OPEN BIM

VERBAND SCHWEIZER BIM SOFTWARE LIEFERANTEN

# WORKFLOW SHEETS

Version: 1.0/2021

## ARCHITEKTUR – STATIK-BERECHNUNGSMODELL

## VECTORWORKS – FRILO

OPEN BIM | ComputerWorks | VECTORWORKS A NEMETSCHEK COMPANY | FRILO A NEMETSCHEK COMPANY

# Inhaltsverzeichnis


## AUSGANGSLAGE UND ZIEL 2

Herausforderungen für Architekten und Bauingenieure 2

Der Open-BIM-Ansatz 2

## FACHLICHER ANWENDUNGSFALL 2

**IST/SOLL-Anforderungen** 2

## WORKFLOW 3

**Korrekten IFC-Export aus Vectorworks erstellen** 3

**Voraussetzungen** 3

**Workflow-Anleitung** 3

Gebäudemodell strukturieren 3

Architekturmodell für den Export aufbereiten 4

Benutzerdefinierte IFC-Datenzuweisung 6

IFC-Export aus Vectorworks 15

IFC-Import in FRILO 16

Schritt 1: Physisches Modell bereinigen 16

Schritt 2: Berechnungsmodell anpassen 18

Schritt 3: Export zu den Frilo-Programmen 18

# Ausgangslage und Ziel

OPEN BIM ist ein fortschrittlicher, zukunftssicherer Ansatz für die AEC/O-Zusammenarbeit. Er hilft, Interessengruppen wie Softwareanbieter, Softwareanwender (Architekten, Ingenieure) sowie Bauherren zu verbinden, um gemeinsam großartige Gebäude zu schaffen.

### Herausforderungen für Architekten und Bauingenieure

Architekten und Bauingenieure sind in ihrem Arbeitsalltag aufeinander angewiesen. Dabei sind sie meistens so stark mit ihren Aufgabenbereichen beschäftigt, dass wenig Zeit für die Herausforderungen der anderen Projektbeteiligten bleibt.
Deshalb kämpfen alle Akteure im Bauwesen mit immer wiederkehrenden Schwierigkeiten. Lange Kommunikationswege, ständige Planungsänderungen und neue Abstimmungen sind nur einige Punkte, welche Ihnen im Alltag Zeit rauben. Zeit, die Sie im Normalfall nicht haben. Dadurch entsteht immer häufiger zeitlicher Druck, wodurch Ihnen am Ende des Tages wenig Freiraum für Ihre tatsächliche Arbeit bleibt: die Aufbereitung eines hochwertigen Statikmodells und eine gründliche Nachweisführung.

### Der Open-BIM-Ansatz

Der OPEN-BIM-Ansatz soll es den Anwendern ermöglichen, Daten von Gebäudemodellen unabhängig von der jeweilig genutzten Softwarelösung auszutauschen. Mit durchgängigen Arbeitsprozessen über einen gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks sollen Projektbeteiligte so zielorientiert und effizient zusammenarbeiten. Eines der wichtigsten Austauschformate ist hier die IFC-Datei, die auch im nachfolgenden Workflow zwischen Vectorworks und FRILO eine elementare Rolle spielt.

Eine wichtige Voraussetzung für den OPEN-BIM-Ansatz ist es, dass Architekten und Tragwerksplanern voneinander lernen, gemeinsame Herausforderungen angehen und neue Arbeitsprozesse erkennen und verstehen. Aus diesem Grund haben sich Vectorworks und FRILO dazu entschieden den Anwendern einen Leitfaden an die Hand zu geben, der Sie Schritt für Schritt durch einen OPEN-BIM-Prozess führt. Dabei zeigen wir Ihnen, wie Sie stufenweise von dem Architekturmodell in Vectorworks zum Berechnungsmodell in FRILO gelangen.

# Fachlicher Anwendungsfall

Die Daten aus dem Architekturmodell sollen für die statischen Berechnungen des Bauingenieurs weiterverwendet werden.

## IST/SOLL-Anforderungen

Die Herausforderung liegt heute in der Modellierkompetenz von BIM Modellen. In der BIM Methode ist es notwendig den Datenaustausch abzustimmen, dies wird in den heutigen Bauprozessen weitestgehend ignoriert.

Bestehende Daten können nicht weiterverwendet werden. Das Verständnis fehlt, die Daten als Produktionsdaten zu sehen und daraus Mehrwerte generieren zu können. Diese Mehrwerte, wie das schnelle Prüfen von Änderungen, ausbleibende Übertragungsfehler, verkürzte Kommunikation und dadurch effizientere Projekte, können im Bereich der statischen Berechnungen erzeug werden.

Durch das saubere aufbereiten der Daten und der korrekten Datenübergabe können die bereits durch den Architekten erstellen Daten problemlos weiterverwendet werden. Dies setzt jedoch die Modellier- und Export Kompetenz des Architekten voraus. Die korrekte Strukturierung des Gebäude Modell ist Voraussetzung um einen korrekt strukturierten Export zu erreichen, der auf unterschiedliche Anwendungsfällen ausgelegt werden kann. Dafür kann die Modellierungsrichtlinie von ComputerWorks AG unter www.bimkit.ch kostenlos heruntergeladen werden. Der korrekte Einsatz von BIM Bauteilen in Vectorworks muss erlernt werden, hierzu können die Ausbildungen des BIM Lehrgang von ComputerWorks weiterhelfen. Sie finden diese unter www.computerworks.ch/schulungen. Ebenfalls im Dokument verlinkt ist auf das kostenlose IFC Whitepaper,

welches den Umgang mit dem Datenmanager in Vectorworks sowie allgemeine Informationen im Umgang und der Handhabung von IFC in Vectorworks erläutert.

# Workflow

Der Workflow beschreibt die einfachste Möglichkeit, wie IFC-Daten über eine visuell begleitete Kontrolle korrekt im IFC Format an den Bauingenieur übergeben werden kann.

## Korrekten IFC-Export aus Vectorworks erstellen

- Gebäudemodell strukturieren (z.B. eBKP-H)
- Architekturmodell für den Export vorbereiten
- IFC-Export aus Vectorworks

Der Datenexport respektive die Datenkontrolle innerhalb von Vectorworks könnte über eine Datenvisualisierung oder die verwendung von Tabellen unterstützt werden. Auch ist es möglich über direkte Anbindungen an Modellprüfsoftware die Modellqualität automatisiert prüfen zu lassen.

## Voraussetzungen

Der Datenaustausch in diesem Workflow wird über das IFC Format aufgezeigt. Dies setzt eine Vectorworks Version voraus, die den IFC Export unterstützt. Einzig die Vectorworks Version Basic unterstützt den IFC Export nicht.

Sofern Sie mit den BIM Bauteilen in Vectorworks arbeiten, ist die IFC-Datenzuweisung automatisch in Vectorworks vorhanden. Modellieren Sie eigenständige Objekte, ist auch die IFC-Datenzuweisung manuell vorzunehmen. Es werden nur Objekte exportiert, die eine IFC-Datenzuweisung haben.

Der Workflow setzt eine 3D Planung voraus.

## Workflow-Anleitung

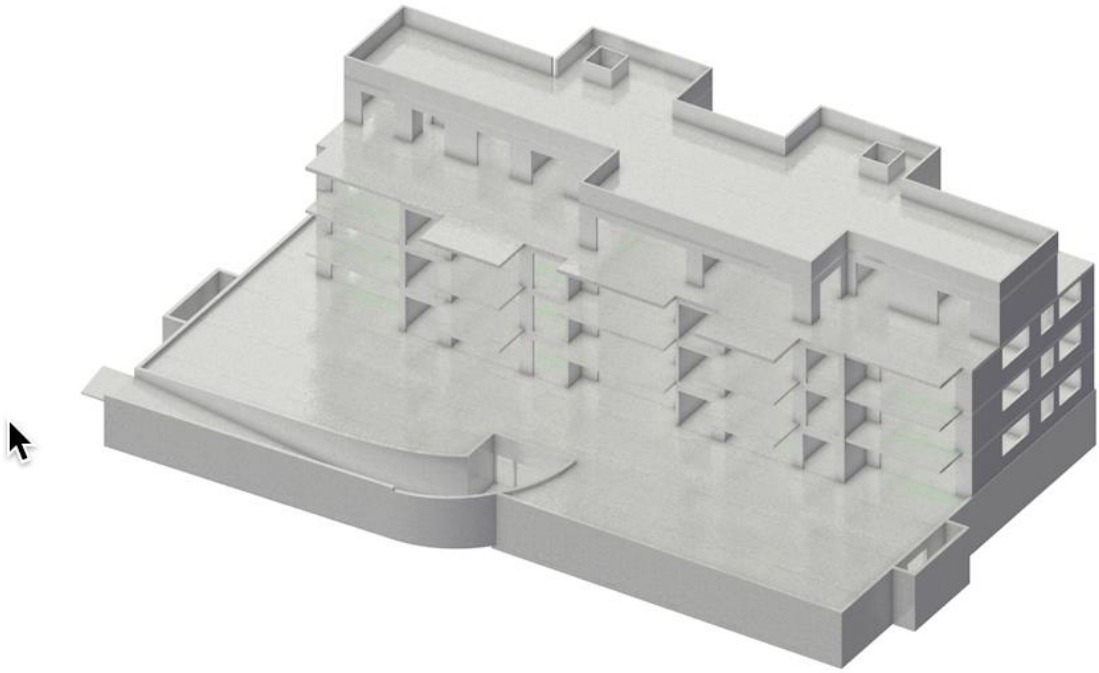
### Gebäudemodell strukturieren

Grundlegende Voraussetzung für den erfolgreichen Export eines Tragwerksmodells aus Vectorworks ist ein gut strukturiertes Architekturmodell. Achten Sie darauf, dass das Gebäudemodell geschossweise aufgebaut wird. Stellen Sie sicher, dass alle tragenden Bauteile so in Klassen abgelegt sind, dass Sie vor dem Export nach den statisch relevanten Elementen filtern können. Sie können dafür einen eigenen Standard verwenden oder nach einem bestehenden Standard strukturieren, wie z. B. nach dem eBKP-H-Standard (Baukostenplan Hochbau), der bis zu vier normierte Ebenen mit Kosten- und Bezugsgrössen-Definitionen aufweist.

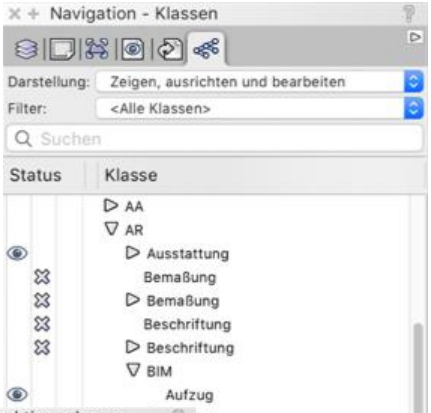
Mit den Bauteil-Eigenschaften „Tragend“ oder „Aussen“ (z. B. bei Wänden und Böden) können Sie dem Tragwerksplaner zusätzliche Informationen liefern, die als Grundlage für seine Arbeit dienen (Dialogfenster „Einstellungen Wand“ bzw. „Einstellungen Boden/Decke“, Reiter „Daten“).

## Architekturmodell für den Export aufbereiten

Mit Hilfe der Strukturmittel in Vectorworks, Ebenen und Klassen, lässt sich jetzt mit wenigen Klicks ein Rohbaumodell erzeugen. Die für die Statik benötigten Klassen können gefiltert werden, indem Sie die nicht benötigten Klassen einfach ausblenden. Der nun sichtbare Teil des Modells kann dann als IFC-Datei mit der Option **Nur Objekte in sichtbaren Klassen und Ebenen exportieren** exportiert werden.

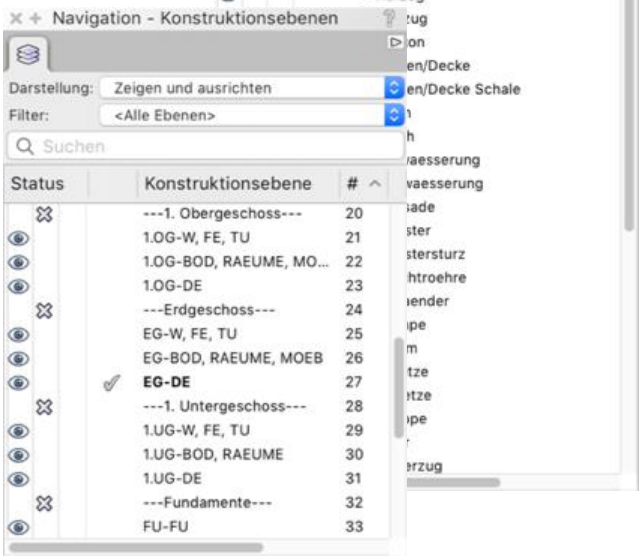


Klassen und Ebenen lassen sich entweder über die Navigationspalette (Aufrufen über **Fenster** → **Paletten** → **Navigation**) oder das Dialogfenster „Organisation“ (Öffnen über **Extras** → **Organisation**) ausblenden. Klicken Sie dazu in die entsprechende Status-Spalte neben der betreffenden Klasse oder Ebene.

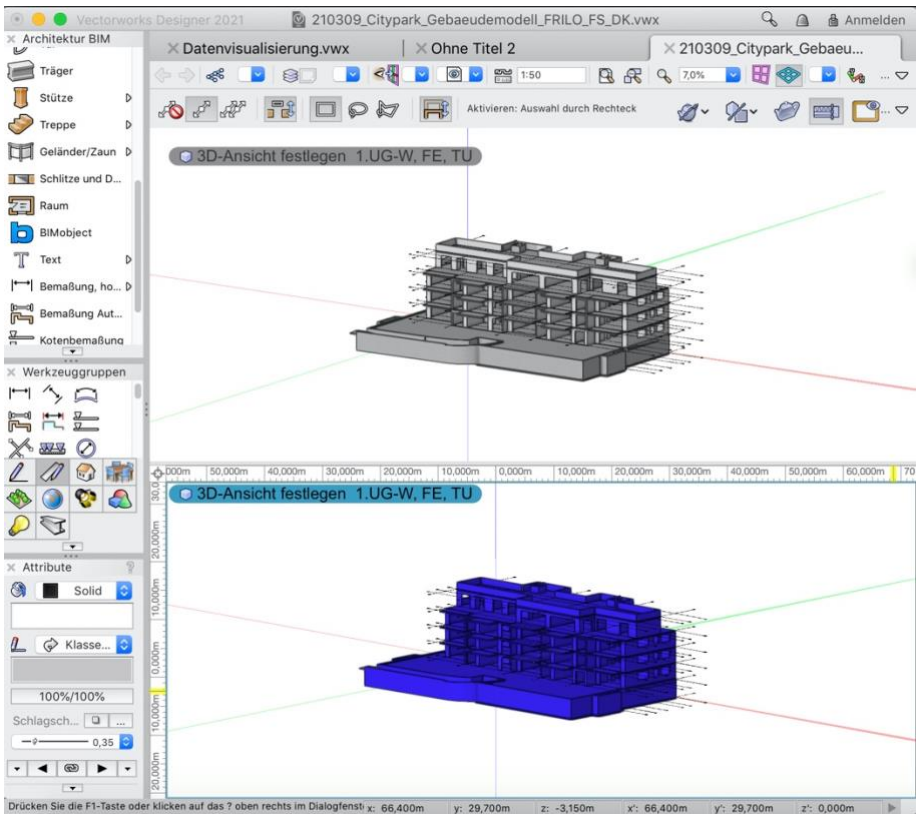



Nicht benötigte Ebenen, wie z. B. das Grundstück, werden nun ausgeblendet, ebenfalls die Klassen, die im Rohbaumodell nicht enthalten sein sollen, wie Fenster und Türen, Ausbauelemente oder Dämmungen.

> **TIPP**: Mit Hilfe des Befehls **Darstellung sichern** (Menü **Ansicht**) lassen sich Sichtbarkeiten von Klassen und Ebenen für den Statik-Export sichern und aufrufen.




Mit Hilfe einer Datenvisualisierung lässt sich vor dem Export überprüfen, ob die Bauteile für das Rohbaumodell als „Tragend“ definiert sind.

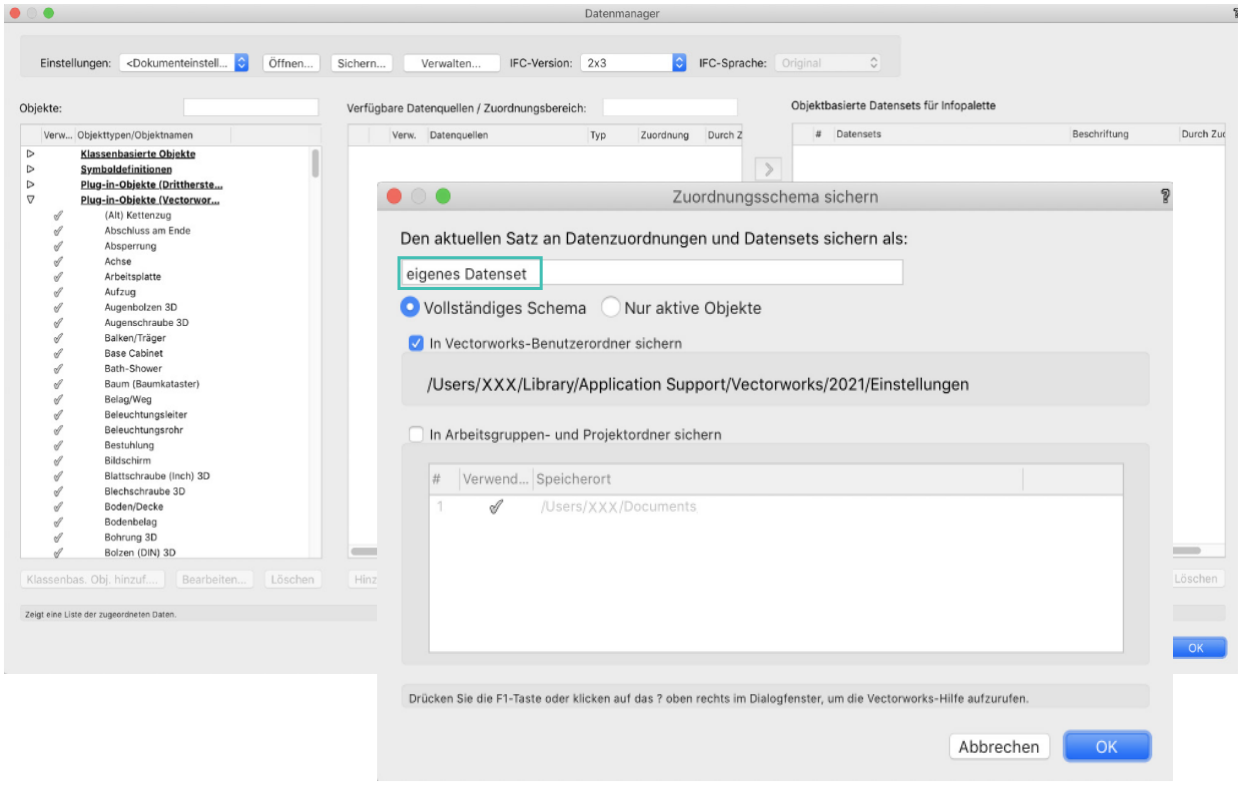


## Benutzerdefinierte IFC-Datenzuweisung

Vor Übergabe des physischen Modells an die Statikersoftware FRILO werden den tragenden Bauteilen in Vectorworks benutzerdefinierte IFC-Daten zugewiesen. Im folgenden Beispiel wurde in Abspreche mit dem Statiker festgelegt, im Feld „Component 1“ des Ifc-Psets „Material“ den Materialvorschlag des Architekten einzutragen. Dies ermöglicht ein schnelles Filtern der Baumaterialien des Gebäudemodells in der Statikersoftware.

Mit dem Datenmanager können Sie den Bauteilen die gewünschten IFC-Informationen zuordnen. Wir zeigen dies anhand der Bauteile Wand, Decke, Stütze und Träger.

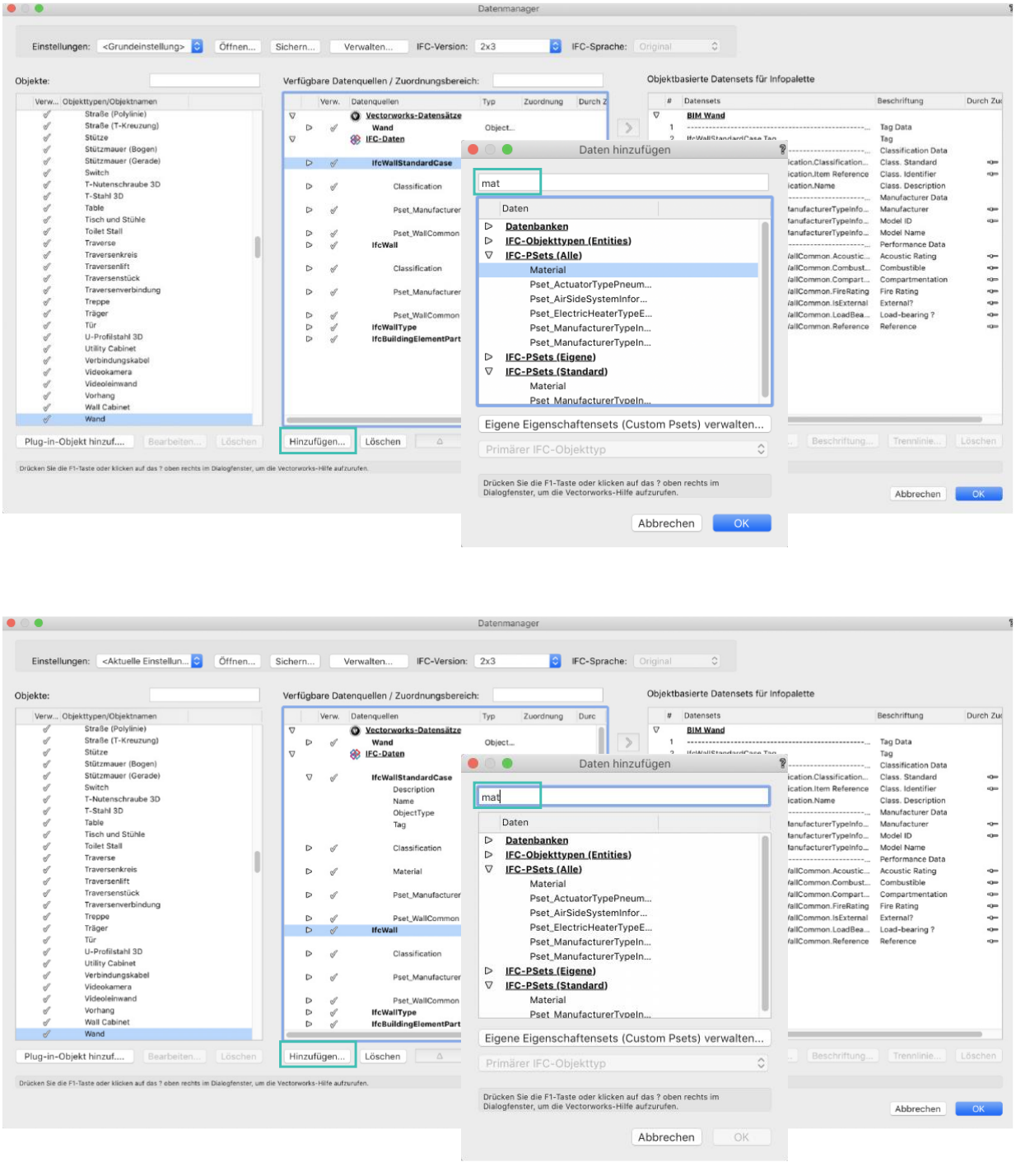
Falls Sie im Datenmanager bereits individuelle Zuweisungen erstellt haben, speichern Sie diese unter einem eigenen Zuordnungsschema ab. Öffnen Sie dazu das Dialogfenster des Datenmanagers (**Extras** → **Datenmanage**r) und geben Sie dem Zuordnungsschema einen eigenen Namen.




**Eigenes Zuordnungsschema abspeichern**

## WAND

Dem Bauteil wird die IFC-Eigenschaft „Material“ zugeordnet. Arbeiten Sie mit der IFC-Version 2x3, muss das Pset „Material“ sowohl bei der Entity „IfcWallStandardCase“ als auch „IfcWall“ hinzugefügt werden. (Bei der IFC-Version 4 entfällt „IfcWallStandardCase“).



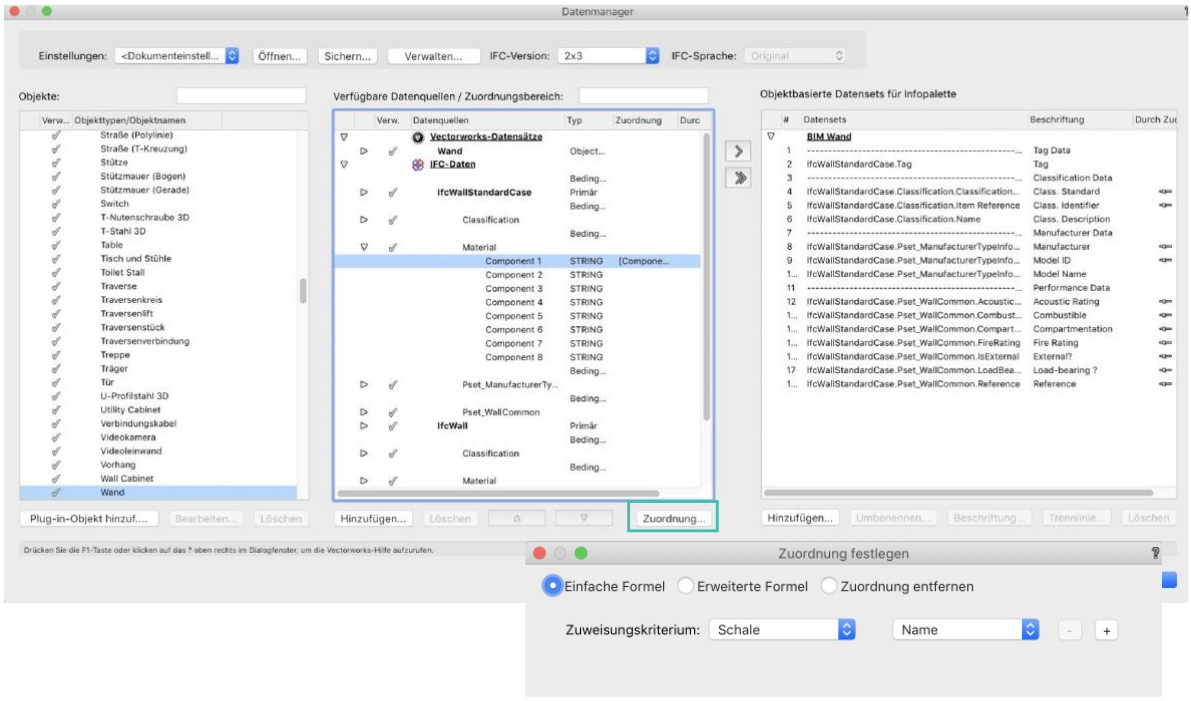

**Datenzuordnung Wand**

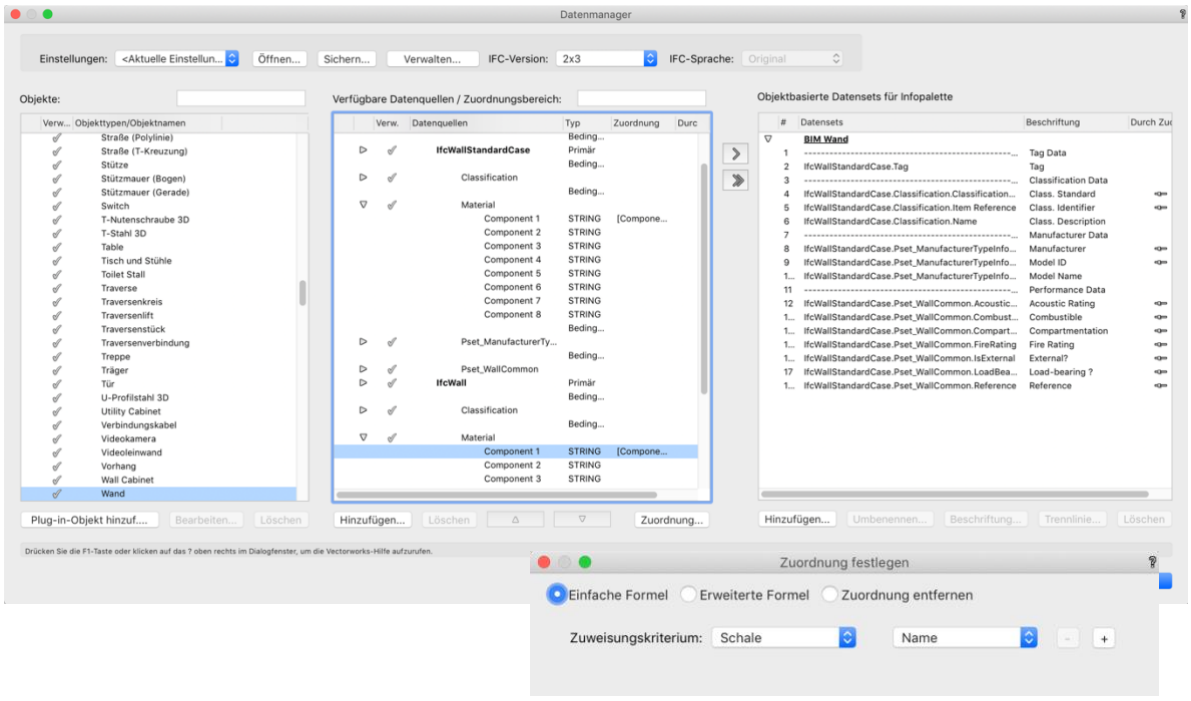
Die Zuordnung erfolgt über den Namen der Kernschale des angelegten Wandstils.

**HINWEIS:** Legen Sie vorab die Bezeichnung mit Ihrem Statiker fest.

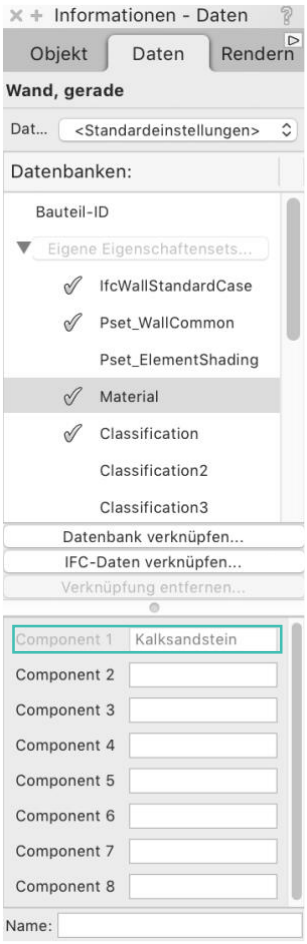
| Material | Namensbestandteil | Konkrete Materialbezeichnung |
|---|---|---|
| (Stahl-)Beton | „beton“<br>„stb“ | Namensschema:<br>Cxx/xx bzw. LCxx/xx<br>z.B. C25/30 oder LC20/22 (alle gängigen Güten) |
| Mauerwerk | „mauerwerk“<br>„stein“<br>„kalksand“<br>„ziegel“<br>„porenbeton“<br>„klinker“<br>„poroton“<br>„bisotherm“<br>„block“<br>„blöck“ | Kurzzeichen für Mauersteine<br>„hlz“<br>„pp“<br>„ks“<br>„ksp“<br>„hbl“<br>„vbl“ |
| Baustahl | „stahl“ | Namensschema:<br>Sxxx<br>z.B. S235 (alle gängigen Güten) |
| Holz | „holz“<br>„glulam“<br>„osb“ | Nadelholz<br>C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45, C50<br>Laubholz<br>D18, D24, D27, D30, D35, D40, D45, D50, D55, D60, D65, D70, D75, D80<br>Brettschichtholz<br>GL20c, GL20h, GL22c, GL22h, GL24c, GL24h, GL26c, GL26h, GL28c, GL28h, GL30c, GL30h, GL32c, GL32h |
| (Aluminium) | „aluminium“ | keine |

Der Materialname wird stets nach den in der Tabelle aufgeführten konkreten Materialgüten durchsucht. Die Position innerhalb des Namens ist dabei unerheblich, ebenso etwaige Leerzeichen zwischen Buchstaben und Zahlen. Ergibt diese Suche keinen Treffer, wird der Materialname nach den aufgeführten Namensbestandteilen durchsucht. Groß- und Kleinschreibung bleibt unberücksichtigt.



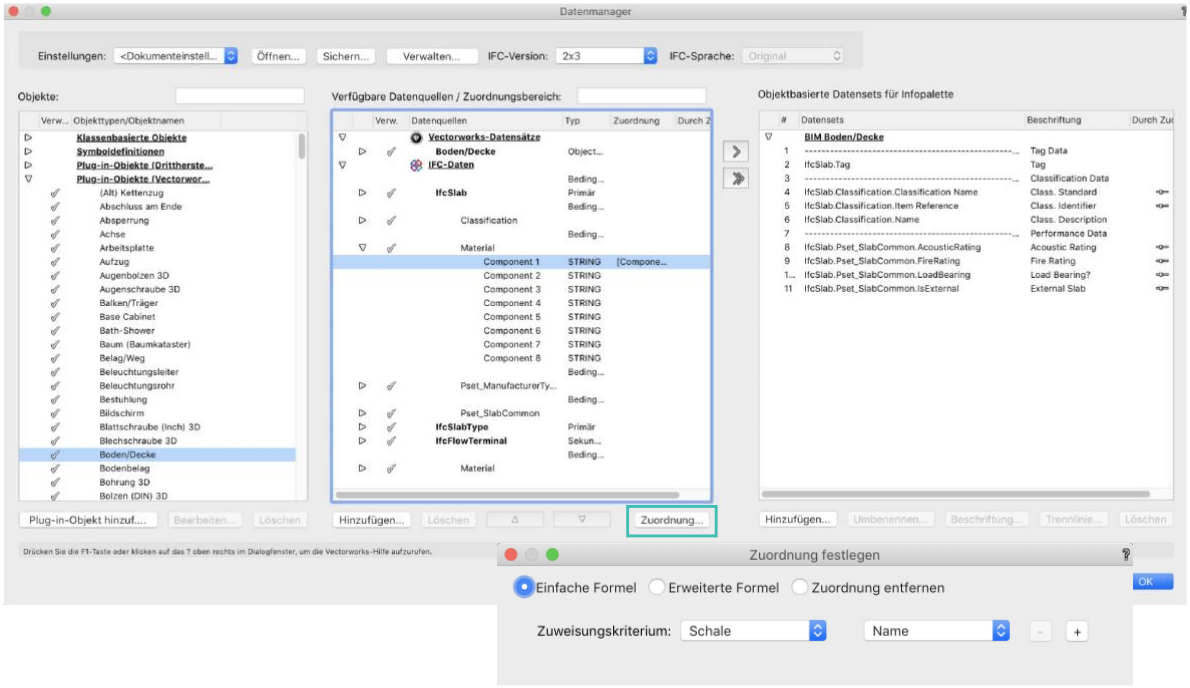




**Datenzuordnung Wand**

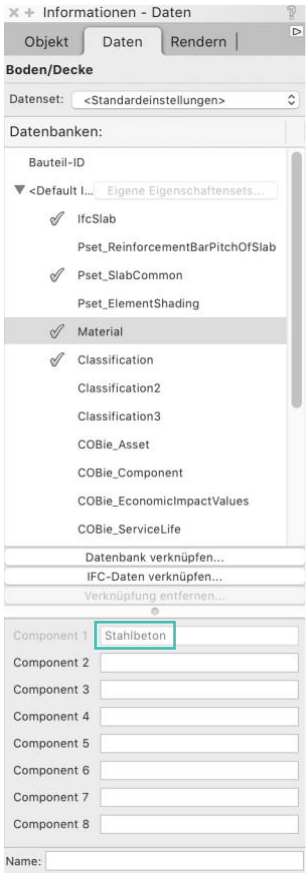

Informationen - Daten
Objekt
Daten
Rendern
Wand, gerade
Dat...
<Standardeinstellungen>
Datenbanken:
Bauteil-ID
Eigene Eigenschaftensets...
IfcWallStandardCase
Pset_WallCommon
Pset_ElementShading
Material
Classification
Classification2
Classification3
Datenbank verknüpfen...
IFC-Daten verknüpfen...
Verknüpfung entfernen...
Component 1
Kalksandstein
Component 2
Component 3
Component 4
Component 5
Component 6
Component 7
Component 8
Name:

## BODEN-/DECKENELEMENTE

Die Zuordnung erfolgt über den Namen der Bezugsschale des angelegten Boden-/Deckenstils.

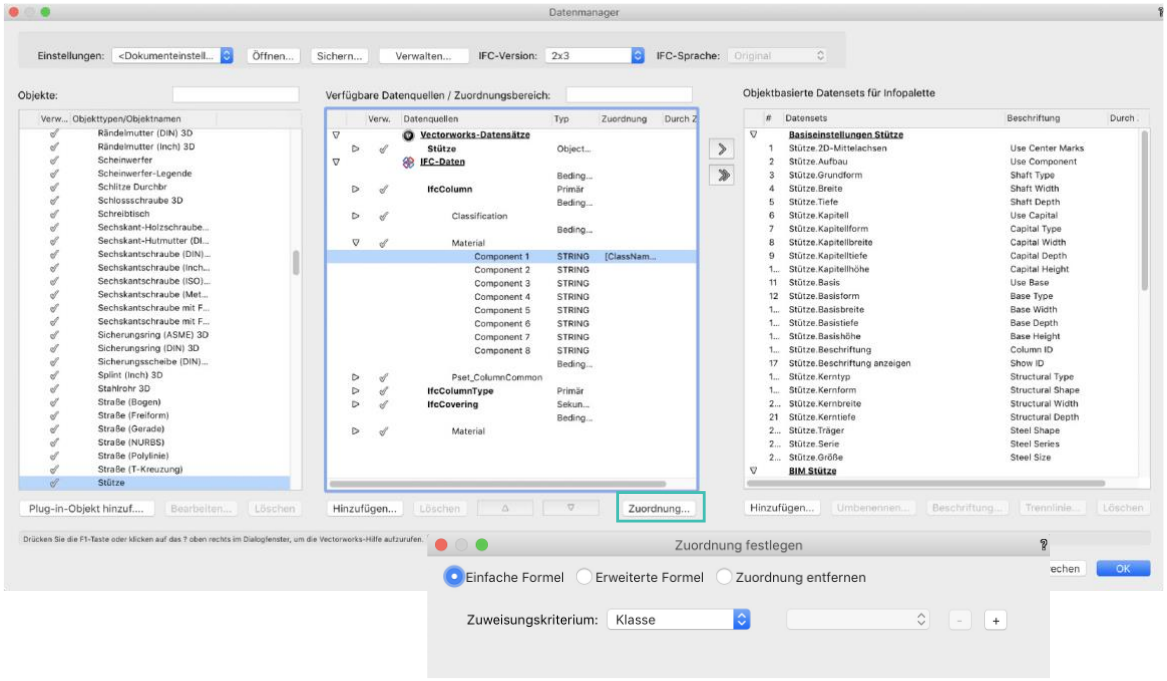



**Datenzuordnung Boden/Decke**



## STÜTZE

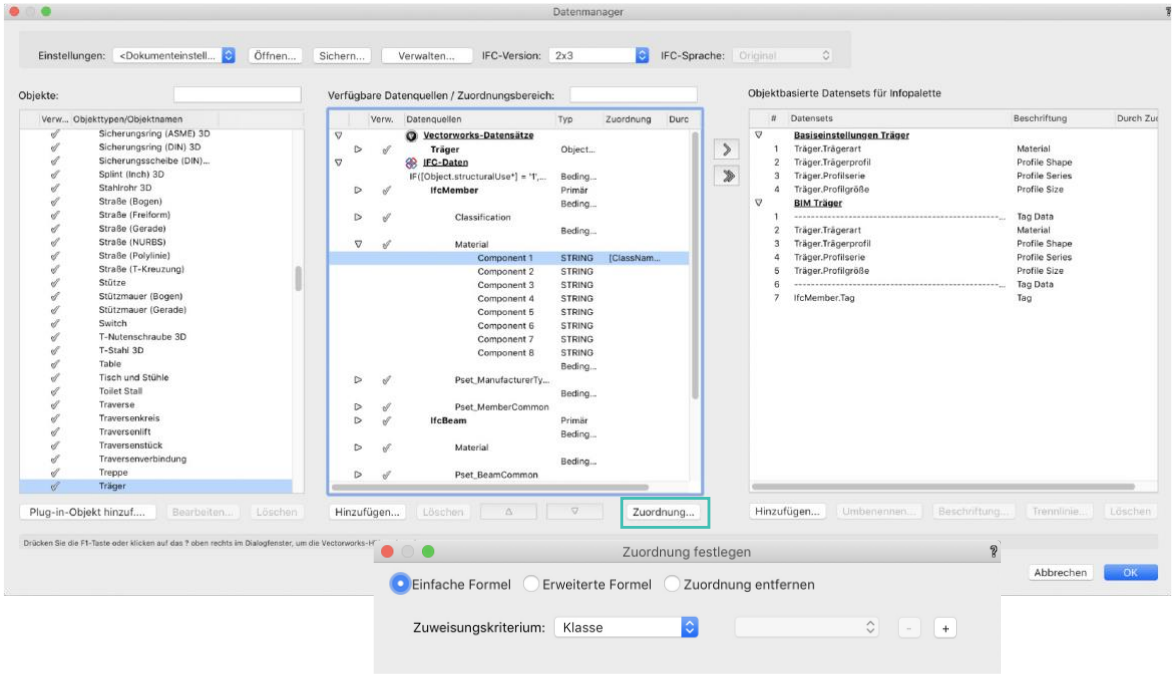
Die Zuordnung erfolgt über den Klassennamen des Bauteils.

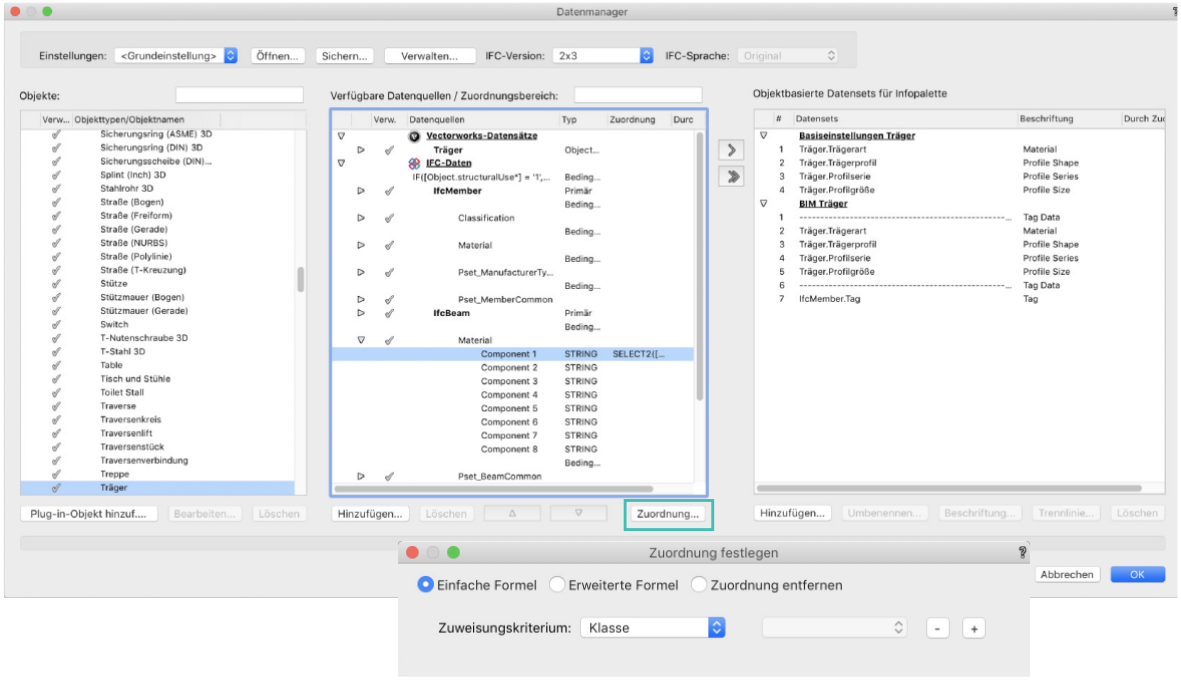



**Datenzuordnung Stütze**

## TRÄGER

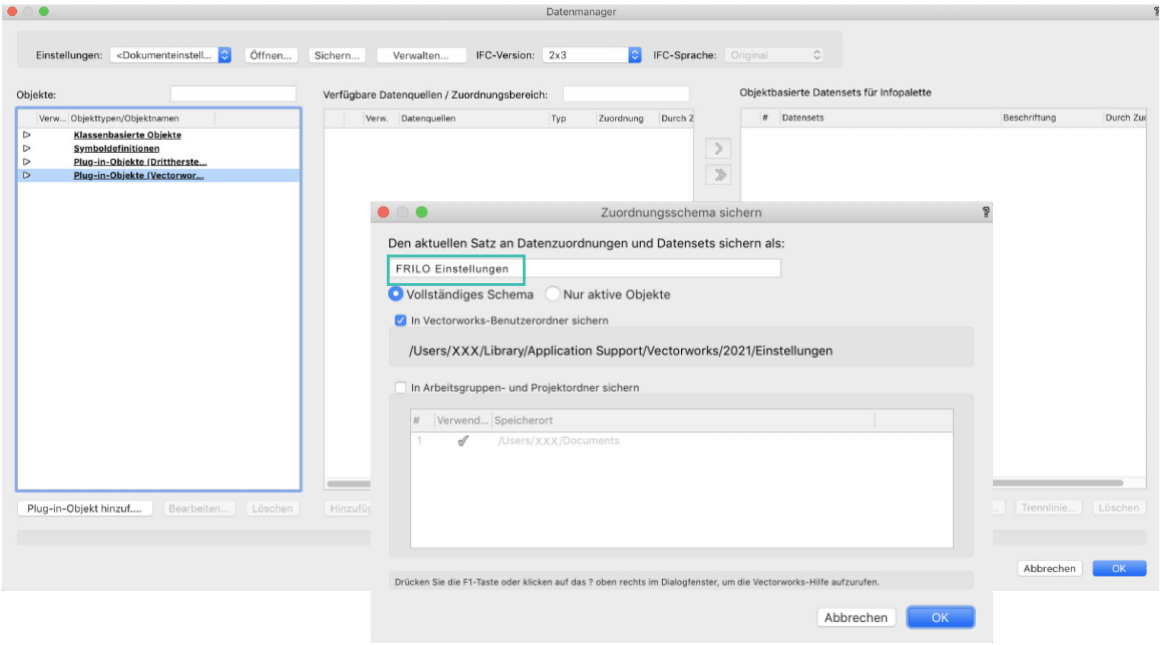
Die Zuordnung erfolgt über den Klassennamen des Bauteils für die Ifc-Entities „IfcMember“ und „IfcBeam“.




**Datenzuordnung Träger**

Die vorgenommenen Einstellungen können Sie als benutzerdefiniertes Datenset abspeichern.




**FRILO-Zuordnungsschema abspeichern**

## IFC-Export aus Vectorworks

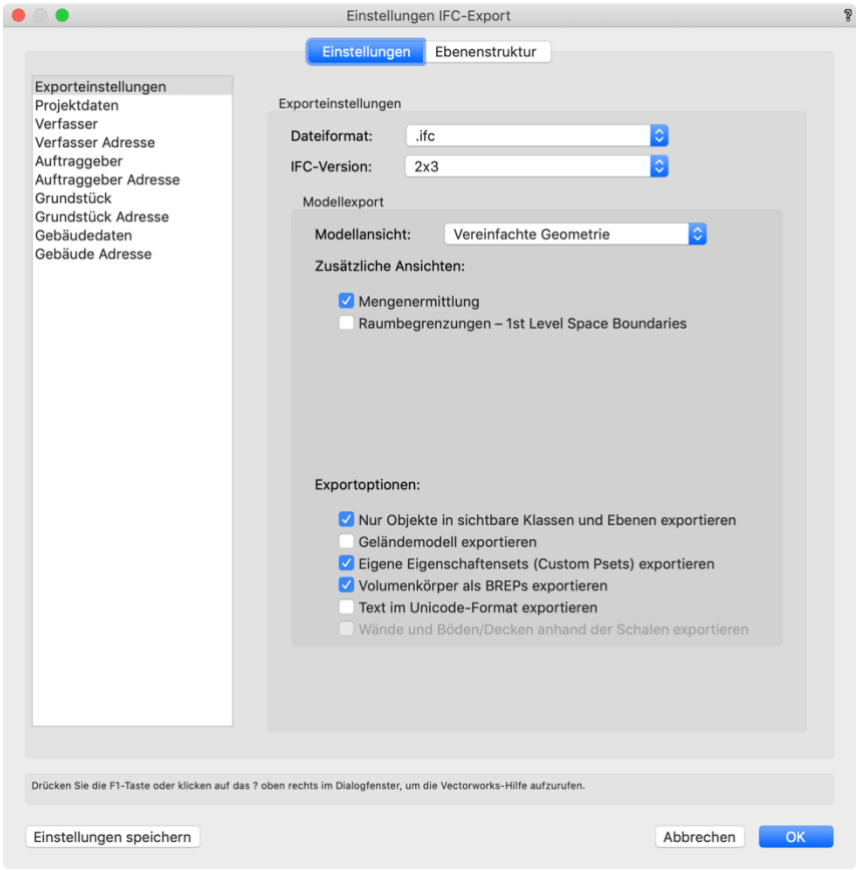
Ist das Modell richtig gefiltert, kann es als IFC-Datei zur weiteren Bearbeitung an den Statiker weitergegeben werden. Mit dem Befehl **Export IFC-Projekt** werden alle sichtbaren Objekte exportiert. Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie **Datei → Export → Export IFC-Projekt**.

2. Nehmen Sie im Dialogfenster „Einstellungen IFC-Export“ die folgenden Einstellungen vor:

   - Wählen Sie die **Modellansicht** „Vereinfachte Geometrie“.
   - Aktivieren Sie die Option **Nur Objekte in sichtbaren Klassen und Ebenen exportieren**. Dies stellt sicher, dass nur die Objekte der nun sichtbaren Ebenen und Klassen exportiert werden.

Ausschlaggebend ist nicht die momentane Sichtbarkeit eines Objekts, sondern die Sichtbarkeit der Ebene bzw. Klasse, in der sich das Objekt befindet.




3. Tragen Sie, wenn gewünscht, die Projektdaten in die weiteren Rubriken des Dialogfensters ein.

4. Überprüfen Sie im Reiter „Ebenenstruktur“ die Zuordnung der Konstruktionsebenen des Modells zu den IFC-Geschoss-Strukturebenen. So sollten z. B. die Böden und Wände des Erdgeschosses der Erdgeschoss-Strukturebene zugeordnet sein.

5. Klicken Sie auf **OK**, wird das Modell als IFC-Datei exportiert.

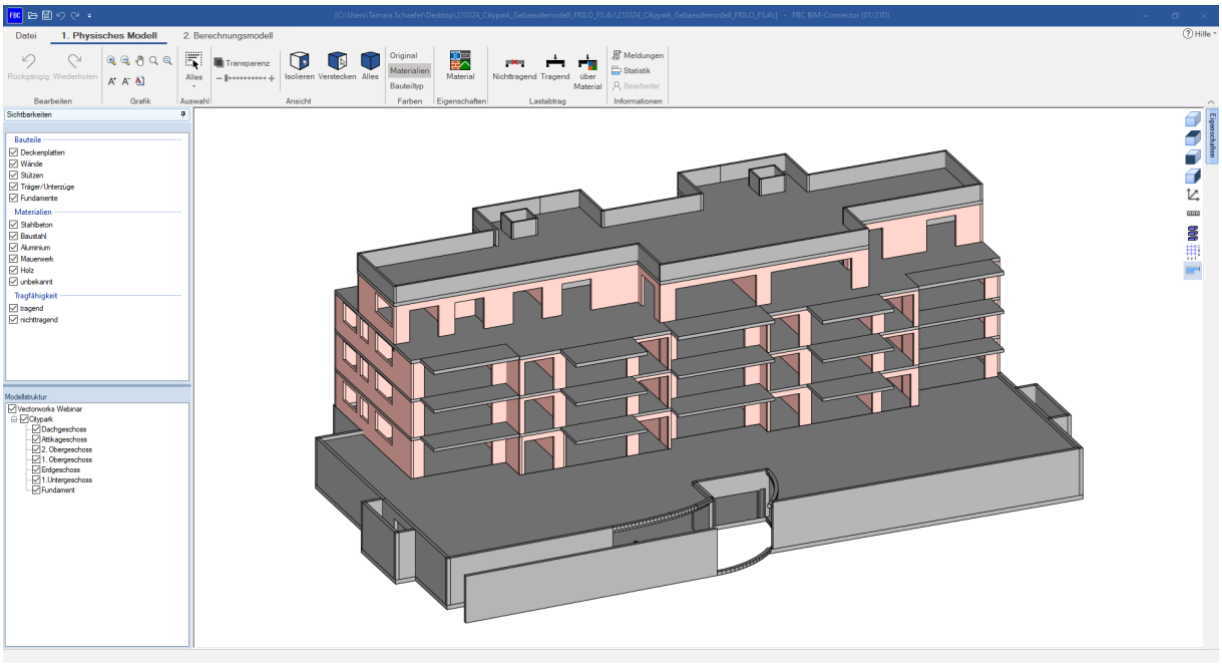
Detaillierte Informationen zum IFC-Export finden Sie im White Paper „Datenaustausch mit IFC“, das Sie in der Vectorworks University unter folgendem Link herunterladen können:
https://university.vectorworks.net/mod/page/view.php?id=1165

## IFC-Import in FRILO

Grundlage für das Arbeiten mit dem FRILO BIM-Connector (FBC) ist ein gut strukturiertes und auf den Rohbau reduziertes Architekturmodell. Bei einem Rohbaumodell wurden bereits neben dem Gelände auch Fenster und Türen ausgeblendet. Im Idealfall sind auch die Ausbauelemente und die Dämmung nicht mehr vorhanden.

Starten Sie mit dem Öffnen einer neuen **Datei → Neu (aus IFC/SAF)**.

Es öffnet sich das Physische Modell der importierten IFC-Datei des Architekten.




**Das importierte Physische Modell**

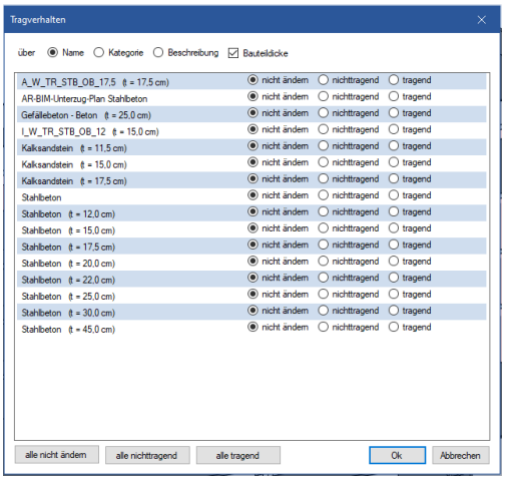
Nachdem Sie das Physische Modell geöffnet haben, folgen zwei wichtige Schritte, damit der Export zu den FRILO-Programmen fehlerfrei funktioniert.

## Schritt 1: Physisches Modell bereinigen

Im FRILO BIM-Connector (FBC) wird das Physische Modell für die Bauteilbemessung vorbereitet. Dafür muss dieses zuerst bereinigt werden.

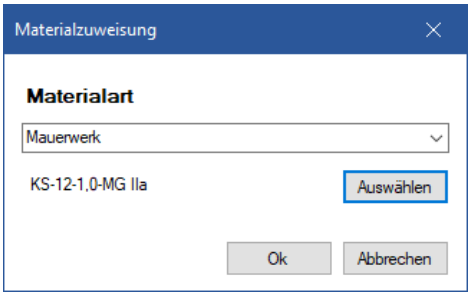
**1. Entfernen Sie nicht relevante Bauteile:**

Nachdem die IFC-Datei importiert wurde, sollte das Physische Modell zuerst von allen für die Berechnung irrelevanten Bauteilen bereinigt werden. Am schnellsten geschieht dies über die Funktion **Lastabtrag über Material** in der Gruppe der Funktionen zum Lastabtrag. Hier können alle für den Lastabtrag relevanten Bauteile auf **tragend** gesetzt werden und alle für den Lastabtrag irrelevanten Bauteile auf **nichttragend**.

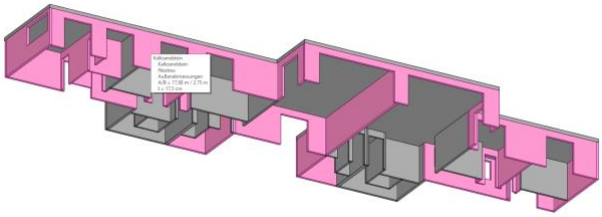


**2. Weisen Sie das Material zu:**

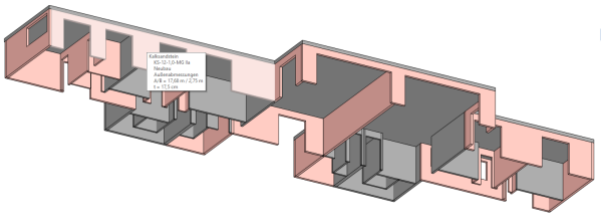
Als nächstes bietet es sich an, den Bauteilen die richtigen Materialien sowie ihre Materialgüten zuzuweisen. Die verwendeten Materialien werden in unterschiedlichen Farben dargestellt. Graue Bauteile bestehen aus Beton, rosafarbene Bauteile aus Mauerwerk.




Mit Hilfe der verschiedenen Auswahl- und Darstellungsmöglichkeiten (Sichtbarkeit, Modellstruktur usw.) lassen sich beispielsweise im Handumdrehen alle Wände auswählen. Mit Hilfe der Funktion **Material** (Eigenschaften) kann so mit einem Klick allen ausgewählten Stützen das entsprechende Material zugewiesen werden.



**Bauteile ohne Materialgüter**



**Bauteile mit zugewiesenen Materialgütern**

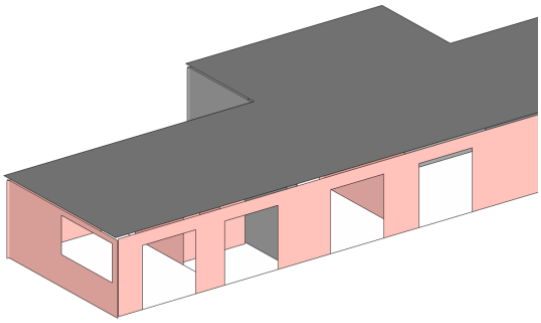
Sobald alle Bauteile die richtigen Materialien aufweisen und das Modell von den **nicht lastabtragenden** Bauteilen bereinigt wurde, kann zum Berechnungsmodell gewechselt werden. Dort werden nur noch die **lastabtragenden** Bauteile dargestellt.

### Schritt 2: Berechnungsmodell anpassen

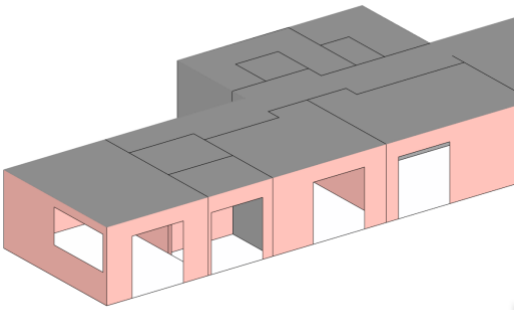
Im zweiten Schritt wird das Berechnungsmodell angepasst. Dafür dienen verschiedene Funktionen als Grundlage:

**1. Verbinden – Schwerelinien verschneiden**

Zum Schluss müssen nur noch die Bauteile miteinander verschnitten werden. Dafür eignet sich die Funktion **Verbinden automatisch**. Je nach Größe und Komplexität des Gebäudes bietet es sich auch an, die Funktion **Verbinden** nur für das betrachtende Stockwerk anzuwenden, da bei dieser Funktion sehr viele Daten verarbeitet werden.



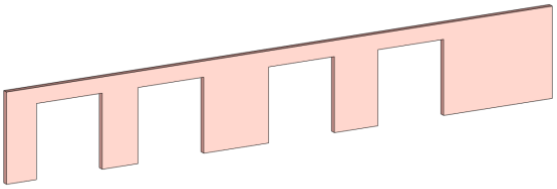
**Unverbundene Bauteile**



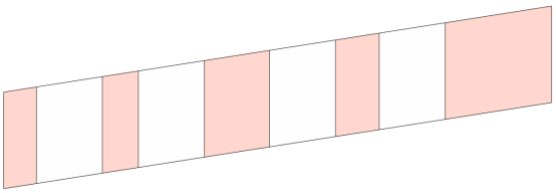
**Verbundene Bauteile**

**2. Wandzerlegung / Öffnungen**

Über die Funktion **Wandzerlegung** können entweder alle Wände auf einmal oder nur die ausgewählten Wände entsprechend ihrer Öffnungen in Streifen oder Einzelbauteile unterteilt werden. Dadurch können vorhandene Öffnungen im Berechnungsmodell berücksichtigt werden.



**Wand mit Öffnungen**



**Wand unterteilt in Streifen**

**3. Rechnerische Dicke**

Über die Funktion **Dicke** kann Flächenelementen (Wände, Geschossdecken) eine neue rechnerische Dicke zugewiesen werden.

### Schritt 3: Export zu den Frilo-Programmen

Nach der Bereinigung des Physisches Modells und der Vorbereitung des Berechnungsmodells kann im nächsten Schritt ein Bauteil ausgewählt werden und entweder

1. über den **Export**-Button oder

2. über **Rechtsklick → Export an FRILO Bemessungsprogramm** übergeben werden.

Im Berechnungsprogramm findet anschließend die Bauteilbemessung statt.

**Kontaktieren Sie uns bei Interesse an Schulungen oder für Feedback.**
E-Mail an:

info@computerworks.de bzw. info@computerworks.ch.

**Distributor Deutschland und Österreich**

ComputerWorks GmbH

Schwarzwaldstraße 67

79539 Lörrach

Tel.: 07621 / 40 18 0

Fax: 07621 / 40 18 18

info@computerworks.de

www.computerworks.de

**Support:**

Für Vectorworks Service Select-Kunden:

https://customers.vectorworks.net/support

Online-Supportformular:

www.computerworks.de/vwsupport

**Distributor Schweiz**

ComputerWorks AG

Florenz-Strasse 1e

4142 Münchenstein

Tel.: 061 / 337 30 00

Fax: 061 / 337 30 01

info@computerworks.ch

www.computerworks.ch

**Support:**

Für Vectorworks Service Select-Kunden:

https://customers.vectorworks.net/support

Online-Supportformular:

www.computerworks.ch/vwsupport

Telefon-Hotline:

Tel.: 0900 337 337 (Fr. 3.– pro Minute für Anrufe ab Festnetz)

Vectorworks ist eine eingetragene Marke von Vectorworks Inc.