

überreicht von:

ACAD-
Systemhaus
Bremen

Schlachte 31, 28195 Bremen

Tel: 0421-3477454

Fax: 0421-3477455

www.acad-systemhaus.de

info@acad-systemhaus.de

Full-Service
auch nach dem Kauf

 **AUTODESK®**



Revit IFC Handbuch

Ausführliche Anleitung für den Umgang mit IFC-Dateien

INHALT

1.	EINLEITUNG	4
2.	GRUNDLAGEN	6
2.1	IFC-Dateiformate	6
2.2	IFC-Versionen (Schema)	6
2.3	Model View Definition (MVD)	7
2.4	IFC-Aufbau	9
2.4.1	IFC-Klassen und -Typen	10
2.4.2	Geometrische Beschreibung von IFC-Objekten	11
2.4.3	Standardattribute	12
2.4.4	Verweisstruktur innerhalb einer IFC-Datei	15
2.5	LOD	15
2.6	Open-Source-IFC	16
2.7	IFC-Viewer	17
3	VERKNÜPFUNG VON IFC-DATEIEN IN REVIT.....	18
4	IFC-DATEIEN ÖFFNEN.....	19
4.1	Mapping Table	20
4.2	Import-Optionen	20
5	IFC-DATEIEN EXPORTIEREN.....	23
5.1	Zuordnungstabellen	23
5.2	Einstellungen im Revit-IFC-Exporter	26
5.2.1	Allgemeine Einstellungen	27
5.2.2	Zusätzliche Inhalte	32
5.2.3	Eigenschaftensätze	33
5.2.4	Detailgenauigkeit	38
5.2.5	Erweiterte Einstellungen	39
5.3	Weitere Einstellungen	41
6	ANWENDUNGSBEISPIELE	45
6.1	Geschossdecken-Aufbau	45
6.2	Durchbruchsplanung	46
6.3	Zuweisung von Baugruppen	48
6.4	Zuweisung von Standardattributen	49
6.5	Strukturierung des IFC-Datenmodells	51
6.6	Nutzungsgruppen im IFC-Datenmodell	52
7	FAZIT	53

1. EINLEITUNG



Building Information Modeling (BIM) ist eine moderne Arbeitsmethode für das Planen, Erstellen und Betreiben von Bauwerken im digitalen Zeitalter, die auf der aktiven Vernetzung aller Beteiligten basiert. Im Zentrum von BIM steht ein intelligentes Gebäudedatenmodell, das nicht nur die 3D-Geometrie, sondern auch alle relevanten Daten zu dem Gebäude und dessen Bauteilen beinhaltet. Ein solches Gebäudedatenmodell kann nur mit komplexer, BIM-fähiger Software erstellt werden, zum Beispiel Revit.

Solange alle Planungsbeteiligte mit der gleichen Software arbeiten, ist der Datenaustausch verlustfrei. Das "native BIM" erleichtert zudem die Koordination aller Planungsetappen und -beteiligten.

Bei Bauprojekten kommt es allerdings immer wieder vor, dass die Planungsbeteiligten unterschiedliche BIM-Programme von verschiedenen Herstellern nutzen. Daher hat die BIM-Initiative buildingSMART (www.buildingSMART.org), in der sich Autodesk von Beginn an aktiv engagiert, das IFC-Format als "Open-BIM"-Format für den anwendungsübergreifenden Austausch von BIM-Datenmodellen entwickelt. Bei diesem Workflow muss allerdings erwähnt werden,

ist der Datenaustausch verlustfrei, dass das IFC-Format nicht in der Lage ist, die komplette Intelligenz und Komplexität einer BIM-Software abzubilden. Die IFC-Modelle stellen daher nur eine reduzierte Version des nativen Formats dar.

Das IFC-Format ist seit dem Release IFC4 ein anerkannter ISO-Standard (ISO 16739:2013). BuildingSMART pflegt für die aktuelle Version eine Liste aller Anwendungen mit zertifizierter IFC-Unterstützung:

www.buildingsmart.org/compliance/certified-software/
Die Industry Foundation Classes (IFC) sind ein offener Standard für den softwareübergreifen-

IFC als Standard für den BIM-Informationsaustausch

Die Industry Foundation Classes (IFC) sind ein offener Standard für den softwareübergreifenden Austausch von Gebäudedatenmodellen im Bauwesen. Sie dienen zum Austausch von Informationen innerhalb eines Projektteams und zwischen Softwareanwendungen, die im Bereich Design, Konstruktion, Beschaffungswesen, Wartung und Betrieb zur Anwendung kommen. Vereinfacht gesagt: IFC ist ein generisches Format für Geometrie und Daten, die sich in einem BIM-Modell befinden. Als kleinster gemeinsamer Nenner erlaubt es jedoch nur eine sehr begrenzte 2D-Unterstützung und lässt keinen Export von Plänen und Anmerkungen zu. Der IFC Export ist daher immer mit gewissen Datenverlusten verbunden. Innerhalb von Revit und Koordinationswerkzeugen wie der Autodesk BIM360 Plattform, die das native Revit Format unterstützt, ist ein verlustfreies Koordinationsszenario möglich.

Der Standardworkflow mit IFC folgt diesem Schema:



Mehr dazu finden Sie auf der buildingSMART-Webseite:

<https://www.buildingsmart.org/users/international-user-group-faqs/>

Die Nutzung von IFC in der Praxis

Im Idealfall wird die IFC-Datei für Koordinationszwecke in einem IFC-Viewer oder auch als Referenz in der Editorsoftware genutzt. So erhält zum Beispiel der Architekt vom Haustechnikplaner eine IFC-Datei, damit er sehen kann, wo die Leitungen im Gebäude verlaufen.

In manchen Fällen besteht aber der Wunsch, die übergebene Datei weiter zu bearbeiten – etwa

wenn der Architekt den Entwurf mit einer anderen Software erstellt hat und das Gebäude nun in Revit weiter geplant werden soll. Dieser Workflow ist problematisch, da er auf jeden Fall mit Datenverlusten verbunden ist. Neue IFC-Entwicklungen versuchen, diese Datenverluste so gering wie möglich zu halten. beispielsweise durch die Implementierung des Design Transfer Views in IFC4, auf den später genauer eingegangen wird.

Das Revit IFC Handbuch

Dieses Dokument dient Nutzern von Revit als Anleitung für den Umgang mit IFC-Dateien und hilft Ihnen, ein besseres Verständnis davon zu gewinnen, welchen Einfluss die verschiedenen Optionen und Einstellungen in Revit auf die Qualität

und die Weiterverwendung einer IFC-Datei haben. Hierzu beschreibt das Revit IFC Handbuch im Folgenden die Grundlagen zum Thema IFC und erklärt im Detail, wie Sie in Revit IFC-Dateien exportieren, verknüpfen und öffnen.

2. GRUNDLAGEN

Für die Nutzung einer IFC-Datei sind das Dateiformat, die IFC-Version, die Model View Definitions und das Wissen um den Aufbau einer IFC-Datei entscheidende Aspekte, die wir auf den folgenden Seiten erläutern.

2.1 IFC-Dateiformate

.ifc	Standardformat, das auf STEP (STEP: Standard for the Exchange of Model Data) basiert.
.ifcZIP	Komprimierte IFC-Datei mit deutlich kleinerer Dateigröße; sie kann von den meisten Software-Anwendungen mit IFC-Unterstützung gelesen werden. Sie lässt sich entpacken, so dass die unkomprimierte IFC-Datei sichtbar wird.
.ifcXML	Spezielles Format für Anwendungen, die kein IFC unterstützen. Die Daten können mit der XML-Struktur (XML: Extensible Markup Language) für verschiedene Berechnungen extrahiert werden.
.ifcXMLZIP	Komprimierte Version des ifcXML-Formats.

2.2 IFC-Versionen (Schema)

Die IFC-Definitionen werden regelmäßig von buildingSMART aktualisiert und weiterentwickelt. Es wird empfohlen, möglichst die neuesten Versionen zu verwenden. So erlaubt das Format IFC4 unter anderem eine verbesserte Beschreibung komplexer Geometrien.

Aktuelle Versionen:

- IFC4 (wird von Revit unterstützt, jedoch noch nicht von allen Software-Anbietern am Markt);
- IFC2x3 (von den meisten Programmen unterstützt, wird derzeit am häufigsten verwendet);
- IFC2x2 (weiterhin unterstützt von Revit; empfohlen, wenn der Empfänger der Datei keine Software mit IFC2x3- oder IFC4-Unterstützung verwendet).

Nicht mehr von Revit unterstützt werden die älteren Versionen: IFC2.0, IFC1.5.1, IFC1.5 und IFC1.0

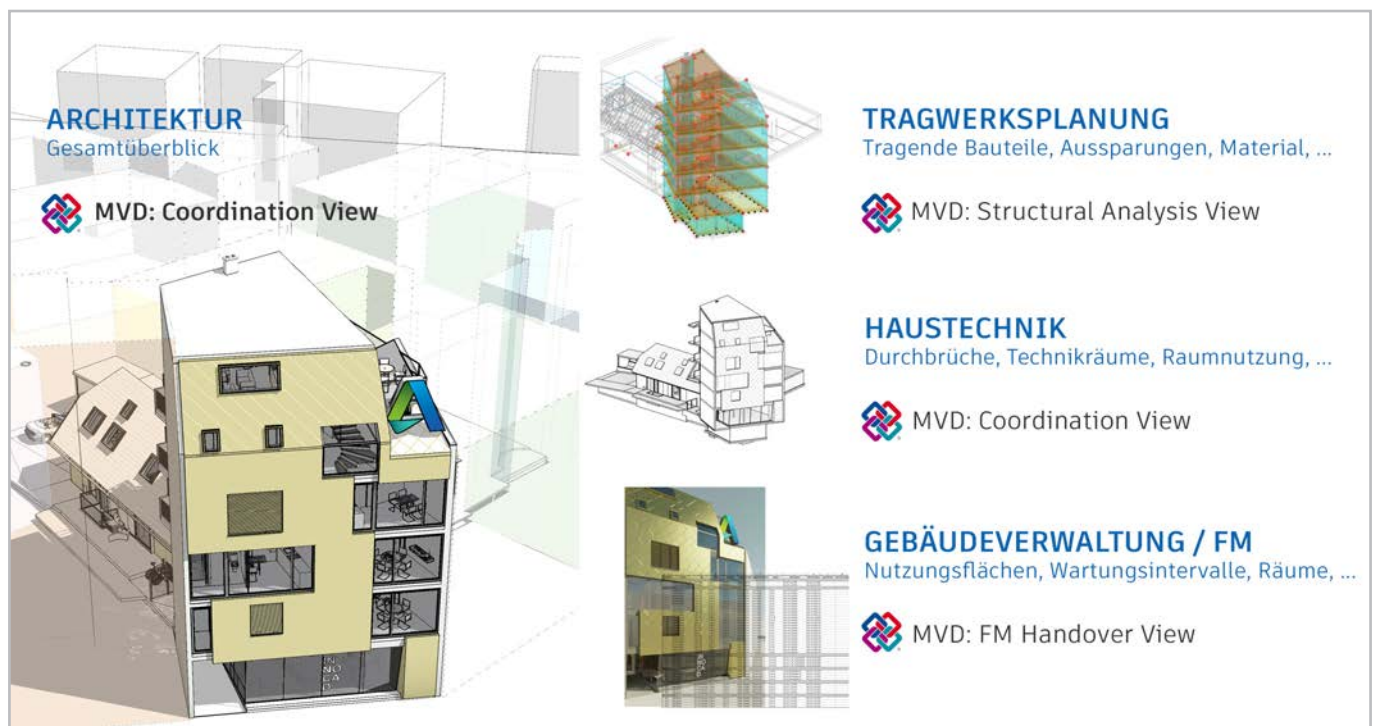
2.3 Model View Definition (MVD)

Neben dem Dateiformat und den Versionen ist die Model View Definition entscheidend für die weitere Verwendung einer IFC-Datei, da sie ein bestimmtes Datenaustausch-Szenario ermöglicht.

MVDs dienen dem gezielten Austausch von Fachmodellen unter Berücksichtigung der für Planer relevanten grafischen und inhaltlichen Informationen.

So werden zum Beispiel für thermische Simulationen Informationen über Belichtungsflächen in

einer Wand und einem Raum benötigt. Hingegen benötigen IFC-Fachmodelle für die Übergabe an ein FM-System nur grundlegende geometrische Informationen und legen ihren Schwerpunkt hinsichtlich der MVDs eher auf Rauminformationen sowie spezifische Bauteil-Attribute (etwa Anlageninformationen, Brandschutz-Attribute und Nutzungsflächen). Ein Fachmodell für die Tragwerksplanung benötigt dagegen gezielte Informationen zu tragenden Gebäudeelementen und Öffnungen.



Die folgende Auflistung zeigt die offiziellen, von buildingSMART definierten MVDs in Revit.

IFC4: Model Reference View

Der Model Reference View wurde für die allgemeine Übergabe eines Referenzmodells für Fachplaner in IFC4 konzipiert. Er dient in erster Linie der Bereitstellung eines IFC-Modells für die Koordination und modellbasierte Mengenermittlung, das in der Modellierungssoftware referenziert wird. Ein als Model Reference View exportiertes Modell eignet sich nicht für den Import

zwecks Weiterbearbeitung der Geometrie, da diese nur die notwendigsten geometrischen Definitionen enthält.

Das Modell ist nicht unbedingt grafisch stark vereinfacht, sondern lediglich eine Referenz, die durchaus detailliert sein, aber nicht bearbeitet werden kann.

IFC4: Design Transfer View

Wurde erstmalig mit IFC4 eingeführt und dient der Übergabe eines IFC-Modells zwecks Import und Weiterbearbeitung in einer BIM-fähigen Software. Wie bereits anfangs erwähnt, sind die Möglichkeiten der Übermittlung von Parametrik und komplexen Zusammenhängen über das IFC-Format eingeschränkt, wodurch mit Datenverlusten zu rechnen ist.

IFC2x3 Coordination View Version 2.0

Optimiert für den koordinierten Austausch von BIM-Modellen zwischen den Hauptdisziplinen im Bauwesens. Der Coordination View 2.0 – auch bekannt unter der Bezeichnung CV 2.0 – ist die aktuell am meistens verwendete und unterstützte Model View Definition. CV 2.0 unterstützt in Ansätzen die parametrische Ableitung von Bauteilen beim Import in Planungswerkzeuge.

Prinzipiell dient diese MVD zum Austausch von Architektur-, Gebäudetechnik- und Ingenieurbaumodellen.

IFC2x3 Basic FM HandOver View

Datenmodelle zur Weiterverwendung in Gebäudewirtschaftungs- oder Verwaltungssystemen (CAFM) benötigen in der Regel nur sehr wenige grafische Informationen. Die Bereitstellung von alphanumerischen Attributen spielt für die Verwaltung über eine Datenbank hier die entscheidendere Rolle. Für den Export im COBie-Format kann zusätzlich die entsprechende Erweiterung von

<http://www.biminteroperabilitytools.com> installiert werden.

IFC2x2 Coordination View

Wird nur noch in Einzelfällen verwendet, etwa beim MVD-Export für Software, die IFC2x3 nicht unterstützen.

Jede dieser Modelldarstellungsdefinitionen (MVDs) kann selbstverständlich auf die Bedürfnisse der Workflows angepasst werden – weitere Informationen dazu finden Sie im folgenden Kapitel „IFC exportieren“.

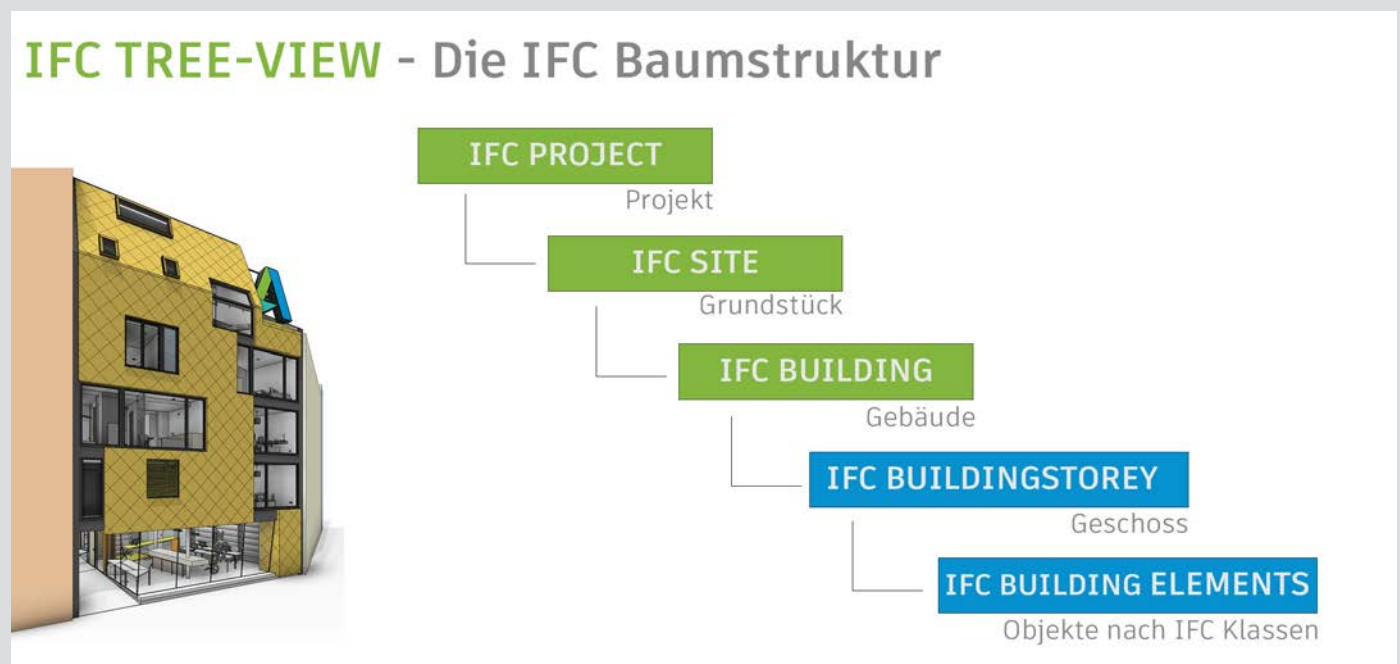
Um herauszufinden, welche MVD eine vorhandene IFC-Datei verwendet, können Sie diese mit einem beliebigen Texteditor öffnen. Die Kopfzeile enthält alle Informationen über die MVD, die genaue Version des IFC-Exporters und die Software, aus der sie exportiert wurde:

```
FILE_DESCRIPTION(,ViewDefinition [ReferenceView_V1.0]');2;1');
FILE_NAME(,Project Number','2016-12-14T17:37:10',(','),(','),The EXPRESS Data Manager Version 5.02.0100.07 :
28 Aug 2013','20161006_0315(x64) - Exporter 17.2.0.0 - Alternate UI 17.2.0.0','");
FILE_SCHEMA(,IFC4');
ENDSEC;

DATA;
#1= IFCORGANIZATION($,'Autodesk Revit 2017 (ENU)',$,,$,$);
#5= IFCAPPLICATION(#1,'2017','Autodesk Revit 2017 (ENU)','Revit');
```


2.4 IFC-Aufbau

IFC-Dateien erzeugen ein Gebäudemodell nach einer vordefinierten Struktur, die das Modell logisch aufbaut. Beim Speichern ordnet das IFC-Dateiformat IFC-Einheiten ihrem Typ entsprechend hierarchisch wie folgt an.



Eine Liste aller von buildingSMART definierten Klassen finden Sie unter <http://blogs.autodesk.com/bimblog/ifc>.

Über diese Seite gelangen Sie auch zur Aufstellung aller von Revit unterstützten Klassen, die für den Export verwendet werden können.

2.4.1 IFC-Klassen und -Typen

Eine IFC-Klasse (engl. Entity) ist ein eindeutig identifiziertes Objekt im IFC-Datenmodell. Abhängig von der Klassenzuweisung und der Typendefinition erhält das Objekt innerhalb des IFC-Schemas bestimmte Standardattribute und Abhängigkeiten.

Die Wahl der richtigen Klasse beim IFC-Export ist daher sehr wichtig: Wird eine Wand nicht der Klasse `IfcWall` zugewiesen, bekommt sie nicht alle benötigten Attribute, um eindeutig beschrieben zu werden. Dann wird sie auch von anderen Programmen für die Koordination oder Auswertung nicht richtig interpretiert.

Da im Bauwesen nicht nur nach Hauptkategorien unterschieden wird, können Bauteile zusätzlich typisiert werden, um sie noch genauer innerhalb des IFC-Datenmodells abzubilden. Diese Eintei-

lung kann grob mit den Unterkategorien in Revit verglichen werden. Ein Fundament der Klasse `IfcFooting` kann je nach Bauteiltyp und Verwendungszweck zum Beispiel zusätzlich noch durch die Spezifizierung des `IfcType` als Köcherfundament „`PILE_CAP`“ ausgewiesen werden.

Auf Basis dieser Systematik ergeben sich komplexe Strukturen, durch die sich ein Datenmodell erzeugen lässt, in dem jedes Element geometrisch und alphanumerisch beschrieben wird und eindeutig identifiziert werden kann.

KLASSENZUWEISUNG

Was bin ich?

TYPENDEFINITION

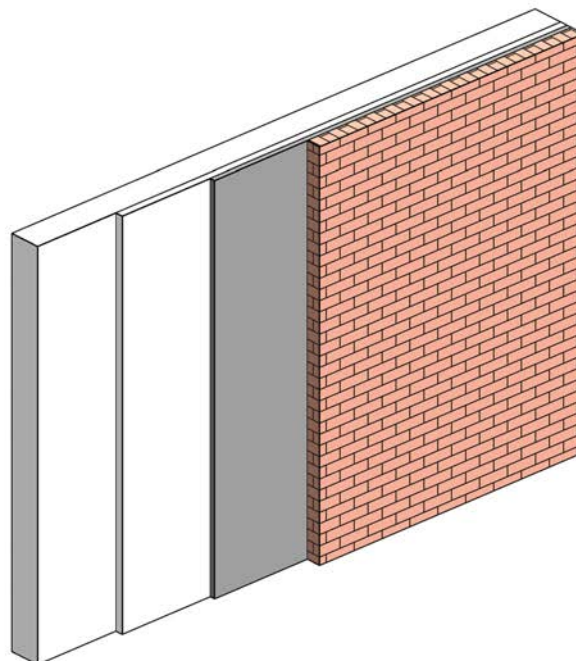
Genauere Zuordnung

INTERAKTION

Auf welche Objekte habe ich Auswirkungen?

GEOMETRIE

Abmessungen



BEZIEHUNGEN

Welche Objekte sind mir über- & untergeordnet?

STANDARDATTRIBUTE

Welche Informationen stelle ich generell zur Verfügung?

ZUSATZATTRIBUTE

Welche Informationen soll ich zusätzlich bereitstellen?

2.4.2. Geometrische Beschreibung von IFC-Objekten

Zur geometrischen Beschreibung eines dreidimensionalen IFC-Objektes stehen grundlegend zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- die Volumenkörperbeschreibung anhand eines Sweeps und
- die Beschreibung mit Hilfe von B-Reps.

Sweep entlang einer Kurve (Swept Solid)

Wie die Bezeichnung bereits andeutet, wird ein Element bei der Swept Solid- Methode mit Hilfe eines Sweeps erzeugt. Dabei wird ein definiertes Profil entlang eines Pfades (Richtungsvektor) zur Volumenkörpererzeugung geführt. Das Profil kann sich durch Rotation oder Verzerrung entlang des Pfades ändern.

Diese Möglichkeit wird vermehrt bei der Beschreibung von Standardbauteilen im IFC-Datenformat eingesetzt – etwa bei Wänden, Decken und Stützen. Die Erzeugung von Swept Solids erfordert verhältnismäßig wenig Speicherplatz. Komplexere Freikörper-Geometrien lassen sich damit jedoch nicht abbilden.

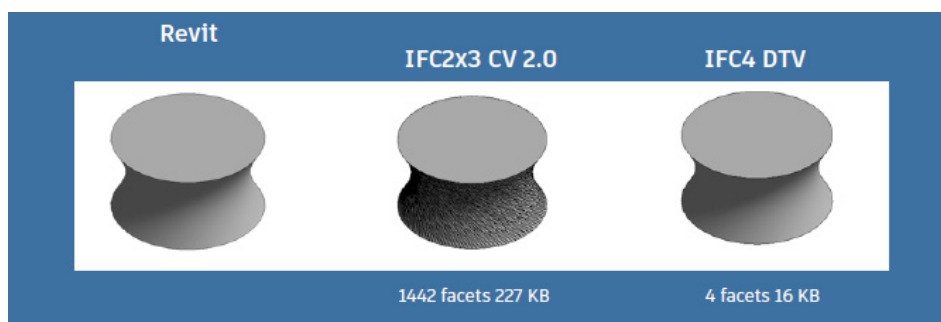
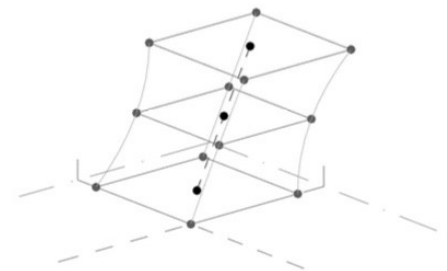
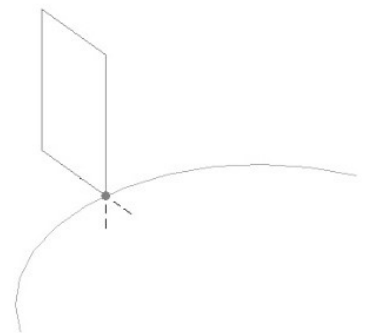
BRep

Die sogenannte Boundary Representation (BRep) kann als „Begrenzungsflächenmodell“ bezeichnet werden. Dabei werden die Flächen eines Bauteils mit Hilfe von Koordinaten beschrieben und bilden zusammengefasst den eigentlichen Volumenkörper, wodurch auch komplexere Formen beschrieben werden können.

BRep-Objekte sind durch die ausführliche Beschreibung der einzelnen Flächen jedoch sehr rechenintensiv und nehmen mehr Speicherplatz in Anspruch.

Advanced BRep

Beim IFC4-Schema ist es möglich, BRep-Objekte unter Verwendung von NURBS (nicht-uniforme rationale B-Splines) als Advanced BReps zu erzeugen. Dabei werden der benötigte Speicherplatz drastisch reduziert und die beschriebenen Körper genauer dargestellt.



2.4.3. Standardattribute

Einer der relevantesten Punkte bei der Übergabe von IFC-Datenmodellen ist die Bereitstellung von Informationen, die von Fachplanern und deren Planungs- und Berechnungswerkzeugen korrekt interpretiert und ausgewertet werden können. Und das unabhängig von der internen Attributstruktur und den Bezeichnungen in den jeweiligen Applikationen.

IFC-Eigenschaften können daher mit Hilfe von Standardattributen allgemeingültig formuliert werden. Diese Attribute sind in der IFC-Definition hinterlegt und haben englische Bezeichnungen.

Ein Großteil der Applikationen verfügt über eine automatisierte Zuweisung von internen Attributen auf IFC-konforme Standardattribute. Somit wird sichergestellt, dass notwendige Informationen zur Beschreibung eines Objekts bereitgestellt werden.

Beim Export eines Objekts aus Revit werden also nicht nur alle notwendigen Informationen zur Klassifizierung, globalen Lage und geometrischen Beschreibung übergeben, sondern auch Standardattribute. So wird beispielsweise für eine Wand der Wert aus dem Exemplarparameter Tragend automatisch dem IFC-Attribut LoadBearing zugewiesen.

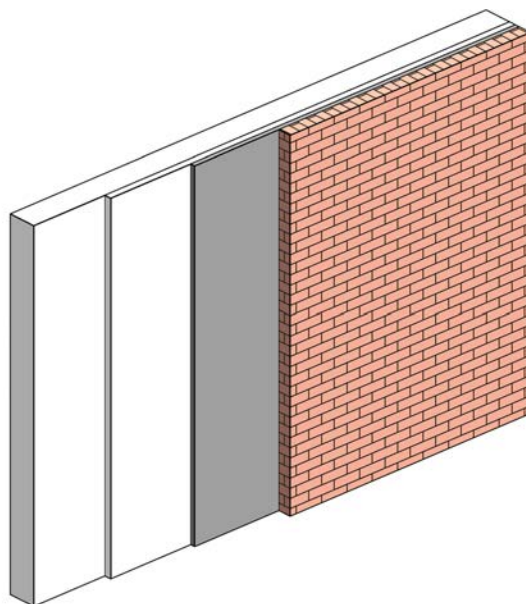
IFCWALL

WAND
BEGRENZUNGSELEMENT
WANDSCHEIBE

 LoadBearing
TRAGEND

 ThermalTransmittance
U-WERT

 GrossVolume
BRUTTOVOLUMEN



Beachten Sie, dass der IFC-Exporter nur gültige, also keine leeren Eigenschaftswerte überträgt. Fehlt der Parameter in Ihrer IFC-Datei, ist die Ursache vermutlich die, dass der Revit-Parameter keinen Wert hat. Auf diese Weise wird die Dateigröße optimiert, da keine leeren Datenfelder exportiert werden.

Einen Überblick über alle im IFC-Format definierten Standardparameter sind bei der buildingSMART in Form von Parameter-Sets (Pset) dokumentiert.

Hier beispielsweise die Standardparameter einer Wand:

Pset_WallCommon

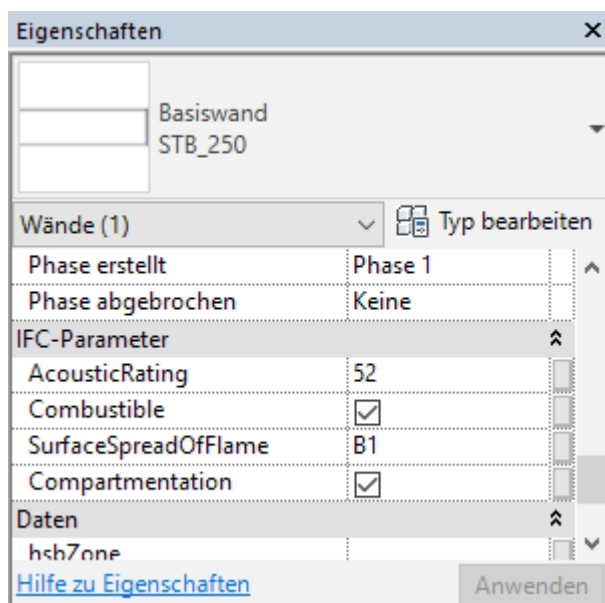
In Revit standardmäßig geführte Parameter:

Reference	Bauteiltyp (Typname)
FireRating	Feuerwiderstandsklasse (Typparameter)
ThermalTransmittance	U-Wert (Typparameter)
IsExternal	Außenbauteil (Typparameter, wird in Ja/Nein übersetzt)
LoadBearing	Tragend (Exemplarparameter)
ExtendToStructure	Fixiert oben (Verhalten)

Folgende Parameter sind ebenfalls ein Teil der Pset_WallCommon, in der aktuellen Version allerdings in Revit nicht standardmäßig vorhanden / zugewiesen:

AcousticRating	Schallschutzklasse
Combustible	Brennbares Material
SurfaceSpreadOfFlame	Brandverhalten
Compartmentation	Brandabschnittsdefinierendes Bauteil

Um diese Parameter in Revit zu erstellen, müssen sie mit dem genauen Namen, dem richtigen Typ (Text/Zahl/Ja/Nein, einsehbar in der buildingSMART-Dokumentation) erstellt und unter der Gruppe IFC-Parameter gruppiert werden:



Zusätzliche IFC-Parameter in Revit

PropertySets from entity	
PropertySets from entity	
Pset_WallCommon	
AcousticRating	52
Combustible	TRUE
Compartmentation	TRUE
ExtendToStructure	TRUE
FireRating	F90
IsExternal	FALSE
LoadBearing	FALSE
Reference	STB_250
SurfaceSpreadOfFlame	B1
ThermalTransmittance	4.184

IFC-Eigenschaften nach dem Export im FZK-Viewer

Sobald diese Parameter vorhanden sind und einen Wert besitzen, werden sie beim Export berücksichtigt. Der Vorteil dieser Standardisierung liegt darin, dass die Parameter von anderen Programmen automatisch erkannt und richtig zugeordnet werden. Eine Liste mit allen aktuell unterstützten Property-Sets finden Sie unter <http://blogs.autodesk.com/bimblog/ifc>.

Selbstverständlich können dank der umfangreichen Einstellungen des Revit IFC-Exporters auch weitere, nicht in dieser Liste angeführte Parameter exportiert werden. Dies wird im Kapitel 4 „IFC exportieren“ genauer beschrieben.

2.4.4. Verweisstruktur innerhalb einer IFC-Datei

Eine IFC-Datei lässt sich in einem Texteditor öffnen. Das kann für die Analyse oder die Fehlersuche sehr hilfreich sein.

Der grundlegende Aufbau einer IFC-Datei ist zweiteilig: der Kopfbereich (Header) und der Hauptbereich (Body). Während im Kopfbereich allgemeine Informationen zum Gebäudemodell, der verwendeten IFC-Version und Software, dem Schema und der MVD hinterlegt werden, enthält der Hauptbereich die eigentlichen Informationen über die Geometrie und die Attribute des Gebäudes. **Die Beschreibung eines Elements im IFC-Format beginnt mit einer Zeile, die das Objekt klassifiziert, eindeutig identifiziert und benennt. Am Beispiel einer Wand kann das wie folgt aussehen:**

```
#177= IFCWALLSTANDARDCASE(,1sfW$3YQj9jBEISmjkeABP',#41,'Basiswand:STB 20.0:388701',$', 'Basiswand:STB 20.0:3895',#146,#173,'388701');
```

Innerhalb dieser Definitionszeile verweist das Wandobjekt auf weitere Zeilen der Dateistruktur, erkennbar an dem führenden #. Diese beschreiben es genauer und verweisen auch wiederum auf andere Zeilen:

```
#146= IFCLOCALPLACEMENT(#128,#145); → Verweis auf die Zeilen, die die globale Position definieren
#173= IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($,$,(#152,#170)); → Verweis auf Zeilen, die die Wand geometrisch beschreiben
```

Diese Verweisstruktur wird so lange fortgesetzt, bis ein logisches Datenmodell generiert ist, das jedes Objekt eindeutig beschreibt.

Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass bestimmte Attribute nur einmal hinterlegt werden und von weiteren Bauteilen mittels Referenzierung verwendet werden können. Dadurch wird die Dateigröße erheblich reduziert. So verweisen beispielsweise Bauteile mit gleichem Material auf dieselbe Materialdefinitionszeile innerhalb des Datenmodells.

2.5 LOD

Ein wichtiger Begriff im Building Information Modeling ist LOD (Level of Detail bzw. Development). Er steht für den geforderten Fertigstellungsgrad des Modells. Dieser hängt von der Leistungsphase und der Fachdisziplin ab und bezieht sich sowohl auf die Geometrie als auch auf die in den Attributen definierten Informationen.

Der LOD ist somit eine Kombination aus dem Informationsgehalt (LOI, Level of Information) und der geometrischen Darstellung (LOG, Level of Geometry) eines Gebäude- oder Fachmodells zu einem definierten Zeitpunkt der Planungsphase.

Im Hinblick auf die verschiedenen Gewerke im Bauwesen ergeben sich die unterschiedlichen Anforderungen an die LODs der jeweiligen Fachplaner. Diese werden üblicherweise in BIM-Richtlinien des jeweiligen Landes genau definiert und beschrieben.

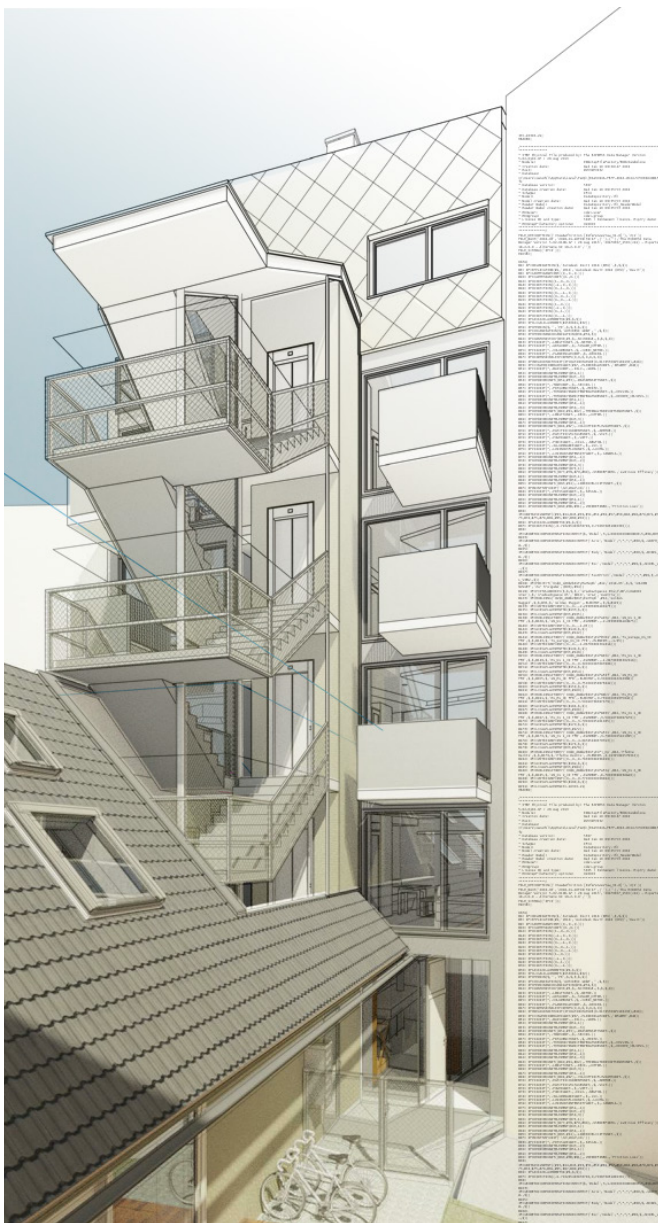
Da Deutschland noch über keine generelle BIM-Richtlinie verfügt, verweist auch der BIM-Leitfaden für Deutschland auf andere allgemein bekannte Standards. Dazu zählen unter anderem die Definitionen der buildingSMART USA (<http://bimforum.org/LOD/>) bzw. die Fertigstellungsgrade des Amerikanischen Architektenverbands (AIA, 2008), weiterentwickelt durch das NATSPEC BIM Paper (<https://bim.natspec.org>), auf denen auch die österreichischen und die Schweizer BIM-Standards basieren:

International übliche LOD-Bezeichnung	D	A	CH
	Entspricht grob der HOAI-Leistungsphase	Detaillierungsgrade nach ÖNORM A 6241 (Anhang C)	Fertigstellungsgrade nach den <i>Grundzügen einer open BIM Methodik</i>
LOD 100	Vorentwurfsplanung	Projektinitiierung (1)	konzeptionelle Darstellungen
LOD 200	Entwurfsplanung	Planung (2)	Dimension und Größe maßgeblicher Bauelemente
LOD 300	Genehmigungsplanung	Vergabe (3)	ausschreibungsreife Angaben mit Spezifikationen
LOD 400	Ausführungsplanung	Ausführung (4)	fabrikationsreife Ausführungsplanung
LOD 500	Bestandsdokumentation	Nutzung/CAFM (5)	Dokumentation des ausgeführten Elementes

2.6 Open Source IFC

Revit wird mit einer integrierten IFC-Schnittstelle ausgeliefert, deren Funktionalität mit dem Open Source Erweiterung erweitert werden kann. Dieses Plugin bietet außerdem den Vorteil, dass es stetig weiterentwickelt und von Autodesk regelmäßig aktualisiert wird – unabhängig von den Revit-Update-Zyklen.

Entwickler können auf den kompletten Quellcode zugreifen und den Exporter bei Bedarf individuell anpassen. Das ist vor allem dann praktisch, wenn bei einem Bauprojekt spezifische Workflows eine derartige Anpassung erfordern.



Wenn Sie mit IFC-Dateien in Revit arbeiten, sollten Sie zuerst die neueste Version der Open Source Erweiterung installieren. Diese finden Sie hier:

<https://sourceforge.net/projects/ifcexporter>

oder über den Autodesk AppStore:

<http://apps.autodesk.com>

Nach der Installation sehen Sie kein neues Icon in Revit. Das Plugin überschreibt stattdessen die Standarddialogfelder.

Wenn Sie Entwickler sind und mit dem Quellcode arbeiten möchten, finden Sie weiterführende Informationen unter dem bereits erwähnten Sourceforge Link.

Wenn Sie mit IFC-Dateien arbeiten, ist es wichtig, dass Sie nicht nur über ihre Struktur (MVD) sowie Version informiert sind, sondern auch die Möglichkeiten und die Bedeutung der einzelnen Optionen beim Export und Import kennen. Nur mit den richtigen Einstellungen erhalten Sie eine IFC-Datei, die alle benötigten Informationen enthält. Wie Sie dabei vorgehen, zeigen die folgenden Kapitel.

2.7 IFC-Viewer

Bevor Sie eine IFC-Datei an Planungspartner weitergeben oder selbst in Revit nutzen, empfiehlt es sich, diese in einem IFC-Viewer zu testen und das Exportergebnis zu überprüfen.

Es gibt eine Reihe von IFC-Viewern auf dem Markt. Je nach Schwerpunkt unterstützen diese Viewer bestimmte IFC-Funktionen mehr oder weniger gut.

Als Autodesk-Kunden steht Ihnen im Rahmen der AEC Collection das Navisworks zur Verfügung, mit dem Sie nicht nur IFC-Dateien betrachten, sondern auch Kollisionsprüfung durchführen, Bauablaufsimulation erstellen sowie Mengen ermitteln können.

Im Rahmen der Autodesk BIM360 Services können Sie IFC Dateien (sowie zahlreiche andere Formate) auch direkt in Ihrem Browser ansehen und teilen.

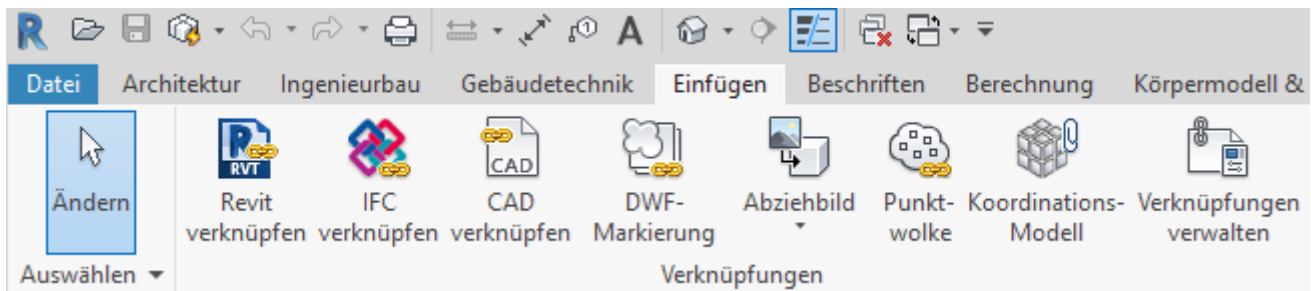


Als offener und unabhängiger Viewer hat sich der FZK Viewer des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) etabliert. Dieser ist sehr schlank sowie übersichtlich und eignet sich somit gut für die schnelle Kontrolle von kleinen bis mittleren Modellen. Er wurde teilweise für die Screenshots in diesem Handbuch verwendet.

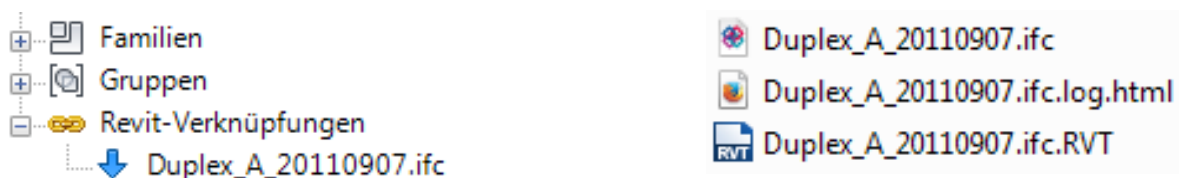
Die aktuelle Version des FZK Viewer kann auf der Website des KIT heruntergeladen werden:
www.iai.kit.edu

3. NUTZUNG VON IFC-DATEIEN

Neben Revit-Modellen und CAD-Daten (2D/3D) lassen sich in einem Revit-Projekt auch IFC-Fachmodelle verknüpfen:



Mit dieser Option wird die IFC-Datei im Revit-Projekt verknüpft, wodurch zu einem späteren Zeitpunkt Aktualisierungen möglich sind. Dieser Vorgang ähnelt der Verknüpfung anderer Revit- oder CAD-Dateien mit Revit. Die verknüpfte IFC-Datei finden Sie im Projektbrowser: Die IFC Datei wird beim Projektstart automatisch aktualisiert und kann während der Bearbeitung jederzeit manuell aktualisiert werden - hierzu wird die IFC Datei im Projektbrowser ausgewählt und über das Kontextmenü (rechte Maustaste) neu geladen. Revit erstellt automatisch eine Revit-Datei im selben Ordner, der die IFC-Datei enthält:



Diese Datei sollten Sie nicht verschieben, ändern oder öffnen.

Die Verknüpfung von IFC-Dateien ist die bevorzugte Option für Koordinationszwecke und liefert die besten Ergebnisse, da sie keine nativen Revit-Elemente erzeugt.

Es stehen keine detaillierten Einstellungen für die Verknüpfung von IFC Dateien zur Verfügung, da das System automatisch das beste Ergebnis generiert.

Maßgeblich für die Qualität der verknüpften Datei sind vielmehr die Exporteinstellungen des Erstellers.

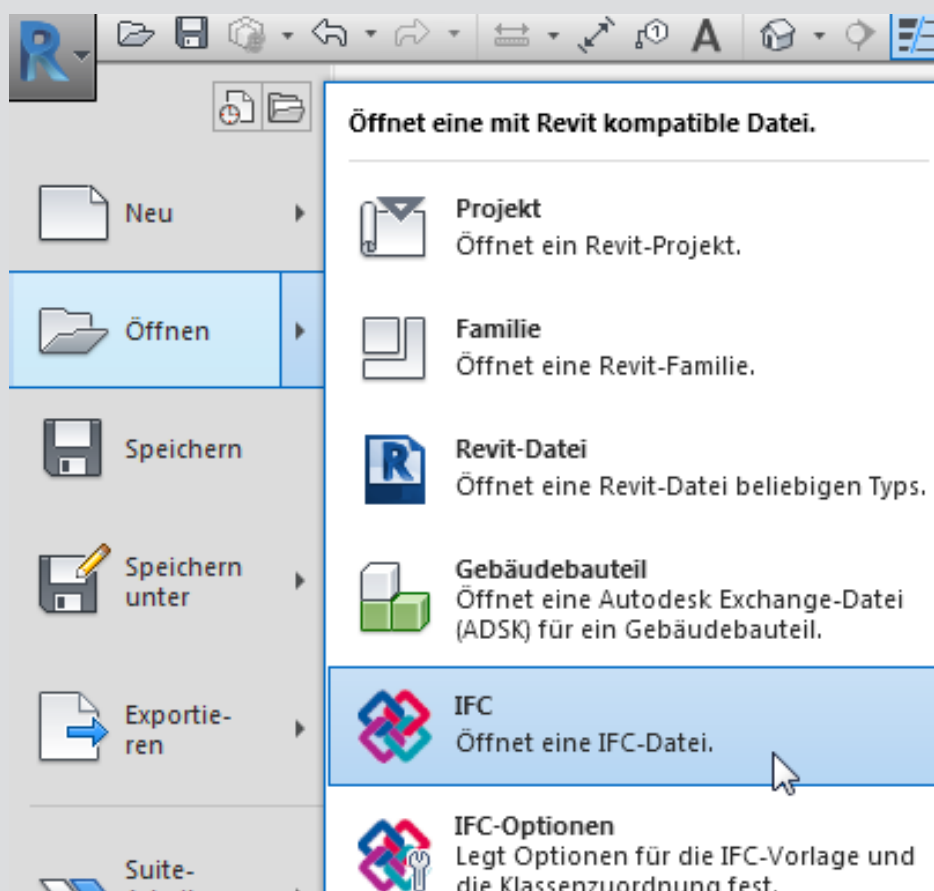
Beim Verknüpfen eines IFC-Fachmodells wird am Dateispeicherort der IFC-Datei eine „Gemeinsam genutzte Parameter“-Datei erzeugt. Mit deren Hilfe lassen sich Filter für die Auswahl, die grafische Überschreibung oder das Ausblenden von Bauteilen aus dem verknüpften Fachmodell erzeugen. Konkrete Anwendungsbeispiele finden Sie im letzten Kapitel dieses Handbuchs.

4. IFC-DATEIEN ÖFFNEN

In manchen Fällen ist es nötig, die IFC-Datei in Revit zu öffnen, um sie weiter bearbeiten zu können – dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn der Architekt den Entwurf mit einer anderen Software erstellt hat und das Gebäude nun in Revit weiter geplant werden soll.

Dieser Workflow ist – wie in der Einleitung bereits erwähnt – nicht uneingeschränkt empfehlenswert, da das Modell bereits beim Export in das IFC-Format einen Teil seiner Intelligenz

und Parametrik einbüßt. Dennoch kann in bestimmten Fällen ein importiertes IFC-Modell eine gute Grundlage für die weitere Planung darstellen. Beim Import wandelt Revit jedes in der IFC-Datei enthaltene Element in ein natives Revit-Objekt um. Aus diesem Grund kann der Import bei großen Modellen auch zeitaufwändig sein. Die Qualität des Imports hängt letztendlich sehr stark von der Qualität (Export-Einstellungen) und dem Inhalt (IFC-Version, MVD) ab.



4.1 Mapping Table

Die Zuordnungstabelle für den IFC-Import ist ähnlich strukturiert wie die Export-Zuordnungstabelle und kann über Revit > Öffnen > IFC-Optionen aufgerufen werden:

IFC-Optionen importieren

Standardvorlage für IFC-Import:

IFC-Klassenzuordnung importieren:

C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2018\import\IFCClassMapping.txt

IFC-Klassenname	IFC-Typ	Revit-Kategorie	Revit-Unterkategorie
IfcAirTerminal		Luftdurchlässe	
IfcAirTerminalType		Luftdurchlässe	
IfcAnnotation		Allgemeine Beschriftungen	
IfcBeam		Skelettbau	
IfcBeamType		Skelettbau	
IfcBoiler		HLS-Bauteile	
IfcBoilerType		HLS-Bauteile	
IfcBuildingElementPart		Teile	
IfcBuildingElementPartType		Teile	
IfcBuildingElementProxy		Allgemeines Modell	
IfcBuildingElementProxyType		Allgemeines Modell	
IfcCableCarrierFitting		Kabeltrassenformteile	
IfcCableCarrierFittingType		Kabeltrassenformteile	
IfcCableCarrierSegment		Kabeltrassen	
IfcCableCarrierSegmentType		Kabeltrassen	
IfcColumn		Stützen	
IfcColumn	[LoadBearing]	Tragwerksstützen	
IfcColumn	COLUMN	Stützen	
IfcColumn	NOTDEFINED	Stützen	
IfcColumn	USERDEFINED	Stützen	
IfcColumnType		Stützen	
IfcColumnType	[LoadBearing]	Tragwerksstützen	
IfcColumnType	COLUMN	Stützen	

OK Abbrechen Hilfe

4.2 Import-Optionen

Das Öffnen-Dialogfenster bietet einige Optionen an, die dabei helfen können, IFC-Dateien in Revit handzuhaben.

Dateiname: |

Dateityp: IFC-Dateien (*.ifc)

Elemente automatisch verbinden Leicht versetzte Linien korrigieren

Öffnen Abbrechen

Elemente automatisch verbinden

verbindet Wände, Träger und andere Elemente automatisch nach der gleichen Logik, die auch bei der Modellierung in Revit zur Anwendung kommt. Dies kann bei komplexen Strukturen zu unerwünschten Resultaten führen, weshalb diese Option bei Bedarf deaktiviert werden kann.

Leicht versetzte Linien korrigieren

ist eine Option, die aus der CAD verknüpfen/importieren-Funktion bekannt ist und versucht, Elemente mit einer leichten Abweichung von den Hauptachsen zu korrigieren. Diese Option kann bei Bedarf deaktiviert werden.

Die Qualität der importierten Daten hängt nicht nur von den Importeinstellungen, sondern auch maßgeblich von den Exporteinstellungen und der Modellierungsweise in der Ursprungssoftware ab.

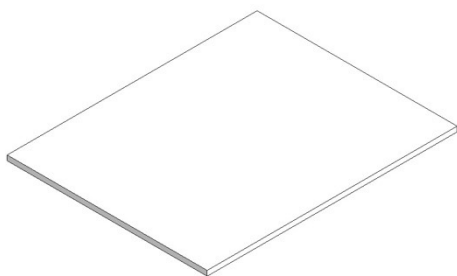
Die Revit-IFC-Importschnittstelle wird zusammen mit dem Exportmodul regelmäßig aktualisiert, ist allerdings auch den Grenzen der technischen Machbarkeit und des IFC-Formats unterworfen. Ein standardisiertes Format hat keine Möglichkeit, komplexe Parametrik und Zusammenhänge zu übergeben.

Grundsätzlich stellt dieser Workflow in den meisten Fällen eine gute Arbeitsgrundlage dar. Falls IFC-Daten weiterbearbeitet werden müssen, ist allerdings auch immer mit Datenverlust im Vergleich zur Ursprungssoftware zu rechnen.

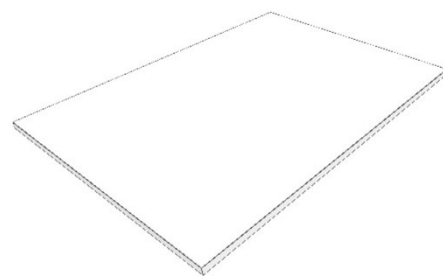
Ein Beispiel:

Zum Erzeugen einer Geschossdecke in Autodesk Revit wird ein Profil skizziert, das unter Berücksichtigung des Bauteiltypen bzw. der definierten Schichtstärke im rechten Winkel zum Profil generiert (extrudiert) wird. Auf Basis dieses Prinzips erzeugt Autodesk Revit generell Geschossdecken.

Diese Verfahrensweise ist der des IFC-Schemas sehr ähnlich und führt beim Import in der Regel zu besten Ergebnissen und generiert saubere Standardgeschossdecken in Revit.

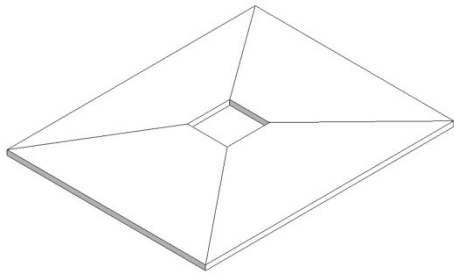


Geschossdecke in Revit

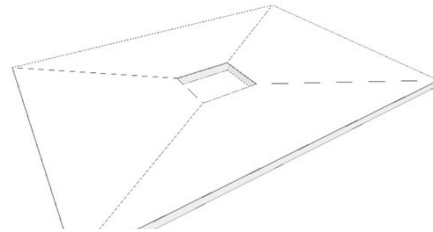


Geschossdecke im IFC-Modell

Im Zuge der Planung erhält die Decke nun eine Öffnung sowie ein Gefälle, wobei die Unterseite natürlich eben bleibt. Innerhalb des IFC-Schemas ist die Beschreibung dieses Bauteils über einen Swept-Solid, also der Generierung eines Volumenkörpers durch ein definiertes Profil und einen Pfad, nicht mehr möglich.



Geschossdecke in Revit



Geschossdecke im IFC-Modell

Das Element wird also als BREP-Objekt im Datenmodell mit allen notwendigen Geometriepunkten beschrieben. Beim Import wird aufgrund der Objektklasse (IfcSlab) die Decke erkannt und der richtigen Kategorie zugeordnet. Die geometrische Beschreibung entspricht jedoch nicht mehr dem Grundprinzip zur Erzeugung einer Geschossdecke, daher wird eine Projektfamilie generiert.

Grundsätzlich stellt dies erst einmal kein Problem dar, besonders nicht im Bereich der Koordination, da die Decke richtig dargestellt wird. Möchte man allerdings die importierte Decke bearbeiten, ergeben sich gewisse Einschränkungen, da nicht mit den gewohnten Werkzeugen gearbeitet werden kann.

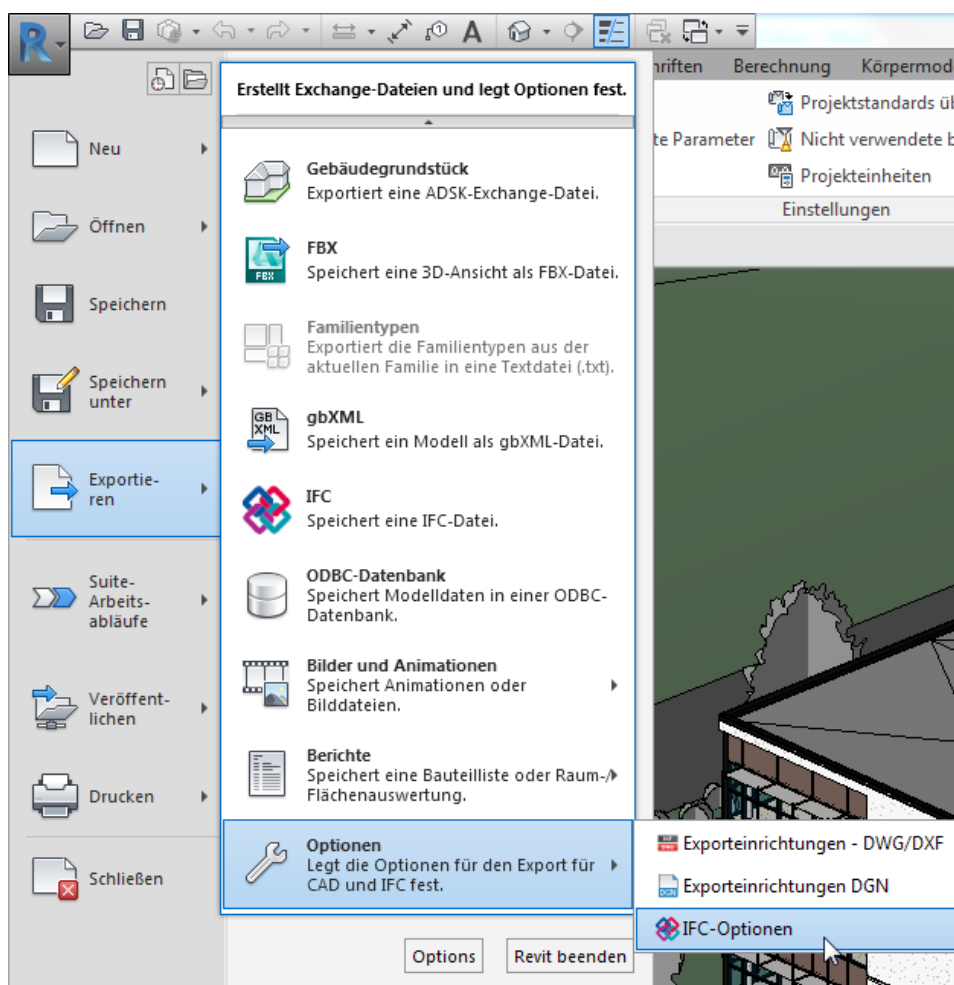
Empfehlungen zur Konstruktionsweise

Für die geometrische Bearbeitung von Wand- und Deckenelementen sind die Funktionen „Profil bearbeiten“ bzw. „Grundfläche bearbeiten“ sehr praktische Werkzeuge. Beim Fachmodellaustausch über den Im- oder Export von IFC-Dateien können diese Funktionalitäten das Leben des Planers aber erheblich erschweren, da Geometrien unter Umständen falsch interpretiert oder dargestellt werden.

Ebenso führt eine durch Editierungswerkzeuge skizzierte Öffnung nicht immer zur Generierung eines „Opening Elements“, wie das im Fall eines Abzugskörpers wäre.

5. IFC-DATEIEN EXPORTIEREN

Für die Wahl der richtigen Einstellungen beim Exportieren einer IFC-Datei ist entscheidend, dass Sie möglichst vorab schon bedenken, wofür die Datei anschließend genutzt werden soll: Wird sie nur für Koordinationszwecke eingesetzt oder muss sie in einer anderen Editorsoftware weiterbearbeitet werden? Im Folgenden erfahren Sie, welchen Einfluss die jeweiligen Zuordnungs- und Exporter-Einstellungen haben und welche Optionen Ihnen dabei zur Verfügung stehen.



Vor dem Export einer IFC-Datei ist es wichtig, die Einstellungen zu überprüfen. Diese finden sich unter: [Revit > Exportieren > Optionen > IFC-Optionen](#).

Die Zuordnung von Revit-Kategorien zu IFC-Klassen erfolgt mit Hilfe einer „Mapping Table“, also einer Zuordnungstabelle. Diese Tabelle ist in Form einer Textdatei (*.txt) abgelegt und kann direkt aus Revit oder auch mit Hilfe eines Texteditors angepasst werden.

IFC-Exportklassen: C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2018\exportlayers-ifc-IAI.txt

Revit-Kategorie	IFC-Klassenname	IFC-Typ
Verdeckte Linien	IfcDoor	
Öffnung	IfcDoor	
Öffnung Element 2	IfcDoor	
Öffnungssymbol (Grundriss)	IfcDoor	
Öffnungssymbol Ingenieurba	IfcDoor	
Umgebung	IfcBuildingElementProxy	
Verdeckte Linien	IfcBuildingElementProxy	
Verbindungsmittel	IfcMechanicalFastener	
Verdeckte Linien	IfcMechanicalFastener	
Vorhanden	Nicht exportiert	
Wand (analytisch) - Beschriftu	Nicht exportiert	
Wandbeschriftungen	Nicht exportiert	
Wandfundament (analytisch) -	Nicht exportiert	
Wände	IfcWall	
Dämmung/Luftsicht [3]	IfcWall	
Fassadenraster	IfcWall	
Fugen	IfcOpeningElement	
Gemeinsame Kanten	IfcWall	
Geschichtete Wände	IfcWall	
Nichttragende Schicht 1 [4]	IfcWall	
Nichttragende Schicht 2 [5]	IfcWall	
Oberflächenmuster	IfcWall	

Optional / wird automatisch zugewiesen

Laden...
Standard
Speichern unter...
OK Abbrechen Hilfe

Die erste Spalte Revit-Kategorie ist unveränderbar und listet automatisch alle im Revit-Projekt verfügbaren Kategorien sowie Unterkategorien auf.

In der Spalte IFC-Klassenname wird die IFC-Klasse eingetragen, der die betreffende (Unter-)Kategorie zugewiesen werden soll. Soll die Kategorie gar nicht exportiert werden, kann Nicht exportiert angegeben werden. Dies kann

je nach Workflow bzw. Anforderungen an die Inhalte und die Struktur des IFC-Modells variieren und daher nicht pauschal festgelegt werden. Revit wird allerdings mit Basiseinstellungen ausgeliefert, die einen gewissen Grundstandard erfüllen.

Die IFC-Klassen und -Typen müssen in richtiger Schreibweise manuell eingegeben werden. So werden etwa Fundamente der IFC-Klasse

IfcFooting zugeordnet. Die Liste der unterstützten Klassen in Revit wird regelmäßig aktualisiert und kann für die Version 2018 hier abgerufen werden: <http://blogs.autodesk.com/bimblog/ifc>.

Zusätzlich kann auch noch ein **IFC-Typ** zugewiesen werden, der ähnlich den Unterkategorien in Revit eine genauere Unterscheidung innerhalb einer Kategorie erlaubt. Bei einem Köcherfundament kann daher neben der Kategorie IfcFooting auch der Typ „PILE_CAP“ angegeben werden.

Die im IFC-Format verfügbaren Typen können für das jeweilige IFC-Release auf der Seite der buildingSMART überprüft werden. Aktuelle Links und Auflistungen finden Sie unter <http://blogs.autodesk.com/bimblog/ifc>.

Die vorkonfigurierte Zuordnungstabelle ist standardmäßig im Systempfad `C:\ProgramData\Autodesk\RVT(Version)\exportlayers-ifc-IAI.txt` abgelegt. Im Rahmen eines standardisierten Exports kann unternehmensübergreifend mit einer zentral abgelegten Zuordnungstabelle gearbeitet werden.

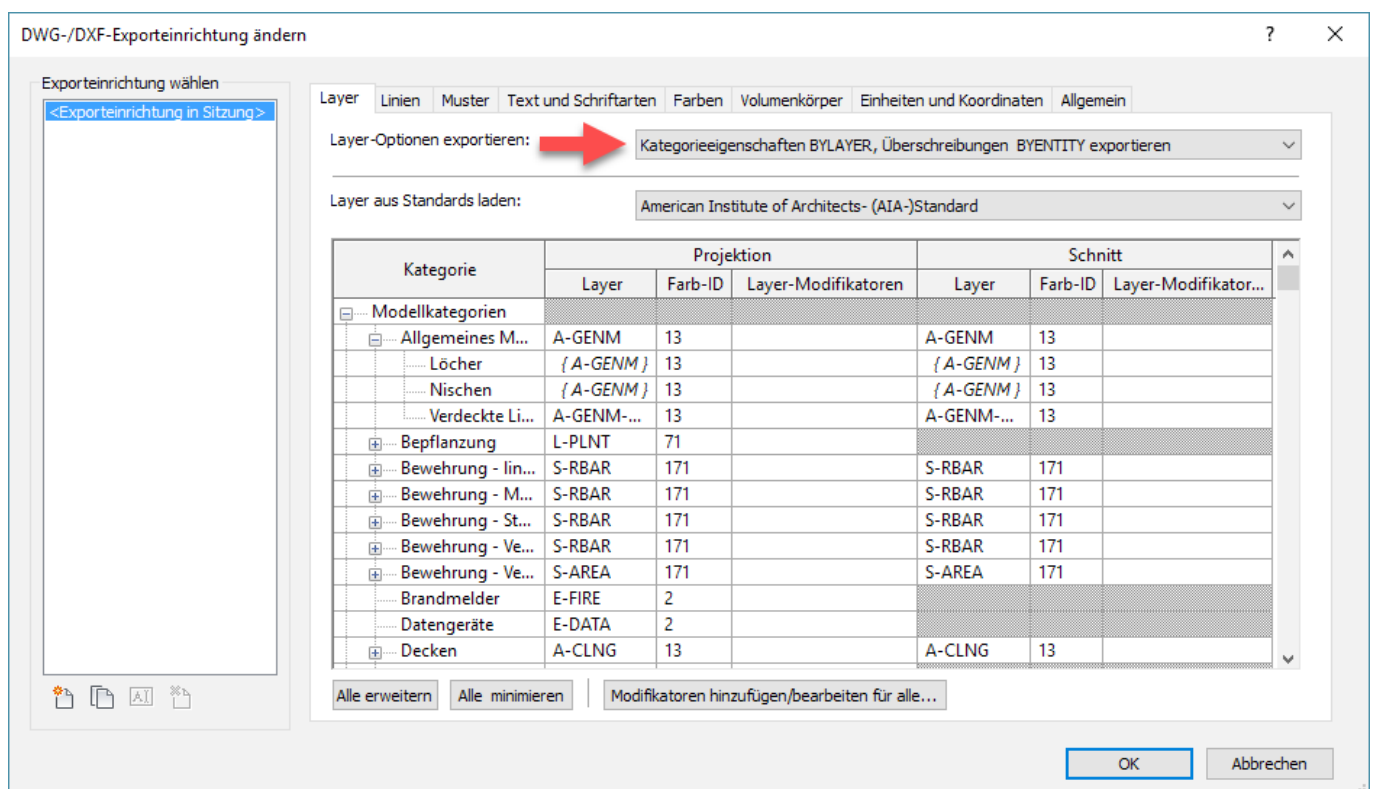
Zu beachten ist auch, dass bestimmte BIM-Programme – wie Nemetschek Allplan, Graphisoft ArchiCAD oder Tekla – im Gegensatz zu Revit nicht nur mit Kategorien, sondern auch mit aus der CAD-Arbeitsweise bekannten Layern arbeiten.

Beim IFC-Export aus Revit wird auf die Einstellungsdatei zugegriffen, die auch beim CAD-Export (.dwg bzw. .dgn) genutzt wird. Diese Datei ist in der Revit.ini definiert und kann dort bei Bedarf geändert werden. Dazu kann entweder die Standardkonfigurationsdatei angepasst oder eine andere Konfiguration vorgegeben werden.

Die Standardkonfigurationsdatei für Revit 2018 findet sich unter

`C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2018\exportlayers-dwg-AIA.txt`

Die Konfiguration kann auch über den Revit-Dialog angepasst und exportiert werden, der über `Datei > Exportieren > Optionen > Exporteinstellungen DWG/DXF` zu finden ist:



Um auf eine andere Konfigurationsdatei zu verweisen, nachfolgender Pfad in der Revit.ini-Datei mit einem Texteditor angepasst werden: `ExportLayersNameDGN=C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2017\exportlayers-dwg-AIA.txt`

Die Revit.ini-Datei für die Version 2018 befindet sich unter `C:\Users\<>username>\AppData\Roaming\Autodesk\Revit\RVT 2018`

Da dies ein von Windows standardmäßig verstecktes Verzeichnis ist, muss die Anzeige von versteckten Ordnern vorher aktiviert werden.

Um die Revit.ini komplett zurückzusetzen, kann die Datei unter dem obigen Pfad gelöscht werden. Nach einem Neustart von Revit wird sie neu angelegt.

5.2 Einstellungen im Revit-IFC-Exporter

Ein in Revit geöffnetes Projekt kann über Datei > Exportieren > IFC exportiert werden. Im anschließenden Dialog sind umfangreiche Einstellungen möglich, die im Folgenden genauer erläutert werden.

Hauptdialog

Zunächst öffnet sich dieses Hauptfenster:

Unter Dateiname werden der gewünschte Name und der Speicherort der zu exportierenden IFC-Datei festgelegt.

Aktuell ausgewählte Einrichtung: ermöglicht den Export nach voreingestellten Konfigurationen. Die Wahl des zu verwendenden Schemas und der MVD bestimmt maßgeblich den Inhalt und die Struktur der IFC-Datei und sollte daher abgestimmt und entsprechend dem Verwendungszweck gewählt werden.

Über Einrichtung **ändern**: können diese Einstellungen bei Bedarf angepasst sowie eigene

Definitionen angelegt werden, die mit dem Revit-Projekt gespeichert werden.

Zu exportierende Projekte: Hier können Projekte ausgewählt werden, die aktuell in Revit geöffnet sind und exportiert werden sollen. Beim Export von mehreren Projekten werden dieselben Einstellungen auf alle Dateien angewendet und jeweils in eine IFC-Datei gespeichert.

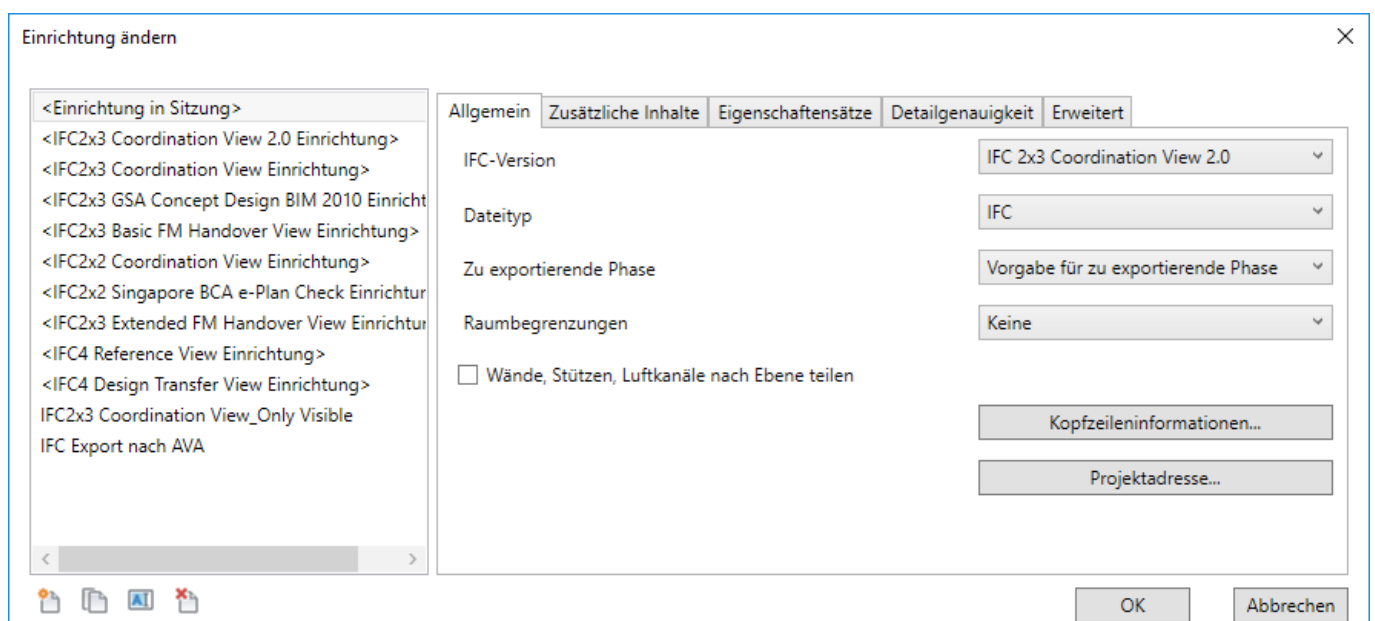
Einrichtung ändern

Im **Einrichtung ändern-Dialogfenster** können individuelle Einstellungen für den IFC-Export vorgenommen und gesichert werden.

Auf der linken Seite werden alle voreingestellten Konfigurationen angezeigt. Die Standardkonfigurationen sind mit eckigen Klammern gekennzeichnet und können nicht geändert, umbenannt oder gelöscht werden. Sie können allerdings kopiert und so als Grundlage für eigene Konfigurationen genutzt werden.



5.2.1 Allgemeine Einstellungen

Über die Registerkarte Allgemein der erweiterten IFC-Exporteinstellungen können folgende **allgemeine Einstellungen** getroffen werden:



IFC-Version erlaubt die Auswahl des IFC-Schemas und der MVD, die in diesem Handbuch bereits ausführlich erläutert wurden. Das aktuell am meisten verwendete Schema ist „IFC 2x3 Coordination View 2.0“, da es von den meisten Programmen unterstützt wird. Bei komplexen Geometrien empfiehlt sich „IFC4“ aufgrund der Verbesserungen im Bereich der Geometrieübersetzung.

Dateityp legt fest, in welchem Dateiformat die exportierte Datei gespeichert wird. Bei großen Projekten kann das komprimierte *.ifczip-Format genutzt werden, das auch von dem meisten IFC-Viewern unterstützt wird. Bei Bedarf kann die *.ifczip Datei entpackt werden, um die unkomprimierte *.ifc-Datei zu erhalten.

 rac_advanced_sample_project.ifc	53.005 KB
 rac_advanced_sample_project.ifczip	9.895 KB

Die Option Raumbegrenzungen legt fest, wie die Raumbegrenzungsflächen exportiert werden, die für diverse energetische Berechnungen bzw. Mengen- und Massenauszüge relevant sind. Die Klassifizierung dieser Begrenzungsflächen erfolgt hierbei je nach Verwendungszweck und hinterlegten Informationen in Stufen (Levels):

Keine exportiert keine Informationen zu Begrenzungsflächen. Lediglich der Referenzumfang und der Verweis auf angrenzende Räume und Bauteile werden hinterlegt.

1. Ebene exportiert Begrenzungsflächen zur Mengen- und Massenauswertung. Dabei werden Raumbegrenzungen (Space Boundaries) für Bauteile wie Wände, Decken, Dächer, Stützen, Fenster, Türen und Öffnungen unter Berücksichtigung angeschlossener Bauteilflächen erzeugt. Aussparungen oder Löcher in Bauteilen, die z.B. mit dem Werkzeug „Profil editieren“ erzeugt wurden, oder Flächen, die mit „Fläche trennen“ erzeugt wurden, verfügen nicht über eigene Begrenzungsflächen und werden bei Räumen nicht berücksichtigt.

Name	Value	Description
IfcRelAggregates		
IfcBuildingStorey	Level 1 (#124)	

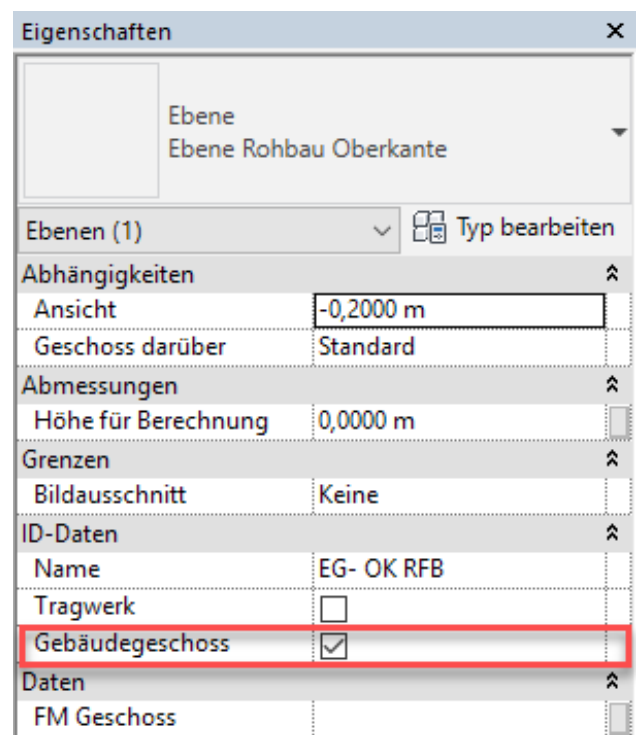
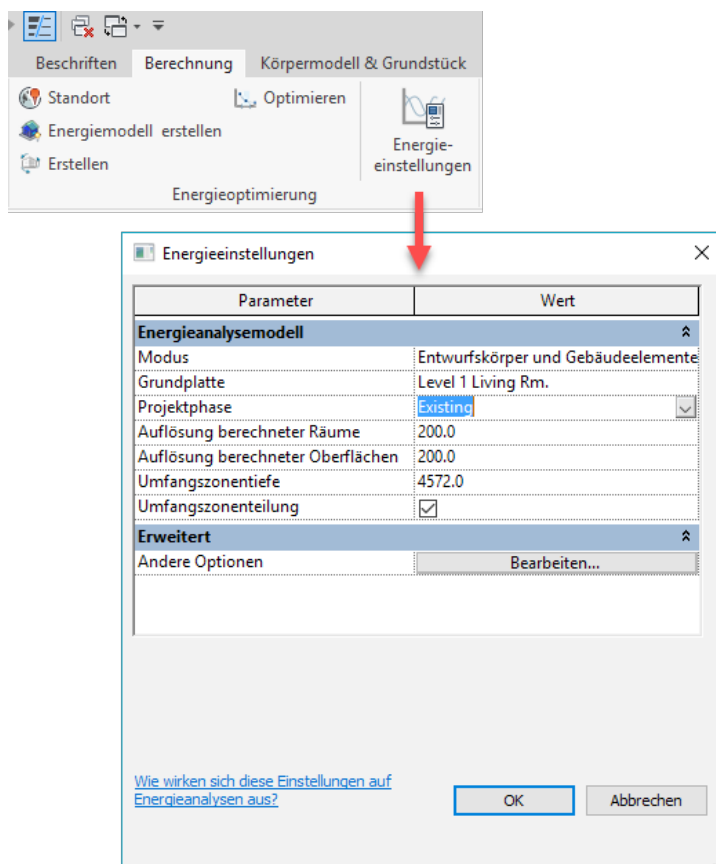
Name	Value	Description
IfcRelAggregates		
IfcBuildingStorey	Level 1 (#124)	
IfcRelSpaceBoundary		
#440 -> #916		
#440 -> #962		
Name	1stLevel	
Description	?	
OID	#1092	
GUID	2mAPm7hMr6GRNKX5Hz...	
Related Buildingele...	IfcSlab[Floor] (#962)	
Physical/Virtual	PHYSICAL	
Internal/External	INTERNAL	
ConnectionGeometry		
#440 -> #715		
Name	1stLevel	
Description	?	
OID	#1094	
GUID	3aw218fWL2chWCvclyrFNT	
Related Buildingele...	IfcWallStandardCase (#715)	
Physical/Virtual	PHYSICAL	
Internal/External	EXTERNAL	
ConnectionGeometry		
#440 -> #681		

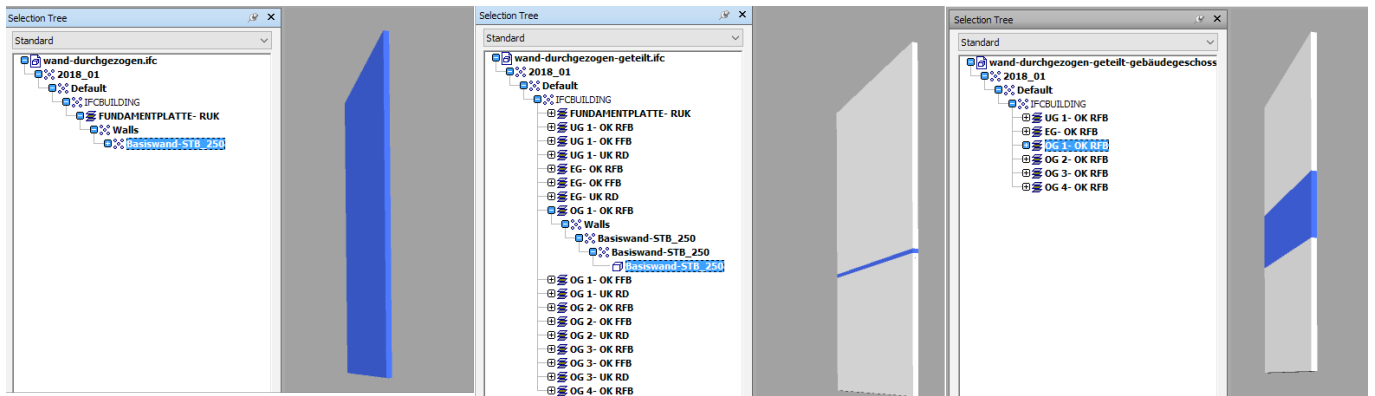
Raumbegrenzungen: Keine

Raumbegrenzungen: 1. Ebene

2. Ebene exportiert Begrenzungsflächen samt aller Daten, die für eine energetische oder thermische Berechnung notwendig sind. In diesem Fall werden die Begrenzungsflächen von den angrenzenden Flächen und deren Attributen beeinflusst, etwa der Materialität. Begrenzungsflächen zur energetischen Berechnung stehen in Zusammenhang mit der Gebäudegeometrie. Dabei ist es wichtig, welche Projektphase – etwa Bestand oder Neubau – für die Ermittlung von Begrenzungsflächen verwendet wird. Diese muss in den Energieeinstellungen des Projekts ausgewählt werden:

Wände, Stützen, Luftkanäle nach Ebene teilen trennt diese Elemente, falls sie über mehrere Geschosse modelliert wurden. Die Trennung erfolgt dabei nach Gebäudegeschossebenen. Diese Einstellung kann pro Ebene in den Revit-Eigenschaften festgelegt werden:

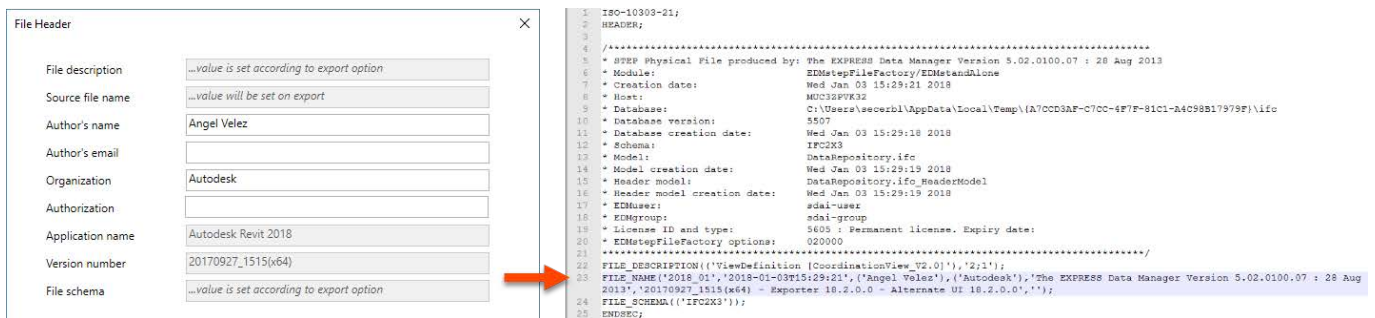




Diese Darstellung macht deutlich, wie wichtig es ist, die richtigen Ebenen als Geschossebenen zu definieren, da sonst die IFC-Struktur zu unübersichtlich wird und die Elemente auch nicht optimal geteilt werden. Idealerweise besitzt ein Projekt eine Geschossebene pro Stockwerk.

Kopfzeileninformation / Projektadresse erlaubt das Anpassen der allgemeinen Projektinformationen, die der IFC-Datei mitgegeben werden.

Die Datei Information kann mit einem Texteditor eingesehen werden und liefert neben den optionalen Angaben automatisch auch Hinweise auf die Ursprungssoftware, den IFC-Exporter sowie das IFC-Schema:



Diese Angaben sind in erster Linie beim IFC-Export für eine CAFM-Plattform nach COBie-Format relevant. Für diesen Zweck empfiehlt sich auch die Nutzung der COBie-Erweiterung für Revit, die unter <http://www.biminteroperabilitytools.com/> verfügbar ist.

Die Projektinformationen werden teilweise vom Standort des Gebäudes bezogen (bei Adressangaben):

Ort, Wetter und Standort ✕


Standort Wetter Freiflächen, Außenanlagen

Standort festlegen nach:
 Internet-Kartendienst ▼

Projektadresse:
 Aidenbachstrasse 56, 81379 Munich, Deutschland ▼ Suchen

Wetterstationen:

158383 (0,00 Entfernung in Kilomete
158384 (9,01 Entfernung in Kilomete
158622 (12,71 Entfernung in Kilomet
158144 (15,61 Entfernung in Kilomet
158623 (15,61 Entfernung in Kilomet
158382 (15,61 Entfernung in Kilomet
158145 (18,02 Entfernung in Kilomet
158385 (20,12 Entfernung in Kilomet



Sommerzeit verwenden

OK Abbrechen Hilfe



```

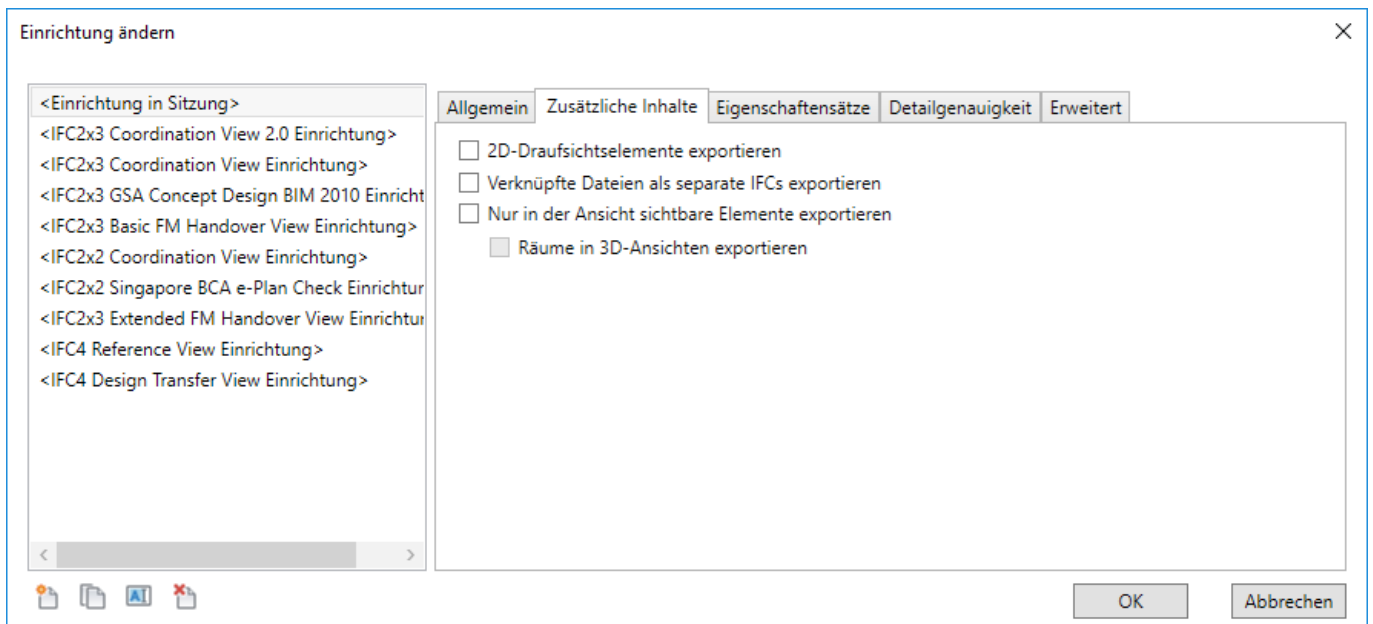
.....
#110= IFCPOSTALADDRESS ($,$,$,$, ('Projektadresse'),$, 'Aidenbachstrasse 56'
,'81379', 'Munich', 'Deutschland');
.....

```

Durch die Angaben in dem IFC-Exportdialog können diese Daten bei Bedarf ergänzt oder überschrieben werden.

5.2.2 Zusätzliche Inhalte

Über die Registerkarte **Zusätzliche Inhalte** der erweiterten IFC-Exporteinstellungen können folgende Einstellungen getroffen werden:



2D-Draufsichtselemente exportieren erlaubt den Export von einigen 2D-Elementen wie Raster, Texten und Linien. Dabei ist es wichtig, dass die richtigen Klassen IfcAnnotation bzw. für Raster IfcGrid verwendet werden. Nicht alle IFC-Viewer unterstützen allerdings die Anzeige dieser Klassen. Der Grund für die eingeschränkte 2D-Unterstützung liegt darin, dass das IFC-Format für den Export von BIM-Daten konzipiert wurde, also der 3D-Geometrie inklusive der zugehörigen Informationen. Aus diesem Grund ist auch kein Export von Planansichten möglich.

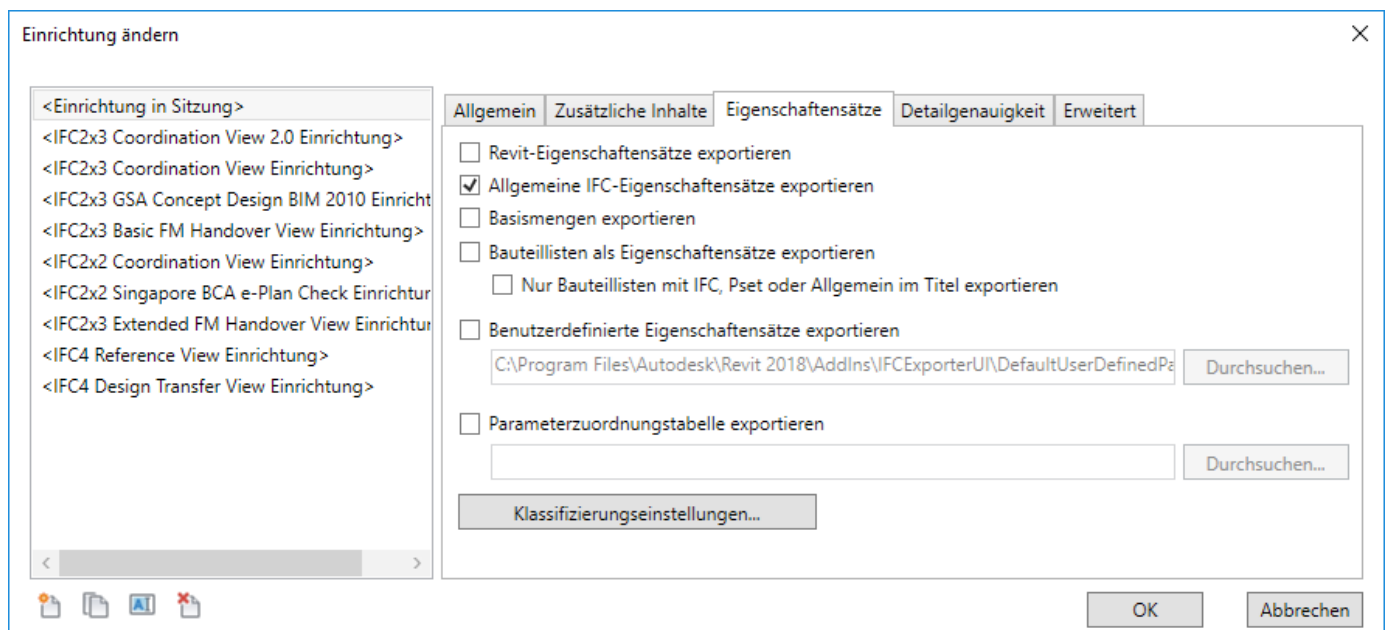
Verknüpfte Dateien als separate IFCs exportieren exportiert die im aktuellen Projekt verlinkten Revit-Dateien als eigene IFC-Dateien. Bleibt diese Funktion deaktiviert, werden die Revit-Links nicht exportiert.

Nur in der Ansicht sichtbare Elemente exportieren berücksichtigt ausschließlich Elemente, die in der aktuellen Ansicht aufgrund der Sichtbarkeitseinstellungen, Filter und Phasen sichtbar sind.

Räume in 3D-Ansichten exportieren generiert IFC-Räume als 3D-Volumina, die anschließend in einem IFC-Viewer ausgewählt werden können.

5.2.3 Eigenschaftensätze

Über die Registerkarte **Eigenschaftensätze** der erweiterten IFC-Exporteinstellungen können weitere wichtige Einstellungen getroffen werden:



Revit-Eigenschaftensätze exportieren ermöglicht den Export sämtlicher Eigenschaften eines Bauteils. Obwohl das auf den ersten Blick erwünscht klingt, ist diese Funktion für den IFC-Fachmodell austausch nicht zu empfehlen. Denn sie reichert das Datenmodell mit vielen unnötigen Informationen an und beeinflusst somit die Dateigröße negativ. Ein mit dieser Option exportiertes Datenmodell kann bis zu 70 % größer sein als ohne.

Allgemeine IFC-Eigenschaftensätze exportieren berücksichtigt die Standardeigenschaften, die in dem IFC-Schema definiert sind. Diese Option sollte immer aktiviert sein.

Basismengen exportieren stellt Basismengen als Grundlage für Mengenermittlungen sowie Simulationen zur Verfügung. Beim Export werden allen Elementen die sogenannten „Base Quantities“ (fest von buildingSMART definierte Eigenschaftensätze) zugeordnet. Am Beispiel einer Wand sieht das so aus:

Property	Value
Length	14,000 m
GrossFootprintArea	3,500 m ²
Height	4,000 m
Width	0,250 m
GrossSideArea	51,770 m ²
GrossVolume	12,942 m ³

Bauteillisten als Eigenschaftensätze exportieren erlaubt den gezielten Export von Eigenschaften, die in den Bauteillisten definiert wurden. Da ein Revit-Projekt in der Regel viele Bauteillisten enthält, kann dieser Option durch Aktivierung von Bauteillisten mit „IFC“, „Pset“ oder „Allgemein“ im Namen auf bestimmte Bauteillisten eingeschränkt werden:

<IFC meine Wandparameter>				
A	B	C	D	E
Abhängigkeit oben	Abhängigkeit unten	Länge	Nicht verknüpfte Höhe	Phase erstellt
Manuell	EG- OK FFB	14,000 m	4,000 m	Phase 1
Manuell	EG- OK FFB	13,000 m	4,000 m	Phase 1
Manuell	EG- OK FFB	14,000 m	4,000 m	Phase 1
Manuell	EG- OK FFB	13,000 m	4,000 m	Phase 1

Properties

Element ID Element IFC meine Wandparameter Pset_WallCom

Property	Value
Nicht verknüpfte Höhe	4,000 m
Abhängigkeit unten	Ebene: EG- OK FFB
Phase erstellt	Phase 1
Länge	14,000 m

Revit-Bauteilliste und daraus resultierende Eigenschaften in der IFC-Datei

Benutzerdefinierte Eigenschaftensätze exportieren stellt eine weitere Möglichkeit dar, gezielt bestimmte Eigenschaften zu exportieren. Die zu exportierenden Parameter können auch in einer Textdatei festgelegt werden. Die Standarddatei wird bei der Installation von Revit unter diesem Pfad abgelegt:

C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC2018.bundle\Contents\2018\DefaultUserDefinedParameterSets.txt

Sie dient als Grundlage für das individuelle Datenblatt und ist so aufgebaut:

```
# User Defined PropertySet Definition File
#
# Format:
#   PropertySet:      <Pset Name>      I[instance]/T[type]      <element list separated by ', '>
#     <Property Name 1>      <Data type>      <[opt] Revit parameter name, if different from IFC>
#     <Property Name 2>      <Data type>      <[opt] Revit parameter name, if different from IFC>
#     ...
```

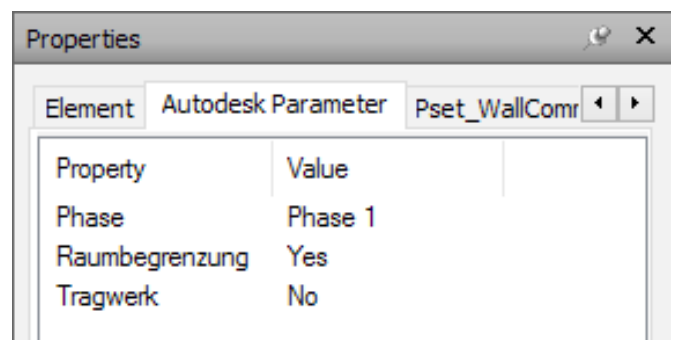
Im Vergleich dazu kann ein fertig konfiguriertes Datenblatt so aussehen:

```
#
PropertySet:      Autodesk Parameter      I      IfcWall
                  Phase                    Text      Phase erstellt
                  Raumbegrenzung          Boolean
                  Tragwerk                 Boolean
```

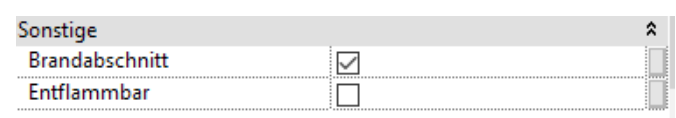
Dabei ist zu beachten:

- Ein Datenblatt fängt mit einer Raute an. Somit können auch mehrere Datenblätter in einer Textdatei angegeben werden.
- Die Trennung von Parametern erfolgt mit der Tabulator-Taste.
- Der Name des gewünschten Datenblatts folgt nach einem Tabstopp hinter der Bezeichnung **PropertySet:**, im Beispiel oben „Autodesk Parameter“.
- Die Definition, ob es sich um Typen- oder Exemplarparameter handelt, erfolgt durch die Angabe von „I“ für Instance (Exemplar) oder „T“ für Typ.
- Anschließend werden die IFC-Klassen der Elemente angegeben, denen diese Eigenschaften zugewiesen werden, im Beispiel soll dies nur für die Wände, also „IfcWall“ geschehen
- In der darauf folgenden Auflistung wird links der Revit-Parameter aufgeführt, gefolgt vom IFC-Datentyp sowie der gewünschten Bezeichnung des IFC-Attributs, jeweils getrennt durch einen Tabstopp. Beachten Sie, dass berechnete Werte – etwa die nicht verknüpfte Höhe einer Wand – nicht in das Datenblatt übergeben werden können.

In diesem Beispiel werden also folgende Exempleigenschaften einer Wand übertragen: die Phase, die Raumbegrenzung und das Tragwerk. Es ist wichtig, die richtigen Datentypen anzugeben: normalerweise „Text“, „Boolean“ für Ja/Nein-Parameter, „Area“ für Fläche oder „Length“ für Länge. Wenn der IFC-Parameter nicht den gleichen Namen wie der Revit-Parameter hat, kann letzterer am Ende der Zeile angegeben werden.



Parameterzuordnungstabelle exportieren erlaubt das Überschreiben bzw. die erweiterte Zuweisung von bestimmten Parametern, die im IFC-Schema bereits definiert sind und die im Kapitel Standardattribute beschrieben wurden. So sollen beispielsweise statt den Standardparametern „Compartmentation“ und „Combustible“ deutschsprachige Begriffe in Revit verwendet werden:

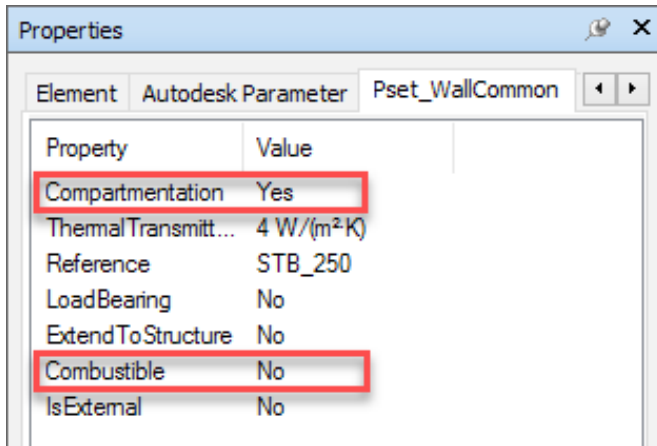


Diese werden dann in der Mapping-Datei wie folgt definiert:

Pset_WallCommon	Compartmentation	Brandabschnitt
Pset_WallCommon	Combustible	Entflammbar

Die Angabe erfolgt also nach folgendem Prinzip:

IFC_Common_PropertySet_Name<tab>IFC_Property_Name<tab>Revit_Property_Name



Die unterstützten Property-Sets sind in der buildingSMART-Online-Dokumentation genau definiert. Eine aktuelle Auflistung finden Sie unter <http://blogs.autodesk.com/bimblog/ifc>.

Klassifizierungseinstellungen ermöglichen die Angabe der im Projekt genutzten Uniformat-Klassifizierung nach einem landesspezifischen System. In Großbritannien ist zum Beispiel das Uniclass-System zur Klassifizierung etabliert, das mit Revit ausgeliefert wird. Das Building Information Modeling wird hier durch

eindeutige Schlüsselnummern für Bauteileigenschaften unterstützt, sodass die maschinelle Verarbeitbarkeit und Verknüpfung der Daten möglich wird.

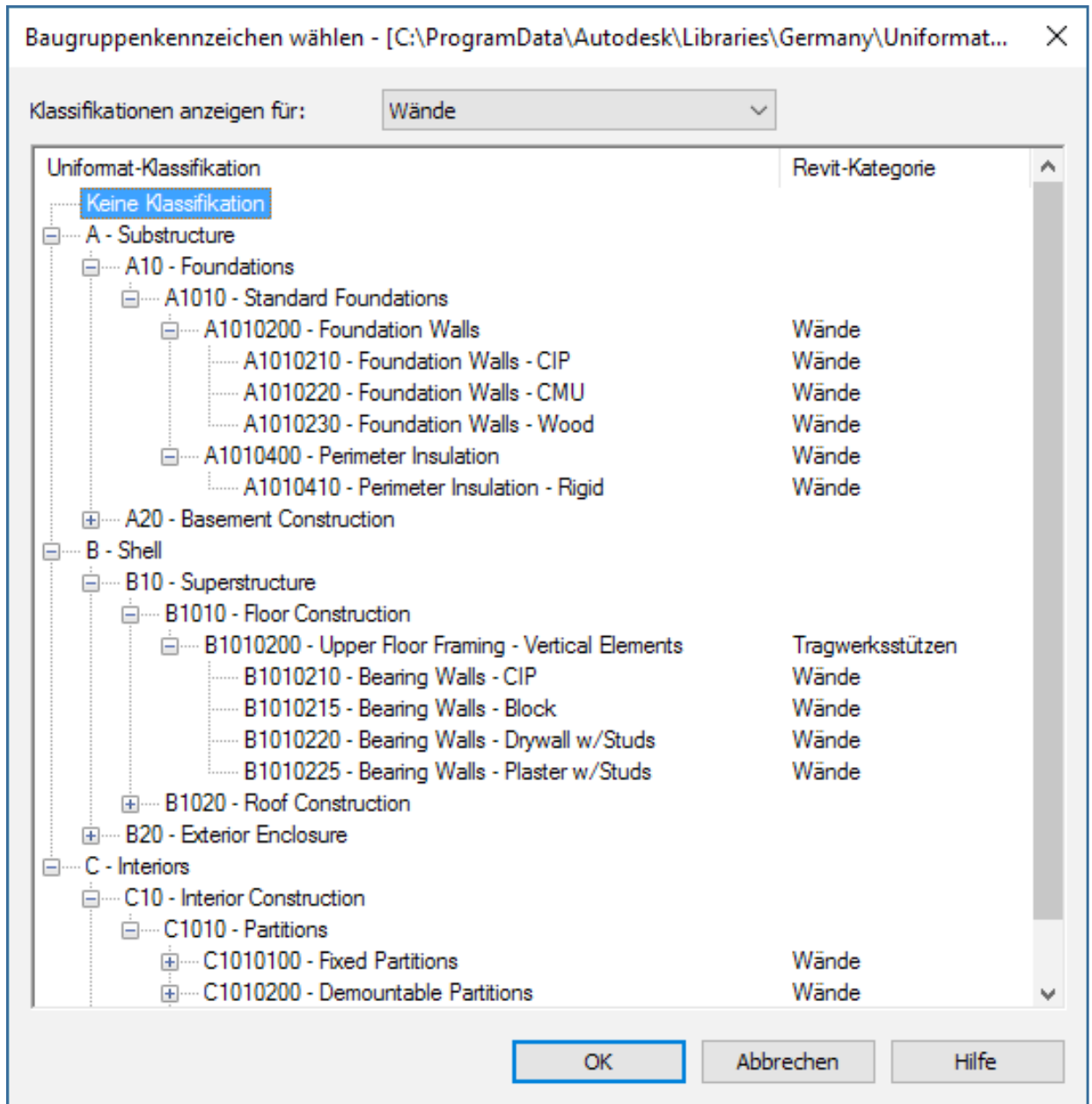
In Deutschland ist eine Klassifizierung nach DIN276 oder DIN SPEC 91400 üblich, die ähnlich der DIN 276 aufgebaut ist, aber eine fachübergreifende Nummerierung der Kostengruppen enthält. In der Schweiz erfolgt eine Klassifizierung nach eBKP-H, während in Österreich die Kostenermittlung nach ÖNORM B 1801-1 durchgeführt wird.

In Revit besteht die Möglichkeit, die standardisierte Uniformat-Klassifizierung von Bauteilen zu verwenden oder eine angepasste Klassifizierungsdatei zu benutzen. Dies erfolgt in der Regel durch die Zuweisung der Typeneigenschaft „Baugruppenkennzeichen“. Dieses Feld ermöglicht die Auswahl eines vordefinierten Wertes aus der Klassifizierungsdatei, die im Textformat hier zu finden ist:

<C:\ProgramData\Autodesk\Libraries\Germany\UniformatClassifications.txt>

Diese Datei kann nach den bereits erwähnten lokalen Klassifizierungssystemen angepasst werden. Informationen über aktuelle Anpassungen dieser Dateien seitens Autodesk finden Sie im BIM-Blog <http://blogs.autodesk.com/bimblog/ifc>.

Die Angabe im IFC-Exportdialog ist lediglich eine Information darüber, welches Klassifizierungssystem verwendet wurde, und beeinflusst nicht die eigentlichen Inhalte des Modells:



Klassifizierungseinstellungen

Name: DIN-SPEC 91400

Quelle (Herausgeber): STLB-Bau

Edition: 2016

Editionsdatum: 03.01.2018

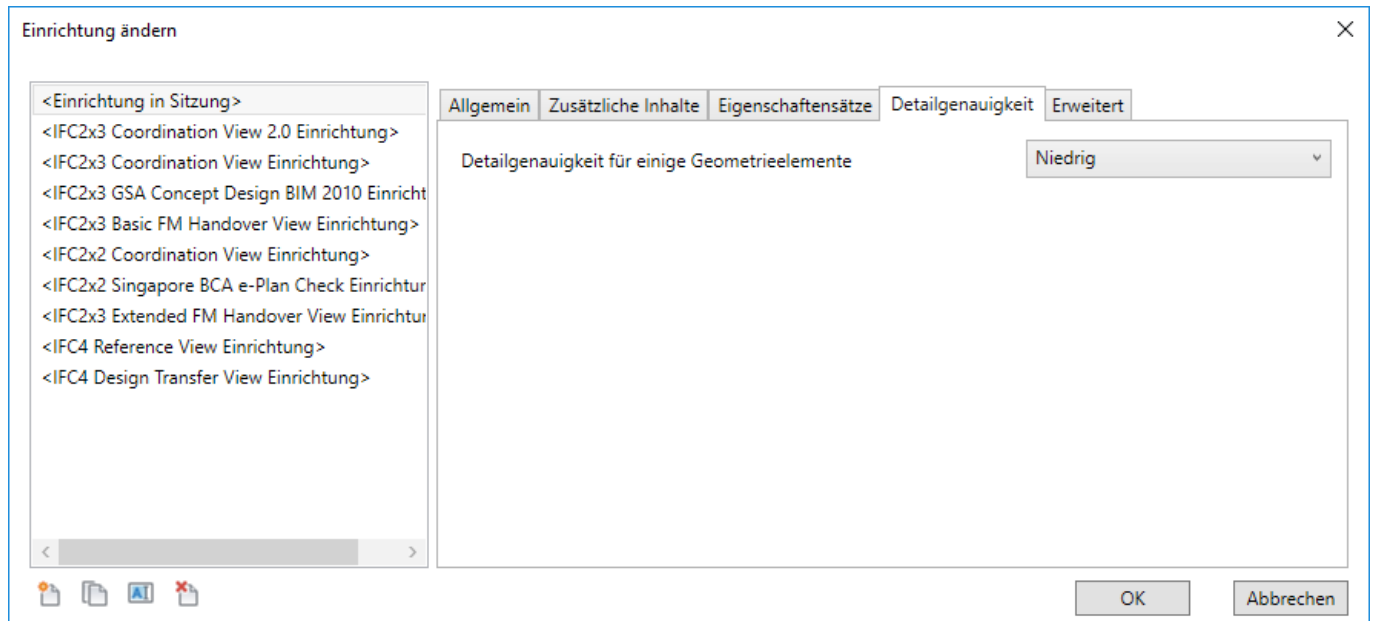
Speicherort von Dokumentation: www.beuth.de/de/technische-regeln/din-spec-91400

Klassifizierungsfeldname: Bauelement

OK Abbrechen

5.2.4 Detailgenauigkeit

Über die Registerkarte **Detailgenauigkeit** der IFC-Exporteinstellungen können diese Optionen gewählt werden:

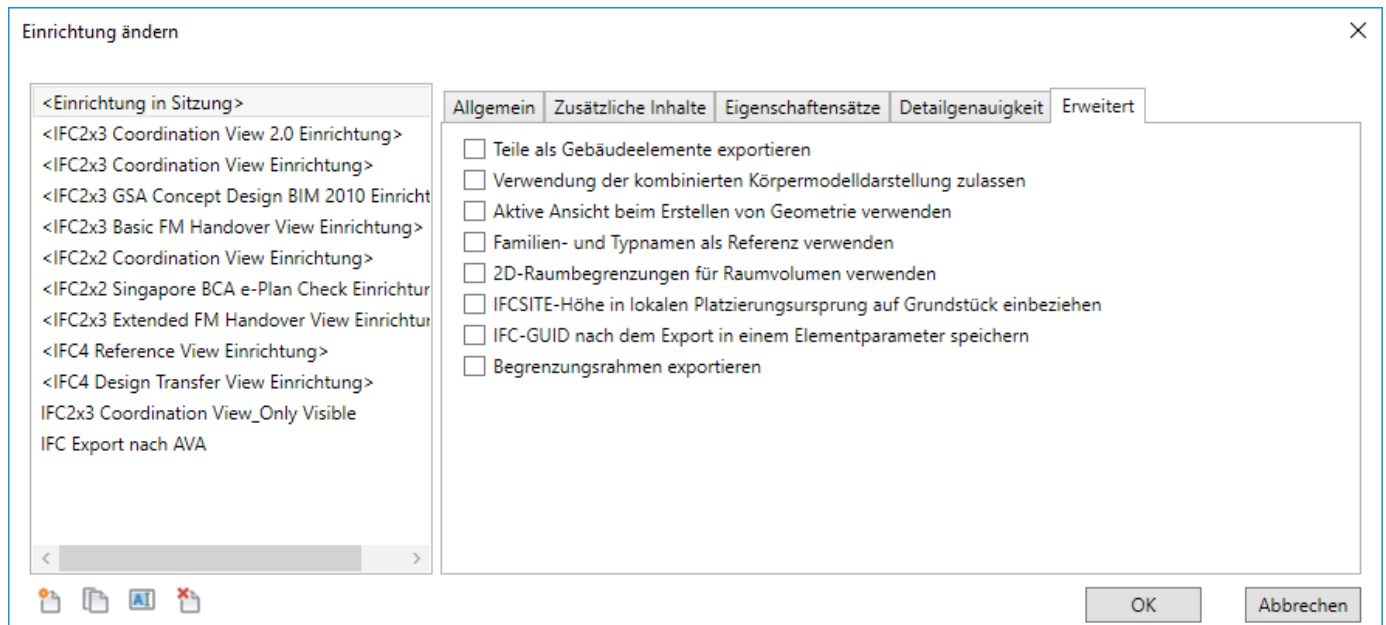


Detailgenauigkeit für einige Geometrielemente ermöglicht die Einstellung des Detaillierungsgrads. Dieser hat einen wesentlichen Einfluss auf die Dateigröße und die korrekten Interpretation.

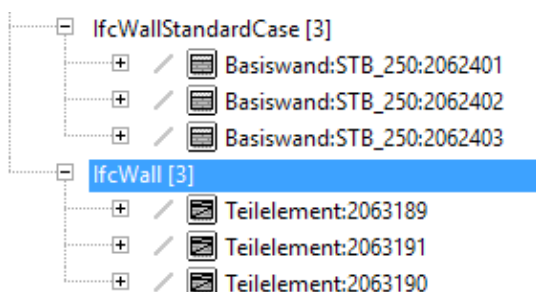
Bauteile sollten nur in sehr seltenen Fällen mit einem hohen geometrischen Detaillierungsgrad exportiert werden, da jeder Punkt in einem Vielflächennetz beschrieben werden muss. In den meisten Fällen genügt der Detaillierungsgrad „Niedrig“.

5.2.5 Erweiterte Einstellungen

Über die letzte Registerkarte **Erweitert** können diese zusätzlichen Optionen gewählt werden:



Teile als Gebäudeelemente exportieren ist für den IFC-Datenaustausch relevant, wenn Sie mit Teilelementen für den Aufbau von Wänden oder Decken arbeiten. Standardmäßig werden Teilelemente als „IfcBuildingElementPart“ exportiert. Das ermöglicht innerhalb des IFC-Datenmodells die Zuweisung der einzelnen Teile zu einem übergeordneten Element:



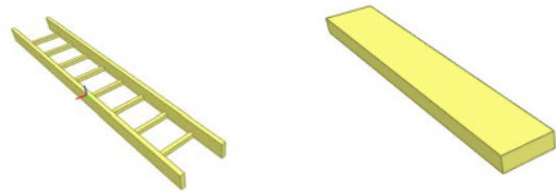
Beispiel für eine dreischichtige Wand, exportiert als Teilelemente im FZK Viewer

Einige BIM-Applikationen können diese speziellen Elemente aber nicht korrekt interpretieren. Im IFC-Datenmodell werden sie in diesem Fall als separate Wandelemente ohne eine übergeordnete Zuweisung angezeigt.

Verwendung der kombinierten Körpermodellldarstellung zulassen ermöglicht den Export von kombinierten Swept-Solid- und BREP-Modellen. Ein geometrisches Objekt in einem IFC-Datenmodell wird normalerweise entweder aus einem oder mehreren Swept-Solid- oder ausschließlich aus BREP-Objekten erzeugt. Die Kombination beider Beschreibungsarten ist im IFC-Schema standardmäßig nicht vorgesehen. Gerade bei komplexeren Bauteilen führt diese entweder zu einer erhöhten Dateigröße oder fehlerhaften Darstellung, da Elemente vollständig als BREP-Objekte beschrieben werden.

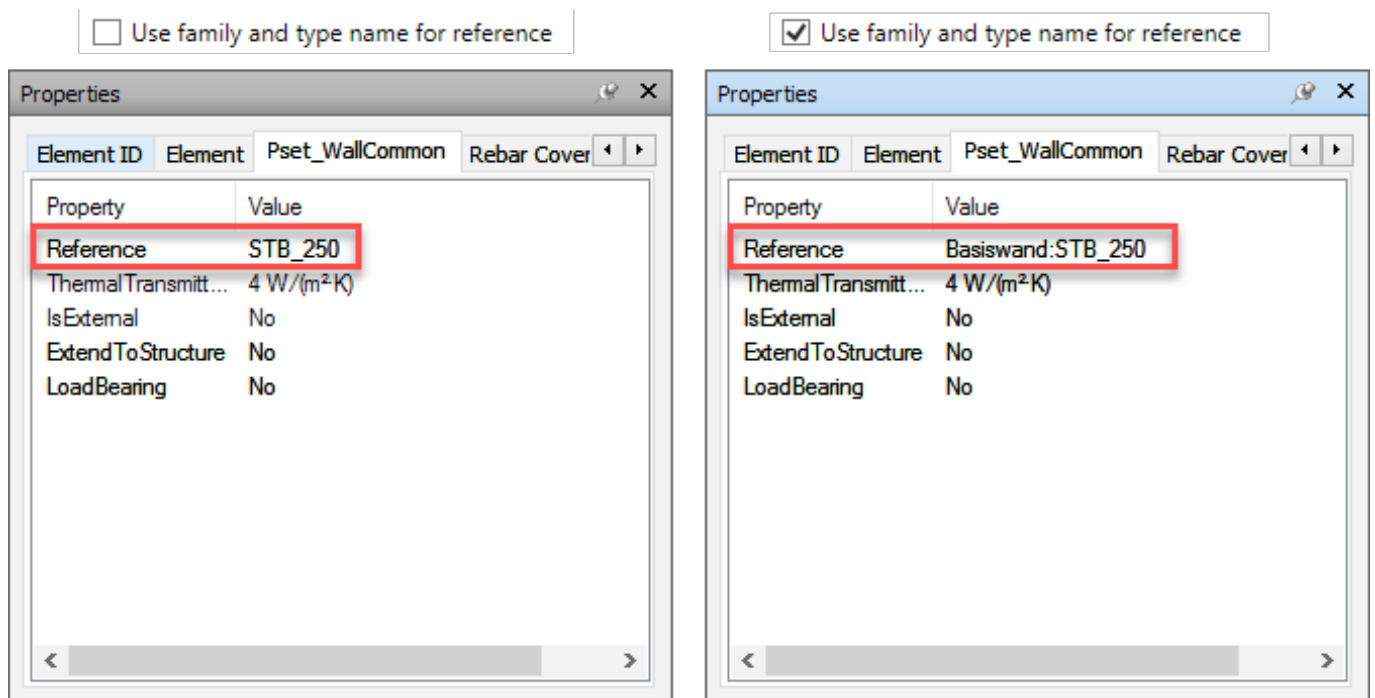
Bei der Solid-Model-Representation kommt es zu einer Kombination der beiden Beschreibungsarten innerhalb einer Klasse, was bei komplexen Modellen zu besseren geometrischen Ergebnissen bei einer kleineren Dateigröße führen kann. Es ist allerdings zu beachten, dass die mit dieser Einstellung exportierte IFC-Datei nicht mehr ganz dem IFC-Standardschema entspricht und daher mit allen Projektbeteiligten abgestimmt werden sollte. Für bestimmte Nutzungsfelder kann es zwingend notwendig sein, ein unverändertes Standardschema für den Export zu nutzen.

Aktive Ansicht beim Erstellen von Geometrie verwenden berücksichtigt die Anzeigeneinstellungen der aktuellen Ansicht für den IFC-Export und wurde speziell für Haustechnik-Elemente wie Kabeltrassen und Einbauteile entwickelt, deren Modellgeometrie sich von der dargestellten Geometrie unterscheidet:



Feine Darstellung vs. mittlere Darstellung

Familien- und Typnamen als Referenz verwenden ermöglicht die Referenzierung auf Basis von Revit-Familie und Typ. Standardmäßig erfolgt die Referenzierung eines Bauteils auf Basis des verwendeten Typen.



2D-Raubbegrenzungen für Raumvolumen verwenden dient der vereinfachten Berechnung des Raumvolumens auf Basis der zweidimensionalen Raumbegrenzungen. Standardmäßig wird die Raumgeometrie aus Revit zur Ermittlung des Volumens im IFC-Schema verwendet.

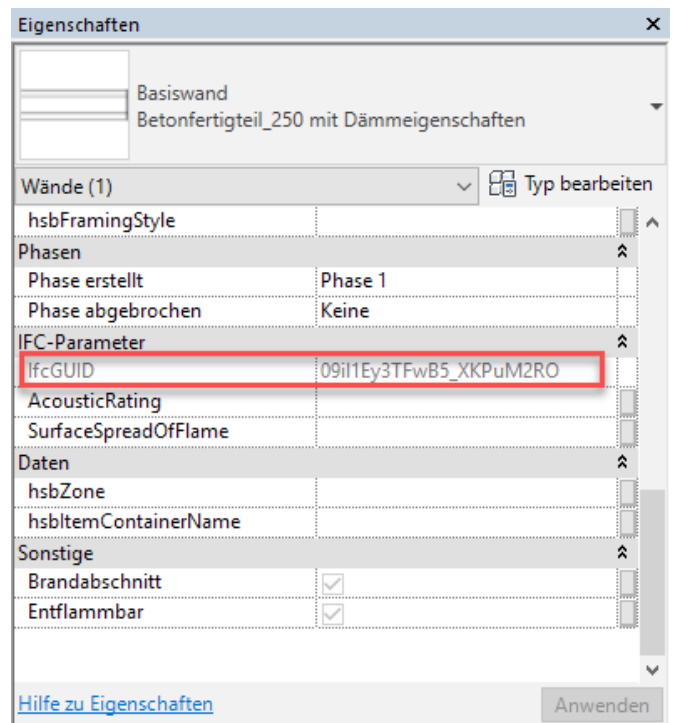
IFCSITE-Höhe in lokalen Platzierungsursprung

auf Grundstück einbeziehen: Beim Export der Standortinformationen verfügt das Gelände (Ifc Site) über einen Höhenwert für das Projekt. In IFC2x3 CV2.0 wird dieser Wert standardmäßig auf „0“ gesetzt, was von älteren Applikationen unter Umständen nicht korrekt interpretiert wird. Mit Hilfe dieser Exporteinstellung wird der entsprechende Wert zusätzlich bereitgestellt.

IFC-GUID nach dem Export in einem Elementparameter speichern

speichert die generierten IFC-GUIDs nach erfolgreichem Export in den Parameter „IfcGUID“. Das vereinfacht die spätere Fachmodellkoordination, da die Bauteile eindeutig identifizierbar sind.

Begrenzungsrahmen exportieren. Jedes geometrische Element kann auch vereinfacht mit Hilfe eines Begrenzungsrahmens („Bounding Box“) dargestellt werden. Sollte ein Objekt auf Grundlage seiner komplexen Geometrie nicht exportiert werden können oder soll es zur besse-



ren Ermittlung von Abstandsflächen vereinfacht werden, kann die „Bounding-Box“ eine Alternative zur eigentlichen Darstellung bieten bzw. es ermöglichen, das Objekt überhaupt darzustellen.

5.3 Weitere Einstellungen

Die in den IFC-Exporteinstellungen vorgenommenen Klassenzuweisungen sind allgemein formuliert und bilden die Grundlage für den IFC-Export, so dass pro Revit-Kategorie jeweils eine IFC-Klasse zugewiesen wird.

In manchen Fällen kann es allerdings vorkommen, dass eine feinere Unterteilung notwendig wird und Bauteile innerhalb einer Revit-Kategorie unterschiedlichen IFC-Klassen zugewiesen werden sollen – oft etwa bei der Nutzung der Kategorie „Allgemeines Modell“.

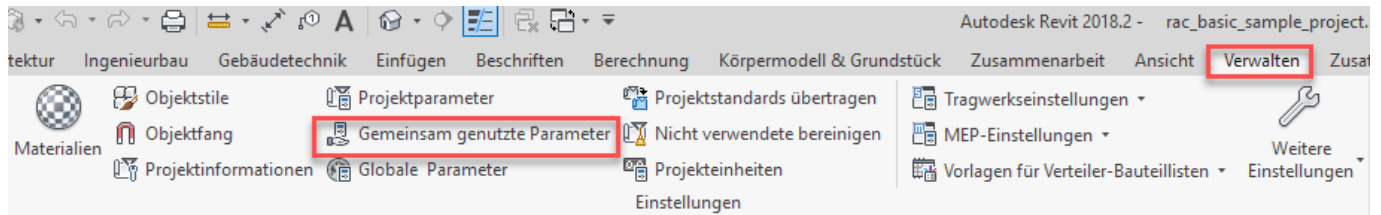
Durch Verwendung von Exportparametern lassen sich diese Bauteile unabhängig von den Voreinstellungen in der Zuordnungstabelle bestimmten IFC-Klassen und -Typen zuweisen.

IFC-Exportparameter

Als Exportparameter können erstellt werden:

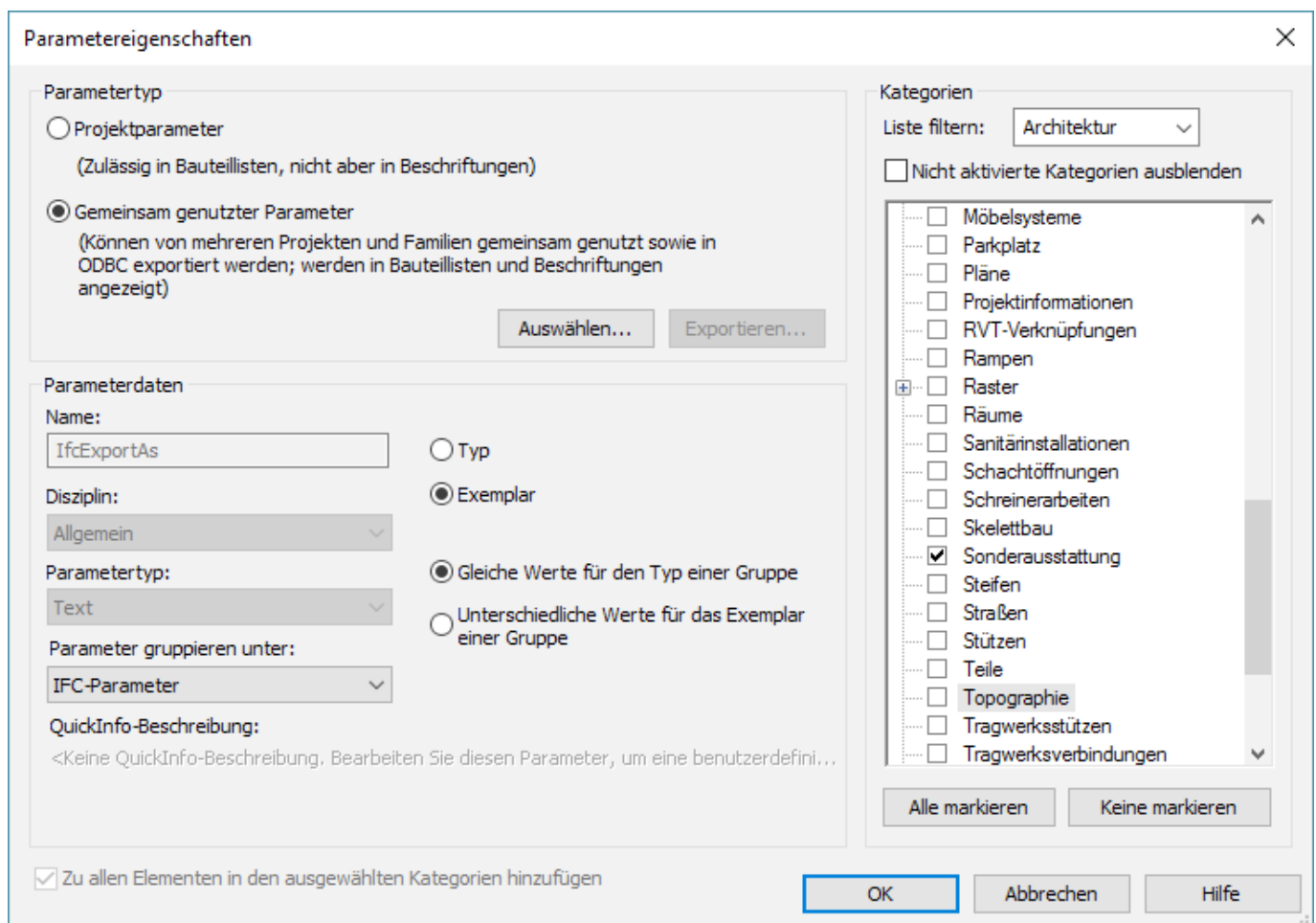
- IfcExportAs
- IfcExportType
- ObjectTypeOverride

Diese Parameter sollten am besten als „Gemeinsam genutzte Parameter“ für Projekt- und Familiendateien angelegt werden. Autodesk stellt eine zentrale IFC-Shared-Parameters-Textdatei zur Verfügung, die Sie hier herunterladen können: <http://blogs.autodesk.com/bimblog/ifc>.



Exportparameter befinden sich in der Hierarchie über den Voreinstellungen der Zuordnungstabelle in den IFC-Exporteinstellungen und überschreiben diese somit.

Die Parameternamen sind im IFC-Format fest definiert und werden nur bei korrekter Schreibweise berücksichtigt. IFC-Exportparameter sollten bei ihrer Einbindung der Gruppe „IFC-Parameter“ zugewiesen werden.



Die Parameter können je nach Bedarf und je nach Bürostandard als Typ- oder Exemplarparameter angelegt werden. In der Regel empfiehlt sich die Nutzung von Typparametern, da diese Angaben selten zwischen einzelnen Exemplaren desselben Typs variieren.

Der „IfcExportAs“-Parameter überschreibt die voreingestellte IFC-Klasse eines Revit-Bauteils für den IFC-Export, z.B. IfcSlab für Decken. Der Parameterwert „DontExport“ verhindert dagegen die Erstellung eines Bauteiltypen beim Export des Datenmodells.

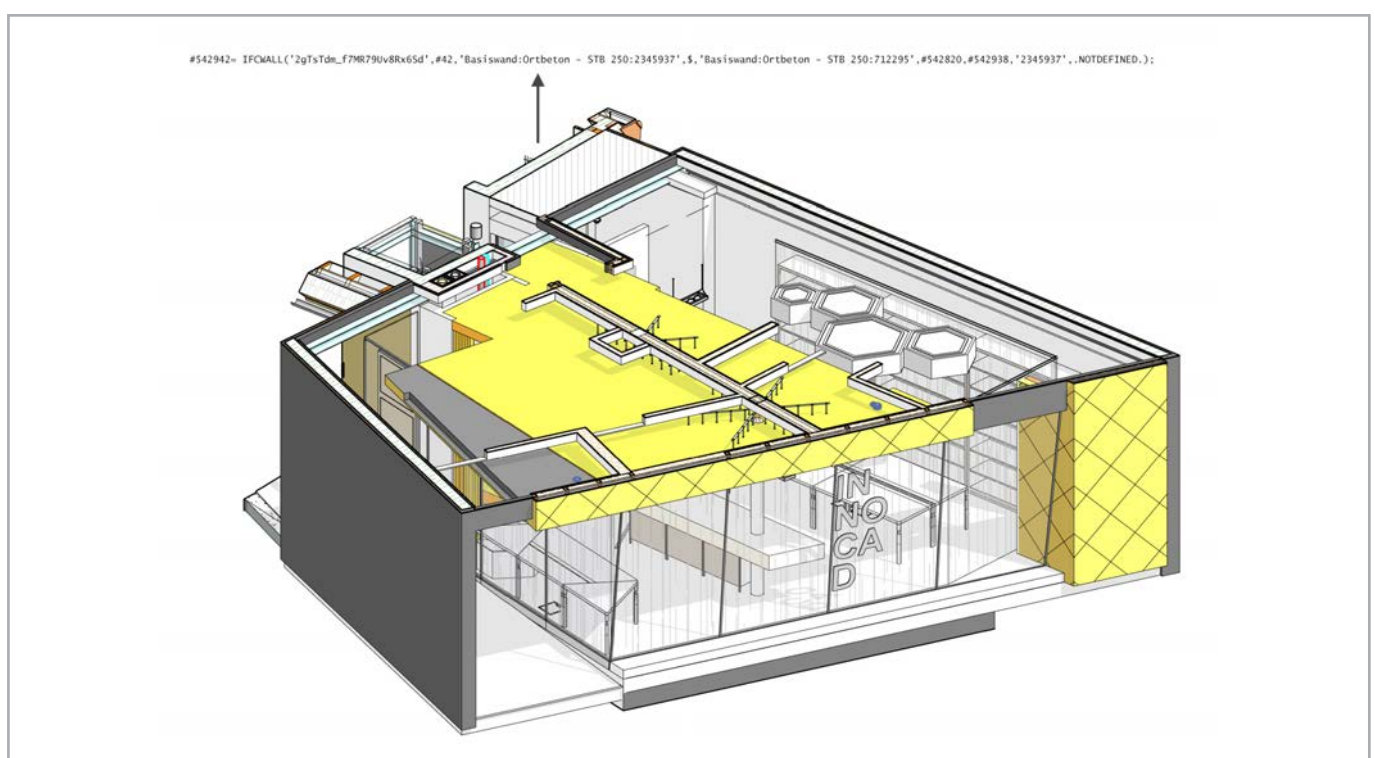
Der „IfcExportType“-Parameter überschreibt den voreingestellten Typ für den IFC-Export. Dieser Parameter wird nicht oft genutzt, da die Typdefinition auch über den IfcExportAs-Para-

meter möglich ist, in dem der Typ nach der Klasse getrennt mit einem Doppelpunkt angegeben wird, etwa „IfcSlab:ROOF“ für eine Decke mit dem Typ Dach.

Der „ObjectTypeOverride“-Parameter dient in erster Linie der rein textlichen Überschreibung des Revit-Bauteiltypen für den IFC-Export. Auf Basis seiner eigentlichen Funktion ist er also nicht wirklich als Exportparameter anzusehen, verfügt aber über die Fähigkeit, den voreingestellten Typ zu überschreiben sowie zugehörige Eigenschaftsdatenblätter zu erzeugen. Das wird besonders im Zusammenhang mit der Durchbruchplanung für die Übermittlung der sogenannten Provision for Void, der Abzugskörper, genutzt (siehe dazu Kapitel 6 „Anwendungsbeispiele“).

Verhalten von Systemfamilien

Systemfamilien wie Wände, Decken, Geschosdecken, Treppen oder Rampen können in Autodesk Revit nur bedingt anderen Klassen zugewiesen werden. Grundlegend gilt bei Systemfamilien die Einschränkung, dass Objekte ausgehend von Verwendungsart und geometrischer Beschreibung in Revit nur einer gewissen Gruppe von Klassen zugewiesen werden können.



Revit Kategorie	Standardklasse	Standardtyp (Predefined Type)	Alternative Klassen (IfcExportAs)	Mögliche Typen (IfcExportType)
Wand	<i>IfcWallStandardCase</i> für alle Wände, die durch eine einfache Extrusion beschrieben werden können	NOTDEFINED	<i>IfcFooting</i> (Fundament)	PAD_FOOTING (Einzelfundament) PILE_CAP (Köcherfundament) STRIP_FOOTING (Streifenfundament) FOOTING_BEAM (Fundamentbalken)
	<i>IfcWall</i> für alle unregelmäßigen Wände	STANDARD	<i>IfcFooting</i> (Fundament)	
Geschoss- decke	<i>IfcSlab</i>	FLOOR		FLOOR (Standard) ROOF (Dach) LANDING (Podest) BASESLAB (Grundplatte)
			<i>IfcFooting</i> (Fundament)	PAD_FOOTING (Einzelfundament) PILE_CAP (Köcherfundament) STRIP_FOOTING (Streifenfundament) FOOTING_BEAM (Fundamentbalken)
			<i>IfcCovering</i> (Fußboden / Decke)	CEILING (Decke) FLOORING (Fußboden) CLADDING (Verkleidung) ROOFING (Dach)
			<i>IfcRamp</i> (Rampe)	
Decke	<i>IfcCovering</i>	-	-	CEILING (Abhangdecke) FLOORING (Bodenbelag) CLADDING (Verkleidung) ROOFING (Dach)
Rampe	<i>IfcRamp</i>	-	-	-
Treppe	<i>IfcStair</i>	-	-	-

Verhalten von Projektfamilien

Eine im Projekt erstellte Familie kann unabhängig von ihrer Revit-Kategorie mit Hilfe des *IfcExportAs*-Parameters jeder Klasse zugewiesen werden, die seitens Autodesk offiziell unterstützt wird.

Verhalten von ladbaren Familien

Ladbare Familien verhalten sich grundsätzlich wie Projektfamilien und können jeder unterstützten Klasse zugewiesen werden. Zudem ist es möglich, verschachtelten Familien unterschiedliche Klassen und Typen für den IFC-Export zuzuweisen. Dabei ist darauf zu achten, dass in den Eigenschaften

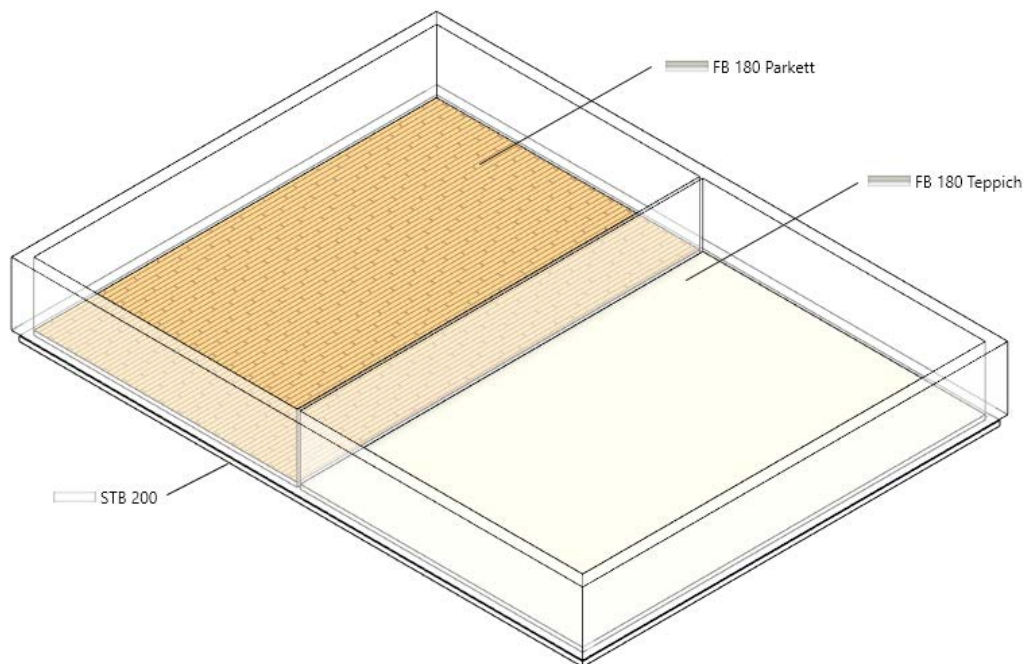
der einzelnen Familien die Option „Gemeinsam genutzt“ aktiviert ist.

Abzugskörper werden ebenfalls automatisch der Klasse `OpeningElement` zugewiesen. Bei der Erstellung einer Projektfamilie als Abzugskörper wird diese zudem automatisch der entsprechenden Klasse `OpeningElement` zugewiesen.

6 ANWENDUNGSBEISPIELE

6.1 Geschossdecken-Aufbau

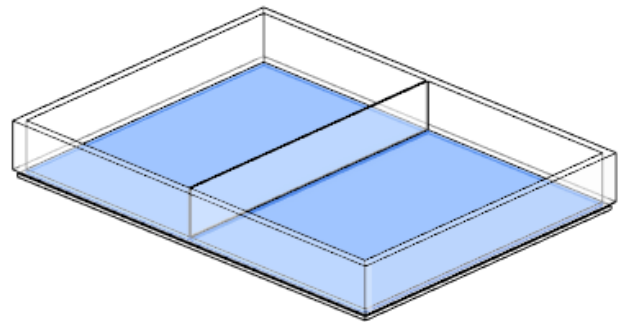
Oft wird bei der Modellierung von Geschossdecken mit zwei separaten Elementen gearbeitet: Zuerst wird die tragende Geschossdecke modelliert und anschließend wird pro Raum der Fußbodenaufbau als eine mehrschichtige Decke eingefügt:



Beim IFC-Export werden standardmäßig alle Geschossdecken der Klasse `IfcSlab` zugewiesen. Das kann für die weitere Planung oder die Zuweisung in einer AVA- oder Berechnungssoftware hinderlich sein oder zu Fehlkalkulationen führen. Stattdessen ist es sinnvoll, den Fußboden nicht als `IfcSlab`, sondern als `IfcCovering` zu exportieren, wodurch er auch die entsprechenden Attribute zugewiesen bekommt, etwa die Entflammbarkeit oder Oberflächengüte.

Daher wird für die beiden Fußbodenaufbauten der `IfcExportAs`-Parameter als „`IfcCovering.FLOORING`“ angegeben, wodurch die Elemente beim Export der Klasse `IfcCovering` und dem Typ `FLOORING` zugewiesen werden:

Höhe unten	-0,1800 m
Dicke	0,1800 m
ID-Daten	
Bild	
Kommentare	
Kennzeichen	
Phasen	
Phase erstellt	Phase 1
Phase abgebrochen	Keine
IFC-Parameter	
IfcExportAs	IfcCovering.FLOORING



Durch diese Zuweisung erhält der Fußbodenaufbau die richtige Klasse/Typ sowie die im `Pset_CoveringCommon` definierten Eigenschaften, was weitere Auswertungen erleichtert:

Element Specific	
Guid	3wpcDIn55AMPhjYRjAGvBR
PredefinedType	FLOORING
Tag	393687
Pset_CoveringCommon	
Reference	FB 10.0 - Fliesen 15 x 15
TotalThickness	0,1

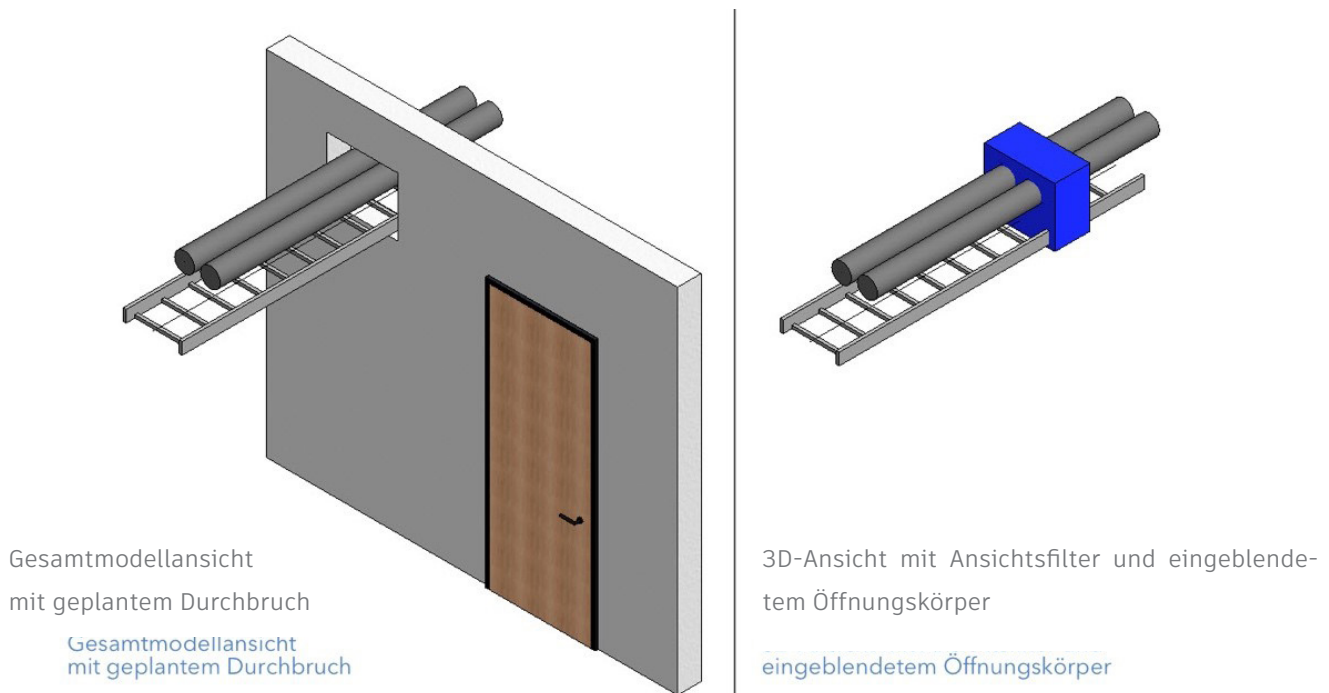
6.2 Durchbruchsplanung

Für die Planung und Koordination von Durchbrüchen im BIM-Prozess hat sich weitestgehend die Nutzung von Platzhaltern etabliert, den sogenannten „Provision for Void“-Objekten. Diese lassen sich zwischen Fachmodellen inklusive aller notwendigen Informationen sowie Abmessungen austauschen und können auch für Freigabeprozesse sowie letztlich für die Erstellung des Durchbruchs genutzt werden.

Als Grundlage können entweder die Durchbruchselemente aus der Revit-Bibliothek oder auch eine einfache Familien mit einem Abzugskörper genutzt werden.

Optional kann die Familie auch einen weiteren Extrusionskörper enthalten, der sich über einen Sichtbarkeitsparameter steuern lässt und die gleichen Abmessungen wie der Abzugskörper besitzt. Mit Hilfe des zweiten Körpers lässt sich ein vom Gesamtmodell unabhängiges Fachmodell speziell für die Durchbruchsplanung als IFC-Datei erzeugen.

Unter Verwendung eines Bauteilfilters und einer darauf abgestimmten 3D-Exportansicht lassen sich die Durchbruchsplanungskörper somit als Fachmodell visualisieren und exportieren.



Zusätzlich lassen sich dieser Familie auch 2D-Durchbruchsymbole für Schnitt- und Grundrissansichten hinzufügen. Beim IFC-Export wird die Durchbruchsfamilie mit folgenden Angaben versehen:

Revit-Bauteil	IfcExportAs	IfcObjectTypeOverride
Durchbruchsfamilie	IfcBuildingElementProxy	PROVISIONFORVOID

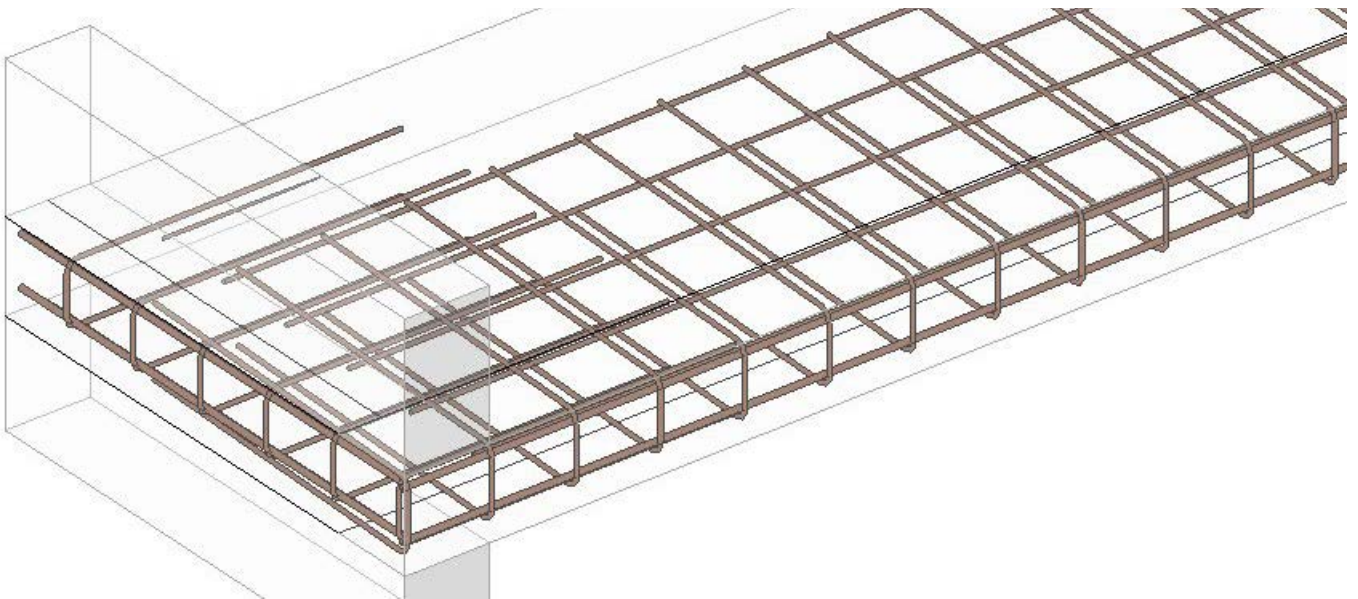
Durch die Zuweisung des Typs erhält der Durchbruch alle notwendigen Informationen:

Pset_ProvisionForVoid	
Depth	0,3
Height	0,5
Shape	Rectangle
System	
Width	0,6

6.3 Zuweisung von Baugruppen

Baugruppen sind für die übergeordnete Gruppierung von Bauteilen wichtig und werden beispielsweise oft für Binderfelder, Balkengitter oder Bewehrungskörbe genutzt. Im Gegensatz zu den gruppierten Elementen in Revit werden die Baugruppen auch beim IFC-Export übergeben und können übergeordnete Eigenschaften besitzen.

Als Beispiel sollen hier die Bewehrungsstäbe und Bügel einer Geschossdecke einer Baugruppe zugewiesen werden:



Die IFC-Parameter werden dafür so überschrieben:

Revit-Bauteil	IfcExportAs	IfcObjectTypeOverride
Durchbruchsfamilie	IfcElementAssembly	REINFORCEMENT_UNIT

Im IFC-Datenmodell wird durch die Vergabe dieser Klasse und unter Verwendung des Exemplarparameters „IfcObjectTypeOverride“ der Predefined Type als „REINFORCEMENT_UNIT“ definiert und die Baugruppe als „IfcElementAssembly“ übergeordnet zusammengefasst.

Die einzelnen Baugruppenelemente sind dabei weiterhin separat selektierbar. Mit Hilfe dieser Zuweisung wird hinsichtlich der Auswertung und Klassifizierung von Bauteilen für eine bessere Struktur innerhalb des IFC-Modells gesorgt.

6.4 Zuweisung von Standardattributen

BuildingSMART stellt im Rahmen der Online Dokumentation für die einzelnen IFC-Schemas auch die zugehörigen Informationen über Standardattribute bereit. So finden sich beispielsweise unter dem Begriff „Pset_CoveringCommon“ alle Standardattribute der Entitätsklasse „IfcCovering“ (Abdeckung/Belag).

Eine Auflistung der Eigenschaftsdatenblätter für Architekturbauteile des IFC4-Schemas mit mehrsprachigen Erläuterungen finden Sie unter

<http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC2x4/rc3/html/schema/ifcsharedbldgelements/pset/>

Die verfügbaren Attribute werden durch die Wahl der Klasse bzw. des Typs bestimmt.

Als Beispiel wird hier das „Pset_CoveringCommon“ angeführt, das automatisch allen Elementen der Klasse IfcCovering zugewiesen wird:

IFC-Attribut	Revit-Parameter
Reference	Bauteiltyp
Status	Bauphase des Elements
AcousticRating	Schallschutzklasse
FireRating	Feuerwiderstandsklasse
Combustible	Brennbares Material
SurfaceSpreadOfFlame	Brandverhalten
ThermalTransmittance	U-Wert
IsExternal	Außenbauteil
LoadBearing	Tragendes Bauteil
Compartmentation	Brandabschnittsdefinierendes Bauteil
FlammabilityRating	Entflammbarkeitsklasse
FragilityRating	Fragilitätsklasse
Finish	Oberflächengüte

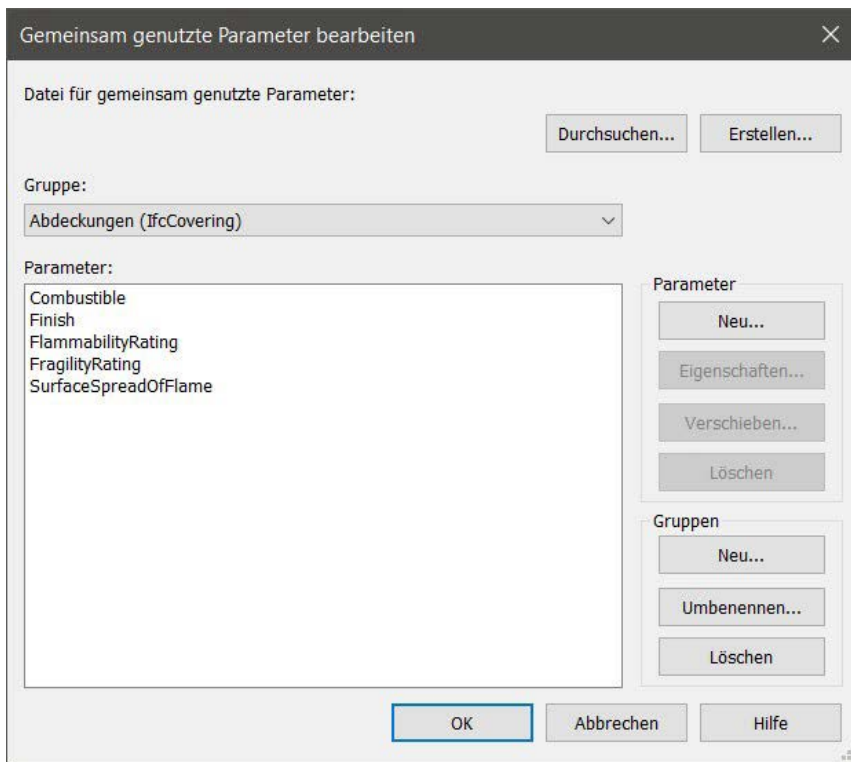
Beachten Sie, dass beim Export nur Revit-Parameter berücksichtigt werden, die im Projekt vorhanden sind, die richtige Einheit sowie einen gültigen Wert aufweisen. „Leere“ Parameter werden nicht exportiert.

Anlegen von ausgewählten Attributen in Revit-Projekten

Aufgrund der Menge an Daten ist es nicht sinnvoll, alle verfügbaren Attribute in einer einzigen Vorlage bereitzustellen. Praxisgerechter ist die Ergänzung der benötigten Attribute nach Bedarf.

Autodesk stellt eine eigene IFC-Shared-Parameters-Datei zur Verfügung, die bereits alle verfügbaren Parameter enthält. Den Link zu dieser Datei finden Sie unter <http://blogs.autodesk.com/bimblog/ifc>.

In dieser Datei sind bereits die richtigen Einheiten der Parameter vordefiniert. Die Parameter können entweder als Typ oder als Exemplarparameter definiert werden. Letztendlich hängt dies von dem jeweiligen Firmenstandard und der Arbeitsweise ab.



Als Ergebnis werden die neu angelegten Attribute beim IFC-Export dem zugehörigen „Pset“ zugewiesen. Die folgende Gegenüberstellung zeigt die Grundinhalte sowie die Inhalte nach Zuweisung der entsprechenden Attribute:

Property	Value
Reference	FB 10.0 - Fliesen 25 x 25
TotalThickness	0.1

Property	Value
Reference	FB 10.0 - Fliesen 25 x 25
FireRating	F60
FlammabilityRating	B1
Combustible	False
Finish	R 13
TotalThickness	0.1

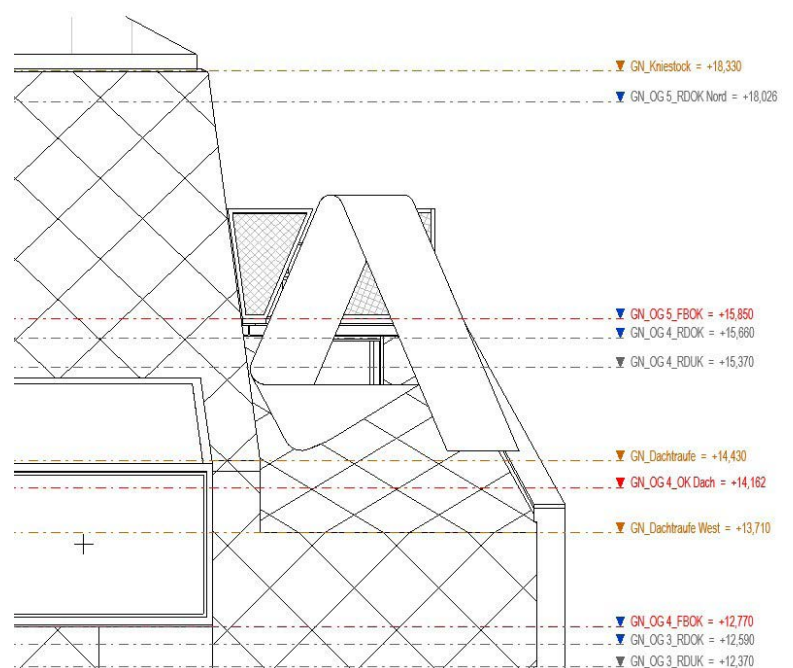
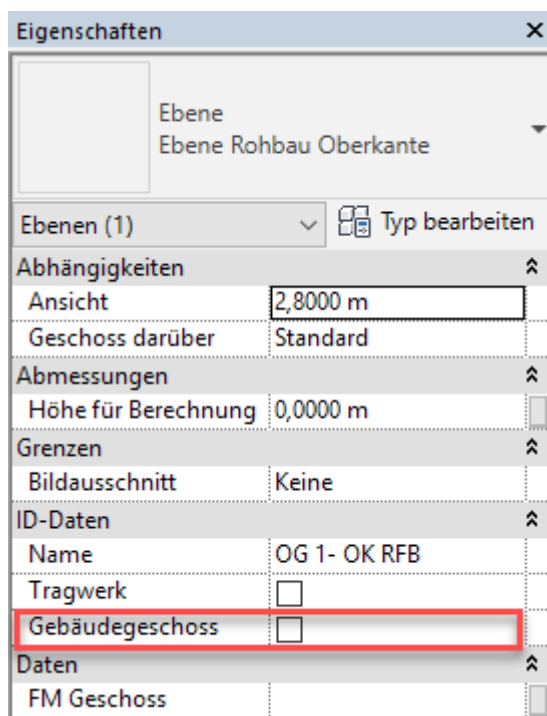
Grundinhalte Pset_CoveringCommon

Inhalte nach Zuweisung Pset_CoveringCommon

6.5 Strukturierung des IFC-Datenmodells

Beim Modellaustausch sind nicht alle im Zuge des Planungsprozesses erzeugten Informationen zur Gebäudestruktur relevant. Häufig wird beispielsweise mit vielen Bezugsebenen gearbeitet, die letztendlich für die Modellübergabe irrelevant sind. Aus diesem Grund werden meist nur bestimmte Ebenen als Geschossebenen ausgewiesen und exportiert.

Der Export von Geschossebenen wird über den zugehörigen Parameter „Geschossebene“ in den Revit-Eigenschaften einer Ebene beeinflusst. Dabei werden sämtliche Bauteile anderer Ebenen der nächstgelegenen Geschossebene zugewiesen. Im Idealfall sollte pro Gebäudeschoss nur eine definierte Geschossebene existieren.



Um im obigen Beispiel die Ebenen beim Export umzubenennen, wird der gemeinsam genutzte Parameter „IfcName“ verwendet. Dieser überschreibt auch bei einem Großteil der anderen Revit-Elemente die vordefinierte Bezeichnung.

Der „IfcName“-Parameter wird als Textparameter angelegt und kann den gewünschten Revit-Kategorien als Projektparameter (Exemp-

lar- oder Typenparameter) zugewiesen werden. Auf die gleiche Art und Weise kann auch der Parameter „Ifc-Description“ angelegt werden. Dieses Attribut kann verwendet werden, um einem Element zusätzliche Informationen anzuhängen.

Das Ergebnis dieser Anpassung ist die Umbenennung und zusätzliche Beschreibung der entsprechenden Ebene:

Property	Value
Model	Golden Nugget_BIM_Architektur und Ingenieurbau2
Prefix	
Name	GN_OG 3_FBOK
Description	
Story Number	14
GUID	23fwaNhz4ZgpqN_uBUq4m

Standardbezeichnung nach IFC-Export

Property	Value
Model	Ebenenbezeichnung
Prefix	
Name	3.Obergeschoss
Description	weiterführende Information zur Ebene
Story Number	18
GUID	23fwaNhz4ZgpqN_uBUq55

Ebenenbezeichnung mit zusätzlicher Anmerkung

Bei Bedarf können dem Gebäudegeschoss ähnlich wie anderen Bauteilen weitere Attribute zugewiesen werden. Grundlage für die Vergabe von Standardattributen bildet dabei das „Pset_BuildingStoreyCommon“.

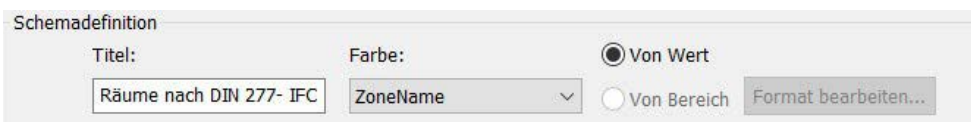
6.6 Nutzungsgruppen im IFC-Datenmodell

Innerhalb des IFC-Datenmodells lassen sich auch Nutzungsgruppen hinterlegen. Auf Basis eines in Autodesk Revit erzeugten Schemas für den Export lassen sich diese Gruppierungen zur weiteren Verwendung an Projektbeteiligte übergeben.

Grundlage für den Export von Nutzungsgruppen bzw. -zonen bildet der Parameter „ZoneName“.

Dieser wird als Gemeinsam genutzter Parameter (Typ: Text) der Revit-Kategorie „Räume“ zugewiesen. Für diese Kategorie kann nur ein Exemplarparameter verwendet werden.

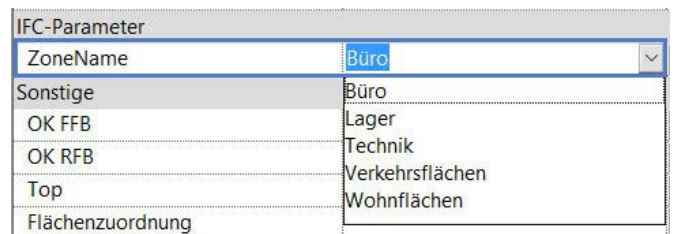
Anschließend können unter Verwendung dieses Parameters ein Farbschema für Räume/Zonen erzeugt und die benötigten Kategorien angelegt werden:



Schemadefinition unter Verwendung des Parameters „ZoneName“

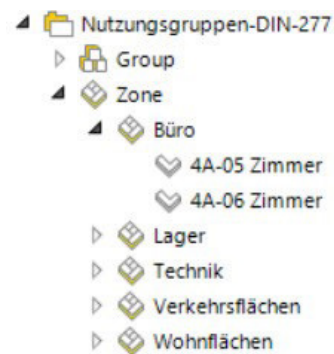
In einem Grundriss lässt sich den erzeugten Räumen nun die entsprechende Kategorie des Farbschemas zuweisen:

Schemazuweisung innerhalb der Raumeigenschaften in Autodesk Revit



Es ist ebenfalls möglich, einem Raum mehrere Nutzungsgruppen zuzuweisen. Dafür ist es notwendig, zusätzliche „ZoneName“ Parameter anzulegen und diese aufsteigend zu nummerieren („ZoneName 2, ZoneName 3...“).

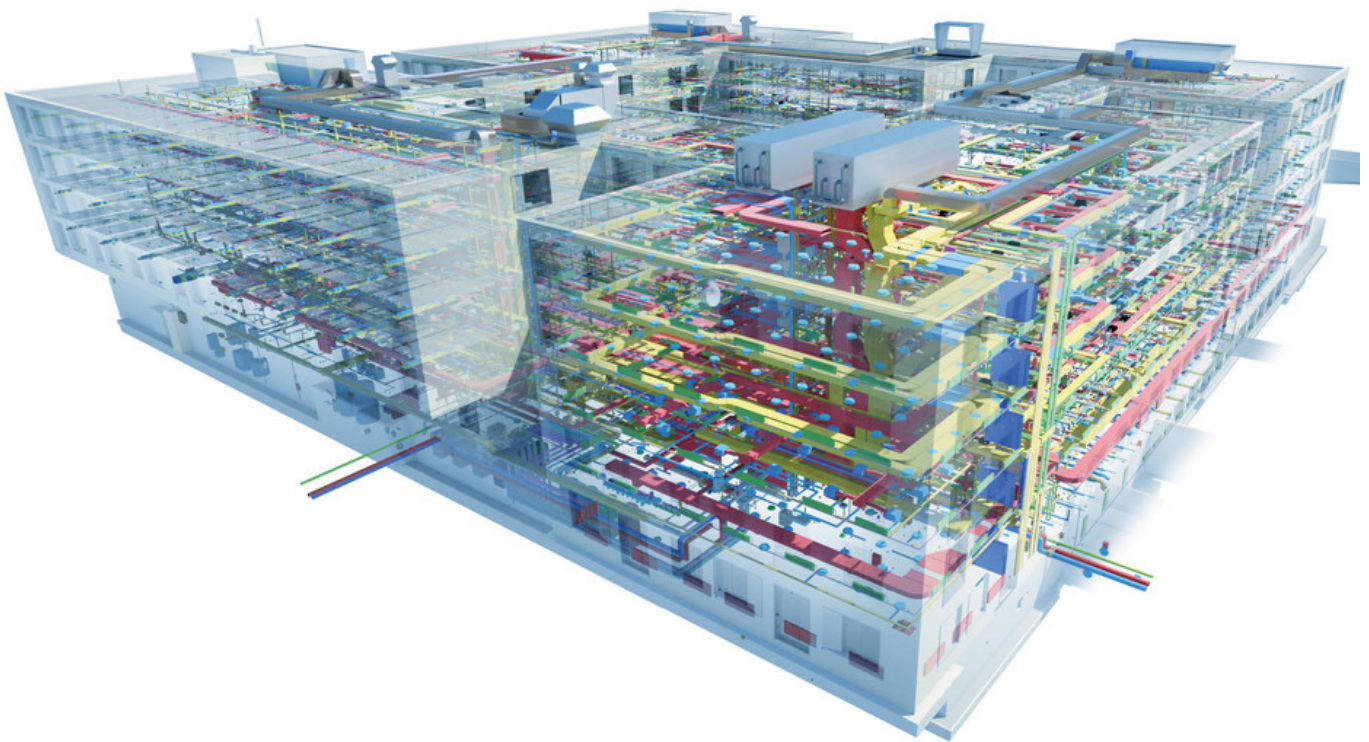
Beim anschließenden IFC-Export werden die jeweiligen Räume den entsprechenden Nutzungsgruppen zugewiesen.



Hinterlegte Nutzungsgruppen im IFC-Modell

6. FAZIT

Building Information Modeling (BIM) eröffnet allen Beteiligten an einem Bauprojekt neue Möglichkeiten, um fundiertere Projektentscheidungen zu treffen, besser zu kommunizieren, Workflows zu optimieren und die Dokumentation zu verbessern. Die durch openBIM und IFC bereitgestellten Datenaustauschfunktionen ermöglichen zudem eine Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten, auch wenn diese an verschiedenen Softwareprodukten arbeiten.



Wenn Sie mehr über BIM, openBIM und IFC erfahren möchten, stellen diese weiterführenden Links zusätzliche Informationen bereit:

<https://www.autodesk.de/solutions/bim/overview>
<https://www.autodesk.de/campaigns/interoperability>
<http://buildingsmart.org/>

Hinweis: Autodesk® Revit® bietet einen zertifizierten IFC-Export und Import gemäß dem buildingSMART IFC 2x3 Coordination View-Datenaustauschstandard.

Dazu zählen Zertifizierungen für Architektur-, Statik- und MEP-Daten gemäß buildingSMART IFC 2x3 Coordination View 2.0-Datenaustauschstandard vom März 2013 bzw. April 2013. Revit erhielt die IFC 2x3 Coordination View Certification der Stufe 1 im Juni 2006 und eine volle Zertifizierung der Stufe 2 für Coordination View im Mai 2007.

Neben diesen Zertifizierungen gibt es bisher von buildingSMART keine weiteren Zertifikate für Architekturdesign-Software.

Autodesk, das Autodesk-Logo, AutoCAD, BIM 360, DWF, DXF, Glue, Navisworks und Revit sind registrierte Marken oder Marken von Autodesk Inc. und/oder Tochtergesellschaften bzw. verbundenen Unternehmen in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Marken, Produktnamen und Kennzeichen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Autodesk behält sich das Recht vor, Produkte und Dienstleistungen sowie Spezifikationen und Preise jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern, und haftet für keinerlei typografische oder grafische Fehler in diesem Dokument.

©2018 Autodesk Inc. Alle Rechte vorbehalten.



Autodesk GmbH
Aidenbachstraße 56
81379 München
Deutschland

www.autodesk.de/interoperability