quantitäten (Länge, Breite, Fläche, ...)	ARC	ARC	ARC	TWP
			BTK Nummer	BPW		-
	Konstruktion/ Qualitäten	Außenbauteil	ARC	ARC	ARC	TWP
		tragendes Bauteil	TWP	TWP	TWP	TWP
		Orientierung	-	TWP	-	TWP
		vorgefertigtes Element	HLZ	HLZ	HLZ	HLZ
		Gewerk	ARC	ARC	ARC	TWP
Material		ARC	ARC	ARC	TWP	
		Oberflächenqualität	ARC	ARC	ARC	TWP
Anforderungen	Bauart		BRS		-	
	Feuerwiderstandsklasse		BRS		-	
	Kapselkriterium		BRS		BRS	
	Schallschutzanforderungen		BPS		-	
		Energetische Kennwerte (U-Wert)	BPW		-	
Bauteilkatalog/ Konzepte	Brandschutz	Zulassung		BRS		-
		Brennbarkeit	BRS	BRS	BRS	BRS
		harte Bedachung	-	-	-	-
	Wärmeschutz	Temperatur-Korrekturfaktor		BPW		-
		Baustoff Wärmeleitfähigkeit		BPW		-
		Baustoff Dampfdiffusion		BPW		-
	Schallschutz	Schallabsorptionsgrad	BPS	-	BPS	-
		Luftschalldämm-Maß		BPS		-
		Trittschall-Pegel	-	-	-	-
		Baustoff Spezifizierungen		BPS		-
		Baustoff Rohdichte	BPS		-	
		Baustoff Trittschalldämmung	BPS		-	
		Baustoff Faserdämmstoff	BPS		-	

Merkmalliste

ARC Objektplanung
 TGA Technische Gebäudeausstattung
 TWP Tragwerksplanung
 BPS Bauphysik Schallschutz
 BPW Bauphysik Wärmeschutz
 HLZ Holzbauplanung
 BRS Brandschutz

Quelle	Typ	Name	Wandbauteile							
			Baugrupe	Fundamente	Bodenplatte	Bekleidung 1	Tragschicht	Bekleidung 2	Ständer/Rahm Schwelle	Stützen
Merkmale in Bauteilen 3D Fach-Modell(ern)	Basis	Name	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	TPW	ARC
		Bauteil ID	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	TPW	ARC
		Geschoss	ARC	ARC	ARC	ARC		TPW	ARC	
		Quantitäten (Länge, Breite, Fläche, ...)	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	TPW	ARC
		BTK Nummer	-	-	BPW	BPW		TPW	BPW	
	Konstruktion / Qualitäten	Außenbauteil	-	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	TPW	ARC
		tragendes Bauteil	TPW	TPW	TPW	TPW	TPW	TPW	TPW	TPW
		Orientierung (Tragrichtung)	-	-	-	-	TPW	-	TPW	TPW
		vorgefertigtes Element	-	ARC	ARC	HLZ	HLZ	HLZ	HLZ	HLZ
		Gewerk	-	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	TPW	ARC
		Material	-	ARC	ARC	ARC	ARC	ARC	TPW	TPW
		Festigkeitsklasse	-	TPW	TPW	TPW	TPW	TPW	TPW	TPW
		Nutzungsklasse	-	-	-	-	TPW	-	TPW	TPW
		Oberflächenqualität	-	-	ARC	ARC	ARC	ARC	-	ARC
		Anforderungen	Bauart	-	-	-	BRS		-	-
	Feuerwiderstandsklasse		-	BRS	BRS	BRS		-	BRS	
	Kapselkriterium		-	-	-	BRS		BRS	BRS	
	Schallschutzanforderungen		-	-	-	BPS		-	-	
	Energetische Kennwerte (U-Ert)		-	-	-	BPW		-	-	
Bauteilkatalog / Konzepte	Wärmeschutz	Temperatur-Korrekturfaktor	-	-	-	BPW		-	-	
		Baustoff Wärmeleitfähigkeit	-	-	-	BPW		-	-	
		Baustoff Dampfdiffusion	-	-	-	BPW		-	-	
	Schallschutz	Schallabsorptionsgrad	-	-	-	BPS	-	BPS	-	-
		Luftschalldämm-Maß	-	-	-	BPS		-	-	
		Baustoff Spezifizierungen	-	-	-	BPS		-	-	
		Baustoff Rohdichte	-	-	-	BPS		-	-	
		Baustoff Trittschalldämmung	-	-	-	BPS		-	-	
Baustoff Faserdämmstoff	-	-	-	BPS		-	-			

Merkmalliste



	Quelle				
	Typ	Name			
Merkmale in Bauteilen 3D Fach-Modell(en)	Basis	Name	ARC	ARC	
		Bauteil ID	ARC	ARC	
		Geschoss	ARC	ARC	
		Orientierung	ARC	ARC	
		Quantitäten (Länge, Breite, ...)	ARC	ARC	
		BTK Nummer	ARC	ARC	
	Konstruktion / Qualitäten	Außenbauteil	ARC	ARC	
		Material	ARC	ARC	
		Oberflächenqualität	ARC	ARC	
		Fensterbank	ARC	ARC	
		Sonnenschutz	ARC	ARC	
		Widerstandsklasse	BRS	BRS	
		Öffnungsart	ARC	ARC	
		Antrieb	ARC	ARC	
		Beschläge	ARC	ARC	
		Zulassung	BRS	BRS	
		Anforderungen	Feuerwiderstandsklasse	BRS	BRS
			Rauchschutz	BRS	BRS
Fluchtweg	BRS		BRS		
Schallschutzanforderungen	BPS		BPS		
Energetische Kennwerte (U-Wert)	BPW		BPW		
Bauteilkatalog / Konzepte	S*	Wärmedurchgangskoeffizient Verglasung	BPW	BPW	
		Verglasung Energiedurchlassgrad g	BPW	BPW	
		Temperatur-Korrekturfaktor	BPW	BPW	
		Luftschalldämm-Maß	BPS	BPS	

S* = Schallschutz

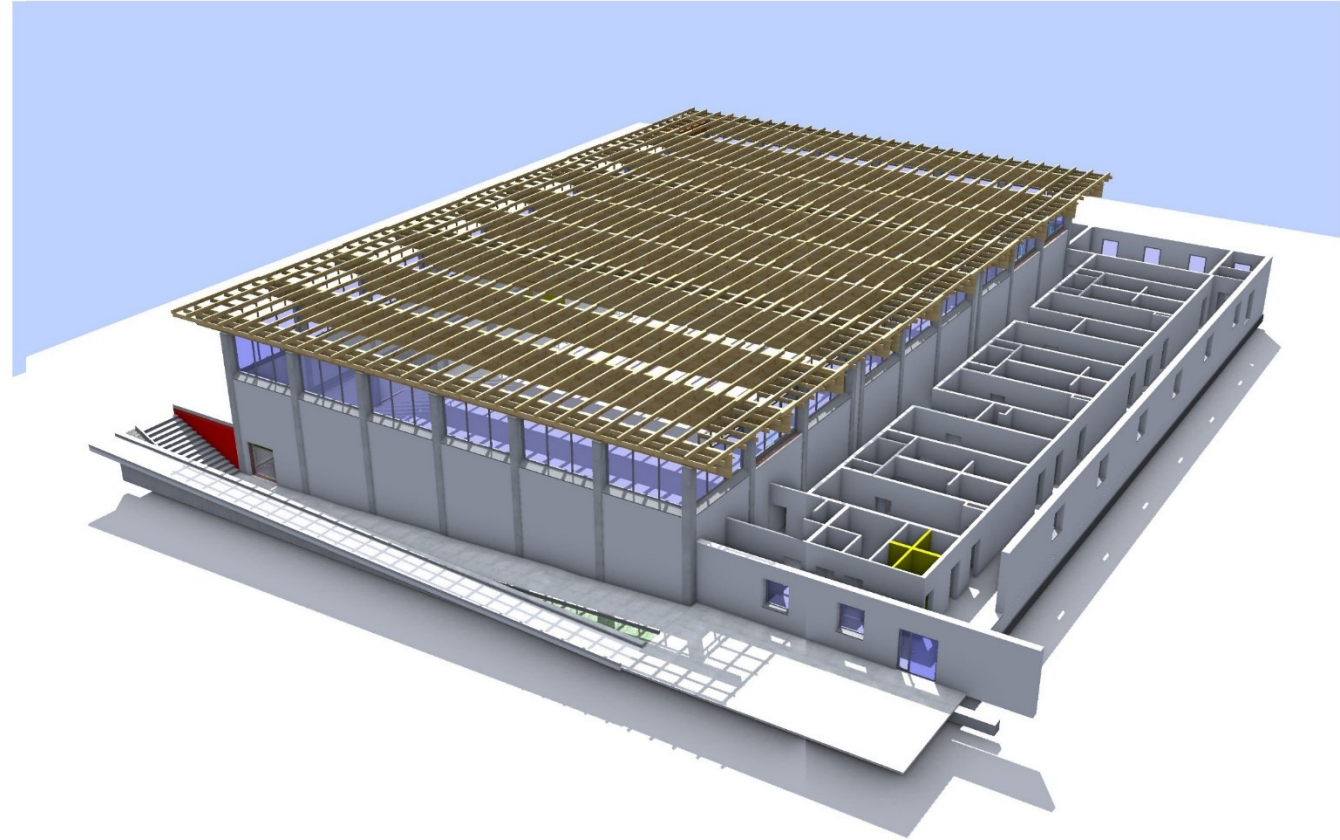
	Quelle			
	Typ	Name		
Merkmale in Bauteilen 3D Fach-Modell(en)	Basis	Name	ARC	
		Bauteil ID	ARC	
		Geschoss	ARC	
		Quantitäten (Länge, Breite, ...)	ARC	
		BTK Nummer	ARC	
		Türnummer	ARC	
	Konstruktion / Qualitäten	Außenbauteil	ARC	
		Wandstärke	ARC	
		Wandmaterial / Wandaufbau	ARC	
		Flügeltyp	ARC	
		Aufschlagrichtung	ARC	
		Selbstschließend	ARC	
		Verglasung	ARC	
		Zarge Typ	ARC	
		Zarge Material	ARC	
		Türblatt Material	ARC	
		Türblatt Oberfläche	ARC	
		Bänder	ARC	
		Schloss	ARC	
		Beschläge	ARC	
		Zulassung	ARC	
		Anforderungen	Barrierefrei	ARC
	Fluchtweg		BRS	
	Rauchschutz		BRS	
	Widerstandsklasse		BRS	
	Feuerwiderstandsklasse		BRS	
	Schallschutzanforderungen		BPS	
	Energetische Kennwerte (U-Wert)		BPW	
	Bauteilkatalog / Konzepte	S*	Temperaturkorrekturfaktor	BPW
			Wärmedurchgangskoeffizient Verglasung	BPW
			Verglasung Energiedurchlassgrad g	BPW
			Luftschalldämm-Maß	BPW

S* = Schallschutz

	Quelle				
	Typ	Name			
Merkmale in Bauteilen 3D Fach-Modell(en)	Basis	Name	ARC	ARC	ARC
		Raumnummer ARC	-	-	ARC
		Geschoss	ARC	ARC	ARC
		Quantitäten (Umfang, Fläche, Volumen, ...)	ARC	ARC	ARC
		Konst./Qualit.	Nutzungsart (DIN 277)	-	ARC
	Lichte Höhe		-	-	ARC
	Anforderungen	Barrierefreiheit	-	-	ARC
		notwendiger Flur	-	-	BRS
		Raumakustik	-	-	BPS
		TGA	Raumtemperatur Winter	-	-
	Heizsystem		-	-	TGA
	spez. Heizlast		-	-	TGA
	RLT-Anlage		-	-	TGA
	Lüftungssystem		-	-	TGA
	Luftwechselberechnungsart		-	-	TGA
	Raumtemperatur Sommer		-	-	TGA
	Kältesystem		-	-	TGA
	spez. Kühllast		-	-	TGA
	ELT spez. Leistung		-	-	TGA
	Sprinklerschutz		-	-	TGA
	SPR Brandgefahrenklasse		-	-	TGA
	Sprinklersystem		-	-	TGA
MSR-Regelzone	-	-	TGA		

Fazit

- #Rollen, Verantwortung und Leadership
- #Kompetenz im Planungsteam einfordern
- #Synchronisierung des Planungsteams
- #Level of Development (LoD und Lol) klären
- #Vollständigkeit der Planung
- #Design Freeze
- #Präziser Terminplan
- #Qualitätssicherung
- #Der durchgängige digitale Planungsablauf steht erst am Anfang



BIMwood

Entwicklung von Building Information Modeling basierten Lösungen für projektbezogene Kooperation in der Wertschöpfungskette vorgefertigter Holzbauten

Eine Handlungsempfehlung

BIMwood

www.bimwood.net

<https://mediatum.ub.tum.de/1732213> (BIMwood - Eine Handlungsempfehlung)

Holz& BIM

<https://mediatum.ub.tum.de/1542557>

leanWOOD

www.leanWOOD.eu

TUM.wood

www.tumwood.net

TU München

<https://www.arc.ed.tum.de/holz/forschung/>

Copyright

© 2024

Dr. Sandra Schuster

„Planung der Planung bei öffentlichen Holzbauprojekten:
integral und mit BIM “

Vortrag im Rahmen des Online-Seminars der FNR

„Auf Zukunftskurs: Öffentliches Bauen mit Holz-integrale Planung bei öffentlichen Holzbauprojekten“
Diese Materialien unterliegen dem Urheberrecht, vgl. § 60 Gesetz über Urheberrecht und verwandte
Schutzrechte (UrhG).

Die Verteilung erfolgt exklusiv über die TU München.

Kopie, Reproduktion, Verbreitung, Veröffentlichung, gemeinsame Nutzung und/oder andere nicht
autorisierte Nutzung (vollständig oder in Teilen), ist nicht gestattet.

Bei diesbezüglichen Fragen wenden Sie sich bitte an sandra.schuster@tum.de