

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

# Modellierung von Architekturmodellen

## Empfehlungen für den Aufbau von Modellen

Bei vielen Bauprojekten aus der Gegenwart und der Vergangenheit wurden virtuelle Gebäude-Modelle als Grundlage für die Planungsaufgaben verwendet. Bei diesen Planungen handelt es sich nicht immer um konsequente BIM-Projekte, sondern um die Nutzung der Vorteile einer 3D-Planung. Sollen jetzt, auf diese 3D-Erfahrungen, BIM-Prozesse aufgebaut werden, gilt es einige Punkte zu beachten.

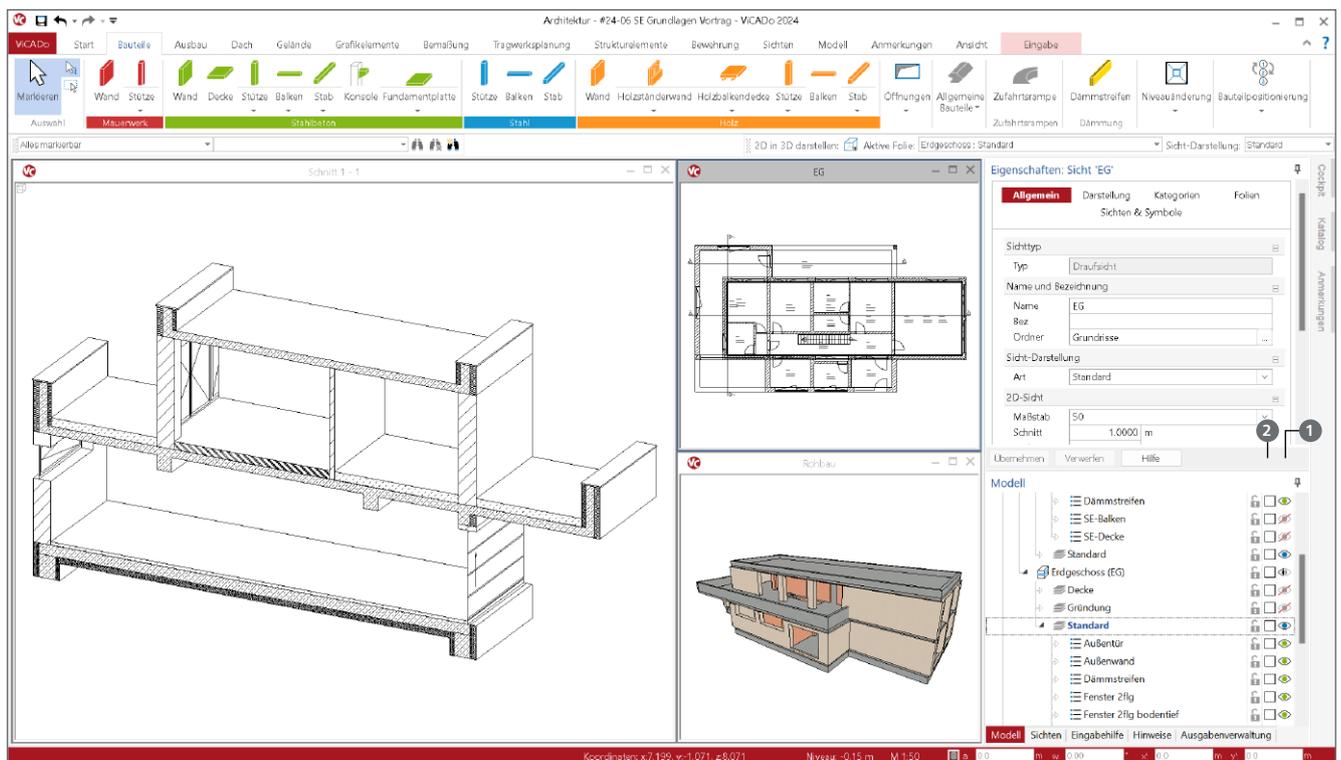


Bild 1. Darstellung des Architekturmodells in drei Sichten (Schnittsicht, Draufsicht und Visualisierung)

## Überblick

Im Planungsalltag ist festzustellen, dass bereits viele Projekte auf der Basis von 3D-Gebäudemodellen geplant und durchgeführt werden. Ziel ist es dabei, die Vorteile einer 3D-Grundlage, z.B. für die Mengenermittlung, nutzbar zu machen. Die Anzahl der Projekte, die auf einer konsequenten Umsetzung der BIM-Methode basieren, nimmt zu, stellt aber noch nicht die Mehrheit dar.

Zunehmend steigt jedoch der Bedarf an Austauschscenarien des virtuellen Gebäudemodells, im Folgenden als Architekturmodell bezeichnet. Hier wächst das Interesse, die modernen Möglichkeiten der Softwareanwendungen, wie z.B. das

Architekturmodell, an Ausschreibungs-, Energieplanungs- oder Tragwerksplanungssoftware wie die mb WorkSuite zu übergeben. Es ist gut erkennbar, dass das Interesse an disziplinübergreifenden Austauschscenarien besteht und somit IFC-Dateien als Austauschformat immer wichtiger werden und sich häufiger in der Anwendung befinden.

Hier gilt es zu beachten, dass viele Erfahrungen mit 3D-Planungen der Vergangenheit nicht immer auf einen Austauschprozess im IFC-Format übertragbar sind. Dies trifft ebenso auf die Bearbeitungsschritte in der mb WorkSuite zu, um möglichst effizient Informationen aus dem Architekturmodell bis zu den Bemessungsmodellen weiterzuführen.

## Grundlagen

### Architekturmodell in ViCAdo

Die Erstellung eines Architekturmodells erfolgt in ViCAdo auf der Grundlage von Bauteilen. Über die Oberfläche werden intuitiv und praxisorientiert einfache Bauteile wie Stützen, Wände und Decken aber auch komplexere Bauteile wie Treppen, Dächer und Gelände erzeugt. Das Architekturmodell erhält eine klar gegliederte Modellstruktur aus Abschnitten und Geschossen. Jedes Bauteil wird somit eindeutig in der Gebäudestruktur verwaltet.

Alle Bauteile liefern durch ihre Geometrie Informationen wie Flächen, Volumen oder Anzahl. Diese Informationen ermöglichen detaillierte Auswertungen und bilden die Grundlage für z.B. Kostenschätzungen oder Vorbereitungen für die Ausschreibung.

Darüber hinaus enthalten die Bauteile im Architekturmodell eine Vielzahl nichtgeometrischer Informationen, wie z.B. Kostengruppen, Material- und Festigkeitsklassen sowie weitere, frei wählbare Informationen.

### Architekturmodell im IFC-Format

In einer IFC-Datei erfolgt die Beschreibung der virtuellen Gebäudemodelle durch Bauteile, ebenfalls gegliedert in Geschosse. Somit können alle geometrischen Informationen, wie z.B. Flächen oder Volumen, aus den einzelnen Bauteilen abgeleitet werden. Hierfür ist die Art der Beschreibung der einzelnen Bauteile entscheidend.

Bei einer extrudierten Beschreibung wird ein Bauteil über seine Querschnittsfläche (Abmessung, Lage im Raum, Bild 2) sowie der Ausdehnung (Extrusion) mit Länge und Richtung beschrieben. Die extrudierte Beschreibung stellt eine sehr hochwertige Form der Geometriebeschreibung dar [1].

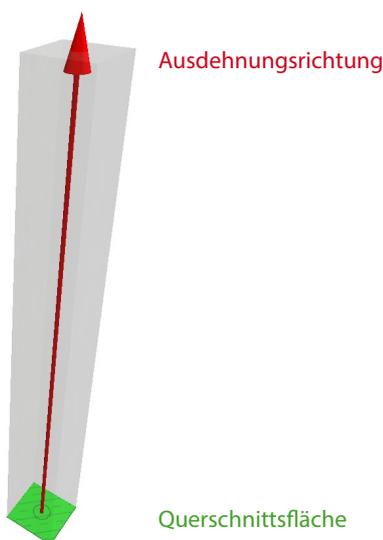


Bild 2. Extrudierte Geometrie über Querschnitt und Richtung

Mithilfe des Begrenzungsflächenmodells (Boundary Representation, Kurzform „BREP“) werden Bauteile über ihre begrenzenden Flächen beschrieben.

Wird ein Bauteil, wie z.B. eine Stütze, als „BREP“ beschrieben, handelt es sich im Vergleich zur extrudierten Beschreibung um eine etwas schwächere Form der Beschreibung. Ein CAD-System kann daraus beim Import nur bedingt ein Stützenbauteil im proprietären Format ableiten. Ideale Einsatzmöglichkeiten für das Begrenzungsflächenmodell sind komplexere Bauteile wie z.B. Treppen oder auch gevoutete Bauteile. [1]

Ein in ViCAdo erstelltes Architekturmodell ist grundsätzlich sehr gut für ein Austauschzenario vorbereitet und geeignet, denn auch ein Architekturmodell im IFC-Format besteht aus vergleichbaren Einheiten, wie Bauteilen und Geschossen, sowie geometrischen als auch nichtgeometrischen Informationen. Als schwächste Form der geometrischen Beschreibung ist das „triangulierte Flächenmodell“ aufzuführen (Bild 3). Es unterscheidet sich von den beiden vorangestellten Beschreibungen (Extrusion, BREP), da hier kein Volumenkörper erstellt wird. Die Beschreibung eignet sich für die Kollaboration und Kollisionskontrolle mehrerer Fach- und Teilmodelle.

#### **i** Hinweis

Zur Weitergabe eines Modells, mit dem Ziel der Bearbeitung, ist diese Art der Beschreibung nicht konzipiert und somit nicht geeignet. Die Bauteile sollten als extrudierte Körper oder als BREP im IFC-Format beschrieben sein. Diese Option ist beim IFC-Export zu beachten.

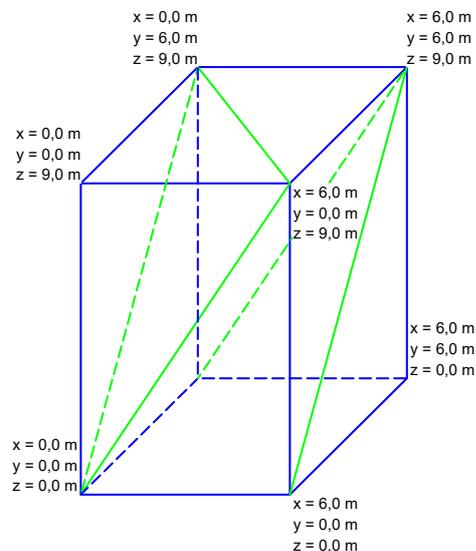


Bild 3. Trianguliertes Flächenmodell

### Grundlagen zu BIM

Die Abkürzung „BIM“ (Building Information Modeling) beschreibt eine Planungsmethode, bei der die Grundlage ein Architekturmodell darstellt. Alle Planungsinhalte und Informationen werden in dem virtuellen Gebäudemodell gesammelt und zielorientiert aus dem Modell abgeleitet. Das virtuelle Gebäudemodell „wächst“ somit im Planungsprozess, da die Ergebnisse aus den Fachplanungen in das Modell einfließen. Darüber hinaus beschreibt BIM den Planungsprozess sowie die notwendigen Arbeitsschritte zur erfolgreichen Durchführung der Planung mit Gebäudemodell als Grundlage.

### AIA und BAP

Für einen BIM-Planungsprozess werden vertragliche Grundlagen und Absprachen zwischen den am Planungsprozess beteiligten Personen erforderlich. Der eigentliche Planungsprozess, mit z.B. Vorgaben zur Übergabe von Daten und Planungsergebnissen, ist für ein Projekt mit dem „BAP – BIM-Abwicklungsplan“ [2] zu beschreiben.

Für jedes Bauvorhaben ist zu Beginn der Planung festzulegen, welche Ziele in der gemeinschaftlichen Planung erreicht und welche Inhalte in den virtuellen Gebäudemodellen übertragen werden sollen. Diese Ziele sind in den „AIA - Auftraggeber-Informationen-Anforderungen“ [3] festzuhalten. Die Modellierung des Architekturmodells, das als Grundlage und zum Transport der Planungsergebnisse sowie zur Kommunikation dienen soll, ist damit vertraglich verbindlich geregelt.

### Anwendungsfälle

Typische Planungsabläufe für Bauprojekte enthalten in der Regel wiederkehrende und einheitliche Aufgaben in den einzelnen Phasen der Projektbearbeitung. Diese Ausgaben sind z.B. die Grundlagenermittlung, Visualisierungen zur Unterstützung der Bauherren bei der Variantenauswahl oder die Durchführung der Bemessung und Nachweisung im Rahmen der Tragwerksplanung.

Mithilfe der BIM-Anwendungsfälle werden diese Aufgaben standardisiert. Im Rahmen der „Auftraggeber-Informationen-Anforderungen“ (AIA) sollten auch die Ziele der BIM-Planungsmethode und somit auch die durchzuführenden BIM-Anwendungsfälle benannt werden.

Eine Übersicht der wichtigsten BIM-Anwendungsfälle ist [4] zu entnehmen. Dank der Anwendungsfälle wird es leichter, Ziele und Erwartungen an den BIM-Planungsprozess und somit auch an den erforderlichen Modellaustausch zu formulieren.

Typische BIM-Anwendungsfälle, nach [4] mit Zuordnung zu den HOAI-Leistungsphasen.

- AWF 1: Bestandserfassung (HOAI LPH 1, 2)
- AWF 2: Variantenuntersuchung (HOAI LPH 2)
- AWF 3: Visualisierungen (HOAI LPH 2, 3, 4, 5, 8)
- AWF 4: Tragwerksplanung (HOAI LPH 3, 4, 5)
- AWF 5: Ausführungsplanung (HOAI LPH 2, 3, 5)
- AWF 6: Kontrolle der Planung (HOAI LPH 5)
- AWF 7: Genehmigungsplanung (HOAI LPH 2,3,4)
- AWF ...

#### Hinweis

Zu beachten gilt, dass nicht für jeden Anwendungsfall dasselbe IFC-Modell geeignet ist. Idealerweise erfolgt für die einzelnen Anwendungsfälle zielgerichtet ein optimierter und auf den notwendigen Umfang reduzierter Export des Modellumfangs im IFC-Format.

## Modellierung von Architekturmodellen

Für den kompletten Planungsprozess nimmt das Architekturmodell eine wichtige Rolle ein. Im Idealfall werden alle Planungsschritte daraus abgeleitet, Planungsunterlagen erstellt und Informationen sowie Ergebnisse in ihm verwaltet. Somit besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Qualität des Architekturmodells und einer erfolgreichen Planung.

Damit alle gewünschten Planungsziele, die mit dem Architekturmodell verknüpft sind, erreicht werden, sind Absprachen zwischen den beteiligten Personen zum Aufbau des Modells notwendig.

### Modellierung ohne BIM-Prozess

Die Planungsmethode „BIM - Building Information Modeling“ beschreibt einen kompletten Planungsprozess, der im Vorfeld der Planung über Dokumente wie AIA und BAP mit seinen Zielen genau formuliert und rechtlich fixiert wird. BIM ist also weit mehr als „nur“ die Verwendung eines 3D-CAD-Modells für die Planung.

Die folgenden Beschreibungen, Hinweise und Beispiele sind in einem konsequenten BIM-Prozess in den „Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA)“ festzuhalten. Auch wenn in der heutigen Praxis nur wenige Projekte mit einem BIM-Prozess bearbeitet werden, ist es für einen erfolgreichen IFC-Austausch empfehlenswert, die aufgeführten Grundsätze der Modellierung zu berücksichtigen und Vereinbarungen zum Modellaustausch zwischen den Planungsbeteiligten zu treffen.

### Grundsätze der Modellierung

Die folgenden Modellierungsgrundsätze bilden die Grundlage für ein solides Architekturmodell und sollten befolgt werden. Natürlich gibt es Situationen, in denen diese Grundsätze nicht eingehalten werden können.

1. **Bauteilorientiert:** die Modellierung des Architekturmodells erfolgt bauteilorientiert, vergleichbar mit dem Bauen in der Realität.
2. **Parametrisiert:** Bauteile werden, so weit möglich, über parametrisierte Eingaben beschrieben (diese erzeugen extrudierte Körper).
3. **Geschossorientiert:** Jedes Bauteil ist eindeutig einem Geschoss zugeordnet. Es sollten keine geschossübergreifenden Bauteile modelliert werden.
4. **Überschneidungsfrei:** Bauteile sind ohne Überschneidungen zu modellieren.

Werden diese Hinweise im Zuge der Modellierung nicht beachtet, führt dies nicht zu ungültigen Modellen. Eine Nichtbeachtung erschwert den Austausch zwischen den Planungsbeteiligten.

## Beispiele

### Beispiel 1: Bauteilorientierte Modellierung

Das erste Beispiel beschreibt den wichtigsten Grundsatz der Modellierung. Ein virtuelles Gebäudemodell sollte wie das reale Gebäude Bauteil für Bauteil aufgebaut werden.

Geometrische Veränderungen an Bauteilen zur Modellierung von weiteren Bauteilen sind zu vermeiden. Im Bild 4 wird eine Situation gezeigt, in der die Brüstung auf der linken Seite über Manipulation der Deckengeometrie erzeugt wurde.

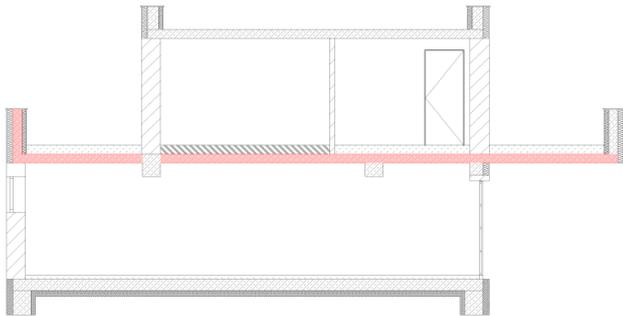


Bild 4. Brüstung und Decke als ein Bauteil

Für eine klassische Plandarstellung, die aus dem Modell abgeleitet wird, ist diese Vorgehensweise möglich. Zur Förderung des Modellaustausches in einem BIM-Anwendungsfall ist diese Art der Modellierung ungeeignet. Hier sollte, wie auf der rechten Seite gezeigt, die Brüstung über ein weiteres Wand- oder Balkenbauteil erzeugt werden.

### Beispiel 2: Unterzüge und Überzüge

Unterzüge und Überzüge sind keine eigenständigen Bauteile. Sie stehen in Verbindung mit der angrenzenden Decke. Für die Beurteilung und den Nachweis der Tragfähigkeit ist der Anschluss an die Decke von großer Bedeutung. Neben der gemeinsamen mechanischen Wirkung ist auch eine gemeinsame Bewehrungsführung erforderlich.

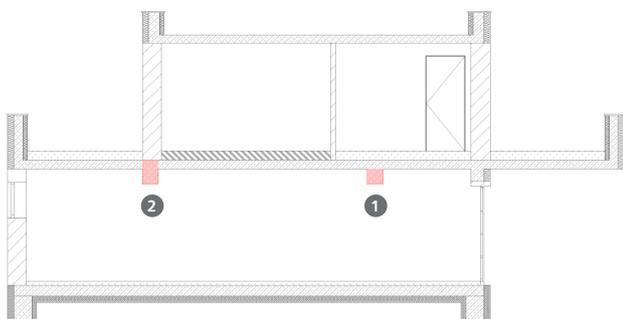


Bild 5. Geometrische Beschreibung der Unterzüge

Zur Beschreibung der Geometrie sind zwei Varianten möglich. Zum einen die Vorgabe der Abmessungen des Rechteckes unterhalb der Decke (Bild 5, 1), zum anderen die Vorgabe der gesamten Höhe inkl. der Deckenstärke (Bild 5, 2).

Grundsätzlich sind beide Varianten der Modellierung möglich. Wichtig ist daher, die Art der Modellierung zwischen den am Austausch beteiligten Personen abzustimmen. Darüber hinaus ist bei der Modellierung über die gesamte Höhe zu beachten, keine Überschneidungen mit der Decke zu erzeugen.

### **i** Hinweis

Für die Verwendung des Architekturmodells innerhalb der mb WorkSuite sind ebenfalls beide Varianten problemlos möglich. Die korrekte Abbildung in jeder Phase der Verwendung wird sichergestellt.

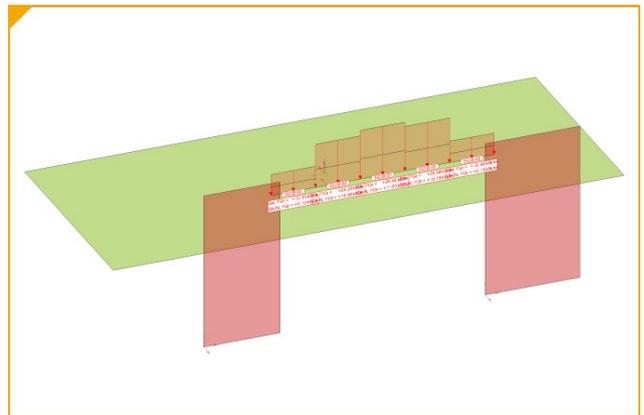


Bild 6. Berechnungsmodell mit Belastungen für einen Unterzug

### Beispiel 3: Deckenversatz

Ein Deckenversatz entsteht bei einem örtlichen Versprung des Niveaus einer Decke. Der Versatz verbindet somit zwei Decken miteinander und übernimmt bei dieser Verbindung zwei mechanische Aufgaben: die Versteifung des Deckensystems in Längsrichtung des Versatzes. Dies entspricht einer vergleichbaren Wirkung als Balken, wie z.B. bei einem Unterzug. Darüber hinaus stellt der Versatz eine biegesteife Verbindung der Decken quer zur Längsrichtung dar. Über eine spezielle Führung der Bewehrung sind die Beanspruchungen der Decken zu verbinden.

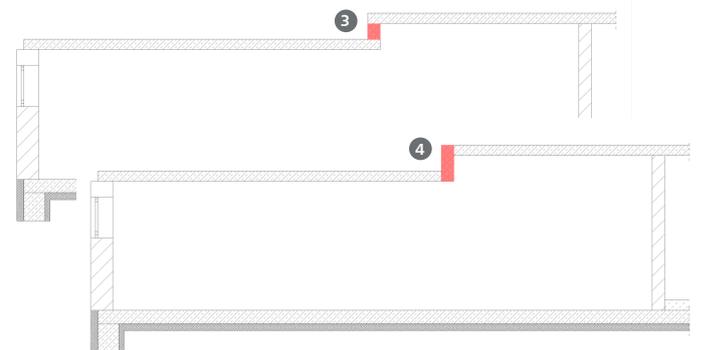


Bild 7. Modellierung eines Deckenversatzes

Bild 7 zeigt im Hintergrund die Modellierung des Versatzes über ein flaches Wandbauteil, welches auf der unteren Decke aufsteht und die obere Decke trägt 3. Im Vordergrund wird die Modellierung über einen Balken gezeigt, der die komplette Höhe einnimmt 4 und die Decken seitlich anschließen.

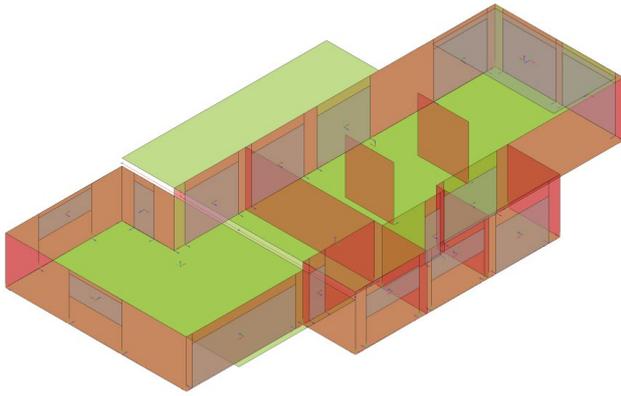


Bild 8. Deckenversatz als Balken im Strukturmodell

Beide Varianten wären grundsätzlich möglich, da der Grundsatz der bauteilbezogenen Modellierung erfüllt wird. Aus Sicht der Tragwerksplanung empfiehlt sich jedoch die Variante der Modellierung über einen Balken, da diese das Tragverhalten besser abbildet.

**Hinweis**

Die Modellierung als Balken stellt auch für die Weiterverwendung in der mb WorkSuite die beste Alternative dar. Das Strukturelement vom Typ „SE-Balken“ kann in allen Verwendungen ideal genutzt werden.

**Beispiel 4: Sturz für Türen und Fenster**

Bei Sturzbauteilen handelt es sich um Bauteile innerhalb einer Wand, zur Überbrückung von kurzen Unterbrechungen der durchgehenden Wand infolge Türen oder Fenstern. In Abgrenzung zu einem Balken oder Unterzug sind zwei Merkmale besonders zu beachten. Zum einen hat ein Sturz aufgrund seiner Lage in der Wand keine mechanische Verbindung zur darüber liegenden Decke. Zum anderen überspannt ein Sturz nur eine kürzere Öffnung. Als Anhaltspunkt für die Definition kurzer Öffnungen kann das DAfStb-Heft 631, Abschnitt 2.4.1 [5] herangezogen werden. Hier wird das 15-fache der aufliegenden Deckenstärke angegeben. Somit wäre bei einer Deckenstärke von 20cm eine Öffnung bis 3,00m als Sturz ausreichend definiert. Darüber hinaus sind Unterzüge zur Aufnahme der Vertikallasten zu wählen.

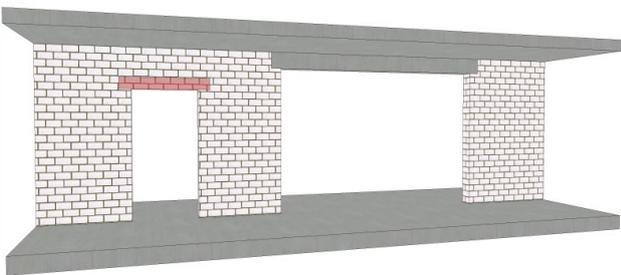


Bild 9. Sturz-Bauteil innerhalb einer Wand

Für das Architekturmodell in ViCADO wird das Sturzbauteil über die jeweilige Tür- oder Fensteröffnung erzeugt. Dort bietet das Kapitel „Zusatzbauteile“ alle erforderlichen Eingaben und Optionen.

**Hinweis**

Die Berechnungsmodelle für die Bemessung der Sturzbauteile (Bild 11) werden auf der Grundlage der Wand- und Öffnungselemente erzeugt, die den jeweiligen Sturz beschreiben.

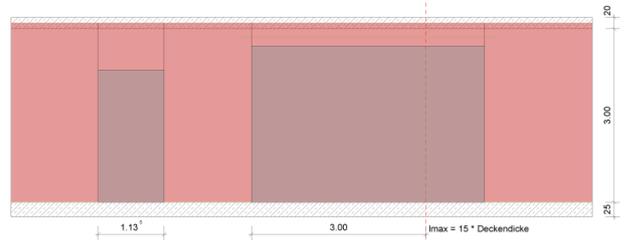


Bild 10. Architektur- und Strukturmodell mit Öffnungen

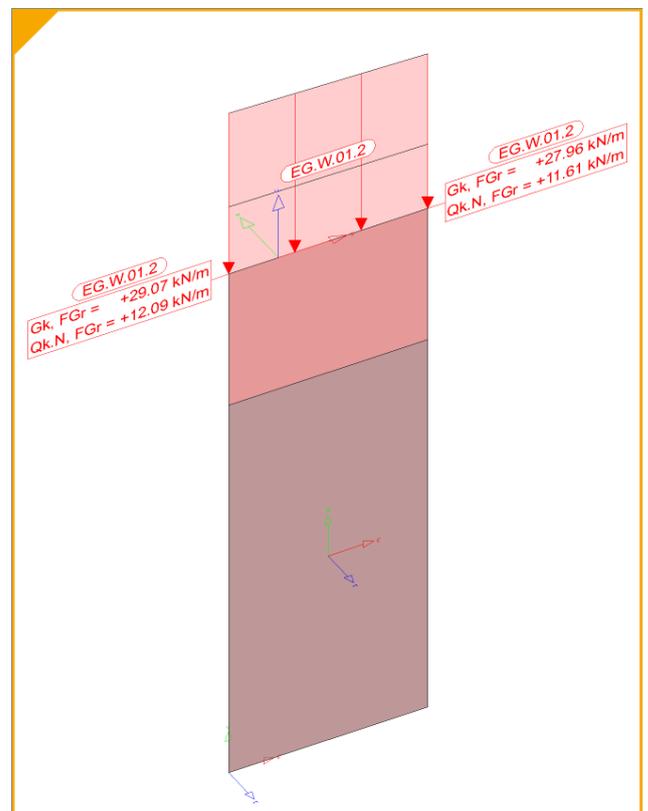


Bild 11. Berechnungsmodell für einen Türsturz im StrukturEditor

Mit dem Bild 11 wird die Konsequenz aus der Verwaltung der Sturzbauteile über die Öffnungen bzw. die Wände mit Öffnungen deutlich. Die Berechnungsmodelle, die zur Vorbereitung der Bemessung im StrukturEditor erstellt werden, basieren auf Strukturelementen der Wände (SE-Wand).

**Beispiel 5: Filigranplatten**

In Abhängigkeit der angestrebten Modellierungsgenauigkeit besteht der Wunsch, die Geschossdecken entsprechend der geplanten Teilvorfertigung im Modell abzubilden. Hierbei gilt es zu beachten, dass eine Mehrschaligkeit von Fertigteil- und Ortbeton nicht über den kompletten Deckengrundriss einheitlich vorliegt. Die Fertigteile werden immer nur wenige cm auf die Wände und Lager geführt, wie in Bild 12 erkennbar.

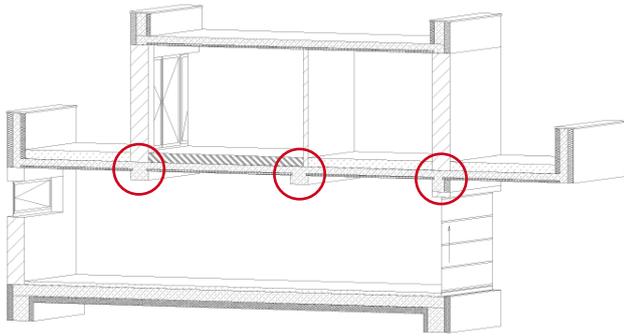


Bild 12. Gewünschte Modellierung für Halbfertigteildecke

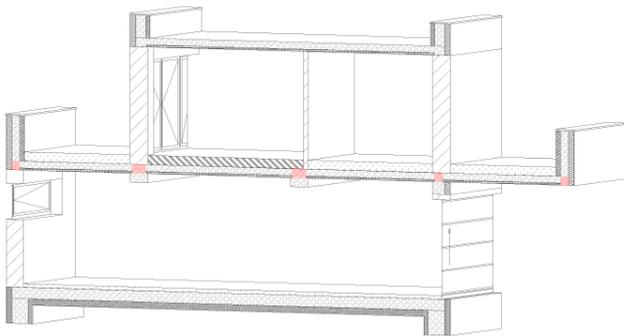


Bild 13. Balken in Deckenstärke zur Verdrängung

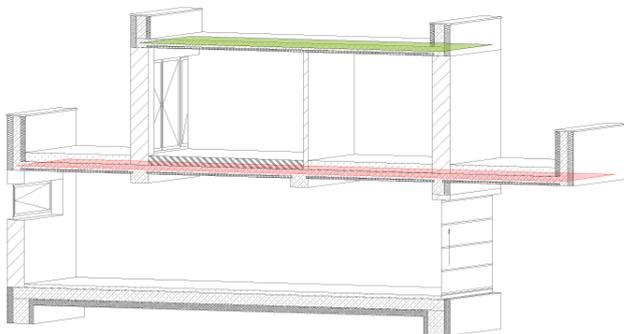


Bild 14. Durchgängige Strukturelemente für die Decken

Als sinnvolle Modellierung wird hier eine Kombination aus Decke und Balken über den Lagerbereichen empfohlen. Zu beachten ist hierbei, dass über die Verschneidungsoptionen in ViCADO erreicht wird, dass die Balken über den Lagern die mehrschalige Decke verdrängen (Bild 12) und somit das gewünschte Modell entsteht.

In Bild 13 wird das gewünschte Ergebnis erkennbar und die Schicht des Fertigteils läuft nicht über die Lager durch. Somit wird eine korrekte Auswertung von Fertigteilbeton und Ort-beton möglich. Zu beachten gilt hierbei, dass die Decke nun durch ein Deckenbauteil und mehrere Balkenbauteile repräsentiert wird.

**i Hinweis**

Zur Ableitung des Strukturmodells aus dem Architekturmodell sollte für die Balken zur Verdrängung der Fertigteilschicht die Erzeugung von Strukturelementen deaktiviert werden. Für das Strukturmodell und die Bemessungsmodelle ist das ungestörte Strukturelement der Decke (SE-Decke) ausreichend, siehe Bild 14.

**Beispiel 6: Überschneidungsfreie Geometrie**

Der Grundsatz der bauteilorientierten Modellierung und der die reale Bauweise spiegelnden Modellierung führt zwangsläufig zu einer überschneidungsfreien Modellierung. Das folgende Bild 15 zeigt die nicht korrekte Modellierung im Bereich der Gründung. Zwei Bauteile, die Fundamentplatte und das Randstreifenfundament, wurden jeweils mit der Oberkante einheitlich modelliert. Somit „stecken“ die Bauteile teilweise ineinander. Dies führt zwangsläufig zu fehlerhaften Auswertungen. In ViCADO kann über das Kapitel „Verschneidung“ eine automatisierte Lösung erreicht werden.

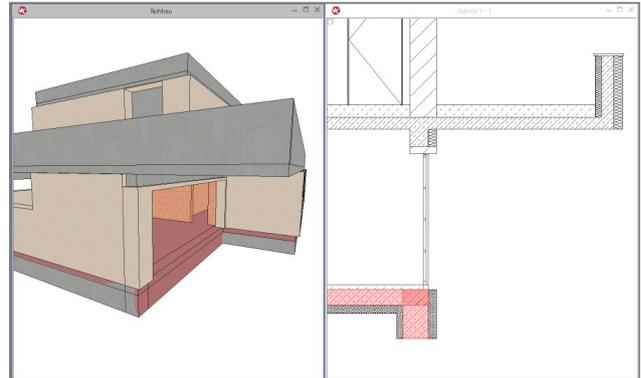


Bild 15. Überschneidung bei Fundamentbauteilen

**i Hinweis**

Das Register „Modell“ in ViCADO ermöglicht den Zugriff auf die „Modell-Kontrolle“. Diese hilft beim Aufspüren solcher Schwächen im Modell.

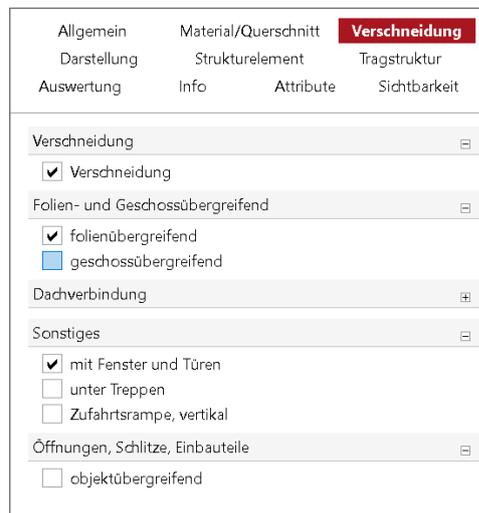


Bild 16. Steuerung der Verschneidung je Bauteil

**Beispiel 7: Geschossweise Modellierung**

Die bauteilorientierte Modellierung sollte sich an den Grenzen der definierten Geschosse orientieren. Vertikale Bauteile, wie Wände oder Stützen, erstrecken sich im Standard über die komplette Höhe der Geschosse. In einigen Gebäuden erstrecken sich Bauteile auch über die Grenzen der Geschosse hinweg. In den Bildern 17 und 18 wird deutlich, dass die jeweiligen Anteile der Stützen entsprechend dem Erdgeschoss (EG) und dem Obergeschoss (OG) zugeordnet wurden.

## Checkliste für den Aufbau und Austausch von Architekturmodellen

Die folgende Checkliste fasst wichtige Aspekte des Modellierens und zum IFC-Austausch für die Tragwerkplanung zusammen.

<b>Modellierungsrichtlinie</b>	<b>Bauteilorientiert</b> Die Modellierung des Architekturmodells erfolgt bauteilorientiert, vergleichbar mit dem Bauen in der Realität.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Parametrisiert</b> Bauteile werden, so weit möglich, über parametrisierte Eingaben beschrieben (diese erzeugen extrudierte Körper).	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Geschossorientiert</b> Jedes Bauteil ist eindeutig einem Geschoss zugeordnet. Es sollten keine geschossübergreifenden Bauteile modelliert werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Überschneidungsfrei</b> Bauteile sind ohne Überschneidungen zu modellieren.	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Umfang des Austausches</b>	<b>Modellumfang für Fachplanung (Teilmodell)</b> Idealerweise wird für die jeweilige Fachplanung ein optimiertes IFC-Modell erzeugt. Alle für den Tragwerksplaner irrelevanten Objekte sollten nicht übergeben werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Nichtgeometrische Informationen</b> Als nichtgeometrische Informationen sollten nur die übergeben werden, die für die Fachplanung bzw. Tragwerksplanung benötigt werden. Dies sind z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tragend / nichttragend</li> <li>• Außen- oder Innenbauteil</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>IFC-Export</b>	<b>IFC-Klassen für Objekte</b> Festlegung, mit welchen IFC-Klassen die einzelnen Bauteile beschrieben werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>IFC-Version</b> Aktuell wird die Version IFC 2x3 oder IFC 4 verwendet. Die Version ist festzulegen. Empfehlenswert für die Tragwerksplanung ist das Format IFC 4 aufgrund der verbesserten Geschossinformationen.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>IFC Model View Definition</b> Sofern eine „Model View Definition“ (MVD) für den Export gewählt werden kann, sollte entsprechend der festgelegten IFC-Version „IFC 4 Design Transfer View“ oder „IFC 2x3 Coordination View 2.0“ gewählt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Geometrie im IFC-Modell</b> Die geometrische Beschreibung der Bauteile sollte für den Anwendungsfall passend gewählt werden. Für eine Weiterbearbeitung des Modells, z.B. in der Tragwerksplanung, sollte die Geometrie parametrisiert oder als Begrenzungsflächenmodell (BREP) erfolgen.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Teilmodelle für Fachplanung</b> Für die jeweilige Fachplanung, z.B. die Tragwerksplanung, sollten jeweils separate Teilmengen, sogenannte Teilmodelle, exportiert werden. Je Fachplanung können unterschiedliche Anforderungen vorliegen.	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>IFC-Import</b>	<b>Kontrolle des IFC-Modells</b> Vor dem Import sollte das IFC-Modell in einem IFC-Viewer (z.B. BIMviewer) überprüft werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Umfang</b> Falls erforderlich, können im Rahmen des Imports Teilmengen ausgeschlossen werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Vorbereitungen für die Tragwerksplanung</b>	<b>Properties / Attribute anpassen</b> Für die importierten Bauteile können aus Properties erzeugte Attribute angepasst werden. Dies wird erforderlich, wenn z.B. das Attribut „tragend“ nicht korrekt übergeben wurde.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Bauteil kategorisieren</b> Alle Wände aus einem IFC-Modell werden im CAD-System des Tragwerksplaners (z.B. ViCADO.ing) einheitlich als „Wände“ dargestellt. Genauere Klassifizierungen können die Bearbeitung günstig beeinflussen.	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Strukturmodell</b>	<b>Strukturelemente erzeugen</b> Aus dem Architekturmodell werden je Bauteil Strukturelemente als Systemlinienobjekte erzeugt. Wichtig ist hierfür das Attribut „tragend = ja“ sowie die Geschossstruktur.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Strukturmodell anpassen</b> Das Systemlinienmodell sollte idealisiert und vereinfacht werden. Stützen und Wände sollten z.B. auch bei unterschiedlichen Wanddicken übereinander angeordnet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Bemessungen vorbereiten</b> Aufbauend auf dem Strukturmodell werden die für die Bemessungen benötigten Berechnungsmodelle im StrukturEditor gebildet und für die statischen Analysen weitergegeben.	<input checked="" type="checkbox"/>

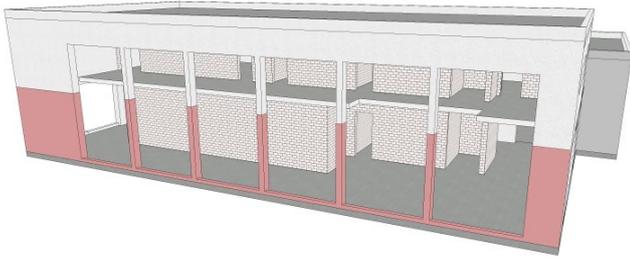


Bild 17. Geschossübergreifende Stützen im EG und OG

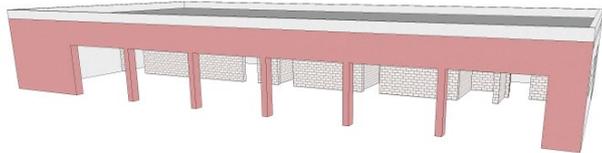


Bild 18. Geschossübergreifende Stützen im OG

Dank des Geschossbezuges bleibt die Anordnung der Stützen auch bei einer auf das Obergeschoss (Bild 18) reduzierten Darstellung oder Ausgabe des Modells erkennbar.

Der Grundsatz „geschossorientierte Modellierung“ kann jedoch im Widerspruch zum ersten Grundsatz „bauteilorientierte Modellierung“ stehen. Hier ist projektbezogen abzuwägen, welcher Grundsatz Vorrang hat. Als Beispiel sei die geschossübergreifende Fertigteilstütze in Bild 19 genannt. Hier kann das Bauteilprinzip höher bewertet werden als das Geschossprinzip.

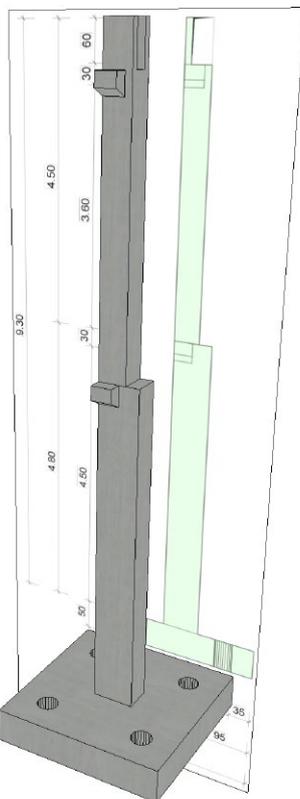


Bild 19. Fertigteilstütze über zwei Geschosse inkl. Fundament

## Fazit

Die Planung von Bauprojekten auf der Grundlage von virtuellen Gebäudemodellen wie Architektur- und Strukturmodell ist zweifelsfrei Stand der Technik und die Planungsmethode der Zukunft. Viele Planer in der Praxis nutzen bereits seit vielen Jahren 3D-Modelle in ihren Planungsprozessen. Somit können viele Erfahrungswerte genutzt und überführt werden. Es gilt jedoch zu beachten, dass nicht alle Modellierungsstrategien aus der Vergangenheit ohne Variation in die Modellierung von Gebäudemodellen überführt werden können, die zwischen Planungsbeteiligten ausgetauscht werden sollen.

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger  
mb AEC Software GmbH  
mb-news@mbaec.de

## Quellen

- [1] Öhlenschläger, M.: BIM-Begriffe im Datenaustausch. mb-news 4-2018
- [2] BIM4INFRA2020, Leitfaden und Muster für den BIM-Abwicklungsplan (BAP) <https://bim4infra.de/>, 03.04.2024
- [3] BIM4INFRA2020, Leitfaden und Muster für Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA), <https://bim4infra.de/>, 03.04.2024
- [4] BIM4INFRA2020, Steckbriefe der wichtigsten BIM-Anwendungsfälle <https://bim4infra.de/>, 03.04.2024
- [5] Deutscher Ausschuss für Stahlbetonbau: DAfStb-Heft 631, Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken. 2019, Beuth-Verlag, Berlin.
- [6] Öhlenschläger, M.: Die modellorientierte Tragwerksplanung. mb-news 4-2023
- [7] Öhlenschläger, M.: StrukturEditor für alle. mb-news 2-2023
- [8] Öhlenschläger, M.: Strukturmodell vorbereiten. mb-news 5-2021

## Preise und Angebote

### ViCADO.arc 2024

Entwurf, Visualisierung & Ausführungsplanung

### ViCADO.ing 2024

Positions-, Schal- & Bewehrungsplanung

Weitere Informationen unter  
<https://www.mbaec.de/produkte/vicado/>

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Mai 2024

Betriebssysteme: Windows 10 (22H2, 64-Bit), Windows 11 (22H2, 64-Bit), Windows Server 2022 (21H2) mit Windows Terminalserver

Preisliste: [www.mbaec.de](http://www.mbaec.de)