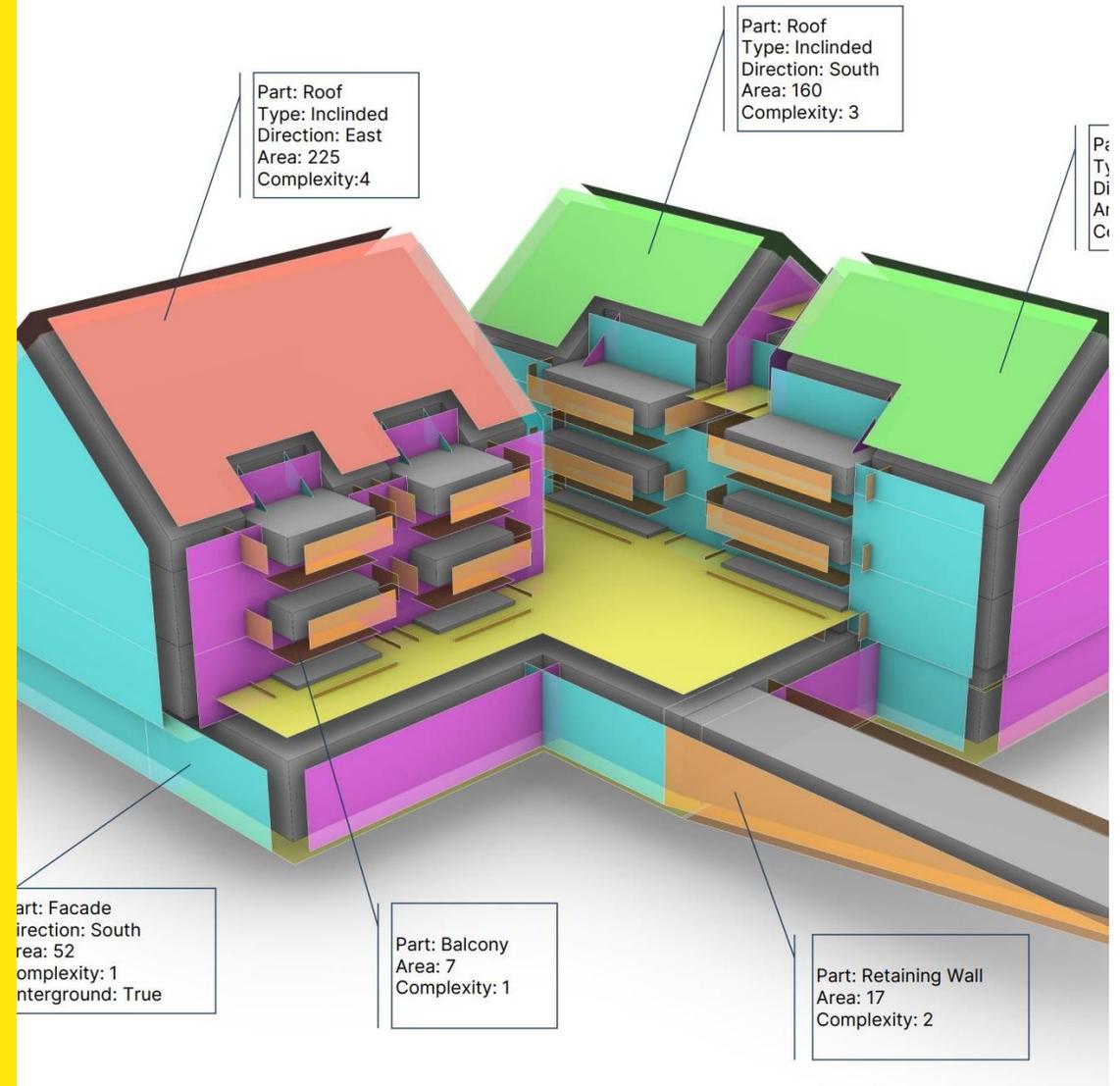


Im Schnellzug vom BIM-Modell zu Kosten und wieder retour

IDIBAU, FHNW

Daiva Marcinkeviciute
06. März 2025

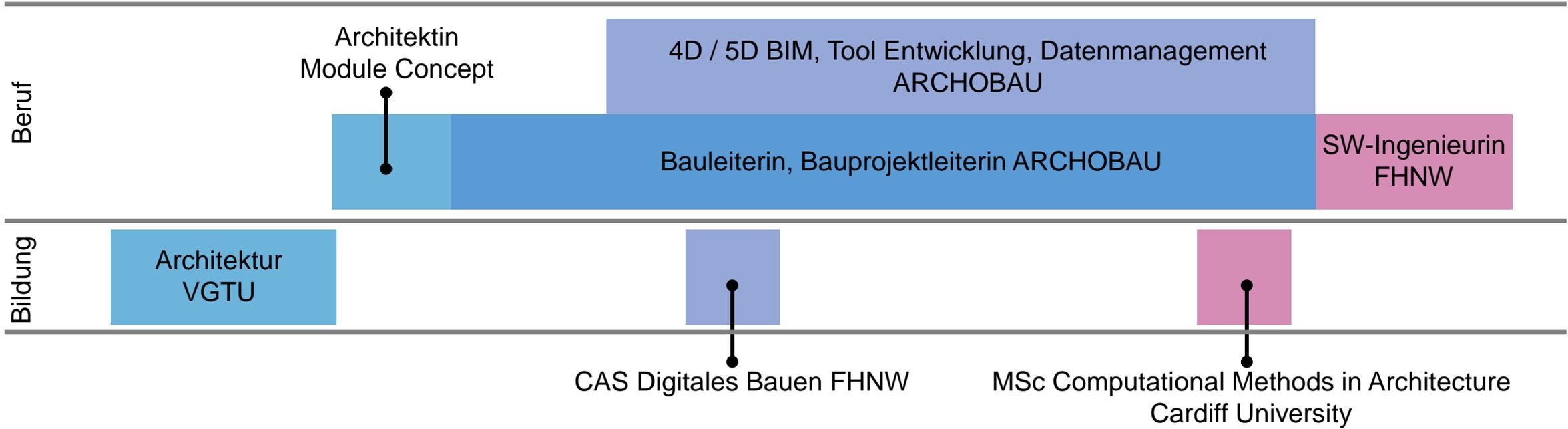




Daiva Marcinkeviciute

Seit 2022 wissenschaftliche Mitarbeiterin an dem
Institut Digitales Bauen (IDIBAU),
Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)

- Software Ingenieurin
- Modulleiterin von «Automatisierung-Entwurf-Steuerung» im MSc «Virtual Design and Construction»



keeValue to BIM (kV2BIM)

Forschungspartner: IDIBAU, FHNW

Industriepartner: keeValue AG

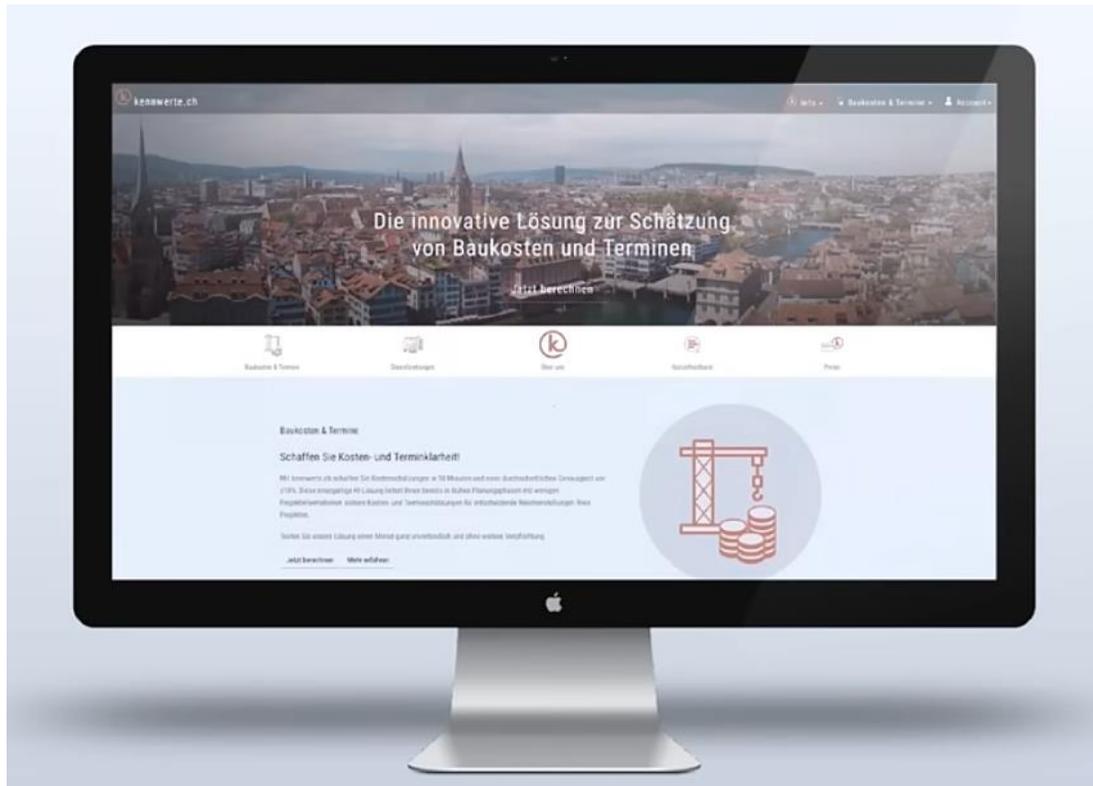
Innovationsprojekt unterstützt von



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

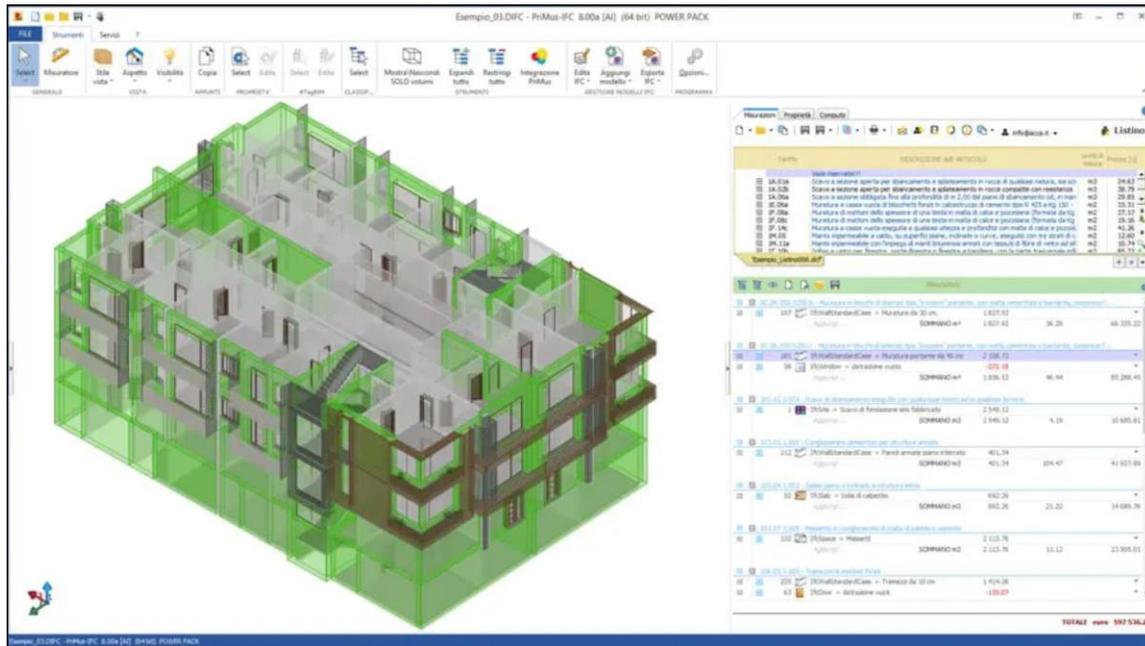
**Innosuisse – Schweizerische Agentur
für Innovationsförderung**

keeValue to BIM (kV2BIM)



- Siehe Keevalue.ch
- KeeValue AG hat ein System entwickelt, das minimale Gebäudeinformationen mit Expertenwissen und KI kombiniert. Dieses System berechnet Bau-, Betriebs-, Unterhalts- und Lebenszykluskosten von Immobilien.
- Ziel des Innovationsprojekts ist es, diese Berechnungsmethoden mit BIM-Modellen zu kombinieren und zu erweitern.

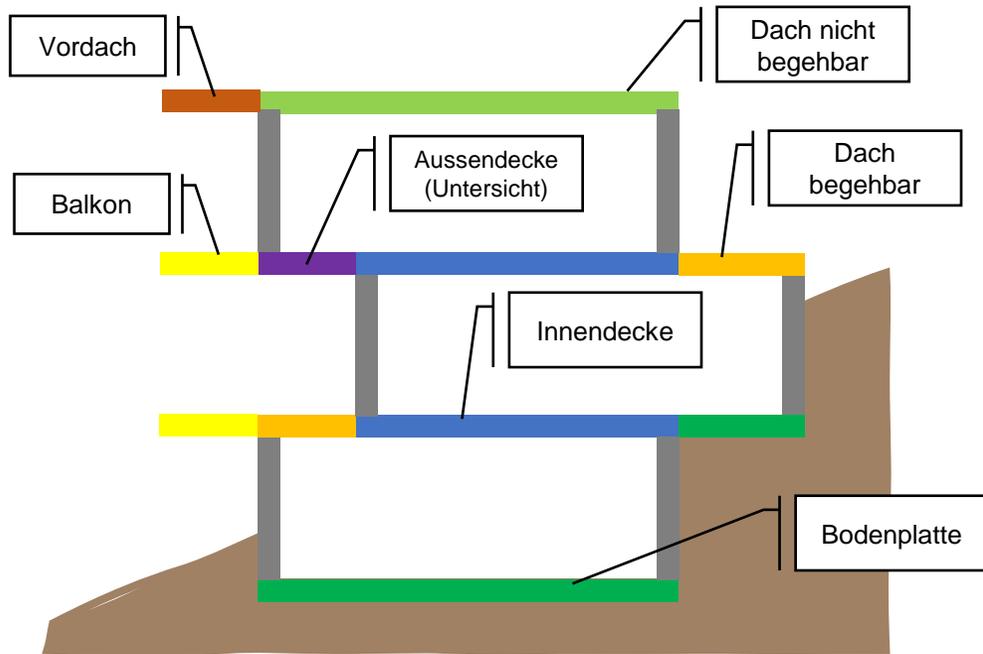
Herausforderungen der BIM-Kostenschätzung



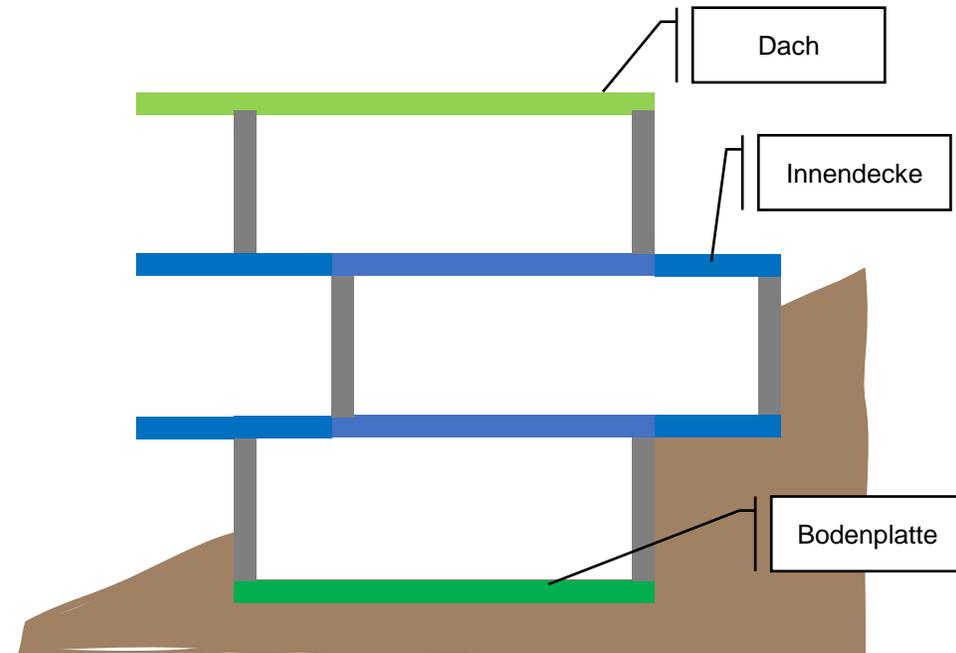
- BIM-basierte Kalkulationsprogramme erfordern oft:
 - Strenge Modellierungsrichtlinien.
 - Komplexe, detaillierte Modelle.
 - Modelle sind oft unvollständig oder inkonsistent, besonders bei grossen Projekten.

Häufige Zeichnungsfehler

In den frühen Projektphasen ist das korrekte Abtrennen und Zuordnen der Bauteile oft aufwändig und für den Entwurfsprozess nicht immer relevant

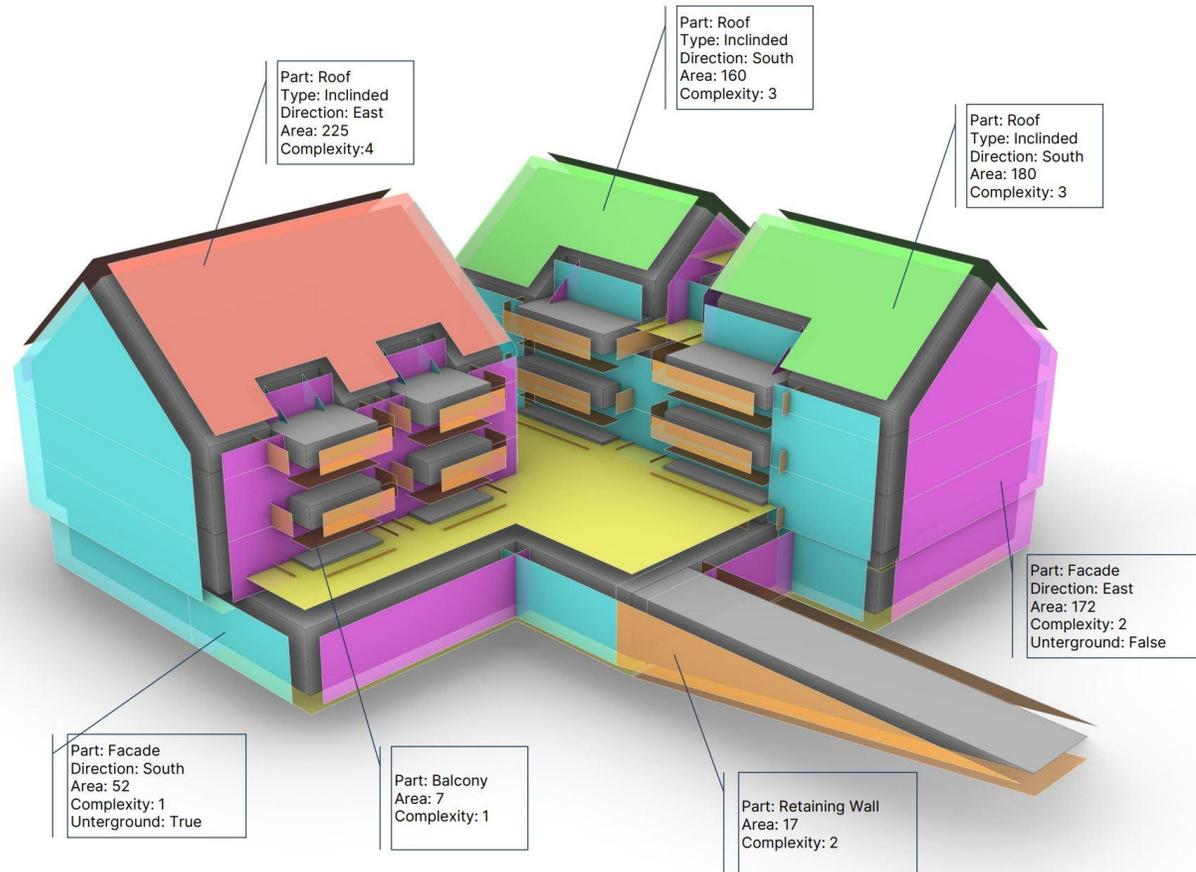


Minimale erforderliche Bauteilzuordnung für eine standardmässige BIM-gestützte Grobkostenschätzung



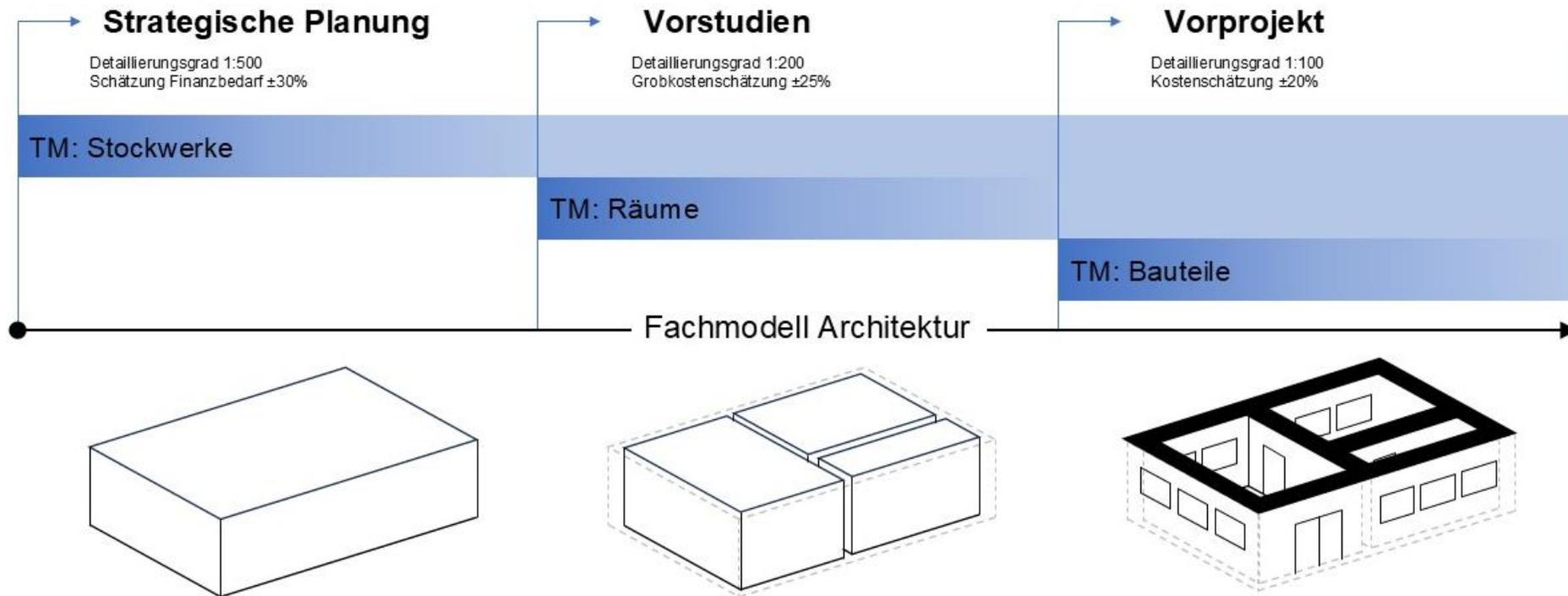
Typische Bauteilzuordnung in den frühen Projektphasen

Das neue Verfahren



- Neues Verfahren berechnet Baukosten aus simplen, informationsarmen Modellen.
- Modelle werden automatisch auf Basis minimaler Geometrie ausgewertet.
- Nur wenige Zusatzinformationen sind benötigt.
- Dies vereinfacht den Prozess und reduziert Fehler.

Modellierungsleitfaden

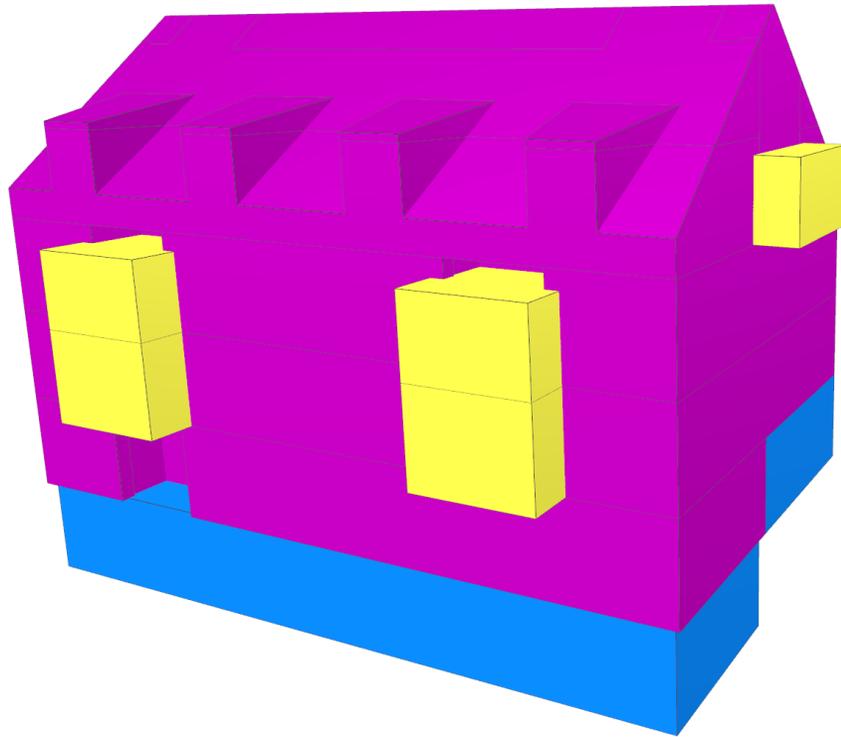


Es wurden drei Detailierungsstufen definiert. Für die Kostenschätzung ist lediglich der einfachste Grad (Stockwerksvolumen) erforderlich, während die beiden höheren Stufen zu einer erhöhten Genauigkeit beitragen können.

Anreicherung der BIM Modellen

- Vereinfachte Architekturmodelle werden in frühen Phasen als IFC importiert und geometrisch analysiert.
- Die Analyse der Position und Beziehung von Gebäuden, Räumen und Bauteilen ermöglicht das Extrahieren verschiedener Informationen und die Generierung neuer Elemente.
- Informationsarme Modelle können mittels Algorithmen angereichert werden (Enrichment).
- Unsauber modellierte und fehlende Elemente könnten automatisch bereinigt und ergänzt werden.

Projekt Nussbaumen: Teilmodell 1

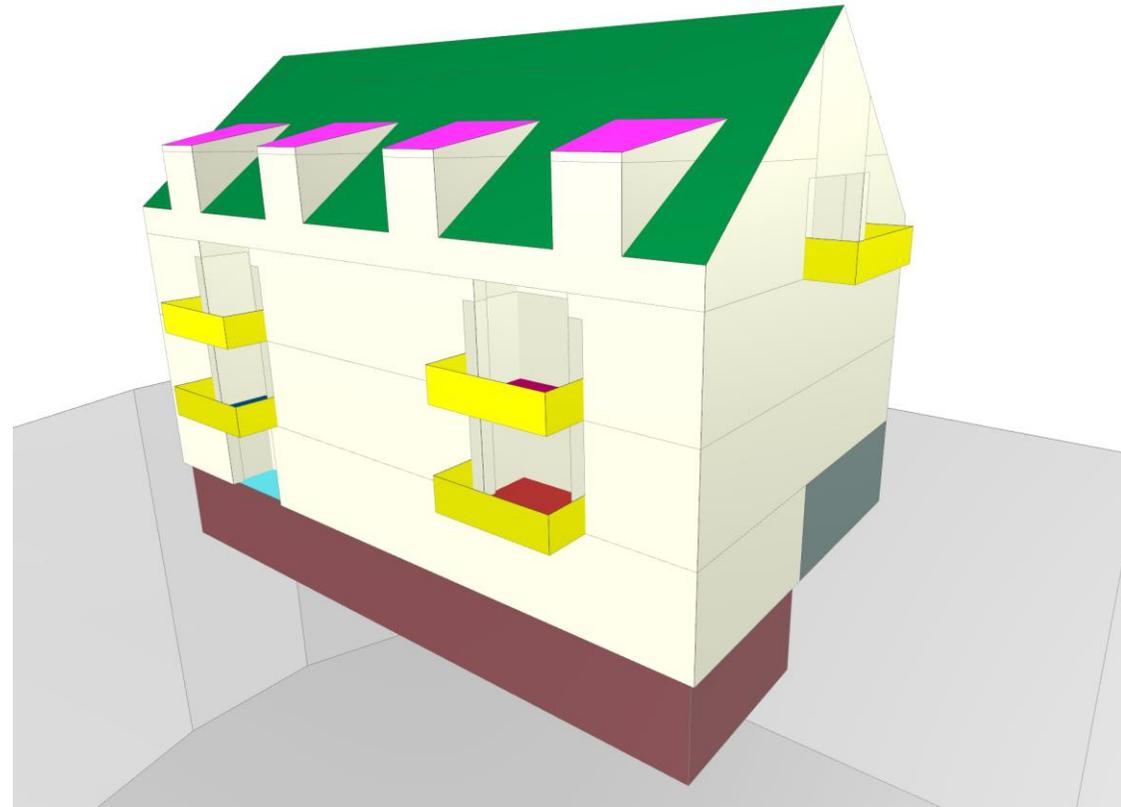


Das Originalmodell, daraus die Gebäudehülle generiert werden kann.

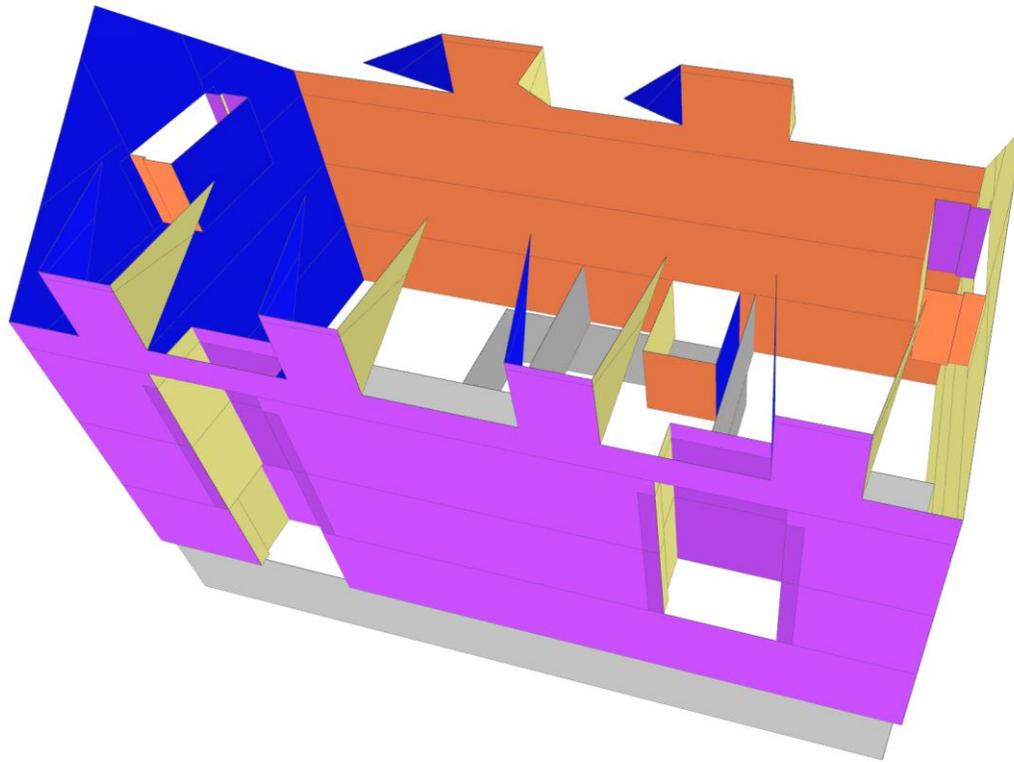
- Lila – GF beheizt
- Blau – GF unbeheizt
- Gelb – AGF

Projekt Nussbaumen: Generierte Bauteile (Gebäudehülle)

Name	#	Farbe
kvRailing	18	Yellow
kvRoof_FLATROOF@AboveGround:False_Accessible:Fals...	2	Cyan
kvRoof_FLATROOF@AboveGround:True_Accessible:Fals...	6	Magenta
kvRoof_FLATROOF@AboveGround:True_Accessible:True...	3	Red
kvRoof_STEEPROOF@AboveGround:True_Insulated:True	16	Green
kvSlab_BALCONY@BetweenStoreys:False_AboveGround...	4	Blue
kvSlab_BALCONY@BetweenStoreys:True_AboveGround:...	2	Magenta
kvSlab_BASEPLATE@IsExternal:False_Insulated:False	3	Pink
kvSlab_BASEPLATE@IsExternal:False_Insulated:True	4	Brown
kvSlab_SLAB@IsExternal:False_AboveGround:False_Insul...	1	Dark Blue
kvSlab_SLAB@IsExternal:False_AboveGround:False_Insul...	1	Light Green
kvSlab_SLAB@IsExternal:False_AboveGround:True_Insul...	5	Tan
kvSlab_SLAB@IsExternal:False_AboveGround:True_Insul...	2	Dark Green
kvSlab_SLAB@IsExternal:True_AboveGround:True_Insula...	6	Light Blue
kvWall@IsExternal:False_AboveGround:True_Insulated:Tr...	4	Grey
kvWall@IsExternal:True_AboveGround:False_Insulated:F...	8	Dark Red
kvWall@IsExternal:True_AboveGround:True_Insulated:Fa...	4	Dark Grey
kvWall@IsExternal:True_AboveGround:True_Insulated:Tr...	130	Light Yellow

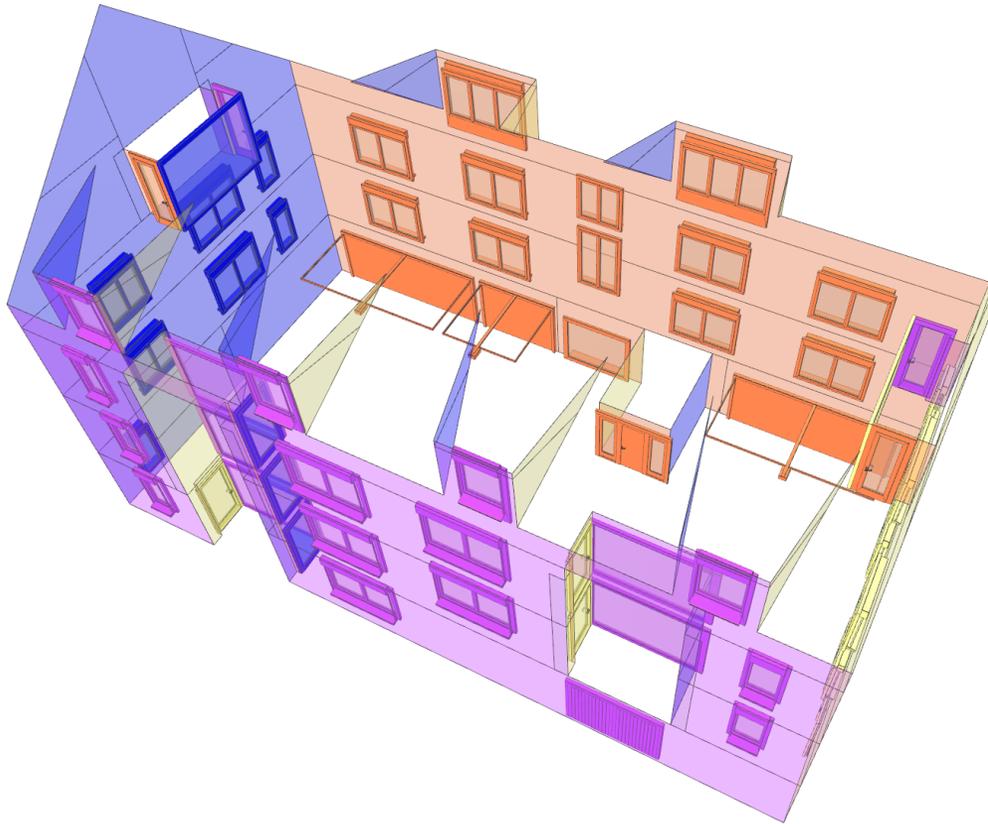


Projekt Nussbaumen: Generierte Fassaden mit Himmelsrichtung



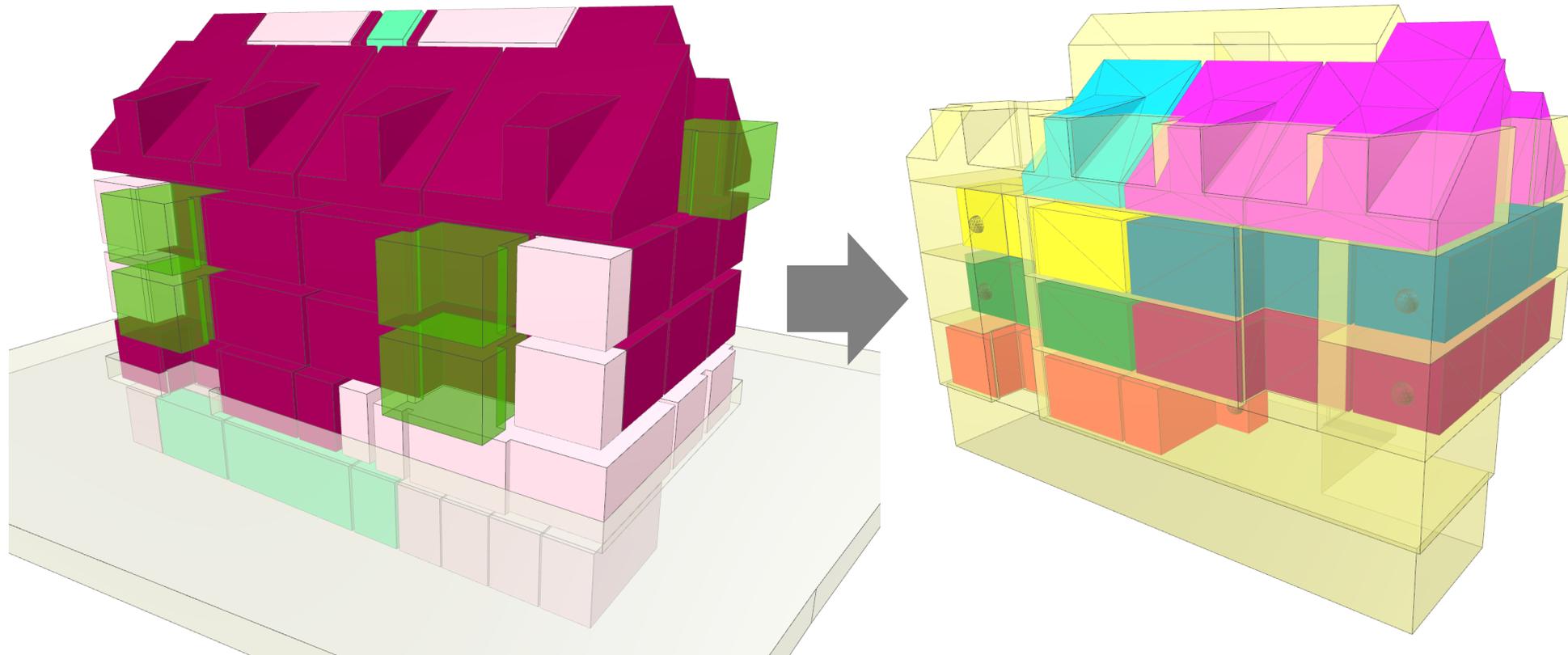
Für die neu generierten Fassaden wird eine der acht Himmelsrichtungen zugewiesen (Nord, Nord-Ost, Ost, ...)

Projekt Nussbaumen: Erkennung der Himmelsrichtungen



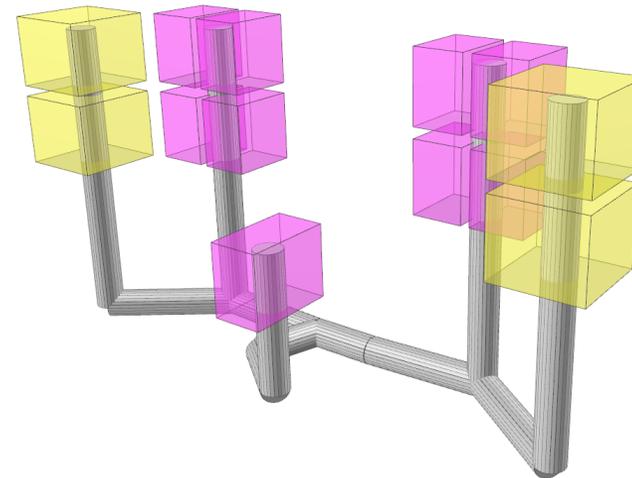
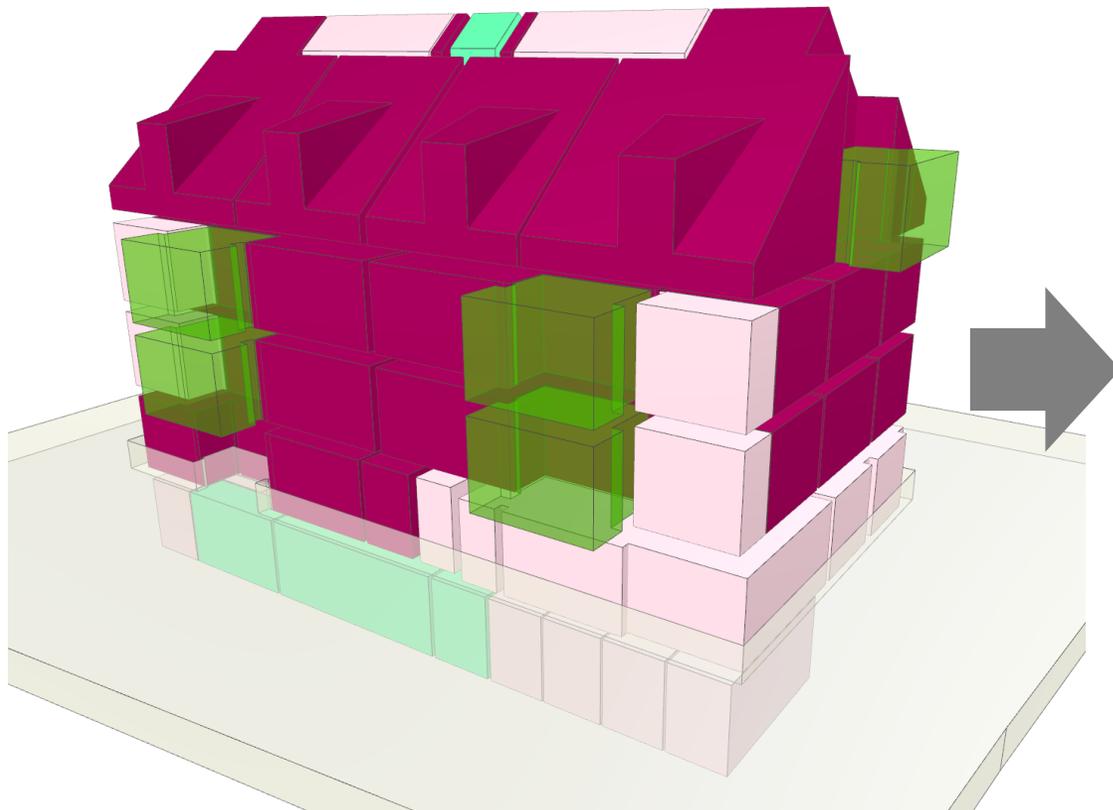
Gemäss den generierten Fassaden wird den im Modell vorhandenen Fenstern und Türen eine der acht Himmelsrichtungen (Nord, Nordost, Ost, ...) zugewiesen.

Projekt Nussbaumen: Erkennung der Wohnungen



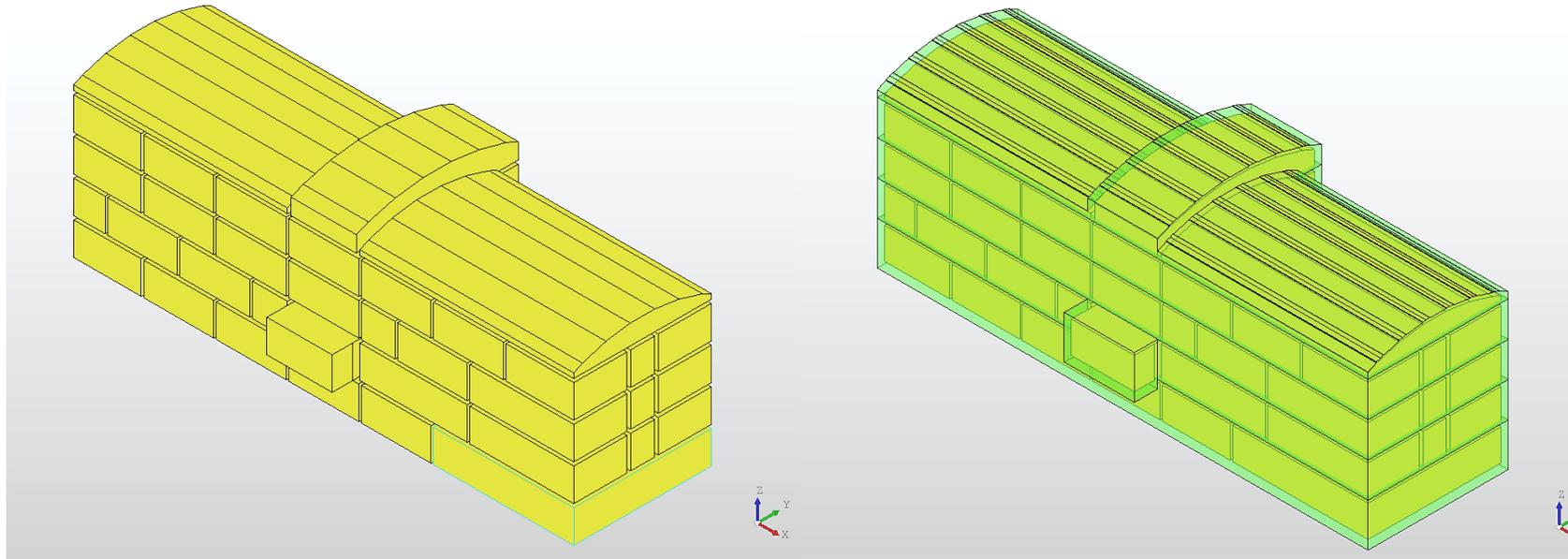
Die Hauptnutzflächen, die durch eine Tür, Treppe oder leere Öffnung verbunden sind, werden zu Wohnungen zusammengeführt

Projekt Nussbaumen: Einschätzung des Sanitärsystems



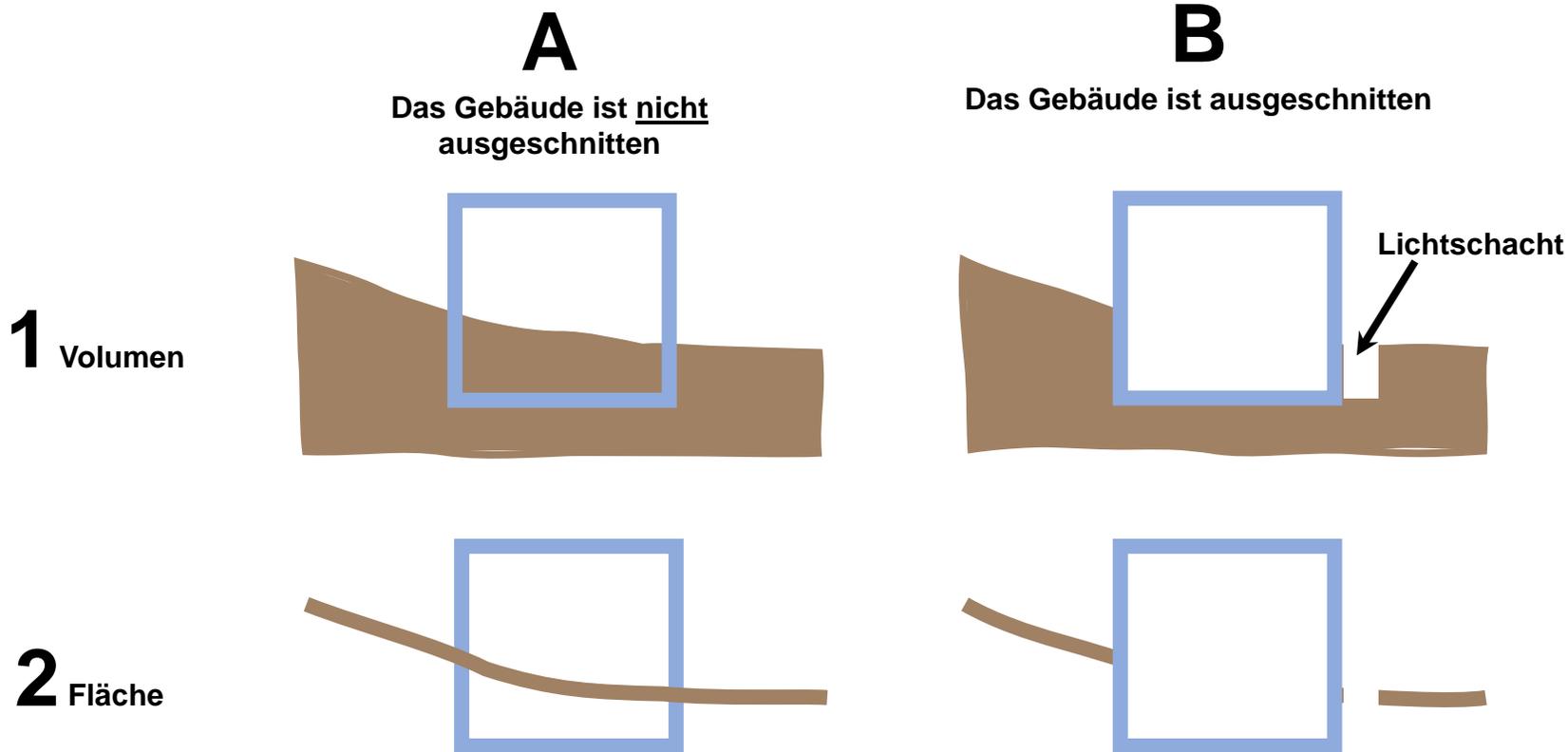
Die Nassräume und Küchen werden in «Sanitär-Türme» zusammengeführt, um die Anzahl und die Höhe der Steigzonen zu berechnen.

Geometrie – Vereinfachung. Teilmodels 1 aus Teilmodel 2



Teilmodell 1 lässt sich in den meisten Fällen aus Teilmodell 2 generieren. Allerdings ist diese Methode nicht optimal – die Ergebnisse sind besser, wenn TM1 eigenhändig erstellt wird.

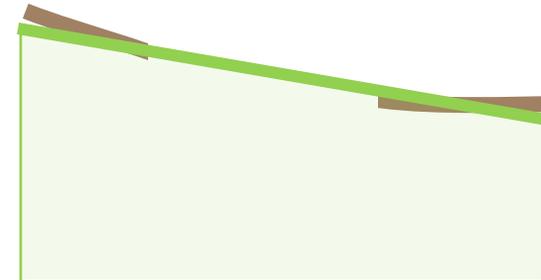
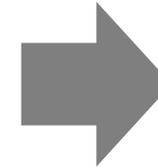
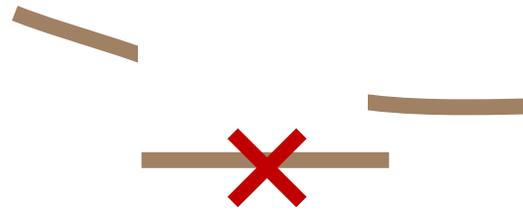
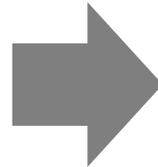
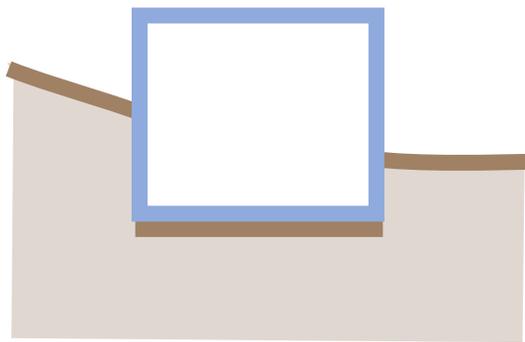
Geometrie – Vereinfachung. Terrain



Das Terrain wird in den Modellen unvorhersehbar unterschiedlich dargestellt – mal als Fläche, mal als Volumen, mit oder ohne ausgeschnittene Gebäude, oder als Mischform. Daher wird die Geometrie vereinfacht.



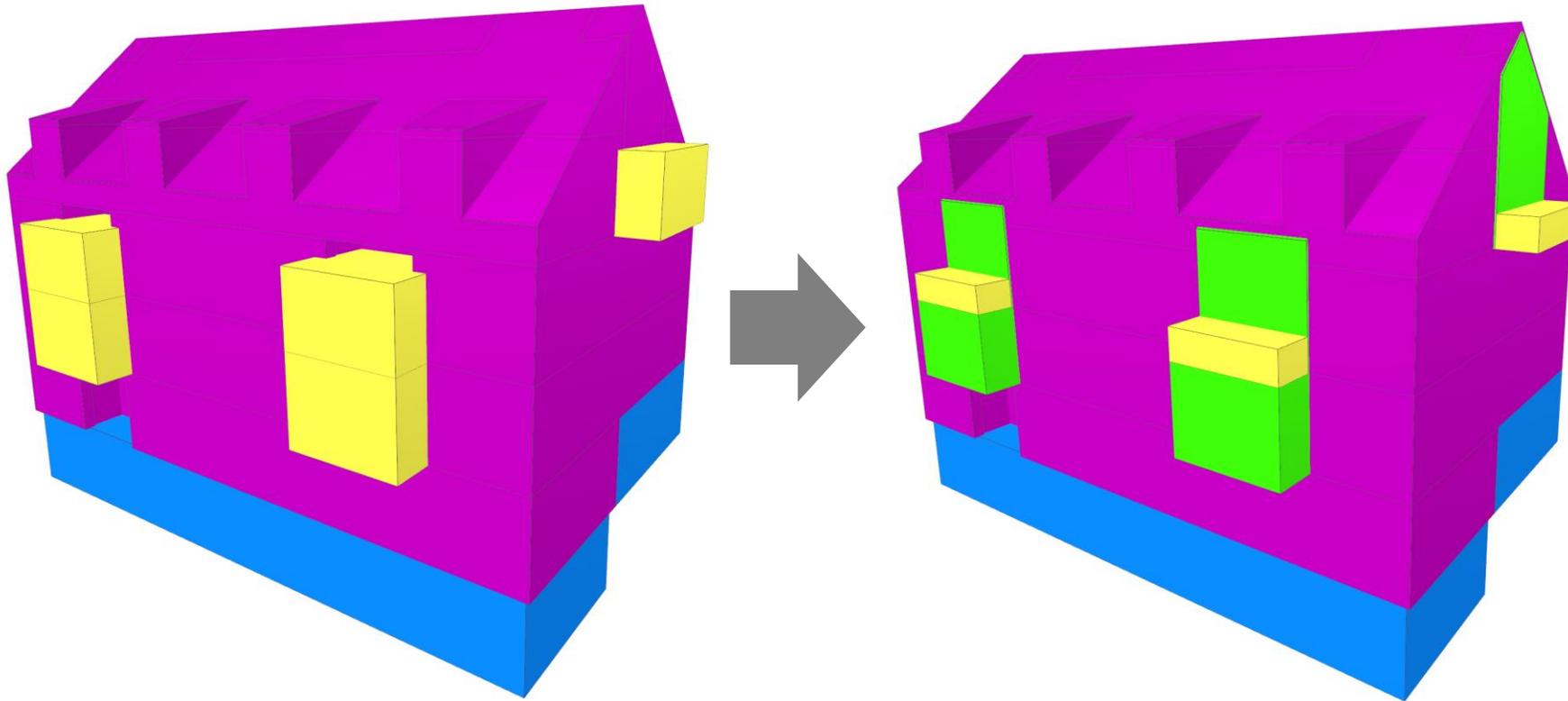
Geometrie – Vereinfachung. Terrain



- Original Erdreich
- kV Erdreich
- Gebäude

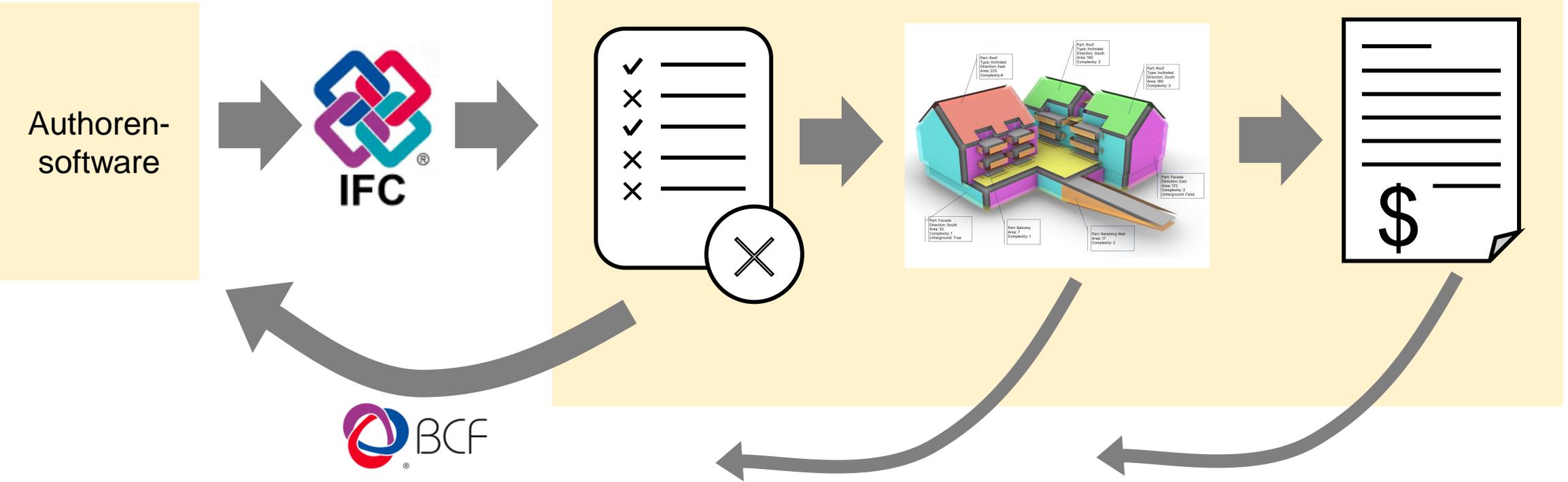
Das Terrain wird zu einer Prism vereinfacht.

Umrechnung des Aussengeschossvolumens



Die Aussengeschossflächen werden neu gerechnet um den Aussen-Volumen bedacht und unbedacht zu berechnen

kv2BIM Ablauf



Viewer, Fehlerbericht

k
IFC
!

Allgemeine Überprüfung der Modellierungsrichtlinien

- Projekt ●
- Baustelle, Grundstück** ●
- Gebäude ●
- Stockwerk ●
- > Raum ●
- ▼ Bauteile ●
- Stütze ●
- Wand** ●
- Fassade ●
- Geländer ●
- Fenster ●
- Tür ●
- Decke, Flachdach, Balkon ●
- Steildachdach ●
- Sanitäreinrichtung ●
- Treppe / Treppenlauf ●
- Rampe / Rampenlauf ●

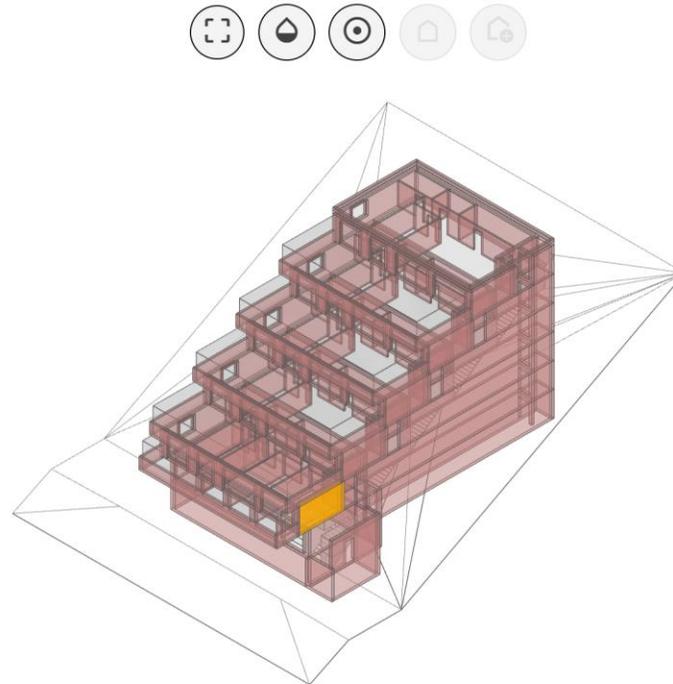
Fehlerliste

Beschreibung	Anzahl	Schwere
Eigenschaft fehlt	129	●

Details

Eigenschaft fehlt ← 31/129 →

Obligatorische Eigenschaft ifcWall_loadBearing in ifcWall nicht gefunden

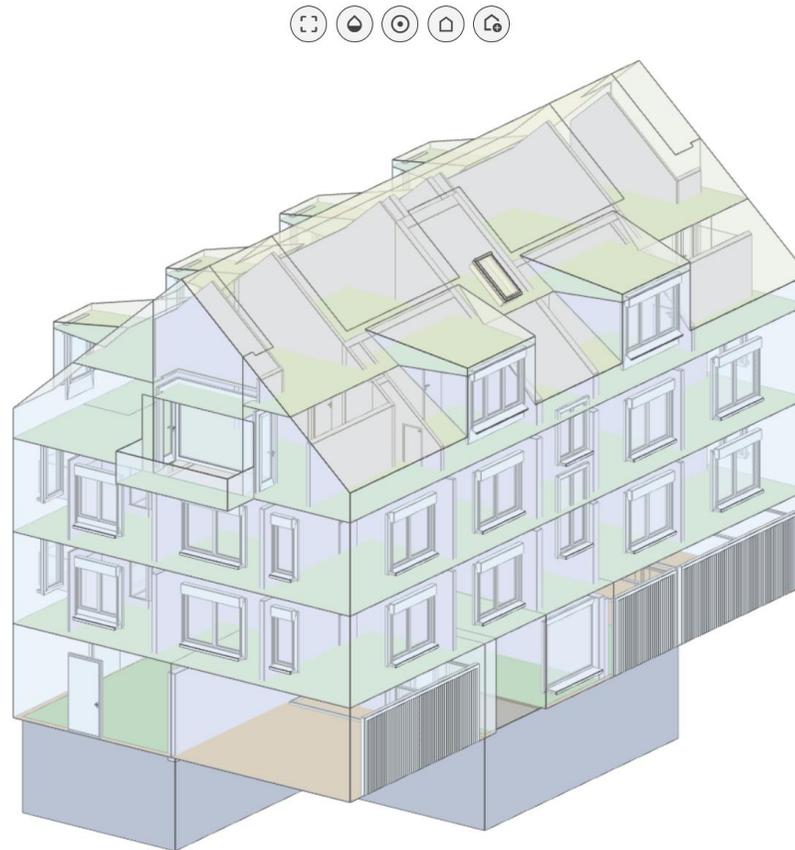


Die kritischen sowie potenziellen Fehler werden aufgeführt und im Modell visualisiert (grün – IO, orange – potenzielle Fehler, rot – kritische Fehler).

Bei kritischen Fehlern wird das Model abgelehnt

Viewer, Mengengerüst

	keeValue Auswertungen	
	Flächen und Volumen Gebäude	>
	Flächen Bauelemente	∨
<input checked="" type="checkbox"/>	Bodenplatte	273 m ²
<input type="checkbox"/>	Bodenplatte aussen	- m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Bodenplatte innen	273 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Aussenwand	1093 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Aussenwand über Terrain	891 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Aussenwand unter Terrain	202 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Innenwand	
<input checked="" type="checkbox"/>	Innenwand über Terrain	
<input checked="" type="checkbox"/>	Innenwand unter Terrain	
<input checked="" type="checkbox"/>	Decke	1222 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Decke über Terrain	1052 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Decke unter Terrain	169 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Dach	375 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Dach über Terrain	362 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Dach unter Terrain	13 m ²
	Energetische Bezugsgrössen	>

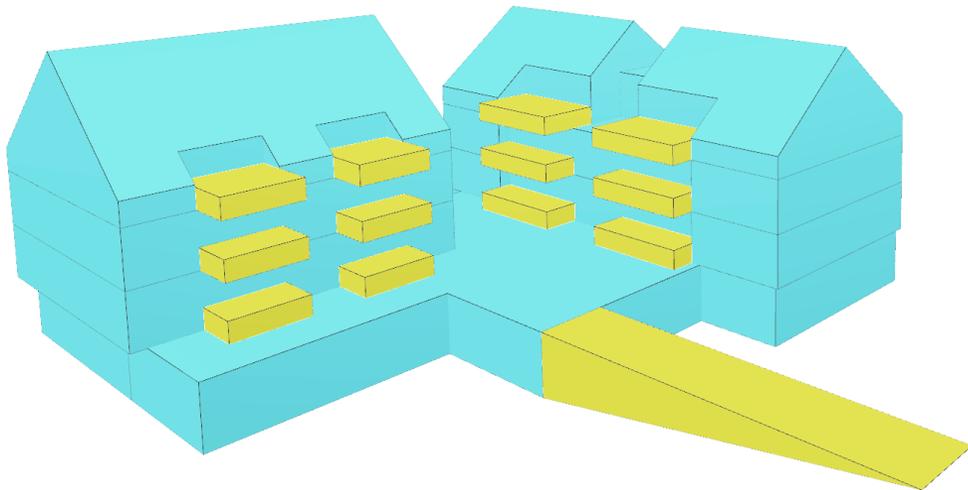


Das Mengengerüst wird im Model visualisiert.

- Bäume:
 - keeValue Auswertungen
 - Flächen und Volumen Gebäude
 - Flächen Bauelemente
 - Energetische Bezugsgrössen
- Originale IFC-Model
- Fehler-Bericht

- Knöpfe:
 - Ansicht zurücksetzen
 - Transparenzmodus
 - Bei Selektion Fokussieren
 - Originales IFC anzeigen
 - Generierte Objekte anzeigen

Informationen aus BIM vs. Manuelle Eingabe



Bei bestimmten Informationen lohnt sich das Extrahieren aus dem Modell oft nicht – die Angaben sind meist fehlerhaft, die korrekte Eingabe zu aufwändig und eine zuverlässige Interpretation unwahrscheinlich. Hier ist die manuelle Eingabe effizienter, z. B.:

- Material
- Ausbaustandard
- Öko / Energiestandard
- Elektroanlage
- ...

Mehr über die Projektbeteiligten: <https://www.keevalue.ch>

IDIBAU
Forschung



MSc Virtual Design and
Construction



Daiva Marcinkeviciute

