



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



ZUKUNFT BAU
FÖRDERN FORSCHEN ENTWICKELN

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: 18.08.2020

Diese 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.



RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB



Behörde für
Stadtentwicklung
und Wohnen



BIngK
BUNDES
INGENIEURKAMMER



VBI VERBAND BERATENDER
INGENIEURE

BAU>INDUSTRIE

Projektpartner

planen-bauen 4.0 GmbH

Ruhr-Universität Bochum

Stadt Hamburg / Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Stadt Hamburg / Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen

Stadt Dortmund / Land Nordrhein-Westfalen

CORE Digital Engineering GmbH

Bundesarchitektenkammer

Bundesingenieurkammer

Bund der öffentlich bestellten Vermessungsingenieure

Bundesvereinigung der Prüferingenieure

Verband Beratender Ingenieure

Hauptverband der Deutschen Bauindustrie

Im Rahmen der Erstellung dieser Modellierungsrichtlinie bedanken wir uns bei den folgenden Partnern:

Bei DRAHTLER ARCHITEKTEN (Planungsgruppe Drahtler GmbH) für die Beratung zu den Modellierungsanforderungen sowie die Bereitstellung dazugehöriger Beispiele zur grafischen Illustration.

IDA|DRAHTLER ARCHITEKTEN

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Allgemeine Angaben zum Bauvorhaben	5
3	Verortung und georeferenzierte Lage	7
4	Grundstück	10
5	Gebäude.....	12
6	Geschosse	13
7	Nutzungseinheiten	15
8	Brutto-Grundflächen	17
9	Netto-Raumflächen	19
10	Versiegelte Flächen	22
11	Spiel- und Freizeitflächen	23
12	Nebenanlagen	24
13	Gemeinschaftsanlagen	25
14	Stellplätze	26
15	Zufahrten	28
16	Verkaufsflächen	29
	Referenzen	30
	Anhang 1: Übersicht über Property Sets	31

1 Einleitung

Diese Modellierungsrichtlinie für BIM-Modelle beschreibt Anforderungen an IFC-Modelle zur teilautomatisierten Verarbeitung im Bauantragsverfahren. Die teilautomatisierte Verarbeitung umfasst hierbei zwei Anwendungsfälle:

(1) Die automatisierte Datenübernahme aus einem IFC-Modell in einen digitalen Bauantrag (XBau-Nachricht 200)

(2) Die Extraktion von Informationen aus einem IFC-Modell zur teilautomatisierten Regelprüfung eines IFC-Modells hinsichtlich bauordnungsrechtlicher und bauplanungsrechtlicher Gesichtspunkte

Im Forschungsprojekt wurden Hochbauprojekte betrachtet, bei denen die Erdkrümmung und die Kartenprojektion auf Grund der begrenzten Ausmaße eines Projekts (Kantenlänge < 100 Meter) nur eine unwesentliche und untergeordnete Rolle spielen. Für Projekte mit größeren Dimensionen (z.B. Infrastrukturprojekte) sind deshalb weitere Vorgaben notwendig, die über die Anforderungen in dieser Modellierungsrichtlinie hinausgehen.

Die teilautomatisierte Prüfung der Modelle, die im Forschungsprojekt umgesetzt wurden, basiert auf der Musterbauordnung (MBO) [1], der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [2], sowie auf länderspezifischen Dokumenten, z.B. der Hamburgischen Bauordnung (HBauO) [3] und der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (NRWBauO) [4].

Diese Modellierungsrichtlinie beschränkt sich auf Version 4.0.2.1 des IFC-Standards („IFC4 ADD2 TC1“, ISO 16739-1:2018) [5]. Andere Versionen des IFC-Standards wurden im Projekt zum BIM-basierten Bauantrag nicht validiert. Prinzipiell ist aber eine Anwendung bspw. auch mit IFC2X3 möglich.

Als grundlegende Model View Definition (MVD) für den Austausch von IFC-Modellen dient Version 1.2 des Reference View [6]. Zusätzliche Bauantrag-

spezifische Modellanforderungen, die in dieser Modellierungsrichtlinie beschrieben werden, werden zusätzlich maschinenlesbar als ergänzende mvdXML-Dateien [7] auf der Webseite des Projekts (www.bimbauantrag.de) bereitgestellt. Weiterhin werden Eigenschaften (Property Sets) für den Bauantrag als Property Set Definitions (PSD) auf der Webseite zur Verfügung gestellt, die bei der Eingabe der benötigten Informationen während der Modellerstellung unterstützen.

Zur teilautomatisierten Prüfung der IFC-Modelle werden vordefinierte Mengenangaben (Quantities) benötigt, die BIM-Werkzeuge i.d.R. automatisch berechnen und exportieren können (ggf. muss der Export der Quantities in den Optionen aktiviert werden). In der Modellierungsrichtlinie werden die für den Bauantrag benötigten Quantities explizit beschrieben.

In der Modellierungsrichtlinie werden z.T. Raumobjekte vorgeschrieben. Wenn nicht anders angegeben, so kann der Autor eines BIM-Modells selbst entscheiden, wie er diese Raumobjekte in der Projektstruktur verknüpft (z.B. an Geschossobjekten, am Gebäude oder am Grundstück). Für Raumobjekte, die in eine Richtung nicht räumlich begrenzt sind (z.B. Spiel- und Freizeitflächen), wird eine Mindesthöhe von 2 Metern vorgegeben, wenn nicht anders angegeben.

Raumobjekte müssen nicht für jeden Anwendungsfall erneut modelliert werden. Die in dieser Modellierungsrichtlinie geforderten Eigenschaften können mit bestehenden Raumobjekten verknüpft und somit „wiederverwendet“ werden, wenn die Raumobjekte den geforderten Anforderungen gerecht werden. Zum Beispiel kann ein Raumobjekt, welches eine Zufahrt kennzeichnet, auch mit den Eigenschaften für versiegelte Flächen ausgestattet werden.

2 Allgemeine Angaben zum Bauvorhaben

Im BIM-Modell sind allgemeine Angaben zum Bauvorhaben anzugeben, z.B. die Bezeichnung des Bauvorhabens, die Art der Maßnahme, oder die Bauweise. Die allgemeinen Angaben erfolgen über das

Property Set „BauantragAllgemein“, welches mit der Projekt-Entität des Modells verknüpft wird.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Vom Bauherrn vergebene Bezeichnung des Bauvorhabens → Entität: Projekt (IfcProject)
 → Property Set: BauantragAllgemein
 → Property: Bezeichnung des Bauvorhabens
 → Typ: IfcPropertySingleValue → IfcLabel

Art der Maßnahme → Entität: Projekt (IfcProject)
 → Property Set: BauantragAllgemein
 → Property: Art der Maßnahme
 → Typ: IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
 → Enumerationswerte:

Enumerationswert	Beschreibung
1	Errichtung
2	Änderung
3	Nutzungsänderung (ohne bauliche Änderung)
4	Nutzungsänderung (mit baulicher Änderung)
5	Beseitigung

Art des Gebäudes → Entität: Projekt (IfcProject)
 → Property Set: BauantragAllgemein
 → Property: Art des Gebäudes
 → Typ: IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
 → Enumerationswerte:

Enumerationswert	Beschreibung
1000	Parlament, Gericht, Verwaltung
1100	Parlamentsgebäude
...	...
9890	sonstige Gebäude

Enumerationswerte nach BWZ-Schlüssel in Bauwerkszuordnungskatalog
<https://www.xrepository.de/details/urn:xoev-de:bm:k:codeliste:bauwerkszuordnungskatalog>

Gebäudeklasse nach § 2 Abs. 3 MBO → Entität: Projekt (IfcProject)
 → Property Set: BauantragAllgemein
 → Property: Gebäudeklasse
 → Typ: IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
 → Enumerationswerte:

Enumerationswert	Beschreibung
1	Gebäudeklasse 1
2	Gebäudeklasse 2
3	Gebäudeklasse 3
4	Gebäudeklasse 4
5	Gebäudeklasse 5

Sonderbau nach § 2 Abs. 4 MBO → Entität: Projekt (IfcProject)
 → Property Set: BauantragAllgemein

- Property: Sonderbau
- Typ: IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
- Enumerationswerte:

Enumerationswert	Beschreibung
1	Hochhäuser (Gebäude mit einer Höhe von mehr als 22 m)
2	bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30
...	...
23	Sonstige Anlagen und Räume, deren Art oder Nutzung mit vergleichbaren Gefahren verbunden sind.

Enumerationswerte nach Code-Wert der Codeliste MBO Typen von Sonderbauten ([Spezifikation XBau 2.1](#), Seite 296, IV.B.1.16)

Bauweise

- Entität: Projekt (IfcProject)
- Property Set: BauantragAllgemein
- Property: Bauweise
- Typ: IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
- Enumerationswerte:

Enumerationswert	Beschreibung
1	Offene Bauweise - Einzelhaus
2	Offene Bauweise - Doppelhaus
3	Offene Bauweise - Hausgruppe, z.B. Reihenhauser
4	Offene Bauweise - Geschossbau
5	Geschlossene Bauweise
6	Abweichende Bauweise

3 Verortung und georeferenzierte Lage

Geben Sie im BIM-Modell Informationen zur Verortung des Modells an. Das BIM-Modell muss eine korrekte und hinreichende genaue Lagebeschreibung besitzen und Informationen zu den Bezugssystemen aufweisen. Es gibt zwei Alternativen der Angabe der georeferenzierten Lage im IFC-Modell (ohne und mit Angabe der Bezugssysteme), die beide unterstützt werden. Die Konstruktion des BIM-Modells wird in einem lokalen Koordinatensystem mit Referenz zu einem Projektursprung vorgenommen. Der Projektursprung muss Informationen über die entspre-

chende reale Geoposition am Projektstandort enthalten. Im BIM-Modell ist außerdem die postalische Adresse des Baugrundstücks, die Gemarkungen, die Flure und die Flurstücke zu hinterlegen. Beim Austausch des BIM-Modells im IFC-Format sind die entsprechenden Informationen der *IfcSite*-Instanz, die das Grundstück repräsentiert, entsprechend zuzuordnen. Die Verortung des Gebäudes dient der Positionierung auf dem Bebauungsplan und wird für die Übernahme in den digitalen Bauantrag (XBau) benötigt.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Anschrift	→ Entität:	IfcSite
	→ Attribut:	SiteAddress
Gemarkungen	→ Entität:	IfcSite
	→ Property Set:	BauantragGeokodierung
	→ Property:	Gemarkungen
	→ Typ:	IfcPropertyListValue → IfcLabel
Flure	→ Entität:	IfcSite
	→ Property Set:	BauantragGeokodierung
	→ Property:	Flure
	→ Typ:	IfcPropertyListValue → IfcInteger
Flurstücke	→ Entität:	IfcSite
	→ Property Set:	BauantragGeokodierung
	→ Property:	Flurstücke
	→ Typ:	IfcPropertyListValue → IfcInteger
Empfohlen: Georeferenzierte Lage ohne Angabe der Bezugssysteme, Geografische Breite und Länge sind mindestens in Millisekunden genau anzugeben	→ Entität:	IfcSite
	→ Attribut:	RefLatitude (Geografische Breite in WGS84)
	→ Attribut:	RefLongitude (Geografische Länge in WGS84)
	→ Entität:	IfcGeometricRepresentationContext Identifier=„Model“
	→ Attribut:	TrueNorth
Alternativ: Georeferenzierte Lage mit Angabe der Bezugssysteme	→ Entität:	IfcMapConversion
	→ Attribut:	Eastings
	→ Attribut:	Northings
	→ Attribut:	OrthogonalHeight
	→ Attribut:	XAxisAbscissa
	→ Attribut:	XAxisOrdinate
	→ Attribut:	Scale
	→ Entität:	IfcProjectedCRS
	→ Attribut:	GeodeticDatum (z.B. „WGS84“)
	→ Attribut:	VerticalDatum (z.B. „DHHN92“)
	→ Attribut:	MapProjection (z.B. „UTM“)
	→ Attribut:	MapZone (z.B. „32“ für UTM32)

Beispiel Projektursprung

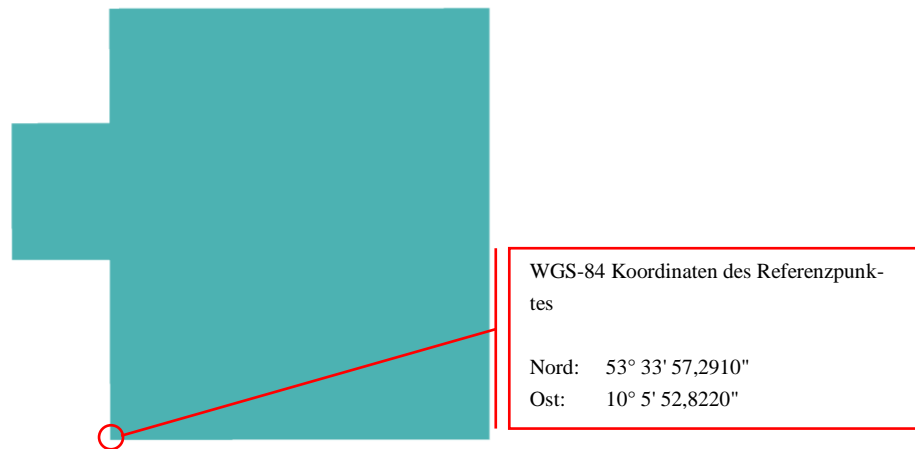


Abb. 1 - Auswahl eines geeigneten WGS-84 Datums für die Abbildung des Projektursprungs am Beispiel des Bebauungsplans.

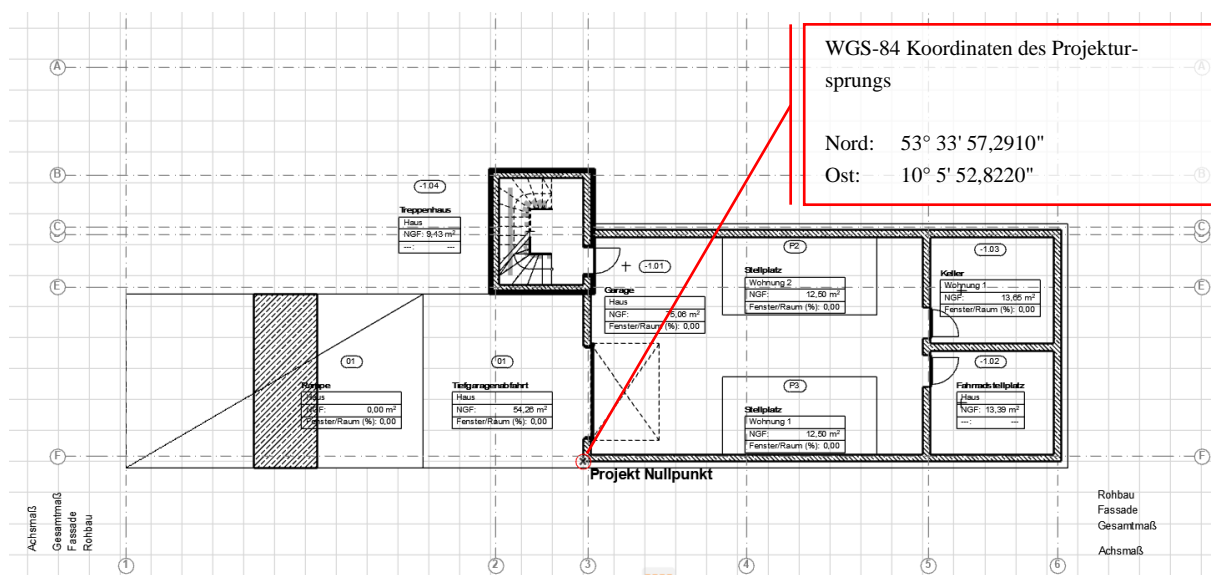


Abb. 2 - Festlegung des Projektursprungs in der Autorensoftware, für dessen Lage die Angabe des geographischen Datums gilt und an welchem das Modell am Bebauungsplan ausgerichtet wird.

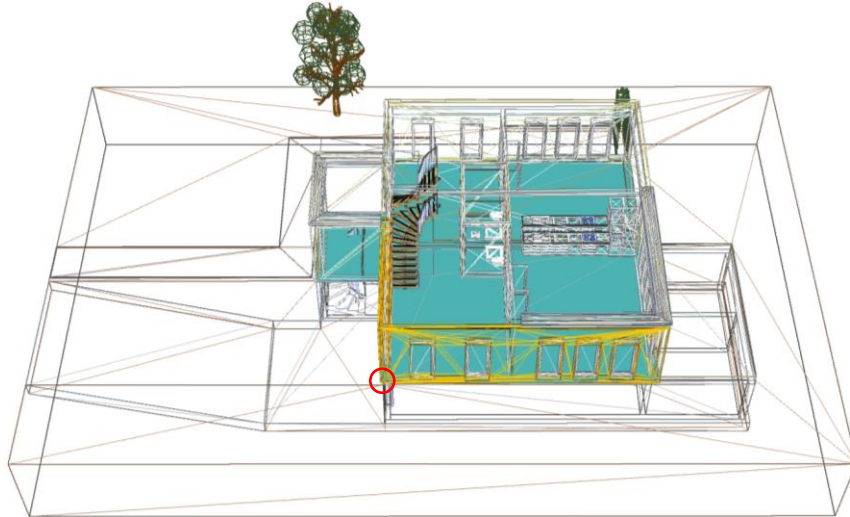


Abb. 3 - Ergebnis der Georeferenzierung des Projektursprungs zum Bebauungsplan.

Angabe der Nordrichtung

Die Angabe der Nordrichtung in der Autorensoftware erfolgt i.d.R. nur als alphanumerische Angabe und wird im Repräsentationskontext des IFC-Modells im Attribut *TrueNorth* verknüpft. Hierbei wird der positive Winkel zwischen der X-Achse des Koordinatensystems der Autorensoftware zur weltbezogenen Ausrichtung des Objektes, gemessen an der östlichen Achse, angegeben.

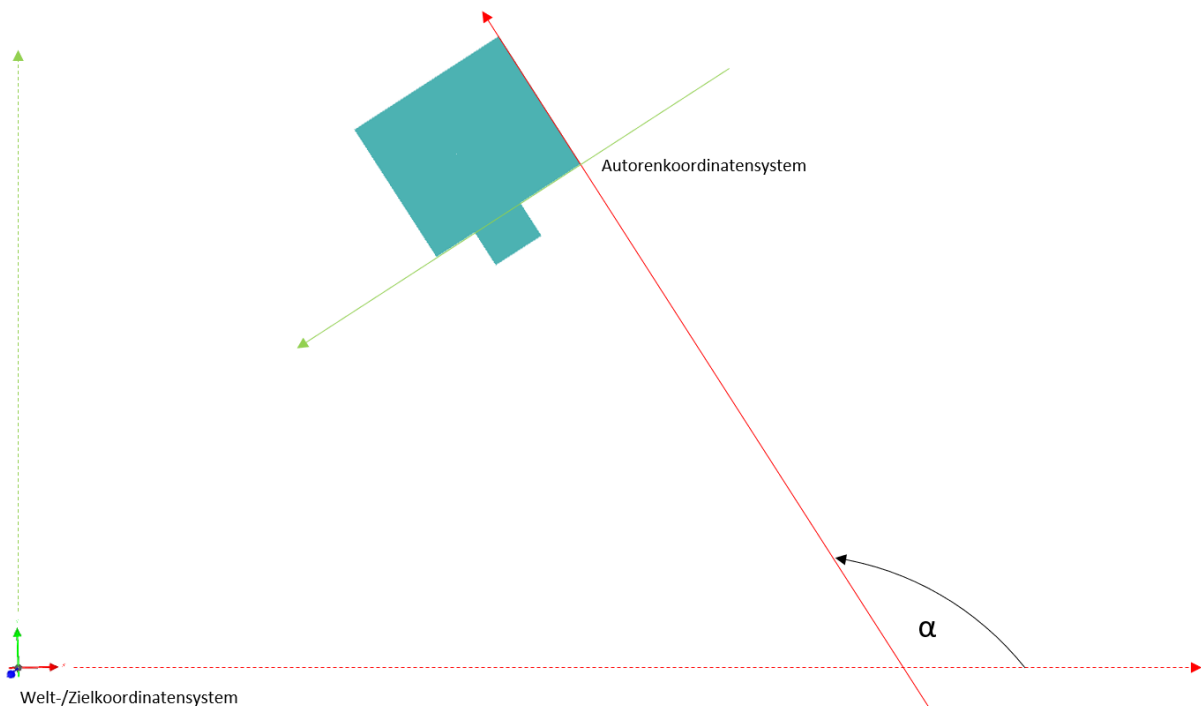


Abb. 4 - Im Attribut *TrueNorth* ist die Rotation um den Winkel α zwischen Weltkoordinatensystem und Autorenkoordinatensystem angegeben.

4 Grundstück

Das Grundstück ist mit seiner geplanten Grundstücksfläche als Raumgeometrie zu modellieren. Die Unterkante der Geometrie ist entsprechend tief zu wählen, sodass alle unterirdischen Bauten eingeschlossen sind. Im IFC-Modell ist die Geometrie der *IfcSite*-Instanz zuzuordnen. Alternativ, wenn die Autorensoftware die Angabe der Oberflächengeometrie

für die *IfcSite*-Instanz nicht unterstützt, kann ein entsprechend klassifiziertes Raumobjekt (*IfcSpace*) im Modell hinterlegt werden, das die Grundstücksfläche repräsentiert. Weiterhin ist der Flächeninhalt der Grundstücksfläche als Quantity anzugeben.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Bevorzugte Angabe im Modell

Oberflächengeometrie	→ Entität:	Grundstück (<i>IfcSite</i>)
	→ Attribut:	Representation
Grundstücksfläche	→ Entität:	Grundstück (<i>IfcSite</i>)
	→ Quantity Set:	Qto_SiteBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossArea

Beispiel

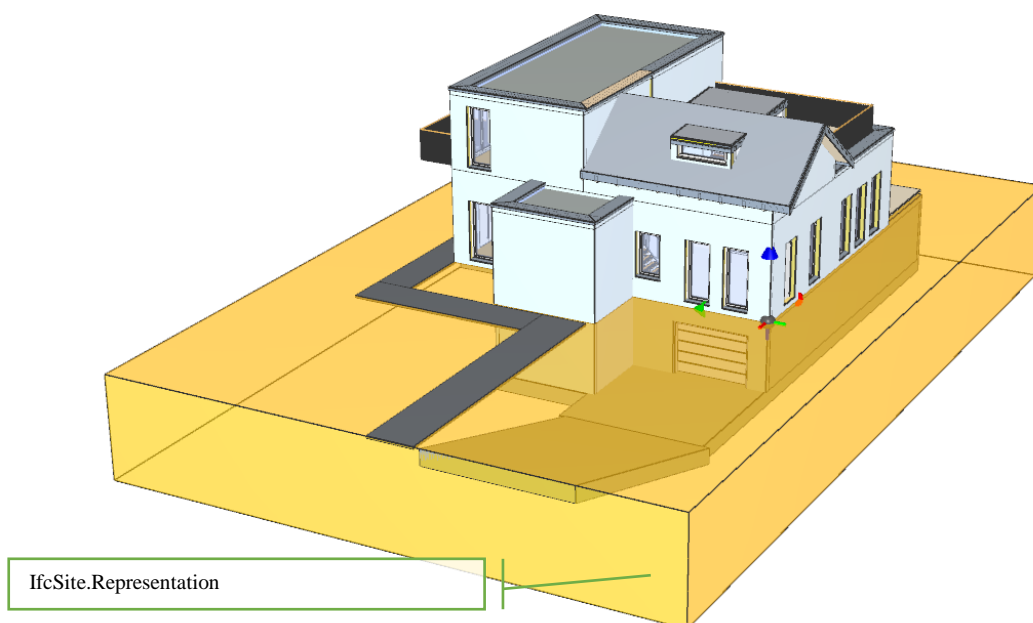


Abb. 5 - Verknüpfung der Geometrie an der *IfcSite*-Instanz.

Alternative Angabe:

Raumobjekt	→ Entität:	Raumobjekt für Grundstück (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragGrundstück
	→ Property:	IstGrundstücksfläche
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	wahr (true)
Oberflächengeometrie	→ Entität:	Raumobjekt für Grundstück (IfcSpace)
	→ Attribut:	Representation
Grundstücksfläche	→ Entität:	Raumobjekt für Grundstück (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea

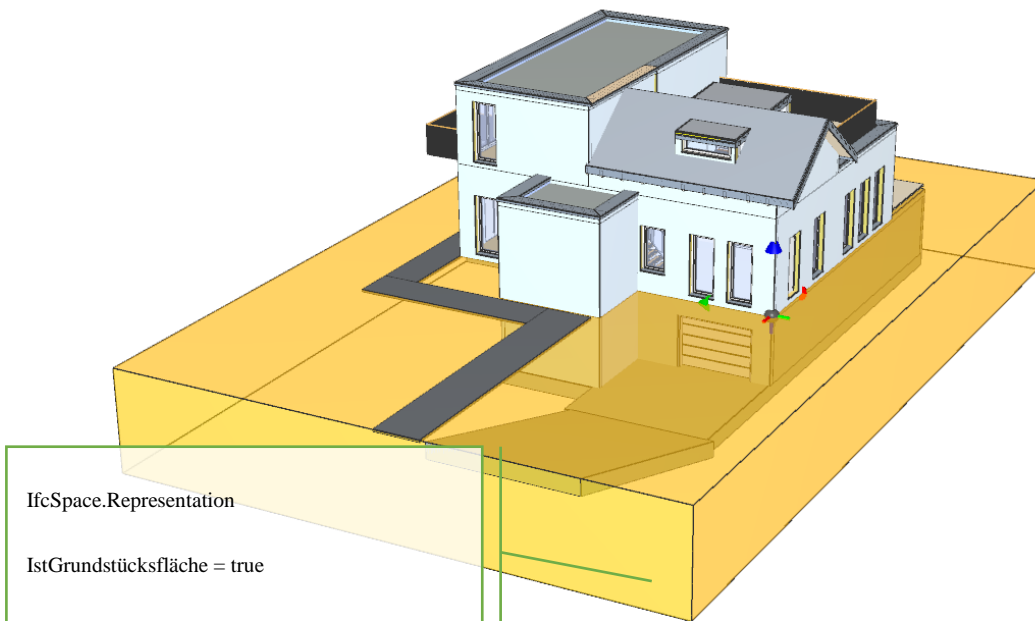


Abb. 6 – Alternativer Ansatz zur Modellierung des Grundstücks als separates Raumobjekt (IfcSpace).

5 Gebäude

Für das Gebäude ist die Höhe baulicher Anlagen bzgl. des Referenzpunkts des Grundstücks anzugeben. Die für den Bauantrag maßgebliche Gebäudebegrenzung ist als Raumobjekt (*IfcSpace*) im

BIM-Modell zu hinterlegen. Das Raumobjekt ist über das Property „IstGebäudeBegrenzung“ zu kennzeichnen.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Raumobjekt	→ Entität:	Raumobjekt für Gebäude (<i>IfcSpace</i>)
	→ Property Set:	BauantragGebäude
	→ Property:	IstGebäudeBegrenzung
	→ Typ:	<i>IfcPropertySingleValue</i> → <i>IfcBoolean</i>
	→ Wert:	ja (<i>true</i>)
Höhe baulicher Anlagen nach § 18 Absatz 1 BauNVO [2], mit Bezug auf den Referenzpunkt der <i>IfcSite</i>	→ Entität:	Raumobjekt für Gebäude (<i>IfcSpace</i>)
	→ Quantity Set:	<i>Qto_SpaceBaseQuantities</i>
	→ Quantity:	Height

Beispiel

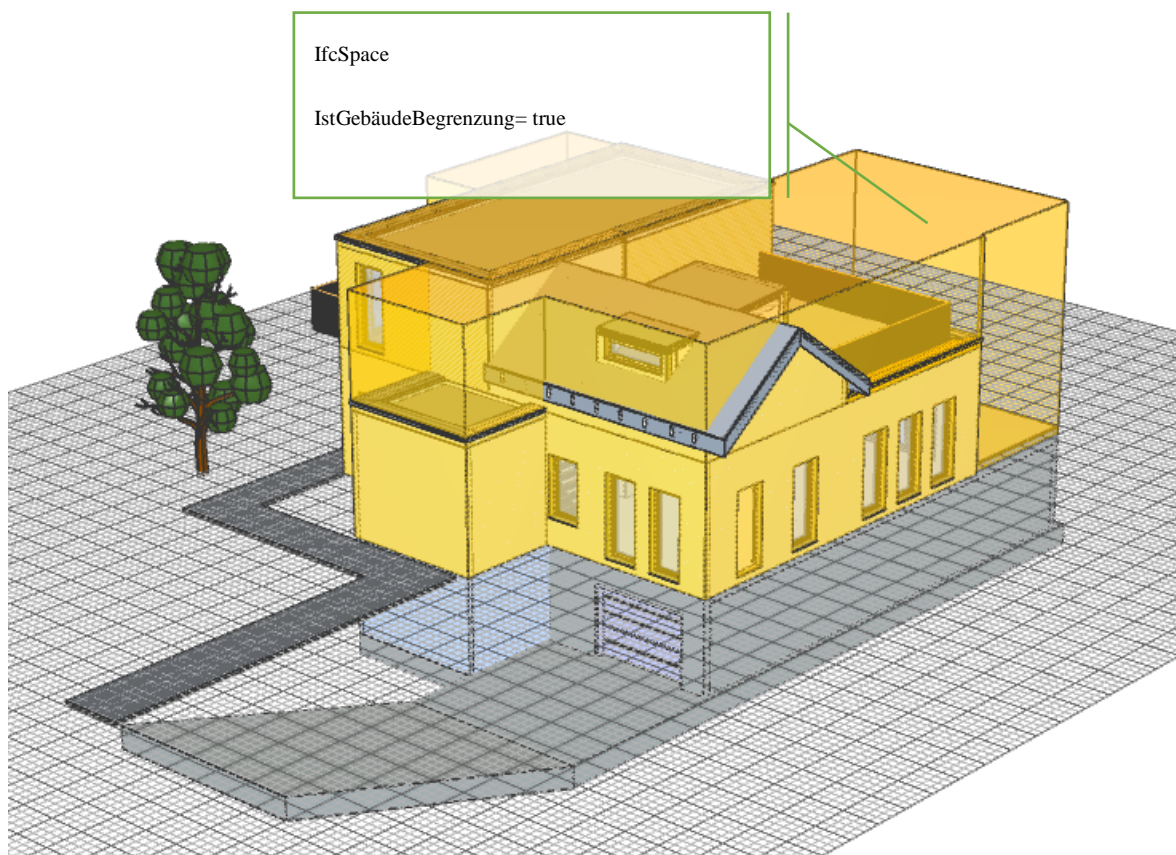


Abb. 7 - Modellierung der Gebäudebegrenzung.

6 Geschosse

Für jedes Geschoss ist die Geschossfläche nach §20 Abs. 3 BauNVO [2] als Raumobjekt zu modellieren. Das Raumobjekt ist dem entsprechenden Geschoss (IfcBuildingStorey) im IFC-Modell zuzuordnen. Die Höhe wird am Rohfußboden (bzw. Oberkante Rohdecke des vorherigen Stockwerks) bis zur Oberkante

Rohdecke bemessen. Über das Property „IstVollgeschoss“ werden Vollgeschosse entsprechend im Modell gekennzeichnet. Die Angaben dienen zum einen der Übernahme in das digitale Bauantragsformular, zum anderen der visuellen Überprüfung der Geschossflächen.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Raumobjekt	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Geschossfläche (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragGeschoss
	→ Property:	IstGF
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	wahr (true)
Vollgeschossigkeit	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Geschossfläche (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragGeschoss
	→ Property:	IstVollgeschoss
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	wahr (true) oder falsch (false)
Höhe bzgl. Rohfußboden bzw. Rohdecke	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Geschossfläche (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	Height
Geschossfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Geschossfläche (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea
Volumen	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Geschossfläche (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossVolume

Beispiel

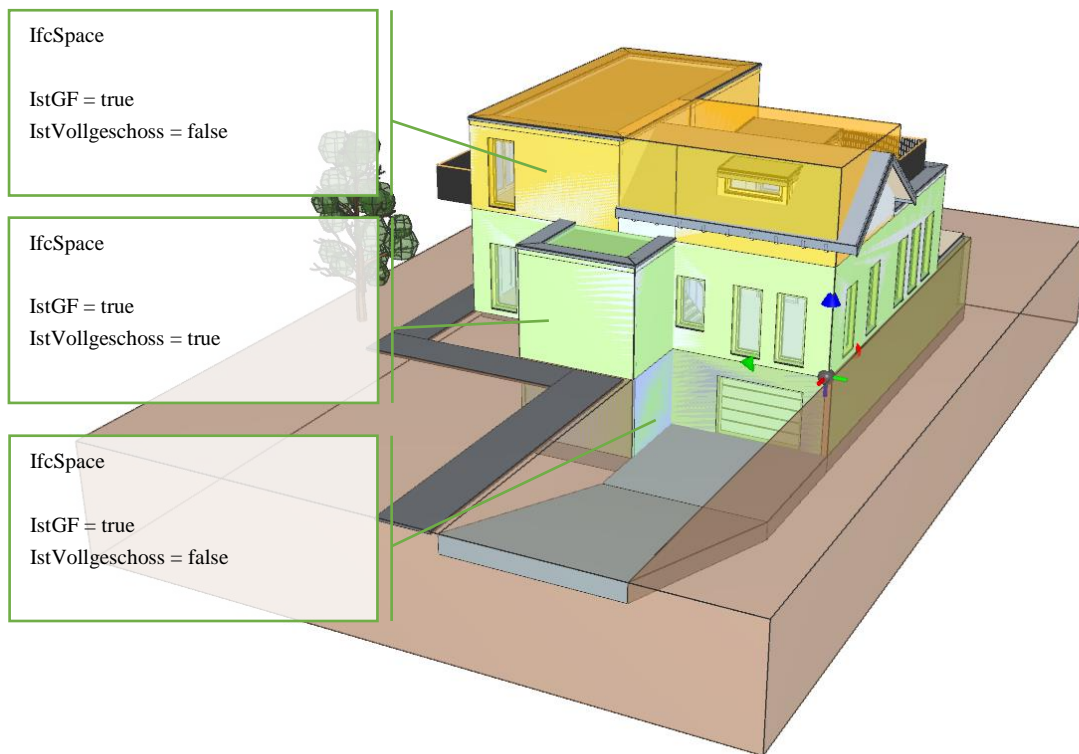


Abb. 8 - Angabe der Geschossflächen und Vollgeschosse.

7 Nutzungseinheiten

Nutzungseinheiten sind im BIM-Modell als Raumobjekte zu hinterlegen. Über die Nutzung wird angegeben, um welchen Typ von Nutzungseinheit es sich handelt. Über die Eigenschaft „Nutzungseinheit“

werden mehrere Räume zu einer Nutzungseinheit zusammengefasst, wenn sich die Nutzungseinheit aus mehreren Raumobjekten zusammensetzt.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Nutzung	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Nutzungseinheit (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragNutzungseinheiten
	→ Property:	Nutzung
	→ Typ:	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
	→ Enumerationswerte:	
		- WOHNEINHEIT_EIGENTUMSWOHNUNG
		- WOHNEINHEIT_MIETWOHNUNG
		- WOHNEINHEIT_SOZIALWOHNUNG
		- WOHNEINHEIT_GEWERBLICH
		- WOHNEINHEIT_FREIBERUFLICH
		- NUTZUNGSEINHEIT_GEWERBE
Nutzungseinheit	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Nutzungseinheit (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragNutzungseinheiten
	→ Property:	Nutzungseinheit
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcIdentifier
	→ Wert:	[eindeutiger Schlüsselwert]

Beispiel

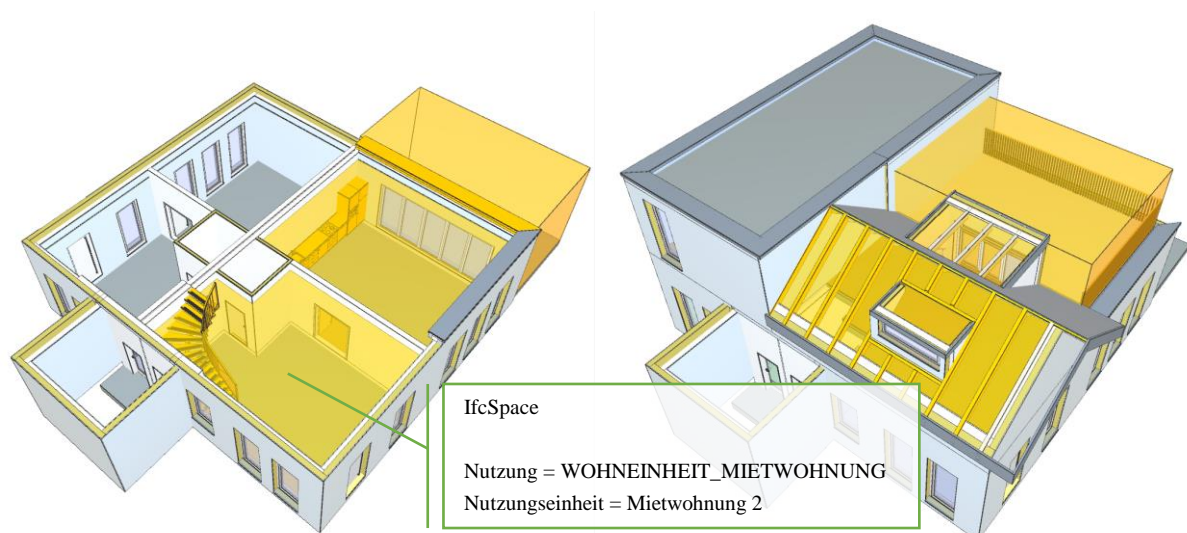


Abb. 9 - Mehrere Raumobjekte werden über den Schlüsselwert „Mietwohnung 2“ zu einer Wohneinheit vom Typ Mietwohnung zusammengefasst.

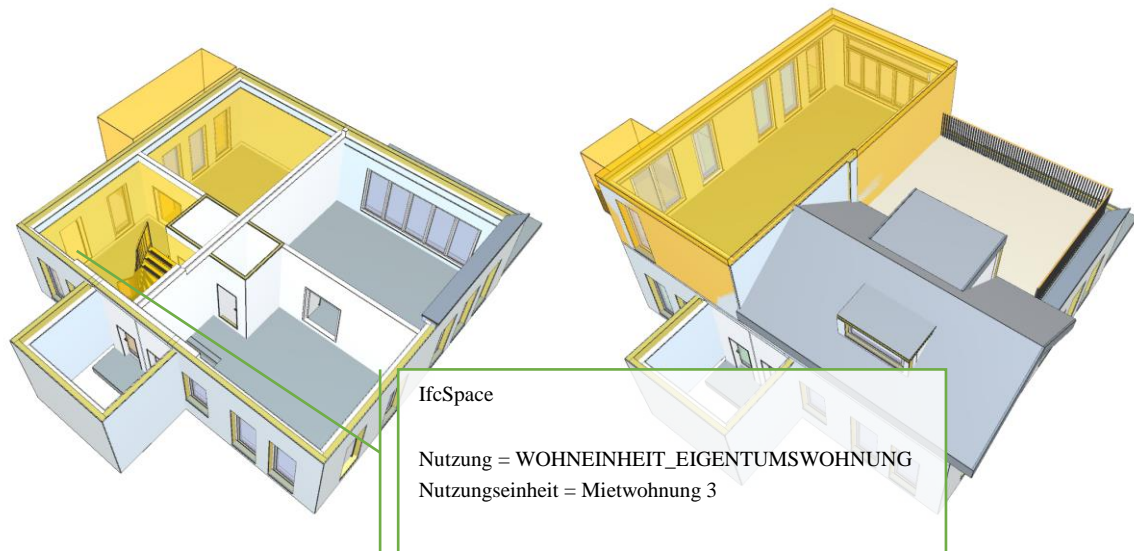


Abb. 10 - Mehrere Raumobjekte werden über den Schlüsselwert „Mietwohnung 3“ zu einer Wohneinheit vom Typ Eigentumswohnung zusammengefasst.

8 Brutto-Grundflächen

Brutto-Grundflächen sind geschossweise als Raumobjekte nach DIN277-1 [8] zu modellieren und im Modell zu kennzeichnen. Die Raumobjekte sind dem jeweiligen Geschoss unterzuordnen. Es erfolgt wei-

terhin eine Unterscheidung nach der Art der Raumschließung. Zusätzlich sind die Brutto-Grundfläche, die Raumhöhe und der Bruttorauminhalt für jedes Raumobjekt zu verknüpfen.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Art der Grundfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Brutto-Grundfläche (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragBruttoflächen
	→ Property:	IstBGF
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	ja (true)
Raumschließung	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Brutto-Grundfläche (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragBruttoflächen
	→ Property:	Raumschließung
	→ Typ:	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
	→ Enumerationswerte:	- REGELFALL - SONDERFALL
Brutto-Grundfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Brutto-Grundfläche (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea
Raumhöhe nach DIN277-1 7.1.2	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Brutto-Grundfläche (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	Height
Bruttorauminhalt	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Brutto-Grundfläche (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossVolume

Beispiel

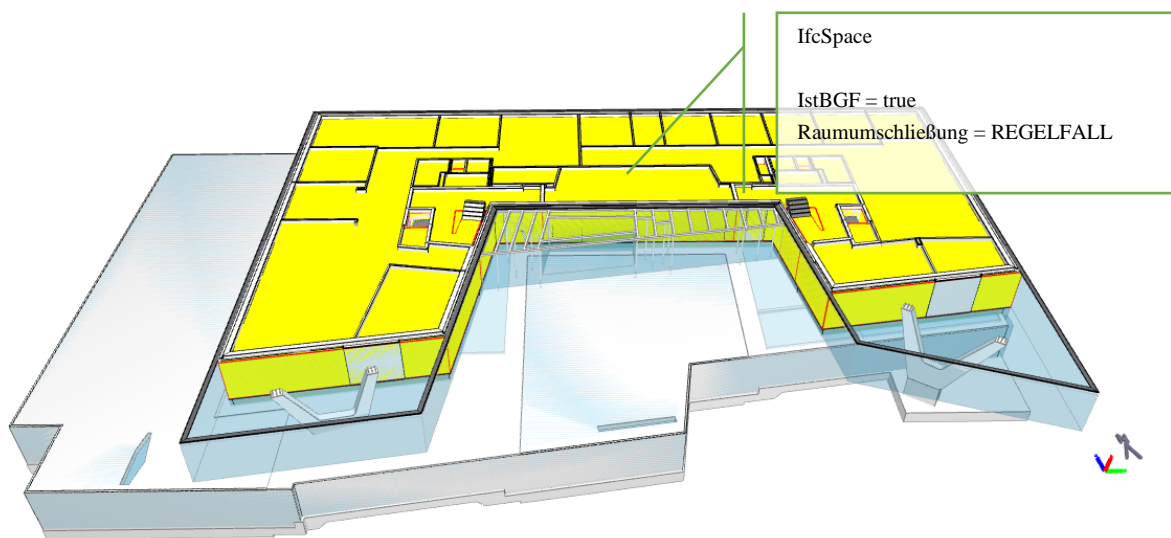


Abb. 11 - Raumobjekte zur Auszeichnung der Brutto-Grundflächen im Regelfall. (Quelle: DRAHTLER ARCHITEKTEN)

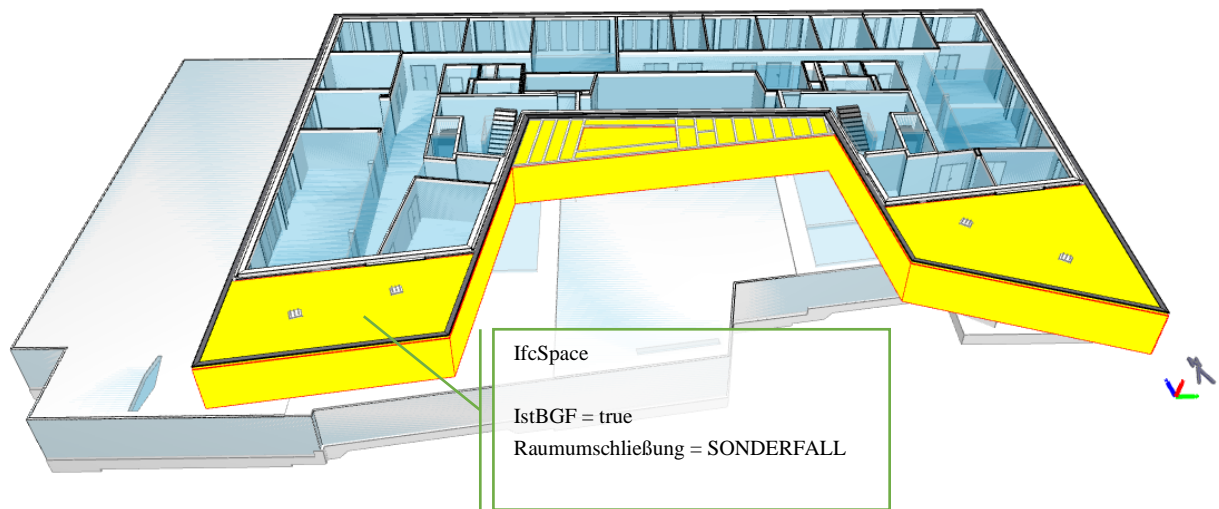


Abb. 12 - Raumobjekte zur Auszeichnung der Brutto-Grundflächen im Sonderfall. (Quelle: DRAHTLER ARCHITEKTEN)

9 Netto-Raumflächen

Netto-Raumflächen sind als Raumobjekte nach DIN277-1 [8] zu modellieren. Es muss im Modell gekennzeichnet werden, um welche Art der Grundfläche (Nutzungsfläche, Technikfläche oder Verkehrsfläche) es sich handelt. Nutzungsflächen werden nach der Nutzungsart (NUF1-NUF7) unterteilt. Ebenfalls erfolgt eine Unterscheidung nach der Art der Raumumschließung. Zusätzlich sind die Netto-

grundfläche, die lichte Raumhöhe und der Nettorauminhalt für jedes Raumobjekt zu verknüpfen. Die Angaben von Flächen und Rauminhalten erfolgt in Quantites mit dem Prefix „Gross“ (dt. Brutto). Die Raumobjekte bilden in ihrer geometrischen Ausprägungen zwar Nettokennzahlen ab, jedoch sind die abgeleiteten Quantites Bruttoeigenschaften des verwendeten geometrischen Körpers.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

- Art der Grundfläche
- Entität: Raumobjekt für jeweilige Netto-Raumfläche (IfcSpace)
 - Property Set: BauantragNettoflächen
 - Property: Art
 - Typ: IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
 - Enumerationswerte:

Enumerationswert	Beschreibung
NUF1	Wohnen und Aufenthalt
NUF2	Büroarbeit
NUF3	Produktion, Hand- und Maschinenarbeit, Forschung und Entwicklung
NUF4	Lagern, Verteilen und Verkaufen
NUF5	Bildung, Unterricht und Kultur
NUF6	Heilen und Pflegen
NUF7	Sonstige Nutzung
TF	Technikfläche
VK	Verkehrsfläche

- Raumumschließung
- Entität: Raumobjekt für jeweilige Netto-Raumfläche (IfcSpace)
 - Property Set: BauantragGrundflächen
 - Property: Raumumschließung
 - Typ: IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
 - Enumerationswerte:
 - REGELFALL
 - SONDERFALL

- Nettogrundfläche
- Entität: Raumobjekt für jeweilige Netto-Raumfläche (IfcSpace)
 - Quantity Set: Qto_SpaceBaseQuantities
 - Quantity: GrossFloorArea

- Lichte Raumhöhe nach DIN277-1 7.2.2
- Entität: Raumobjekt für jeweilige Netto-Raumfläche (IfcSpace)
 - Quantity Set: Qto_SpaceBaseQuantities
 - Quantity: Height

- Nettorauminhalt
- Entität: Raumobjekt für jeweilige Netto-Raumfläche (IfcSpace)
 - Quantity Set: Qto_SpaceBaseQuantities
 - Quantity: GrossVolume

Beispiele

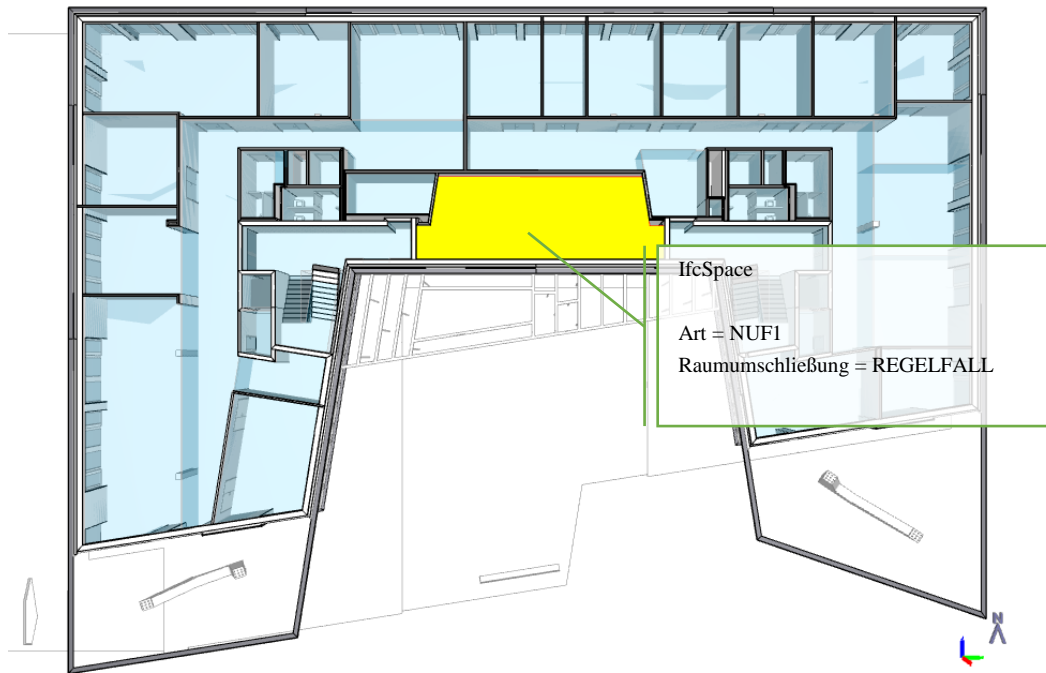


Abb. 13 - Raumobjekte zur Auszeichnung der Netto-Raumflächen für die Nutzungsart NUF 1 (Wohnen und Aufenthalt) im Regelfall. (Quelle: DRAHTLER ARCHITEKTEN)

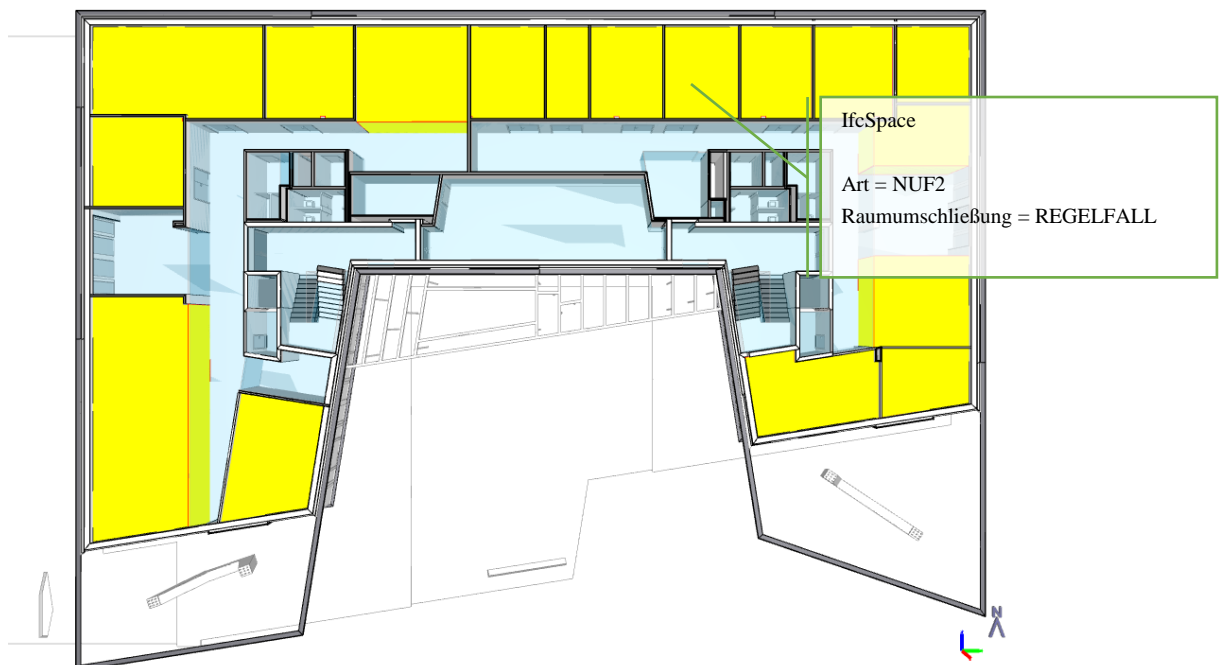


Abb. 14 - Raumobjekte zur Auszeichnung der Netto-Raumflächen für die Nutzungsart NUF 2 (Büroarbeit) im Regelfall. (Quelle: DRAHTLER ARCHITEKTEN)

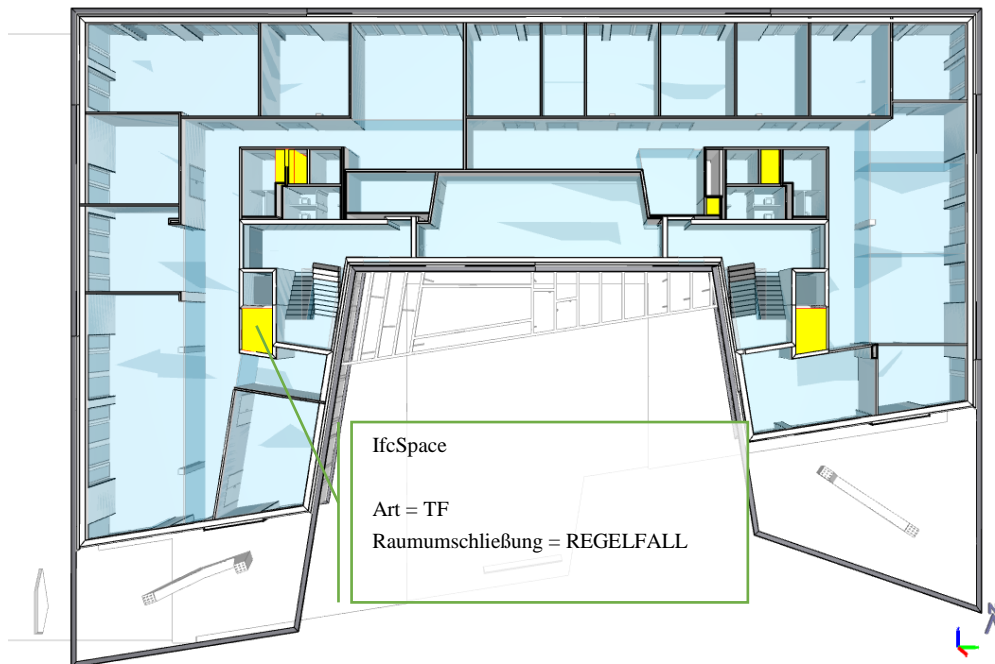


Abb. 15 - Raumobjekte zur Auszeichnung der Netto-Raumflächen für die Nutzungsart TF (Technikfläche) im Regelfall. (Quelle: DRAHTLER ARCHITEKTEN)

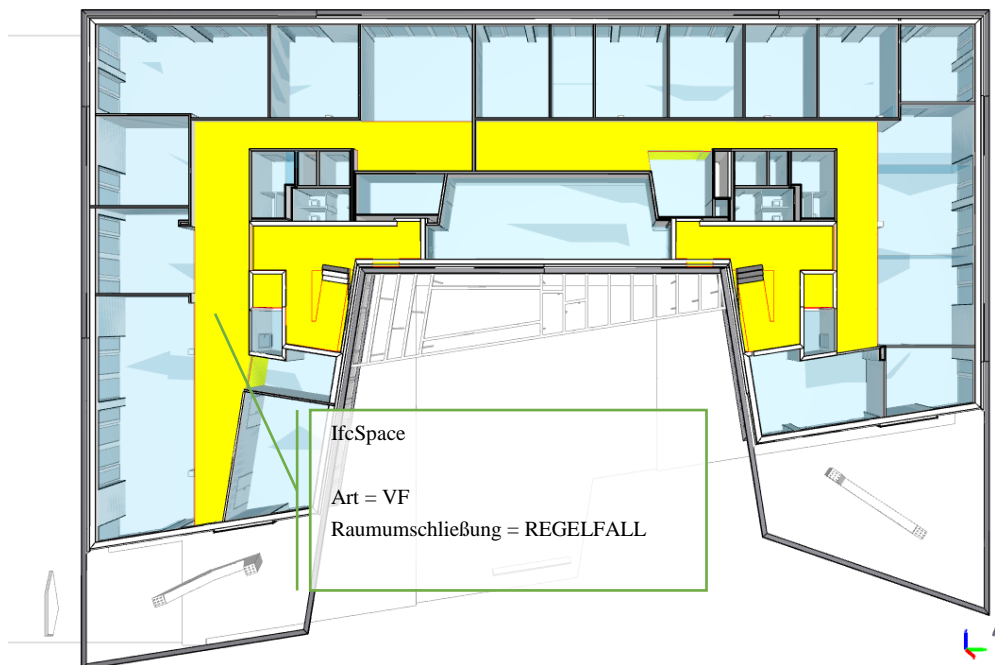


Abb. 16 - Raumobjekte zur Auszeichnung der Netto-Raumflächen für die Nutzungsart VF (Verkehrsfläche) im Regelfall. (Quelle: DRAHTLER ARCHITEKTEN)

10 Versiegelte Flächen

Versiegelte Flächen, z.B. überbaute Flächen, sind als Raumobjekte zu modellieren und als versiegelte Flächen zu klassifizieren. Über das Property „IstVersiegelt“ werden Raumobjekte als versiegelte Fläche

klassifiziert. Die Grundfläche aller als versiegelt gekennzeichnete Raumobjekte wird in das digitale Bauantragsformular übernommen. Weiterhin kann anhand der Raumobjekte eine visuelle Überprüfung der versiegelten Flächen erfolgen.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Raumobjekt	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige versiegelte Fläche (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragGrundstücksflächen
	→ Property:	IstVersiegelt
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	ja (true)
Grundfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige versiegelte Fläche (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea

Beispiel

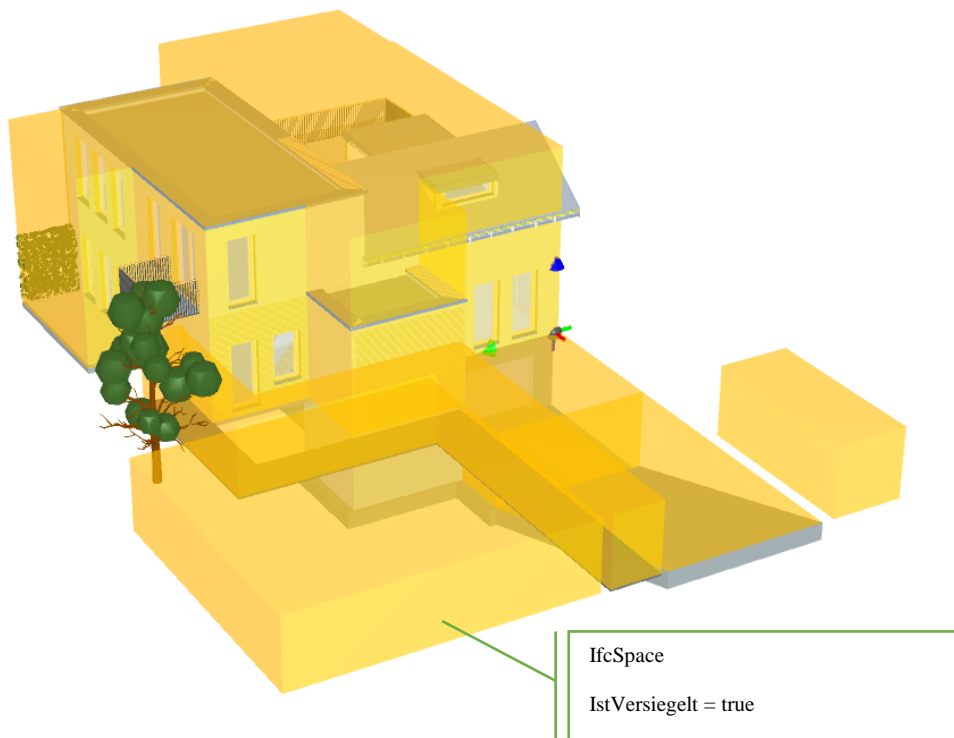


Abb. 17 - Raumobjekte zur Kennzeichnung von versiegelten Flächen.

11 Spiel- und Freizeitflächen

Spiel- und Freizeitflächen sind im BIM-Modell als Raumobjekte zu hinterlegen. Über das Property „IstSpielOderFreizeitfläche“ kann ein Raumobjekt als Spiel- oder Freizeitfläche klassifiziert werden. Die

Grundfläche aller als Spiel- und Freizeitflächen 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 Spiel- und Freizeitfläche (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragGrundstücksflächen
	→ Property:	IstSpielUndFreizeitfläche
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	ja (true)
Grundfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Spiel- und Freizeitfläche (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea

Beispiel

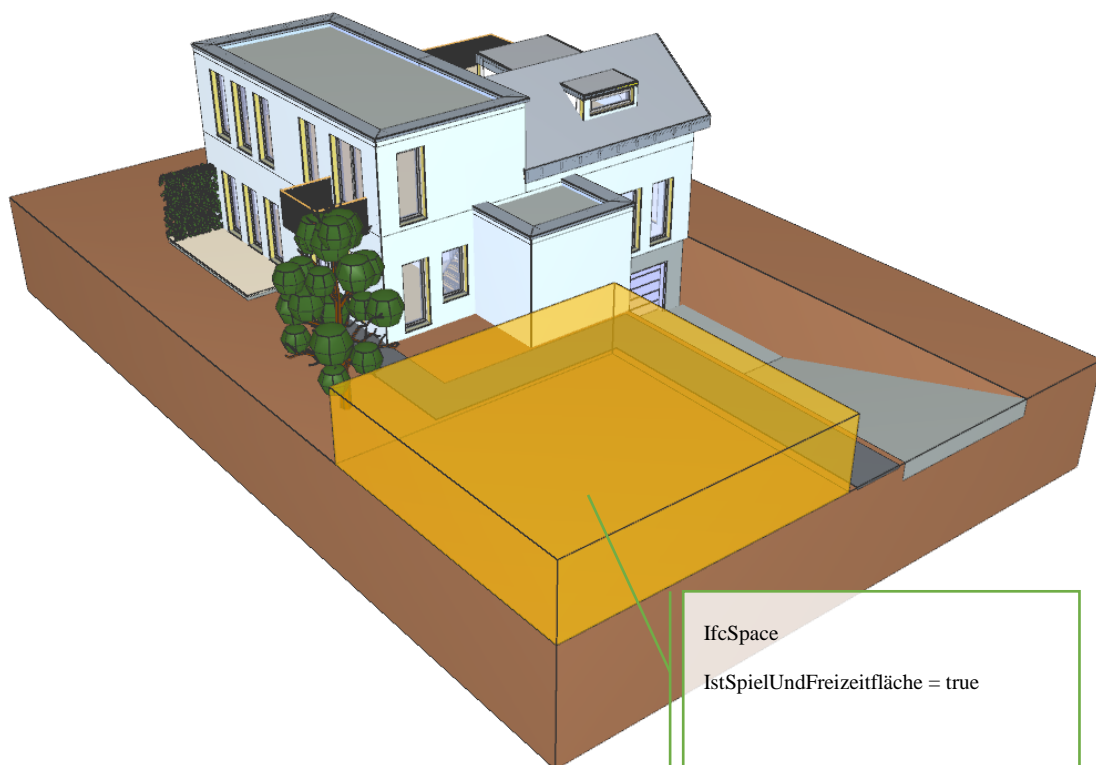


Abb. 18 - Raumobjekte zur Kennzeichnung von Spiel- und Freizeitflächen.

12 Nebenanlagen

Nebenanlagen nach §14 BauNVO [2] 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 klassi-

fiziert. 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

Beispiel

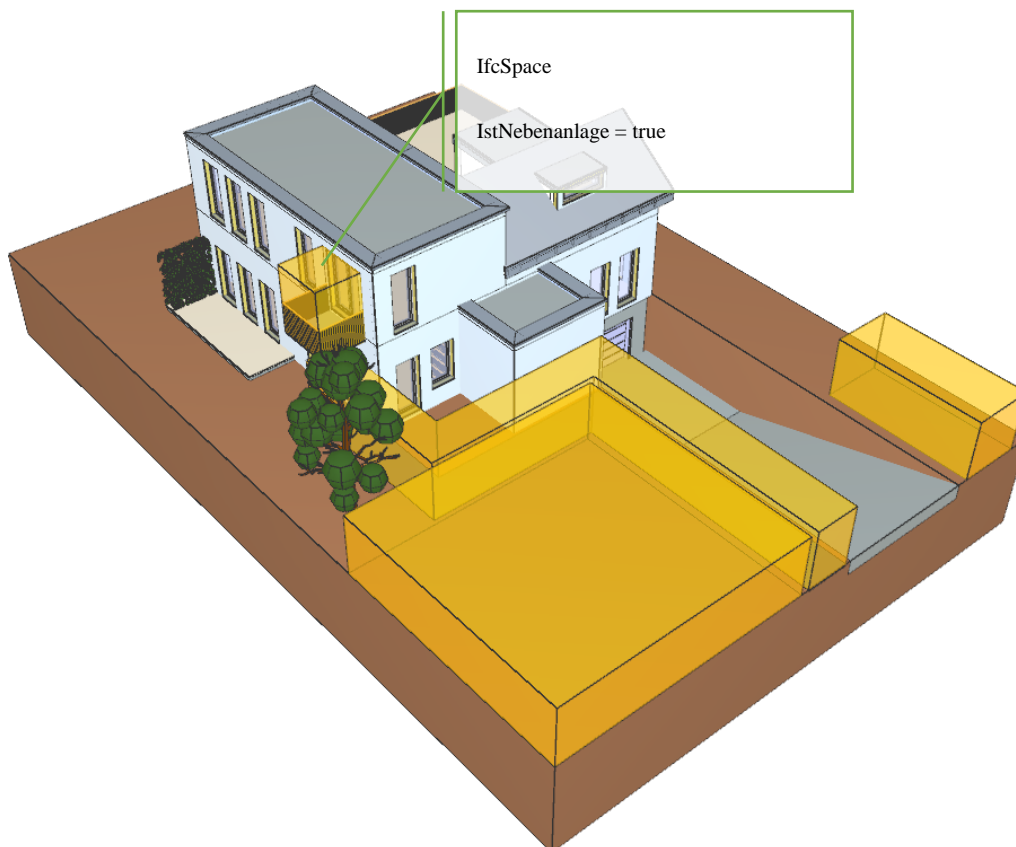


Abb. 19 - Raumobjekte zur Kennzeichnung von Nebenanlagen.

13 Gemeinschaftsanlagen

Gemeinschaftsanlagen sind im BIM-Modell als Raumobjekte zu hinterlegen, sofern dies durch jeweilige Landesbauordnung vorgeschrieben ist. Über das Property „IstGemeinschaftsanlage“ kann ein Raumobjekt als Gemeinschaftsanlage klassifiziert

werden. Die Grundfläche aller als Gemeinschaftsanlagen gekennzeichneten Raumobjekte wird in das digitale Bauantragsformular übernommen. Weiterhin kann anhand der Raumobjekte eine visuelle Überprüfung der Gemeinschaftsanlagen erfolgen.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

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

Beispiel

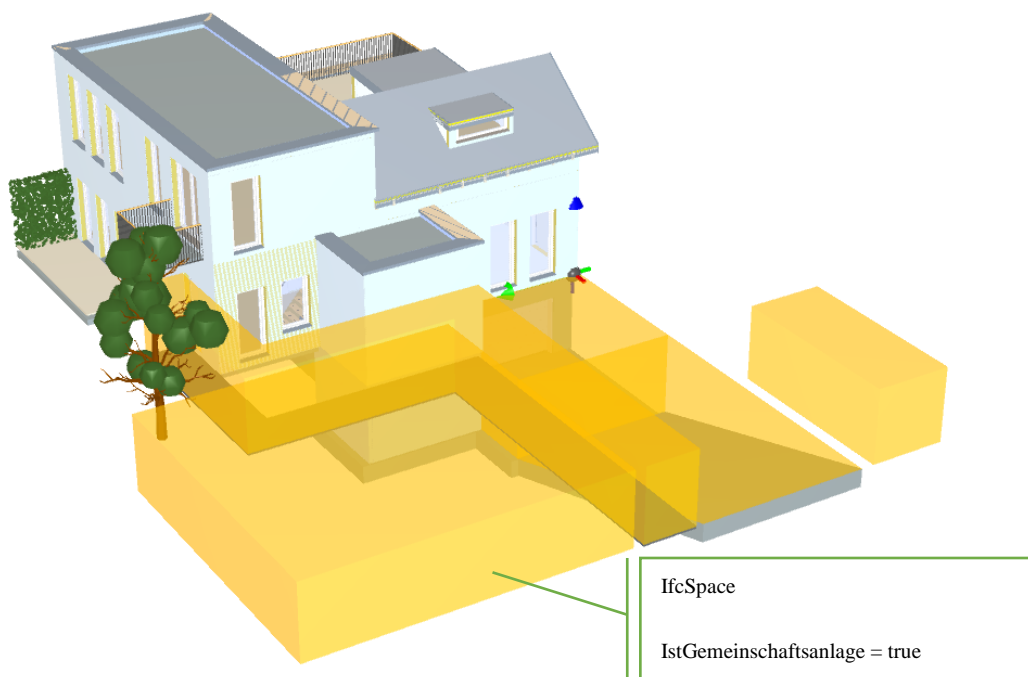


Abb. 20 - Raumobjekte zur Kennzeichnung von Gemeinschaftsanlagen.

14 Stellplätze

Stellplätze für PKWs und Fahrräder sind im BIM-Modell als Raumobjekte zu hinterlegen. Die Klassifizierung der Raumobjekte als Stellplätze erfolgt über das dem Raumobjekt zuzuordnende Property Set „BauantragStellplätze“. Für die Stellplätze sind die Stellplatzart, die zugehörige Nutzungseinheit

und die Grundfläche anzugeben. Für jeden PKW-Stellplatz ist ein separates Raumobjekt zu modellieren. Fahrradstellplätze können hingegen zu einem Raumobjekt zusammengefasst werden. Hierzu ist zusätzlich die Anzahl der Fahrradstellplätze für das jeweilige Raumobjekt zu hinterlegen.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Stellplatzart	→ Entität:	Raumobjekt für jeweiligen Stellplatz (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragStellplätze
	→ Property:	Art
	→ Typ:	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
	→ Enumerationswerte:	- PKW - FAHRRAD
Anzahl Stellplätze (für Fahrradstellplätze)	→ Entität:	Raumobjekt für jeweiligen Stellplatz (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragStellplätze
	→ Property:	Anzahl
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcCountMeasure
	→ Wert:	[positive ganze Zahl]
Zugehörige Nutzungseinheit	→ Entität:	Raumobjekt für jeweiligen Stellplatz (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragStellplätze
	→ Property:	Nutzungseinheit
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcIdentifier
Grundfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweiligen Stellplatz (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea

Beispiel

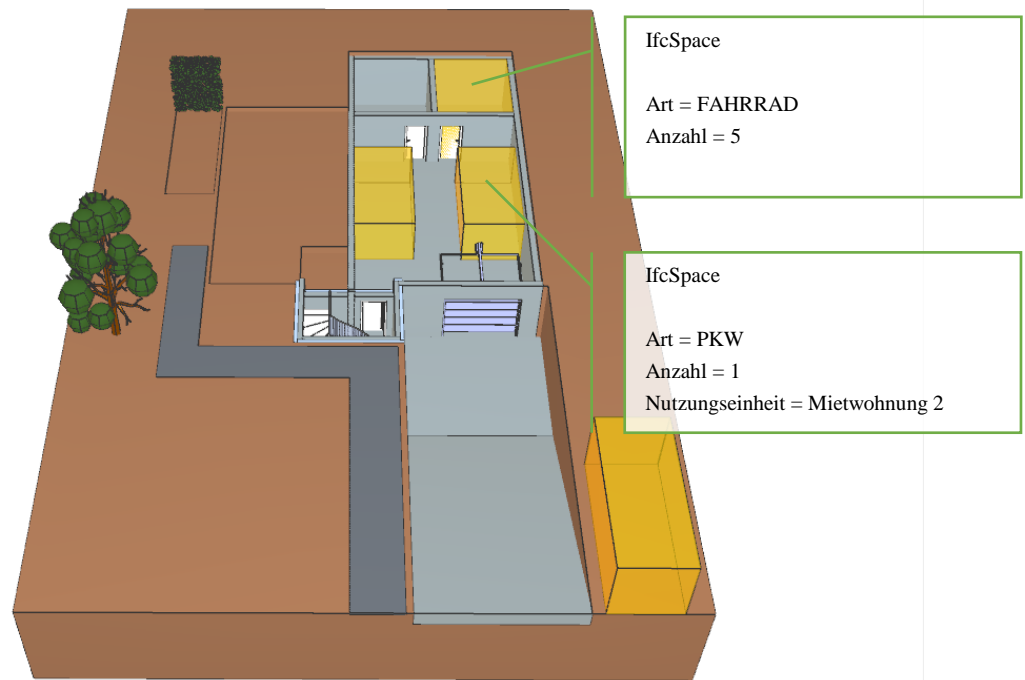


Abb. 21 - Raumobjekte zur Kennzeichnung von Stellplätzen.

15 Zufahrten

Zufahrten auf dem Grundstück zu Stellplätzen sind im BIM-Modell als Raumobjekte zu hinterlegen. Entsprechende Raumobjekte werden über das Pro-

perty Set „BauantragZufahrten“ als Zufahrten klassifiziert. Mit der Eigenschaft „IstEinbahnstraße“ kann zusätzlich die Fahrtrichtung eingeschränkt werden.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Fahrtrichtung	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Zufahrt (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragZufahrten
	→ Property:	IstEinbahnstraße
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	ja/nein (true/false)
Grundfläche	→ Entität:	Raumobjekt für jeweilige Zufahrt (IfcSpace)
	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea

Beispiel

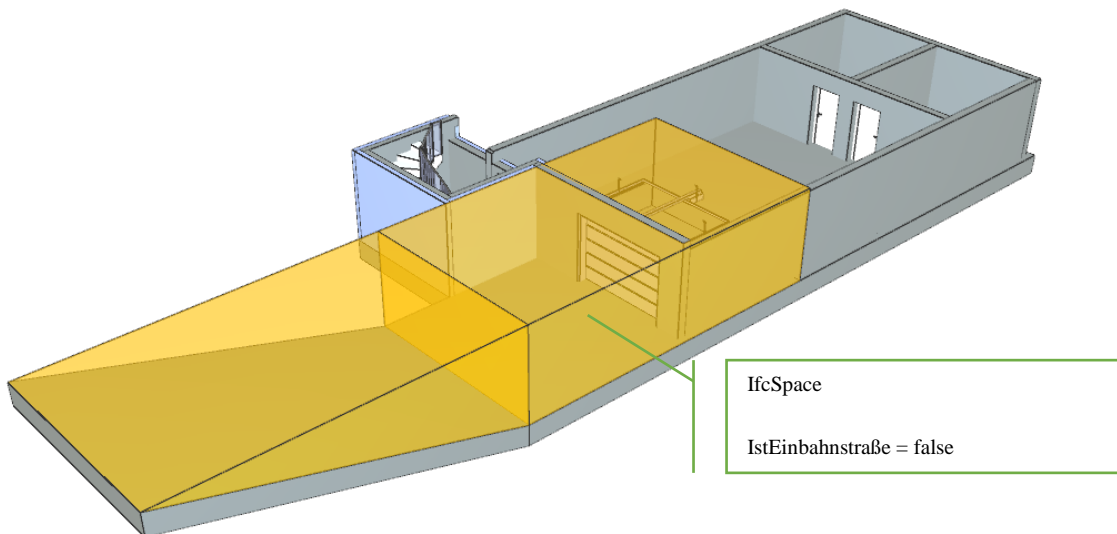


Abb. 22 - Modellierung der Zufahrten zu Stellplätzen.

16 Verkaufsflächen

Verkaufsflächen sind im BIM-Modell als Raumobjekte zu hinterlegen. Über das Property „IstVerkaufsfläche“ kann ein Raumobjekt als Verkaufsfläche klassifiziert werden. Weiterhin ist beim Export

des BIM-Modells die Grundfläche des Raumobjekts anzugeben.

Angabe der Informationen im IFC-Modell

Raumobjekt	→ Entität:	Raumobjekt der Verkaufsfläche (IfcSpace)
	→ Property Set:	BauantragGrundstücksflächen
	→ Property:	IstVerkaufsfläche
	→ Typ:	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	→ Wert:	ja/nein (true/false)
Grundfläche	→ Quantity Set:	Qto_SpaceBaseQuantities
	→ Quantity:	GrossFloorArea

Beispiel

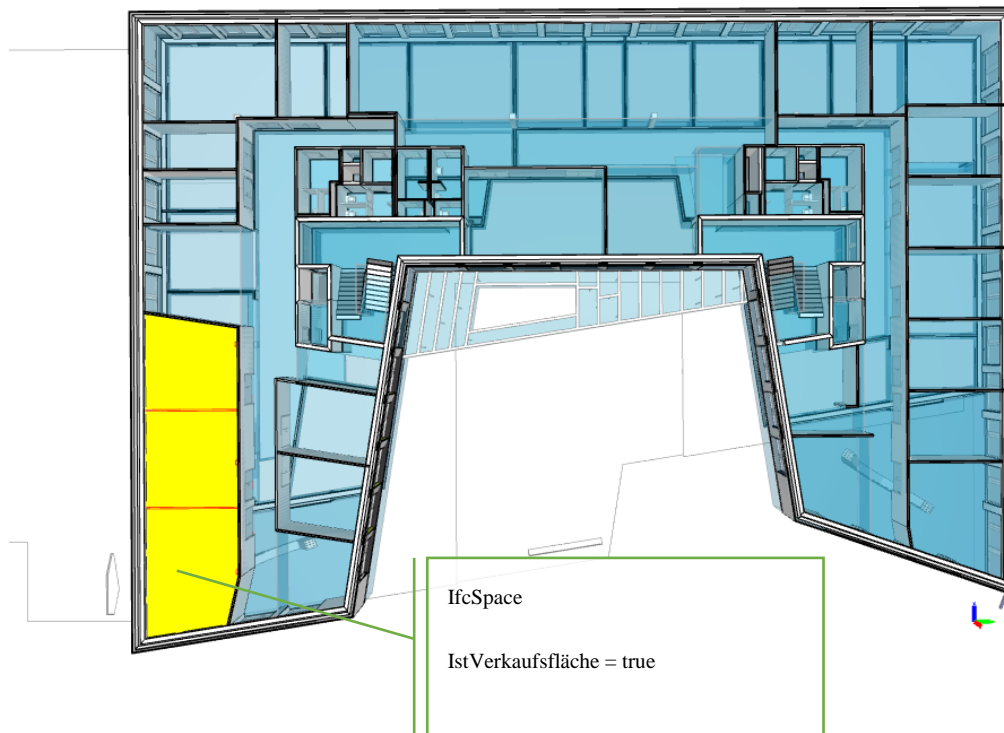


Abb. 23 - Raumobjekte zur Kennzeichnung von Gemeinschaftsanlagen. (Quelle: DRAHTLER ARCHITEKTEN)

Referenzen

- [1] Bauministerkonferenz, 2019. Musterbauordnung, Fassung vom November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 22.02.2019. Berlin, 22.02.2019.
- [2] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2017. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO). Berlin, 21.11.2017.
- [3] Senat Hamburg, 2005. Hamburgische Bauordnung (HBauO). Hamburg, 14.12.2005.
- [4] Land Nordrhein-Westfalen, 2018. Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 – BauO NRW 2018). Düsseldorf, 21.07.2018.
- [5] International Organization for Standardization, 2018. ISO 16739-1:2018, Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries – Part 1: Data schema. Genf, Schweiz.
- [6] buildingSMART International, 2020. mvdXML. Online: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvdxml/>, Letzter Zugriff: 18.08.2020.
- [7] buildingSMART International, 2020. Reference View 1.2. Online: https://standards.buildingsmart.org/MVD/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/RV1_2/HTML/, Letzter Zugriff: 18.08.2020.
- [8] Deutsches Institut für Normung, 2016. DIN 277-1:2016-01, Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen - Teil 1: Hochbau. Berlin.

Anhang 1: Übersicht über Property Sets

IFC-Entität	Property Set	Property	Typ
IfcProject	BauantragAllgemein	Bezeichnung des Bauvorhabens	IfcPropertySingleValue → IfcLabel
		Art der Maßnahme	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
		Art des Gebäudes	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
		Gebäudeklasse	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
		Sonderbau	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
		Bauweise	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcPositiveInteger
IfcSite	BauantragGeokodierung	Gemarkungen	IfcPropertyListValue → IfcLabel
		Flure	IfcPropertyListValue → IfcInteger
		Flurstücke	IfcPropertyListValue → IfcInteger
IfcSpace	BauantragGrundstück	IstGrundstücksfläche	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	BauantragGebäude	IstGebäudeBegrenzung	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	BauantragGeschoss	IstGF	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
		IstVollgeschoss	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	BauantragNutzungseinheiten	Nutzung	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
		Nutzungseinheit	IfcPropertySingleValue → IfcIdentifier
	BauantragBruttoflächen	IstBGF	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
		Raumumschließung	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
	BauantragNettoflächen	Art	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
		Raumumschließung	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel

	BauantragGrundstücksflächen	IstVersiegelt	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
		IstSpielUndFreizeitfläche	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
		IstNebenanlage	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
		IstGemeinschaftsanlage	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
		IstVerkaufsfläche	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean
	BauantragStellplätze	Art	IfcPropertyEnumeratedValue → IfcLabel
		Anzahl	IfcPropertySingleValue → IfcCountMeasure
		Nutzungseinheit	IfcPropertySingleValue → IfcIdentifier
	BauantragZufahrten	IstEinbahnstraße	IfcPropertySingleValue → IfcBoolean