

Vorwort

In einem BIM Projekt zu arbeiten bedeutet viel mehr, als eine Software wie Revit mit allen Funktionen zu beherrschen, sondern auch praxisnahe Arbeitsweisen, Projektentscheidungen und weiterführende BIM Prozesse zu berücksichtigen. Aus diesem Grund sind immer mehr Kunden auf uns zugekommen und haben nach Orientierungshilfen gefragt bzw. nach einem Leitfaden für den effizienten Einsatz von Revit und für BIM Prozesse wie z. B. die Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen und Planungsbeteiligten.

Mit dem BIM Modellierungsleitfaden für Revit möchten wir diesem Wunsch gerne nachkommen. Unser Ziel ist, dass die im Leitfaden gezeigten Vorgehensweisen für Sie in der Praxis effizient umsetzbar sind. Aus diesem Grund freuen wir uns sehr, dass die im folgenden aufgelisteten Experten intensiv an diesem Leitfaden mitgewirkt haben, mit eigenen Beiträgen, mit Feedback und Diskussionen zu einzelnen Arbeitsweisen und vor allem mit zahlreichen realen Praxistipps!

Wir bedanken uns an dieser Stelle bei den folgenden Firmen bzw. Anwendern, die an diesem Leitfaden durch verschiedene Beiträge mitgewirkt haben:

Alexander Hofbeck, Florian Gschwind
(*Bollinger+Grohmann*)

Florian Rauch, Frank Mettendorf
(*FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH*)

Máté Csócsics
(*Kohlbecker Gesamtplan GmbH*)

Philipp Zimmermann
(*ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck*)

Florian Radl
(*Porr Wien*)

Fabian Matschinsky
(*HL-Technik Engineering GmbH*)

Holger Schultz
(*vrame consult gmbh*)

Matthias Pirchmoser
(*Ing. Günter Grüner GmbH*)

Braucht man nun dieses Schriftwerk um Revit richtig bedienen zu können? Nein, braucht man nicht! Der Leitfaden versteht sich auch nicht als ein Revit Handbuch, in dem Schritt für Schritt Erklärungen zur Software gezeigt werden, vielmehr werden Lösungskonzepte beschrieben, die in typischen Situationen zielführend sein können. Grundlagenkenntnisse zu Autodesk Revit werden vorausgesetzt!

Wozu wird dieser Leitfaden dann überhaupt gebraucht? Primäre Zielsetzung dieses Leitfadens ist, Revit Anwendern eine Orientierungshilfe für praxisnahe Arbeitsweisen und den effizienten Einsatz von Autodesk Revit zu geben, damit die Qualität Ihrer Modelle und Ihrer

Arbeitsweisen erhöht wird. Neben Tipps zu grundsätzlichen Projektentscheidungen werden Empfehlungen für das Modellieren in verschiedenen Planungsbereichen gegeben. Auch für weitergehende BIM Prozesse, wie z. B. die Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen und Planungsbeteiligten werden Lösungsansätze aufgeführt.

Revitmodelle können, wenn sie sinnvoll organisiert sind, vom Entwurf bis zum Gebäudebetrieb (LP1 bis LP8) durchgehend genutzt werden. Durch die BIM-orientierte Arbeitsweise rücken solche umfassenden Modelle mehr und mehr in den Vordergrund. Allerdings ist es nach wie vor auch möglich und zweckmäßig, Modelle für einzelne Teilbereiche der Planungsphasen zu erstellen. Daher werden sich die Anforderungen an das Modell nach dem spezifischen Verwendungszweck grundsätzlich unterscheiden – und somit auch die Modellierungsweise. Soll das Modell beispielsweise zur Massenermittlung herangezogen werden, kann auf Elemente des Ausbaus verzichtet werden. Bei einer Anbindung des Modelles in ein Facility Management System rücken wesentlich mehr die Informationen bzw. Parameter in den Mittelpunkt, möglicherweise wird das Modell aber auch zum Zwecke einer Visualisierung erstellt, usw.

Dieser Leitfaden stellt deshalb eine Orientierungshilfe dar. Die beschriebenen Vorgehensweisen müssen immer auf Ihr Projekt sinngemäß übertragen werden, möglicherweise sind einzelne Methoden auch gar nicht

für das konkrete Modell sinnvoll umsetzbar. Wo immer möglich wird auf verschiedene Vor- und Nachteile eingegangen, damit Sie – vor allem bei den ersten Revit-Projekten – eine möglichst gute Entscheidung treffen können.

Dieser Leitfaden soll möglichst übersichtlich gehalten werden, damit Sie die wichtigsten Informationen schnell abrufen können. Daher wird an entsprechenden Stellen zu verschiedenen externen Quellen verwiesen (z. B. Autodesk BIM Blog, IFC Handbuch, Handbuch zur Schlitz- und Durchbruchsplanung, Autodesk Knowledge Network), in denen weiterführende Informationen zum entsprechenden Thema zur Verfügung stehen.

In diesem Leitfaden wird an vielen Stellen auf BIM Prozesse Bezug genommen. Dabei ist Revit das zentrale Werkzeug, um ein 3D Modell zu erstellen, das Modell steht aber immer im Zusammenhang mit anderen Prozessen und somit Softwarepaketen. Nennungen von zusätzlichen Programmen, Apps, Tools, etc., die die Modellierung unterstützen, stellen keine Empfehlung von Autodesk zur Verwendung dar, sondern beruhen auf den Erfahrungen bzw. Empfehlungen der oben genannten Personen. Somit sollen Möglichkeiten gezeigt werden, die Sie ggf. weiter untersuchen können um eigene BIM Workflows zu entwickeln bzw. zu verbessern. Gerne können weitere Empfehlungen bzw. persönliche Präferenzen eingereicht werden, wir werden dann prüfen, ob bzw. wie sie in den Leitfaden eingebaut werden können. Im Anhang dieses Dokumentes können Sie eine Liste aller erwähnten Tools finden.

Verantwortlich für die weiteren Inhalte sind:

Inhalte zu Kapitel 7:
vrame consult gmbh – Maximilian Schöttle

Inhalte zu Kapitel 6:
Autodesk München - Stefanie Hörndler

Autorenteam Gesamtkonzept:
Maxcad GmbH & CO KG – Tobias Mattes,
Markus Hiermer

Projektleitung Autodesk München:
Jochen Tanger

Unser Ziel ist es, den Leitfaden weiterhin zu verbessern, vor allem weiteres Feedback von Kunden und Praxistipps würden wir gerne ergänzen. Deshalb freuen wir uns, wenn auch Sie uns Ihr Feedback zukommen lassen!

Sollten Sie Ideen und Anregungen zu diesem Leitfaden haben, können Sie gerne über die Mailadresse markus.hiermer@maxcad.de Kontakt mit uns aufnehmen.

Unter der Adresse <https://blogs.autodesk.com/bimblog/modellierungsleitfaden/> werden aktuelle Neuigkeiten und weiterführende Informationen zur Verfügung stehen.

Wir wünschen Ihnen viele neue Erkenntnisse, Bestätigungen und vor allem viel Erfolg mit dem Wissen dieses Leitfadens!

Jochen Tanger und Markus Hiermer



1	Grundlegende Informationen	6	2	Tragwerksplanung	43	6	BIM Umgebung	56
1.1	Projektstart	6	2.1	Organisation der Zusammenarbeit/ Modellteilung	43	6.1	BIM Ablaufplan (BAP), Auftraggeber Informations Anforderung (AIA)	56
1.1.1	Definition der Bezugspunkte im Modell	6	2.1.1	Gemeinsames Modell	43	6.2	Level of Development eines Modelles (LOD)	57
1.1.2	Dateiformat	11	2.1.2	Getrennte Modelle	43	6.3	Zusammenarbeit in Revit, Modellteilung	58
1.1.3	Datenaustausch	12	2.1.3	Aufteilungsmethoden der Modelle zwischen Architektur und Tragwerk	44	6.3.1	Teilung eines Projektes innerhalb einer Fachplanung aufgrund der Größe des Modelles	58
1.1.4	Namenskonventionen	13	2.2.	Planausarbeitung	45	6.3.2	Teilung des Modelles nach Fachplaner	59
1.1.5	Projektvorlage	17	2.3	Analytisches Modell – Typische Szenarien und Einstellungsvorschläge dazu	46	6.4	Zusammenarbeit innerhalb Revit mit mehreren Personen gleichzeitig	61
1.1.6	Punktwolken	18				6.5	openBIM Workflow (Austausch über IFC Format)	61
1.1.7	Gemeinsam genutzte Parameter	19	3	Gebäudetechnik	49	6.5.1	Autodesk Revit IFC Handbuch: Anleitung zur Nutzung von IFC Daten mit Revit	61
						6.5.2	Datenformat	62
1.2	Modellierung	20	4	Durchbruchsplanung	51	6.5.3	IFC Import	62
1.2.1	Grundsätze/Projektorganisation	20				6.5.4	IFC Export	63
1.2.2	Streifenfundamente	31	5	Familienerstellung	54	6.6	BIM Collaboration Format (BCF)	63
1.2.3	Fundamentplatten	31	5.1	Referenzebenen	54	6.7	Kommunikation im Projekt	63
1.2.4	Wände	32	5.2	Kategorien	54	6.8	Autodesk Construction Cloud	64
1.2.5	Geschossdecken	37	5.3	Sperrungen - wo und wie sind sie zu finden?	54	6.8.1	Autodesk Docs	64
1.2.6	Türen und Fenster	39	5.4	Verschachtelung von Familien	54	6.8.2	Autodesk BIM Collaborate Pro	64
1.2.7	Räume und Flächen	40	5.5	Formeln und Gruppen (Performance)	55	6.8.3	Desktop Connector	66
1.2.8	MEP Räume	41	5.6	Parameter	55			
1.2.9	Dächer	41	5.7	Dateigröße von Familien	55			
1.2.10	Geländemodelle mit Civil 3D austauschen	42						

6.8.4	Verwendung von Auswahlsätzen für den Datenaustausch mit Fachplanern	66
6.8.5	Autodesk BIM Collaborate	66
6.9	Performance	67
6.9.1	Allgemeine Tipps	67
6.9.2	Prüfung des Modells mit Revit Model Checker	69
6.9.3	Power BI zur Unterstützung der Darstellung der Daten	70

7	Die BIM Technologie und Entwicklung von Normen	71
7.1	Einleitung	71
7.2	Stufenplan Digitales Planen und Bauen	71
7.3	VDI Richtlinie 2552	71
7.4	ÖNORM A 6240-4	71
7.5	SIA 2051	71
7.6	DIN EN ISO 19650	71
7.7	Wichtige Dokumente bzw. Begriffe	72
7.8	Checkliste für die Praxis	73

8	Auflistung von möglichen Zusatzapplikationen	74
----------	---	-----------

8.1	Liste von Zusatzapplikationen/Add-Ins	74
-----	---------------------------------------	----

9	Nachwort	75
----------	-----------------	-----------

1 Grundlegende Informationen

1.1 Projektstart

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Punkte sollten möglichst frühzeitig, d. h. gleich bei Auftragsvergabe geklärt werden. Da die genannten Punkte etwas Zeit zur Abstimmung benötigen können, ist es sinnvoll entsprechend Vorlaufzeit zum Beginn des Modellierens in Revit selbst einzuplanen. Bei größeren Projekten (bzw. wenn mehrere Beteiligte an einem BIM Projekt arbeiten) finden sich diese Punkte typischerweise in einem BIM Ablaufplan (BAP, manchmal auch als BIM Ausführungsplan oder BIM Projektabwicklungsplan bezeichnet) bzw. der Auftraggeber-Informationen-Anforderung (AIA) wieder.

Ein Beispiel einer BIM Richtlinie kann über den Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW bezogen werden: <https://www.blb.nrw.de/service/service-fuer-auftrag-nehmer/standards-erlasse-und-regelungen>

Infos zu BIM Projekten bzw. zur BIM Umgebung in diesem Leitfaden:

Für weitere Informationen zu BIM Projekten **siehe Kapitel 6 – BIM Umgebung**

Gehe zu Kapitel 6 ▶

Um ein effizientes Planen bzw. Modellieren zu gewährleisten, ist es hilfreich, die folgenden genannten Punkte möglichst frühzeitig zu klären. Grundsätzlich können die Informationen auch später eingetragen bzw. ergänzt werden, einfacher und somit in der Regel auch

zeitsparender ist es allerdings, wenn diese Grundlagen bereits beim Start des Projektes berücksichtigt werden können. Die genannte Reihenfolge ist dabei nicht zwingend, wäre aber logisch.



Praxistipp *Florian Radl (Porr Wien)*:

BIM Startworkshops sind von Vorteil um wichtige Eckpunkte der Modellierung bei einem BIM Projekt zu definieren.

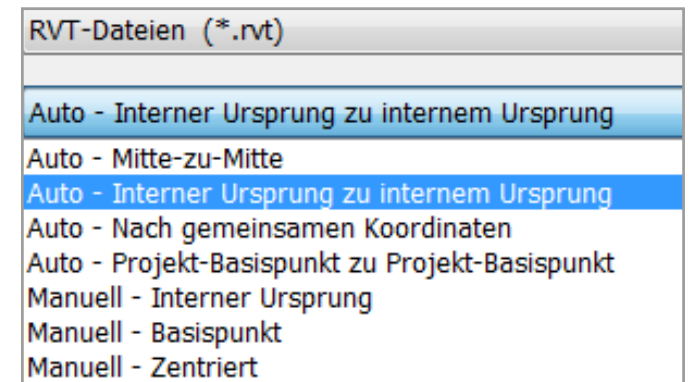
Der Inhalt eines solchen Workshops würde in etwa die Themen des Kapitels 1.1 dieses Leitfadens beinhalten und könnte auch über ein Web-Meeting abgehalten werden, um Zeit- und Reiseaufwand möglichst gering zu halten.

1.1.1 Definition der Bezugspunkte im Modell

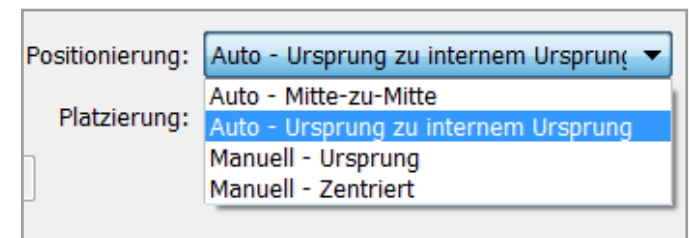
In der Regel werden für den Austausch von CAD Daten (egal ob 2D oder 3D) zwei Bezugssysteme benutzt:

- Projektnullpunkt
- Vermessungspunkt/Vermessungskordinate

Bei der Arbeit mit Revit Modellen wird in der Regel der Austausch der Modelldaten über den Projektnullpunkt organisiert. Sowohl RVT als auch DWG Dateien können beim Laden ins Projekt eindeutig dem Projektursprungspunkt zugewiesen werden. Somit liegen die Daten nach dem Verknüpfen/Importieren an der exakt richtigen Stelle und es werden Fehler durch manuelles Verschieben vermieden.



Einfügen von RVT Dateien



Einfügen von DWG Dateien

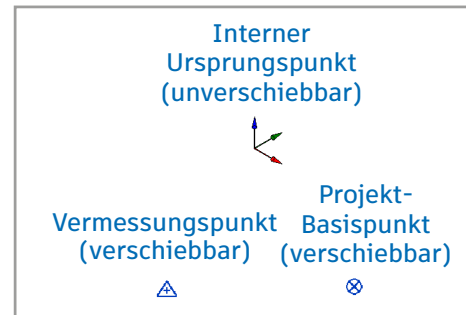
Zu Beginn eines jeden Projekts sollte daher der Ort für den Modell-Ursprung (=Projektnullpunkt) verbindlich festgelegt und mit allen an der Planung Beteiligten kommuniziert werden.

Der Projektnullpunkt ist eine grundsätzlich beliebige Position in einem Projekt, die möglichst nahe am Gebäude liegen sollte und sich während eines Projektes möglichst nicht ändern sollte. Beispiele wären ein Eckpunkt der Grundstücksgrenze, ein Eckpunkt des Aufzugschachts oder ein Achsenschnittpunkt. Eine gute Wahl kann z. B. der Achsenschnittpunkt A/1 sein. Der Nullpunkt sollte von allen Projektbeteiligten immer

1.1.1 DEFINITION DER BEZUGSPUNKTE IM MODELL

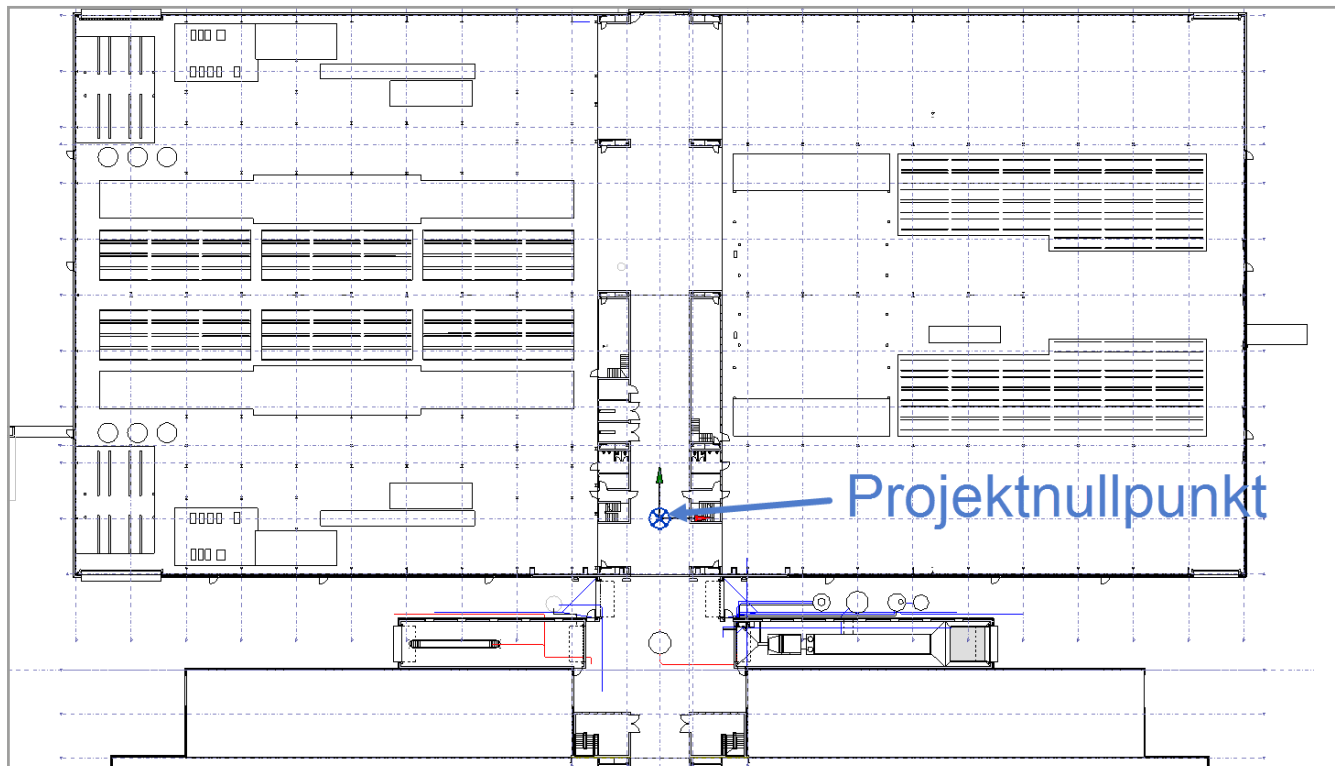
eingehalten werden, eine Änderung der Lage während des Projektes sollte vermieden werden! In der Praxis ist dies leider nicht immer der Fall, ein nachträgliches Verschieben des Projektes ist möglich, bereitet aber einen gewissen Arbeitsaufwand und vor allem Fehlerpotential bei den Planungspartnern. Eine möglichst frühzeitige Abstimmung ist daher hilfreich und wünschenswert.

Achten Sie bitte auf die drei Unterscheidungen „Interner Ursprungspunkt“, „Projekt-Basispunkt“ und „Vermessungspunkt“.



Beispiel eines Projektnullpunktes für einen Hallenanbau

Bildnachweis: Projekt Neuer Markt/Max Bögl



Als hilfreich hat es sich bei vielen Projekten erwiesen, den internen Ursprungspunkt und den Projekt-Basispunkt an derselben Position zu belassen, da dies Verwechslungen vermeiden hilft.

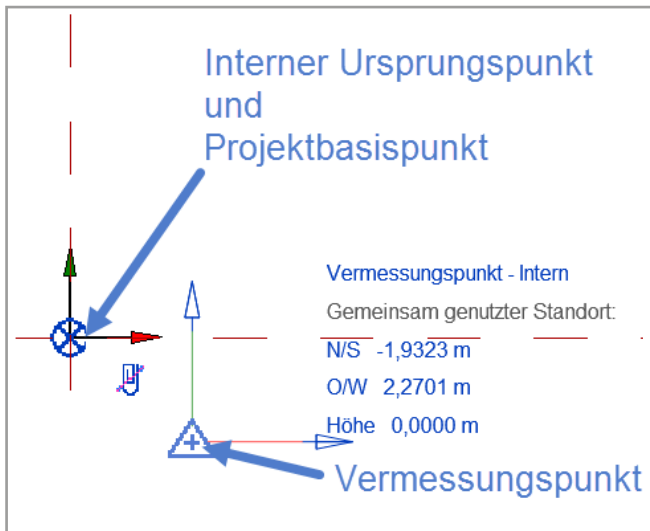
Bei verschiedenen Aufgaben ist es am einfachsten, sich auf den internen Ursprung zu beziehen, z. B. beim Laden von DWGs oder auch beim Import von Geländepunkten durch TXT bzw. CSV Dateien. Wenn also der Projekt-Basispunkt mit dem internen Ursprungspunkt übereinstimmt und diese Position als gemeinsamer Nullpunkt für den Austausch bestimmt wurde, hat man am wenigsten Arbeit bzw. Fehlerquellen im Revit Projekt.

Der Vermessungspunkt (bzw. dessen Koordinaten) wird vor allem zum Koordinieren eines Gebäudekomplexes im Gesamtlageplan benötigt und ist daher zunächst für das Modell zweitrangig.

In den aktuellen Standard-Vorlagen liegt der Vermessungspunkt auf dem internen Ursprungspunkt. Dieser wurde durch den Schnittpunkt der X und Y Referenzebene markiert, die nach dem Öffnen der Vorlage sichtbar sind.

Hinweis: Ab Version 2020.2 kann der interne Ursprungspunkt als Koordinatenkreuzsymbol gesondert dargestellt werden, er ist aber weiterhin nicht verschiebbar.

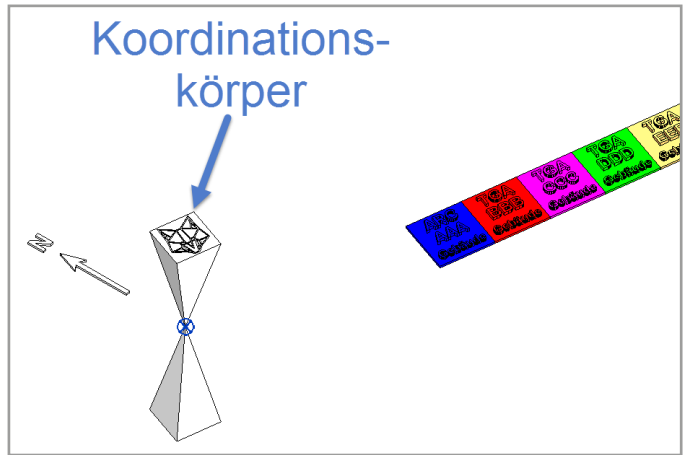
Werden Projekt-Basispunkt und Vermessungspunkt eingeblendet, sieht man, dass sie zunächst an der gleichen Stelle übereinanderliegen. Belassen Sie den Projekt-Basispunkt an dieser Stelle und verschieben Sie ggf. nur den Vermessungspunkt bzw. verändern sie dessen Koordinatenwerte entsprechend wie unter Punkt 1.1.1.1 beschrieben



Aus Performance- bzw. Genauigkeitsgründen gilt für die Projektgröße ein Limit von ca. 16 km. Alle Elemente eines Projektes müssen innerhalb dieses Radius vom Ursprungspunkt liegen. Ausnahme dieser Regel ist der Vermessungspunkt, er kann (falls nötig) weiter vom Ursprungspunkt entfernt liegen. Sinnvollerweise sollte aber auch dieser Punkt nahe am Gebäude liegen.

Praxistipp Holger Schultz (vrame consult gmbh):

Zur besseren Darstellung bzw. Kontrolle verschiedener Revit Modelle oder auch DWG Dateien kann ein Koordinationskörper erstellt werden, der im Nullpunkt liegt. Somit kann nach dem Import verschiedener Dateien immer sehr einfach kontrolliert werden, ob die Nullpunkte der Dateien zusammenstimmen. Eine Beispieldatei inkl. Beschreibung kann unter <http://www.vrame.com/know-how/empfehlungen> heruntergeladen werden. Diese Vorlagen können Sie beispielsweise bei der Umsetzung einer BIM-Methode innerhalb eines Projektes oder bei der Koordination von OpenBIM-Projekten verwenden.



Koordinationskörper für die Abstimmung mehrerer Dateien zueinander

1.1.1.1 Praxisbeispiel für die Definition der Lage eines Gebäudes

Der Projektbasispunkt stellt einen gemeinsamen Nullpunkt zwischen den Projektbeteiligten dar, der in aller Regel einen direkten Bezug auf das Gebäude hat (z. B. den Schnittpunkt der Achse A/1 bzw. eine Ecke des Gebäudes). Bei Bestandsgebäuden bietet sich z. B. auch eine Ecke des Grundstückes oder eines Aufzugschachtes des Gebäudes an.

In Revit empfiehlt es sich, dass der Projektbasispunkt auf dem internen Projektursprungspunkt liegt. Das erleichtert vor allem den Austausch mit DWGs, aber auch beim Austausch mit RVT Dateien oder auch IFCs ist das hilfreich.

BIM mit Revit

Mit den leistungsstarken Werkzeugen von A
Entwurf, Konstruktion und Verwaltung von C

Damit Sie von Anfang an produktiv arbeiten
Das vorliegende Ergebnis erhebt keinen Ans
uns herangezogenen Wünschen ein stimmig
und damit eine Anregung für eigene Anpass

Die Hilfestellung zur Verwendung der neuen
Die Informationen werden laufend erweitert,
<http://blogs.autodesk.com/bimblog/bibli>

Viel Erfolg wünscht Ihr Autodesk Team!

**Modell
Ursprung**

1.1.1 DEFINITION DER BEZUGSPUNKTE IM MODELL

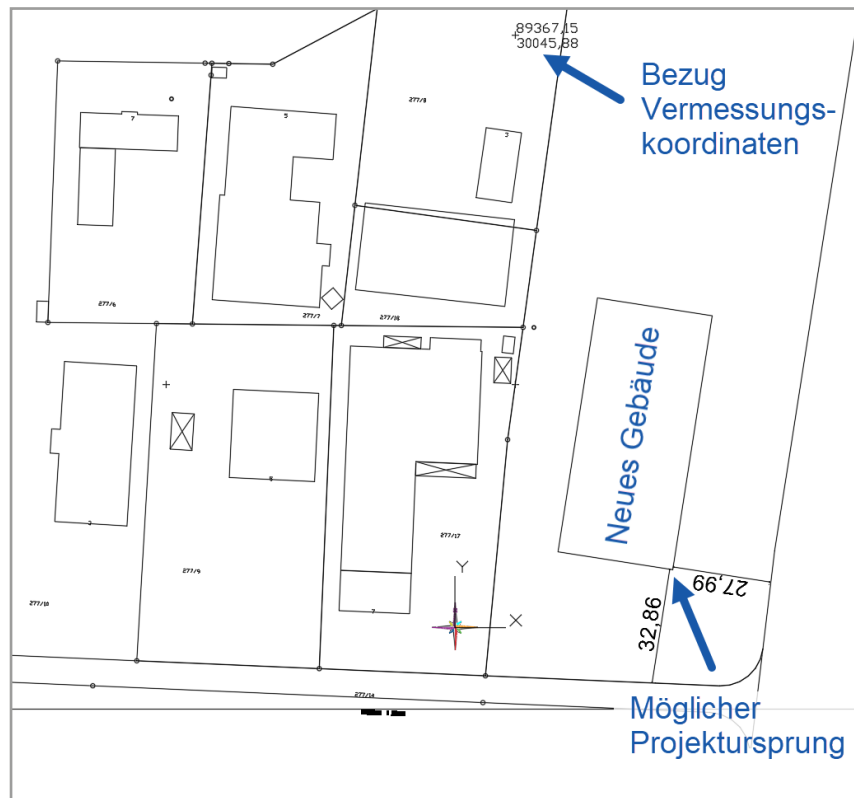
Praxistipp: Beim Projektstart ist in vielen Fällen die Lage des Gebäudes zu den Grundstücksgrenzen schon bekannt und der Lageplan liegt als DWG Datei vor.

Setzen Sie in diesem Fall den Ursprung der DWG Datei auf die Ecke des Gebäudes (AutoCAD Befehl „bks“), so dass der Ursprung der DWG Datei auf der Ecke des neuen Gebäudes liegt. Die Gebäudeecke ist später in Revit der Projektursprung. Richten Sie die DWG nach

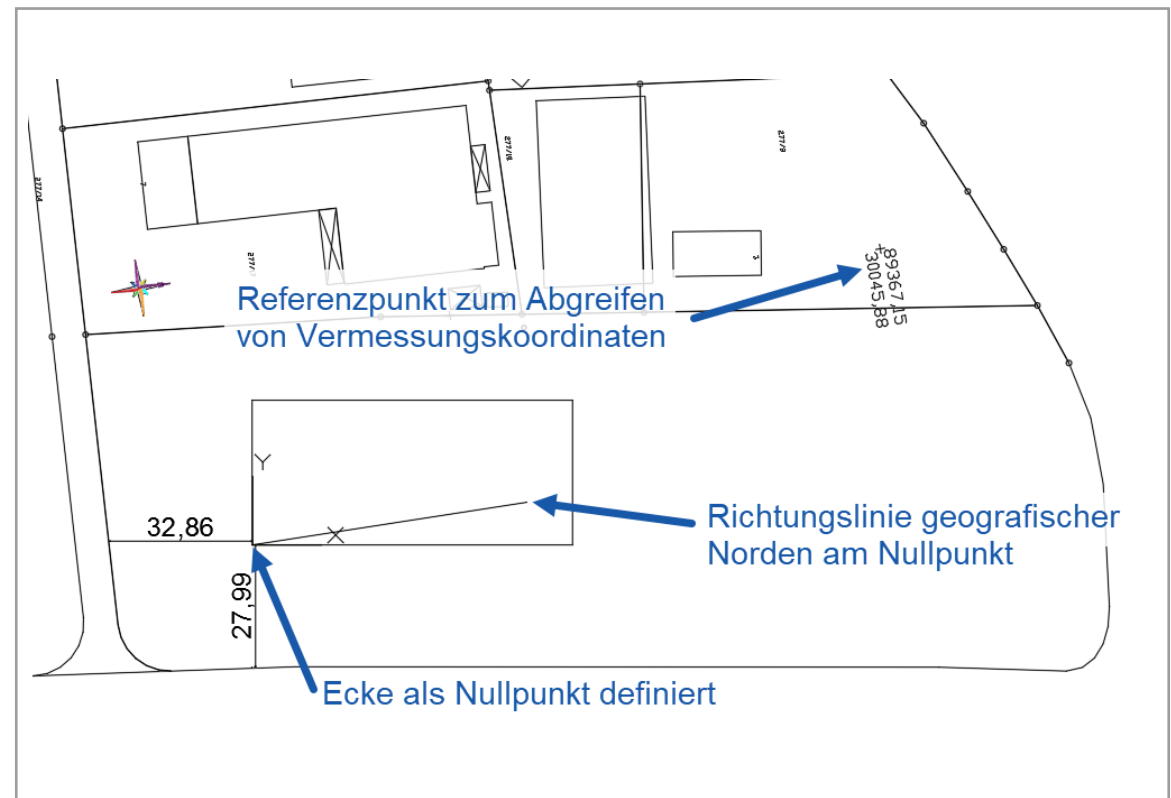
dem Gebäude aus (=Projekt Norden) und verknüpfen Sie die DWG in das Revit Projekt. Im Revit Projekt wird dann der geografische Norden eingestellt, somit muss nur einmal in Revit gedreht werden.

Wenn in AutoCAD mit Hilfe des Befehls „bks“ das Koordinatensystem auf den Nullpunkt gelegt und anschließend mit dem Befehl „wblock“ die Zeichnung exportiert wird, erhalten Sie eine bereinigte DWG

Zeichnung, die auch gleich nach dem Projekt Norden ausgerichtet ist.



Lageplan in AutoCAD



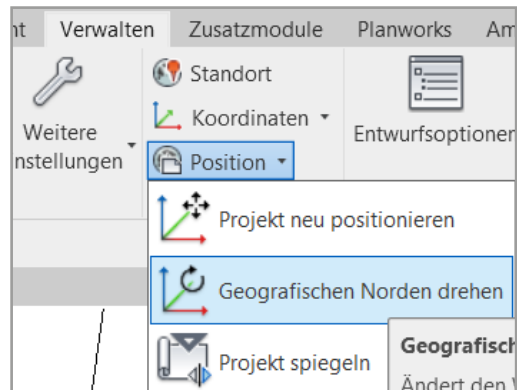
Lageplan in Revit, nach Projekt Norden ausgerichtet eingefügt

1.1.1.2 Praxisbeispiel Vermessungskordinate hinterlegen

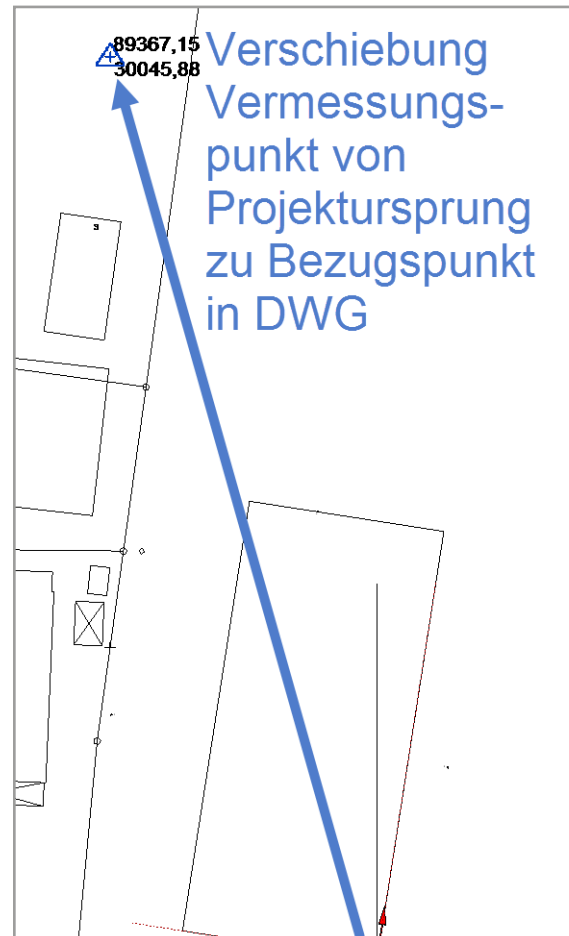
Der Vermessungspunkt bestimmt den Wert der entsprechenden Vermessungskordinaten. Werden in einem Areal mehrere Gebäude mit unterschiedlichen Revit Projekten geplant, können die Einzelmodelle mit Hilfe des Bezuges zur Vermessungskordinate zu einem Gesamtmodell lagerichtig zusammengefügt werden. Auch die NN Höhe wird hier hinterlegt, damit entsprechende Höhenknoten im Projekt erzeugt werden können. Die Koordinaten werden im Vermessungspunkt hinterlegt, das Vorgehen in Revit ist daher immer gleich, egal ob UTM-, Gauß-Krüger-, BMN- oder die Schweizer Landeskoordinaten angewendet werden

Vorgehensweise:

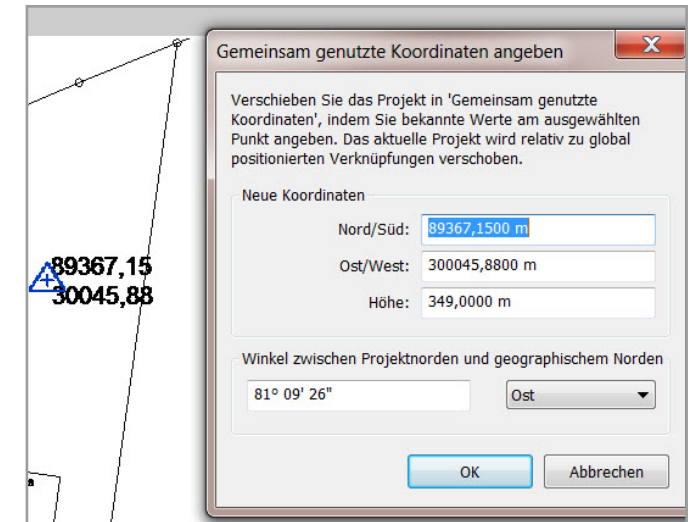
1. Nach Projektnorden ausgerichtete DWG verknüpfen
2. Geografischen Norden drehen
 - Befehl Verwalten/Position/Geografisch Norden drehen benutzen



3. x/y/z-Koordinaten festlegen
 - Büroklammersymbol des Vermessungspunktes lösen
 - Vermessungspunkt an Referenzpunkt der DWG schieben



Über den Befehl Verwalten/Koordinaten/„Koordinaten an Punkt angeben“ die Koordinaten eingeben benutzen, Büroklammer des Vermessungspunktes wieder schließen.



Die Vermessungskordinaten sind nun im Projekt hinterlegt!

Hinweis: Es kann auch der Befehl „Koordinaten abrufen“ benutzt werden, um die Koordinaten eines verknüpften Modelles zu übertragen. Beachten Sie dabei aber, dass der Vermessungspunkt, falls er gesperrt ist, auf die Vermessungskordinate 0,0,0 verschoben wird und somit vom Projekt wegrutscht. Bei der oben gezeigten Methode bleiben alle Punkte nahe am Modell und sie funktioniert immer.

1.1.2 Dateiformat

Arbeitet man mit Revit, werden sich grundsätzlich die Formate RVT oder IFC als Austauschformate anbieten (DWG nur im 2D Bereich. 3D DWGs sind weniger empfehlenswert, da diese die Performance von Revit stark beeinträchtigen können). Das IFC Format eignet sich zum Austausch zwischen unterschiedlichen Softwareprodukten (OpenBIM). Das Klassifizieren der Bauteile und Eigenschaften für den IFC Export ist aber mit einem gewissen Aufwand verbunden. Der Austausch von RVT Dateien (Native BIM) ist grundsätzlich einfacher und daher effizienter. Mehr Infos zum IFC Austausch siehe Kapitel 6.5.

Bei der Zusammenarbeit in Revit Modellen ist es nötig, dass alle Projektbeteiligten mit derselben Revit Version arbeiten. Bei größeren Projekten mit längeren Laufzeiten wird es vorkommen, dass neuere Revit Versionen zum Download zur Verfügung stehen. Will man die neuen Verbesserungen nutzen, muss das gesamte Team zu einem bestimmten Zeitpunkt die Modelle mit dem neuen Versionsformat zur Verfügung stellen.

Falls ein Versionsupdate durchgeführt werden soll, muss daher vom Projektkoordinator der Zeitpunkt festgelegt werden, ab dem die Modelle im neuen Format zur Verfügung stehen sollen. Diese Information muss allen Projektbeteiligten mit einer ausreichenden Vorlaufzeit mitgeteilt werden.

Praxistipps zum Modellupdate:

- Ein Aktualisieren eines laufenden Projektes in ein neueres Format (z. B. von 2020 in 2021) ist möglich, aber nur bedingt empfohlen, da beim Upgrade-Prozess verschiedene Nacharbeiten nötig sein könnten. Es sollte in jedem Fall vorab lokal getestet werden, wie die Projektdateien auf ein Upgrade reagieren.
- Beachten Sie dass bei einem Umstieg während eines laufenden Projektes allen Beteiligten die aktuelle Version zur Verfügung stehen muss!
- Trennen Sie für die Aktualisierung ggf. die Datei von der Zentraldatei (falls in Projekten mit aktivierter Arbeitsteilung gearbeitet wird) und benutzen Sie möglichst einen Rechner mit hoher Rechen- und Arbeitsspeicherleistung.
- Entfernen Sie bei der Aktualisierung alle verlinkten Dateien, z. B. durch Speichern der Datei auf einem anderen Laufwerk oder Lösen der Links.
- Mögliche Probleme könnten sich am ehesten an den Punkten ergeben, die in der neueren Version hinzugekommen sind. Daher können die „Release Notes“ Aufschluss auf mögliche Schwerpunkte einer Prüfung liefern.

[Einige frühere Versionen von Autodesk-Lösungen sind im Leistungsumfang eines Abonnements für die aktuelle Produktversion enthalten](#) (gemäß den Autodesk-Nutzungsbedingungen). Die zugelassenen Vorgängerversionen können abhängig davon variieren, ob Sie über ein Abonnement oder einen Wartungsvertrag verfügen.



Praxistipp Florian Radl (*Porr Wien*):

Seit Revit 2018 kann die Konvertierung via der Autodesk Construction Cloud teilautomatisiert in der Cloud ablaufen und der Vorgang ist somit vereinfacht – hierfür ist eine Lizenz für Autodesk Docs von Autodesk notwendig.



Praxistipp Philipp Zimmermann
(*ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck*):

Wir führen immer mit Jahreswechsel ein Update aller Modelle aus. Daraus ergeben sich für uns folgende Vorteile:

- **keine Nutzung verschiedenster Versionen**
- **Lt. Autodesk ist die letzte Version immer die „sicherste“**
- **Nur ein Familienkatalog zu warten**

1.1.3 Datenaustausch

Für den reibungslosen Datenaustausch muss ein netzwerkbasierter Speicherort festgelegt werden, auf den alle Projektbeteiligten entsprechend Zugriff haben (Bürointern und -extern). Dabei gibt es derzeit folgende Lösungen auf dem Markt:

- Büroeigene Lösungen über lokale Server
- Externe Services wie z. B. Autodesk Construction Cloud, die Rechenzentren nutzen (Common Data Environment „CDE“)

Je nach gewählter Lösung werden die Daten entweder über manuell auszulösende Downloads oder über eine Echtzeitsynchronisation zur Verfügung gestellt.

Für weitere Informationen zu BIM Projekten **siehe Kapitel 6.8 – Autodesk Construction Cloud**

Gehe zu Kapitel 6.8 ▶

Bei manuellen Downloads muss ein Termin für das regelmäßige Aktualisieren der Daten festgelegt werden, damit gewährleistet ist, dass jeder Fachplaner weiß, wann er die Daten der anderen Planungspartner aktualisieren kann.

Für den reibungslosen Datenaustausch sollen zum Projektstart zwei Punkte geklärt werden:

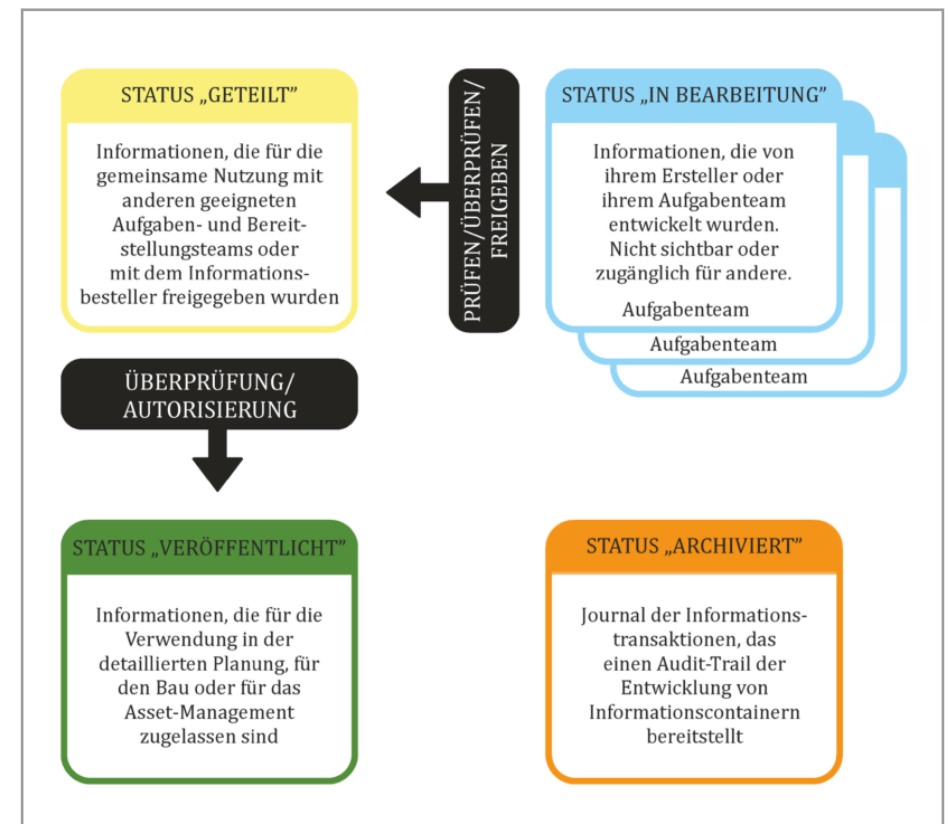
- **Wo** werden die Daten gespeichert
- **Wann** werden sie aktualisiert bzw. zum Download bereitgestellt

Zeitpunkt und Intervalle des Austausches sind festzulegen, vor allem wenn kein CDE Service genutzt wird (z. B. Autodesk Construction Cloud). Alle Projekt-

beteiligten müssen zu diesem Zeitpunkt (z. B. wöchentlich) ihren aktuellen Stand zur Verfügung stellen, damit alle anderen Beteiligten anschließend auf Basis dieses Standes ihr Modell weiter bearbeiten können. Bei größeren Projekten, bei denen eine Kollisionskontrolle durchgeführt wird, ist dies auch der Stand für die Kontrolle. Das genaue Prozedere hierfür sollte im BIM Ablaufplan geregelt sein.

Bei einer Nutzung einer CDE Lösung kann es zusätzlich hilfreich sein, Daten nach ihrem Reifegrad zu trennen. Das heißt, es gibt einen Bereich (Ordner) für Daten, die in Bearbeitung durch den Modellierer sind („In Bearbeitung“), die dann in der nächsten Stufe mit anderen Teams geteilt werden („Geteilt“) und nach Freigabe durch den AG als „Veröffentlicht“ geführt werden sollten.

Jedem Projektbeteiligten kann somit ein passender Zugriff (je nach Rolle) gegeben werden. Der Standard aus dem AEC UK BIM Protocol beschreibt dies sehr eingängig und praxisnah (<https://aecuk.wordpress.com/documents/>). In Autodesk Construction Cloud kann mit Hilfe von Freigaben und Berechtigungen dieses Vorgehen genau nach dem gezeigten Schema umgesetzt werden.



Konzept einer gemeinsamen Datenumgebung,

Bildquelle: ISO 19650-1

Beim Austausch von Revit Projekten sollte darauf geachtet werden, dass die Projekte vor dem Upload bzw. der Freigabe bereinigt und ggf. von der Zentraldatei gelöst werden.

In aller Regel wird eine spezifische Benennung der Teilprojekte gefordert sein, achten Sie daher auf die richtige Benennung des Modelles vor dem Upload bzw. der Freigabe (siehe auch Punkt „Namenskonventionen“ im Kapitel 1.1.4).

Der Datenaustausch beeinflusst auch indirekt die Aufteilung des Gesamtmodelles in Untermodelle, da z. B. bei der Zusammenarbeit mit anderen Fachplanern entsprechend geteilte Modelle erforderlich sein können. Außerdem kann noch durch die Limitierung der Hardware (Größe des Projekts) eine Teilung des Modelles erforderlich sein. **Siehe hierzu auch Kapitel 6.3.**

[Gehe zu Kapitel 6.3](#)

1.1.4 Namenskonventionen








Zum reibungslosen Austausch von Daten ist es sinnvoll, Projektnamen der Einzeldateien über ein System, das allen Beteiligten bekannt ist zu regeln. Damit können einzelne thematische Bereiche abgetrennt, aber auch schnell gefunden werden. Dies gilt grundsätzlich für Benennungen der Projektdaten als auch Elemente innerhalb einer RVT Datei (z. B. Ebenen oder Ansichten).

Der Name von einzelnen Projektdateien sollte sich möglichst nicht ändern während des Austauschprozesses, damit externe Referenzen, also Verlinkungen einer Projektdatei in eine andere hinein (z. B. die TGA Planung in das Architekturmodell) nicht verloren gehen bzw. ständig neu geladen werden müssen. Das bedeutet in der Praxis, dass die Projektdateinamen keine Revisionsindizes enthalten sollen.

Benennungen innerhalb von Revit (Ebenen, Ansichten, Parameter, Unterkategorien) sollen grundsätzlich möglichst konsequent durchgezogen werden, ist aber für die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Planern eher zweitrangig. Grundsätzlich soll hier dem einzelnen Planer die Freiheit einer eigenen Struktur bleiben, solange die Modelle getrennt nach Fachplanern erstellt werden. Eine streng vorgegebene Struktur der Benennung von modellinternen Elementen ist allerdings empfehlenswert, wenn mehrere Fachplaner in einer gemeinsamen Datei arbeiten.

Eine strikte Festlegung von Parameternamen und Kategorien der Familien ist ratsam, wenn eine modellübergreifende Auswertung erfolgen soll, z. B. die Anbindung an das Facility Management System (in der Regel datenbankbasierter Austausch) geplant ist.

Plannamen sind meist ebenfalls zweitrangig, obwohl ein durchgängiges System grundsätzlich hilfreich ist. Oft wird vom AG eine entsprechende Systematik vorgegeben werden, die im Revit-Modell in der Regel über entsprechende Projektparameter definiert werden.

-  IPH-DIA-WF-04-CM-W-RVT20.rvt
-  IPH-HTT-FFE-07-CM-W-RVT20.rvt
-  IPH-ITAL-ST-03-MEZ1-WS-W-RVT20.rvt
-  IPH-LAM-FFE-00-CM-W-RVT20.rvt
-  IPH-MED-FFE-00-CM-W-RVT20.rvt
-  IPH-PHIL-FFE-00-CM-W-RVT20.rvt
-  IPH-SIE-MRI-04-CM-W-RVT20.rvt

Projektbrowser - Projekt2

- [-] **Ansichten (Gliederung 1 + 2)**
 - [-] ALLGEMEIN
 - [-] EBENEN
 - Schnitt Name
 - Schnitt: EBENEN IM PROJEKT
 - [-] MODELLIERSICHTEN
 - + 00 ISOMETRISCH
 - + 01_ROHBAU (RFB)
 - + 02_AUSBAU & FENSTER & TÜREN (FFB)
 - + ANSICHTEN
 - + LAGEPLAN
 - [-] PLANSICHTEN
 - + 1-VORPLANUNG
 - + 2-ENTWURF
 - [-] 3-GENEHMIGUNG
 - + Ansicht
 - [-] Grundriss
 - Grundriss: UG 1- Behörde
 - Grundriss: EG- Behörde
 - Grundriss: Lageplan- Behörde

Drawing number						
Project:	Group:	Drg. Type:	NCH-Tag:	Type:	Room Tag:	
IPH	HTT	RCP	RL	ZIP	HP-OPC-1225	

Für die Projektnamen der Einzeldateien ist eine durchgehende Benennung wichtig. Hilfreich ist ein System aus Kürzel der Fachplaner (AR= Architektur, TWP=Tragwerksplanung, etc.) und Bereichen (z. B. nach Bauteil oder Geschoss). Ein Speicherdatum ist in der Regel nicht nötig bzw. nicht sinnvoll, da somit alle Verlinkungen regelmäßig neu geladen werden müssten. Ein gleichbleibender Name während des Projektes ist daher zielführender.

Der erwähnte Standard AEC (UK) BIM Protocol (Link siehe oben) verwendet eine international verbreitete Form der Namensgebung die als Grundlage auch in Deutschland benutzt werden kann.

1	2	3	4	5	6	7
Project	Originator	Zone / System	Level	Type	Role	Description

Auszug aus AEC (UK) Bim Proctocl V2.0

Weitere Ausführungen zur Benennung werden in aller Regel im BIM Ablaufplan (falls vorhanden) zu finden sein.

Es ist zu klären, ob ggf. auf Umlaute verzichtet werden muss, gleiches gilt für Leerzeichen. Sonderzeichen sind in jedem Fall zu vermeiden.

Bei einer Trennung der Modelldateien nach Fachplanern ist die Benennung der Ansichten und die Struktur des Projektbrowsers (innerhalb der Revit-Modelle) vernachlässigbar, die Planer sollten hier nach Möglichkeit freie Hand behalten. In der Regel wird zumindest nach Konstruktionsansichten (erscheinen nicht auf Plänen) und Ansichten, die für Planlayouts bestimmt sind, unterschieden.

Modellbereich
(Konstruktion)

Planbereich
(Planlayout)

Projektbrowser - Projekt2

- Ansichten (Gliederung 1 + 2)
- ALLGEMEIN
- MODELLIERSICHTEN
 - 00 ISOMETRISCH
 - 01_ROHBAU (RFB)
 - 02_AUSBAU & FENSTER & TÜREN (FFB)
 - ANSICHTEN
 - LAGEPLAN
- PLANSICHTEN
 - 1-VORPLANUNG
 - 2-ENTWURF
 - 3-GENEHMIGUNG
 - 4-AUSFÜHRUNG
 - 5-POSITIONSPLAN
 - 6-SCHALPLAN
 - 7-BEWEHRUNG
 - 8-BERECHNUNGSMODELL
 - X-AUFGEHENDE BAUTEILE
- Legenden
- Bauteillisten/Mengen (Gliederung)
- Pläne (Gliederung)
- Familien
- Gruppen
- Revit-Verknüpfungen

Praxistipp Florian Radl (*Porr Wien*):

Das Verwenden der Plansichten ist wichtig, damit ein unbeabsichtigtes Umstellen der Ansichten durch die Bearbeiter verhindert werden kann (in den Plansichten sind dann immer Ansichtsvorlagen hinterlegt).

Wird in einer gemeinsamen Datei gearbeitet, muss allerdings zwingend eine gemeinsame Struktur vorhanden sein, damit alle Beteiligten den Überblick in der Modelldatei behalten. Alle Ansichten müssen dann sinnvollerweise einen Namen der jeweiligen Fachplanung tragen, danach kommen ggf. weitere Untergliederung für z. B. Konstruktions- und Layoutansichten.



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

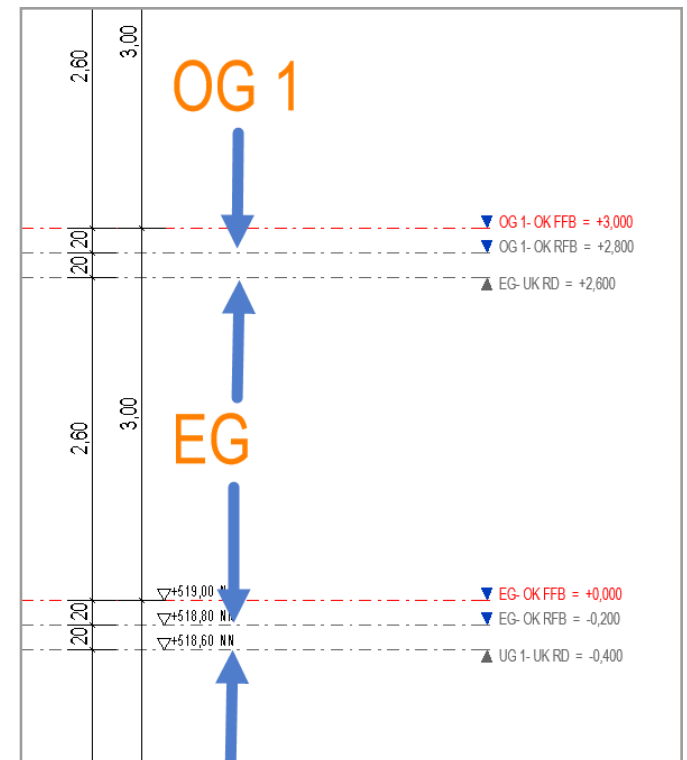
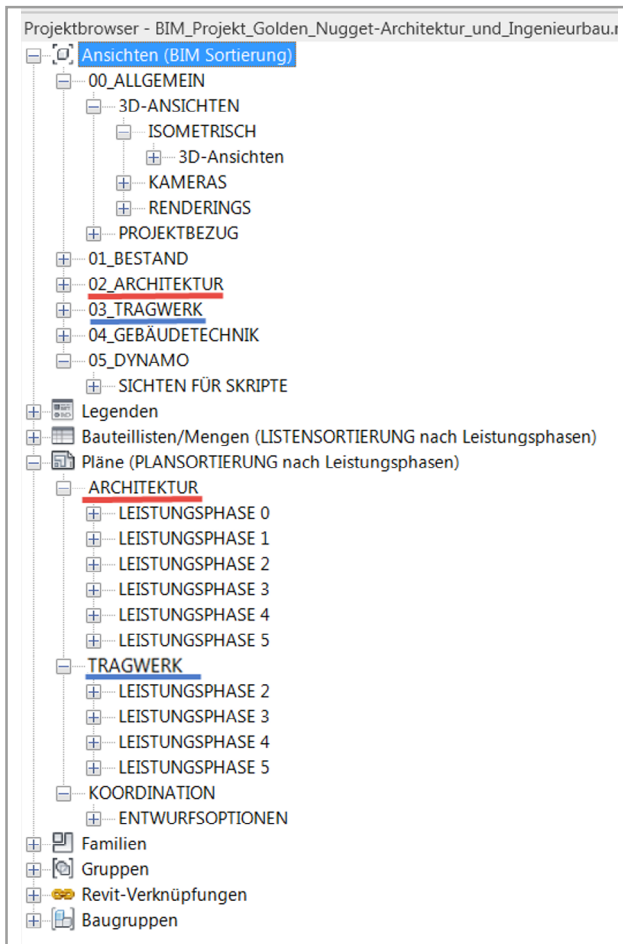
Eine Strukturierung nach den Gewerksbezeichnungen bietet sich hier an, z. B.

- 10-Architektur
- 20-Tragwerksplanung
- 30-TGA Planung
- 30-ELT Planung
- etc.

1.1.4.1 Ebenen

Die Benennung der Ebenen sollte einer logischen Struktur folgen. Das erleichtert die Orientierung und Auswahl im Projekt.

Grundsätzlich sollte zunächst eine Definition der Stockwerke erfolgen, an deren sich die Benennung der Ebenen orientiert. Knackpunkt hierbei ist der Wechsel der Geschosse, die man sowohl an der Unterkante einer Geschosdecke als auch an deren Oberkante sehen kann. In der Standardvorlage von Autodesk wurde die Philosophie verfolgt, dass man ab der Oberkante des Rohbodens die Teilung des Geschosses vornimmt. Das bedeutet, dass die Unterkante der Decke über dem Erdgeschoss als „EG UK RD“ bezeichnet und die Oberkante derselben Decke als „OG1 OK RFB“. Das erleichtert die Denkweise in Revit erheblich, da die Wände dann z. B. von EG OK RFB bis EG UK RD gehen.



Praxistipp Philipp Zimmermann (ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck):

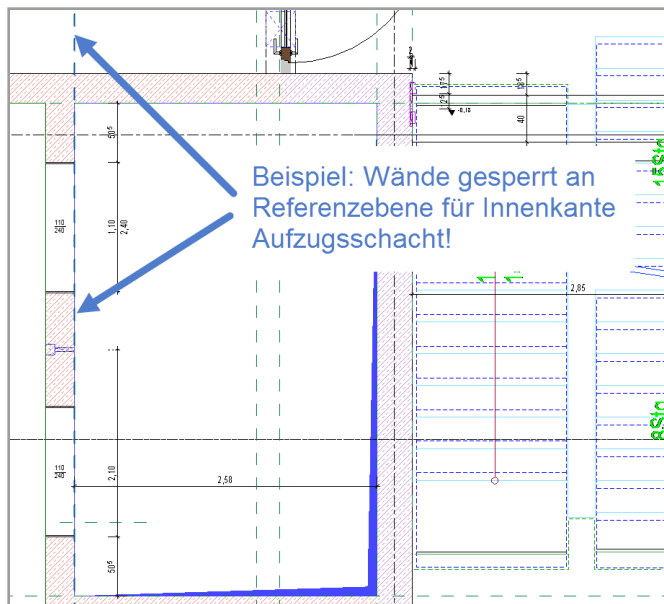
Die Eigenschaft „GebäudeGeschoss“ sollte beachtet werden, wenn die Daten als IFC Modell exportiert werden.

In der Regel sollte die OK RFB das GebäudeGeschoss markieren, damit Bauteile im IFC Modell bzw. Viewer richtig erkannt werden.

1.1.4.2 Referenzebenen

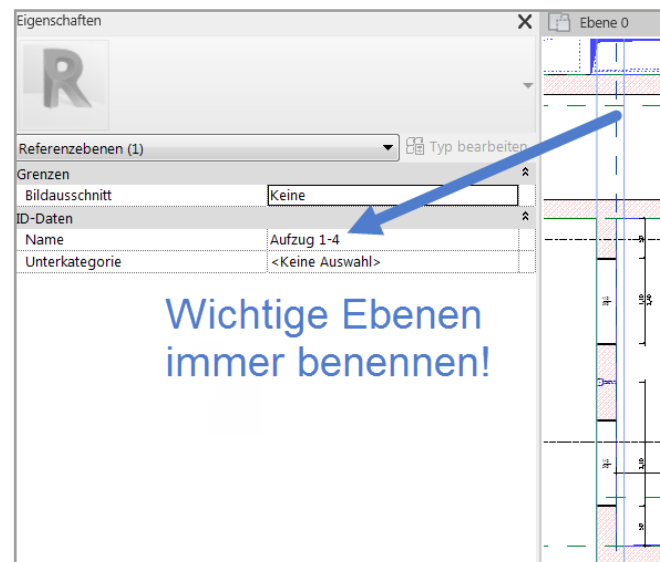
Für sichtbare Bezüge über mehrere Sichten des Modells hinweg können Referenzebenen eingesetzt werden. Zum Beispiel wird die Position des Projektursprungs in der Standardvorlage durch den Schnittpunkt zweier Referenzebenen gekennzeichnet. Dies kann für den Modellierer ein sinnvoller Anhaltspunkt beim Projektstart sein.

Vertikale Bezüge von Bauteilen in unterschiedlichen Geschossen können über Referenzebenen hergestellt werden. Werden zum Beispiel Wandkanten an eine Referenzebene gebunden, ist sichergestellt, dass sie sich exakt übereinander befinden und auch bei Änderungen übereinander bleiben (z. B. Aufzugsschacht).



Wichtige Referenzebenen sollten benannt werden und können ggf. auch fixiert werden. Im Gegenzug können dann im Laufe eines Projektes alle unbenannten Referenzebenen unbedenklich gelöscht werden. Achten Sie daher ggf. auf ein konsequentes Benennen der Referenzen, die im Modell wichtig sind.

Der Einsatz vieler Referenzebenen kann im Laufe eines Projektes aber auch durchaus als störend empfunden werden. Ziehen Sie daher den Einsatz von Unterkategorien bzw. auch entsprechenden Filtern in Betracht, um die Ansichten übersichtlich zu halten.



Anzahl und Einsatz der Referenzebenen unterscheiden sich in den einzelnen Planungsbüros sehr stark. Die oben genannten Vorgehensweisen sind daher als Anhaltspunkt für weitere Denkanstöße zu verstehen. Zu vermeiden gilt es, dass Abhängigkeiten nicht nachvollziehbar gesetzt werden und somit ein schlecht kontrollierbares Modell entsteht, das „überparametrisiert“ ist.

Generell ist festzuhalten, dass eine konsequente Umsetzung von Standards mehr Möglichkeiten offen hält. Werden z. B. Referenzebenen zur Steuerung von Bauteilen verwendet und benannt, kann später über die Nutzung von Ansichtsvorlagen und Filter auch die Optik der Ansichten effizient gestaltet werden

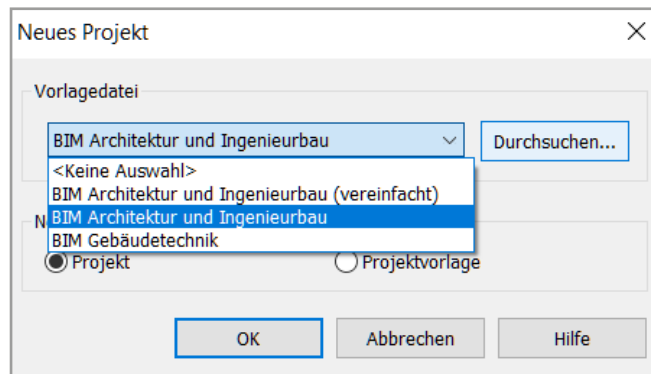


Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Der Einsatz von Unterkategorien bei den Referenzebenen erhöht die Übersichtlichkeit, da man die Sichtbarkeit je nach Ansichtsvorlage steuern kann.

1.1.5 Projektvorlage

Die Projektvorlage spielt grundsätzlich eine große Rolle, damit effizient modelliert werden kann. Die Vorlagen sollten für jedes Büro individuell erstellt werden. Dabei können als Ausgangspunkt die bei der Auslieferung installierten Vorlagen dienen. Die Standard-Vorlagen sind allerdings „nur“ eine Basis von Autodesk zum Einstieg in Revit, sie müssen immer ans Büro angepasst werden



Für Architekten und Ingenieure stehen zwei deutschsprachige Projektvorlagen zur Verfügung, welche als Basis für eigene Bürovorlagen dienen sollen: Eine vereinfachte Version für kleine Projekte, Entwürfe oder vor allem für Projekte, die nicht dem klassischen Hochbau zugeordnet werden (reduzierte Ebenen, Ansichten, etc.). Die zweite Version ist die Standard Vorlage für den Hochbau, komplexer im Aufbau, dafür praxisorientierter.

Die Vorlage „BIM Architektur und Ingenieurbau“ wurde so erstellt, dass sie sowohl von Architekten als auch Ingenieuren genutzt werden kann. Für die Gebäudetechnik steht eine dritte Vorlage zur Verfügung, die speziell auf die Belange TGA angepasst wurde.

Weitere Informationen zur Anwendung dieser Vorlagen finden Sie im Autodesk BIMBlog: <https://blogs.autodesk.com/bimblog/bibliothek/vorlagedateien-templates/>

Diese Templates sind als Basis für die weitere Entwicklung einer eigenen Vorlage gedacht und stellen nur einen Startpunkt beim Neueinstieg in Revit dar.

Bei BIM Projekten wird unter Umständen eine entsprechende Projektvorlage vom AG bereitgestellt. Daraus können z. B. Raster, Ebenen, zu verwendende Planköpfe und Logos übernommen werden. Auch der Projektursprungspunkt könnte somit einfach von den entsprechenden Fachplanern übernommen werden. Weiters sollten hier eventuell gewünschte gemeinsam genutzte Parameter vorgegeben sein. Diese Informationen können z. B. über „Projektstandards übertragen“ in die eigenen Vorlagen transferiert werden.

Eine Projektvorlage kann also einige der zuvor genannten Punkte (Projektursprung, Dateiformat, etc.) einfach und intuitiv klären.

Bei größeren Projekten kann es hilfreich sein, ein „Projekttemplate“ zu erstellen. Bestimmte Teile z. B. der Plankopf des Büros werden zwar grundsätzlich gleich sein, müssen aber auch in Teilen an das jeweilige Projekt angepasst werden, z. B. Logo des AG innerhalb des Plankopfes oder auch der Vermessungspunkt. Ein so angepasstes Template kann als Projekttemplate anderen wieder zur Verfügung gestellt werden, damit man möglichst wenig doppelte Arbeiten verrichten muss.

Aber auch projektübergreifend sollten die Vorlagen regelmäßig gepflegt werden, sie sind niemals endgültig fertig. Mit steigender Erfahrung in der Arbeit mit Revit wird sich auch das Template verändern. Das kann unter Umständen auch bedeuten, dass manche Dinge mit der Zeit wieder aus dem Template verschwinden (es muss nicht immer nur „wachsen“).



Praxistipp Florian Radl (*Porr Wien*):

Bei einem BIM Projekt sollte nach Projektabschluss ein Abschlussgespräch stattfinden, in dem alle Modellbeteiligten sinnvolle Verbesserungen in die jeweiligen Vorlagen einbringen.

1.1.6 Punktwolken

Revit kann sehr große Datenmengen aus Punktwolken verarbeiten (bis zu 25 Milliarden Punkte darstellbar), die aus jedem beliebigen Lasergerät erzeugt werden können. Wichtig ist, dass die Punktdaten als RCP oder RCS Datei in ein Revit Modell verknüpft werden. Diese Formate werden über Autodesk Recap erzeugt, welches neben Laserscan Rohdaten auch viele gängige Austauschformate für Punktwolken wie z.B. E57 unterstützt. Je nach Größe des Projektes kann es sinnvoll sein die Punktwolken in mehrere Teile zu stückeln oder die Auflösung (also die Anzahl der Punkte) zu reduzieren.

Autodesk Recap erlaubt neben dem Einlesen und Registrieren aller Roh-Scans auch das Optimieren und Zuschneiden von Punktwolken. Randbereiche, die man in Revit nicht zwingend benötigt oder sogar stören können (z. B. Baumbestände um das Gebäude herum oder Randbereiche der Nachbarbebauung, etc.), können somit entfernt werden.

Nach dem Laden der Punktwolke können die relevanten Bauteile in Revit nachmodelliert werden. Dazu gibt es Tools von Drittanbietern (z. B. von ClearEdge, Faro oder auch Leica, siehe dazu auch die Liste im Anhang dieses Leitfadens), die ein teilweises automatisches Wandeln von Bereichen aus der Punktwolke in Revit-Elemente wie z. B. Wände oder auch Rohre ermöglichen. Dabei wird aber in jedem Falle ein manuelles Nacharbeiten nötig sein, da z. B. Ungenauigkeiten bzw. Toleranzen bei den bestehenden Bauteilen sowie auch beim Aufmaß unumgänglich und diese nicht immer korrekt von einem Algorithmus erfassbar sind. Ebenso sind bei Bauteilen wie z. B. Konsolen Automatismen nur sehr eingeschränkt einsetzbar.

Recap ist ein Teil der AEC Collection, daher kann über das Subscription Center auf die Software zugegriffen werden. Mehr Infos zu Recap finden Sie auf der Autodesk Site:

<https://www.autodesk.de/products/recap/overview>



Praxistipp Máté Csócsics
(Kohlbecker Gesamtplan GmbH):

Werden die Punktwolken auf separaten Bearbeitungsbereichen platziert, hilft dies, die Öffnungszeiten des Projektes zu optimieren, wenn man diese Bearbeitungsbereiche nicht aktiviert, solange man sie nicht braucht.



1.1.7 Gemeinsam genutzte Parameter

Für die Auswertung bzw. Beschriftung der Bauteile werden gemeinsam genutzte Parameter benötigt. Diese Parameter werden in einer externen Datei verwaltet, in der verschiedene Informationen zum Parameter gespeichert werden. Unter anderem wird dabei immer von Revit eine eindeutige, weltweit einzigartige ID („GUID“) erstellt, die diesem Parameter zugeordnet ist. Über diese ID ist also sichergestellt, dass dieser Parameter in allen Projekten eindeutig identifiziert bzw. zugeordnet werden kann.

Dies ist nötig, damit Revit Beziehungen zwischen Parametern mehrerer Familien herstellen kann, z. B. dem Parameter „Breite“ in einer Möbelfamilie und der dazugehörigen Beschriftungsfamilie, die die Breite des Möbelstückes auslesen und beschriften soll. Wird derselbe gemeinsam genutzte Parameter in der Möbel- sowie in der Beschriftungsfamilie benutzt, stellt Revit über die ID des Parameters fest, welcher Parameter genau Beschriftet werden soll – selbst, wenn es mehrere Parameter mit dem Namen „Breite“ geben würde.

Wie in Revit üblich werden dabei alle Informationen, die im Modell benötigt werden, beim Laden der Familien zur Modelldatei hinzugefügt – die gemeinsam genutzte Parameter Datei ist daher zum weiteren Gebrauch des Projektes grundsätzlich nicht zwingend nötig.

Diese Datei wird immer nur dann benötigt, wenn weitere Familien erstellt werden sollen, die auf den spezifischen Parameter zugreifen sollen. Zum Beispiel: In einem Projekt ist eine Familie enthalten mit einem gemeinsam genutzten Parameter, für die nun eine (neue) Beschriftungsfamilie erstellt werden soll. Folglich muss die gemeinsam genutzte Parameter Datei vorhanden sein, um auf den „originalen“ Parameter zugreifen zu können. Alternativ gibt es die Möglichkeit, den Parameter zu exportieren. Dieser exportierte Parameter kann dann wieder wie zuvor beschrieben verwendet werden, da beim exportieren die ID berücksichtigt wird.

Bei einem BIM Projekt werden häufig Parameter vom Betreiber oder auch Projektmanagement vorgegeben, die in mehreren (eventuell sogar allen) Kategorien vorhanden sein sollen, damit Bauteile entsprechend ausgewertet werden können. Zum Beispiel sollen alle Bauteile den Parameter „Disziplin“ erhalten.

In diesem Fall ist es sinnvoll, dass diese Parameter vom Projektmanagement als gemeinsam genutzte Parameter angelegt werden und allen Fachplanern diese Datei zur Verfügung stellt. Durch diese Vorgehensweise wird gewährleistet, dass in allen Modellen diese Parameter dieselbe ID haben und somit auch gemeinsam ausgewertet werden können.

Mehr Infos zum Erstellen von gemeinsam genutzten Parameterdateien sind z. B. im Autodesk Knowledge Network zu finden:

[Erstellen von gemeinsam genutzten Parameterdateien, Gruppen und Parametern](#)

Parameter	Kategorie									
	Decke	Geschoßdecke (Belag)	Dach	Fenster	Geländer	Raum	Treppe	Tür	Wand	allg. Modell (Durchbruch)
Disziplin	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objektart	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Objekttyp	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Haus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Geschoss	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ausführungsart	x	x			x				x	
System	x									
U-Wert	x		x	x				x	x	
Brandschutz	x			x				x	x	

Aufstellung gemeinsam genutzte Parameter für mehrere Kategorien eines Projektes

1.2 MODELLIERUNG

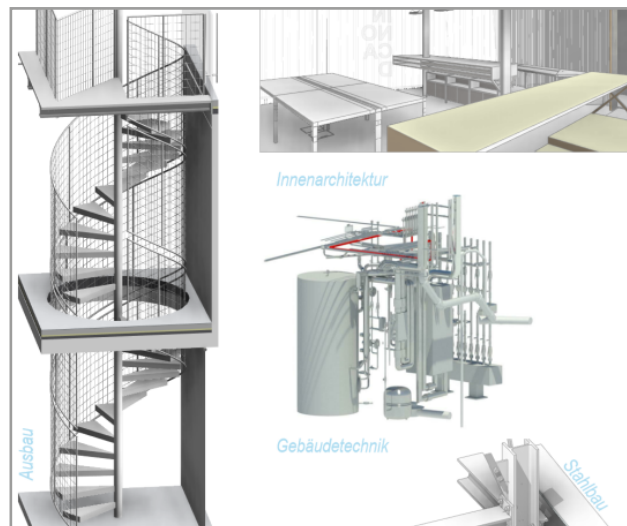
In diesem Abschnitt werden Punkte aufgeführt, die unmittelbar das Modellieren in Revit betreffen. Ein großer Abschnitt ist dabei die Projektorganisation, die eine effiziente Handhabung allgemein erleichtert. In den weiteren Abschnitten wird konkret auf Empfehlungen für verschiedene Bauelemente eingegangen.

1.2.1 Grundsätze/Projektorganisation

Um möglichst effizient modellieren zu können, ist eine entsprechende Organisation des Projektes nötig. Die folgenden Punkte sollen eine Hilfestellung zu organisatorischen Themen geben.

1.2.1.1 Arbeitsteilung/Zusammenarbeit mit mehreren Benutzern

Autodesk Revit unterstützt die Arbeit von mehreren Benutzern innerhalb einer zentralen Projektdatei



(„Arbeitsteilung“). Das bedeutet, es kann in einer zentralen Datei mit mehreren Personen gleichzeitig gearbeitet werden. Optional können hierbei Bearbeitungsbereiche festgelegt werden, zu denen die Bauteile der jeweiligen Modellierer zugewiesen werden können. Die Bearbeitungsbereiche können individuell benannt und gestaltet werden. Meist ist z. B. eine Aufteilung in Stockwerke oder Bauabschnitte sinnvoll. Auch in sich geschlossene Gewerke wie z. B. die Außenfassade werden oft in gesonderte Bearbeitungsbereiche gelegt. Werden keine Bearbeitungsbereiche definiert, organisiert Revit selbstständig die Zuteilung der Bauteile zu den Bearbeitungsbereichen.

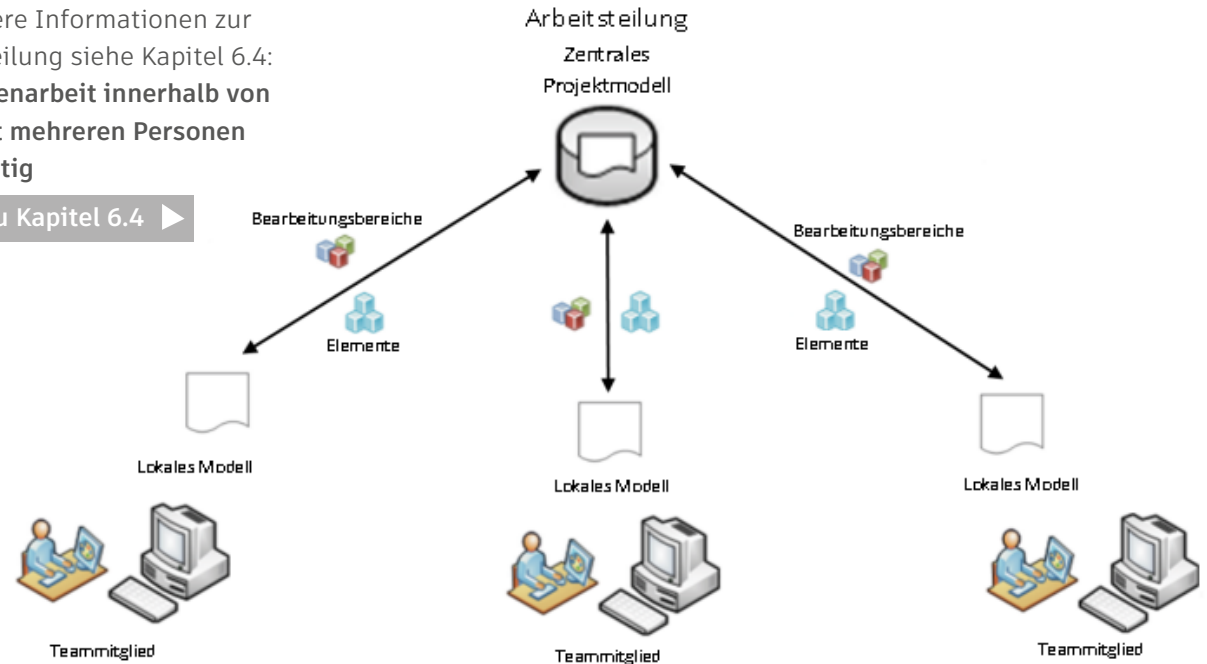


Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Bearbeitungsbereiche werden bei der Firma Porr nicht nach Bauabschnitten oder Stockwerken angelegt, sondern nach Gewerken. Wobei jedes Gewerk wiederum über verschiedene Bearbeitungsbereiche verfügt (Anzahl variiert je nach Gewerk zwischen 3 und 15 Bearbeitungsbereichen). Alle Verknüpfungen werden ebenfalls auf eigene Bearbeitungsbereiche je nach Gewerk platziert. So wird das Öffnen der Revit-Datei optimiert (nicht benötigte Bearbeitungsbereiche beim Laden deaktivieren).

Für weitere Informationen zur Arbeitsteilung siehe Kapitel 6.4:
Zusammenarbeit innerhalb von Revit mit mehreren Personen gleichzeitig

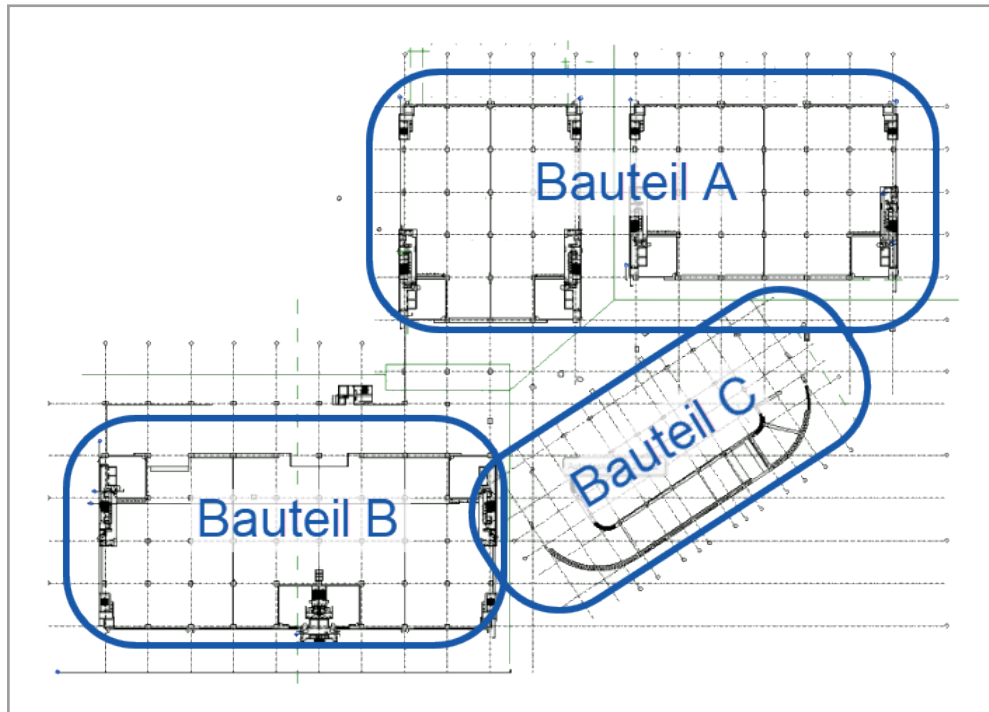
[Gehe zu Kapitel 6.4 ▶](#)



1.2.1.2 Modellteilung

Oftmals werden Projekte in mehrere Revit Dateien geteilt und untereinander verlinkt (ähnlich xref's in AutoCAD). Dafür gibt es im Wesentlichen zwei Gründe:

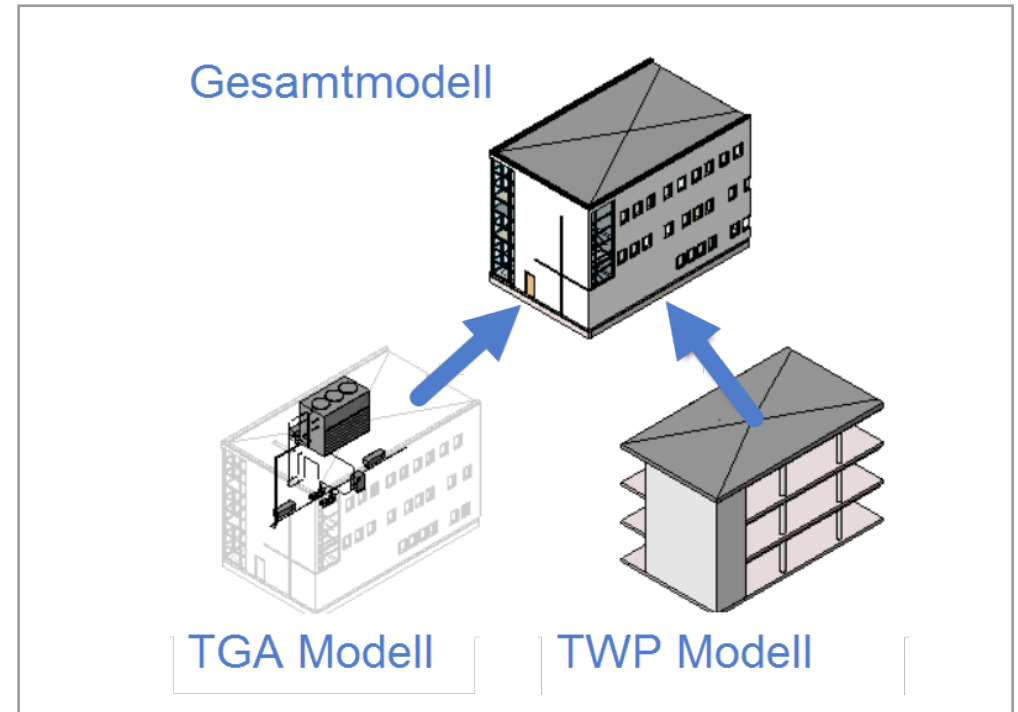
- Hardware/Performance Gründe aufgrund der Größe eines Projektes



Für weitere Informationen zur Projektteilung siehe Kapitel 6.3.1:
Teilung eines Projektes innerhalb einer Fachplanung aufgrund der Größe des Modelles

Gehe zu Kapitel 6.3.1 ▶

- Modellteilung aufgrund unterschiedlicher Fachplanungen im Planungsprozess, z. B. Aufteilung zwischen Architekt, Tragwerksplaner und Gebäudetechnik etc. Die einzelnen Fachplanungsmodelle werden zu einem Gesamtmodell zusammengesetzt.



Für weitere Informationen zur Projektteilung siehe Kapitel 6.3.2:
Teilung nach Fachplanern

Gehe zu Kapitel 6.3.2 ▶

1.2.1.3 Detaillierungsgrad (“Level of Geometry” LOG oder auch „Level of Detail“ – LOD)

Je mehr Kanten ein 3D Objekt aufweist, desto mehr Rechenkapazität wird benötigt. Daher muss überlegt werden, welche Informationen am Bauteil benötigt werden und wo ggf. mit Details weiter ausgeschmückt wird. Ziel ist, die Familien nicht unnötig mit Geometrien zu überfrachten, die nicht oder nur an wenigen Stellen benötigt werden.

Andererseits wird ein gewisser Detaillierungsgrad nötig sein, um verschiedene Aufgaben erledigen zu können, z. B. die Visualisierung oder die Prüfung von Kollisionen. Damit alle Beteiligten wissen, welche Informationen wann benötigt werden, sollten entsprechende Definitionen getroffen werden. Dies kann z. B. im BIM Ablaufplan erfolgen. Oftmals wird diese Definition als „Level of Detail“ übersetzt (kurz LOD), manchmal aber auch als „Level of Geometry“ (kurz LOG).

Achtung: Die höchste Detaildarstellung einer Familie bestimmt die Performance, auch wenn in der jeweiligen Ansicht ein niedrigerer Level eingestellt ist (Beispiel: Fenster einfache Grobdarstellung, aber sehr detaillierte Darstellung des Fensters auf „Fein“ → Performance ist trotzdem schwächer bei entsprechenden Änderungen des Bauteils, da die Darstellung „Fein“ mit berechnet werden muss).

Als Faustregel kann gelten: Keine dreidimensionale Darstellung von Schrauben in Bauteilen innerhalb von Revit. Auch der Verzicht von Aufdrucken wie Skalen bei Manometern oder auch Herstellerlogos ist vorteilhaft. Wenn solche Elemente z. B. für die Visualisierung benötigt werden, wären Abziehbilder performancetechnisch die bessere Wahl. Gleiches gilt für die Darstellung von z. B. Gitterrosten, Lochblechen etc., hier sollten flächige

Volumenkörper verwendet werden und auf keinen Fall jeder Steg einzeln modelliert sein. Für die optische Darstellung werden entsprechende Schraffuren (in der schattierten Ansicht) oder Materialien mit Alphakanälen verwendet (beim Rendering).

In der VDI 2552 ist der Detaillierungsgrad in 6 Stufen unterteilt:

Tabelle 2. Typische Ausarbeitungsgrade

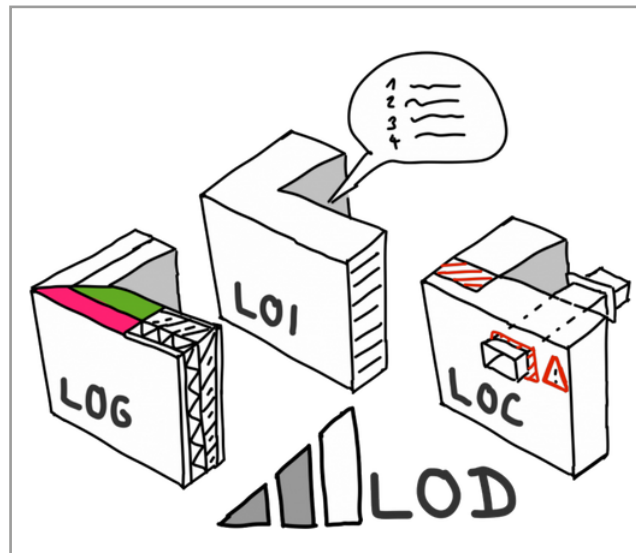
LOD 100	Das Modellelement wird sehr vereinfacht mithilfe eines Symbols oder einer generischen Repräsentation dargestellt. Des Weiteren werden wesentliche Eigenschaften definiert, die für die Vorplanung (konzeptionelle Planung) erforderlich sind.
LOD 200	Das Modellelement wird mit seiner ungefähren Position und Geometrie sowie wichtigen Eigenschaften angegeben. Ganz wesentlich sind Informationen zur Kostenberechnung, z.B. nach DIN 276.
LOD 300	Das Modellelement wird mit seiner genauen Position und Geometrie für die Ausführungsplanung oder Werkplanung angegeben. Auf Basis dieses Modellelements kann die eigentliche Arbeitsvorbereitung erfolgen. In der Regel wird dieser Ausarbeitungsgrad auch für die Ermittlung der Mengen und das Aufstellen von Leistungsverzeichnissen verwendet.
LOD 400	Das Modellelement enthält alle geometrischen und alphanumerischen Informationen, die für die Erstellung oder den Umbau des Elements erforderlich sind. Hierzu gehören auch Montageanweisungen und die im Rahmen der Arbeitsvorbereitung spezifizierten Bauverfahren.
LOD 500	Das Modellelement repräsentiert das reale Element bezüglich Position und Geometrie. Des Weiteren werden Informationen zur Bauüberwachung und Dokumentation gespeichert.
LOD 600	Das Modellelement repräsentiert Informationen, die für das Facility-Management relevant sind. Gegebenenfalls kann der geometrische Detaillierungsgrad geringer sein, als bei LOD 500. (Dies ist nicht Gegenstand der Spezifikation nach BIMforum.)

Bildquelle: VDI 2552

Denken Sie daran, dass bei einem BIM Projekt nicht nur das Modell Ihres Fachplanungsbereiches benötigt wird, sondern auch die restlichen Gewerke. Daher ist immer ein möglichst performancegünstiges Modell anzustreben. Gegebenenfalls wird daher der Auftraggeber im BIM Plan bzw. AIA gewisse Anforderungen an die Bauteile definieren. Dabei gibt es neben der Geometrie eines Bauteils noch zwei weitere Faktoren, die dabei meist genannt werden: Den „Level of Information“ (die Parameter, die in der Familie definiert sind) und den „Level of Coordination“ (der Zustand des Modelles hinsichtlich eventuell vorhandener Kollisionen). Alle drei Faktoren zusammen ergeben den „Level of Development“ des Modelles, meist übersetzt mit „Reifegrad“ des Elementes bzw. des Modelles.

Die Begrifflichkeiten sind allerdings nicht genormt und es kann durchaus zu unterschiedlichen Bezeichnungen kommen. So wird die Abkürzung LOD sowohl für „Level of Detail“ als auch für „Level of Development“ genutzt. Die Definition „Level of Geometry“ wäre für die Benennung des Detaillierungsgrades grundsätzlich besser geeignet. Siehe hierzu auch <https://www.bimpedia.eu>, die dort getroffenen Definitionen sind eindeutig und sehr anschaulich ausgeführt.

Eine weitere gute Quelle zur Definition des LOD mit vielen Praxisbeispielen ist unter <https://bimforum.agc.org/wp-content/uploads/sites/27/2020/04/3.12.20-LOD-Spec-2019-Part-I-and-Guide-2019-04-29.pdf> zu finden.



Bildquelle: <https://www.bimpedia.eu>

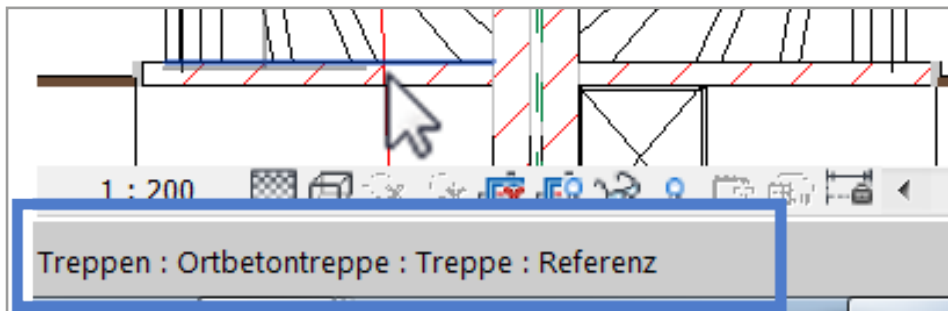
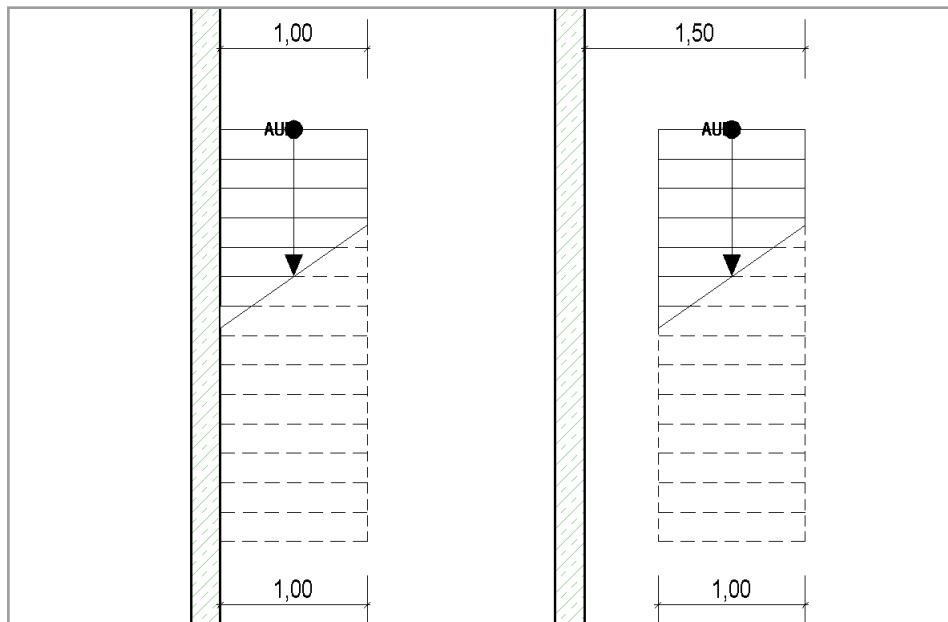
1.2.1.4 Bauteilbeschriftungen

Revit bietet die Möglichkeit Beschriftungen zu verwenden, die Werte aus den Bauteilen direkt auslesen. Somit werden Redundanzen vermieden, da die Beschriftung verlässlich immer den Wert aus dem Bauteil anzeigt. Texte sollten möglichst minimiert werden, wo immer möglich sollten Beschriftungen eingesetzt werden. Die dazu benötigten gemeinsam genutzten Parameter sollten sinnvollerweise so gepflegt werden, dass keine Dopplungen entstehen. Dazu kann eine Organisation in einer Excel-Tabelle hilfreich sein (Suchfunktion!).

Praxistipp: Um firmeneigene Parameter von anderen eindeutig unterscheiden zu können, stellen einige Planungsbüros entsprechende Kürzel vor die Parameternamen. Wie allgemein üblich sollte dabei aber generell auf Sonder- bzw. Rechenzeichen verzichtet werden. Umlaute und Leerzeichen sind innerhalb von Revit möglich, ggf. sollten allenfalls Belange von Drittanbietern verschieden Softwarepakete berücksichtigt werden.

1.2.1.5 Parametrik und Bemaßungen

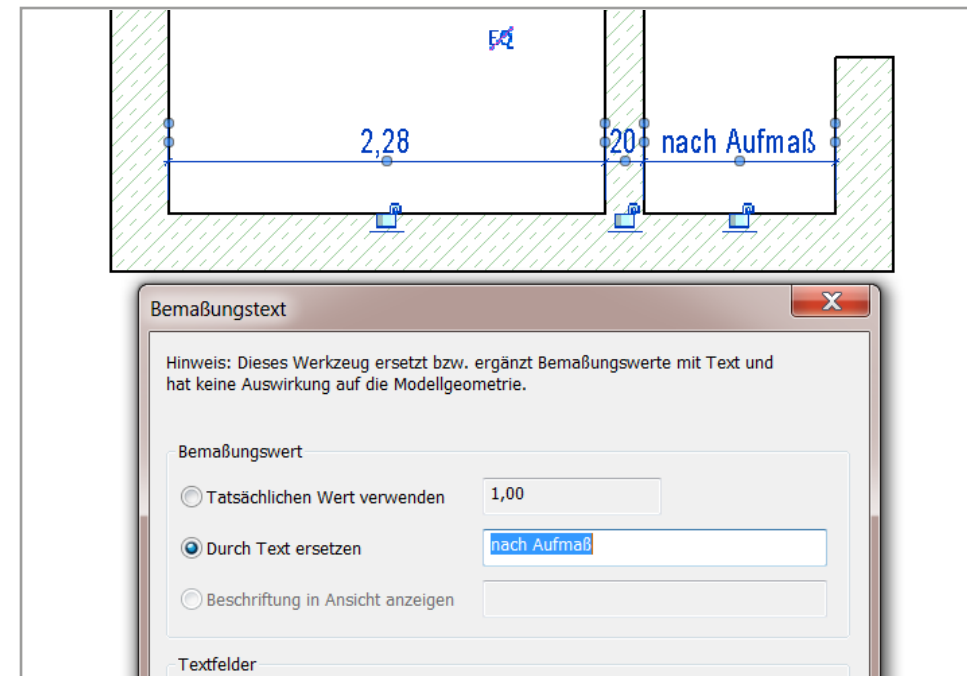
Bei parametrischen Programmen muss die Wahl der Referenzkanten der Bemaßungen immer penibel im Auge behalten werden! Bei übereinanderliegenden Kanten könnte unter Umständen nicht die gewünschte Referenz gewählt werden. Bei Änderungen im Modell können dort folglich falsche Bemaßungen entstehen (z. B. Treppenlaufkante statt Wandkante bemaßt).



Beachten Sie deshalb beim Bemaßen den Quicktipp am Cursor, der Ihnen zeigt, welche Referenz gerade gewählt ist.

Werden Familien ausgetauscht kann das für Revit bedeuten, dass keine eindeutige Zuordnung der Referenz der getauschten Familie im Vergleich zur vorherigen Familien gefunden werden kann, die Bemaßungsreferenz geht folglich verloren! Es muss daher nach einem Austausch von Objekten immer die Vollständigkeit der Bemaßung geprüft werden. Dieser Umstand ist der Parametrik geschuldet und ist auch bei anderen Programmen (z. B. Inventor) ähnlich.

Überschreiben Sie niemals die Bemaßungszahlen in Revit („Mogelmaße“)! Falls Unklarheiten bestehen, z. B. weil der Abstand zum Bestand nicht bekannt ist oder ähnliches, so platzieren Sie entsprechende Texte als Hinweis, die sich eindeutig von der Optik der Bemaßungen unterscheiden. Es ist essentiell wichtig, dass sich alle Modellierer auf die korrekten Bemaßungen verlassen können!



1.2.1.6 Sperrungen / Abhängigkeiten

Revit bietet die Möglichkeit Elemente zu sperren, z. B. um die Ausrichtung der Bauteile zueinander festzulegen. Somit kann bei Änderungen immer gleich die richtige Lage sichergestellt werden.

Allerdings ergeben sich dadurch auch Abhängigkeiten von Kanten zueinander, die später Fehlermeldungen erzeugen können. Hat man z. B. eine Geschossdeckenkante an eine Wand gesperrt, die sich im Laufe des Projektes über die Geschossdeckenkante hinaus verschiebt, so erhält man bei der Verschiebung der Wand eine Fehlermeldung für die Geschossdeckenskizze. Oftmals ist der Zusammenhang für den Modellierer nicht sofort klar erkennbar und wird als unlogisch empfunden. Um solche Irritationen zu verringern, hilft eine klar strukturierte Arbeitsweise.

Eine gute Möglichkeit ist die Verwendung von benannten Referenzebenen, an die die entsprechenden Bauteile gesperrt werden. Somit ist für den Modellierer ein Zusammenhang zwischen verschiedenen Bauteilen besser nachvollziehbar.

Natürlich ist es auch möglich, auf die Sperrungen ganz zu verzichten, allerdings gehen dann auch die entsprechenden Vorteile bei Änderungen verloren.

Vorteil vieler Abhängigkeiten:

- Zeitersparnis beim Ändern
- Vermeidung von Fehlern

Nachteil vieler Abhängigkeiten:

- Mehr Zeitaufwand beim ersten Konstruieren
- Verlust der Übersichtlichkeit, wenn nicht

konsequent nach einem durchgängigen System vorgegangen wird

> Wenn mit Sperrungen modelliert wird, dann nach einem durchgängigen System!

Tip: Auch der Befehl „Anzeigen von Abhängigkeiten“ kann zur Übersichtlichkeit beitragen. In diesem Modus werden z. B. gesperrte Bemaßungen angezeigt, auch wenn sie in der aktuellen Ansicht normalerweise nicht sichtbar wären.

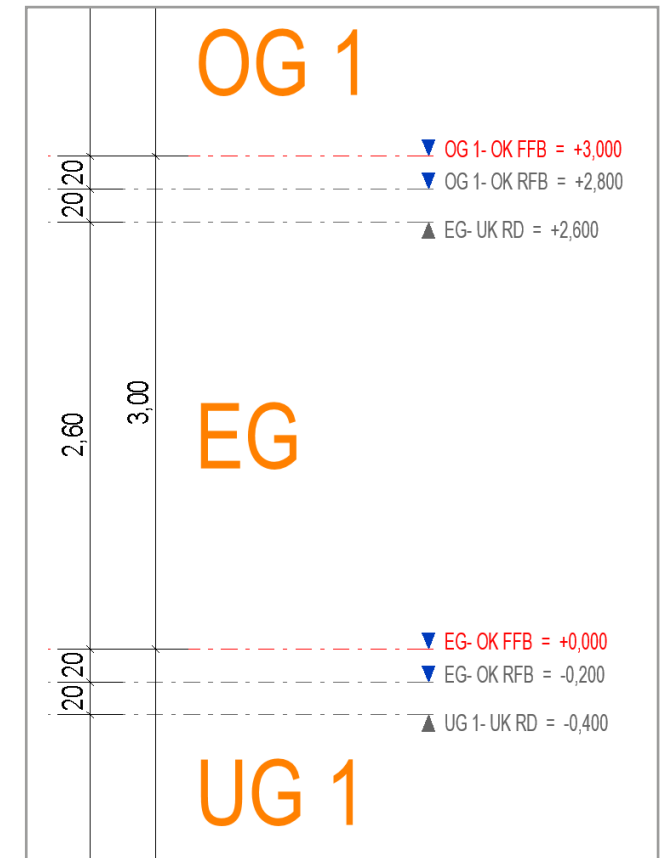
1.2.1.7 Ebenen (Anzahl, Benennung)

Ebenen sind horizontale „Bezugsflächen“, von denen die einzelnen Bauteile abhängig sind. Sie sind auch Basis für Grundrisse bzw. Deckenpläne im Modell. Es werden in der Regel pro Geschoss mehrere Ebenen benötigt, um die Beziehungen der Bauteile sinnvoll abbilden zu können. Üblicherweise ist dies wenigstens die OK FFB, OK RFB und UK RD. Je nach Anforderung können allerdings beliebige weitere Ebenen zum Projekt hinzugefügt werden.



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Der Grundsatz „So viel wie nötig – so wenig wie möglich“ hat sich in der Praxis als hilfreich erwiesen.



1.2.1 GRUNDSÄTZE/PROJEKTORGANISATION

Beispiele für die typische Platzierung von Bauteilen:

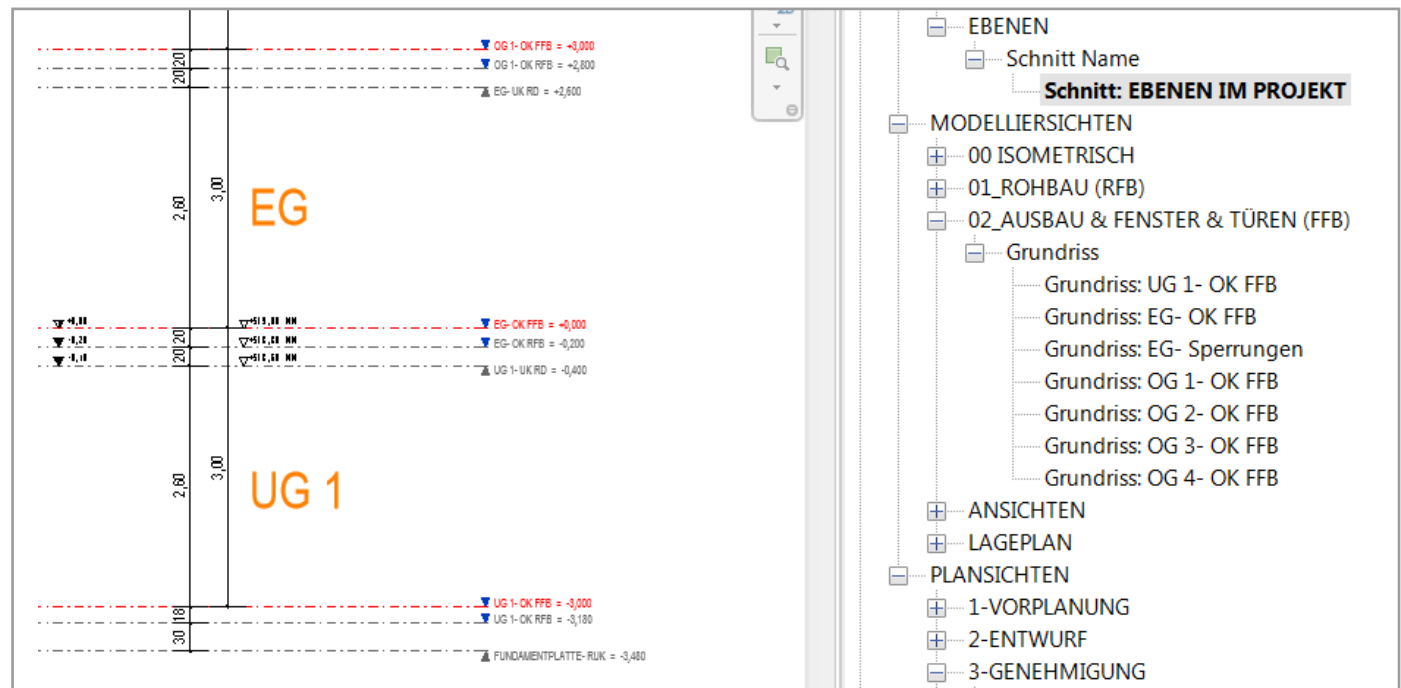
- Räume: In der Regel OK FFB, grundsätzlich ginge auch OK RFB, aber innerhalb eines Projektes bzw. Geschosses sollte der Bezug zumindest immer gleich sein (z. B. für die Auswertung der Räume nach dem Ebenenbezug in einer Bauteilliste!).
- Wände: Rohbau auf OKRFB, ggf. Trockenbau auf OKFFB, Regel: „Immer so platzieren, wie tatsächlich auf der Baustelle gebaut wird“. Oberkante ist bei den Innenwänden dann entsprechend UK RD oder auch UK abgehängte Decke, Bei Außenwänden kann z. B. die Teilung am OK RFB des jeweiligen Geschosses erfolgen.
- Fenster und Türen: Wenn mit den Bauteilen aus der von Autodesk ausgelieferten Bibliothek gearbeitet wird, dann muss die Platzierung immer auf OK FFB erfolgen. Damit alle Werte richtig ermittelt werden können, muss zusätzlich der Fußbodenaufbau jeweils eingetragen werden! Dies ist wichtig für die Ausgabe der Brüstungshöhen, bzw. der Höhen der Bauteile in der Bemaßung. Auch wenn eine Beschriftung auf OK RFB erfolgen soll, werden die Bauteile trotzdem auf OK FFB platziert!

Wenn möglich sollten die Bauteile ohne Versatz von der Ebene erstellt werden, das ergibt eine bessere Kontrollmöglichkeit in den Bauteillisten. Ausnahmen sind möglich, wenn sinnvoll, müssen aber dann später entsprechend beachtet werden.

Referenzebenen können teilweise auch als Arbeitsebenen definiert werden, dies sollte aber eher die Ausnahme darstellen. Vor allem bei Projektkörpern oder Bauteilen, die senkrecht oder schräg zu den Ebenen platziert werden müssen (z. B. Wandleuchten) kann dies Sinn machen.

Praxistipps:

- Ebenen sind auf den Plänen in der Regel nicht sichtbar. Für die Beschriftung der Höhen eines Geschosses sollte der Befehl Höhenkote benutzt werden.
- Für die Übersichtlichkeit eines Projektes kann ein Schnitt angelegt werden, in dem man alle Ebenen des Projektes sieht. In der Standard Vorlagendatei findet man diesen Schnitt unter Allgemein/Ebenen im Projekt.



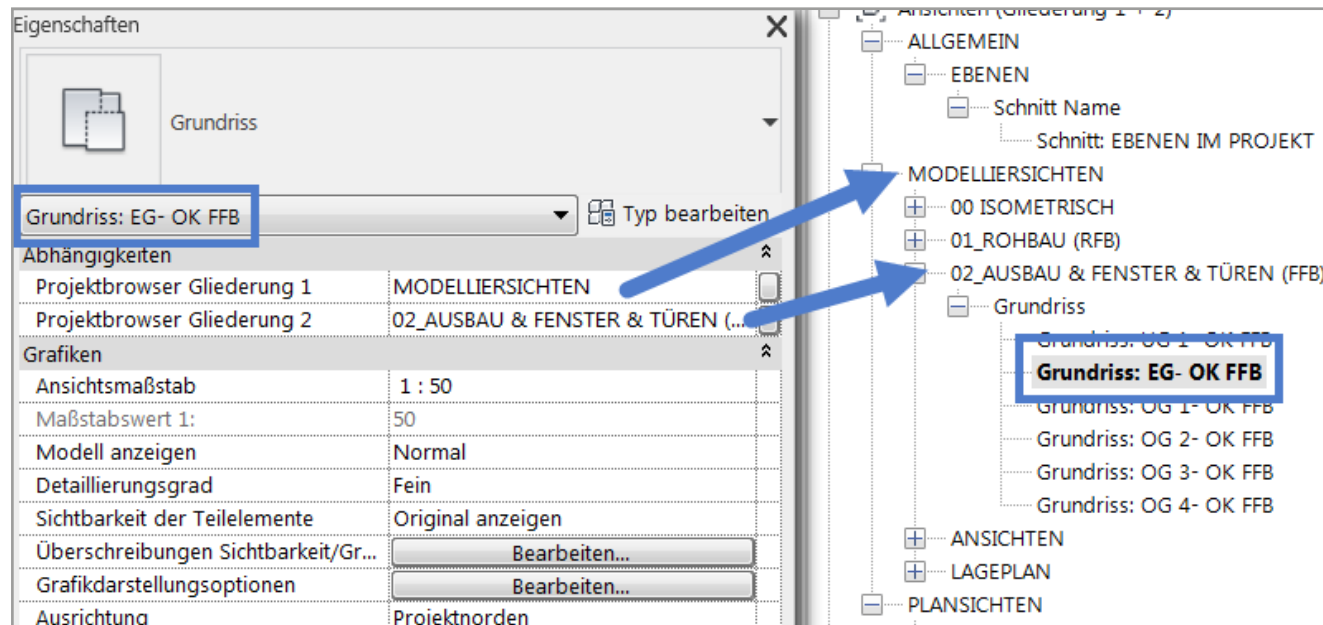
1.2.1.8 Sortierung des Projektbrowsers

Die Art und Weise der Strukturierung sollte büro-spezifisch geregelt werden. Ein Vorschlag, den man in den Standardvorlagen von Autodesk findet, ist eine Gliederung nach Leistungsphasen. Diese Idee kann – wenn sie als sinnvoll erachtet wird – weiter verfolgt werden. Die Struktur kann aber auch nach gänzlich eigenen Aspekten aufgebaut sein.

Im Sinne eines allgemeinen Modellierungsleitfadens kann hier nur empfohlen werden, dass man tunlichst konsequent nach einem gemeinsamen System (Bürointern sowie auch ggf. -extern) vorgehen sollte. In jedem Fall sollte es eine Trennung von „Modelliersichten“ (der Arbeitsbereich) und „Plansichten“ (der Layoutbereich) geben.

Die Sichten des Modellierbereiches werden nicht auf Plänen platziert, sondern dienen ausschließlich Modellierzwecken. Hier kann nach Belieben des jeweiligen Bearbeiters die Grafik verändert werden.

Im Planbereich sind alle Sichten gesammelt, die auf Pläne platziert werden. In der Regel werden diese Sichten mit Ansichtsvorlagen verknüpft, um einheitliche Darstellungen von thematisch gleichen Plänen gewährleisten zu können. Die Grafiken dieser Ansichten sollen bzw. dürfen nicht vom Modellierer verändert werden.



1.2.1.9 Ansichtsvorlagen

Ansichtsvorlagen ermöglichen es, die Darstellung von Ansichten zu speichern und auf andere anzuwenden. Damit kann sehr schnell eine einheitliche Darstellung und Information über alle gewählten Ansichten erreicht werden. Eine Änderung in der Ansichtsvorlage wirkt sich sofort auf alle Ansichten aus, die sich auf diese beziehen.

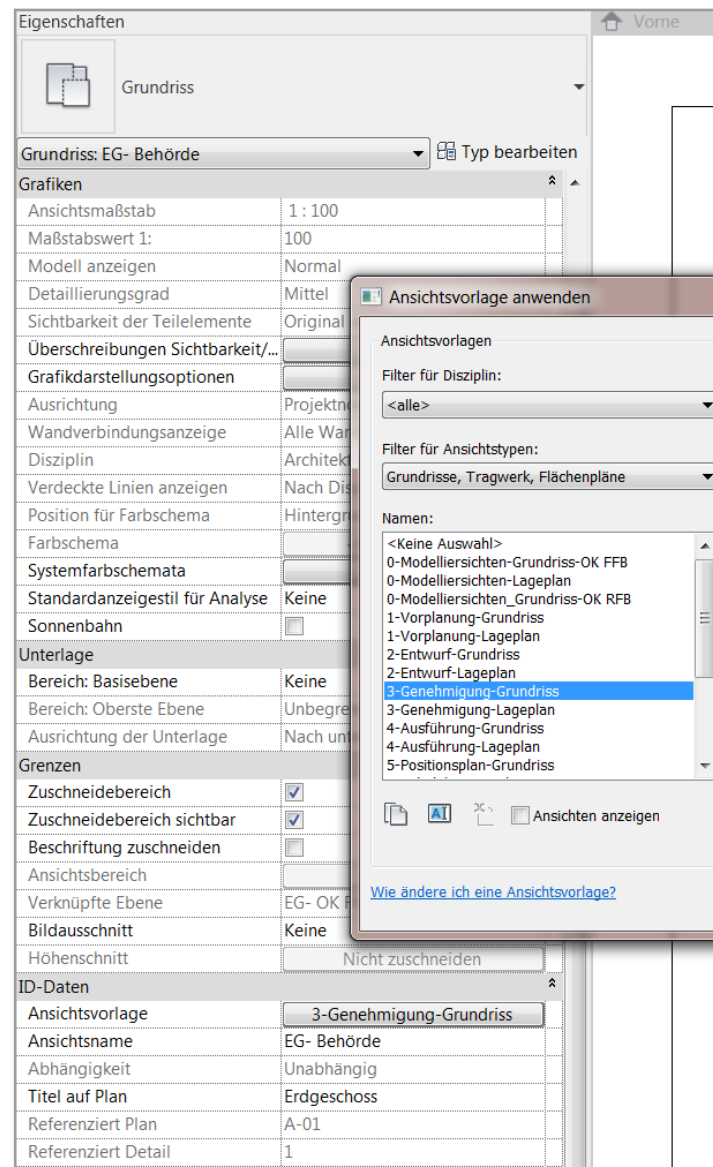
Beispiele:

- Darstellungen von Grundrissen und Ansichten für die Genehmigung
- Brandschutzanforderungen aller Grundrisse darstellen.

Werden die Ansichtsvorlagen in den Projektvorlagen gepflegt, erhält man eine einheitliche Darstellung auch über mehrere Projekte hinweg.

Durch den Einsatz der Ansichtsvorlagen kann auch das versehentliche Umstellen von bereits auf Plänen befindlichen Ansichten verhindert werden. Somit unterstützen die Vorlagen effizient die Einhaltung von Büro- bzw. Projektstandards.

Tipp: Falls in einer Planansicht gearbeitet wird, für die kurzzeitig eine andere Sichtweise gebraucht wird, sollte trotzdem nicht die Ansichtsvorlage deaktiviert werden. Verwenden Sie stattdessen in diesem Fall den Befehl „Eigenschaften temporärer Ansicht“. Ist dieser Ansichtsmodus aktiv, können die Sichtbarkeiten umgestellt werden, bei der Deaktivierung des Befehles wird aber wieder die ursprüngliche Sicht der Ansicht hergestellt. Ein versehentliches Umstellen der Sichtbarkeiten wird somit vermieden!




Praxistipp Máté Csócsics
(Kohlbecker Gesamtplan GmbH):

Oben rechts im Dialogfenster der Ansichtsvorlagen sieht man, zu wie vielen Ansichten die Vorlage hinzugefügt wurde. Es ist gut zu wissen, wie viele Pläne von einer Änderung gegebenenfalls betroffen wären.

1.2.1.10 Bauteillisten

Das Gebäudemodell kann auch in Bauteillisten dargestellt werden. Sie eignen sich zum Beispiel sehr gut für die Ausgabe einer Massenermittlung, oder auch zur Eingabe oder auch Prüfung von Parameterwerten. Interne Qualitäts- und Fortschrittsprüfungen können somit auch unterstützt werden und tragen somit auch zur Qualitätsprüfung bei.

Die Bauteillisten lassen sich über den Export als TXT Datei in Excel übertragen. Benötigt man diese Funktion relativ häufig oder auch bi-direktional, empfiehlt sich die Verwendung von Dynamo oder externer Tools (z. B. Tables for Revit oder auch DiRoots, siehe Kapitel 8).

 Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):
Die enorm verbesserten Filterfunktionen und die Möglichkeit Ansichtsvorlagen für Bauteillisten zu erstellen sind sehr hilfreich.

1.2.1.11 Schlüssellisten

Über Schlüssellisten können Bauteilen einheitliche Informationen zugewiesen werden. Der Aufwand für den Eintrag der Werte wird reduziert und die Möglichkeit von Falscheingaben entfallen.

Beispiele für die Verwendung von Schlüssellisten:


- Räume/Zuweisung der Raumboflächen: Abhängig von vordefinierten Raumnamen werden mehrere weitere Parameter des Raumes ausgefüllt, hier z. B. die Wand-, Boden- und Deckenoberfläche. Somit wären z. B. allen Räumen mit dem Namen „Büro“

automatisch entsprechende geputzte Wandoberflächen zugewiesen, alle Lager hätten gestrichene Wandflächen.

- Einrichtungen: Über die Definition einer Artikelnummer werden weitere Merkmale zugewiesen, wie z. B. Preis oder Gewicht des Artikels.

Besonderheit: Gemeinsam genutzte Parameter sind in den Schlüssellisten nicht zulässig! Diese Limitierung kann die Verwendung einschränken, z. B. bei Türlisten, da dort häufig gemeinsam genutzte Parameter nötig sind. **Alternative: z. B. „Tables for Revit“ oder „Interoperability Tools“ siehe Kapitel 8.**

Gehe zu Kapitel 8 

 Praxistipp Philipp Zimmermann (ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck):
Bei Verwendung von Verknüpfungen ist die Option „Elemente in Verknüpfungen aufnehmen“ in den Bauteillisteneigenschaften im Tab „Felder“ hilfreich.

<LPH 5 - Türliste 1.OG>							
A	B	C	D	E	F	G	H
Anzahl	Nr	Familie	Typ	Rohbaumaße		Feuerwiderstandsklasse	Glasfläche
				Breite	Höhe		
TU DF 1 - Wohnungseingang							
1	TU +1	TU DF 1 - Wohnungseingang	ML 1010 x 2135	1,010 m	2,135 m	Keine Anforderung	
1	TU +1	TU DF 1 - Wohnungseingang	ML 1010 x 2135	1,010 m	2,135 m	Keine Anforderung	
1	TU +1	TU DF 1 - Wohnungseingang	ML 1010 x 2135	1,010 m	2,135 m	Keine Anforderung	
3							
TU SF 1 - Schiebetüre Aufgesetzt							
1	TU +1	TU SF 1 - Schiebetüre Aufg	ML 985 x 2135	0,985 m	2,135 m	Keine Anforderung	
1	TU +1	TU SF 1 - Schiebetüre Aufg	ML 985 x 2135	0,985 m	2,135 m	Keine Anforderung	
1	TU +1	TU SF 1 - Schiebetüre Aufg	ML 885 x 2135	0,885 m	2,135 m	Keine Anforderung	
1	TU +1	TU SF 1 - Schiebetüre Aufg	ML 800 x 2135	0,800 m	2,135 m	Keine Anforderung	

<Schlüssel Räume Oberflächen>			
A	B	C	D
Schlüsselname	Bodenbelag	Wandoberfläche	Deckenoberfläche
Büro	Teppich	Putz	Putz
Lager	Estrich	Anstrich	Anstrich
Nebenraum	PVC	Putz	Putz
Sanitärraum	Fliesen	Wandfliesen	Putz
Wohnraum	Parkett	Putz	Putz

1.2.1.12 Gruppen

Sollen mehrere Elemente in einem Projekt in der gleichen Zusammenstellung an unterschiedlichen Orten platziert werden, können sie gruppiert werden. Wird eine Gruppe geändert, wirkt sich das auf alle Gruppen im Projekt aus.

Gruppierungen sind allerdings relativ performance-lastig, da alle Gruppen eines Projektes gleichermaßen immer berechnet werden müssen.

Bei einem Einsatz von vielen Gruppen innerhalb eines Projektes kann es zu spürbaren Performanceverlusten kommen. Setzen Sie daher Gruppen nur mäßig ein und lösen Sie sie auf, wenn sie nicht mehr benötigt werden!

Für weitere Informationen zur Projektteilung siehe: **Kapitel 6.9 - Performance**

Gehe zu Kapitel 6.9 ▶

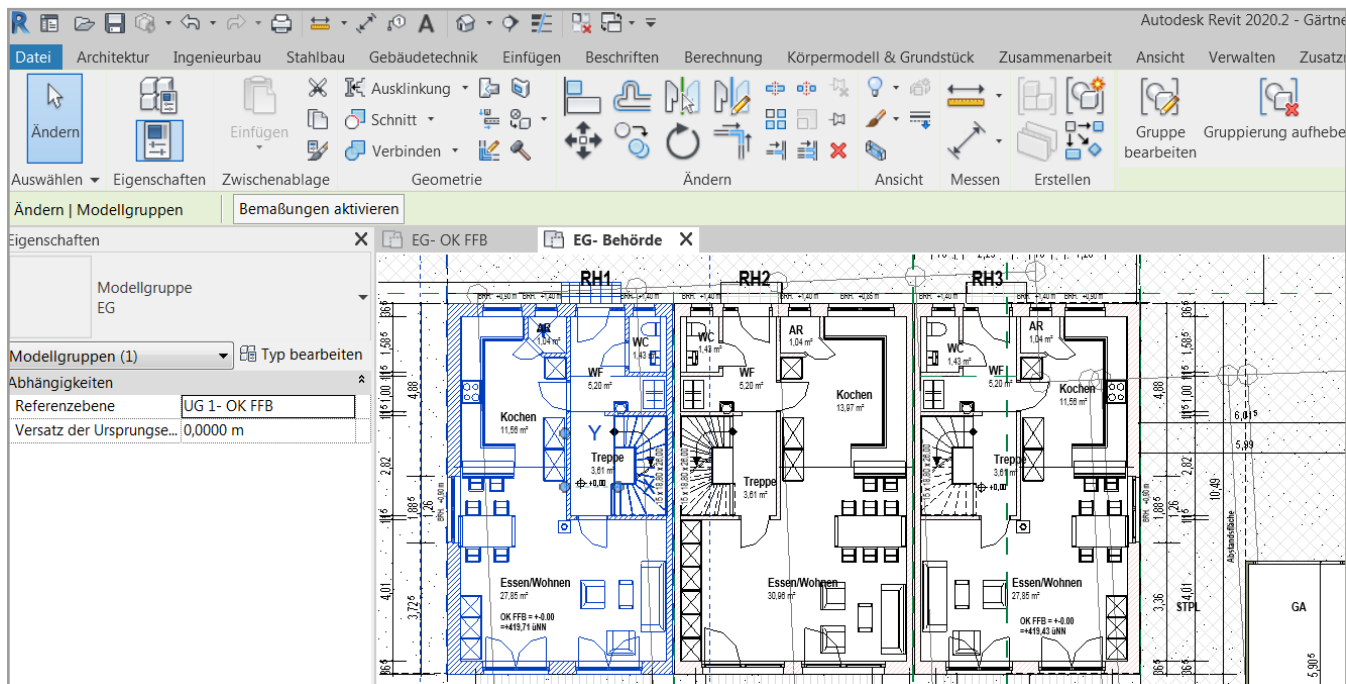


Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

- **Modellgruppen sollten im besten Fall nur in frühen Planungsphasen verwendet werden.**
- **Wenn sie nicht mehr gebraucht werden sollten sie immer gleich aufgelöst werden.**
- **Bei Detailgruppen soll immer auf deren Nutzen geachtet werden, die Praxis zeigt leider immer wieder, dass die Funktion missbraucht wird und somit unnötig Einbußen bei der Performance erzeugt werden.**

1.2.1.13 Baugruppen

Baugruppen verhalten sich ähnlich wie Gruppen, aber mit der Sonderfunktion, dass automatisch Ansichten von einer Baugruppe abgeleitet werden können. Sie werden z. B. bei Stützen eingesetzt, von denen man die Vorder-, Seiten, und Draufsicht in einem Detailplan abbilden will. Allerdings kann ein Bauteil immer nur einer einzigen Baugruppe zugeteilt werden.



1.2.2. Streifenfundamente

Für Fundamente können neben den Bauteilen der Kategorie Fundament selbst auch Wände und Geschossdecken verwendet werden. Gegebenenfalls ist z. B. für eine Übergabe für die Massenermittlung oder an die Statik zu klären, welche Kategorien verwendet wurden. Bei größeren Projekten wäre dafür der BIM Ablaufplan geeignet bzw. wird dieser Angaben zur Modellierung enthalten. Bei der tragwerkstechnischen Auswertung gibt das analytische Modell meist die Modellierungsweise vor.

Wie bei anderen Kategorien auch sind Projektfamilien zu vermeiden, da diese schlecht erfassbar sind, insbesondere auch für die tragwerksrelevanten Aufgaben (Berechnungsmodell).

1.2.3. Fundamentplatten

Die Verwendung des Befehls „Fundamentplatte“ bietet sich bei erdberührten Bauteilen an. Allerdings wird diese nicht als raumbegrenzend erkannt. Problematisch ist dieser Umstand, wenn der Raum an der Bodenplatte verspringt und das Netto Volumen des Raumes benötigt wird (in der Regel für TGA relevant, weniger für Architektur). Alternativ kann eine Geschossdecke als Bodenplatte benutzt werden, neben der logischen Gliederung könnten hierbei aber auch negative Auswirkungen z. B. bei der automatischen Ermittlung erdberührter Flächen auftreten (für Auswertung TGA relevant). Als Lösung kann oberhalb der Fundamentplatte eine Geschossdecke für den Fußbodenaufbau platziert werden, die dann die raumbegrenzende Funktion wieder erfüllt. Sollte kein Estrich als Aufbau vorhanden sein, kann eine z. B. 2mm dicke Geschossdecke (Stärke einer Beschichtung) dienen.



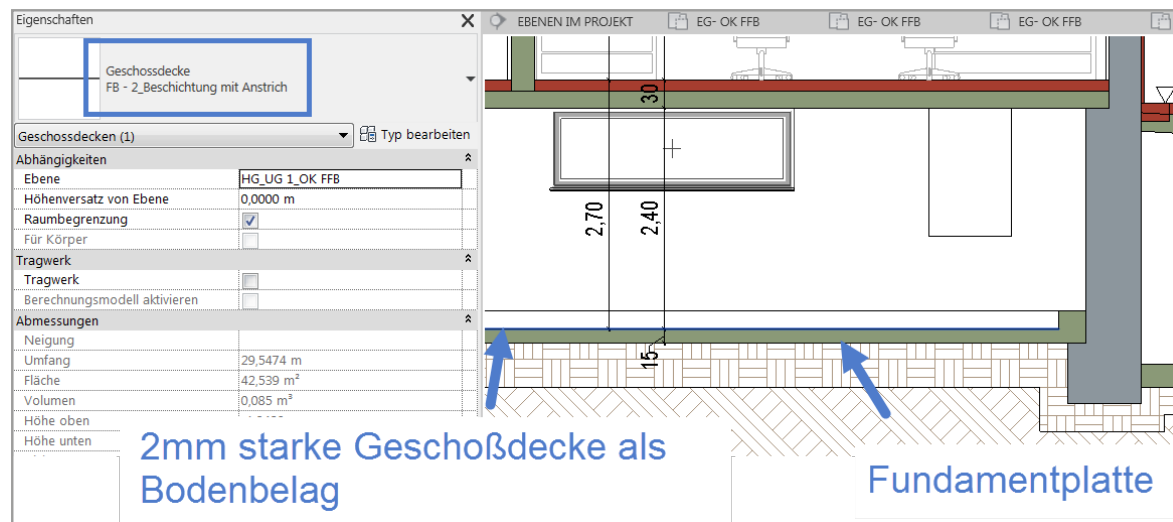
Praxistipp Florian Rauch, Frank Mettendorf
(FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH):

Bei Bodenplatten mit Gefällen kann keine Voute ergänzt werden (Deckenkante). Daher zuerst Bodenplatte ohne Gefälle erstellen, Vouten machen, dann Gefälle definieren!



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Die Verwendung von Geschossdecken bei geneigten Platten bietet ausführlichere Funktionen zu Höhen und Neigungen. Allerdings ist dann eine entsprechende Abstimmung mit der TGA hinsichtlich der energetischen Auswertungen vorzunehmen.



Beispiel für Geschossdecke zum Abschluss an Fundamentplatte

1.2.4 Wände

1.2.4.1 Vertikale Teilung von Wänden (mehrschalige Wände)

Revit unterstützt die Verwendung von mehrschaligen Wänden, d. h. Betonkern und Dämmung sind in einer Wand mit mehreren Schichten und Materialien definiert. Alternativ können natürlich auch mehrere einzelne Wände mit je einer Schicht verwendet werden. Dies bedeutet natürlich einen gewissen Mehraufwand beim Modellieren, aber andererseits ergibt dies mehr Möglichkeiten bei der Auswertung der Bauteile, da jede Schicht einzeln gesteuert werden kann. Bei Auswertung des Modells für die Tragwerksplanung sind mehrschichtige Wände in jedem Fall zu vermeiden.

Die korrekte Darstellung der tragenden Schichten, die Erstellung der Schalpläne, des analytischen Modells sowie die Bewehrung der Betonschichten ist mit getrennten Schichten wesentlich effizienter.

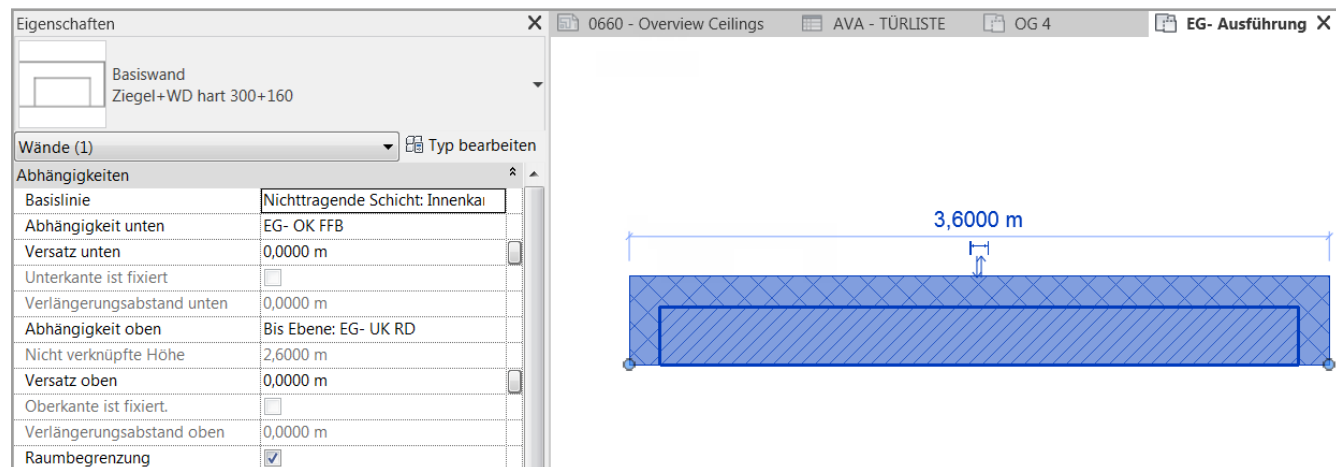
Mehrschichtige Wandaufbauten (mehrere Schichten sind in einer Wand verbunden): Mit mehrschaligen Wänden kann sehr schnell eine entsprechende Darstellung in Grundriss, Schnitt und Ansicht erreicht werden. Ändert sich im Projektverlauf der Aufbau, kann der Typ einfach angepasst werden (Basislinie ggf. beachten).

Vorteile der mehrschaligen Wände:

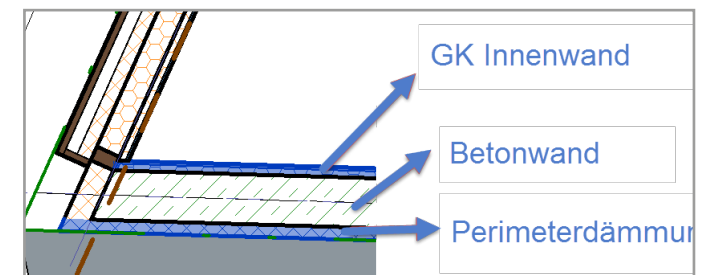
Schnelle Modellierung mehrerer Schichten, bei Änderungen übersichtlicher Zugriff, da nur ein Bauteil: Sollen Wandschichten flexibel modifizierbar oder z. B. in Wandlisten getrennt auswertbar sein, kann

pro Schicht eine einzelne Wand modelliert werden. Über ‚Geometrie Verbinden‘ werden die Wände miteinander verbunden, damit sich Wandöffnungen durch alle Schichten erstrecken. Hierzu müssen allerdings auch die Öffnungsfamilien passend modelliert und eingestellt sein. Bei den Türen und Fensterfamilien müssen z. B. die Wandstärken von zusätzlichen Wandschichten in den entsprechend vorhandenen Parametern eingetragen werden, damit die Abzugskörper in den Familien die Wände genügend weit durchtrennen.

Vorteile: Genauere Massenermittlung, unterschiedliche Bauphasen der Trag- und Dämmschicht einer Wand erfassbar, einfache „Filterung“ von tragenden Schichten, korrektes analytisches Modell für Tragwerksplanung, korrekte Betondeckung bei Bewehrung, Trennung in Rohbau/Tragwerk und Ausbau möglich. Es muss zwischen dem Mehraufwand bei der Erstellung und dem Nutzen der exakten Modellierung abgewogen werden.



Beispiel einer mehrschaligen Wand



Beispiel für die Modellierung mit getrennten Schichten



Praxistipp Florian Radl, (*Porr Wien*):

Bei der Fa. Porr werden IMMER alle tragenden Bauteile separat modelliert. Mehrschichtige Wände werden nur in Ausnahmefällen je nach Anwendung definiert und auch verwendet, z. B. für Fassaden. Außerdem haben wir in weiterer Folge z. B. in iTwo immer wieder Probleme mit mehrschichtigen Bauteilen.

Grundsätzlich muss vor einer Änderung des Aufbaus einer schon platzierten Wand die eingestellte Basislinie geprüft werden, da diese bestimmt, in welche Richtung sich die Änderung der Wandstärke auswirkt.

Beispiel: Bis zur Leistungsphase 4 wurde mit mehrschichtigen Wänden modelliert, ab der Ausführungsplanung werden aber einzelne Wandschichten benötigt. Die bestehende Wand wird in einen einschaligen Wandtyp für die Tragschicht geändert, die Dämmschicht wird als neue Wand davor platziert. Nach dem Verbinden der Wände erstrecken sich die Öffnungen wieder über beide Wandschichten. Die Einhaltung der Gebäudemaße wird durch die entsprechende Wahl der Basislinie erreicht (vor Änderung des Wandtyps!). Bei diesem Ablauf bleiben vorhandene Maßketten weitgehend erhalten.

Externe Tools können hierbei die Auswahl der Elemente bzw. die Einstellungen der Basislinien erleichtern. Mit Dynamo können Skripte zum schnellen Umstellen von Eigenschaften von Bauteilen erstellt werden. Will man keine eigenen Skripte erstellen, kann man mit Apps, z. B. mit „Tables For Revit“ (Link siehe Kapitel 8) eine Wandliste erstellen, in der man die Position der Basislinie erfassen und auch ändern kann

1.2.4.2 Horizontale Teilung der Wandbauteile (Geschosse)

In Revit können Wände über mehrere Geschosse hinweg durchlaufen. Eine Teilung je Geschoss ist daher nicht zwingend notwendig, kann aber trotzdem sinnvoll sein. Obwohl eine nachträgliche Teilung von Wänden jederzeit möglich ist, gilt aber auch hier: Eine Festlegung zum Projektstart ohne nachträgliche Änderungen spart Zeit und vermeidet Fehler. Folgende Kriterien sollten in die Entscheidung der Teilung einfließen:

Über mehrere Stockwerke kann modelliert werden wenn:

- die Wände in Materialität und Dicke gleich bleiben
- Keine Geschossweise Darstellung oder Auswertung benötigt wird (z. B. Außenfassade)
- die Lage der Wände in allen Geschossen genau gleich sein soll

- Vorteil: schnelleres Modellieren, einfachere Darstellung der Ansichten, da keine Trennlinien vorhanden, bei Änderungen der Wände sind alle Geschosse automatisch wieder gleich (ggf. könnte dies aber auch ein Nachteil sein, siehe unten)

Trennung nach Geschossen ist sinnvoll, wenn:

- in der Massenermittlung die Wände nach Geschossen ausgewertet werden müssen
- das Modell zur tragwerksplanerischen Auswertung herangezogen werden soll
- Die Geschosse von verschiedenen Mitarbeitern parallel bearbeitet werden sollen („Arbeitsteilung“)
- Teile von Wänden in anderen Phasen oder Optionen gebraucht werden
- Nachteil: Für die Außenansichten ergibt sich eine grafische Trennung an den horizontalen Wandstößen, die bearbeitet werden muss.

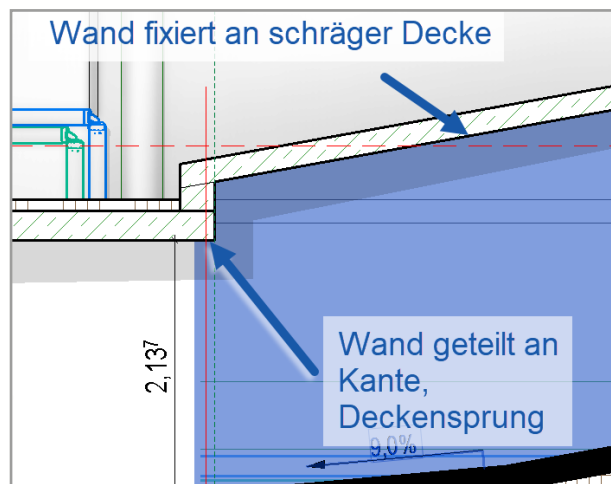
1.2.4.3 Einstellen der Abhängigkeiten der Wände

Zu Ebenen:

Wie im Abschnitt 3.1.2.3 bereits erwähnt, werden die Abhängigkeiten der Wände auf die entsprechenden Ebenen gelegt, wenn möglich ohne Versatz. Die Basis der Wand befindet sich meist auf der Rohbauebene, die obere Abhängigkeit an der Ebene der Unterkante der Rohdecke. Wird auf diese Ebene verzichtet, kann grundsätzlich die Oberkante Wand mit einem negativen Versatz an die Rohbauebene des Geschosses darüber gebunden werden. Allerdings birgt diese Vorgehensweise in der Praxis etwas mehr Fehlerpotenzial, deshalb wird der Einsatz einer entsprechenden Ebene an der Unterkante der Rohdecke empfohlen.

Auf eine Fixierung der Wände an die Geschossdecke sollten in diesen Fällen möglichst verzichtet werden, um mögliche Fehler bei der Auswertung zu umgehen (siehe auch nächster Absatz).

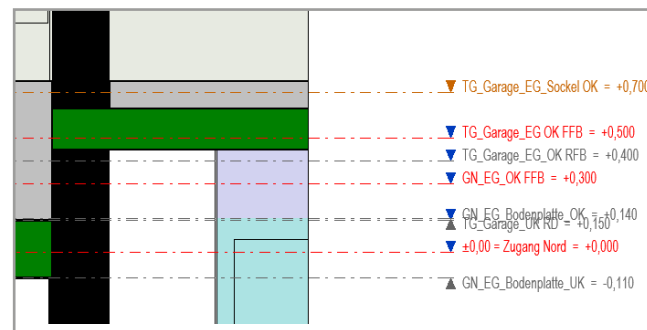
Bei geneigten Decken werden die Wände über eine Fixierung an die Geschossdecke gebunden.



Praxistipp Florian Rauch, Frank Mettendorf, (FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH):

Bei Fixierung der Wände stimmen zwar Volumen und Fläche der Wände, die Höhe „Nicht verknüpfte Höhe“ stimmt aber nicht mehr! (Bei schrägen Fixierungen auch schwer zu definieren). Daher bei Auswertungen vorsichtig sein bzw. muss entsprechend beim Export in das verwendete Tool individuell reagiert werden.

Bei Sprüngen an der Unterkante der Rohdecke empfiehlt sich grundsätzlich das Arbeiten mit mehreren entsprechenden Ebenen und das konsequente senkrechte Teilen der Wände an den Sprüngen (analytisches Modell!). Allerdings ist wiederum festzustellen, dass ab ca. 10 Ebenen pro Geschoss viele Modellierer das Arbeiten als fordernd empfinden. Diesem Umstand sollte man entweder mit einer konsequenten und logischen Benennung der Geschosse begegnen oder – wenn das nicht zielführend sein sollte – es muss als Ausnahme der oben genannten Regel mit Versätzen gearbeitet werden.



Kommt es zur Überlappung der Geschossdecken mit den Außenwänden, muss diese entsprechend beachtet werden, ein generelles No-Go stellt dies nicht dar. Beispiel: Außenwände gehen bis OK RFB des nächsten Geschosses, daher kommt es im Auflagerbereich bei Mauerwerkswänden ggf. zu einer Überlappung mit der Geschossdecke. Werden die Geometrien miteinander verbunden, wäre das Modell grundsätzlich stimmig (inkl. Nettomasse der Wand). Soll allerdings die Vormauerung der Geschossdecken exakt erfasst werden können, wird eine gesonderte Modellierung nötig und auch sinnvoll sein. Weiters könnte es bei der Übergabe an Drittanbieter-Softwarepakete zu anderen Ergebnissen der Massen kommen, dies müsste im Einzelfall geprüft werden. Wie schon erwähnt, ist die Art der Modellierung abhängig von den Anforderungen an das Modell!

Mit oder ohne Versatz

Der Versatz zu den Ebenen kann als Exemplarparameter eingetragen werden oder ergibt sich, wenn die Wand über die Pfeilchen an den Wandkanten verzogen wird. Zur Fehlervermeidung und der übersichtlicheren Kontrollmöglichkeit sollte auf den Versatz möglichst verzichtet werden. Wie im oberen Absatz schon erläutert, ist bei manchen Bauvorhaben die Anzahl der Ebenen etwas komplexer. Als grobe Richtzahl kann die Anzahl von 10 Ebenen pro Geschoss gelten, ab der die Bearbeitung als mühsam empfunden werden kann. Abhilfe kann hier eine strukturierte und logische Benennung schaffen oder der Einsatz von Versätzen.

Für weitere Informationen **zur Benennung von Ebenen Kapitel 1.2.1.7:**

Gehe zu Kapitel 1.2.1.7. ▶



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Bei Wänden kann auch mit „Abhängigkeit Oben - Manuell“ gearbeitet werden. Das heißt, die Wand bleibt immer in Referenz zur Ebene an der Unterkante mit der gewünschten Höhe (z. B. bei Brüstungen).

Fixieren der Wände bzw. Wandprofil bearbeiten

Abhängigkeiten von Wänden können auch zu Geschossdecken, Dächern oder Referenzebenen durch den Befehl „Fixieren“ hergestellt werden. Sie reagieren dann mit den Änderungen des Referenzbauteils. Sinnvolle Beispiele: Wandoberkante der Giebelwand ans Dach, Wandunterkante der Seitenwand einer Tiefgaragenabfahrt an die Geschossdecke. Generell empfiehlt sich das Fixieren bei schrägen Ober- bzw. Unterkanten der Wände. Sind die Kanten horizontal, ist die Steuerung über die Ebenen empfehlenswerter, da besser kontrollierbar.

Das Bearbeiten des Wandprofils sollte als letztes Mittel herangezogen werden, wenn die beiden vor genannten Methoden nicht möglich sind. Werden Wandprofile manuell angepasst, ist bei Änderungen der Höhenbezüge auf ein richtiges Nachführen der Profilskizze zu achten.

Wandverbindungen/Eckverbindungen

Grundsätzlich erleichtert die automatische Wandverbindung zwischen Wänden das Arbeiten. Die Funktionsweise der automatischen Verbindungen basiert allerdings auf den Verbindungen der Wandachsen. Als Nebeneffekt hierzu ergibt sich, dass die ermittelten Wandlängen ebenfalls auf den Wandachsen basieren. Dadurch ergeben sich an den Wandecken Ungenauigkeiten bei der Massenermittlung. An den Außenecken wird etwas zu wenig berechnet, an den Innenecken überlappt das Volumen entsprechend.

In der Regel werden sich die Effekte gegenseitig in etwa aufheben. Allerdings kann das nicht verallgemeinert werden. Sollen Wandlänge (bzw. Fläche und Volumen) in der Bauteilliste exakt ermittelt werden (z. B. für Massenermittlungen), müssen die Eckverbindungen manuell gesetzt werden. Somit werden keine mittigen Verschneidungen im Modell erzeugt und die von Revit ermittelten Mengen stimmen exakt.

Wählen der Basislinie

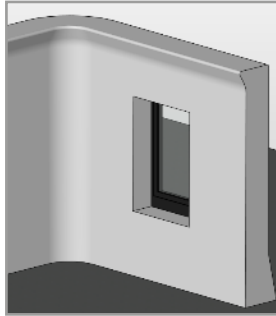
Beim Platzieren bzw. Ändern der Wand sollte auf die Basislinie geachtet werden, da sich die Wand bei einer Änderung der Wandstärke von dieser Linie weg verschieben wird. Die ‚Kernachse‘ bietet sich beim Erstellen der Wand z. B. beim Bezug zu Achsrastern an, eine ‚Außenkante‘ beim Bezug zur Grundstücksgrenze. Allerdings können sich diese Bezüge während des Verlaufes des Projektes ändern, eine Kontrolle und ggf. auch Änderung des Basislinienbezuges muss daher immer vor der Änderung der Wandstärke durchgeführt werden.

Verlängerungsabstand oben	0,0000 m
Raubbegrenzung	<input checked="" type="checkbox"/>
Für Körper	<input type="checkbox"/>
Tragwerk	
Tragwerk	<input type="checkbox"/>
Berechnungsmodell aktivieren	<input type="checkbox"/>
Tragwerksverwendung	Nichttragend
Abmessungen	
Länge	4,3800 m
Fläche	11,588 m ²
Volumen	3,416 m ³
ID-Daten	
Bild	
Kommentare	

Eigenschaften	
Basiswand STB 300	
Wände (1) Typ bearbeiten	
Abhängigkeiten	
Basislinie	Tragende Schicht: Außenkante
Abhängigkeit unten	EG- OK FFB
Versatz unten	0,0000 m
Unterkante ist fixiert	<input type="checkbox"/>
Verlängerungsabstand unten	0,0000 m

1.2.4.4 Freiform-Wände/Projektfamilien

Werden Wände nach freien Formen benötigt, können sie als Projektfamilien erstellt werden. Dabei kann die Kategorie ‚Wände‘ definiert werden, damit sie in den entsprechenden Bauteillisten auftauchen, und sie können auch Öffnungen aufnehmen.

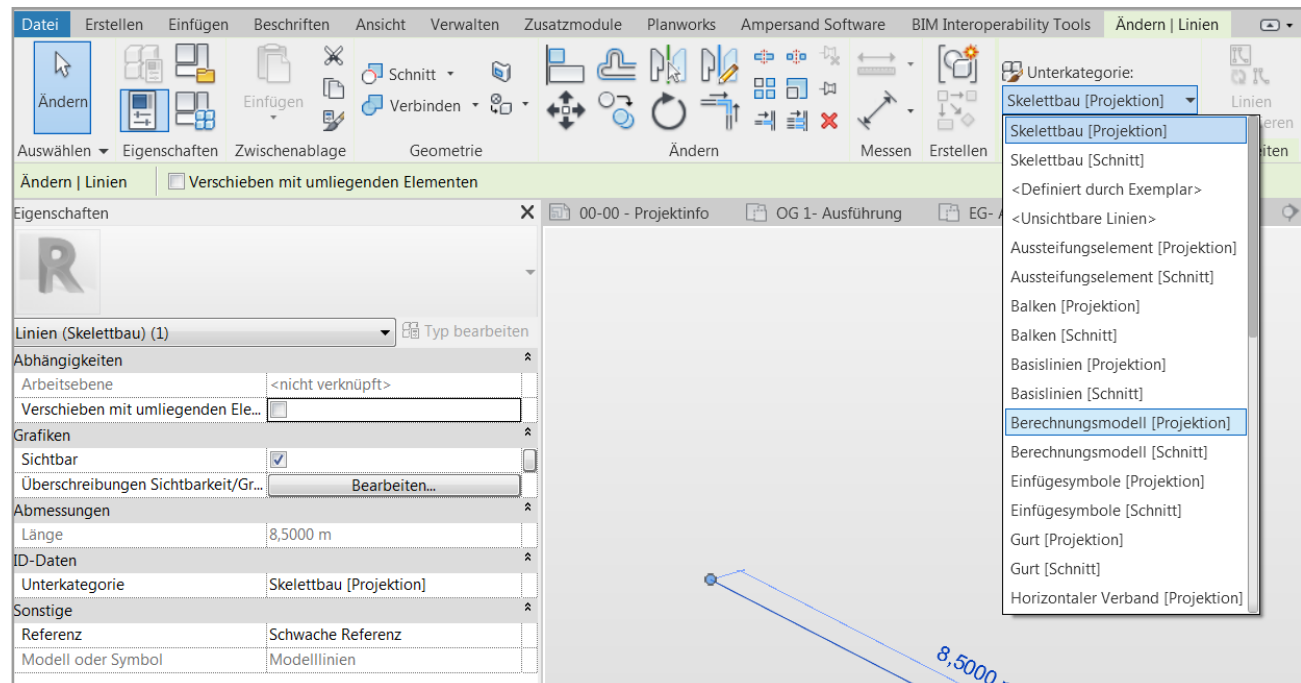


Allerdings können sie nicht als ‚tragend‘ definiert werden, da der Parameter nicht vorhanden ist und sie verfügen auch über keine Systemlinie. Bei der Verwendung des Modelles für die Tragwerksplanung sind daher in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner Lösungen zu finden.



Praxistipp Alexander Hofbeck, Florian Gschwind (Bollinger+Grohmann):

Werden Projektfamilien verwendet, so besteht zumindest die Möglichkeit, Modelllinien in der Unterkategorie Berechnungsmodell der Familie hinzuzufügen. Diese haben zwar innerhalb von Revit nicht die Logik der Basiselemente, können aber beim Export in Drittanbieter Software (z. B. Sofistik, Dlubal, ...) hilfreich sein. Wichtig ist hierbei, dass nur analytische Linien erzeugt werden können. Flächen lassen sich nur durch Optionen der Export-Plugins der Drittanbieter (derzeit nur bei Sofistik) erzeugen. Knoten können nach wie vor in Revit nicht manuell erzeugt werden.



Die Verwendung von projektinternen Familien im Bestandsbereich ist (solange keine statischen Veränderungen vorliegen) in der Regel problemlos möglich.

1.2.4.5 Tragend/Nichttragend

Jede Wand kann über einen Parameter jederzeit als tragend oder nicht tragend definiert werden. Grundsätzlich ist aus architektonischer Sicht zunächst optisch kein Unterschied vorhanden, es könnten also für die Eingabeplanung alle Wände als nichttragend definiert sein. Bei einer Zusammenarbeit in einem BIM Modell ist dann aber für die tragwerksplanerische Ausarbeitung die nachträgliche Korrektur nötig. Es empfiehlt sich daher, gleich bei der Erstellung der Wände auf die richtige Einstellung zu achten.

1.2.4.6 Außen/Innen

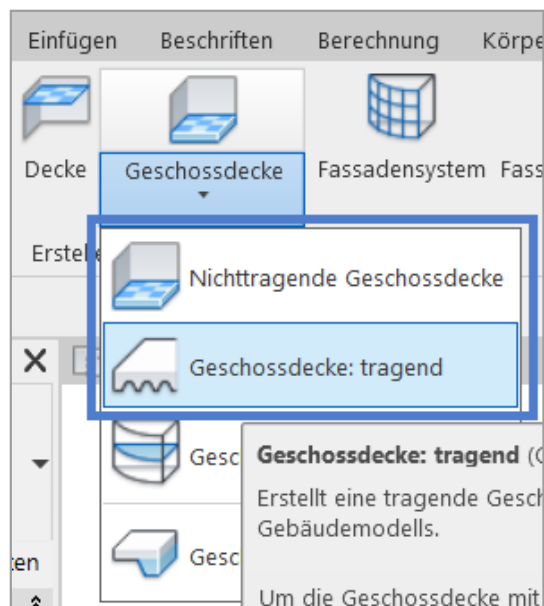
Für die energetische Auswertung eines Modelles ist die Information, ob eine Wand mit der Außenluft in Berührung steht, eine wichtige Information. Im Optimalfall sollte daher die Information schon hinterlegt sein, wenn das Modell an den Fachplaner übergeben wird. In allen Wänden ist dafür der Typenparameter „Funktion“ hinterlegt, es können also in den Vorlagendateien entsprechende Wandtypen angelegt werden. Alternativ wäre eine Definition über die Materialienbenennung denkbar. Hierzu muss dann allerdings eine Abstimmung mit dem Fachplaner zur richtigen Benennung vor dem Austausch stattfinden.

1.2.5 Geschossdecken

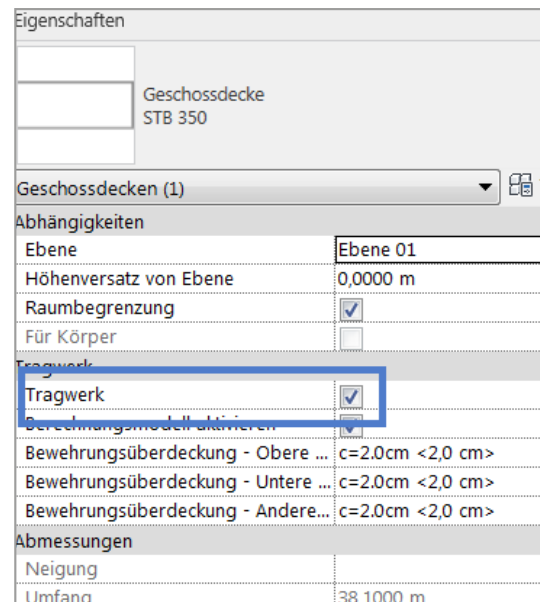
1.2.5.1 Mehrschaligkeit und Ebenenbezug

Im Unterschied zu Wänden kann bei Geschossdecken der Platzierungsbezug nicht eingestellt werden. Sie werden immer an ihrer obersten Schichtkante platziert.

Wird im Projekt mit je einer Ebene auf der Höhe von Oberkante Fertig- und Rohfußboden gearbeitet und Geschossdecken jeweils für die tragende Decke und den Fußbodenaufbau eingesetzt, wird kein Versatz benötigt. Achten Sie dabei darauf, dass Revit zwischen tragenden und nichttragenden Geschossdecken unterscheidet. Verwenden Sie entweder gleich den entsprechenden Befehl oder stellen Sie die Eigenschaft nachträglich richtig ein.



In den Eigenschaften kann in der Rubrik Tragwerk ein entsprechendes Häkchen gesetzt bzw. entfernt werden. Für das Tragwerksmodell ist dies eine entscheidende Einstellung, achten Sie entsprechend auf die richtige Definition



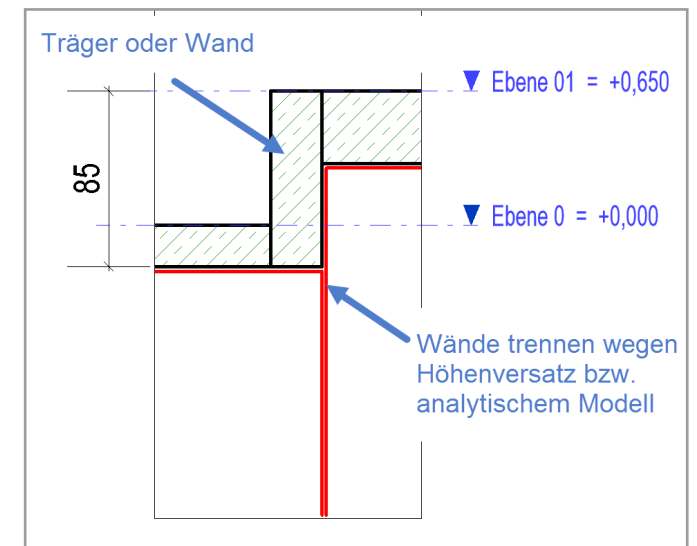
Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Wir verwenden auch hier (wie bei den Wänden) für alle tragenden Bauteile separate Elemente. alle nichttragende Schichten können in einem Element zusammengefasst werden.

1.2.5.2 Deckensprünge

Die Ausbildung von Deckensprüngen ist vor allen in tragwerksplanerischer Hinsicht kritisch. Für das analytische Modell ist es wichtig, wie die Bauteile ausgebildet werden.

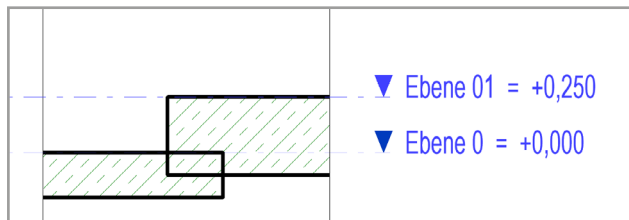
Damit das analytische Modell richtig ausgewertet werden kann, muss bei Deckensprüngen auch ein entsprechend tragendes Bauteil vorhanden sein, das an die Deckenkanten anschließt. In der Regel wird dies mit Trägern erreicht.



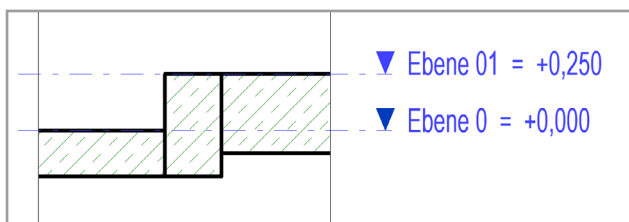
Auf keinen Fall sollten dafür projektinterne Familien eingesetzt werden, da diese in der tragwerksplanerischen Auswertung schlecht bis gar nicht einzubeziehen sind!

Wände sollen an den senkrechten Sprüngen geteilt werden, damit auch hier das analytische Modell möglichst exakt erstellt werden kann.

Überlappungen der Geschosdecken bei Versprüngen innerhalb der Deckenstärke sind grundsätzlich zwar möglich, besser wäre aber auch hier die Verwendung von Trägern.



Deckenversprungung mit Überlappung modelliert: Nicht optimal aber möglich!



Deckenversprungung mit Träger bzw. Wand modelliert: Besseres analytisches Modell!

1.2.5.3 Verwendung als Fußboden

Fußböden können mit dem Befehl „Nichttragende Geschosdecke“ definiert werden. Werden sie für jeden Raum einzeln erstellt, wird eine exakte Massenermittlung erreicht. Auch für die Visualisierung kann dies Vorteile bringen, da Übergänge des Bodenbelages realitätsgetreu dargestellt werden können.

Schneller hingegen geht die Definition über alle Räume hinweg bis an die Innenkante der Außenwände. Die oben genannten Vorteile der Massenermittlung bzw. Visualisierung können dann natürlich nicht genutzt werden. Die Art der Modellierung wird also auch hier wieder durch die Anforderung an das Modell vorgegeben.

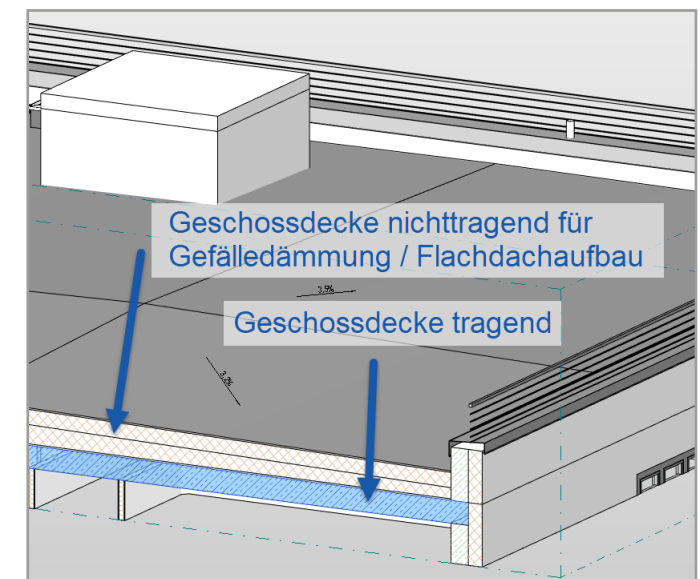
Alternativ ist auch die Verwendung von ‚abgehängten Decken‘ denkbar. Mit Hilfe der automatischen Wanderkennung müssen die Kanten der Räume bei diesem Befehl nicht einzeln gezeichnet werden, sondern werden raumweise von Revit erkannt. Beachtet werden muss die eigene Kategorie (der Fußboden liegt dann in der Kategorie ‚Decken‘) und die richtige Platzierungsebene (die Decken sind von der Unterkante abhängig zu platzieren).

1.2.5.4 Rampe und Fundament

Reichen die Einstellungsmöglichkeiten der Befehle „Rampe“ oder „Fundament: Platte“, nicht aus, können alternativ auch Geschosdecken verwendet werden. Die eigene Kategorie muss bedacht werden.

1.2.5.5 Flachdach

Zum Modellieren der Flachdächer werden in der Regel Geschosdecken eingesetzt. Auch auf der Baustelle entspricht die Funktionalität im Grunde der der Zwischendecken. Sie können in eine Tragschicht und in den Flachdachaufbau unterteilt werden. Verwenden Sie auch hier wieder tragende bzw. nichttragende Bauteile entsprechend ihrer Funktion in der Realität.



Praxistipp Philipp Zimmermann
(ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität
Innsbruck):

Wird für das Flachdach bzw. den Dachaufbau die Kategorie Dach verwendet, sind zusätzlich die Funktionen der Dachrinne und Traufe möglich.

1.2.6 Türen und Fenster

Die Tür- und Fensterfamilien Familien aus dem Contentpaket von Autodesk müssen immer auf OK FFB platziert werden. Zur richtigen Benutzung der Bauteile steht eine ausführliche Dokumentation auf dem Autodesk BIMBlog zur Verfügung.

[Türen - Dokumentation Link](#)

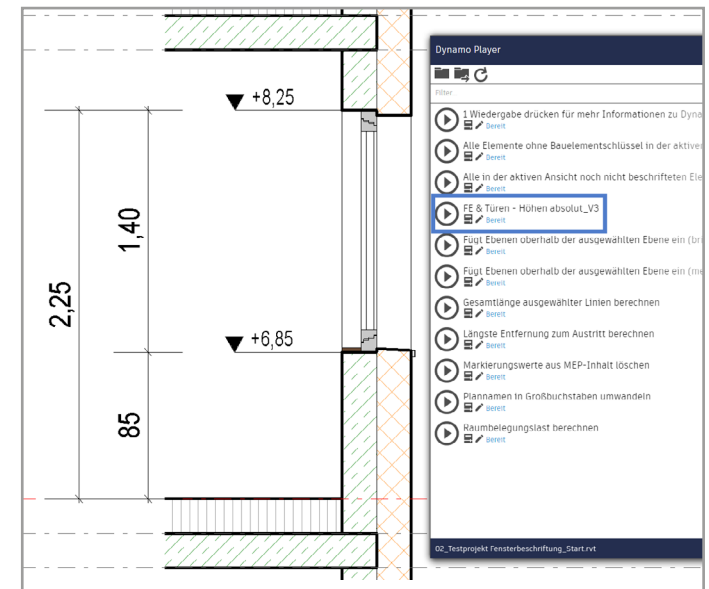
[Fenster - Dokumentation Link](#)

[Sonnenschutz - Dokumentation Link](#)

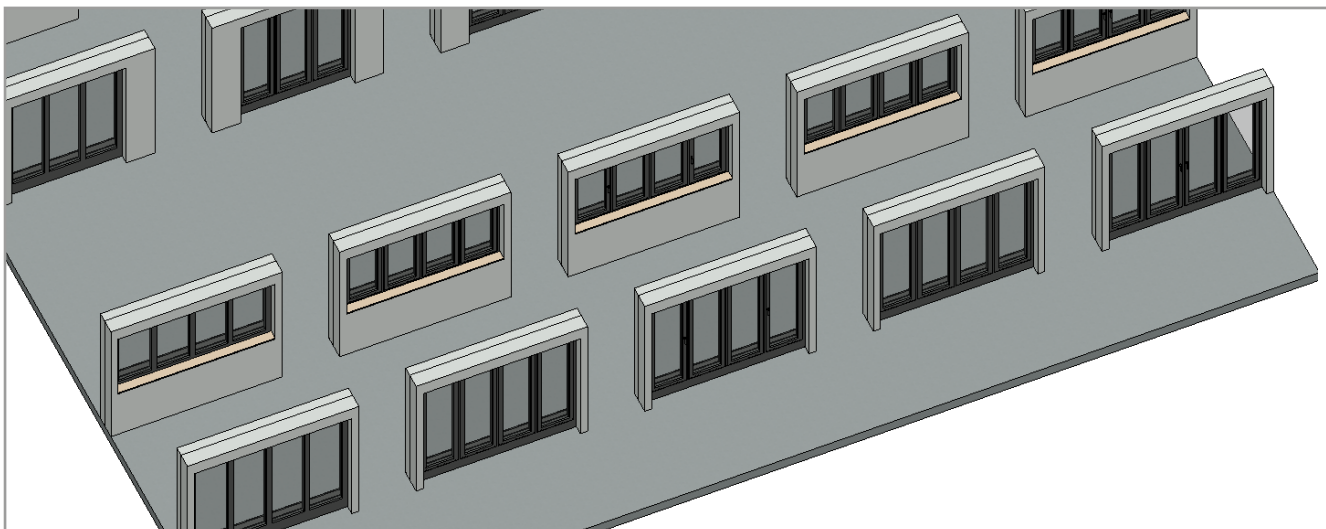
Die Beschriftung von Brüstungshöhen und Türöffnungshöhen kann sowohl auf Rohboden als auch auf Fertigboden bezogen werden. Beachten Sie dazu aber die richtigen Einstellungen (genaue Beschreibung siehe die Dokumentationen). Sollen die Höhen auf absoluten Höhenbezug definiert werden, braucht man dazu ein Dynamo Skript, das ebenfalls auf dem BIM-Blog zu finden ist:

<https://blogs.autodesk.com/bimblog/nachtrag-sturzangaben-mit-absoluten-hohen-zu-die-groese-vielfalt-und-flexibilitat-der-neuen-fenster-und-turen-der-revit-d-ch-bibliothek-2019/>

Beim Einsatz von Content aus verschiedenen anderen Plattformen wie z. B. BIMObject muss immer die Verwendbarkeit (Parameter, DWG Importe, etc.) und vor allem der richtige „Level of Geometry“ geprüft werden, um nicht Performanceeinbußen in Kauf nehmen zu müssen.



Absolute Höhen der Fensterbrüstungen mit Hilfe eines Dynamo Skriptes ergänzt



Zur Erstellung eigener Familien beachten Sie bitte das Kapitel 5 in diesem Dokument:

Gehe zu Kapitel 5



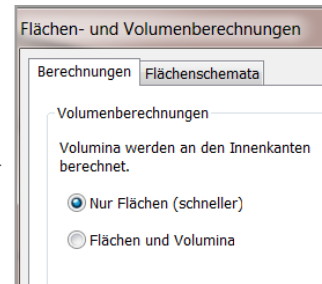
1.2.7 Räume und Flächen

Räume sollten in der Regel im Bezug zum Fertigfußboden erstellt werden. Falsch platzierte Räume können zu Fehlermeldungen führen, das Ändern des Ebenenbezuges ist nachträglich nur über Ausschneiden und neu einfügen möglich (die Eigenschaften sind ausgegraut). Die Oberkante des Raumes ist zu beachten, kann aber auch nachträglich leicht geändert werden.

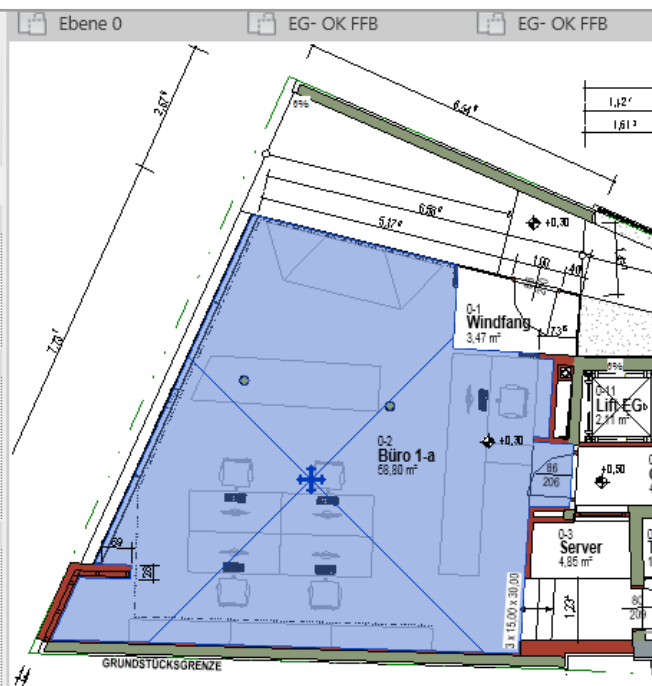
Raumtrennungslinien sind Modelllinien, das bedeutet, dass sie in jeder Modellsicht erscheinen. Es empfiehlt sich diese über Ansichtsvorlagen oder Filter zentral auszublenden. So kann auch sichergestellt werden, dass sie nicht unbeabsichtigt verschoben werden.

Fassaden definieren die Raumtrennung mit ihrer Systemlinie unabhängig welche Fassadenpfosten gewählt werden (Ausnahme: Verwendung von Basiswänden als Fassadenelemente). Gegebenenfalls muss vor der Fassade mit Hilfe der Raumtrennungslinien eine manuelle Grenze definiert werden.

Da die Berechnung der Raumvolumina gewisse Ressourcen benötigt, ist sie in den Standardtemplates deaktiviert. Aktivieren Sie die Volumenberechnung nur, wenn sie konkret gebraucht wird.

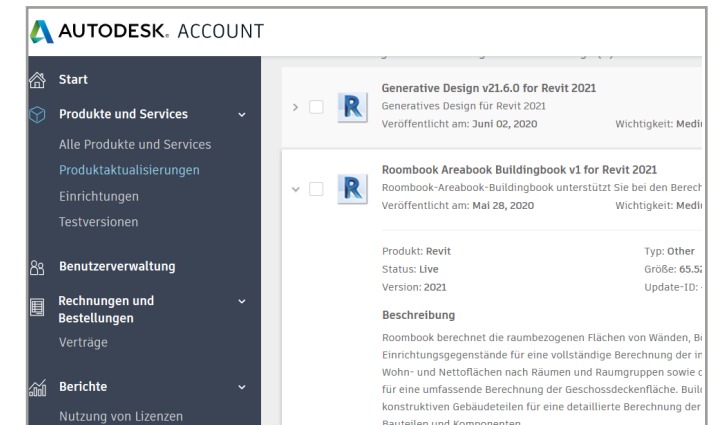


Eigenschaften	
Räume (1) Typ bearbeiten	
Abhängigkeiten	
Ebene	GN_EG_OK FFB
Obergrenze	GN_EG_UK abgehängte Decke
Versatz Oberkante	0,0000 m
Basisversatz	0,0000 m
Abmessungen	
Fläche	58,802 m ²
Umfang	35,3999 m
Lichte Höhe	2,9100 m
Volumen	170,717 m ³
Höhe für Berechnung	1,0000 m
ID-Daten	
Nummer	0-2
Name	Büro 1-a
Kategorie	(Keine)
Schlüssel Nutzungsart	2 Büroarbeit
Anrechenbarkeit	1/1



Die Erweiterung „Raumbuch-Flächenbuch-Gebäudebuch“ bietet zusätzliche Funktionen zur Auswertung der Massen und Räume in einem Revit Modell. Dieses Addon kann die Flächen nach der DIN277-2016 und die Räume nach VOB-Vorgaben auswerten. Es steht über den Autodesk-Account zum Download zur Verfügung.

Neben der normalen Hilfe steht auch eine sehr ausführliche Anleitung zur Verwendung des Tools in Videoform zur Verfügung: <https://www.youtube.com/watch?v=IzeG-kgzfupQ>



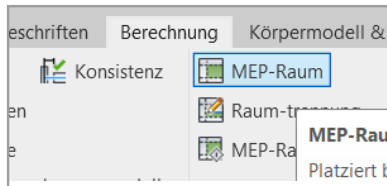
Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Sind externe Raumlisten vorgegeben, kann es sinnvoll sein, diese vor dem Platzieren in Revit als Bauteilliste anzulegen (auch ein Import der Listen über externe Tools bzw. über Dynamo ist möglich). Auch alle benötigten Parameter zum Raum können somit schon ausgefüllt bzw. importiert werden. Beim Platzieren der Räume können diese dann ausgewählt werden. Über diese Methode sind Fehler bei der Übernahme der benötigten Informationen minimiert.

1.2.8 MEP Räume

Da Räume in der Architektur und der Gebäudetechnik unterschiedlich gehandhabt werden müssen, gibt es in

Revit neben den „architektonischen“ Räumen auch einen MEP-Raum. Somit kann ein Treppenhaus über mehrere Geschosse unterschiedlich behandelt werden. Für die Flächenberechnungen in der Architektur kann je Geschoss ein Raum angelegt, für die haustechnischen Berechnungen hingegen das gesamte Treppenhaus als ein MEP Raum entsprechend definiert werden. Beide Raumarten können im selben Modell parallel geführt werden.



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

MEP-Räume können auf Basis der normalen Räume (auch in Verknüpfungen) automatisiert erstellt und übernommen werden (inkl. Parameter).

1.2.9 Dächer

1.2.9.1 Arten der Dachmodellierung

Revit bietet unterschiedliche Möglichkeiten der Erstellung der Dächer an:

- *Dach über Grundfläche:* Diese Methode bietet eine große Flexibilität bei der Formgestaltung und auch gewisse Automatismen (z. B. Abhängigkeit der Skizzenlinie von der Wandkante, wenn das Werkzeug „Wände Auswählen“ verwendet wird). Die Verwendung dieser Funktion sollte die Regel sein für die Standardformen der Dächer

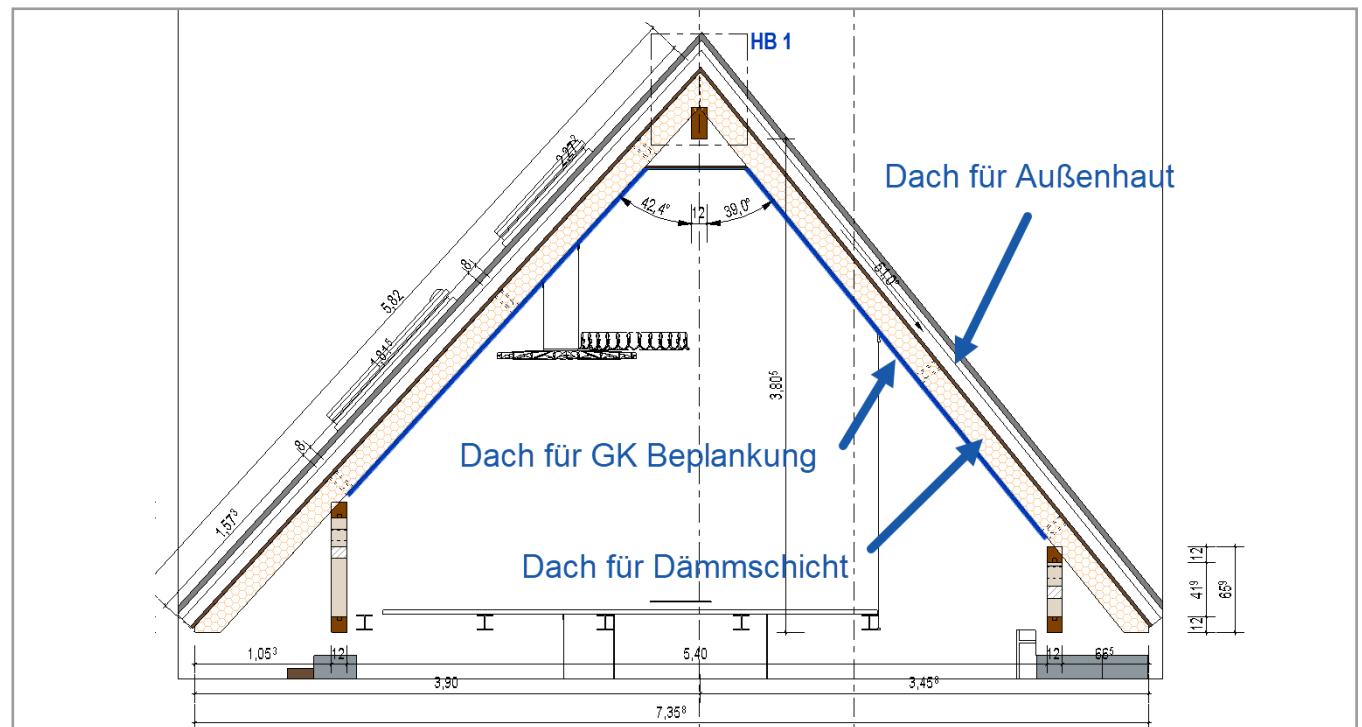
- *Dach über Extrusion:* Diese Funktion ist bei Dachformen günstig, die in einer Richtung gleichbleibend fortgeführt wird. Vor allem Sonderformen wie z. B. ein Tonnendach sind hiermit möglich.
- *Dach über eine Fläche:* Diese Funktion braucht als Grundlage eine Körperfläche, über die das Dach definiert wird. Damit können alle Freiformen die über den Befehl „Körper“ erstellt wurden ins Modell überführt werden. Auch beim Bauen im Bestand ist diese Funktion sehr hilfreich, um z. B. windschiefe bzw. gekrümmte Dachflächen darstellen zu können.
- *Dach als Projektkörper:* Diese Funktion wird vor allem eingesetzt, um Bereiche eines Daches die aus den vorherigen Befehlen erstellt wurden zu verändern.

Sehr oft ist das ein Abzugskörper, der Teile eines Daches entfernt. Projektkörper sollen auch bei den Dächern die Ausnahme sein

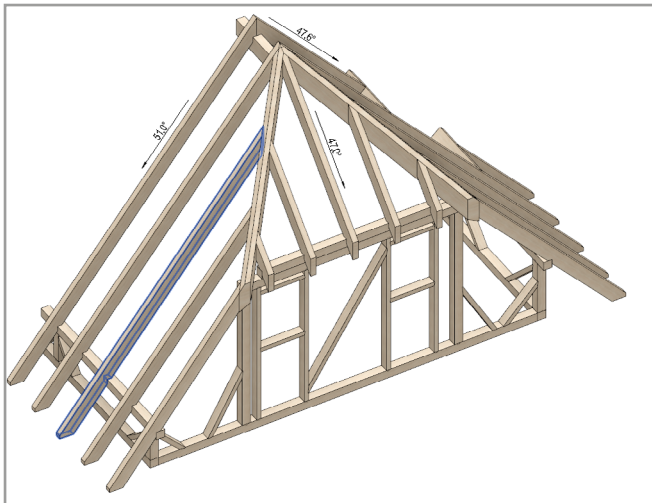
1.2.9.2 Schichtenaufbau der Dächer

Je nach Dachaufbau und -überstand kann eine realitätsnahe Modellierung durch zwei Dächer übereinander erreicht werden. Zum Beispiel kann ein Element für die Dämmschicht bis an die Innenkante der Außenwand reichen, für die oberen Schichten (Dachdeckung etc) wird ein weiteres Dachelement mit Dachüberstand angelegt.

Je nach Anforderung an die Massenermittlung können auch alle Schichten einzeln modelliert werden.

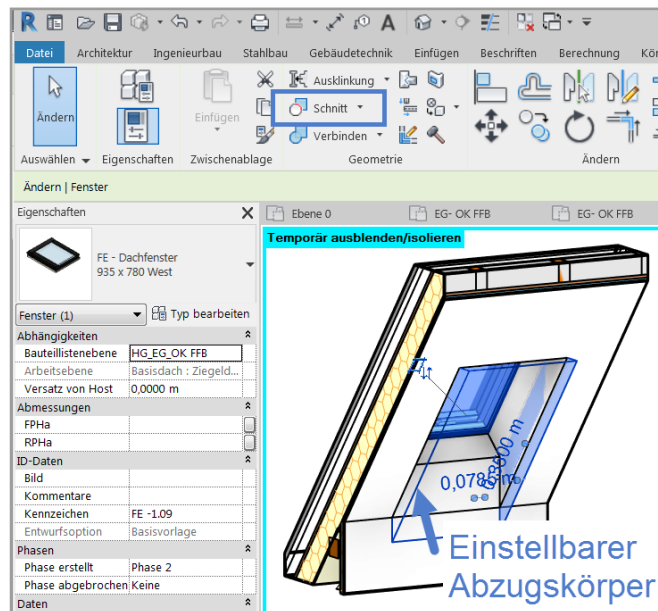


Die Sparrenlage kann über das Ingenieurbauteil, Träger erstellt werden. Beachten Sie hierzu auch den erweiterten Content der Autodesk-Bibliothek. Weitere Informationen zu den Holzbauelementen sind auch auf dem BIMBlog zu finden: <https://blogs.autodesk.com/bimblog/bibliothek/holzbau/>



1.2.9.3 Dachöffnungen

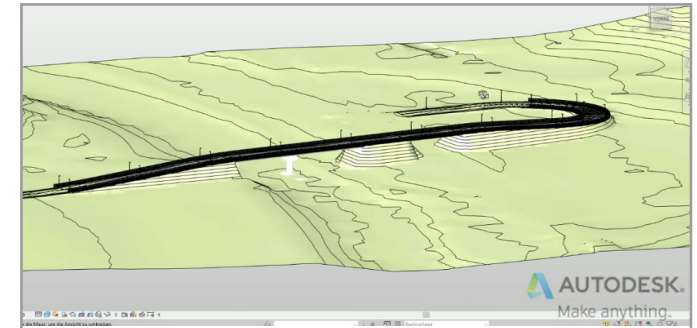
Dachflächenfenster aus der Standard-Bibliothek müssen nach dem Platzieren mit dem Dach verschnitten werden, damit das Dach den Abzugskörper der Familie erkennt. Gegebenenfalls muss das Verschneiden bei mehreren einzelnen Dachschichten wiederholt werden. Der Kamindurchbruch oder ein Aufzugsschacht kann über den Befehl „Schacht“ oder über die Skizzenlinien der Dächer erstellt werden.



1.2.10 Geländemodelle mit Civil 3D austauschen

Mithilfe von Autodesk Construction Cloud ist es möglich ein Civil 3D Gelände in ein Revit Projekt zu verlinken. Die verlinkte Civil Topographie verhält sich ähnlich wie die in Revit erstellte Topographie. Sie können das Material bzw. die Textur bearbeiten, Pflanzen auf dem Gelände platzieren und die Topografie durch Hinzufügen von Gebäudesohlen oder Unterregionen modifizieren. Dieser Workflow verbessert den Datentransfer zwischen Architektur und Infrastruktur erheblich. Zu beachten gilt, dass die Vermaschung eines übernommenen Geländes in Revit neu erfolgt und somit Abweichungen zur Oberfläche in Civil 3D entstehen.

Eine genaue Beschreibung des Ablaufes finden Sie unter: <https://knowledge.autodesk.com/de/community/article/293641>



Beispiel: Gelände für Brückenbauwerk in Civil 3D bearbeitet und in Revit Modell integriert:



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Das Zusammenfügen von Revit-Dateien mit Civil 3D-Dateien ist auch in Autodesk InfraWorks möglich. Dort können vereinfachte Außenplanungen erstellt werden, die zur Visualisierung und Darstellung für Bauherrn etc. verwendet werden können. Diese Dateien können auch über Autodesk Docs wieder- und weitergegeben werden.

2 TRAGWERKSPLANUNG

2.1 Organisation der Zusammenarbeit/ Modellteilung

2.1.1 Gemeinsames Modell

Bei einer Zusammenarbeit mit der Architektur bzw. TGA stellt sich schnell die Frage nach der Teilung des Modelles bzw. der Organisation des Ablaufes.

Pauschal kann die Aussage getroffen werden, dass eine Zusammenarbeit an einem gemeinschaftlichen Modell zwar die effizienteste Variante darstellt, durch äußere Einflüsse, die gegeben sein müssen aber auch die am schwierigsten umzusetzende (Absprachen, Verantwortlichkeiten, etc.). Daher wird diese Methode meist bei Planungsbüros angewandt, in denen Architektur und Tragwerksplanung intern umgesetzt werden, z. B. ATP Innsbruck und auch Porr Wien setzt diese Methode regelmäßig ein. Wichtig dabei sind feste Strukturen für die Benennung der Ebenen, Ansichten und Familien, damit jeder Modellierer effizient arbeiten kann innerhalb eines Modelles (Vorschläge hierzu siehe Kapitel 1.1.4 Namenskonventionen).

Als hilfreich hat es sich erwiesen, diese Strukturen und Vorgaben in einem Bürostandard zu fixieren, damit alle Mitarbeiter die Informationen jederzeit abrufen können.



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Die Erfahrung hat bei uns gezeigt, dass es sinnvoll ist, Architektur und Tragwerksplanung in einem

gemeinsamen Modell zu bearbeiten. Vor allem bei der Arbeit als Generalplaner hat dies Vorteile. Wir haben jedoch durchaus im weiteren Projektverlauf je nach Projekt zusätzliche Modelle für die Architektur wie z. B. ein Fassadenmodell.



Praxistipp Alexander Hofbeck, Florian Gschwindl (Bollinger+Grohmann)

Aus Sicht der Tragwerksplanung: Ein gemeinsames Modell ist gerade in frühen Planungsphasen sinnvoll, um einen hochfrequenten Austausch zu ermöglichen, anstatt Ressourcen für das Synchronhalten der Modelle aufzuwenden. In späten Planungsphasen kann das gemeinsame Modell nur dann Erfolg haben, wenn die Planungs-beteiligten der Disziplinen Verständnis über die gegenseitigen Abhängigkeiten (im Planungs- und im BIM Kontext!) besitzen. In unkontrollierten Rahmenbedingungen und bei geringem Erfahrungslevel der Planungsbeteiligten kann das gemeinsame BIM Modell wirtschaftliche Nachteile mit sich bringen und auch zu einem Kontrollverlust über die eigene Planung führen.

Aus der Projekterfahrung heraus wird mittlerweile Autodesk BIM Collaborate Pro aus Gründen des geringen Einrichtungsaufwands, der besseren Performance, einer einfachen Versionierung und der Online-Umgebung gegenüber der Einrichtung eines Revit Servers (Accelerators) bevorzugt.

2.1.2 Getrennte Modelle

Arbeiten die Fachplaner örtlich getrennt voneinander, so sind in der Regel auch die Modelle voneinander getrennt. Dabei gibt es hier wiederum mehrere Möglichkeiten: Zum einen kann das Modell für die Tragwerksplanung basierend auf dem architektonischen Modell komplett neu erstellt werden. Zweitens können die tragenden Bauteile aus dem architektonischen Modell übernommen werden, die dann tragwerksplanerisch weiterentwickelt werden.

Für eine Neuerstellung spricht:

- Daten aus der Vorplanung stehen nicht als RVT Format zur Verfügung
- Bauteile aus dem architektonischen Modell sind in der Lage nicht korrekt (z. B. durch verdrehte bzw. ungenaue DWG-Unterlagen)
- Es sind schwerwiegende Fehler bzw. Änderungen in der Konstruktion zu erwarten

Sind diese Punkte nicht erfüllt, kann über eine direkte Übernahme der architektonischen Bauteile nachgedacht werden, der Hauptvorteil hierbei ist natürlich die Zeitersparnis

2.1.3 Aufteilungsmethoden der Modelle zwischen Architektur und Tragwerk

Bei beiden Methoden kann bzw. muss entschieden werden, ob die Bauteile in beiden Modellen parallel geführt werden sollen oder ob die Tragwerksbauteile in das architektonische Modell referenziert werden.

Im Optimalfall sind alle tragenden Bauteile im Tragwerksplanungsmodell enthalten und im architektonischen Modell sind nur nichttragende Bauteile vorzufinden. Diese Konstellation bringt den Vorteil, dass keine Bauteile doppelt geführt werden müssen. Allerdings müssen dann auch Fenster und Türen die in tragenden Bauteilen liegen, im Tragwerksmodell enthalten sein. Das bedeutet, dass Änderungen bei diesen Bauteilen vom Architekten zum Tragwerksplaner kommuniziert werden müssen, der Tragwerksplaner muss dann das Bauteil (zeitnah) verschieben. Es ist also erforderlich, dass der Tragwerksplaner kurzfristig auf Anfragen des Architekten reagieren kann.

In der Praxis lässt sich dies in frühen Projektphasen weniger gut umsetzen, da dort häufiger Änderungen des Designs durch den Architekten zu erwarten sind. Vom Gebäudetyp her eignen sich für diese Arbeitsweise klar strukturierte Industriebauten besser als z. B. Wohnbauten.

Sollten diese Gegebenheiten nicht zutreffen, ist es durchaus praktikabel, die beiden Modelle bzw. deren Bauteile sowohl im Architekturmodell als auch im Tragwerksmodell zu führen. Dabei ist darauf zu achten, dass alle Änderungen an den Tragwerksbauteilen immer zwischen den Modellierern kommuniziert werden.



Praxistipp Alexander Hofbeck, Florian Gschwind (*Bollinger+Grohmann*):

Oft wird in der Praxis derzeit die Abstimmung der Bauteile über Versionsvergleiche realisiert. Dazu kann z. B. Solibri Office, die Autodesk Construction Cloud oder Navisworks dienen. Diese Tools vermitteln einen grafischen Überblick, was seit dem letzten Stand geändert wurde, die Bauteile müssen dann aber manuell nachgezogen werden.

Einzelne Kategorien (z. B. Ebenen und Raster) können über die Funktion „Kopieren/Überwachen“ in andere Modelle übernommen werden. Vor allem für die Zusammenarbeit von Architektur und Tragwerksplanung bzw. Gebäudetechnik kann dies genutzt werden, wobei Modelle verlinkt, einzelne Bauteile kopiert und auf Änderungen überwacht werden können.

In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass auch andere Workflows für die Koordination der verschiedenen Fachdisziplinen bevorzugt werden.



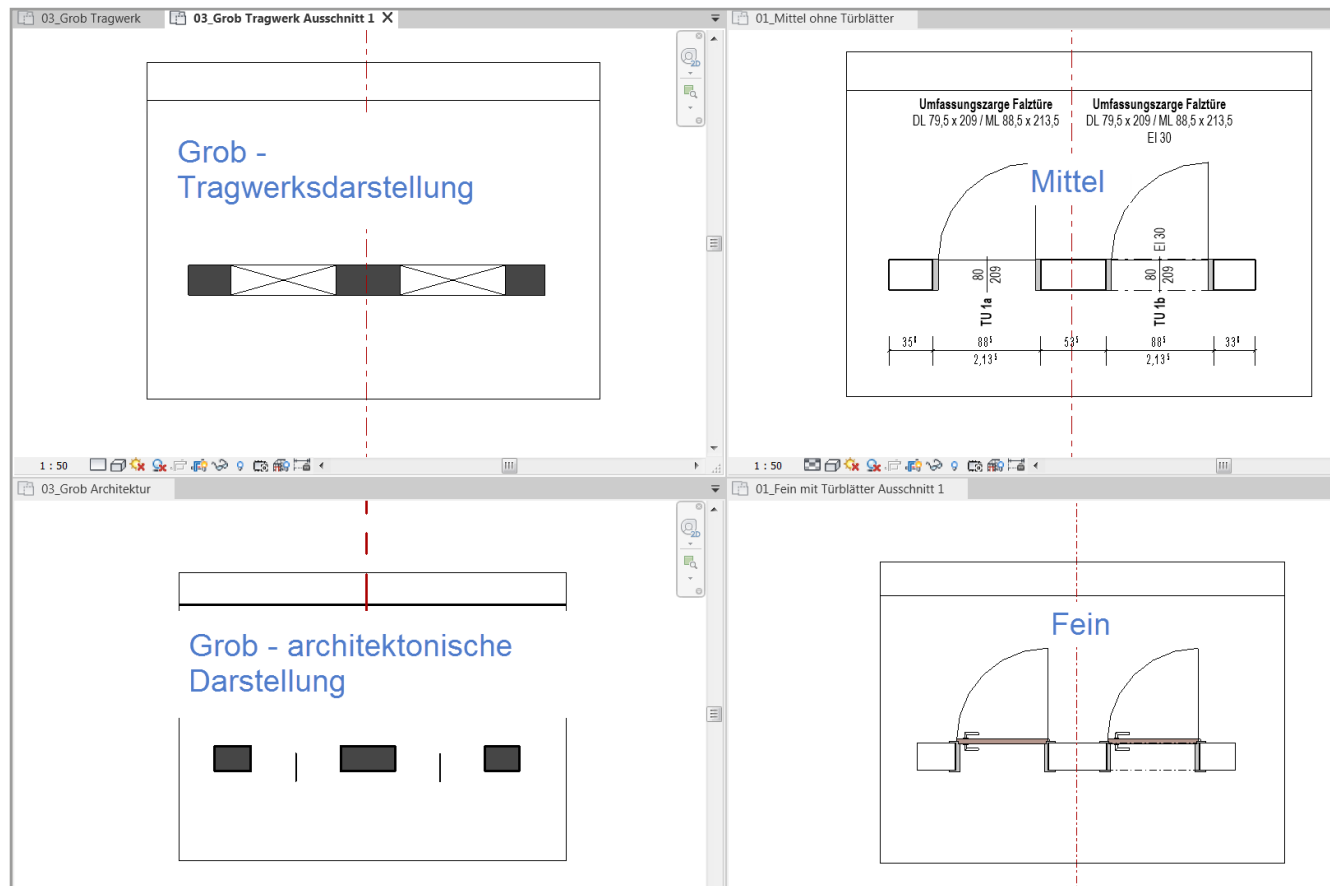
Praxistipp Florian Radl (*Porr Wien*):

Die Funktion „Kopieren und Überwachen“ verwenden wir zwischen dem Modell der Architektur und Tragwerksplanung und den Modellen der TGA bzw. Elektroplanung. Wir verwenden diese Funktion jedoch „nur“ für Ebenen und Raster. Somit werden Änderungen an diesen Kategorien automatisiert kommuniziert.

Grundsätzlich ist zunächst die Abgrenzung der einzelnen Modelle durch das Tragwerk vorgegeben: Alle tragenden Teile müssen auch im Tragwerksmodell vorhanden sein! Dazu gehören auch die Öffnungen wie Durchbrüche, aber auch Türen und Fenster.

Empfohlen wird, dass bei den Türen und Fenstern die Familien so eingestellt sind, dass eine Darstellung für die Tragwerksplanung möglich ist. Somit muss für diese Bauteile nicht mit zwei getrennten Familien gearbeitet werden, der Koordinationsaufwand wird dadurch eingegrenzt. Die Umsetzung kann z. B. wie im Standardcontent erfolgen:

Bei allen Türen und Fenstern ist im Detaillierungsgrad „Grob“ die Möglichkeit (durch Unterkategorien) gegeben, Öffnungssymbole einzublenden, alle anderen Bauteile sind deaktiviert (Rahmen, Flügel etc). Das gilt für die Draufsicht als auch für die Ansicht der Bauteile.



Praxistipp Philipp Zimmermann (ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck):

Werden die Daten als IFC zur Verfügung gestellt, so ist es hilfreich, diese Daten in einen gesonderten Bearbeitungsbereich zu legen, da dieser schnell ein- bzw. ausgeschaltet werden kann. Auch bei der Verlinkung von Revit Modellen kann dies hilfreich sein, da Bemaßungsreferenzen somit weniger oft verloren gehen oder nachgezogen werden müssen.

Für mehr Infos zur Teilung von Modellen allgemein siehe Kapitel 6.3.:

Gehe zu Kapitel 6.3 ▶

2.2. Planausarbeitung

Praxistipp: Die Effizienz bei der Planausarbeitung (z. B. für Schalpläne) lässt sich um bis zu 50% steigern, wenn die kostenlosen SOFiSTiK BiMTOOLS mit hilfreichen Werkzeugen eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind:

- Zuweisung von Positionsnummern
- Automatisches Bemaßen
- Höhen von Öffnungen
- Ermittlung von Schalflächen
- Einbauteile kopieren

<https://www.sofistik.de/produkte/bim-cad/bimtools>

2.3 Analytisches Modell – Typische Szenarien und Einstellungsvorschläge dazu

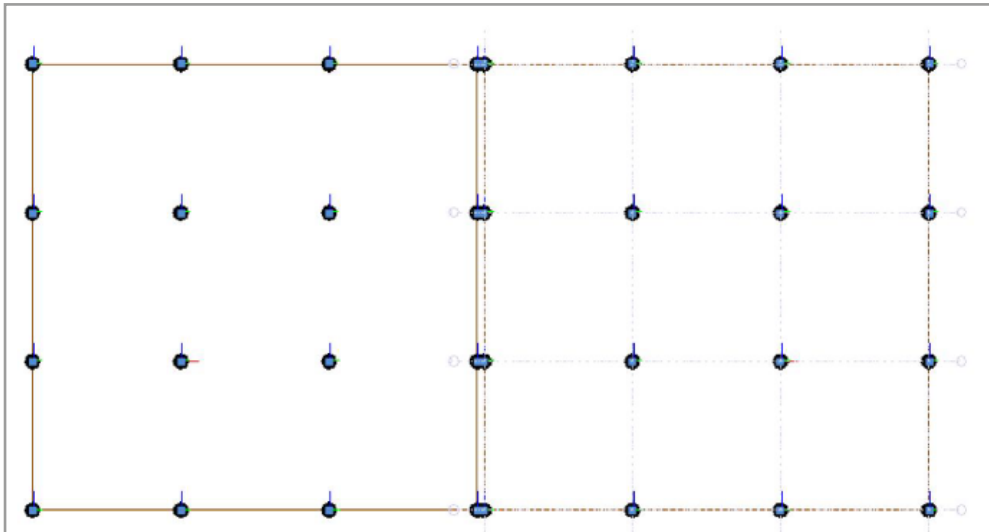
Das analytische Modell dient als Grundlage für die statische Bemessung über verschiedene Zusatzapplikationen (z. B. Robot, Sofistik, Dlubal). Daher ist vor der Übergabe an die Bemessungssoftware auf eine entsprechend saubere Modellierung bzw. Einstellung der Bauteile zu achten. Probleme entstehen häufig durch falsche Exzentrizität oder falsch verbundene Knotenpunkte.



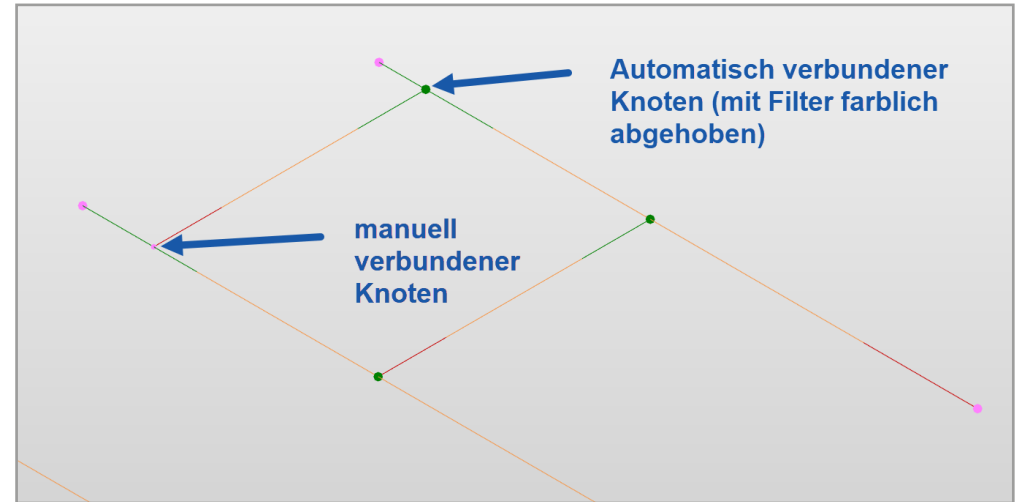
Praxistipps Alexander Hofbeck, Florian Gschwind (Bollinger+Grohmann)

Im Folgenden finden Sie eine Reihe von Praxistipps, die Alexander Hofbeck und Florian Gschwind eingereicht haben:

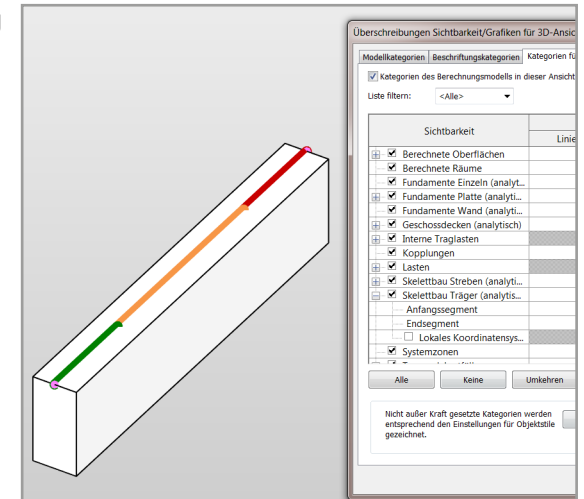
a) Bei Geschossdecken, die nahe beieinander liegen bzw. Trennfugen besitzen, verbindet Revit gerne die Punkte miteinander. Gegebenenfalls müssen die Knotenpunkte dann manuell korrigiert werden (z. B. mit Ausrichten)



b) Bei den Verbindungsknoten können Filter angewandt werden, um den Status (Verbunden-Automatisch, Verbunden-Manuell oder Nicht verbunden) darzustellen. Das hilft bei der Kontrolle der Verbindungen.

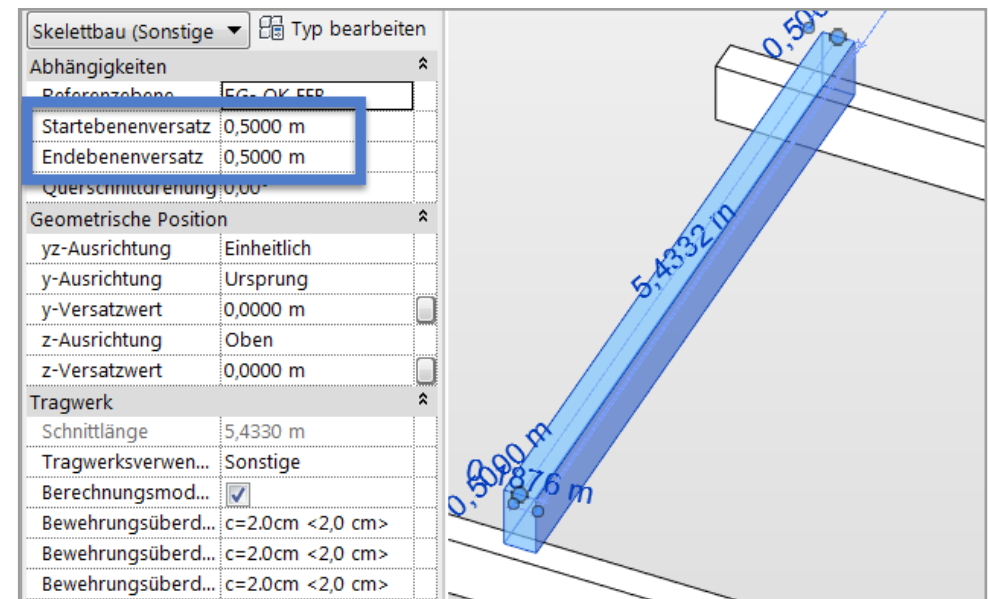
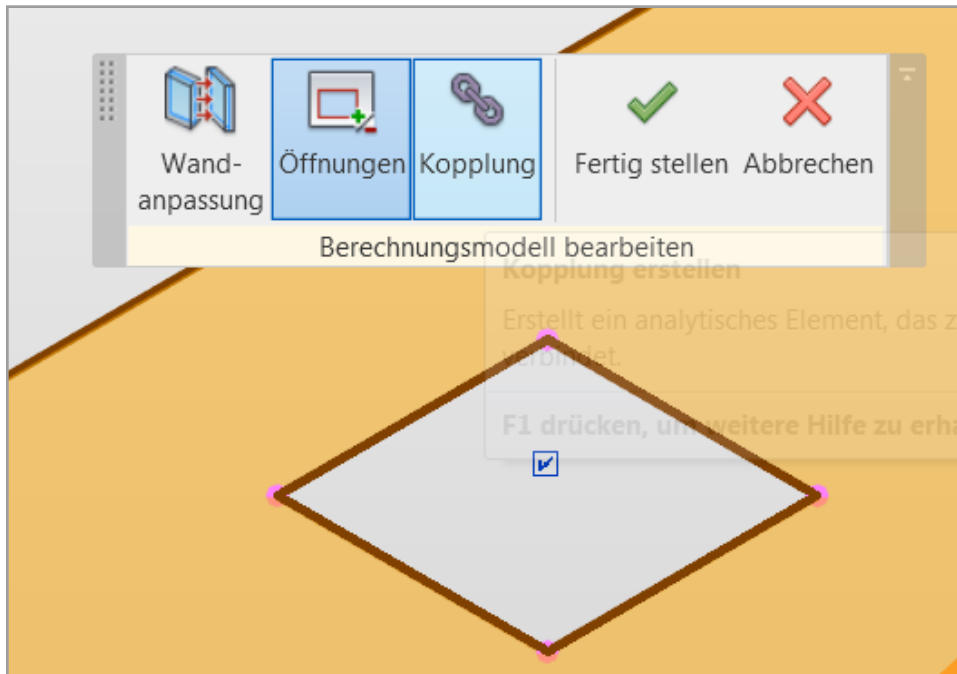


c) Für die Träger immer die Färbung der analytische Linien in den Optionen des analytischen Modells aktivieren, damit Anfangs- und Endrichtung der Träger entsprechend markiert sind und somit auch die Gelenkbedingungen an den Enden korrekt definiert werden können.



2.3 ANALYTISCHES MODELL – TYPISCHE SZENARIEN UND EINSTELLUNGSVORSCHLÄGE DAZU

d) Durchbrüche, die nicht relevant für das Tragwerk sind, können aus dem analytischen Modell entfernt werden, um den Aufwand für das Vermaschen in der FE-Software zu reduzieren und auch Singularitäten zu vermeiden.

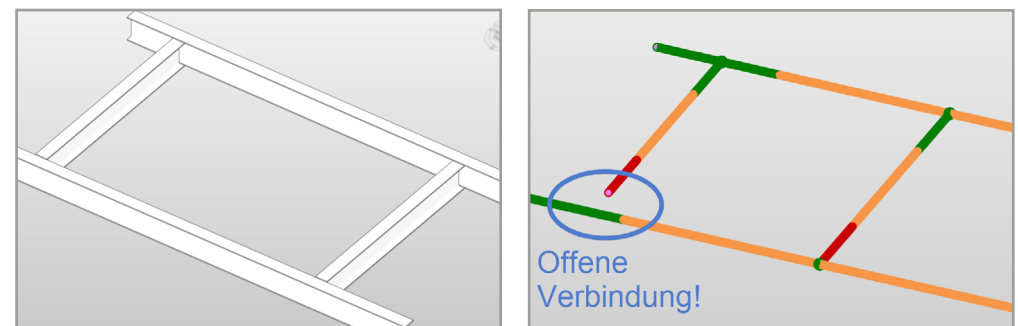


Wenn möglich bzw. sinnvoll ist es noch besser, die Träger direkt ohne Versatz auf eine Ebene zu platzieren. Die Oberkante des Trägers ist Oberkante Geschossdecke (Statische Höhe des Unterzuges!)

e) Damit beim Austausch mit Drittanbietern die Zuordnung von Materialien der Bauteile effizient gestaltet werden kann, wird generell eine sinnvolle Bezeichnung der Materialien und eine sorgsame Zuweisung zu den verwendeten Bauteilen empfohlen (z. B. Beton C30/37, Stahl S235J0).

f) Träger: Beim Platzieren der Träger sollte generell beim Einsatz des Versatzes in der Z-Achse darauf geachtet werden, dass dies bei einigen Bemessungsprogrammen Exzentrizitäten hervorrufen kann. Daher sollte immer der Start- bzw. Endebenenversatz benutzt werden für den Versatz zu einer bestimmten Ebene (falls benötigt).

g) Auch wenn das physikalische Modell korrekt modelliert wurde, kann das analytische Modell trotzdem Abweichungen enthalten. Überprüfen Sie deshalb immer beide Zustände des Modells.



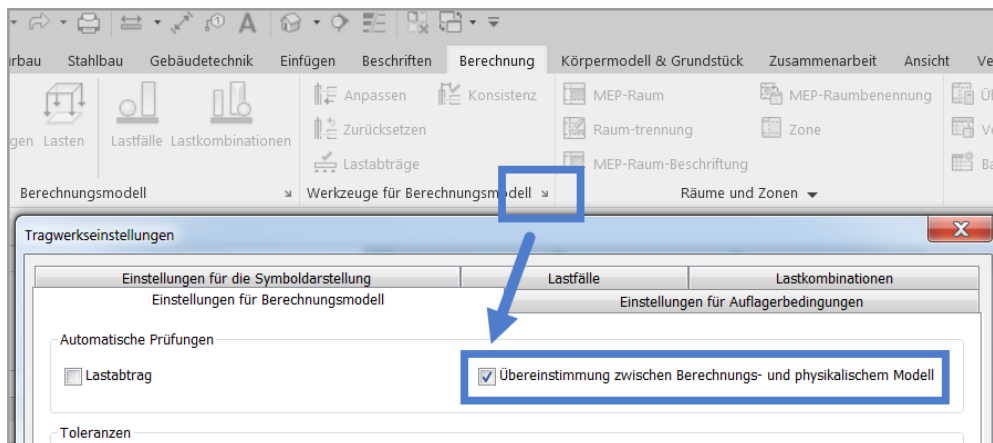
2.3 ANALYTISCHES MODELL – TYPISCHE SZENARIEN UND EINSTELLUNGSVORSCHLÄGE DAZU

h) Tragwerksstützen: Analytische Achse von Tragwerksstützen: Diese Einstellungen sollten in aller Regel auf „Automatische Erkennung“ belassen werden.

Ausnahmen wären Stützen mit horizontalem Versatz (unterbrochener Stützenstrang und exzentrische Lasteinleitung). In diesen seltenen Fällen sollte die analytische Linie der Stütze an „Referenz oberes Ende“ eingestellt werden.

Tragwerksstützen (analytisch) (1)	
Berechnungsmodell	
Berechnen als	Pendelstütze
Kopplungen	<input type="checkbox"/>
Analytische Eigenschaften	
Familientyp	STB Stütze - rechteckig : STB 200
Materialobjekt (physikalisch)	Beton - C 30/37
Länge	2,5000 m
Querschnittdrehung	0,00°
Analytische Achse	
Oberes Ende - Ausrichtungsmethode	Automatische Erkennung
y-Projektion oberes Ende	Basislinie
z-Projektion oberes Ende	Basislinie
Oberes Ende - Verlängerungsmethode	Projektion
x-Projektion oberes Ende	Referenz obere Ebene
Basis - Ausrichtungsmethode	Automatische Erkennung
y-Projektion Basis	Basislinie
z-Projektion Basis	Basislinie
Basis - Verlängerungsmethode	Automatische Erkennung
x-Projektion Basis	Referenz Basisebene

In seltenen Fällen haben sich analytische Stützen über die physikalische Länge hinaus verlängert. Um dies zu vermeiden soll in den Tragwerkeinstellungen die Option „Übereinstimmung zwischen Berechnungs- und physikalischem Modell“ aktiviert sein.

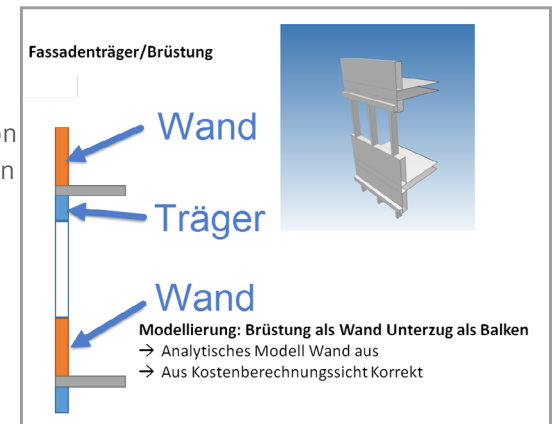


i) Wände: Bei Deckensprüngen sollte die Wand getrennt werden anstatt mit „Profil bearbeiten“ die Skizze zu verändern. Damit wird sichergestellt, dass die Analytische Fläche/Linien passen.

j) Je nach Anwendungsfall sind Teilmodelle (Geschossdecken) oder Gesamtmodelle (Aussteifung) zu exportieren. Für diese Fälle können entsprechende Ansichten z. B. im Template vorgesehen werden.

k) Die Übergabe des gesamten 3D Modelles an die Bemessungssoftware ist meist nicht sinnvoll, gerade wenn dieses für die Bemessung weiterverwendet wird (Prüffähigkeit). Hierzu empfiehlt sich ein Aufteilen des 3D-Modells in geschossweise Submodelle. Die Plugins von Sofistik und Infograph unterstützen einen automatisierten Export von Submodellen inklusive der Erzeugung der Auflagerbedingungen.

l) Fassadenträger: Fassadenträger sollten so modelliert werden, dass eine Kombination aus Trägern und Wänden entsteht. Diese Kombination ist in der Regel für die Bemessungen gut auswertbar.



Auszug aus Praxisleitfaden von Bollinger+Grohmann

m) Lastangaben ergänzen: Bei der Definition von freien Lasten wird bei der Übergabe in RFEM die Last auf alle darunterliegenden Geschossdecken weitergegeben. Der Lastfall sollte daher pro Ebene definiert werden.

n) Zur Vereinfachung von analytischen Modellen hat sich auch das Ausrichten an Referenzebenen und Ebenen empfohlen. Hierbei ist zu beachten, dass geometrische Anpassungen der physikalischen Modelle manuell nachgezogen werden müssen.

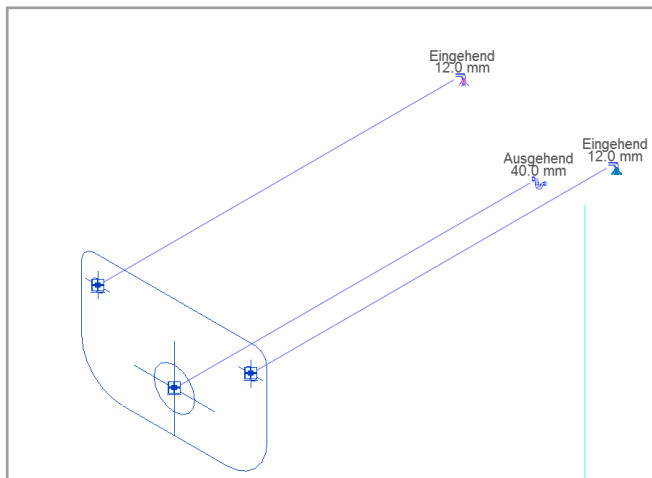
3 GEBÄUDETECHNIK

Die allgemeinen Vorgaben zu den Templates und Ansichtsvorlagen gelten für die Gebäudetechnik analog. Siehe dazu Kapitel 1.1

Gehe zu Kapitel 1.1 ▶

In aller Regel ist beim Beginn der TGA Planung schon ein gewisser Stand in der Architekturplanung vorhanden. Falls entsprechende Revit Modelle vorhanden sind, ist es zunächst sinnvoll, die Raster und Ebenen zu übernehmen. Das Kopieren/Überwachen-Modul von Revit ist hierfür grundsätzlich sinnvoll einsetzbar.

Ebenso können Wände, Stützen, Geschosdecken und technisches Equipment übernommen werden. Grundsätzlich soll aber überlegt werden, welche Bauteile aus der Architektur bzw. Tragwerksplanung wirklich gebraucht werden im TGA Modell.



Speziell bei der Übernahme von Sanitärgegenständen hat sich in der Praxis gezeigt, dass das Vorhandensein des Equipments im TGA- und architektonischen Modell nicht immer gewünscht ist. Daher wurden im BIM Content „Konnektorenfamilien“ hinzugefügt, die anstelle der Sanitärgegenstände platziert werden können und die Anschlüsse für die Verrohrung bereithalten. Sie finden diese Konnektorenfamilien im Autodesk Standardcontent („Metric Library“) unter der Rubrik „Sanitärinstallation“.

TGA Modelle sind in aller Regel abgekoppelt von der Architektur und Tragwerksplanung, da sich die Anforderungen an das Modellieren zu sehr unterscheiden, um ein gemeinsames Modell effizient bearbeiten zu können. **Zur Teilung der Modelle aufgrund von Hardwarebeschränkungen siehe Kapitel 6.3**

Gehe zu Kapitel 6.3 ▶



Praxistipp Philipp Zimmermann
(ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck):

Bei großen Projekten ist es empfehlenswert, ein eigenes Sprinklermodell anzulegen, da die Sprinklerköpfe das Modell verlangsamen können. Grundleitungen sollten evtl. ebenfalls in ein eigenes Modell gelegt werden. Dieses kann schreibgeschützt gespeichert werden, wenn auf der Baustelle schon Grundleitungen verlegt werden (kein versehentliches Ändern im Modell möglich).

Für Informationen zur Zusammenarbeit zwischen Architektur, Ingenieurbau und TGA bei der Durchbruchplanung siehe Kapitel 4.

Gehe zu Kapitel 4.0 ▶

Die Berechnung der TGA Systeme sollte nicht dauerhaft aktiviert bleiben. Während des Modellierens (vor allem in frühen Projektphasen) können viele Warnungen entstehen und die Performance kann somit negativ beeinflusst werden. Empfehlenswert ist es daher, die Berechnung immer dann zu aktivieren, wenn sie wirklich benötigt wird.



Praxistipp Philipp Zimmermann
(ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck):

Zu MEP Räumen:

Will man die Verbindung zu den architektonischen Räumen in einer Verlinkung herstellen, so kann man dies mit einer Bauteilliste erreichen, die die Werte der Verknüpfung ausliest und mit denen man dann weiter arbeitet.

Bei der Verwendung von Familien aus verschiedenen Downloadpaketen ist zu beachten, dass eine einheitliche Benennung der Parameter für einen effizienten Einsatz nötig ist (Bauteillisten, Berechnungssoftware etc.). Daher ist im Normalfall eine Anpassung der Familien nötig bzw. sinnvoll. Beachten Sie für den Einsatz der Familien in den Bauteillisten die entsprechende Definition von gemeinsam genutzten Parametern.



Praxistipps Fabian Matschinsky
(HL-Technik Engineering GmbH):

- Bei Wänden sollte möglichst schon in der Architektur die Eigenschaft Innen/Außen richtig vor eingestellt sein, damit die Bauteile entsprechend ausgewertet werden können.
- Grundsätzlich läuft die Trennung der Wandschichten konträr zur energetischen Auswertung. Die einzelnen Schichten müssen für die Auswertung wieder zusammengefügt werden, um Gesamtdurchgangswerte zu erhalten. Eine mögliche Lösung wäre eine durchgängig einheitliche Benennung von Materialien.
- Für die Auswertung in SolarComputer muss der MEP Raum innerhalb eines architektonischen Raumes sein. Daher ist die Definition der richtigen Raumhöhen im Architekturmodell wichtig!
- Für eine automatisierte Übernahme der Räume aus der Architektur müssten diese lückenlos im architektonischen Modell definiert sein. Das bedeutet, dass z. B. Schächte auch mit erfasst sein müssten. Dies sollte in der Architektur beachtet werden.



Praxistipp Philipp Zimmermann
(ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck):

Sehr viele Filter machen die Generierung einer Sicht (Grundriss, Schnitt, ...) langsam. Bei TGA Modellen kann man einige Filter sparen, wenn man die Vorläufe und Rückläufe über Systemmaterialien anstatt über Filter definiert.



Praxistipp Matthias Pirchmoser
(Ing. Günter Grüner GmbH):

Um die Modellierung von TGA relevanten Elementen zu erleichtern, kann man sich unter „Berechnung/Systemüberprüfung/Unterbrechungen anzeigen“ die offenen Enden der jeweiligen Kategorien darstellen lassen. Damit hat man einen schnellen und einfachen Überblick an welchen Stellen noch nachgearbeitet werden muss.

4 DURCHBRUCHSPLANUNG

Die Planung bzw. Koordination der Durchbrüche ist eine der anspruchsvollsten Aufgaben in einem Projekt, da dort immer mehrere Fachplanungen beteiligt sind und untereinander abgestimmt werden müssen. Zur Definition von Richtlinien müssen zusätzlich auch mehrere Szenarien der Arbeitsabläufe beleuchtet werden. Die Vorgehensweise unterscheidet sich im Detail abhängig davon, wie die Daten ausgetauscht werden (DWG, RVT oder IFC).

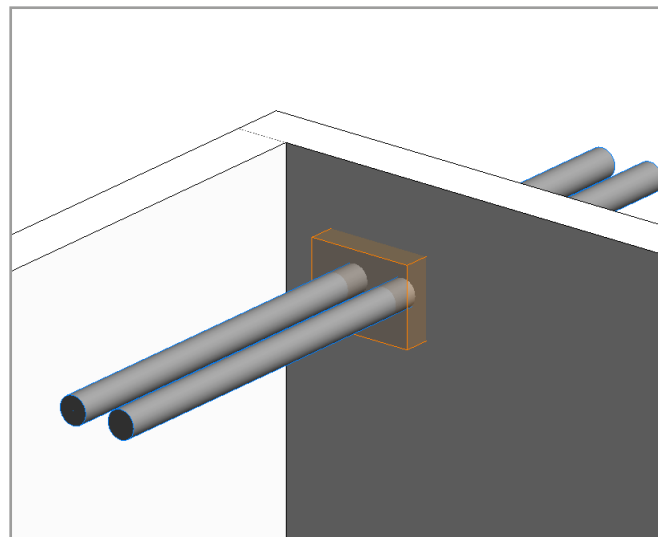
Die beschriebene Arbeitsweise für eine Planung in einem 3D (BIM) Modell macht natürlich nur Sinn, wenn alle Durchbrüche auch wirklich im 3D modelliert werden, reine 2D Bauteile bzw. Symbole sind für diesen Workflow ungeeignet, da sie die Geometrie nicht schneiden würden!

Falls ein oder mehrere Planungsbeteiligte die Daten auf 2D Basis zur Verfügung stellen, muss die herkömmliche Methode des PDF- bzw. DWG-basierten Redlinings angewandt werden, auf die in diesem Leitfaden nicht weiter eingegangen wird.

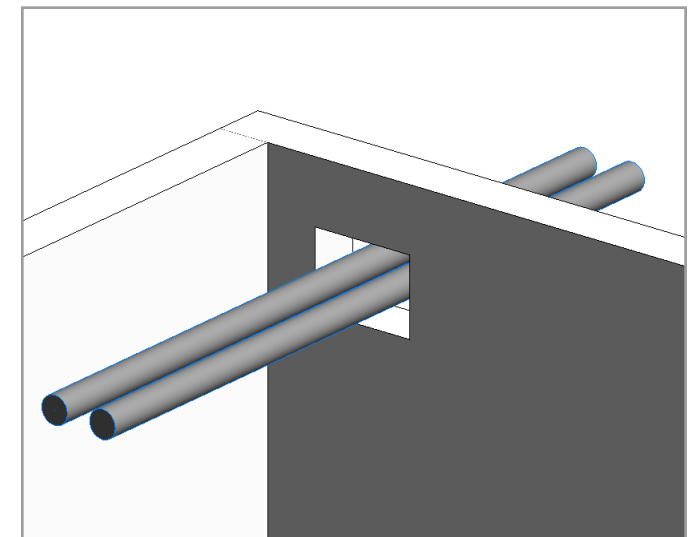
Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass der TGA Fachplaner im ersten Schritt einen Vorschlag macht, an welcher Stelle ein Durchbruch gebraucht wird. Der Architekt führt dies als Gesamtkoordinator zusammen und prüft die Vorschläge auf etwaige Randbedingungen (z. B. Abhangdecke, Sichtbeton etc). Diesen Vorschlag muss der Tragwerksplaner einer statischen bzw. konstruktiven Prüfung unterziehen, ggf. freigeben und der Architekt in die Werkplanung übernehmen.

Wenn alle Planungsbeteiligten in Revit arbeiten, kann der TGA Planer zunächst Volumenkörper an die Stelle setzen, an der er Aussparungen haben will. Dann kann der Tragwerksplaner diesen Vorschlag prüfen und ggf. schon übernehmen. Alternativ platziert der Architekt nach Freigabe durch den Tragwerksplaner die Aussparung in den Wänden und Geschoßdecken. Das aktualisierte Modell wird dann wieder den restlichen Planern zur Verfügung gestellt zur weiteren Kontrolle bzw. Planung.

Sobald die Aussparungen im Modell als Abzugskörper enthalten sind, kann auch über automatisierte Kollisionskontrollen geprüft werden, ob noch Rohre mit den (tragenden) Bauteilen kollidieren. Dazu können sowohl die Revit-internen Werkzeuge als auch externe Programme wie z. B. Autodesk Navisworks oder ähnliche BIM-Koordinierungssoftware-Pakete benutzt werden.



Wand mit platziertem Kollisionskörper der TGA



Wand mit platziertem Durchbruch


Sollte in einem gemeinsamen Projekt gearbeitet werden, wäre es auch denkbar, dass der TGA Planer die Aussparungen gleich selber setzt - in denen aber unbedingt Parameter mit den Anmerkungen zur Freigabe durch den TWP Planer vorhanden sein sollten.

Der Tragwerksplaner kann dann die Aussparung prüfen, ggf. auch freigeben, oder mittels eines Vermerks eine Veränderung veranlassen. Diese Vorgehensweise wäre am effizientesten, sie bedingt aber wie schon bei der Zusammenarbeit beschrieben, eine sehr enge Kommunikation und Zusammenarbeit der Planungsbeteiligten. In der Praxis wird diese Konstellation eher selten anzutreffen sein.

Als minimal erforderliche Parameter für die Koordination sollten vorhanden sein:

- Ersteller (Name)
- Gewerk (Kürzel)
- Prüfvermerk (Text für Bemerkungen)
- Revision (z. B. „B“)
- Freigabe Architektur (Ja/Nein Parameter)
- Freigabe Tragwerksplanung (Ja/Nein Parameter)

Optional sinnvoll: Tragwerkstechnische Relevanz (Ja/Nein) → somit könnten Aussparungen nach der Funktion gefiltert werden, bzw. alle Aussparungen in z. B. GK Wänden unberücksichtigt bleiben.

Eigenschaften	
 Aussparung Kollisionskörper	
Allgemeines Modell (1) Typ	
Abhängigkeiten	
Bauteillistenebene	Ebene 0
Höhe von Ebene	1444.4
Arbeitsebene	Basiswand : Standard
Versatz von Host	-297.5
Grafiken	
Kollisionskörper einschalten	<input checked="" type="checkbox"/>
Text	
Ersteller	MC
Gewerk	San
Prüfvermerk	
Revision	B
Materialien und Übernahmen	
Kollisionskörper	<Nach Kategorie>
Abmessungen	
Breite	300.0
Höhe	400.0
Tiefe	400.0
Volumen	0.048 m ³
Aussparung Breite	
Aussparung Höhe	
Aussparung Länge	
Aussparung Tiefe	
ID-Daten	
Bild	
Kommentare	
Kennzeichen	
Phasen	
Phase erstellt	Phase 01
Phase abgebrochen	Keine
Sonstige	
Freigabe Architektur	<input type="checkbox"/>
Freigabe Tragwerk	<input type="checkbox"/>

Der oben beschriebene Ablauf mit Verwendung von Kollisionskörpern/Durchbrüchen kann sinngemäß auch beim Austausch über IFC Dateien angewendet werden. Bei den Familien ist zu beachten, dass für eine Aussparung der IFC Parametereintrag „Provision for Void“ beinhaltet sein muss.

Revit-Bauteil	IfcExportAs	IfcObjectTypeOverride
Durchbruchfamilie	IfcBuildingElementProxy	PROVISIONFORVOID

IfcObjectTypeOverride	
BuildingElementProxy	PROVISIONFORVOID

Für weitere Informationen hierzu siehe auch Kapitel 6.5.

Gehe zu Kapitel 6.5 ▶

Praxistipp Philipp Zimmermann (ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck):

- Die Parameter zur Freigabe der Gewerke sind sehr wichtig zur Prüfung! Man kann dann z. B. Filter setzen, um nicht freigegebene Durchbrüche kontrollieren zu können.
- Für die Auswahl des richtigen Tools kann die Anzahl der einzubeziehenden Parteien eine wichtige Rolle spielen!
- Optionaler Parameter für das Gewerk ist hilfreich bei der Zuordnung zur Planungssparte (z. B. Revision, Elektro, Heizung, Lüftung,...).

Die Revit User Group D-A-CH (www.rug-dach.de) hat zum Thema S+D Planung einen eigenen Arbeitskreis bestehend aus rund 50 Revit Usern gegründet, in dem sie die Abläufe bzw. Workflows genauer beleuchtet haben. Die Arbeitskreise wurden in die Themen „Familien/Darstellung“, „2D Workflow“, „ClosedBIM Workflow“ und „OpenBIM Workflow“ unterteilt.

Der Leitfaden beinhaltet die Erkenntnisse aus allen Arbeitsgruppen und steht als Zusammenfassung bzw. Anleitung für Revit User, die die S+D Planung mit Revit abwickeln wollen, zur Verfügung.

Der Leitfaden ist abrufbar unter <https://www.rug-dach.de/durchbruchsplanung.html>

Als Schnellreferenz wurden MindMaps für die drei Abläufe erstellt. Damit können sich Einsteiger auf kurzem Weg einen Überblick über die Arbeitsabläufe aller Beteiligten verschaffen.

Die aus den Arbeitskreisen gewonnenen Erkenntnisse wurden auch gleich in eine Reihe von Familien umgesetzt, die als Download zur Verfügung gestellt wurden. Die Familien enthalten Verbesserungen hinsichtlich der Darstellung und auch Parameter für die Prüfabläufe.



Home / Download / Durchbruchsplanung

Durchbruchsplanung

Hintergrund

Im Jahr 2021 hat die Revit User Group D-A-CH den Rahmen geboten für des ca. 50-köpfigen Teams wurden festgehalten in einem Leitfaden, den t

Leitfaden S+D Planung

Prozesse

Die Prozesse wurden von der Arbeitsgruppe in drei Mindmaps festgehalte

Mindmap Closed BIM

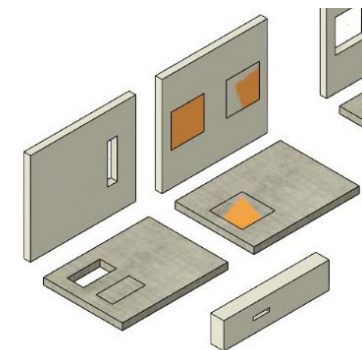
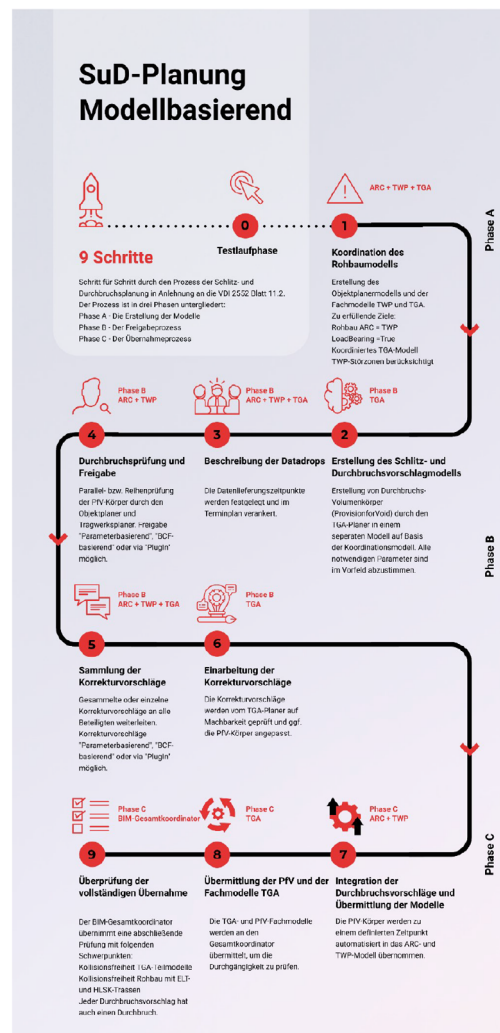
Mindmap open BIM

Mindmap 2D-Workflow

Familien

Passend zu den unter Prozessen definierten Workflows sind mehrere Fan Öffnungsvorschläge beinhalten.

Die Ergebnisse wurden in einem ausführlichen Leitfaden unter dem Titel „**Modellbasierte Schlitz- und Durchbruchsplanung in der openBIM Methode**“ zusammengefasst. Dort ist sehr detailliert beschrieben, wie die Vorgehensweise aus Sicht von erfahrenen Revit Usern optimaler Weise aussehen sollte.



Im Zuge der Diskussionen in den einzelnen Arbeitsgruppen wurden auch diverse Apps untersucht, die die Automatisierung in verschiedenen Prozessen innerhalb von Revit vereinfachen können. Die Ergebnisse hierzu wurden in einer Tabelle zusammengetragen. So können sich interessierte Revit User einen Überblick verschaffen, welche Tools für welchen Einsatzzweck hinsichtlich der D+S Planung am besten geeignet sind.

Bildquelle: RUG Arbeitskreis S+D Planung

5 FAMILIENERSTELLUNG

5.1 Referenzebenen

Die Referenzebenen bilden in Revit das wichtigste Element in Zusammenhang mit den Parametern. Daher sollte entsprechend Aufmerksamkeit an eine gute Lesbarkeit gelegt werden. Maßgeblich trägt dazu sowohl die Benennung der Referenzebenen bei als auch eine Färbung derselben (über Objektstile). Somit wird optisch eine gewisse „Gruppierung“ der Referenzen möglich.

5.2 Kategorien

Mit Hilfe der Unterkategorien lassen sich Sichtbarkeiten innerhalb der Kategorien beliebig regeln. Auch für den Export der IFC bzw. DWG Dateien kann dies hilfreich sein. Allerdings sollte die Benennung der Unterkategorien über die Familien hinweg wieder gleich sein. Beachten Sie dabei auch die Leerzeichen und Groß-/Kleinschreibung. Zur Übersicht wird es sinnvoll sein, eine Excel-Tabelle anzulegen, um Dopplungen und unterschiedliche Schreibweisen zu vermeiden.

Eine Übersicht zu den verwendeten Unterkategorien des Standard Contents finden sie unter:
<https://blogs.autodesk.com/bimblog/unterkategorie-bezeichnungen/>



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Unterkategorien, die in anderen Familien verschachtelt werden, bekommen bei uns ein Kürzel der Hauptkategorie. Beispiel: In einer Fensterfamilie werden Detailelemente für die Darstellung im Schnitt hinterlegt. Da die Sichtbarkeits-Darstellung in Folge im Projekt nur über die Detailelement-Kategorie definiert werden kann, erhält die Unterkategorie im Detailelement ein Kürzel der Hauptkategorie, z. B. FEN_Detaillinie.

5.3 Sperrungen – wo und wie sind sie zu finden?

Auch hier ist eine gute Lesbarkeit innerhalb der Familie von großem Wert. Farbige Bemaßungsstile für Sperrungen sind hier – wie im Projekt auch – sehr nützlich, somit sind alle gesperrten Bemaßungen gleich sichtbar. Sperrungen in Skizzen sind zu vermeiden, besser ist es, wenn die Bemaßungen immer außerhalb zu finden sind. Damit der Suchaufwand innerhalb einer Familie reduziert wird, empfiehlt sich die Vorgehensweise, dass möglichst alle Bemaßungen zunächst im Grundriss platziert werden, wenn das nicht möglich sein sollte, in der Ansicht von rechts. Somit findet man eventuell platzierte Parameter etwas leichter, wenn man die Familie nicht kennt. Ebenso zu vermeiden sind Bemaßungen, die nichts steuern. Entfernen Sie diese wenn sie nicht benötigt werden, um Verwechslungen zu vermeiden!

5.4 Verschachtelung von Familien

Wiederholende Bauteile, z. B. ein Fenstergriff in einer Fensterfamilie, sind als verschachtelte Familie sehr effizient, da man sie zum einen einfach platzieren kann und das Bauteil zum anderen im nächsten Fenster gleich wieder zur Verfügung steht.

Demgegenüber steht eine Verschlechterung der Performance bei verschachtelten Familien, bei mehrfachen Verschachtelungen wird der Effekt noch etwas verstärkt. Daher sollten unnötige Verschachtelungen zwar vermieden werden, aber der Vorzug der Wiederholung sollte (wo sinnvoll) trotzdem genutzt werden. Achten Sie jedoch unbedingt auf eine „schlanke“, performancefreundliche Gestaltung der Bauteile (siehe Performance allgemein, Gruppen vermeiden, Level of Detail beachten, DWG Import/Auflösen vermeiden, etc.).



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Dabei ist darauf zu achten, ob die verschachtelte Familie gemeinsam genutzt sein soll oder nicht, das hat Auswirkungen auf Bauteillisten und weitere Arbeitsweisen.

5.5 Formeln und Gruppen (Performance)

Wie im vorigen Punkt auch schon erwähnt, sind Gruppierungen performancetechnisch schnell spürbar. Auch Formeln bzw. Berechnungen innerhalb einer Familie wirken sich relativ schnell spürbar aus. Daher gilt auch hier: Nur das in die Familien aufnehmen, was wirklich gebraucht wird, Formeln dort einsetzen, wo sie sinnvoll sind.

Generell gilt: Testen Sie die Familie immer wieder in einer Projektdatei, damit sie sehen, ob ein spürbarer Performanceverlust auftritt. Reihungen/Gruppierungen machen oftmals Sinn und es spricht nichts dagegen, diese Werkzeuge einzusetzen. Wenn allerdings eine Familie zu komplex zu werden droht, ist es oftmals sinnvoll, die Familie zu splitten, also mehrere einfachere Familien zu gestalten.

5.6 Parameter

Auch die Anzahl und Art der Parameter beeinflusst natürlich die Performance. In der Praxis hat es sich gezeigt, dass bei sehr vielen Parametern (>30 innerhalb einer Familie) eine deutliche Verlangsamung bei der Eingabe auftreten kann. Auch hier ist in diesem Fall eine Splittung bzw. Vereinfachung der Familie zugunsten der Reaktionsgeschwindigkeit der Familie im Projekt empfehlenswert.

Werden neue Parameter angelegt, muss überlegt werden, ob sie auch in einer Beschriftung für das Bauteil erscheinen soll oder in einer Bauteilliste. In diesem Fall müssen sie als gemeinsam genutzte Parameter angelegt werden.

Ein nennenswerter Unterschied in der Performance zwischen Familien und gemeinsam genutzten Parametern ist in der Praxis nicht feststellbar.



Praxistipp Philipp Zimmermann
(ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität
Innsbruck):

Die Quickinfo sollte immer sinnvoll befüllt werden, das erleichtert die Benutzung der Familie. Ein nachträgliches Ändern der Quickinfo ist bei einem gemeinsam genutzten Parameter nicht möglich, daher sollte dies schon bei der Erstellung eines gemeinsam genutzten Parameters bedacht werden.



Praxistipp Máté Csócsics
(Kohlbecker Gesamtplan GmbH):

Parameter, die mit der Geometrie bzw. der Darstellung nichts zu tun haben, können auch als Projektparameter anstatt in der Familie hinzugefügt werden. In frühen Phasen erhält man somit übersichtlichere Familien.

5.7 Dateigröße von Familien

Die Größe der Familie beeinflusst direkt die Größe der Projektdatei (im Grunde 1:1). Die Anzahl der Familientypen wirkt sich ebenfalls auf die Größe aus, allerdings etwas weniger stark. Die Familien sollten daher vor

Verwendung im Projekt bzw. dem Speichern in der Bibliothek bereinigt und komprimiert werden. Achten Sie auf die Materialienliste, diese füllt sich mit Standardmaterialien aus dem Projekt, wenn die Familie aus dem Projekt heraus geöffnet wird. Sie muss vor dem Bereinigen manuell geleert werden!

Bei der Detailtiefe einer Familie werden sich oft die Geister scheiden, sie kann aber sowohl Einfluss auf die Größe der Datei als auch die Reaktionsgeschwindigkeit der Familie haben. Daher ist die Detailtiefe einer der Schlüsselpunkte zur Performance.

Prüfen Sie die Geometrie immer auf ihre Notwendigkeit der dargestellten Volumenkörper. Vermeiden Sie kleinteilige Elemente, die nur um der Optik willen vorhanden sind (z. B. Schraubenköpfe, Gewinde, 3D Logos).

Etliche Effekte (wie z. B. Löcher/Stege von Gitterrosten) können auch über das Material erreicht werden, es werden ggf. somit nicht einzelne Stege als Volumenkörper in der Familie gebraucht.

Logos oder Skalen von Manometern lassen sich auch als Abziehbilder darstellen, auch hier werden oftmals keine exakten 3D Geometrien gebraucht.

Achtung: Die Performance wird durch die höchste Detaillierungsstufe (grob/mittel/fein) bestimmt. Eine einfache Darstellung in der Stufe „grob“ garantiert noch keine reibungslose Benutzung, wenn in der Stufe „fein“ trotzdem viele Kanten vorhanden sind.

6 BIM UMGEBUNG

6.1 BIM Ablaufplan (BAP), Auftraggeber Informations Anforderung (AIA)

Für die Zusammenarbeit an einem BIM Projekt ist es unerlässlich, die Anforderungen an das Modell und Abläufe für die Zusammenarbeit genau zu definieren. Diese Angaben finden sich in der Regel im BAP bzw. in den AIA wieder. Diese Dokumente regeln also, was geliefert werden muss und wie die Prozesse umgesetzt werden sollen. **Weitere Ausführungen dazu finden Sie im Kapitel 7.**

Gehe zu Kapitel 7 ▶

Im Projekt „ZukunftBAU“, ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) wurde im Zeitraum Dezember 2012 bis November 2013 ein BIM Leitfaden für Deutschland entwickelt, der unter folgendem Link einsehbar ist:

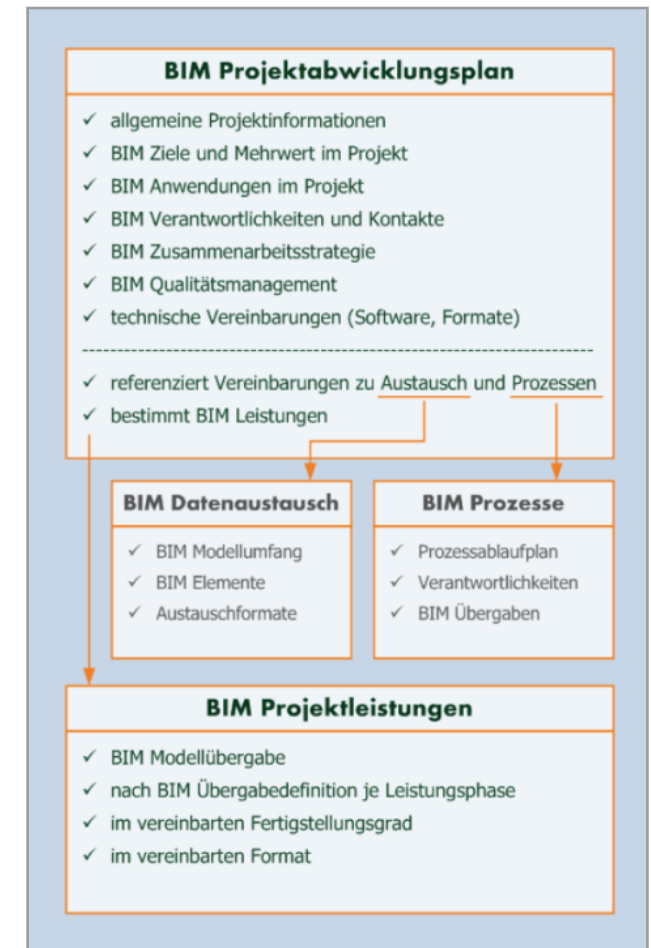
[Forschungsprojekt Zukunft Bau BIM Leitfaden für Deutschland](#)

In diesem Bericht wird zum Thema BIM Projektentwicklungsplan unter dem Punkt 4.1.2 auf eine Vorlage der Penn State University (CIC Research Group) verwiesen, auf der viele BIM Pläne basieren. Die Autoren empfehlen ebenfalls, diese Arbeit als Grundlage für eine deutsche Vorlage für den BIM Projektentwicklungsplan heranzuziehen. Die Vorlage ist unter folgendem Link abrufbar:

[BIM Project Execution Plan Template Penn State University](#)

Ein Auszug zu den dort vorgeschlagenen Inhalten eines BAP Planes:

- Ziele des BIM Projektes (z. B. Durchführung der Kollisionsprüfungen, Raumbuch, Fenster- und Türlisten)
- Ziele während der Leistungsphasen (z. B. LP2: Visualisierung und Flächenberechnungen, LP4: Koordination der Gewerke, LP9: Übergabe an FM, etc.)
- Rollen und Verantwortlichkeiten
- BIM-Zusammenarbeitsstrategie (Bereitstellung der Modelle, Koordinationsbesprechungen, etc.)
- Datenübergaben (wann müssen welche Daten zur Verfügung stehen, Level Of Detail, etc.)
- Datenformate (Revit Version, IFC, etc.)
- Namenskonventionen
- Kontrollmechanismen (visuelle/maschinelle Prüfungen der Daten, Kollisionsprüfungssoftware, Authoring-Software, etc)



Umfang und Verweise eines BIM Abwicklungsplanes

Bildquelle: AEC3 Deutschland GmbH
(<https://bim-plattform.com/de/>)

6.2 LEVEL OF DEVELOPMENT EINES MODELLES (LOD)

6.2 Level of Development eines Modelles (LOD)

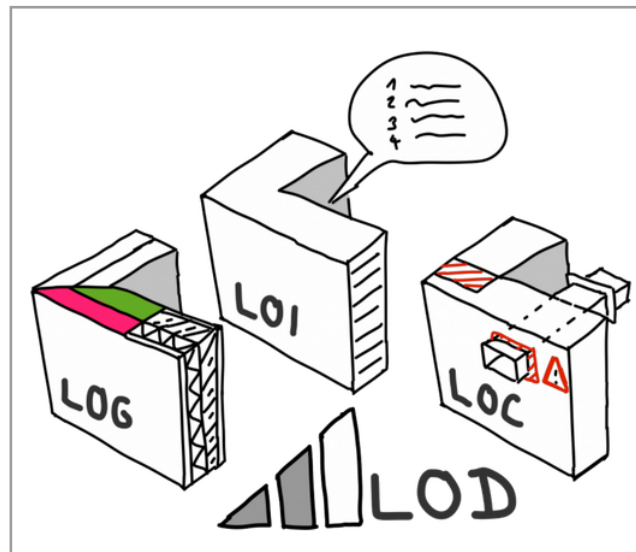
Der Level of Development beschreibt den Zustand des Modelles hinsichtlich drei Faktoren: Level of Geometry, Level of Information und Level of Coordination. Diese drei Faktoren zusammen ergeben den Gesamtentwicklungsstand eines Modelles.

Wie in Kapitel 1.2.1.3 schon beschrieben, ist der Detaillierungsgrad eines Modelles entscheidend für die Performance und muss daher entsprechend beachtet werden.

Zur reinen Geometrie eines Bauteils kommt der Informationsgehalt hinzu, meist als „Level of Information“ (LOI) bezeichnet. Der LOI gibt an, welche Informationen welches Bauteil enthalten soll. In der Regel sind dies Parameterwerte, die für eine entsprechende Auswertung des Modelles zu einem späteren Zeitpunkt herangezogen werden sollen. Das kann z. B. eine Massenermittlung sein, eine Bauablaufsimulation oder auch das Facility Management. Dazu ist es natürlich nötig, dass man zum Zeitpunkt der Modellierung (oder sogar noch davor) weiß, wie welche Daten später ausgewertet werden sollen.

Einige Beispiele zur Veranschaulichung:

- Die AVA soll über ITwo erfolgen. Dafür ist ein Parameter „Schlüsselzuweisungen“ nötig, der an allen Rohbauteilen verfügbar sein muss. Daher müssen für die Wände, Geschossdecken, Fundamente, Balken dieser Parameter als (gemeinsam genutzter) Projektparameter zu diesen Kategorien hinzugefügt werden.



Bildquelle: <https://www.bimpedia.eu>

- Das Facility Management soll später über dRofus abgewickelt werden. Damit in dRfous die Zuweisungen der Bauteile erfasst werden können, muss in allen Familien der Parameter „BIM ID“ hinterlegt werden.
- Damit Bauablaufsimulationen innerhalb eines Modelles in Revit erstellt werden können, müssen für alle Bauteile der Kategorien, die berücksichtigt werden sollen, die Parameter Haus, Geschoss, Bauabschnitt hinterlegt werden.

Dies sind einige Beispiele zur Veranschaulichung der Notwendigkeit der Festlegung von Parametern, daher sind die genannten Werte nur symbolisch zu verstehen. Die genaue Vorgehensweise muss im „BIM Ablaufplan (BAP)“ bzw. den „Auftraggeber Informations Anforderungen“ (AIA) geregelt sein.

Was dabei genau gebraucht wird, legt der BIM Koordinator zusammen mit dem Bauherren fest und stimmt dies später mit den Fachplanern ab. Hierbei sollte auch beachtet werden, dass festgelegt wird, wer diese Informationen ausfüllt bzw. wann diese befüllt werden. Beim oben genannten Beispiel des Facility Managements muss die BIM ID unter Umständen erst aus dRfous erzeugt werden und kann dann ins Revit übertragen werden.

Bei entsprechend komplexen Projekten bietet es sich durchaus an, dass eine Übersicht der geschuldeten Parameterwerte über eine Zeitachse hinweg angefertigt wird, damit die Modellierteams wissen, wann welche Werte ausgefüllt werden müssen bzw. können. Somit soll vermieden werden, dass durch unnötiges Befüllen von Werten in einer zu frühen Projektphase Zeitverluste entstehen.

Der Level of Coordination gibt an, inwiefern Kollisionen im Modell bestehen. Faktoren wie Barrierefreiheit, Montageräume bzw. die Wartungsfähigkeit von Geräten kann hier auch eine Rolle spielen. Wenn alle Elemente eines Modelles als unkritisch eingestuft wurden, ist der LOC für eine Baureife gegeben.

6.3 Zusammenarbeit in Revit, Modellteilung

Projekte durchgehend mit demselben Softwareformat zu erstellen (also in unserem Fall nur Revit-Projektdateien) erleichtert grundsätzlich den Austausch zwischen mehreren Fachplanern, da keine Verluste durch das Konvertieren des Formates auftreten werden. Projekte mit mehreren verschiedenen Planungsbüros und deren Einzelmodelle können dann zu einem gemeinsamen Gesamtmodell zusammengefügt werden. Als Ergebnis erhält man ein Modell, das alle benötigten Informationen beinhaltet und z. B. für Koordinationszwecke oder zur Auswertung in FM Systemen weiter verwendet werden kann.

6.3.1 Teilung eines Projektes innerhalb einer Fachplanung aufgrund der Größe des Modelles

Die Frage, ab wann ein Projekt aus Performancegründen geteilt werden sollte, ist schwierig zu verallgemeinern, da die Performance stark vom Aufbau des Modelles und dessen Familien abhängt.

Zusätzlich ist aber auch die Hardware extrem unterschiedlich und hat einen ebenso großen Einfluss. Zu viele Faktoren spielen hier eine Rolle, um eine allgemein verbindliche Aussage treffen zu können. Alle folgenden Angaben sollten daher nur als grobe Richtschnur verstanden werden, die stark vom jeweiligen Projekt abweichen können und immer im Gesamtzusammenhang abgewogen werden müssen.

Als Basis für erste Schritte bzw. Einschätzungen können folgende Erfahrungswerte zu Grunde gelegt werden:

- Größe einer Projektdatei: Größen bis 200MB haben sich in der Praxis als gut durchführbar erwiesen. Ab Größen jenseits von 500MB sind hingegen Einbußen zu erwarten, die von den Modellierern als störend empfunden werden können (z. B. Lade- und Speicherzeiten des Modelles). Eine Obergrenze gibt es seitens Revit nicht, es können durchaus Größen von 2GB bearbeitet werden – entsprechende Hardware vorausgesetzt.

- Größe der Nutzfläche: eine Größe des Projektes zwischen 20.000 bis 40.000m² kann in aller Regel gut abgebildet werden. Diese Zahl hängt aber natürlich stark von der Art des Gebäudes und der Planung ab (hieraus ergibt sich auch eine gewisse Anzahl an mehr oder weniger benötigten Familien).
- Bausumme: Gebäude mit einer Bausumme von ca. 20 Millionen Euro werden in der Regel in einer Datei durchaus abbildbar sein.
- Anzahl der Geschosse: Bei weniger als 3 Geschossen ist eine Teilung in der Regel weniger sinnvoll.

Diese Werte sind jedoch nur beispielhaft zu sehen, auch bei stark abweichenden Werten können Projekte bei entsprechender Modellierweise ohne spürbare Einbußen laufen.

Da meist mehrere der oben genannten Faktoren bei einem Projekt zum Tragen kommen, sind die Punkte im Zusammenhang zu betrachten, eine objektive Bewertung kann entsprechend schwierig sein. Wenn die oben genannten Faktoren eingehalten sind und die Performance in einem Modell aber trotzdem spürbar verringert ist, kann das Tool „Power BI“ Aufschluss auf weitere Schwachstellen des Projektes geben.

Mit Hilfe dieses Tools können mehrere Faktoren grafisch zueinander in Bezug gesetzt werden und eine entsprechende Gesamtauswertung erstellt werden. Dadurch können potentielle Schwachstellen aufgespürt werden.

Man kann Power BI auch mit dem „Revit Model Checker“ kombinieren. Der Model Checker kann anhand von vordefinierten Regeln ein Modell überprüfen und die Ergebnisse in eine Excel-Tabelle ausgeben.

	Projekt-Teilung eher nicht notwendig	→	Projekt-Teilung empfohlen
Projektgröße/Speicherbelegung	< 200 MB	→	> 500 MB
Nutzfläche	< 20.000 m ²	→	> 50.000 m ²
Bausumme	< 20 Mio €	→	> 50 Mio €

Wird diese Tabelle mit Power BI verknüpft, erhält man eine Visualisierung der Daten, die einen schnellen Überblick erlaubt. Somit sind auch regelmäßige Audits eines Modelles möglich, um frühzeitig mögliche Performancekiller ausfindig machen und entsprechend reagieren zu können.

Der Model Checker ist Teil der Revit Interoperability Tools, Downloadlink siehe Kapitel 8.

Gehe zu Kapitel 8 ▶

In Summe kann das Ergebnis der oben genannten Punkte eine Hilfestellung geben, ob ein Modell geteilt werden sollte, um effizient arbeiten zu können.



Praxistipp Máté Csócsics
(Kohlbecker Gesamtplan GmbH):

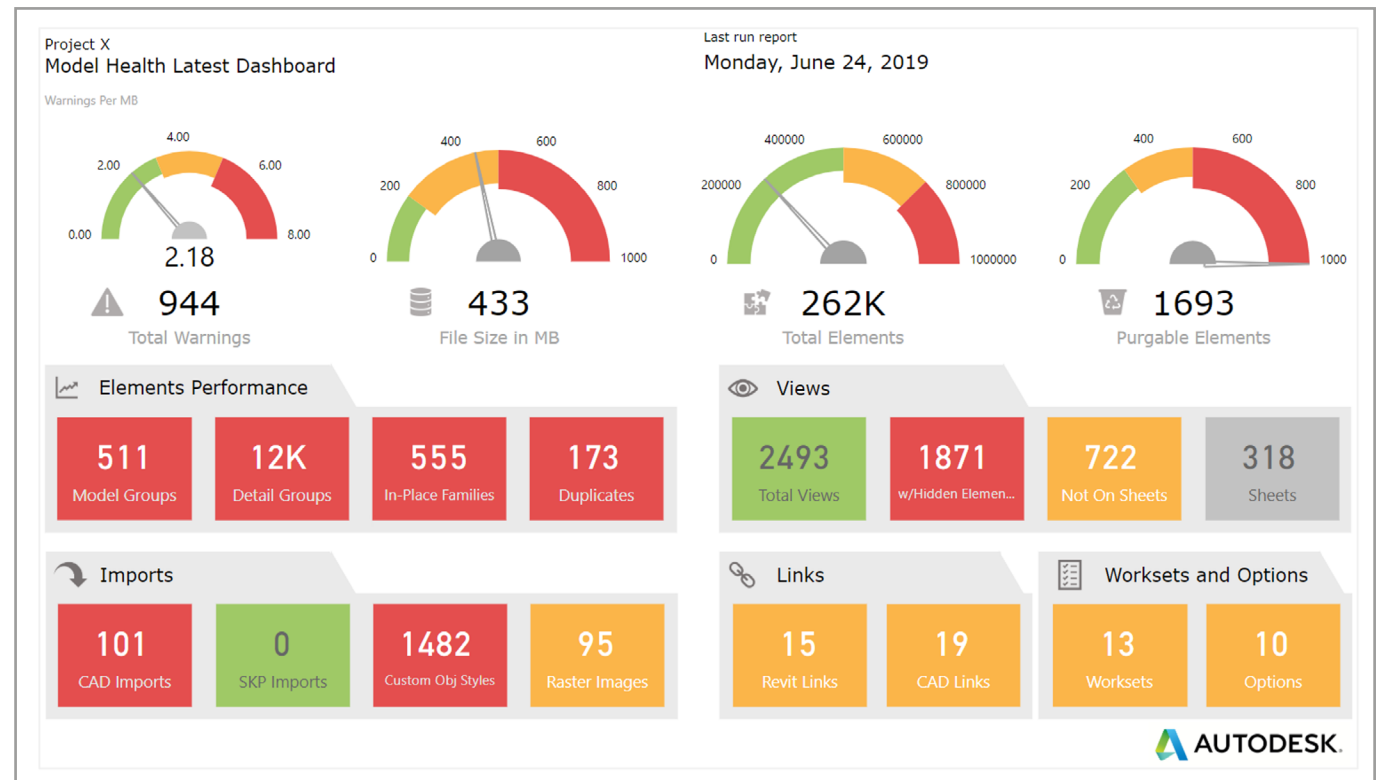
Autodesk BIM Collaboration Pro funktioniert problemlos bei Revit Projekten bis 2-3 GB und 10-15 Modellierern! Erst ab 5-6 GB und 30+ Modellierern haben wir Wartezeiten vor allem beim Synchronisieren bemerkt.

Praxistipp: Ab 2021.1 profitieren Sie beim Öffnen, Synchronisieren und Nachladen von Revit-Modellen in die Cloud von einer höheren Stabilität und Zuverlässigkeit der Dienste und bis zu 30 % schnelleren Download-Zeiten!

<https://blogs.autodesk.com/bimblog/revit-2021-1-mit-vielen-verbesserungen-und-funktionserweiterungen-ab-sofort-verfuegbar/>

Weitere Informationen zur Performance siehe **Kapitel 6.9 - Performance**

Gehe zu Kapitel 6.9 ▶



6.3.2 Teilung des Modelles nach Fachplaner

Wird mit weiteren Fachplanern zusammengearbeitet, die ebenfalls mit Revit arbeiten, sind auf jeden Fall vor Beginn der Modellierungen Abstimmungen gem. Punkt 3.1.1 bzw. 3.2.1 zu treffen. Projektnullpunkt, Datenformat und Datenaustausch etc. sind hier in jedem Fall möglichst schon vor Beginn der Modellierungsarbeiten zu klären, damit möglichst geringe Reibungsverluste entstehen.

Grundsätzlich würde die Software es erlauben, dass mehrere Fachplaner parallel an ein- und demselben Modell arbeiten. Vorteil bei dieser Arbeitsmethode ist,

dass alle Beteiligten immer direkten Zugriff auf die Bauteile haben. Somit entsteht am wenigsten Koordinierungsaufwand und die Arbeitsaufträge können extrem schnell umgesetzt werden. In der Praxis bedeutet das aber, dass alle beteiligten Modellierer sehr eng miteinander kommunizieren und Verantwortlichkeiten zu den einzelnen Gewerken klar sind. In aller Regel ist diese Konstellation am ehesten bei Generalplanern umsetzbar, die die Fachplaner intern zur Verfügung haben, oder bei Planungspartnern, die regelmäßig miteinander zusammenarbeiten.

6.3.2 TEILUNG DES MODELLES NACH FACHPLANER

Dabei ist die TGA Planung relativ leicht abzugrenzen, da die Bauteile, sprich Rohrleitungssysteme, für sich im Gebäude existieren und entsprechend Modelliert werden können. Eine weitere Unterteilung der Modelle nach Lüftung/Heizung/Sanitär/Elektro bietet sich hier ggf. aus naheliegenden Gründen an.

Viele TGA Planer trennen zunächst die HKLS Planung von der ELT Planung und unterteilen die HKLS Modelle ggf. je nach Größe der Projekte nochmals.

Hier bietet es sich an, das Untergeschoss (da dort oftmals viel Technik installiert ist) vom Rest des Gebäudes zu trennen.

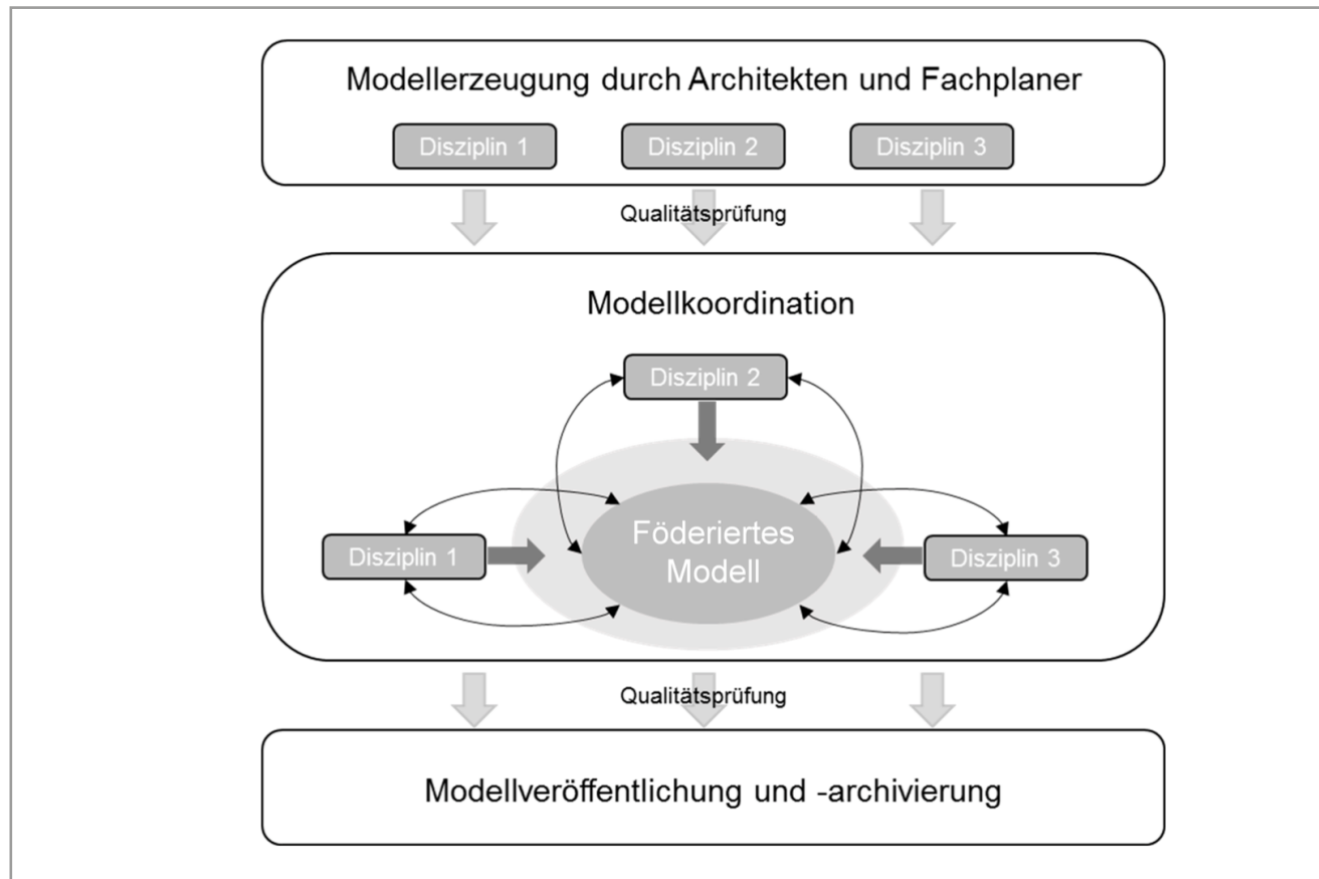
Etwas schwieriger kann die Abgrenzung zwischen Architekt und Tragwerksplaner werden, da oftmals die Bauteile sich überschneiden. Die tragenden Wände müssen z. B. in aller Regel vom Architekt zunächst erstellt werden für die Entwurfsplanung, sie werden aber in späteren Phasen vom Tragwerksplaner weiter

bearbeitet für z. B. den Schal- bzw. Bewehrungsplan. Daher ist hier ein „Übergabepunkt“ zwischen den Fachplanern nötig.

Bei verschiedenen Projekten findet man deshalb auch diese beiden Fachplanungen in einem gemeinsamen Modell. Diese Arbeitsmethode setzt aber eine sehr gute Zusammenarbeit und ein sehr gutes Verständnis von Revit Modellen bei allen Modellierern voraus (siehe Absatz 1 dieses Abschnittes).

Sollen die beiden Projekte getrennt werden, damit die Tätigkeiten (und damit einhergehend auch Verantwortlichkeiten) eindeutig bleiben, so ergibt sich daraus eine Teilung, bei der alle nichttragenden Elemente im Architekturmodell, alle tragenden Elemente im Ingenieurbaumodell vorhanden sind. Da Teile der Planung zeitlich zunächst von der Architektur eingebracht werden müssen und dort ggf. noch kein Fachplaner bestimmt ist, bleibt hierbei ein teilweiser Austausch von Bauteilen unumgänglich. Der Befehl Kopieren/Überwachen hilft bei dieser Übernahme. Wenn der Tragwerksplaner (optimaler Weise) schon früh ins Modell eingebunden wird, wird diese Aufgabe entsprechend erleichtert.

Bei dieser Arbeitsmethode ist es natürlich unumgänglich, dass nicht jeder immer den Zugriff auf das gewünschte Bauteil direkt hat. D. h. eine enge Kommunikation bei Ergänzungen bzw. Änderungen am Modell ist auch hier unumgänglich! Dies betrifft vor allem Öffnungen in Bauteilen. Beispiel: Alle tragenden Wände sind Teil des tragwerksplanerischen Modelles. Wenn der Architekt Öffnungen in diesen Bauteilen braucht, muss er dies immer dem Tragwerksplaner zunächst mitteilen, dieser muss die Öffnung dann ins Modell eintragen.



6.4 Zusammenarbeit innerhalb Revit mit mehreren Personen gleichzeitig

Bei der Nutzung der Arbeitsteilung kann die Zusammenarbeit über das örtliche Netzwerk (LAN) oder auch örtlich getrennt voneinander erfolgen (WAN). Bei einer Zusammenarbeit im WAN ist eine Zwischenschaltung eines Revit Servers nötig, der die Datenpakete verwaltet.

Wichtig: Das Arbeiten über eine „normale“ VPN Verbindung ist nicht empfehlenswert, da durch Latenzen beim Upload der Daten leicht ein Datenverlust entstehen kann, der zu korrupten Zentraldateien führen kann!

Nutzen Sie daher in diesem Fall besser den „Revit Server“. Der Hauptvorteil bei dieser Technologie besteht im „Accelerator“, der das Hochladen der Daten im Hintergrund steuert und somit die Datenmenge beim Auslösen der Synchronisierung minimiert. Nachteil ist ein relativ hoher Aufwand bei der Einrichtung eines solchen Systems. Der Revit Server steht „vor“ der firmeninternen Firewall, Zugriffe auf das Firmennetzwerk wären daher sicherheitstechnisch nicht möglich. Allerdings werden für die Benutzer eines Projektes innerhalb des Revit Servers Zugriffe gewährt. Dies ist bei Einbeziehung von externen Benutzern zu beachten.

Alternativ dazu bietet Autodesk mit Autodesk BIM Collaborate Pro einen intelligenten Cloud Service zur Zusammenarbeit (Arbeitsteilung) innerhalb von Revit an, der viele Vorteile bietet:

- höchste Performance bei der Zusammenarbeit über mehrere Standorte
- Kein Arbeitsaufwand für das Aufsetzen und Warten eigener Server und der Revit Server Installationen

- Keine VPN Verbindung nötig, d. h. einfaches Einbinden externer Partner
- Einbinden z. B. vom AG möglich, ohne Revit Installation
- Hohe Sicherheit: AWS Cloud Server mit Europa Standort
- Viele Zusatzfunktionen wie Versionsvergleiche, Freigabeprozesse, Kommunikation und Markierungen, etc.



Praxistipp Florian Radl (*Porr Wien*):

Die Autodesk Construction Cloud Lösungen sind sowohl Performance- als auch Abstimmungs- und Sicherungstechnisch eine sehr gute und praktische Lösung

Für weitere Informationen zu Autodesk Construction Cloud siehe: **Kapitel 6.8 – Autodesk Construction Cloud**

Gehe zu Kapitel 6.8 ▶

6.5 openBIM Workflow (Austausch über IFC Format)

Um möglichst wenig Datenverluste beim Austausch von 3D Modellen zu haben, ist das IFC Format geeignet. Da das IFC Format eine Art „Übersetzer“ zwischen unterschiedlich funktionierenden Softwarepaketen darstellt, wird immer der kleinste gemeinsame Nenner als Ergebnis zustande kommen. Das heißt, dass ein Austausch im IFC Format deutlich mehr mit potenziellen Fehlern und Datenverlusten behaftet sein wird als der native Aus-

tausch in einem closed-BIM Projekt. Trotzdem ist das IFC eine wesentlich Verbesserung zu anderen Formaten, die grundsätzlich einen Austausch zwischen verschiedenen Softwareanbietern ermöglicht. Wichtig ist auch hier, dass vor dem Austausch der Daten Absprachen zwischen den Planungspartnern stattfinden, um einen möglichst reibungslosen Ablauf gewährleisten zu können.

6.5.1 Autodesk Revit IFC Handbuch: Anleitung zur Nutzung von IFC Daten mit Revit

Das Revit IFC Handbuch beschreibt die Grundlagen des IFC Formats und seine Nutzung in Verbindung mit Autodesk Revit. Das Handbuch wird regelmäßig aktualisiert und bietet Ihnen einen Überblick über die aktuellen Funktionen der IFC Schnittstelle sowie über praktische Anwendungsfälle im openBIM Workflow.

Das Handbuch beinhaltet Informationen zu den verschiedenen IFC Versionen, IFC-Klassen und -Typen und IFC-Viewer. Für den richtigen IFC Export aus Revit werden die Einstellungen detailliert erklärt (z. B. Zuordnungstabellen und Eigenschaftensätze). Praxisbeispiele zeigen anschaulich verschiedene Aufgaben, z. B. wie eine Durchbruchsplanung auf IFC-Basis abgewickelt werden kann.

Laden Sie sich hier das Handbuch herunter:

<https://blogs.autodesk.com/bimblog/openbim/>

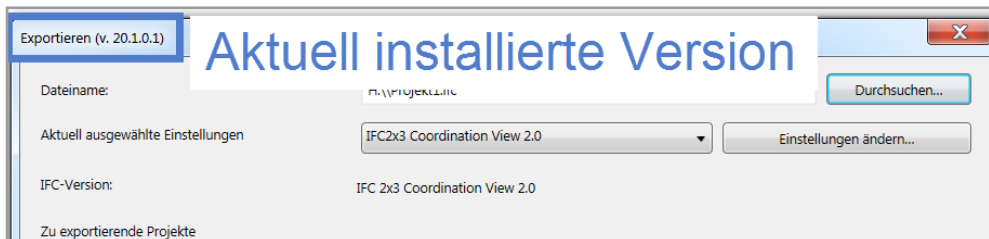
Hinweis: Die im Folgenden genannten Punkte sind nur als grundlegende Hinweise zu verstehen. Im IFC Handbuch ist detailliertes und fundiertes Wissen zum Thema IFC zu finden.

6.5.2 Datenformat

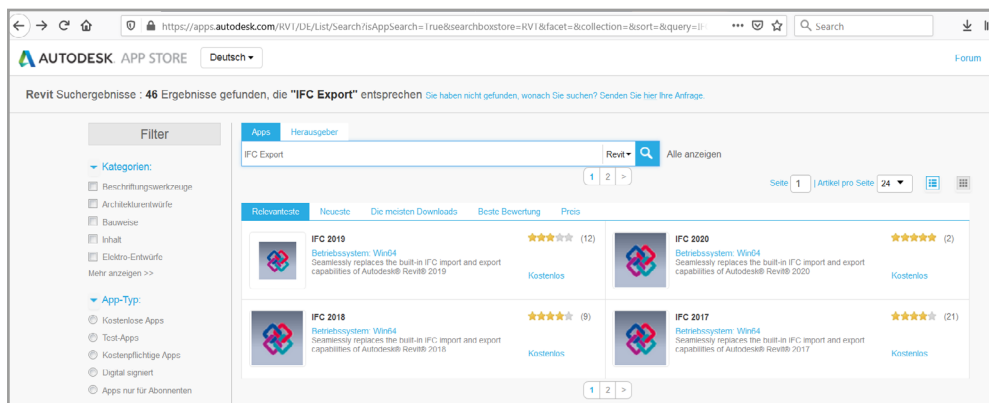
Derzeit zertifiziert in Revit sind die Formate IFC 2x3 und IFC4. IFC4 beinhaltet einige Verbesserungen im Bereich der Modellklassen und Model View Definitions. Das Format IFC4.3 wird vor allem Verbesserungen im Bereich der Infrastruktur enthalten (Infrastructure Extension).

6.5.3 IFC Import

Beim Import einer IFC Datei ist vor allem zu beachten, dass das IFC Plugin in Revit auf dem neuesten Stand ist. Beachten Sie, dass das IFC Plugin unabhängig von den Revit Updates entwickelt und veröffentlicht wird! Die aktuell installierte Version erkennt man im IFC Export Dialog oben in der Dialogbox:



Die aktuell verfügbare IFC Version findet man im Revit App-Store <https://apps.autodesk.com/RVT/DE/Home/Index>



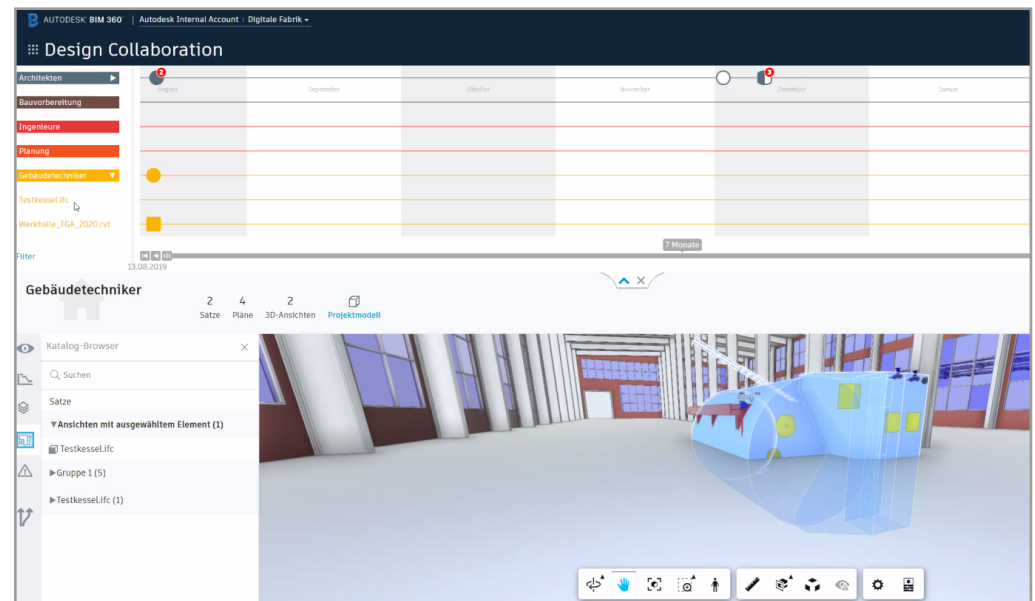
Generell sind IFC Dateien mit mehr als 100MB nicht effizient einsetzbar. Veranlassen Sie ggf. eine Reduktion der Details in der exportierten IFC Datei oder eine Teilung in kleinere Abschnitte.

Außerdem sollte man die IFC Daten möglichst verlinken, das ist performance-technisch wesentlich schneller als das direkte Öffnen der Datei.

Das Weiterbearbeiten von importierten IFC Bauteilen ist grundsätzlich möglich, aber nicht empfehlenswert. Oftmals sind importierte IFC Bauteile nur mit einem gewissen Mehraufwand weiter bearbeitbar.

Autodesk BIM Collaborate Pro kann dazu genutzt werden, um IFC Daten (z. B. zur Darstellung von technischem Equipment) einzubinden.
Mehr dazu siehe Kapitel 6.8.5.

Gehe zu Kapitel 6.8.5. ▶



6.5.4 IFC Export

Achten Sie beim Export darauf, dass nur die Geometrien und Informationen exportiert werden, die wirklich gebraucht werden, um die Größe der IFC Datei so klein wie möglich zu halten. Insbesondere der Export aller Revit Eigenschaften sollte nur gemacht werden, wenn es nötig ist, da dies die Datei um ein Vielfaches vergrößern kann. Gegebenenfalls wird in sogenannten „Psets“ (Property Sets) definiert, welche Parameter ins IFC weitergegeben werden. Somit ist es möglich, gezielt einzelne Parameter aus einer Familie zu exportieren und somit die Größe der IFC klein zu halten.



Praxistipp Florian Radl (Porr Wien):

Die Verwendung von PSets komprimiert auch die Parameteranzahl und verbessert die Übersichtlichkeit. Die Pset-Listen zu erstellen ist beim ersten Mal evtl. erschlagend, jedoch kann man sich entsprechende Vorlagen erstellen, die die weitere Verwendung entsprechend vereinfachen.

Über die IFC Export Einstellungen kann definiert werden, welche Bauteile (ganzes Modell oder einzelne Ansichten) exportiert werden. Wird eine einzelne Ansicht exportiert, steuert man den Detaillierungsgrad über die entsprechende Einstellung der Ansicht. Auch dies beeinflusst natürlich die Größe der erzeugten IFC maßgeblich.

Sprechen Sie daher in jedem Fall vorher den Inhalt der IFCs mit dem Planungspartner ab!

6.6 BIM Collaboration Format (BCF)

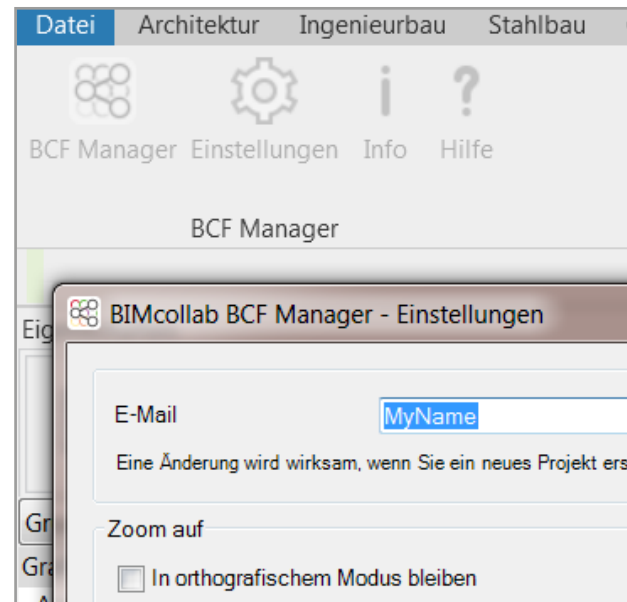
BCF Dateien enthalten Koordinaten und Informationen aus Kollisionsprüfungen inklusive Snapshots der Bauteile.

Mit Hilfe eines BCF Tools und der dazugehörigen BCF Datei einer Kollisionsprüfung eines Projektes wird man innerhalb einer Revit Datei zu den entsprechenden Stellen auf Knopfdruck geführt, damit der Modellierer die Kollision entsprechend bearbeiten kann.

Als Plugin für Revit kann dafür z. B. der BCF Manager von BIMcollab genutzt werden. Autodesk arbeitet aktuell an einer verbesserten, direkten Unterstützung.

Downloadlink siehe Kapitel 8.

Gehe zu Kapitel 8. ▶



6.7 Kommunikation im Projekt

Wesentlichen Anteil am Erfolg eines Projekts hat die Kommunikation zwischen allen Beteiligten. Die Art der Kommunikation und Zeitintervalle müssen festgelegt und den Erfordernissen angepasst werden.

Eine BIM Modellierung ersetzt die Kommunikation nicht, sie dient vielmehr als Basis für weitere Diskussionen!

Ein regelmäßiges BIM Jour fixe zur Abstimmung von Fragen zum Modell ist essentiell. Sinnvollerweise kann dieser Termin mit der Besprechung der Kollisionskontrolle einhergehen, damit Absprachen zur Lösung der Kollisionen gleich getroffen werden können.


Aber auch firmenintern sind kurzfristige Absprachen nötig, vor allem wenn in Zentralmodellen gearbeitet wird. Hierzu sind zur Anforderung von Freigaben von Bauteilen bzw. zur Abstimmung der Synchronisationszeiträume – sofern die Modellierer nicht am selben Ort tätig sind – Chatprogramme sinnvoll.

Für diese Zwecke können Programme wie z. B. TeamViewer, Skype, MSTEams oder auch Zoom benutzt werden. Sollten Sie Autodesk Construction Cloud einsetzen, haben Sie auch hier die Möglichkeit, MSTEams, Zoom oder andere Programme zu integrieren.

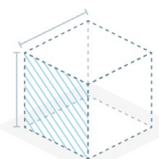



6.8 Autodesk Construction Cloud

Die Autodesk Construction Cloud ist ein Common Data Environment System, das spezifische Arbeitsweisen für die Bauindustrie unterstützt. Natürlich wird dabei auch die Software Revit bzw. Modelle, die mit Revit erstellt wurden, mit eingebunden. Auch einzelne Pläne können hiermit verwaltet werden.

Die Autodesk Construction Cloud umfasst als Plattform mehrere Pakete, angefangen von der reinen Dokumentenverwaltung bis hin zum Kostenmanagement. Die Pakete können Sie z. B. bei der Dokumentenverwaltung, bei der Zusammenarbeit in Revit Modellen, bei der Versionskontrolle von Planungsunterlagen und beim Verwalten von Datensätzen unterstützen. Einen schnellen Überblick liefert die folgende Grafik:



AUTODESK CONSTRUCTION CLOUD™

	PLANUNG	ARBEITSVORBEREITUNG	AUSFÜHRUNG	ÜBERGABE & BETRIEB
Workflows	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf • Kollaboration • Detaillierung • Koordinierung • Kollisionskontrollen 	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinierung • Kollisionskontrollen • Modell Aufbereitung • Mengenermittlung • Angebotsmanagement • Qualifikation 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt Management • Zusammenarbeit vor Ort • Qualität & Sicherheit • Kostenkontrolle • Inbetriebnahme, Abnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Facility Management • Bauteilbasierte Wartung
Daten	CDE Modelle · Zeichnungen · Aufgaben · Spezifikationen · RFIs · Kosten · Bauteile · As-Builts			
Analyse & Auswertung	Predictive Analyse & Risk Management Vorhersageanalysen · Vergleichsberichte · Bewertungen · Minderungsstrategien			
Plattform, API	Autodesk Forge			

6.8.1 Autodesk Docs

Nutzen Sie diesen Dienst, um Ihre Dokumente online zu verwalten. Es steht auch ein Online-Viewer zur Verfügung, mit dem man die Modelle browserbasiert einsehen kann. Auch die Prüfung und Freigabe von Plänen kann organisiert werden.

6.8.2 Autodesk BIM Collaborate Pro

Autodesk BIM Collaborate Pro kann für die Zusammenarbeit in Projekten genutzt werden. Hier gilt es zu unterscheiden zwischen dem einfachen Publizieren in der Cloud, also dem Hochladen von Modellen ohne Arbeitsteilung („Cloud Models for Revit“), und der Zusammenarbeit über Autodesk BIM Collaborate Pro, also dem Hochladen von Modellen mit Arbeitsteilung („Revit Cloud Worksharing“). Bei letzterer Methode können mehrere Bearbeiter über verschiedene Standorte hinweg an einem Zentralmodell arbeiten.

Weitere Erläuterungen: Verwenden von Revit Cloud-Modellen

<https://knowledge.autodesk.com/de/support/revit/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/DEU/Using-Cloud-Worksharing-and-Cloud-Models-for-Revit.html>

Mehr Infos zu Autodesk Construction Cloud erhalten Sie auf der Autodesk Homepage:

<https://www.construction.autodesk.com>

Wichtig: Auch bei der Verwendung von Autodesk BIM Collaborate Pro muss sichergestellt sein, dass alle Anwender in allen Teams mit der gleichen Revit Version arbeiten!

Aber auch zur Freigabe von Modellen bzw. Plänen kann dieser Service genutzt werden.

Beispiel:

Der Projektleiter kontrolliert das publizierte Modell auf Autodesk Construction Cloud (ACC) und erstellt ein „Paket“ zur Freigabe für andere Teams. Der Projektleiter teilt dann das Paket mit den anderen Teams.

Das geteilte Paket wird „einbezogen“ und in den eigenen Bereich übernommen und dient als Unterlage für die Fachplaner.

Das einbezogene Modell kann auch direkt als Revit-Verknüpfung verwendet werden. Erfolgt diese Verknüpfung direkt über ACC, ist in der Folge immer nur das aktuell freigegebene Modell referenziert!

Das Publizieren des Modells aus Revit heraus kann von einem der Revit Anwender direkt über die Revit Funktion „Cloud Modelle verwalten“ vorgenommen werden.

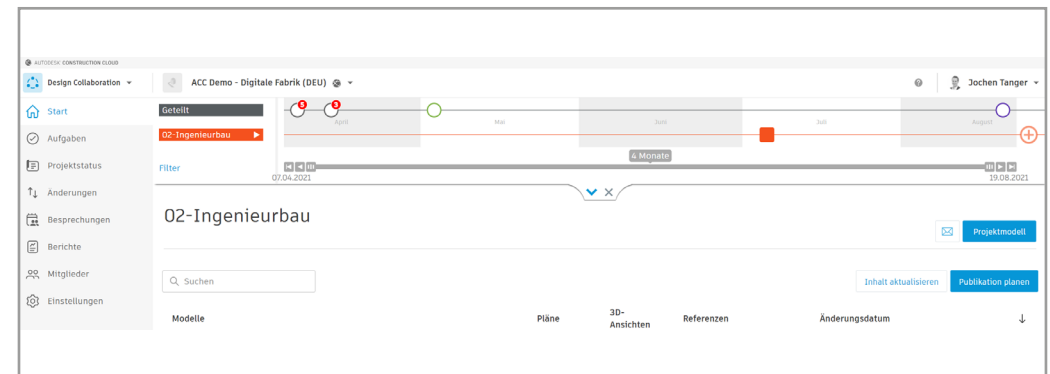
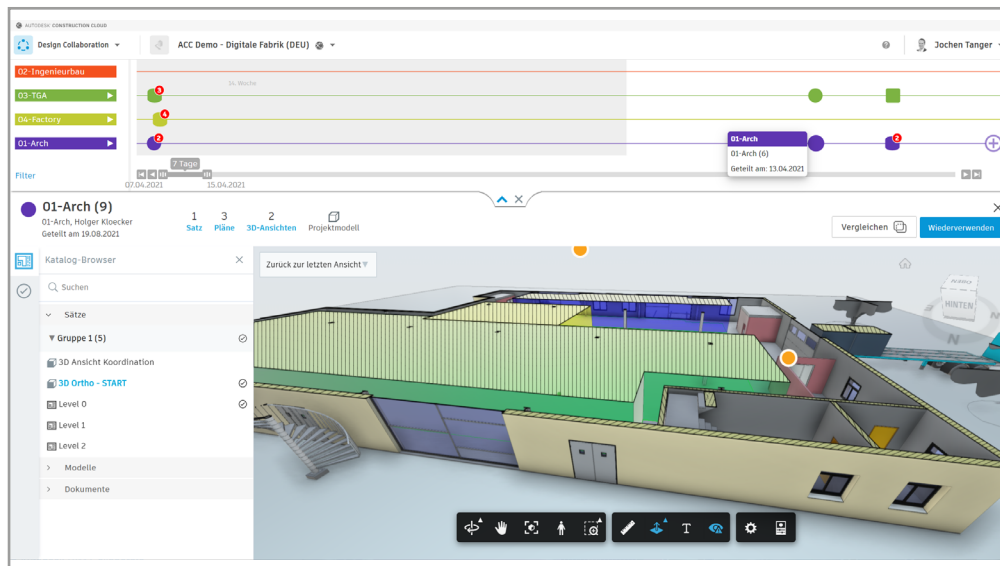
Die Publizierung kann auch mit einem Zeitplan hinterlegt werden. Dies kann vom Projektleiter in der ACC direkt im Modul Design Collaboration eingestellt werden. So kann z. B. festgelegt werden, dass jeden Freitagnachmittag, nach Büroschluss, das momentane Modell publiziert und auf ACC bereitgestellt wird.

Mehr Informationen zu dieser Aufgabe finden Sie unter:

[Erstellen eines Publikationszeitplans für Revit-Modelle mit Arbeitsteilung in der Cloud](#)

Der oben dargestellt Gesam workflow bietet sich an bei großen, umfangreichen Projekten, in dem der Projektleiter eine zusätzliche Prüffunktion hat.

In kleineren Projekten kann alternativ auch der Zwischenschritt der Paketerstellung und -teilung übersprungen werden. Dies geschieht, indem den Revit Projektleitern über die ACC Rechtevergabe direkt der Zugriff auf den jeweiligen Arbeitsordner der anderen Teams gegeben wird. So kann das jeweils aktuell publizierte Modell direkt eingesehen werden und einbezogen werden.



6.8.3 Desktop Connector

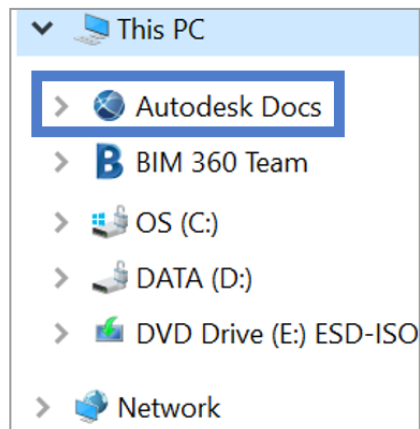
Für bestimmte Aufgaben mit Autodesk BIM Collaborate Pro ist der Desktop Connector zwingend nötig.

Der Desktop Connector erstellt ein virtuelles Laufwerk, mit dem direkt von Ihrem PC auf ACC zugegriffen werden kann – dies schließt auch das direkte Öffnen von Revit Dateien mit ein.

Verlinkt man z. B. auf diese Weise Dateien in ein Revit Modell, sind sie für alle Teammitglieder eines Projektes verfügbar.

Der Desktop Connector bietet eine direkte Integration der Cloud-Plattform in die Desktop-Umgebung für jede Windows Desktop-Applikation: Das bedeutet, dass alle projektrelevanten Daten auf ACC abgelegt und mit der Desktop-Applikation direkt bearbeitet werden können (z. B. Microsoft Office Palette). Die Integration ist somit nicht auf Autodesk-Produkte beschränkt.

Mehr Infos zum Desktop Connector finden Sie unter dem Link [Desktop Connector](#).



6.8.4 Verwendung von Auswahlätzen für den Datenaustausch mit Fachplanern

Bei der Zusammenarbeit mit Fremdfirmen und Fachplanern ist es manchmal sinnvoll für die verschiedenen Fachplaner, die in Autodesk BIM Collaborate Pro zusammenarbeiten, jeweils einen Auswahlatz anzulegen, der alle relevanten Pläne und Ansichten enthält. So wird sichergestellt, dass nur relevante Inhalte an Planungspartner übergeben werden und interne Informationen davon unberührt bleiben (z. B. Detailskizzen, Bauteillisten, etc.).

Diese Voreinstellung wird im Dialog Veröffentlichungseinstellungen getroffen, in dem Auswahlätze eingestellt werden können. Das grundsätzliche Konzept ist unter folgendem Link erläutert: [Veröffentlichen von Cloud-Modellen](#).

Bei der Veröffentlichung in der ACC sollten die Raumelemente aus Revit in der Regel ausgeblendet werden. Da diese als gefüllte 3D Objekte in ACC dargestellt werden, führen Sie zu einer fehlerhaften Darstellung in den dynamischen Schnittansichten in ACC.

6.8.5 Autodesk BIM Collaborate

Kollisionen, die spät in der Projektphase oder sogar erst auf der Baustelle entdeckt werden, können erhebliche Mehrkosten verursachen. Je früher Kollisionen erkannt bzw. behoben werden können, desto effizienter ist der Planungs- und Baustellenablauf. Mit dem Modul Model Coordination in Autodesk BIM Collaborate ist eine

Kollisionskontrolle bereits während des Modellierens umsetzbar!

Die Kollisionskontrolle basiert auf den Ansichten eines Modelles. Daher ist es sinnvoll, mit Auswahlätzen zu arbeiten! Auch IFC Dateien können mit einbezogen werden.

Der Einsatz von weiteren Applikationen wie Navisworks und Autodesk BIM Collaborate zur Koordination bzw. Kollisionskontrolle ist empfehlenswert wenn nicht alle Fachmodelle im Revit Format und/oder IFC zur Verfügung stehen. Mit Autodesk BIM Collaborate und/oder Navisworks können viele unterschiedliche 3D Formate eingelesen und verarbeitet werden. So kann eine zielgerichtete Kommunikation mit allen Fachplanern mit der ACC erreicht werden.

Kollisionsprüfungen in Autodesk BIM Collaborate werden in sogenannten Koordinationsräumen verwaltet. Alle Dateien, die in diesem Koordinationsraum abgelegt sind, werden automatisch miteinander koordiniert. Beim Upload einer neuen Version werden die Kollisionen im Hintergrund laufend neu berechnet. Um verschiedene Bereiche eines Projekts oder verschiedene Teams darzustellen, können mehrere Koordinationsräume erstellt werden. Von großem Vorteil sind die Zugangs- und Berechtigungseinstellungen – jeder sieht nur was er braucht. Eine strukturierte Modellgliederung und ein eigener Veröffentlichungssatz für die Koordination mit Autodesk BIM Collaborate sind daher sinnvoll.

Die ermittelten Kollisionen können als Aufgaben direkt den verantwortlichen Planern zugewiesen und nachverfolgt werden. Die Autodesk Construction Cloud unterstützt mit der Kommunikation der Kollisionen und kann diese auch als BIM Collaboration Format (BCF) exportieren.

Ein typischer Ablauf beim Arbeiten mit Autodesk BIM Collaborate ist folgendermaßen gegliedert:

- Vorbereitung von Modellansichten und Veröffentlichungssätzen in Revit
- Erstellen von Koordinationsräumen in der ACC und Erteilen von Berechtigungen
- Hochladen von Modellen zur Koordination
- Koordinationsmodelle ansehen
- Überprüfung der Kollisionsmatrix
- Gruppieren und Filtern von Kollisionen
- Erstellen einer Aufgabe aus einer Kollision
- Verwalten der zugewiesenen Aufgaben

Bei der Modellgliederung für die Koordination ist es empfehlenswert, die Daten nach Stockwerken und dann nach Disziplinen zu strukturieren. Für sehr große Modelle ist es sinnvoll, eine detailliertere Strukturierung vorzunehmen, z. B. nach Tragflächen- oder Projektphase, was eine größere Flexibilität bei der Erstellung von Koordinationsansichten bietet. Die Namenskonventionen sollten im Vorfeld mit allen Projektbeteiligten vereinbart werden.

6.9 Performance

Im Folgenden werden Tipps zur Verbesserung der Performance eines Modelles gegeben.

Allgemeine Hinweise zur Performance in Revit sind in der Hilfe zu finden unter:

[Autodesk Knowledge Network: Verbesserung der Performance](#)

6.9.1 Allgemeine Tipps

Familienanzahl

So gering wie möglich halten, hat direkt Einfluss auf Dateigröße, somit auch Belegung des Arbeitsspeichers.

Filter

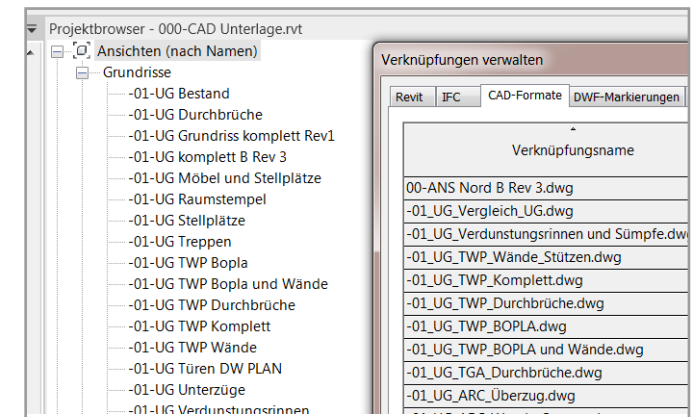
Die Anzahl der eingesetzten Filter je Ansicht soll so gering wie möglich gehalten werden. In manchen Situationen ist es z. B. möglich, anstatt der Filter mit Objektstilen zu arbeiten. Beispiel ATP: Getrennte Materialien für Vorlauf/Rücklauf der Rohre definieren.

DWG Verknüpfung und Import

Es empfiehlt sich, aus den externen Daten vor der Verwendung alle unnötigen Elemente wie z. B. Schraffuren zu entfernen. Mit dem Befehl „Verknüpfungen verwalten“ werden übersichtlich in einer Dialogbox alle im Modell befindlichen verknüpften DWGs angezeigt. Somit können sie auch jederzeit wieder entfernt werden.

Beim Befehl „CAD Importieren“ ist diese Dialogbox nicht vorhanden. Die Verknüpfung ist daher in der Regel dem Import vorzuziehen.

- Wenn viele DWGs geladen werden müssen, kann mit einer eigenen Revitdatei gearbeitet werden, in der nur die Zeichnungen verknüpft und in eigenen Sichten platziert werden. Dieses Revit „Projekt“ kann dann wiederum als Unterlage zum Modellieren benutzt werden. Alternativ können die DWGs auch in einem separaten Bearbeitungsbereich liegen.



Verknüpfungen verwalten					
Revit	IFC	CAD-Formate	DWF-Markierungen	Punktwolken	Topografie
Verknüpfungsname	Status	Positionen nicht gespeichert	Größe		
NM_Lageplan.dwg	Nicht gefunden	<input type="checkbox"/>	1.1 MB	BIM 3	

6.9.1 ALLGEMEINE TIPPS

- Die Größe der DWGs wirkt sich direkt auf die Größe des Revit Projektes und somit auch auf die Lade- bzw. Speicherzeit aus – auch bei verknüpften Daten. Achten Sie daher auf möglichst saubere, kleine Dateien.
- Werden externe Zeichnungen ins Modell verknüpft, ist das Aktualisieren, Ändern oder Entfernen leicht über ‚Verknüpfung verwalten‘ möglich. Zur Verbesserung der Performance können nicht benötigte DWGs vorübergehend gelöst werden.
- Nicht mehr benötigte Verknüpfungen sollten immer entfernt werden.
- Vermeiden Sie das Importieren von DWGs, da importierte Zeichnungen schlechter verwaltet werden können. Das Verknüpfen von DWGs ist daher in aller Regel vorzuziehen.
- Werden die Zeichnungen importiert statt verknüpft, sind die Ladezeiten beim Öffnen etwas besser, man verzichtet aber auf die Vorteile oben.
- Lösen Sie DWGs im Modell nach Möglichkeit nicht auf. Durch das ‚Auflösen‘ wird möglicherweise (je nach Definition in der DWG) eine Vielzahl von Linienstilen importiert, die später in Revit die Übersicht schmälern können. Außerdem entsteht somit eine große Anzahl einzelner Linien, die performance-technisch ungünstig sind. Ausnahmen sind daher nur sehr vereinzelt zu machen, wenn, dann vorher die DWG penibel bereinigen und Linienstile etc. beachten bzw. minimieren!



Praxistipp Florian Radl (*Porr Wien*):

Durch Verwendung der Bearbeitungsbereiche kann die Performance maßgeblich beeinflusst werden. So kann man z. B. importierte Daten auf einen gesonderten Bearbeitungsbereich legen, der dann nur aktiviert wird, wenn man diese Daten benötigt. Das ermöglicht ein schnelles An- und Abschalten von performancekritischen Daten.

Rasterbilder

Die notwendige Auflösung muss vor dem Einfügen überprüft werden. Ein Skalieren in Revit verändert die Dateigröße nicht. Nicht benötigte Rasterbilder und Renderings sollten entfernt werden.

Schnitte - Schnitttiefe

Beim Platzieren von Schnittlinien sollte die Schnitttiefe so eingestellt werden, dass sie nur die sichtbaren Elemente erreicht. Werden durch die Schnitttiefe Elemente erreicht, die durch andere Bauteile verdeckt werden, werden deren Kanten berechnet obwohl sie nicht sichtbar sind.

Gruppen

Gruppen, die nicht mehr benötigt werden, sollten aufgelöst und aus dem Projektbrowser entfernt oder bereinigt werden. Dies gilt auch für die Gruppen, die sich aus dem ‚Reihenbefehl‘ ergeben und auch für ‚Baugruppen‘. Wenn möglich ist die Verwendung einer Familie der Gruppe vorzuziehen, z. B. für einen Gartenzaun oder eine Attikaverblechung.

Bereinigen

In gewissen Abständen sollten nicht mehr verwendete und nicht platzierte Elemente aus dem Modell gelöscht werden. Vor diesem Schritt ‚nicht verwendete bereinigen‘ empfiehlt sich das Erstellen einer Sicherungskopie. Im Dialog können die Ansichten, Familien, Gruppen und Andere Stile ausgewählt werden, die entfernt werden sollen.

Abhängigkeiten

Jede Abhängigkeit, die in einem Projekt gesetzt wird, erfordert Rechenkapazität. Verwenden Sie daher Abhängigkeiten nur an den Stellen, an denen sie wirklich nutzen. Auch das Pinnen bzw. Sperren von sehr vielen Objekten kann sich auf die Performance auswirken. Unter Umständen kann man in fortgeschrittenen Phasen des Projektes auch Abhängigkeiten wieder auflösen, die nicht mehr gebraucht werden.

Optionen

Nicht mehr notwendige Optionen (also Varianten) sollten entfernt werden.

Warnungsliste

Die Warnungsliste sollte in regelmäßigen Abständen überprüft und ggf. bereinigt werden. Einige der dort aufgeführten Warnungen können die Performance spürbar verschlechtern. Vor allem Meldungen zu Räumen bzw. deren Berechnungen (überlappende Raumtrennungen und dergleichen) und leicht versetzten Linien sind zu vermeiden.

Räume

Zum Erstellen von Räumen sollte immer die gleiche Ebene pro Geschoss verwendet werden (z. B. OK FFB).

Raumtrennungslinien sollten sich nicht gegenseitig oder mit Wänden überlappen.

Da die Netto-Raumvolumina in der Regel nur in der TGA Planung benötigt werden, sollten sie auch nur dort aktiviert werden.

Aktivieren Sie die Raumerkennung aus verlinkten Modellen nur dann, wenn sie benötigt werden.

Geländer

Die Sichtbarkeit sollte ausgeschaltet werden, wo sie nicht benötigt wird. Durch viele Wiederholungen innerhalb eines Geländers können schnell sehr viele Einzelgeometrien entstehen, die die Rechenkapazität beanspruchen. Daher ist es besser, möglichst abstrakte Geländer mit weniger Wiederholungen zu verwenden.

Projektfamilien

Der Einsatz von Projektfamilien sollte so gering wie möglich gehalten werden. Werden Projektfamilien

mehrfach im Projekt kopiert, entstehen einzelne Instanzen (Exemplare), die bei Änderungen entsprechend Mehrarbeit verursachen.

Add-Ins

Nicht benötigte Zusatzapplikationen sollten deaktiviert bzw. deinstalliert werden. Sie befinden sich im Programm-Pfad (C:\ProgramData\Autodesk\Revit\AddIns:\), bzw. im Pfad der jeweiligen Revit – Version (C:\Program Files\Autodesk\Revit [Version]\AddIns:). Um ein Addin temporär zu deaktivieren, beenden Sie Revit und verschieben Sie den entsprechenden Ordner des Add-Ins: aus dem Ordner in eine andere Position (nur Umbenennen des Ordners reicht nicht immer aus!). Beim nächsten Start von Revit wird das Add-In nicht mehr geladen.



Praxistipp Philipp Zimmermann
(ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität
Innsbruck):

Die Berechnung der TGA Systeme sollte deaktiviert werden, wenn sie nicht benötigt wird bzw. über Drittsoftware geschieht.

Hardwareempfehlung

Empfehlungen zur Hardware und Systemanforderungen finden Sie unter folgendem Link:

[Empfehlungen zur Arbeitsstation](#)

6.9.2 Prüfung des Modells mit Revit Model Checker

Das Zusatztool „Model Checker for Revit“ (Teil der BIM Interoperability Tools, Link siehe Anhang Kapitel 8) kann beim Prüfen von möglichen Konflikten bzw. der Einhaltung von BIM Anforderungen unterstützen.

Die Prüfroutinen stützen sich dabei auf frei definierbare Sets, in denen bestimmte Regeln oder Zustände des Modells geprüft werden können. Die Prüfungen können selbst definiert werden oder es kann auf vordefinierte Sets zugegriffen werden.

AUTODESK MODEL CHECKER FOR REVIT

2021 **Title** Revit Model Best Practices for Revit 2021
Date Donnerstag, 21. Mai 2020
Author Autodesk
Description Series of checks to review modeling best practices and integrity

Beispiel Gruppen.rvt

Check Summary 97 Checks, 10 (59%) Pass, 7 Fail, 75 Count/List, 5 Errors
Report Date Freitag, 19. Juni 2020 - 13:36:56
Revit Filepath H:\Tests\Beispiel Gruppen.rvt
Checkset File http://www.biminteroperabilitytools.com/modelchecker/hostedchecks/bestpractices-2021.xml

59%

Revit Model Best Practices 97 Checks, 10 (59%) Pass, 7 Fail, 75 Count/List, 5 Errors
Model Performance 8 Checks, 7 Count/List, 1 Errors
 Checks in this section help monitor the result of actions taken over the course of a model's development, which can directly impact the model's performance. Proper management of these items can improve model performance.

Project Settings 11 Checks, 0 (0%) Pass, 1 Fail, 8 Count/List, 2 Errors
 Checks in this section are related to settings that can be configured at a project level, which may need to be verified for compliance with standards defined for the project.

Copy HTML Excel Close

6.9.3 Power BI zur Unterstützung der Darstellung der Daten

Die Ergebnisse aus dem Model-Check können zusätzlich über „Microsoft Power BI“ übersichtlich visualisiert werden. Die Software hilft bei der Auswertung bzw. grafischen Darstellung der Daten, damit einfacher eine Einschätzung getroffen werden kann, wo genau Probleme bei einem Projekt liegen können.

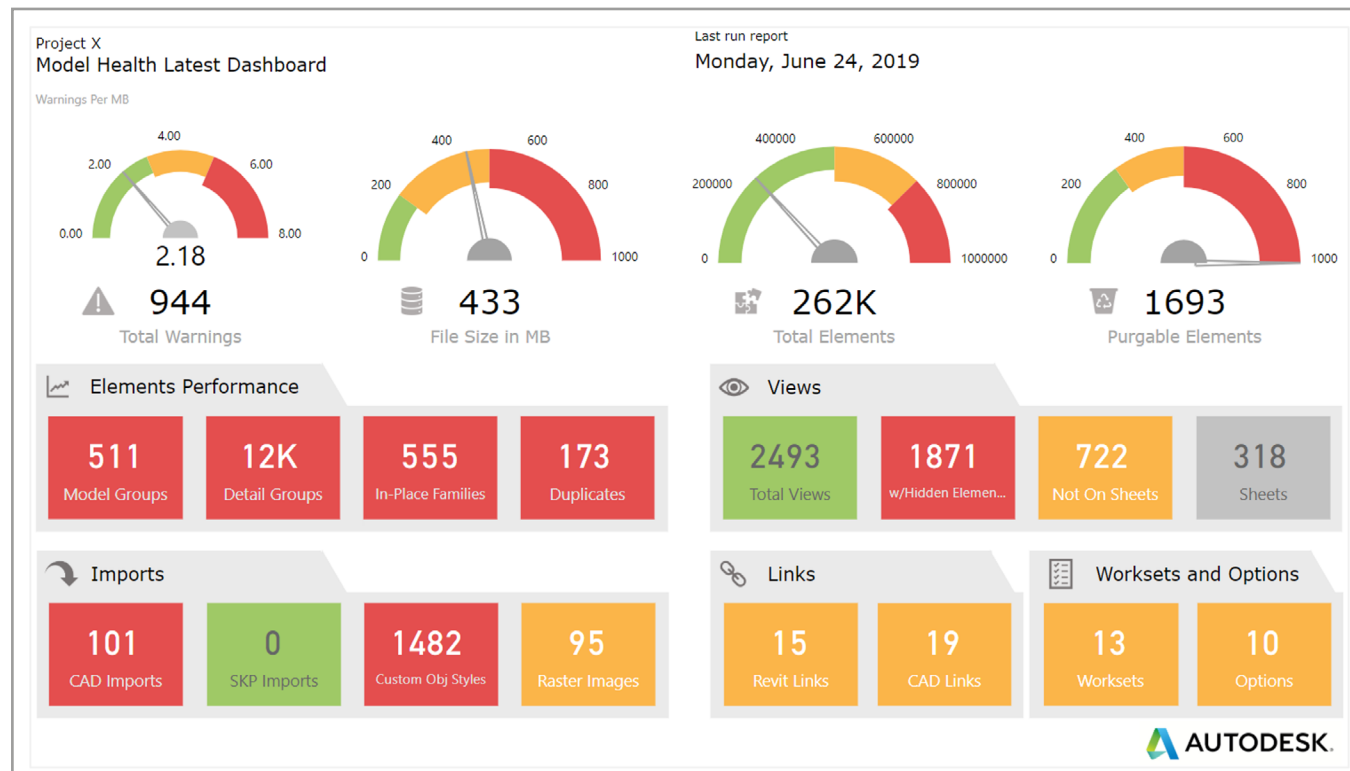
Damit die Daten möglichst simpel aus dem Modelchecker ins Power BI übertragen werden können, stellt Autodesk entsprechende Vorlagedaten zur Verfügung, die gewisse Voreinstellungen enthalten. Somit können Sie bequem die Daten in Power BI visualisieren und ggf. Schwachstellen in Ihrem Modell ermitteln.

Dabei werden die vom Modelchecker ausgelesenen Daten aus dem Revit-Modell mit Power BI über ein Excel Blatt verknüpft. Im Ergebnis erhält man übersichtliche Grafiken zu verschiedenen Abfragewerten aus dem Modell. Wenn man diese Werte mit vorgegebenen Werten vergleicht, kann man eine grobe Einschätzung treffen, wo eventuell kritische Punkte liegen könnten. Im unten gezeigten Beispiel sieht man z. B. dass trotz 2.493 vorhandener Ansichten dieser Punkt innerhalb des grünen Bereiches liegt, also eher unkritisch zu betrachten ist, aber die 12.000 vorhandenen Detailgruppen auf ihre Notwendigkeit geprüft werden sollten.

Eine kurze Anleitung zur Benutzung von Power BI auf Grundlage von Daten aus einem Model-Check ist hier zu finden:

<https://blogs.autodesk.com/bimblog/revit-performance-dashboard/>

Die Vorlagen und Grenzwerte wurden nach bisherigen Erfahrungswerten großer Projekte erstellt, beachten Sie aber, dass je nach Projekt Abweichungen auftreten können und daher möglicherweise Anpassungen nötig sind.



7 DIE BIM TECHNOLOGIE UND ENTWICKLUNG VON NORMEN

7.1 Einleitung

Die Entwicklung einer Standardisierung und Normierung von Building Information Modeling (BIM) ist bereits heute durch die rasante Ausbreitung der BIM Methode überholt worden. Wie bei einer Vielzahl von neuen Technologien lässt sich eine Asymmetrie zwischen Regulierung und Anwendung feststellen.

Daher soll hier ein Überblick über die nationalen (D-A-CH) und internationalen Standardisierungsbemühungen gegeben werden. Aufgrund der Pluralität dieser Bemühungen sind stellenweise Vereinfachungen notwendig.

7.2 Stufenplan Digitales Planen und Bauen

Auf politischer Ebene wurde mit dem Stufenplan Digitales Planen und Bauen im Jahr 2015 in Deutschland eine strategische Weichenstellung durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur durchgeführt. In drei Stufen soll über Pilotprojekte bis Ende 2020 ein BIM Niveau zur breiten Implementierung in Projekten der öffentlichen Hand erprobt werden. Es bleibt spannend, welches Resümee Ende des Jahres durch das Bundesministerium gezogen wird. Ebenfalls zu benennen sind die Koalitionsverträge von Nordrhein-Westfalen (2017) und des Bundes (2018), in denen die Anwendung von BIM auf bzw. durch die politische Ebene baldmöglichst forciert wird.

7.3 VDI Richtlinie 2552

Der deutsche BIM-Standard wird in Form der VDI-Richtlinie 2552 Building Information Modeling (Hrsg. VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik) geregelt. Die Richtlinie soll in vorläufig elf Blättern die nationalen Spielregeln für BIM vorgeben. Nach derzeitigem Informationsstand wird die Richtlinie voraussichtlich im Dezember 2021 erstmals vollständig vorliegen. Entsprechend ist diese momentan nur in Teilen oder als Entwurf zu erwerben. Aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Normierung lassen sich die bisher veröffentlichten Blätter der VDI-Richtlinie 2552 nur schwer beziehungsweise partiell für die Projektabwicklung nutzen. Wie alle VDI-Richtlinien wird es sich hierbei um keine verbindliche Vorschrift handeln.

7.4 ÖNORM A 6240-4

In Österreich wurde beschlossen, das bestehende Normierungssystem fortzuschreiben. So wurde die ÖNORM A 6240-4 Technische Zeichnungen für das Bauwesen - Teil 4: Digitale Dokumentation bereits 2015 durch die ÖNORM A 6241-1 Technische Zeichnungen für das Bauwesen – Teil 1: CAD-Datenstruktur und Building Information Modeling (BIM) – Level 2 ersetzt. Auch wenn diese stark an eine CAD-Richtlinie erinnern, sind Systematisierungs- und Attribuierungsanforderungen hier umfangreich geregelt. In der ÖNORM A 6241-2 folgt eine umfangreiche Prozessbeschreibung, die in ihrer Anlage C „Detaillierungsgrade“ bis in die Definition des Fertigstellungsgrades (LOD) führt.

Softwareanwender in Österreich können sich aufgrund der längeren Verbreitung des Standards über entsprechende Exporter für die ÖNORM freuen (Beispielsweise CAD-BIM Standard Tool für Revit).

7.5 SIA 2051

Die Schweiz verfügt seit 2017 mit dem Merkblatt SIA 2051 über einen nationalen BIM Standard. Darüber hinaus wurde 2019 beschlossen die internationale EN-ISO 19650 als geltende Ergänzung des BIM Standards zu verwenden. Dieser basiert auf einer der bedeutendsten und ältesten europäischen Normierungen für Building Information Modeling des britischen National Building Standards (PAS 1192-2 und 1192-3) und wurde in einem multilateralen Prozess in die EN-ISO 19650 formiert.

7.6 DIN EN ISO 19650

Aufgrund der vollständigen Abbildung eines Informationsprozesses eignet sich die ISO 19650 „*Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling*“ momentan als verbreitetster Standard in der Projektdurchführung. Als internationaler Standard gilt die Norm als DIN EN ISO 19650 auch in Deutschland. Es ist zu erwarten, dass sich auch die nationalen Bemühungen der Standardisierung (z. B. VDI Richtlinien) diesen Vorgaben annähern.

Die Besonderheit der ISO 19650 liegt in der lebenszyklusübergreifenden Betrachtung sowie der klaren Abgrenzung von Informationsmanagement, Asset-/Projektmanagement und Organisationsmanagement. Hierbei wird in den zuzuschreibenden Rollen zwischen auftraggebenden Informationsbestellern und auftragsnehmenden Informationslieferanten, also den Planenden, unterschieden. Die Dokumente zur vertraglichen Regelung dieser Rollen werden benannt und detailliert. Ebenfalls beschäftigt sich ein Kapitel mit CDE – Common Data Environment (dt. Datenumgebung) zur Informationsbereitstellung.

7.7 Wichtige Dokumente bzw. Begriffe

Für Anwendende lassen sich aus der Norm besonders zwei wichtige Dokumente ableiten. Der Vollständigkeit halber sind alle gängigen Bezeichnungen der jeweiligen Dokumente aufgenommen:

Auftraggeber Informationsanforderungen (AIA), Employers Information Requirement (EIR), Austausch-Informationsanforderungen (EIR) beschreiben die Informationsanforderungen des Auftraggebenden. Diese gliedern sich wiederum in zwei Untergruppen: die Asset Information Requirements (AIR), die für den späteren Betrieb/Facility-Management Verwendung finden und der Projekt-Informationsanforderungen (PIA), die projektspezifisch relevante Daten beinhalten. Zu diesen gehören sowohl die Anforderungen an Informationen

für die Bauwerkerrichtung wie Mengen und Massen als auch die Informationen, die für den erweiterten Lebenszyklus – also Umbau, Sanierung, etc. – benötigt werden. Das Dokument wird als Vertragsanlage in den Werkvertrag der Planenden aufgenommen. Eine gern verwendete Analogie ist die eines BIM Lastenheftes.

BIM Abwicklungsplan (BAP) – (engl. BIM Execution Plan (BEP)) – Informationsbereitstellungsplanung ist das Gegenstück zu dem oben beschriebenen Dokument. Die Autorenschaft liegt bei den gesamt-koordinierenden Planenden. In der Regel sind dies die Architekten. In diesem Dokument wird beschrieben, wie die Informationsbestellungen der Auftraggebenden umgesetzt werden. Ebenfalls wird hier die Kollaboration des Planungsteams sowie Maßnahmen der Qualitätssicherung festgehalten. Das Dokument wird durch einen Informationsmanager auf auftraggebender Seite geprüft, um die Einhaltung der Anforderungen zu gewährleisten. Auch hier bietet sich die Analogie eines BIM Pflichtenheftes an. Da das Dokument laufend fortgeschrieben wird und hier kollaborative Prozesse der Zusammenarbeit beschrieben sind, ist diese Analogie nur bedingt zutreffend.

Mit der Festlegung dieser beiden Dokumente ist für die Anwendenden ein Großteil der formellen Projektimplementierung geregelt. Wichtig ist zu erwähnen, dass der BIM Abwicklungsplan (BAP) ein projektspezifisches Dokument der Planenden ist. Neben den Infor-

mationsanforderungen der Auftraggebenden sollten hier die Informationsanforderungen der einzelnen Planenden untereinander Platz finden.

Abschließend ist zu erwähnen, dass die Planenden unbedingt die Übereinstimmung von den im AIA festgelegten Anforderungen und Anwendungsfälle auf Deckungsgleichheit mit ihren Leistungsbildern zu prüfen haben. Da beide Dokumente als Anlagen zum Werkvertrag fungieren, sollten hier Widersprüche ausgeschlossen sein.

7.8 Checkliste für die Praxis

Tipps: Kurz-Checkliste für Anwendende:

- *Vertraglich*: Ist eine Übereinstimmung der Leistungsbilder und der AIA vorhanden?
- *Organisatorisch*: Ist im AIA eine klare Definition der Rollen im Prozess beschrieben? Bin ich mir meiner Funktion im Gesamtprozess bewusst und sind die Schnittstellen eindeutig beschrieben?
- *Technisch*: Ist die Bereitstellung einer Projektplattform/Datenumgebung/CDE geregelt?
- *Technisch*: In welcher Plattform wird der Kollaborationsprozess durchgeführt? Besteht hierfür bei meinen Mitarbeitern Schulungsbedarf?
- *Technisch*: Ist meine Autorensoftware in der Lage, die vorgegebenen Formate zu exportieren?
- *Technisch*: Ist meine Autorensoftware in der Lage, den Mindestfertigstellungsgrad LOD und Mindestinformationsgrad LOI zu leisten?
- *Umsetzung*: Sind die Vorgaben für den BAP eindeutig beschrieben?
- *Umsetzung*: Sind Verantwortungen für die Qualitätssicherung beschrieben?

Hinweis: Die Auflistung repräsentiert einige zentrale Aspekte und dient als Richtungsweiser für Anwendende.

8.1 Liste der im Leitfaden erwähnten Zusatzapplikationen / Add-Ins

Name	Beschreibung	Link/Homepage
BIMCollab	Tool für BCF Austausch	www.bimcollab.com
Modelchecker	Regelbasierte Prüfung von Revit Modellen	www.biminteroperabilitytools.com
DiRoots	Verschiedene Plugins für Revit, z. B. Plotmanager	www.diroots.com
Tables for Revit	Tabellenbearbeitung bzw. Verlinkung mit Excel und Parameter bearbeiten in Revit	www.planworks.de
CTC Revit Express Tools	Verschiedene Plugins für Revit	www.ctcsoftware.com
Edegwise	Punktwolke zu Revit Bauteile konvertieren	www.clearedge3d.com
As-Built for Revit	Faro Software zur Unterstützung der Bauteilmmodellierung aus Punktwolken	www.de-knowledge.faro.com
Cloudworx for Revit	Leica Software zur Unterstützung der Bauteilmmodellierung aus Punktwolken	www.leica-geosystems.com
GBIS für Revit	Tools und Berechnungssoftware für die TGA	www.solar-computer.de
liNear für Revit	Tools und Berechnungssoftware für die TGA sowie Durchbruchsplanung	www.linear.eu
MagiCAD	Planungssoftware für TGA	www.magicad.com
Revit ProjectBox	Tools und Content für die TGA	www.auxalia.com
plus4Revit	Tools für Revit, u. a. für Durchbruchsplanung	www.aga-cad.com
BIM Booster	Tools für Modellprüfung, Planung, Kalkulation	www.mum.de
BIMTools	Tools für Tagwerksplanung	www.sofistik.de
GRAITEC Advanced Power Pack	Leistungsstarke Zusatzfunktionen für Autodesk Revit	https://graitec.de/images/Graitec-DE/pdf/pp4revit-wichtigsten-Funktionen.pdf



Tipp Alexander Hofbeck, Florian Gschwind (Bollinger+Grohmann):

DiRoots Plugins ... gratis regelmäßig Updates.
<https://diroots.com/plugins/>

Interessant ist unter anderem der gute Plotmanager mit der Möglichkeit Dateinamen automatisiert erstellen zu lassen



Philipp Zimmermann (ATP Innsbruck Planungs GmbH & Universität Innsbruck)

Für Modellvergleich: CTC Revit Express Tools, Compare Models, Solibri (nur wenn gleiche Datei), Navisworks

Für TGA: Solar Computer Bzw. Linear für TGA Berechnungen, Magicad bzw. CAD Studio Project Box für Content, Sprical für Sprinklerauslegung

Für Tragwerksplanung: Sofistik RCD - Bewehrungs-Add-on

Allgemein: b.i.m.m.-Tools (umfassendes Add-on-paket z. B. Plottmanager, Parameter automatisiert füllen uvm.) <https://bimm.eu/b-i-m-m-tools/>

Alternativ zu den Zusatzapplikationen können auch über Dynamo eigene Skripte erstellt werden. Hierzu werden auf dem BIM Blog regelmäßig Tipps und Informationen veröffentlicht: <https://blogs.autodesk.com/bimblog/category/dynamo/>

9 NACHWORT

Mit diesem Leitfaden sollten einige Fragen geklärt werden, die bei der Arbeit mit Revit auftauchen können. Uns ist bewusst, dass wir nur einen Bruchteil Ihrer täglichen Aufgaben ansprechen konnten und vermutlich noch viele Fragen offen geblieben sind. Bitte beachten Sie, dass der Leitfaden nicht als Schulungshandbuch konzipiert ist, sondern als Ergänzung zu Themen dienen soll, die bei der Erstellung von Revit bzw. BIM Modellen entstehen können. Trotzdem hoffen

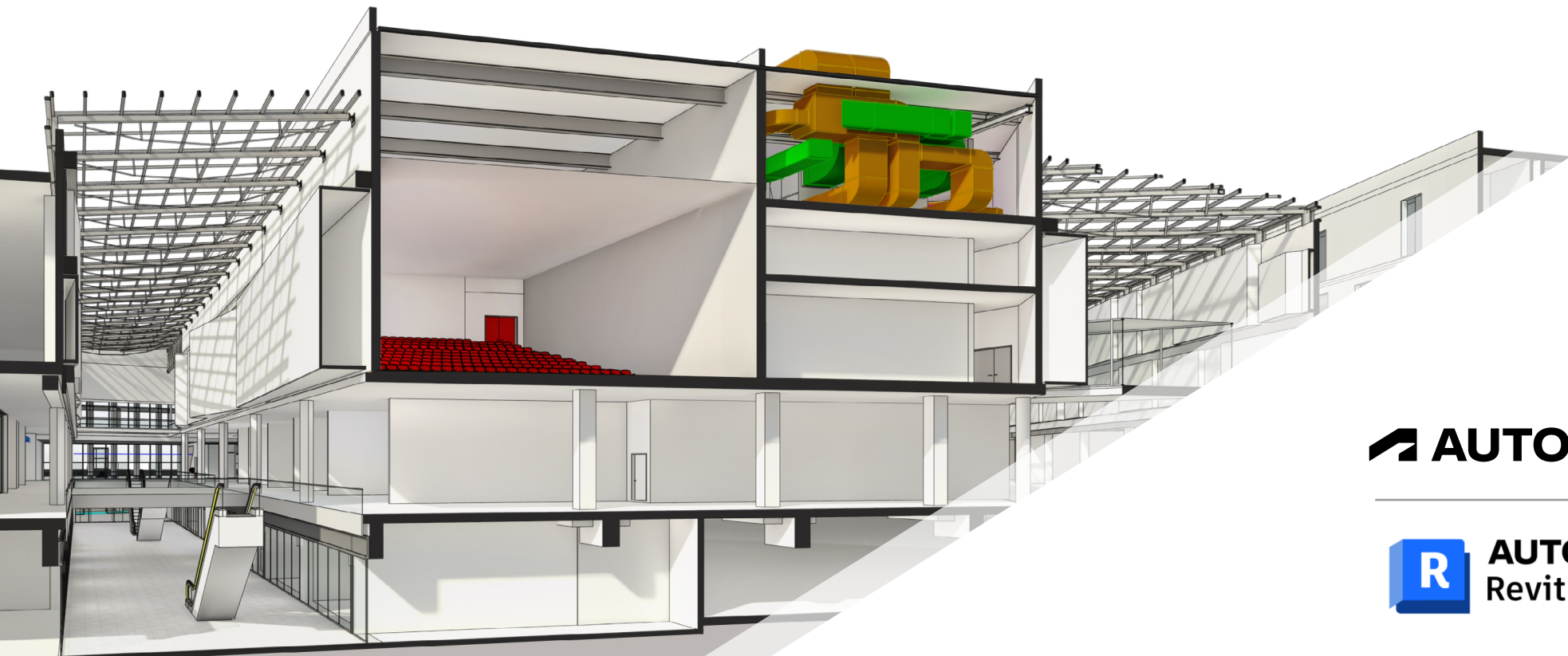
wir, dass wir eine Themenauswahl getroffen haben, die Ihnen in der täglichen Arbeit hilft.

Für weitere Anregungen und Verbesserungen nutzen Sie bitte die folgende Email-Adresse markus.hiermer@maxcad.de.

Wir werden das Feedback sammeln und in die nächsten Versionen des Leitfadens wieder einfließen lassen, auf Wunsch auch mit Ihren Praxistipps.

Wir wünschen viel Erfolg für die weiteren Revit und BIM Projekte!

Das „BIM Modellierungsleitfaden für Revit“-Team
Jochen Tanger und Markus Hiermer



 **AUTODESK**

 **AUTODESK**
Revit