

# BIM-basierter Bauantrag

04.03.2020

Abschlussveranstaltung (Webkonferenz)



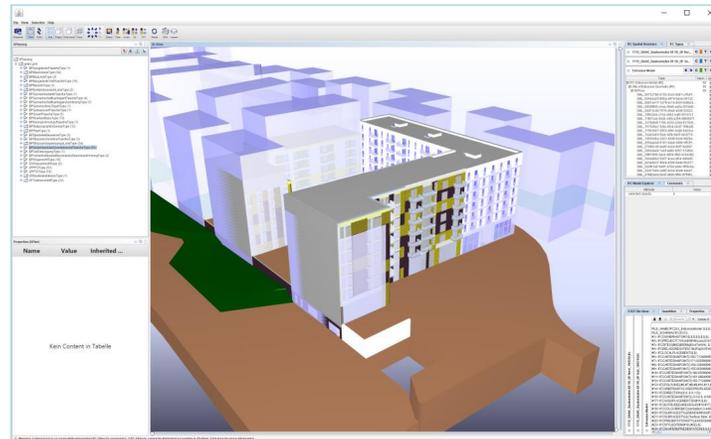
# Anforderungsanalyse

## Analyse von Bauordnungen und Planungsrecht

- Analyse des Prüfprogramms für Bauantrag an Beispielprojekten
- Planungsrechtliche und bauordnungsrechtliche Prüfungen: BMO, HBauO, BauO NRW, BauVorIVO
- Auswahl von zu unterstützenden Verwaltungsprozessen
- Analyse des Bebauungsplans (Xplanung) im Zusammenspiel mit BIM-Modellen

### Planungsrechtliche Prüfungen

Gebietsausweisung	Passt die Nutzung zur Gebietsausweisung? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?
Baugrenzen	Liegen die Baukörper in den Baufeldern? Wie groß ist die jeweilige Überschreitung (Länge und Tiefe)? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?
Grundflächenzahl	Wird die zulässige GRZ eingehalten? Wie groß ist die Überschreitung? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?
Geschossigkeit	Wird die zulässige Zahl der Vollgeschosse eingehalten? Wie groß ist die Überschreitung? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?
Gebäudehöhe	Werden die zulässige Gebäudehöhen eingehalten? Wie groß ist die Überschreitung? Ist ein Befreiungsantrag erforderlich?



### Bauordnungsrechtliche Parameter (Auszug)

Gebäudeklassifizierung	Höhe Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses?
Sonderbauabstand	Hochhaus, Höhe Fußbodenoberkante höchstgelegenes Geschoss < 22 m? Verkaufsstätten, Flächen Verkaufsflächen < 800 m <sup>2</sup> ? Gaststätte, Gastronomiefläche?
Abstandsflächen	Gibt es Abstandsflächenüberschreitungen? Wie groß (Tiefe) ist die Überschreitung? Ist ein Abweichungsantrag erforderlich?
Garagenart	Nutzfläche der Tiefgarage > 1.000 m <sup>2</sup> ?
Kinderspielflächen	Wird die geforderte Größe der Kinderspielfläche eingehalten? Wie wird die Kinderspielfläche ausgestattet? Wird die Mindestgröße von 100 m <sup>2</sup> eingehalten?

Wände,  
Decken,  
Dächer

#### Tragende und aussteifende Wände und Stützen

- feuerbeständig, F 90 (gem. HBauO und GarVO)?
- nicht tragende Außenwände und nicht tragende Teile tragender Außenwände
- nicht brennbare Baustoffe, F 90 (gem. HBauO und GarVO)?

#### Trennwände sind erforderlich zwischen:

- Nutzungseinheiten
- Nutzungseinheit und anders genutzten Räumen
- Zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr
- Aufenthaltsräumen und anders genutzten Räumen im Keller

#### Brandwände

- Wird die maximale Gebäudedeckung überschritten?
- Wie groß ist die Überschreitung?
- Sind innere Brandwände vorgesehen?
- Ist die Grundfläche eines Gebäudeteils > 1.600 m<sup>2</sup> (40 m x 40 m)?
- Wenn Brandwand im Eckbereich – Ist ein mind. 5 m öffnungsloser Bereich vorhanden?
- Haben die Brandwände Öffnungen (Türen)?
- Sind die Öffnungsabschlüsse feuerbeständig, dicht- und selbstschließend (T90-RS)?

#### Decken

- Decken müssen als tragende und raumabschließende Bauteile feuerbeständig, F 90 (gem. HBauO und GarVO) Dächer müssen gegen Brandbeanspruchung von außen widerstandsfähig sein. Harte Bedachung

Rettungswege,  
Öffnungen,  
Umwehrungen

....

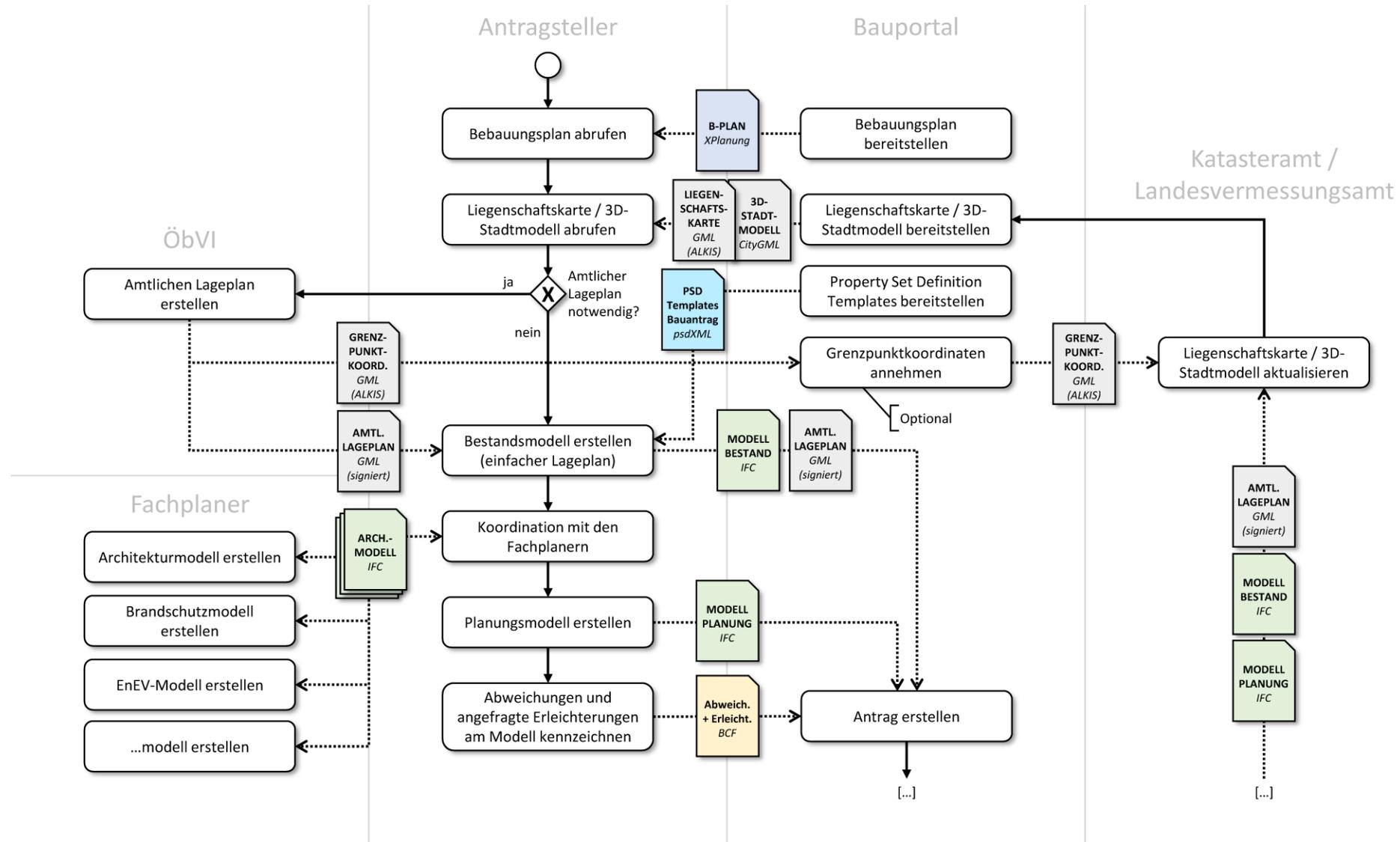
## Analyse des digitalen Bauantrags zur Datenübernahme

- Übersicht über Parameter in digitalen Bauantrag
- Erste Einschätzung, ob entsprechende Parameter in BIM-Modell zur Datenübernahme vorhanden sind
- Erarbeitung eines Konzepts, wo und wie nicht standardisierte Informationen im BIM-Modell hinterlegt werden

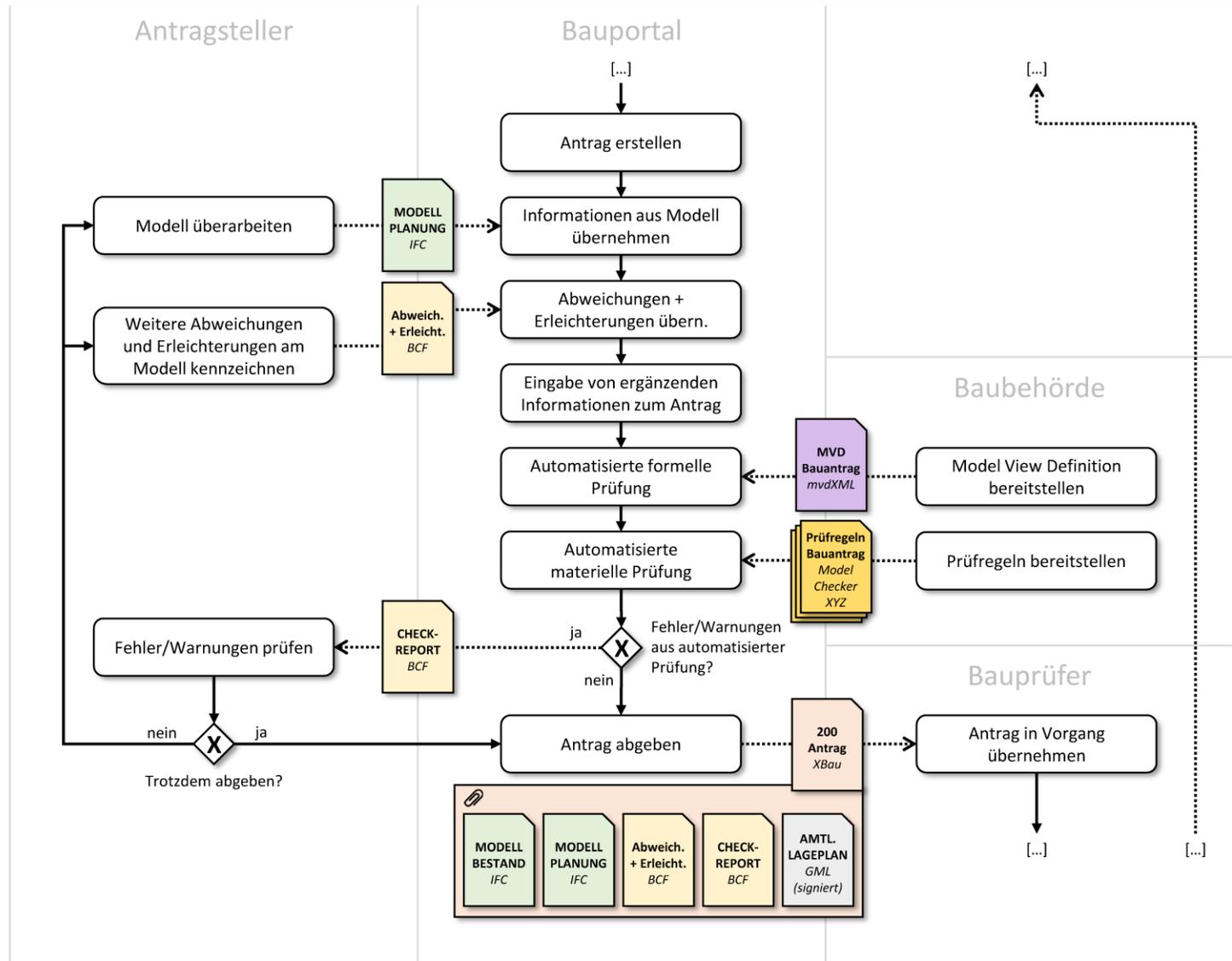
Kapitel	Datentyp	Kindelement	Type =	Kardinalität	Beschreibung	BIM Modell	Verortung im IFC-Modell
II.3.2.1	Bauvorhaben	bezeichnungDesBauvorhabens	xoev-1c:String.Latin	1	In dieses Element ist die Bezeichnung des Vorhabens einzutragen. Sie wird vom Bauherrn vergeben und später ggf.	Ja	IfcProject.LongName
II.3.2.1	Bauvorhaben	beteiligte	xbau:BeteiligteBauprojektInPlanung	1	Dieses Objekt steht für die am Bauvorhaben (Vorhaben)beteiligten Parteien (Personen und Organisationen).	zum Teil	IfcPersonAndOrganization
II.3.2.1	Bauvorhaben	artDerMassnahme	xbau:Code.BaumassnahmeArt	1	In dieses Element ist einzutragen, von welcher grundsätzlichen Art (z. B. Errichtung oder Änderung) die Maßnahmen im Rahmen des Bauvorhabens sind	Ja	IfcMeasureWithUnit
II.3.2.1	Bauvorhaben	gegenstand	<anonymous>	1	Dieser Abschnitt beschreibt, was der Gegenstand des Antrags ist.	Nein	Pset_ProjectOrderWorkOrder.WorkTypeRequested
II.3.2.1	Bauvorhaben	artDerBaulichenAnlage	<anonymous>	1	Für den Gegenstand des Bauvorhabens wird hier die Art der baulichen Anlage näher spezifiziert. Außerdem werden technische Parameter des Vorhabens genannt	Nein	IfcBuildingSystem
II.3.2.1	Bauvorhaben	artDesGebaeudes	xbau:Code.BaulicheAnlagenGebaeude	1	Hier wird für bauliche Anlagen, die Gebäude sind, eine Klassifizierung vorgenommen.	Nein	IfcProject.ObjectType
II.3.2.1	Bauvorhaben	artDerSonstigenAnlage	xbau:Code.BaulicheAnlagenSonstige	1	Hier ist für sonstige bauliche Anlagen, also solche, die nicht Gebäude sind, eine Klassifizierung vorzunehmen	Nein	
II.3.2.1	Bauvorhaben	artNichtAufgefuehrt	xoev-1c:String.Latin	1	Falls die Codelisten der anderen Elemente die Art der baulichen Anlage des Vorhabens nicht kennzeichnen können (und nur dann), ist hier die Angabe als Freitext anzugeben.	Nein	
II.3.2.1	Bauvorhaben	bauvorhabenDatenblatt	xbau:Datenblatt	1	Dieses Objekt bietet Felder für die Übermittlung von technischen Daten und Kennzahlen zum Bauvorhaben. Falls das Bauvorhaben eine Errichtung ist, beziehen sich alle aufgeführten Parameter des Datenblatts naturgemäß auf das projektierte Gesamtbauwerk. Falls das Bauvorhaben eine Änderung ist, ist abzuwägen, ob Daten in Bezug auf den Erweiterungsbau oder auf das Gesamtbauwerk anzugeben sind.	Ja	

# Definition des Gesamtprozesses und der Modellinhalte

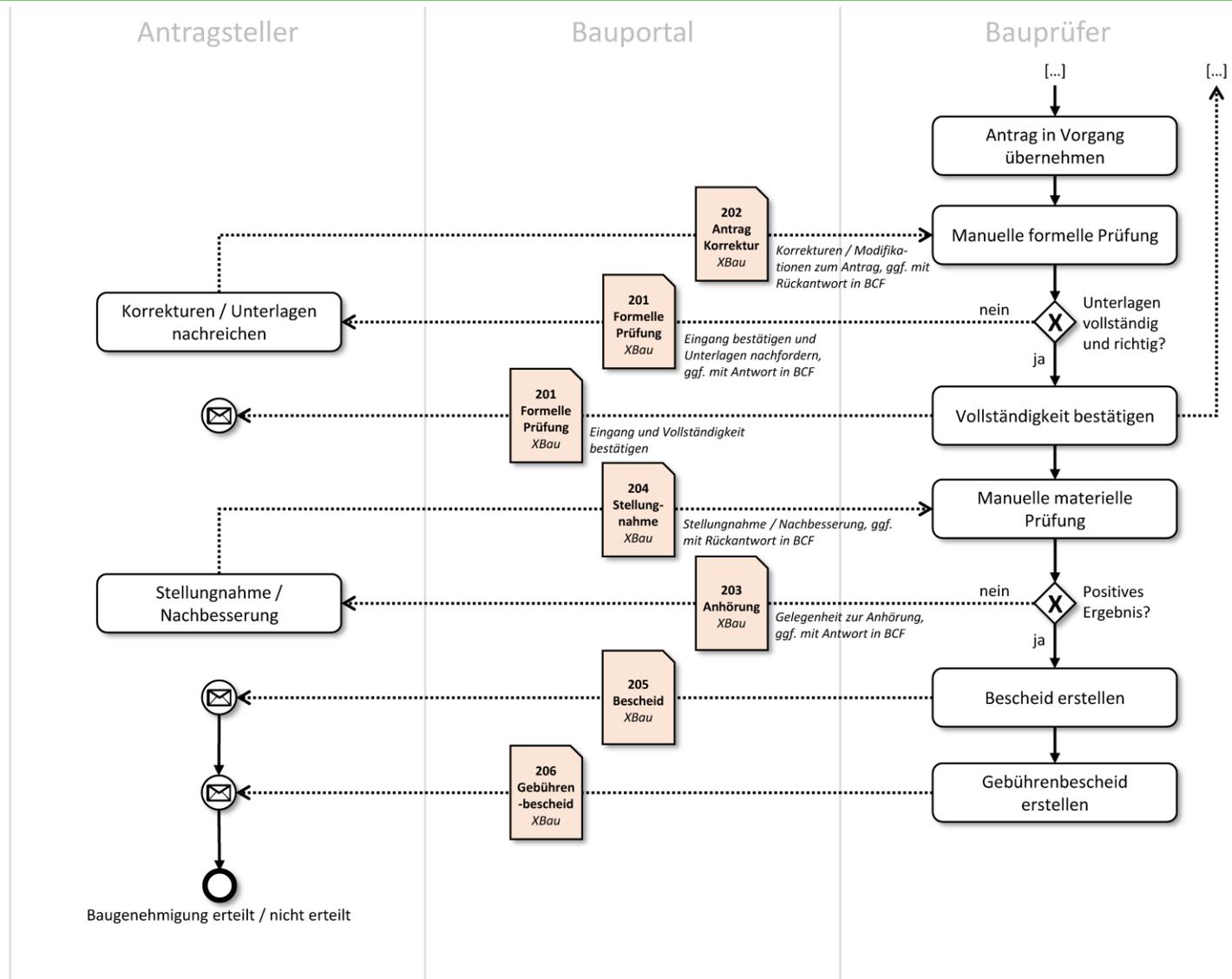
# Definition des Gesamtprozesses und der Modellinhalte



# Definition des Gesamtprozesses und der Modellinhalte



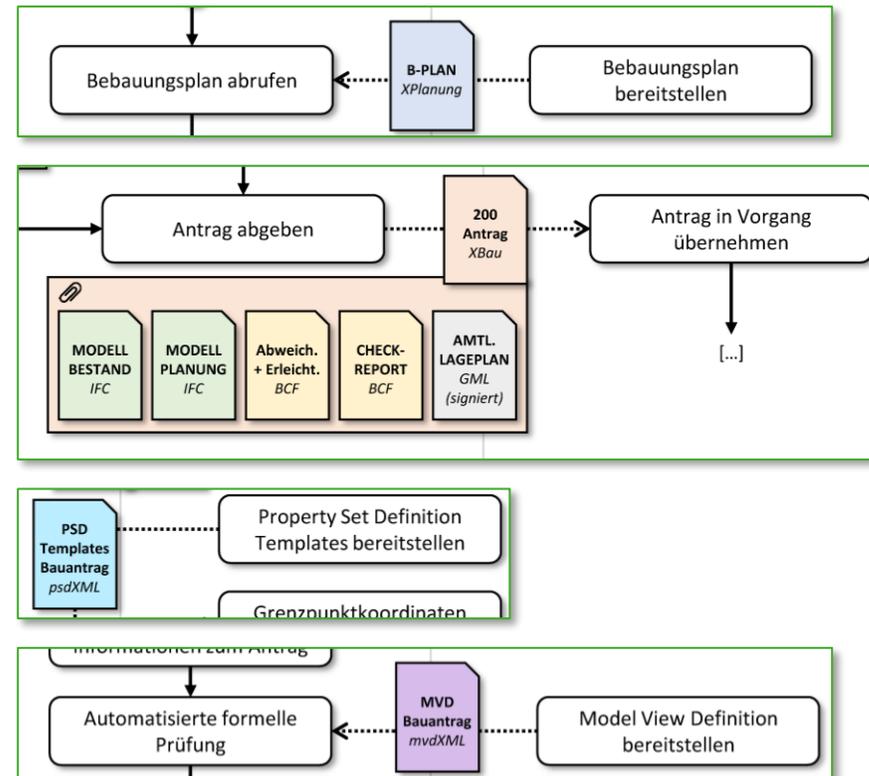
# Definition des Gesamtprozesses und der Modellinhalte



# Definition des Gesamtprozesses und der Modellinhalte

## Konzept zur Verwendung offener Datenstandards

- Bebauungsplan: XPlanung
- Digitaler Bauantrag: XBau
- BIM-Modelle: IFC
- Modell-basierte Kommunikation: BCF
- Prüfberichte: BCF
- Lageplan: GML
- Vordefinierte Eigenschaftssätze (Property Sets): psdXML
- Regelsätze zur formellen Modellprüfung: mvdXML
- Anlagen: PDF



# Diskussion

# Definition des Gesamtprozesses und der Modellinhalte

**Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung**  
FORSCHUNGSINITIATIVE **ZukunftBAU**

---

## Modellierungsrichtlinie für den BIM-basierten Bauantrag

Projekt: Konzept für die nahtlose Integration von Building Information Modeling (BIM) in das behördliche Bauantragsverfahren  
Auftrag: SWD-10.08.18.7-17.67  
Stand: 28.11.2019

---

Die Modellierungsrichtlinie wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-17.67). Die Verantwortung für den Inhalt des Dokuments liegt beim Autor.

**IB planen bauen 4.0** | **RUB** | **BDVI** | **vpi** | **VBI** | **INGENIEURE** | **DE DEUTSCHE BAUINDUSTRIE**

**FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU**

## Modellanforderungen an Gebäudemodelle

- Allgemeine Informationen zum Bauprojekt
- Georeferenzierung
- Modellierung von Grundstücken, Gebäuden und Geschosses
- Brutto- und Nettflächen
- Nutzungseinheiten
- Versiegelte Flächen
- Stellplätze und Zufahrten
- ...

**FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU**

## Angaben zum Bauvorhaben

... mehrere Räume in einer Nutzungseinheit zusammengefasst, z.B. wenn sich diese durch mehrere Geschosse erstrecken.



**FORSCHUNGSINITIATIVE ZukunftBAU**

## Angaben zum Bauvorhaben

... und Fahräder sind in BIM-Modellen zu hinterlegen. Die Festlegung der Verknüpfung des vordefinierten „BauantragStellplätze“.

**Entitäten im IFC-Modell**

- Entität: IfcSpace
- Property Set: „BauantragStellplätze“
- Property: „Art“
- Type: „IfcPropertyEnumeratedValue“ → IFC Label
- Enumerationwerte:
  - PKW
  - FAHRAD

**Entität**

- Entität: IfcSpace
- Property Set: „BauantragStellplätze“
- Property: „Anzahl“
- Type: „IfcCountMeasure“
- Wert: [positive ganze Zahl]

**Entität**

- Entität: IfcSpace
- Property Set: „BauantragStellplätze“
- Property: „Nutzungseinheit“
- Type: „IfcIdentifier“

**IfcSpace**

- Quantity Set: „Ifc\_SpaceHasQuantity“
- Quantity: „Gross floorArea“



- IfcSpace  
Art = FAHRAD  
Anzahl = 5
- IfcSpace  
Art = PKW  
Anzahl = 1  
Nutzungseinheit = M2

## Modellierungsrichtlinie - Beispiel

Modellierungsrichtlinie für den BIM-basierten Bauantrag

**ZUKUNFT BAU**  
FÖRDERN FORSCHEN ENTWICKELN

### 12 Nebenanlagen

Nebenanlagen nach §14 BauNVO sind im BIM-Modell als Raumobjekte zu hinterlegen. Die Geometrie des Raumes überdeckt die Grundfläche der Nebenanlagen. Über die Eigenschaft „IstNebenanlage“ wird das Raumobjekt als Nebenanlage klassifiziert.

Die Grundfläche aller als Nebenanlagen gekennzeichnete Raumobjekte wird in das digitale Bauantragsformular übernommen. Weiterhin kann anhand der Raumobjekte eine visuelle Überprüfung der Spiel- und Freizeittflächen erfolgen.

#### Angabe der Informationen im IFC-Modell

Raumobjekt	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Nebenanlage (IfcSpace)
	→ PropertySet:	BauantragGrundstücksflächen
	→ Property:	IstNebenanlage
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	ja (true)
Grundfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Nebenanlage (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea

Beispiel

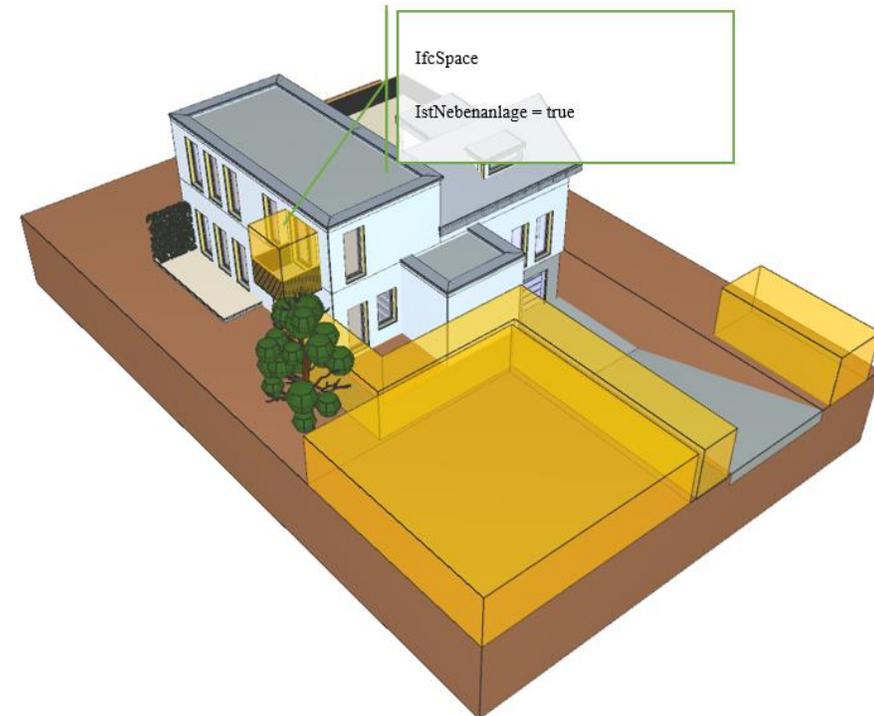


Abb. 19 - Raumobjekte zur Kennzeichnung von Nebenanlagen.

## Modellierungsrichtlinie - Vordefinierte Eigenschaftssätze (Property Sets)

Modellierungsrichtlinie für den BIM-basierten Bauantrag



### 12 Nebenanlagen

Nebenanlagen nach §14 BauNVO sind im BIM-Modell als Raumobjekte zu hinterlegen. Die Geometrie des Raumes überdeckt die Grundfläche der Nebenanlagen. Über die Eigenschaft „IstNebenanlage“ wird das Raumobjekt als Nebenanlage klassifiziert.

Die Grundfläche aller als Nebenanlagen gekennzeichneten Raumobjekte wird in das digitale Bauantragsformular übernommen. Weiterhin kann anhand der Raumobjekte eine visuelle Überprüfung der Spiel- und Freizeitflächen erfolgen.

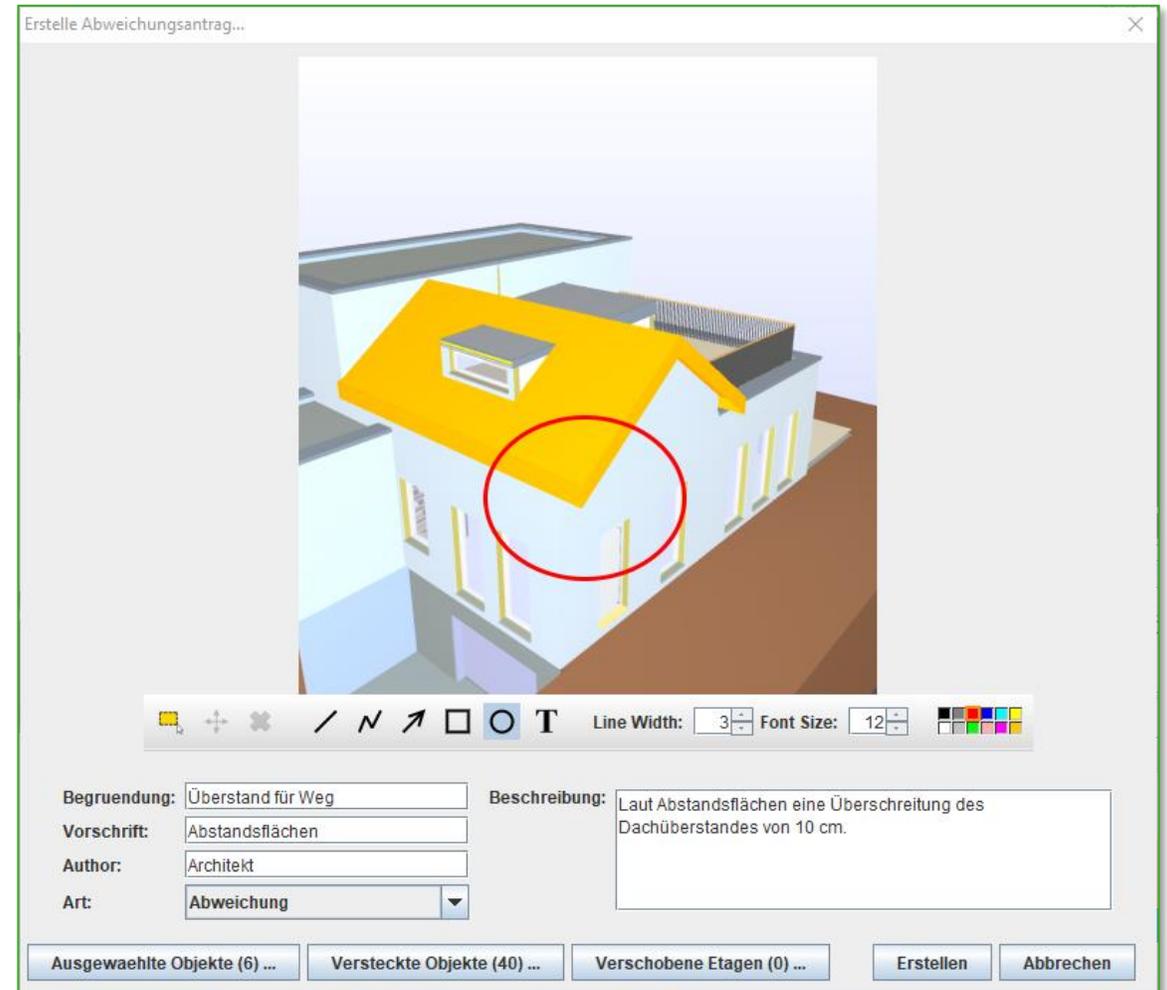
#### Angabe der Informationen im IFC-Modell

Raumobjekt	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Nebenanlage (IfcSpace)
	→ PropertySet:	BauantragGrundstücksflächen
	→ Property:	IstNebenanlage
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	ja (true)
Grundfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Nebenanlage (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea

Node	Content
?? xml	version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"
PropertySetDef	251brlub87B275WfThms6
ifdguid	251brlub87B275WfThms6
IfcVersion	
Name	BauantragGrundstücksflächen
Definition	Klassifikation bauantragsrelevanter Grundstücksflächen
ApplicableClasses	
ClassName	IfcSpace
ApplicableTypeValue	IfcSpace
PropertyDefs	
PropertyDef	
PropertyDef	
PropertyDef	
ifdguid	1vy8C2eSb9hfLD\$ICPsf11
Name	IstNebenanlage
Definition	Gibt an, ob es sich um eine Nebenanlage handelt
PropertyType	
TypePropertySingleValue	
DataType	
type	IfcBoolean
NameAliases	
DefinitionAliases	
PropertyDef	
ifdguid	1XKXDjHr3EwVwY5oP4WpW
Name	IstGemeinschaftsanlage
Definition	Gibt an, ob es sich um eine Gemeinschaftsanlage handelt
PropertyType	
NameAliases	
DefinitionAliases	
PropertyDef	
ifdguid	3pNxnwddD6\$Pd1iwhBkNJO
Name	IstVerkaufsfläche
Definition	Gibt an, ob es sich um eine Verkaufsfläche handelt
PropertyType	
NameAliases	
DefinitionAliases	

## Modell-basierte Kommunikation

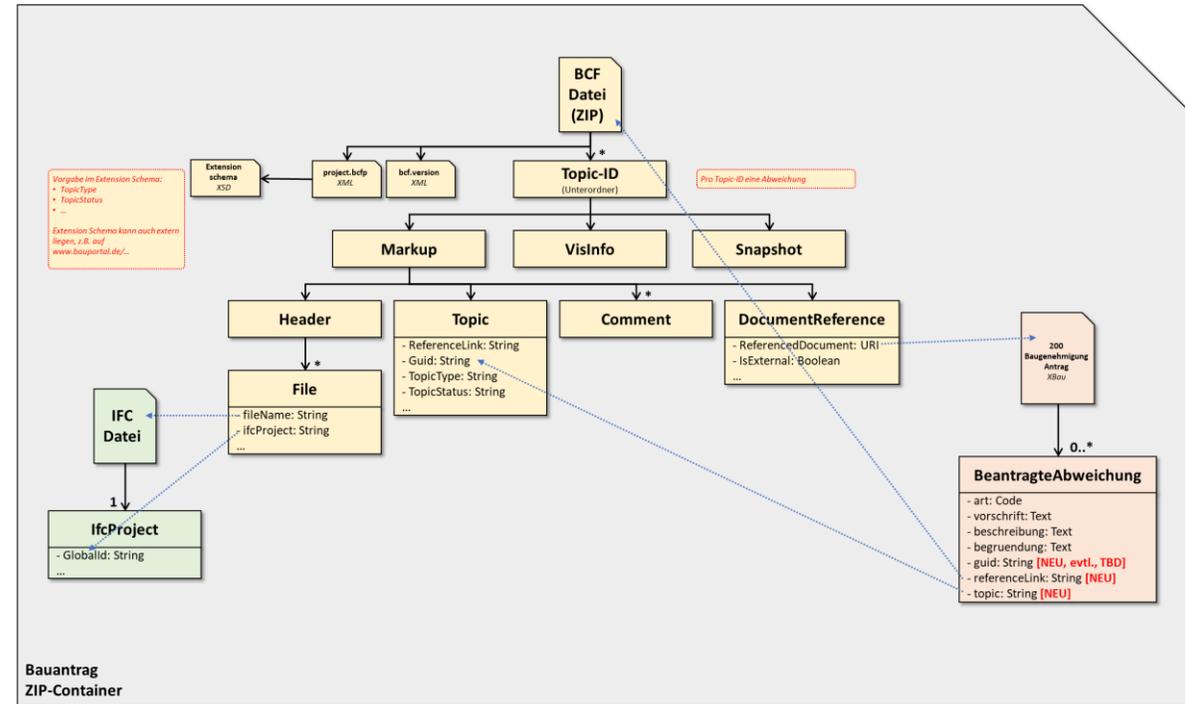
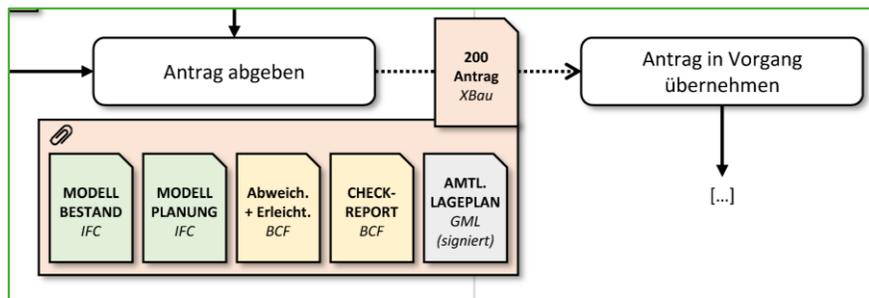
- BCF-basierter Workflow zur Erstellung von Modell-basierten Abweichungsanträgen
- Zurückspringen zur ursprünglichen Ansicht
- Wiederherstellen der Objektselektion und der Anzeige relevanter Bauteile
- Kommentar- und Skizzenfunktionalität
  
- BCF-basierte Prüfberichte zum Auffinden von Modellfehlern bzw. zur Diskussion zwischen Beteiligten



# Definition des Gesamtprozesses und der Modellinhalte

## Container-basierter Datenaustausch

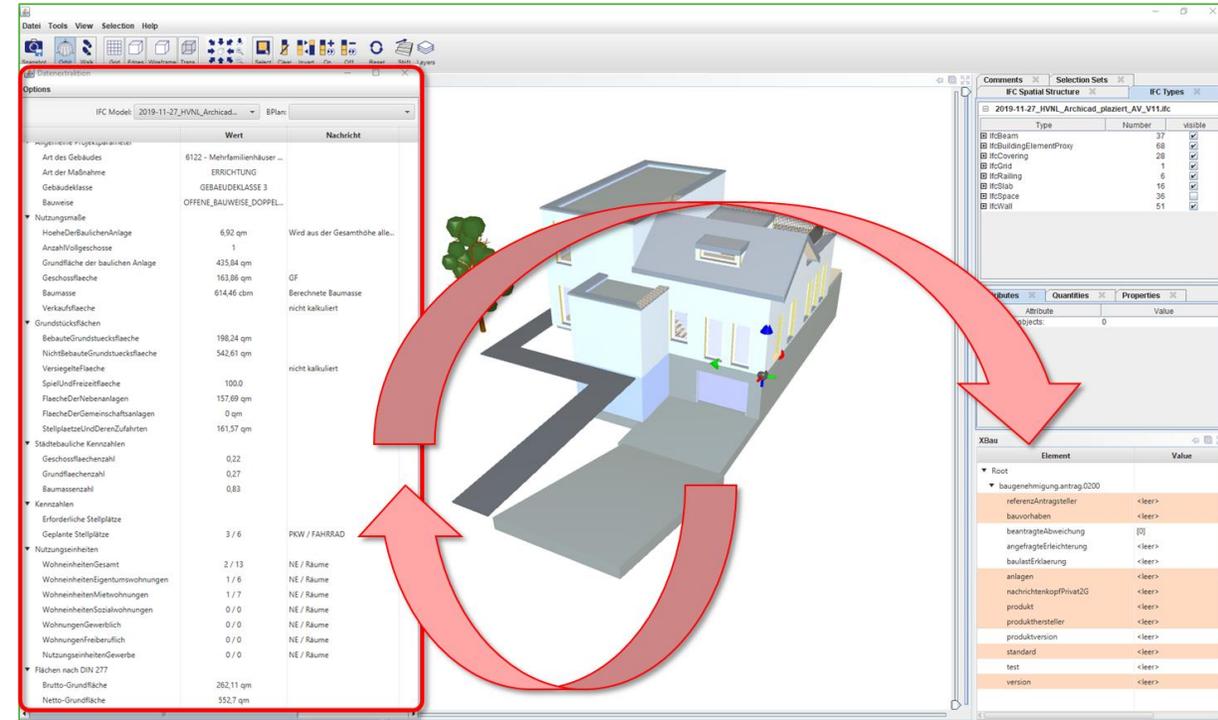
- Gemäß XBau-Spezifikation ZIP-Container mit:
  - Digitaler Bauantrag (XBau)
  - BIM-Modell (IFC)
  - Modell-basierte Abweichungsanträge (BCF)
  - ...
- Verlinkungskonzept zwischen XBau, IFC und BCF



# Datenzusammenstellung und formale Prüfung

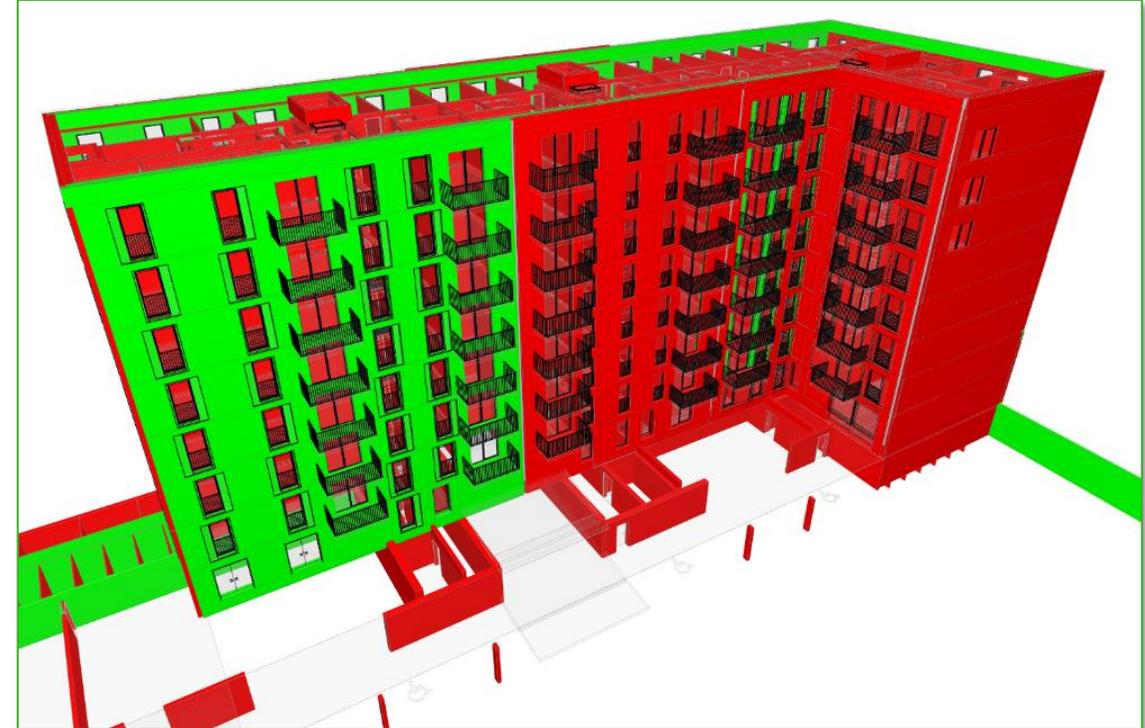
## Datenübernahme in den digitalen Bauantrag

- Analyse: Welche Informationen werden im Bauantrag abgefragt?
- Vorgabe: Wie sollen diese Informationen im BIM-Modell hinterlegt werden?
  - Modellierungsrichtlinie
  - Vordefinierte Eigenschaftssätze (Property Sets)
- Wie können bestimmte Informationen automatisiert aus dem BIM-Modell ermittelt werden?
  - Analyse von Vorschriften
  - Gespräche mit Praxispartnern bzgl. Auslegung von Vorschriften
- Prototypische Implementierung der Datenübernahme aus dem BIM-Modell in den digitalen Bauantrag



## Regelbasierte Prüfung von Gebäudemodellen

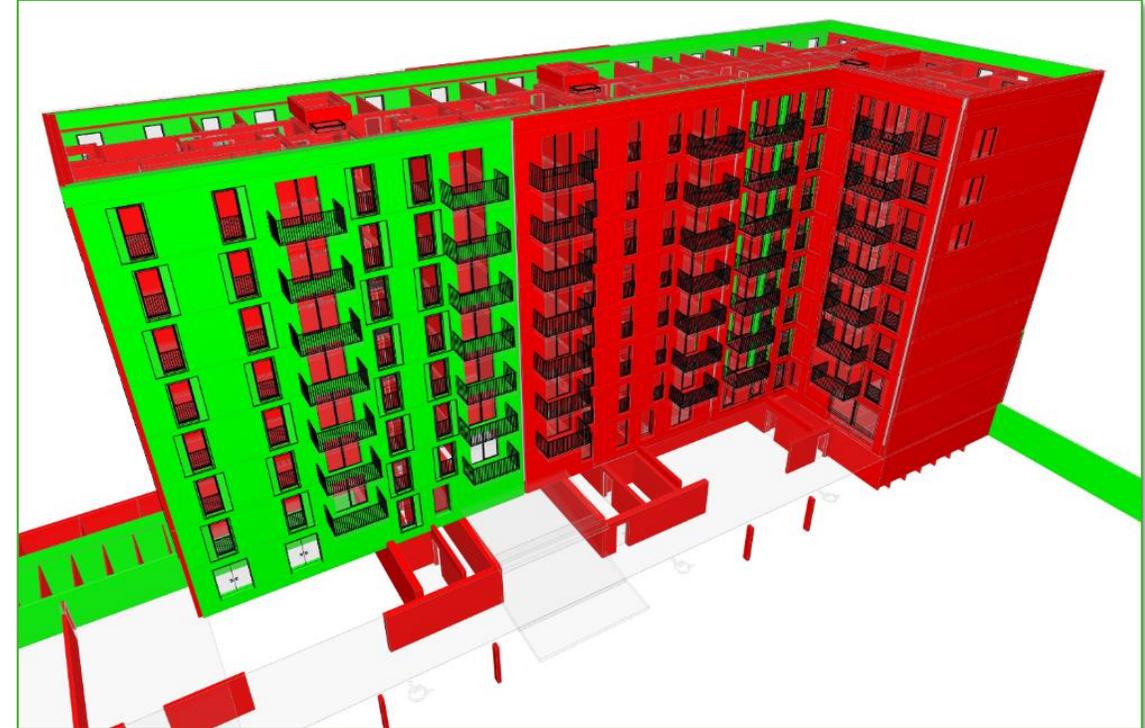
- Auswahl und Priorisierung von Verwaltungsvorschriften
- Analyse: Welche Informationen werden für die Unterstützung von Prüfprozessen benötigt?
- Wie können für die Prüfung benötigte Informationen automatisiert ermittelt werden? Wie wird geprüft?
  - Analyse von Vorschriften
  - Gespräche mit Praxispartnern bzgl. Auslegung von Vorschriften



- Tragende Wand – Brandschutz angegeben
- Tragende Wand – Brandschutz nicht angegeben

## Regelbasierte Prüfung von Gebäudemodellen

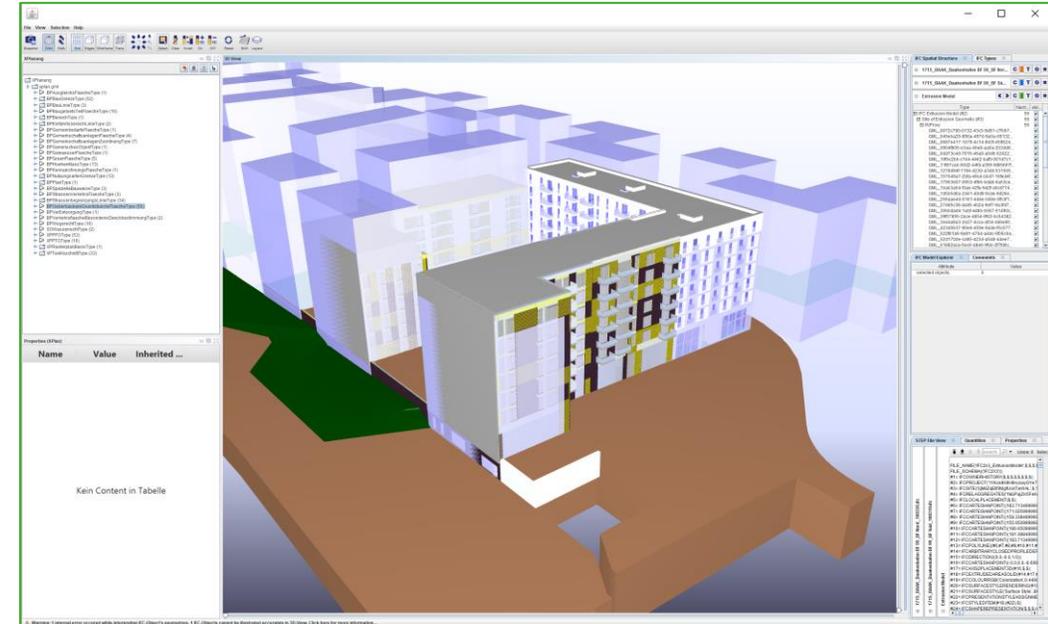
- Vorgabe: Wie sollen diese Informationen im BIM-Modell hinterlegt werden?
  - Modellierungsrichtlinie
  - Vordefinierte Eigenschaftssätze (Property Sets)
- Vollständigkeitsprüfung (formelle Prüfung) basierend auf mvdXML
- Prototypische Implementierung ausgewählter Prüfroutinen (Unterstützung der materiellen Prüfung)



- Tragende Wand – Brandschutz angegeben
- Tragende Wand – Brandschutz nicht angegeben

## Prototypische Implementierung einer Client-Software

- Visualisierung von Bebauungsplänen (XPlanung) im Zusammenspiel mit BIM-Modellen (IFC)
- Überprüfung von Kriterien des Bebauungsplans (z.B. zulässige Gebäudehöhe)
- Erstellung eines digitalen Bauantragsformulars mit Anhängen (IFC, BCF, PDF, ...)
- Datenübernahme aus BIM-Modell
- Modell-basierte Abweichungsanträge
- Vorprüfung auf Vollständigkeit (formelle Prüfung) und ausgewählter Prüfroutinen
- Beantwortung auf Behördenseite (ebenfalls BIM-basiert)



## Prototypische Implementierung eines Web-Services

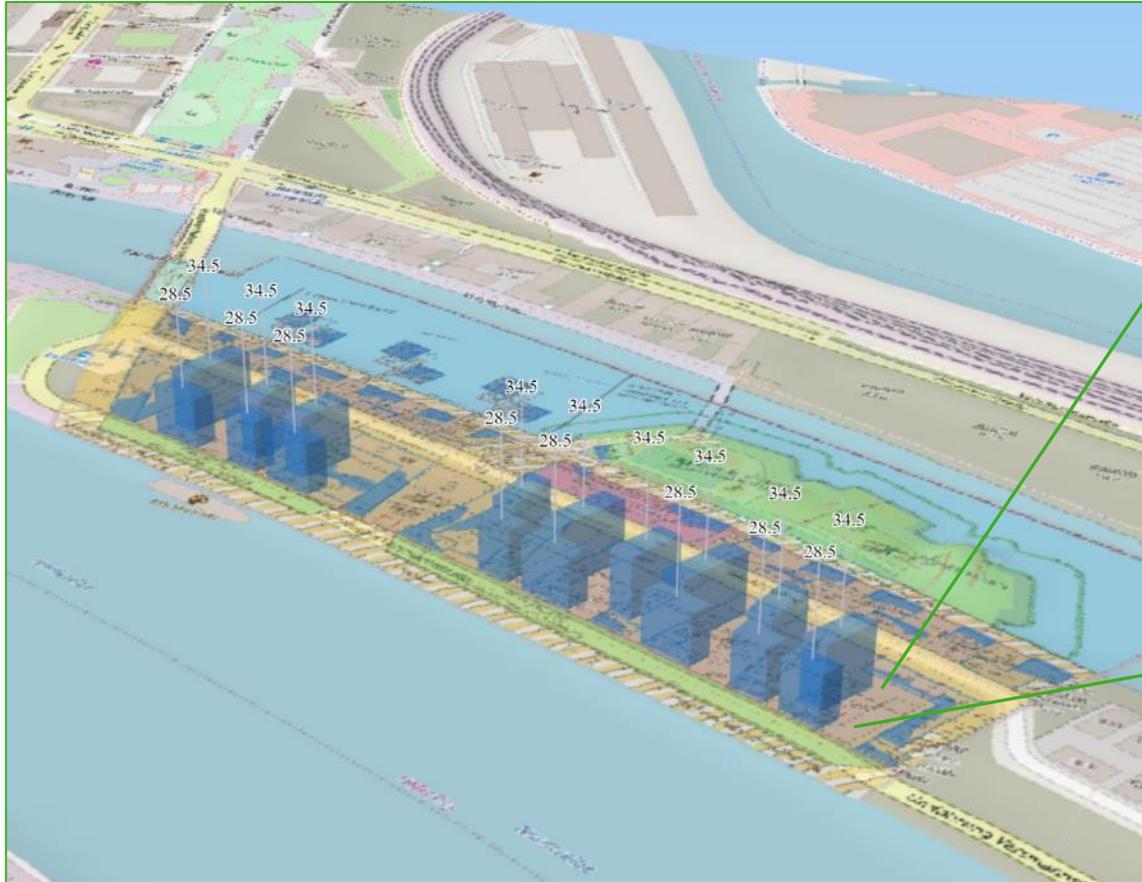
- Demonstration des Workflows
- Upload von Anträgen, Formeller Prüfungen, Stellungnahmen, Bescheide, ...
- Formularansicht der relevanten Daten des Bauantrags
- Antwortmöglichkeiten, Fristsetzung, ...
- Perspektivisch Integration eines Model Checkers in Webportal zur formellen Prüfung

The screenshot shows a web interface for a BIM-based building application. The header includes the logo 'BIM basierter Bauantrag' and a 'Abmelden' button. The main content area is titled 'Seite zur Ansicht der Details des Bauantrages mit der ID=4' and is divided into several sections:

- Bauvorhaben:** A form field for 'Bezeichnung' containing the text 'Haus vom Nikolaus'.
- Beteiligte:** A section for 'Bauherren' with two fields: 'Bauherr #1' (Musterbauherr, Max) and 'Bauherr #2' (Musterfrau, Martina). Below this is a field for 'Grundstückseigentümer' and a field for 'Entwurfsverfasser' with a checkbox labeled 'Bauvorlageberechtigung?'.
- Gegenstand:** A field for 'Art der Maßnahme' containing 'ERRICHTUNG (1)'. Below this is a section for 'Art der baulichen Anlage' with three fields: 'Art des Gebäudes' (Mehrfamilienhäuser mit zusätzlicher Nutzung6122), 'Art der sonstigen Anlage' (None), and 'Art nicht aufgeführt' (None).

# Beispielprojekt HafenCity Hamburg

Bebauungsplan (XPlanung)



Bauteil NORD (IFC)



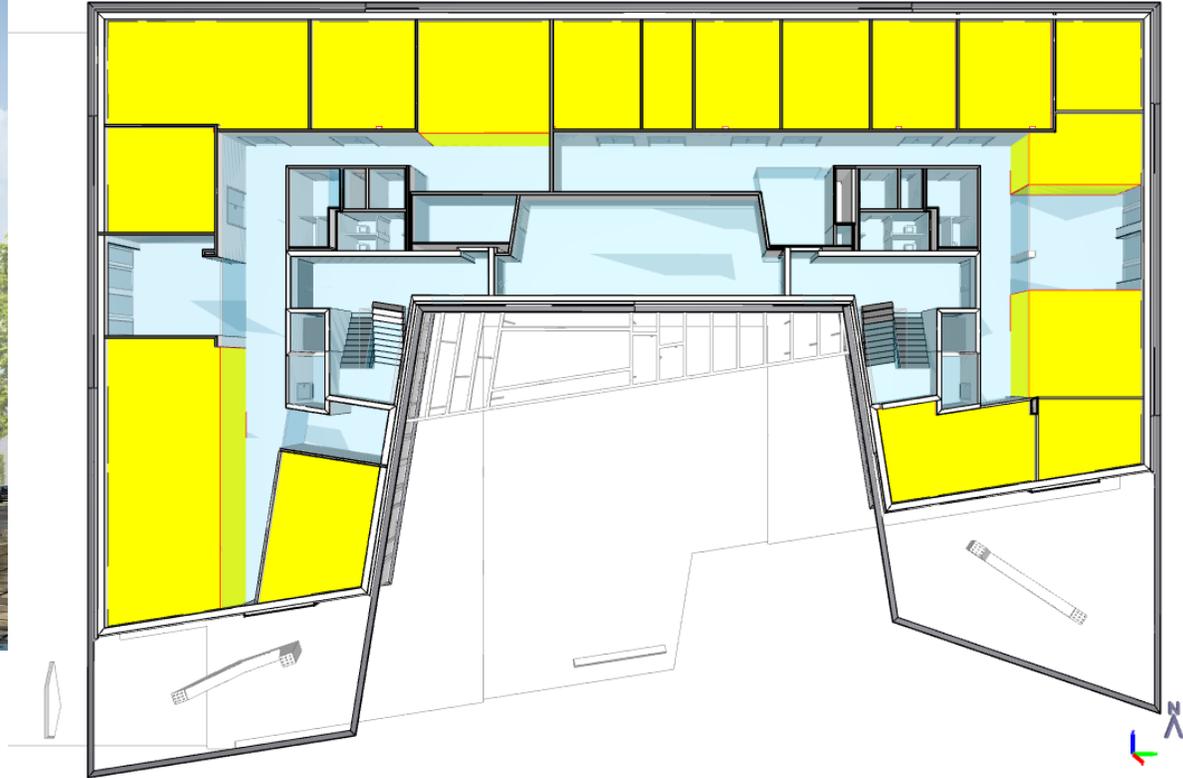
Modell: Blauraum  
Architekten GmbH

Bauteil SÜD (IFC)



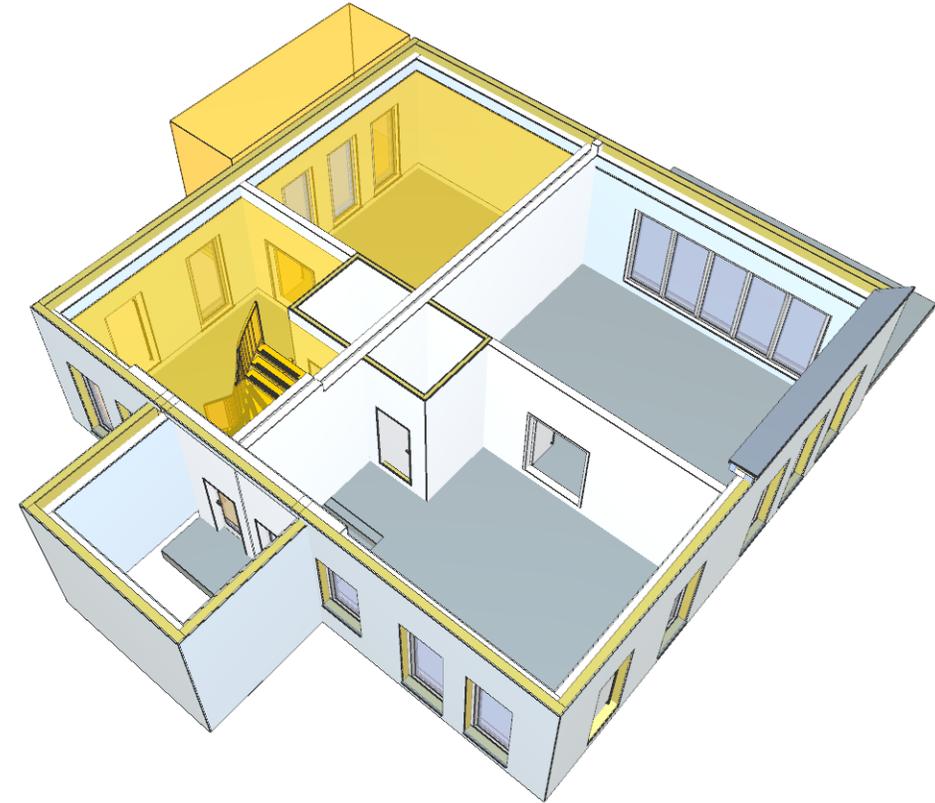
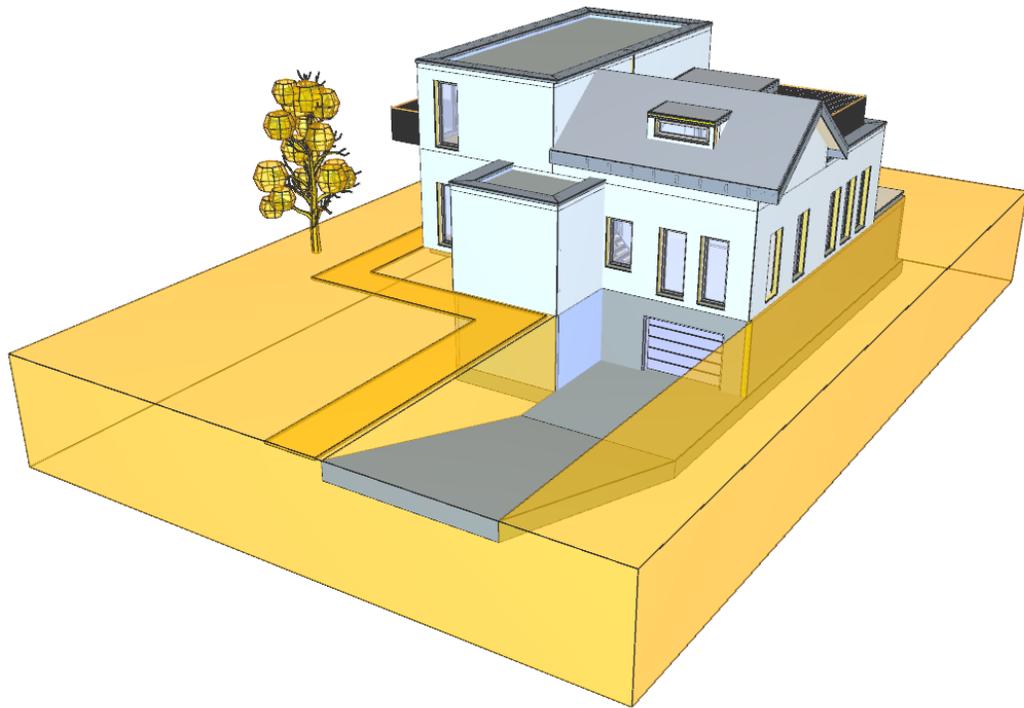
Modell:  
Architekturbüros  
Schenk + Waiblinger  
Architekten

# Beispielprojekt Phoenixsee, Dortmund



Modell: DRAHTLER ARCHITEKTEN (Planungsgruppe Drahtler GmbH)

# Testprojekt zur Umsetzung der Modellanforderungen



Modell: CORE Digital Engineering GmbH

# Diskussion