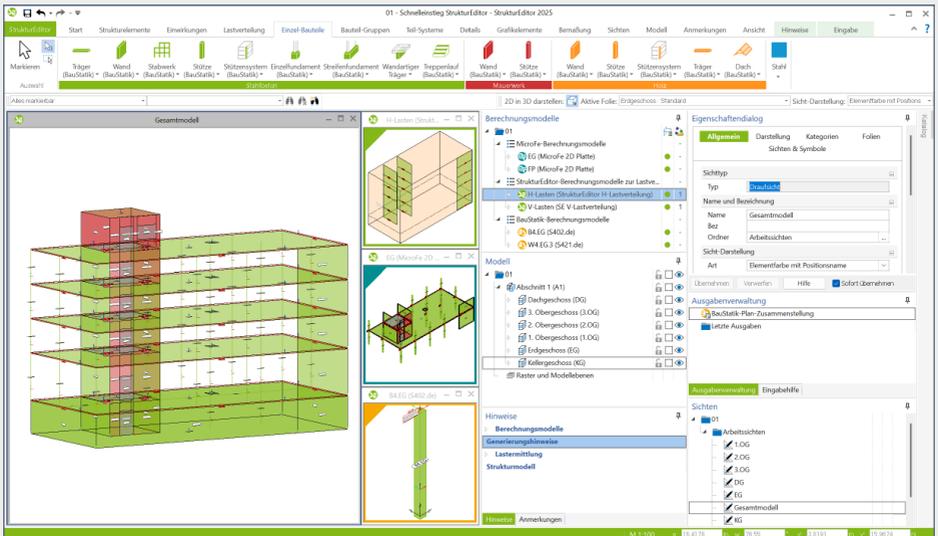


StrukturEditor

Tragwerksplanung in der mb WorkSuite



Inhalt

1	Einleitung	5
1.1	Über dieses Handbuch	5
1.2	Systemvoraussetzungen	5
1.3	Weitere Unterlagen und Services	6
2	Bauprojekte verwalten	8
2.1	Neues Projekt anlegen	8
2.2	Projekt-Informationen verwalten	9
2.3	Projekte wechseln und auswählen	10
2.4	Projekte verwalten	11
3	StrukturEditor-Modelle	12
3.1	Arbeiten mit Geschossen	12
3.2	Neue Modelle erstellen	12
3.3	Neues Strukturmodell	13
4	Arbeiten mit dem StrukturEditor	14
4.1	Die Oberfläche	14
4.2	Arbeiten mit den Konstruktionslinien	15
5	Strukturmodell modellieren	16
5.1	Decke	16
5.2	Wände	17
5.3	Stützen	18
5.4	Aussparungen in Decke und Wand	19
5.4.1	Aussparungen in der Decke	19
5.4.2	Aussparung in der Wand	20
5.5	Belastungen	21
5.5.1	Elementlasten der Decken-Strukturelemente	21
5.5.2	Linienlasten am Deckenrand	23
5.5.3	Linienlasten aus Treppe (Lagerreaktionen)	24
5.6	Weitere Geschosse erzeugen	25
5.6.1	Modellstruktur um fünf Geschosse erweitern	25
5.7	Strukturelemente in neue Geschosse übernehmen	26
5.7.1	Inhalte in neue Geschosse übernehmen	26
5.7.2	Anpassung der Belastungen in den Obergeschossen	28
5.7.3	Anpassung der Belastung in der Dachdecke	29
5.7.4	Anpassung der Strukturelemente im Kellergeschoss	30

5.7.5	Bodenplatte im Kellergeschoss	32
5.7.6	Wände und Öffnungen im Dachgeschoss	33
5.7.7	Fenster- und Türöffnungen im Dachgeschoss	34
5.7.8	Decke im Dachgeschoss	35
5.7.9	Strukturelemente systematisch umbenennen	36
5.7.10	Wände automatisch teilen	38
5.7.11	Wände manuell teilen	39
6	Berechnungsmodelle definieren	40
6.1	Berechnungsmodelle zur vertikalen Lastverteilung	41
6.1.1	Berechnungsmodell erstellen	41
6.1.2	Verwendung von Strukturelementen in den Berechnungsmodellen	42
6.1.3	Vertikale Lastverteilung berechnen	43
6.1.4	Kontrolle der vertikalen Lastverteilung	44
6.1.5	Generierungshinweise in Modellhinweisen kontrollieren	45
6.1.6	Aussparungen geometrisch anpassen	46
6.2	Berechnungsmodell für horizontale Lastverteilung	47
6.2.1	Definition der aussteifenden Wände	47
6.2.2	Berechnungsmodell erstellen	48
6.3	Berechnungsmodelle für Stützen und Wände	49
6.4	Berechnungsmodell für Geschossdecke	50
6.4.1	Berechnungsmodell für Geschossdecke erzeugen	50
6.4.2	Verwendete Strukturelemente sichten und prüfen	51
6.5	Berechnungsmodell für Fundamentplatten	52
7	Berechnungsmodelle freigeben und verwenden	53
7.1	Berechnungsmodelle freigeben	54
7.2	Berechnungsmodelle verwenden	55
7.2.1	Berechnungsmodelle für die BauStatik verwenden	55
7.2.2	Berechnungsmodelle für MicroFe	56
7.2.3	Ergebnisse der Bemessungsmodelle freigeben	57
8	Unterschiede zwischen den Verwendungen	58
9	Nachweis der Gebäudeaussteifung	59
9.1	Aussteifung mit Modulen der BauStatik	60
9.1.1	Berechnungsmodelle erstellen und freigeben	60
9.1.2	Berechnungsmodelle in der BauStatik verwenden	61
9.2	Aussteifung mit MicroFe	62
9.2.1	Berechnungsmodell erstellen und freigeben	62
9.2.2	Berechnungsmodelle in MicroFe verwenden	63

10	Dokumentation	64
10.1	Textliche Dokumentation in der BauStatik	64
10.2	Grafische Dokumentation mit Plansichten	65
10.2.1	Plansicht erstellen und Sicht platzieren	65
10.2.2	Listensichten erstellen	66
10.2.3	Listensichten auf Plansichten platzieren	67
10.2.4	Sichten und Plansichten für die BauStatik vorbereiten	68
10.2.5	Sichten und Plansichten in der BauStatik verwenden	69
11	Berechnungsmodelle für externe Bemessungen	70
12	Arbeiten optimieren	71
12.1	Arbeitsfenster einrichten	71
12.2	Konstruktionshilfen	72
12.3	Neue Vorlagen einrichten	73
12.4	Hinterlegungsobjekte nutzen	74
12.4.1	Folien einfügen	74
12.4.2	PDF oder Grafik einfügen	75
12.5	Berechnungsmanager	76
12.6	Modell-Historie	77
13	Anlagen	78

1 Einleitung

Wir freuen uns, Sie als Anwender begrüßen zu dürfen. Sie haben mit dem StrukturEditor aus der mb WorkSuite eine Software ausgewählt, mit der Sie unsere langjährige Erfahrung im Bereich Bausoftware für sich nutzen. Wir sind bestrebt, alle Anwendungen der mb WorkSuite mit hoher Leistungsfähigkeit und großer Flexibilität bequem anwendbar zu gestalten. Aktuelle Grundkenntnisse in Windows sowie branchenspezifisches Fachwissen sind Ihr Beitrag, um die mb WorkSuite optimal zu nutzen.

Dieses Handbuch wird Ihnen helfen, schnell mit dem StrukturEditor vertraut zu werden. Wir wünschen Ihnen damit viel Erfolg!

Bitte beachten Sie: Der StrukturEditor ist wie die mb WorkSuite modular aufgebaut. Deshalb sind nicht alle beschriebenen Funktionen automatisch im Standardlieferungsumfang enthalten, sondern sind käuflich zu erwerben.

1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch versteht sich als Schnelleinstieg. Hier erläutern wir Ihnen in Schritt-für-Schritt-Beispielen die wichtigsten Funktionen und Wege zum Arbeiten mit dem StrukturEditor.

Zur Darstellung unterschiedlicher Elemente werden bestimmte Notationsweisen verwendet:

- Bezeichnungen von **Dialogen**, **Menüs** und **Schaltflächen** werden in „Anführungszeichen“ dargestellt.
- **Tasten**, **Tastenkürzel** und **Befehle in Dialogen** werden in eckige Klammern eingefasst, z.B. [Q], [Strg]+[A], [OK] oder [Abbrechen].
- **Steuertasten**: Computertastaturen unterscheiden sich teilweise in ihrer Beschriftung. Dieses Handbuch verwendet folgende Bezeichnungen:
 - [Shift] für beide Umschalttasten
 - [Esc] für die Escape-Taste (meistens ganz oben links)
 - [Tab] für die Tabulator-Taste
 - [Strg] für die Steuerung-Taste (meistens ganz unten links)
 - [Alt] für die Optionen-Taste

1.2 Systemvoraussetzungen

Die mb WorkSuite ist für Windows-Betriebssysteme optimiert. Sie wird ständig auf dem Stand der Technik gehalten, um ein Maximum an Leistung und Nutzen zu bieten. Dies gelingt nur durch die optimale Ausnutzung der Systemfunktionen aktueller Betriebssysteme.

Ausführliche Informationen auf www.mbaec.de/service/systemvoraussetzungen

1.3 Weitere Unterlagen und Services

Neben den Schnelleinstiegen werden Ihnen noch eine Vielzahl an Unterlagen und Informationen für die Anwendung und Einarbeitung in die mb WorkSuite bereitgestellt. Alle Angebote finden Sie direkt auf der Homepage unter www.mbaec.de/service.

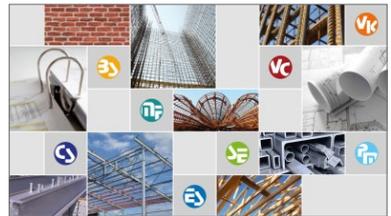
mbinare

Immer Dienstagmorgen um 10:30 Uhr - Zeit für ein [mbinar](#): Aktuelle Informationen und Weiterbildung in Form eines 90-minütigen kostenlosen Online-Seminars. Den Veranstaltungskalender sowie die Anmeldung zum mbinar finden Sie online.



mb-Tutorials (YouTube)

Sehen Sie auf dem YouTube-Kanal „[mbtutorial](#)“ jederzeit und auf Abruf umfassende Anleitungen, Tutorials und mbinar-Aufzeichnungen. Das Angebot ist gegliedert in verschiedene Kategorien und richtet sich an alle Anwender vom Neueinsteiger bis zum Profi.



mb-news

Die Kundenzeitschrift [mb-news](#) erscheint mehrmals pro Jahr und bietet ein umfassendes Informationsangebot. Veröffentlicht werden Fachartikel zum Bauwesen und Informationen rund um die mb WorkSuite. Die Zeitschrift kann kostenlos abonniert werden.



mb-Bemessungstabellen

Die [mb-Bemessungstabellen](#) decken die typischen Bemessungsaufgaben im Hoch- und Ingenieurbauwerken ab. Verfügbar sind die praktischen Tabellenwerke für die Bereiche Stahlbetonbau (EC 2), Stahlbau (EC 3), Holzbau (EC 5) und Mauerwerksbau (EC 6).



Vorstellung der neuen Version

Jedes Jahr im Herbst wird eine neue Version der mb WorkSuite vorgestellt. Dabei wird auf die aktuellen Weiterentwicklungen eingegangen. Zu jeder neuen Version gibt es eine [Themenseite](#) mit allen Informationen auf der Homepage.



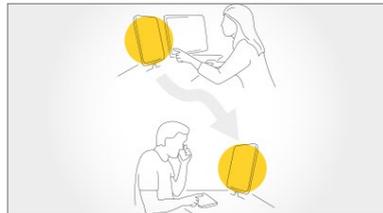
Hotline

Die [Telefon-Hotline](#) ist ein Service für alle Anwender, die während der Arbeit mit der mb WorkSuite kurzfristig Rücksprache mit erfahrenen Fachleuten nehmen möchten.



mb ScreenShare

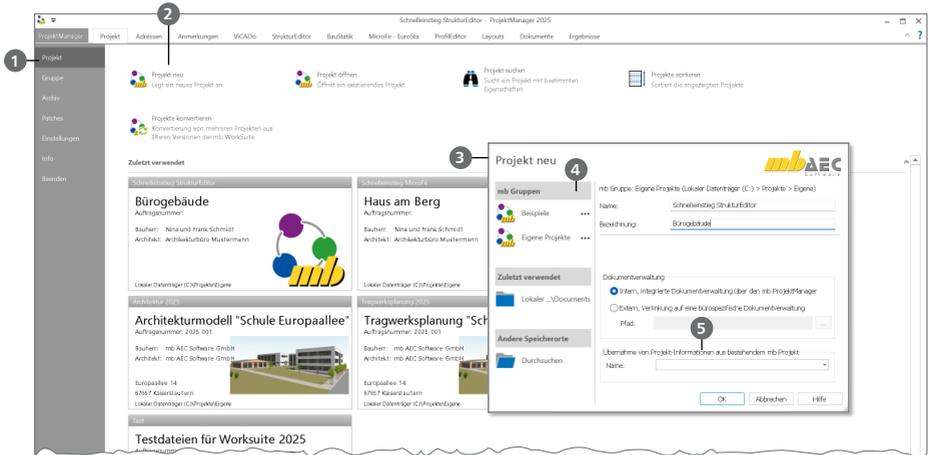
Für Situationen, in denen man gerne gemeinsam auf einen Bildschirm schaut: Bildschirminhalte direkt teilen mit [mb ScreenShare](#). Die Bildschirmübertragung erfolgt über das Internet in Ihrem Browser, ganz ohne Installation und kann beispielsweise parallel zum Telefonat gestartet werden.



2 Bauprojekte verwalten

2.1 Neues Projekt anlegen

Der erste Schritt bei der Arbeit mit dem StrukturEditor ist der Start des ProjektManagers. Er verwaltet zentral Ihre FE-Modelle in Form von Projekten. Diese Verwaltung erstreckt sich auch auf die weiteren Anwendungen der mb WorkSuite. Alle wesentlichen Informationen werden zentral verwaltet und stehen allen Anwendungen im Projekt zur Verfügung. Sie können somit automatisch auf dem Deckblatt der Statik oder im Planstempel der Positions- und Bewehrungspläne erscheinen.



Schritt für Schritt

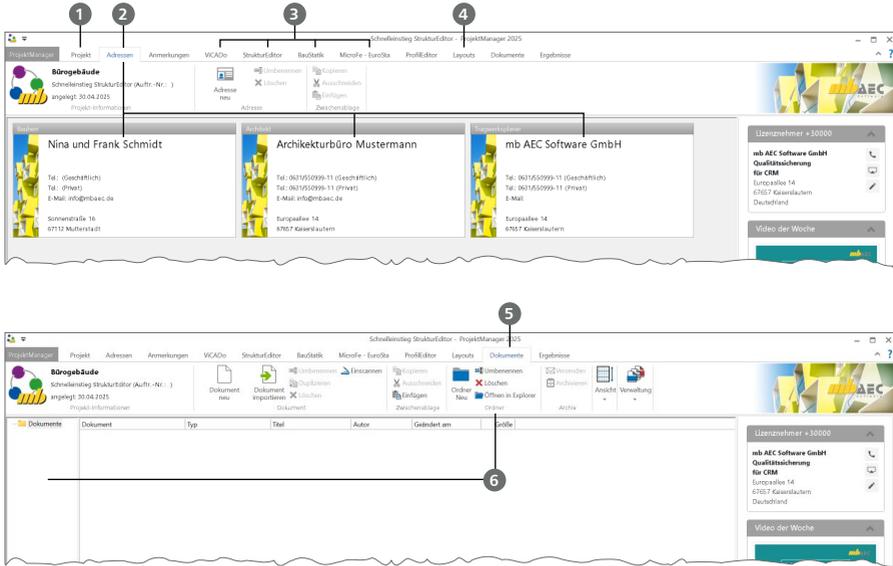
- Starten Sie den ProjektManager. Nach der Installation der mb WorkSuite finden Sie diesen auf dem Desktop oder unter „Start“.
- Das Systemmenü des ProjektManagers ist geöffnet und zeigt Ihnen die Rubrik „Projekt“ **1**. Hier werden die zuletzt bearbeiteten Projekte aufgelistet. Wählen Sie hier links oben die Option „Projekt neu“ **2**.
- Geben Sie im nun geöffneten Dialog „Projekt neu“ **3** den Projektnamen „Schnelleinstieg StrukturEditor“ sowie die Bezeichnung „Bürogebäude“ ein und bestimmen den Speicherort durch die Auswahl einer Gruppe **4** oder eines Pfades.
- Mit dem Klick auf [OK] legen Sie das neue Projekt an.

Tipp

- Mit den Gruppen **4** haben Sie häufig genutzte Speicherorte (z.B. „Jahr 2025“) schnell im Zugriff. Mit der Installation sind die Gruppen „Beispiele“ und „Eigene Projekte“ angelegt.
- Falls ein Projekt mit ähnlichen Projekt-Informationen (z.B. gleicher Architekt oder Bauherr) bereits vorhanden ist, können Sie diese über die Funktion „Übernahme Projekt-Informationen“ **5** komplett übernehmen.

2.2 Projekt-Informationen verwalten

Mit dem ProjektManager werden alle erforderlichen Aufgaben am Projekt koordiniert. Mit seiner Hilfe lassen sich alle Daten der Anwendungen auf einheitliche Weise bearbeiten. Dadurch entfällt lästiges Suchen nach Dateien, da sie alle über den ProjektManager verwaltet werden können.



Schritt für Schritt

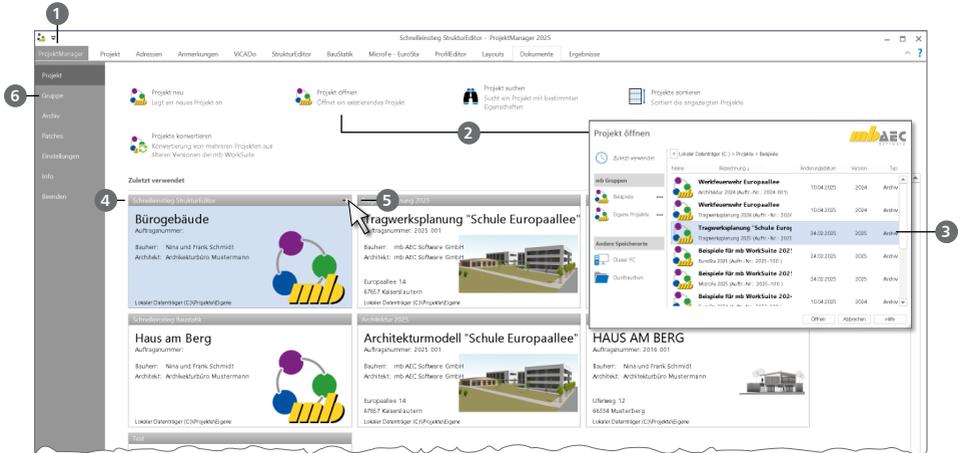
- Öffnen Sie das Register „Projekt“ ①. Mit einem Doppelklick auf die Projektkarte können hier Angaben zum Projekt wie Adresse oder die Auftragsnummer eingetragen werden.
- Wechseln Sie in das Register „Adressen“ ②. Hier können Kontaktdaten aller Projektbeteiligten hinterlegt werden. Standardmäßig sind Bauherr, Architekt und Tragwerksplaner vorhanden.
- Das Menüband zeigt Register aller gewählten Anwendungen der mb WorkSuite ③. Mit der Auswahl eines Registers wird die Darstellung im ProjektManager angepasst.
- Das Erscheinungsbild Ihrer Dokumente und Pläne kann über Layouts gesteuert werden. Die Layouts eines Projekts werden über das gleichnamige Register ④ verwaltet. Natürlich können hier auch eigene erstellt werden.
- Mit dem Register „Dokumente“ ⑤ können beliebige Dateien im Projekt verwaltet werden. Fügen Sie z.B. Architektenpläne im PDF- oder DXF-Format per Drag & Drop hier ein oder verwalten Sie Baustellenfotos, Bodengutachten und Anschreiben. Sie finden hier auch Optionen zur Verwaltung einer Ordnerstruktur. ⑥.

Tipps

- Über die Adressverwaltung können Adressen für weitere Projekte gespeichert werden.
- Speichern Sie eigene Layouts als „Neue Vorlage“, um sie auch in folgenden Projekten verfügbar zu haben.

2.3 Projekte wechseln und auswählen

Der ProjektManager verwaltet Ihre Arbeit in Form von Projekten. Er ermöglicht Ihnen, auf die Inhalte Ihrer Projekte zuzugreifen und zwischen Ihren Projekten zu wechseln. Sie erreichen alle Ihre Projekte über das Systemmenü, das grau eingefärbte Register links im Menüband. Sobald Sie das Systemmenü anklicken, erhalten Sie direkt alle Projekte angezeigt, mit denen Sie zuletzt gearbeitet haben.



Schritt für Schritt

- Öffnen Sie das Systemmenü **1**. Wählen Sie die Schaltfläche „Projekt öffnen“ **2** aus. Der gleichnamige Dialog bietet Zugriff auf Ihren Rechner und ggf. das Netzwerk. Wählen Sie die Gruppe „Beispiele“ und dort das Projekt „Tragwerksplanung Schule Europaallee“ **3** aus. Wählen Sie als Speicherort „Eigene Projekte“.
- Da es sich um ein Projekt-Archiv handelt, wird dieses zunächst entpackt und geöffnet. Öffnen Sie erneut das Systemmenü. Unter „Zuletzt verwendet“ sehen Sie nun mindestens die beiden Projekte „Schnelleinstieg StrukturEditor“ **4** und „Tragwerksplanung 2025“ als Projekt-Karten. Mit einem Klick auf die Projekt-Karte können Sie das entsprechende Projekt öffnen und so zwischen den Projekten wechseln.
- Berühren Sie mit der Maus die Projekt-Karte „Schnelleinstieg StrukturEditor“. In der rechten oberen Ecke erscheint ein „Pin“-Symbol **5**. Hiermit können Sie das Projekt anheften.
- Wechseln Sie in die Rubrik „Gruppe“ **6**. Hier finden Sie alle verbundenen Gruppen und deren Inhalte.

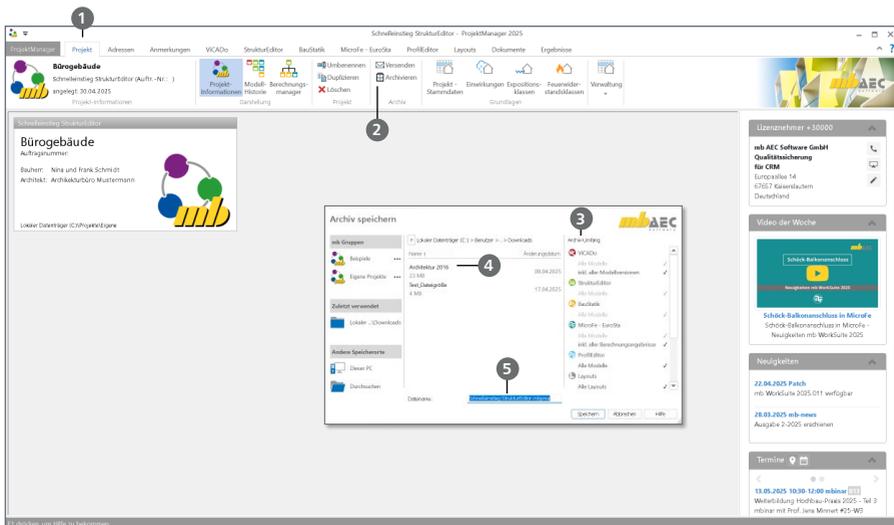
Tipp

Der Dialog „Projekt öffnen“ zeigt die verbundenen Gruppen im linken Bereich. Die Liste mit Projekten rechts zeigt die Version der mb WorkSuite mit der das Projekt erstellt wurde und den Projekttyp „Archiv“ oder „Projekt“. Ältere Projekte können auf die aktuelle Version konvertiert werden.

2.4 Projekte verwalten

Aufgrund der klaren Projektstruktur lassen sich die Daten Ihrer Projekte schnell wiederfinden. Mit wenigen Klicks haben Sie Projekte geöffnet, Modelle und Positionen bearbeitet und Änderungen gespeichert. Der ProjektManager kann aber mehr, als Ihre Daten übersichtlich zusammenzufassen und darzustellen:

- Der ProjektManager unterstützt den elektronischen Datenaustausch mit allen am Planungsprozess Beteiligten. Projekte oder auch Teile daraus lassen sich in gepackter Form als Anhang einer E-Mail verschicken.
- Projekte lassen sich leicht archivieren, denn der ProjektManager weiß, welche Daten zu einem Projekt gehören.



Schritt für Schritt

- Wechseln Sie in das Register „Projekt“ ① und rufen Sie den Befehl „Archivieren“ ② in der Gruppe „Archiv“ auf.
- Grundsätzlich wird immer das komplette Projekt, mit allen Modellen archiviert.
- Im Dialog „Archiv speichern“ kann der Umfang durch anklicken der entsprechenden Zeile bestimmt werden ③. Wahlweise können z.B. die Dateien aus dem Register „Dokumente“ oder die Ergebnisse der MicroFe- oder EuroSta-Modelle ausgewählt werden.
- Wählen Sie einen Speicherort ④ und vergeben Sie für das Projektarchiv einen Dateinamen. Über den Bereich „mb Gruppen“ auf der linken Seite können die Gruppen über einen Schnellzugriff als Speicherort ausgewählt werden.
- Als Vorschlag wird der Projektname ⑤ angeboten.
- Bestätigen Sie mit [Speichern].

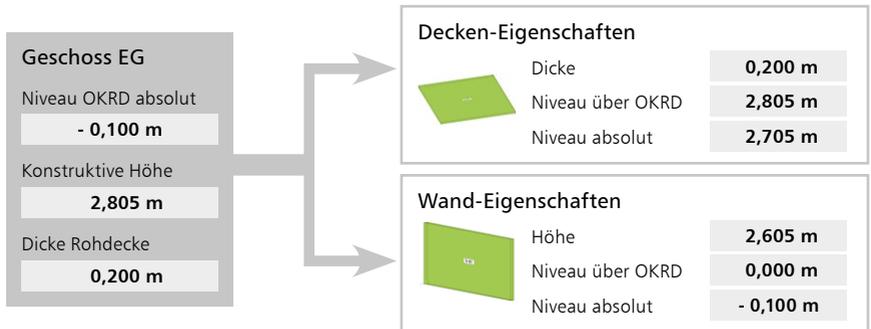
3 StrukturEditor-Modelle

Die Modelle im StrukturEditor sind systemlinienbezogene Modelle, die die am Lastabtrag beteiligten Bauteile in Form von Strukturelementen beschreiben. Für einen schnellen und sicheren Modellaufbau bietet der StrukturEditor Geschossfolien und somit Ebenen, an denen sich die Strukturelemente orientieren.

3.1 Arbeiten mit Geschossen

Durch das Arbeiten und Modellieren mit Geschossen ergeben sich die folgenden Vorteile:

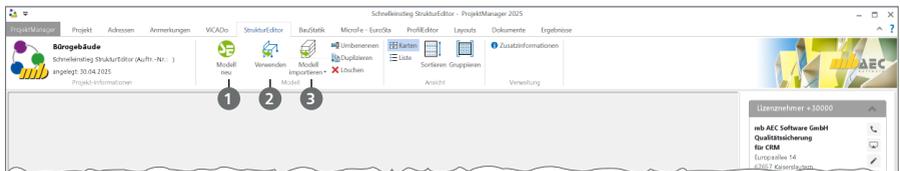
- **Konstruktion:** Alle Niveauangaben der Strukturelemente, z.B. zur Lage oder Höhe, beziehen sich auf das Geschossniveau.
- **Änderungsdienst:** Bei Änderungen der Geschosseigenschaften, z.B. der Höhe der Deckenstärke, werden alle Niveau- und Höhenangaben der Strukturelemente entsprechend angepasst.
- **Angrenzende Geschosse:** Das Niveau aller Strukturelemente oberhalb des geänderten Geschosses wird angepasst, die Bauteile unterhalb behalten ihr Niveau.



▲ Geschoss-Eigenschaften werden zu Strukturelement-Eigenschaften

3.2 Neue Modelle erstellen

Neue Modelle für den StrukturEditor werden über den ProjektManager erzeugt. Im Register „StrukturEditor“ werden drei Wege für neue Modelle angeboten.

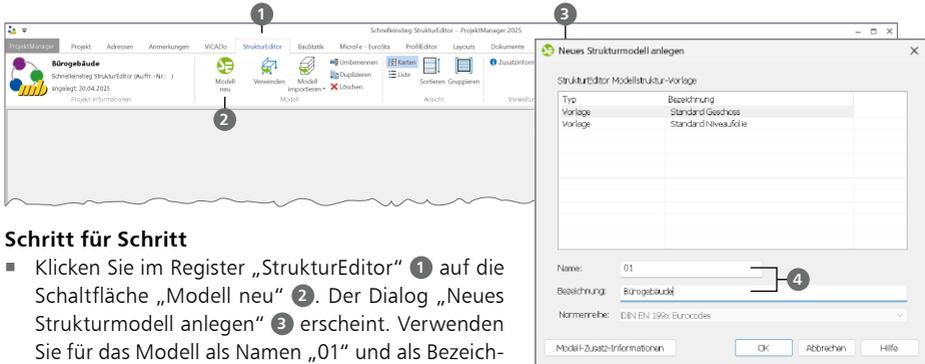


Über das Menüband werden für neue Modelle drei Schaltflächen angeboten:

- **Modell neu ①:** Ein neues Strukturmodell wird manuell aufgebaut. Hierbei können zur Arbeitsvorbereitung DWG/DXF-Dateien, Raster oder Grafik-Dateien genutzt werden.
- **Verwenden ②:** Liegt im Projekt ein Strukturmodell vor, welches in ViCADO aus einem Architekturmodell abgeleitet wurde, kann dieses als Grundlage verwendet werden.
- **Modell importieren ③:** Für ein Strukturmodell aus CAD-Systemen außerhalb der mb WorkSuite kann ein Strukturmodell in einer SAF-Datei als Grundlage importiert werden.

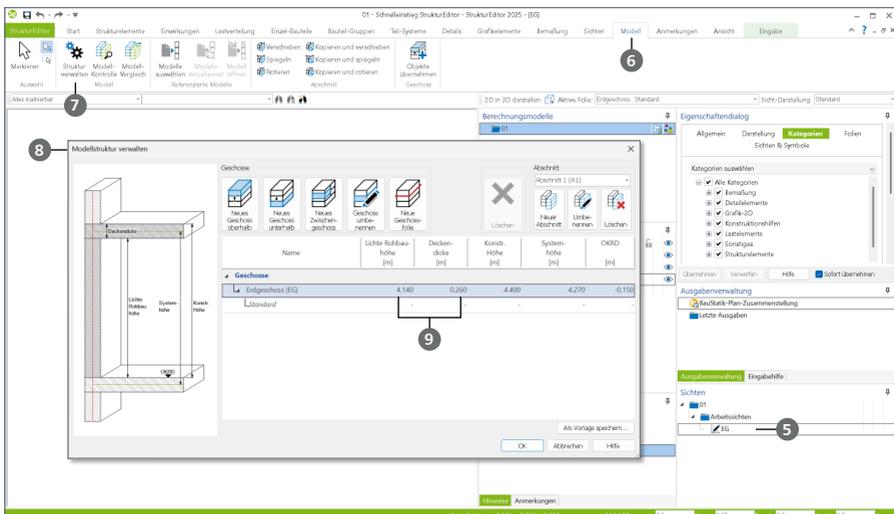
3.3 Neues Strukturmodell

Für dieses Beispiel erzeugen Sie ein neues Modell. Nutzen Sie hierfür die Schaltfläche „Modell neu“. Im Anschluss erscheint der Dialog „Neues Strukturmodell anlegen“.



Schritt für Schritt

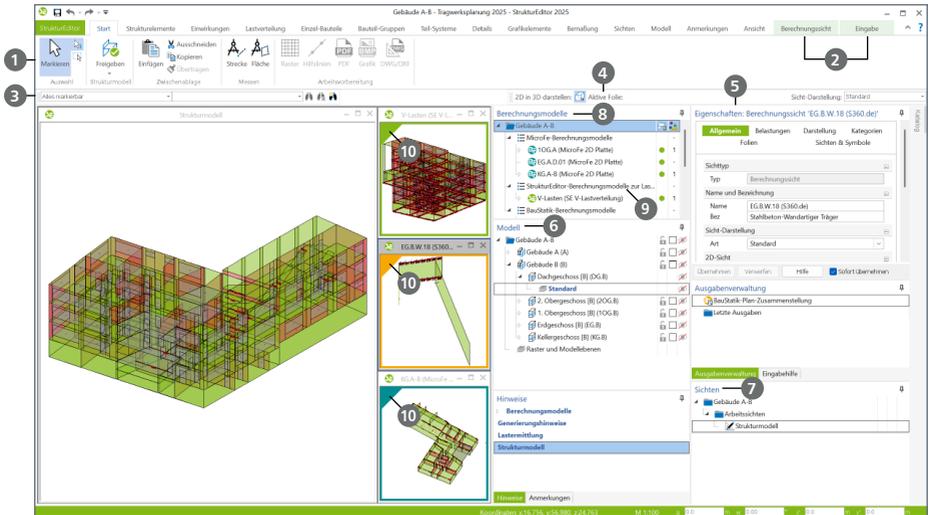
- Klicken Sie im Register „StrukturEditor“ ① auf die Schaltfläche „Modell neu“ ②. Der Dialog „Neues Strukturmodell anlegen“ ③ erscheint. Verwenden Sie für das Modell als Namen „01“ und als Bezeichnung „Bürogebäude“ ④.
- Mit der Erstellung des Modells wird eine Modellstruktur angelegt. Mit der Installation der mb WorkSuite stehen Ihnen Vorlagen zur Verfügung. Wählen Sie die Vorlage „Standard Geschoss“ und bestätigen Sie die Eingaben mit [OK].
- Die Oberfläche des StrukturEditors erscheint mit einer freien Konstruktionsfläche. Die Draufsicht „EG“ wurde erzeugt und ist geöffnet. Im Fenster „Sichten“, Ordner „Arbeitsordner“ ⑤ wird die neue Sicht aufgeführt.
- Um die bestehenden Geschosse der Modellstruktur einzusehen und bearbeiten zu können, wechseln Sie auf das Register „Modell“ ⑥ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Struktur verwalten“ ⑦.
- Der Dialog „Modellstruktur verwalten“ ⑧ wird geöffnet und zeigt das vorhandene Geschoss „Erdgeschoss (EG)“ an. Tragen Sie als lichte Rohbauhöhe 4,14 m und als Deckendicke 0,26 m ein ⑨.



4 Arbeiten mit dem StrukturEditor

4.1 Die Oberfläche

Der StrukturEditor besitzt eine durchgängige, einheitliche Oberfläche. Diese ist unter funktionalen Gesichtspunkten in mehrere Bereiche gegliedert, die vertraute Windows-Elemente enthalten. So lässt sich der StrukturEditor intuitiv und durchgängig, wie alle weiteren Anwendungen der mb WorkSuite, bedienen. Im Folgenden werden die verschiedenen Bereiche vorgestellt.



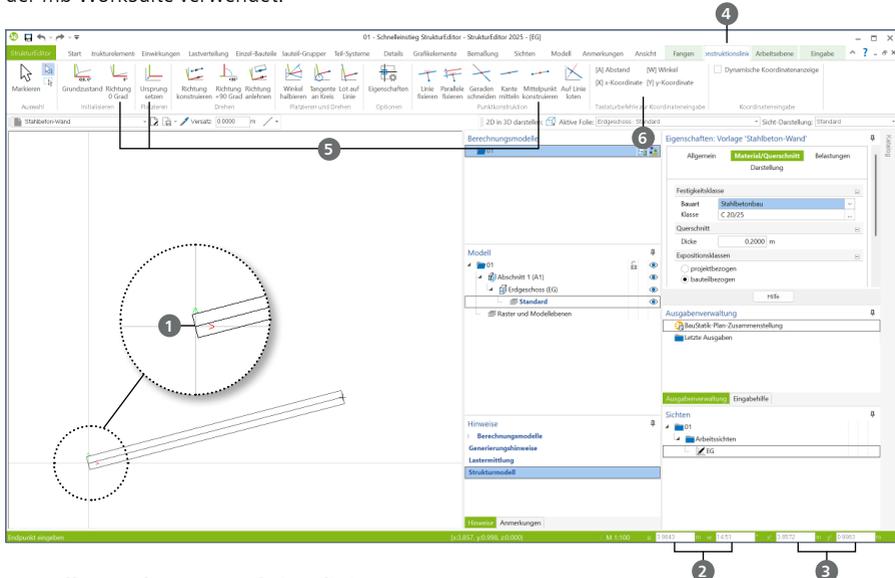
Bereiche der StrukturEditor-Oberfläche

- Alle Funktionen sind über Schaltflächen in einem **Menüband** ① angeordnet. Durch die Einteilung in Register und Gruppen haben Sie alle Funktionen schnell im Zugriff.
- Manche Befehle werden nur nach Bedarf angezeigt. Sie werden in farblich abgehobenen **Kontextregistern** ② aufgeführt.
- Die **Optionenleiste** ③ passt sich der im Menüband gewählten Option an. Hier werden Objekt-Vorlagen, Eingabeoptionen sowie die **aktive Folie** ④ ausgewählt.
- Das Fenster **Eigenschaften** ⑤ zeigt situativ die Eigenschaften der aktuellen Sicht der verwendeten Vorlage für neue Objekte oder die Eigenschaften von selektierten Objekten.
- Das Fenster **Modell** ⑥ zeigt die Modellstruktur des aktuellen Modells. Diese besteht aus Geschossen und Abschnitten.
- Der StrukturEditor arbeitet mit einzelnen Sichten, die das Strukturmodell zeigen. Diese Sichten werden über das gleichnamige Fenster **Sichten** ⑦ verwaltet.
- Alle Berechnungsmodelle, die als Vorbereitung für Bemessungen und statische Analysen erzeugt werden, können über das Fenster **Berechnungsmodelle** ⑧ erreicht werden. Unterhalb der Berechnungsmodelle werden die zugehörigen **Berechnungssichten** ⑨ aufgeführt.
- Die Berechnungssichten, die die erzeugten Berechnungsmodelle anzeigen, werden mit farblichen Rändern ⑩ angezeigt. Die Farbauswahl gibt einen Hinweis auf das jeweilige Zielsystem in der mb WorkSuite.

4.2 Arbeiten mit den Konstruktionslinien

Der StrukturEditor bietet ein besonderes Werkzeug, um aufeinanderfolgende Polygonkanten einzugeben: Die Konstruktionslinien.

Diese bestehen aus zwei Koordinatenachsen, deren Ursprung sich dynamisch an der zuletzt gesetzten Koordinate befindet. Die Ausrichtung der Konstruktionslinien orientiert sich nach der zuletzt eingegebenen Richtung: Der rote Pfeil des Achskreuzes ① zeigt dabei in die x-, der grüne in die y-Richtung. Die Konstruktionslinien werden durchgängig bei allen grafischen Eingaben in der mb WorkSuite verwendet.



Grundlagen der Konstruktionslinien

- Starten Sie die Eingabe, z.B. des Strukturelements „SE-Wand“, über die entsprechende Schaltfläche im Menüband Register „Strukturelemente“.
- Die Konstruktionslinien ① werden mit ihrem Ursprung an dem Punkt der letzten Eingabe angezeigt. In einem neuen Modell sehen Sie die Konstruktionslinien im globalen Ursprung, $X/Y = 0,0$.
- Bezogen zum Ursprung der Konstruktionslinien wird die Cursor-Position in der numerischen Eingabe angezeigt:
 - Die Werte „a“ und „w“ ② zeigen die Cursor-Position als Polar-Koordinaten bezogen zum Ursprung, also mit Abstand und Winkel.
 - Die Werte „x“ und „y“ ③ zeigen die Cursor-Position als kartesische Koordinaten im lokalen Koordinatensystem der Konstruktionslinien an.
- Das Kontextregister „Konstruktionslinien“ ④ beinhaltet die möglichen Optionen zum Steuern der Konstruktionslinien. Als besonders wichtige Optionen sind hier „Ursprung setzen“, „Richtung 0 Grad“ oder auch „Mittelpunkt konstruieren“ zu finden ⑤.
- Rein informativ sind auf der rechten Seite die Tastaturbefehle ⑥ aufgeführt, die für die Koordinateneingabe benötigt werden.

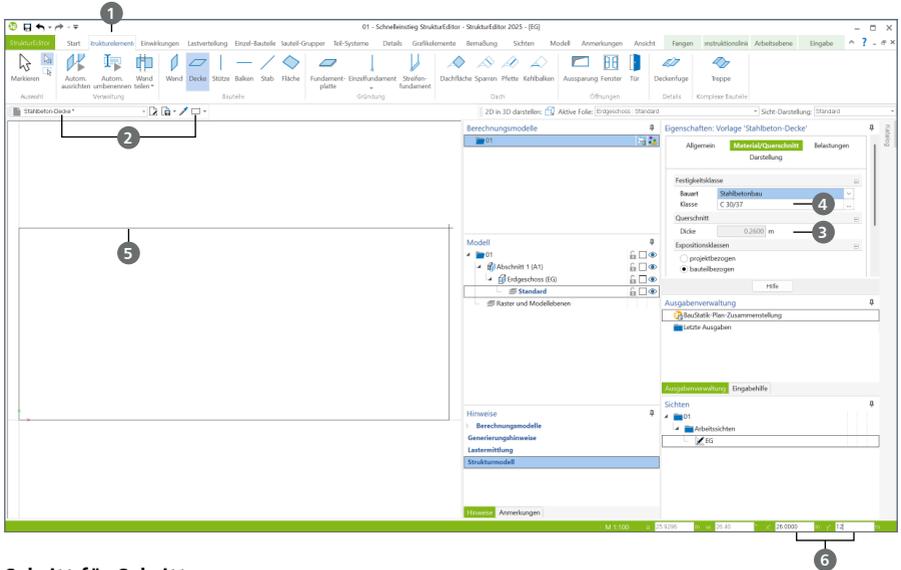
Tipp

Im Kapitel „12.2 Konstruktionshilfen“ auf Seite 72 finden Sie weitere Informationen.

5 Strukturmodell modellieren

5.1 Decke

Das Beispiel „Bürogebäude“ des Schnelleinstiegs beginnt mit der Modellierung der Geschossdecke im Erdgeschoss.

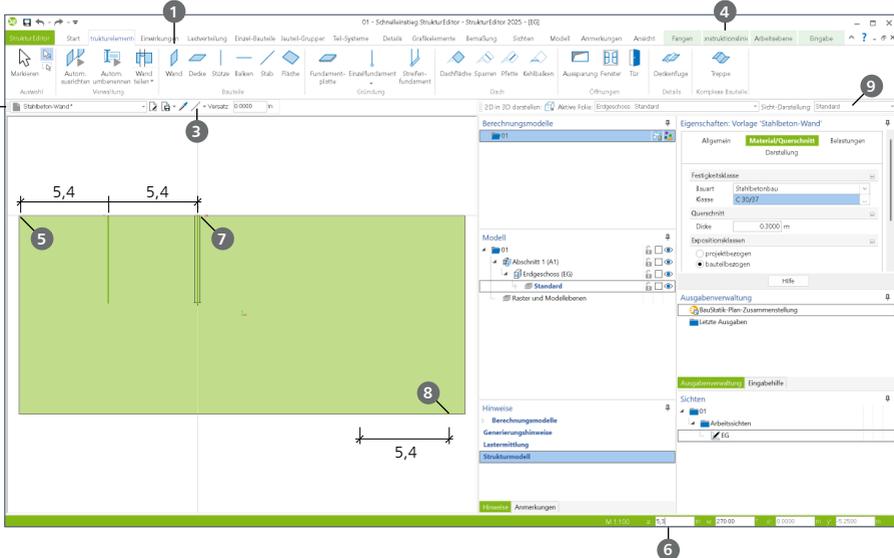


Schritt für Schritt

- Wählen Sie im Register „Strukturelemente“ in der Gruppe „Bauteile“ die Schaltfläche „Decke“ ①.
- Entscheiden Sie sich in der Optionenleiste für die Vorlage „Stahlbeton-Decke“ und wählen Sie die Eingabeoption „Rechteck“ ②.
- Im Eigenschaften-Kapitel „Material/Querschnitt“ auf der rechten Seite wird die Dicke der Decke mit 26 cm ③ angezeigt. Diese Dicke wird im Standardfall aus den Geschosseigenschaften der Modellstruktur übernommen.
- Ebenfalls über die Eigenschaften werden das Material und die zugehörige Festigkeitsklasse ausgewählt. Wählen Sie für die Decke die Beton-Festigkeitsklasse „C 30/37“ ④ aus.
- Als Startpunkt für die Eingabe der Außenwand wählen Sie durch einen beliebigen Klick in den Eingabebereich den Ursprung der Konstruktionslinien. Sie bekommen bei der Eingabeoption „Rechteck“ in schwarz eine Vorschau ⑤ angezeigt.
- Den Endpunkt der Rechteck-Eingabe bestimmen Sie über die Koordinateneingabe. Geben Sie bezogen zum Startpunkt die Abmessungen vor. Aktivieren Sie die Eingabe mit der Taste [X]. Geben Sie mit dem ersten Wert die Breite in x-Richtung von 27,00 m vor. Wechseln Sie mit [Tab] in die Eingabe der y-Richtung. Tragen Sie hier als zweiten Wert die Länge von 12,00 m ein ⑥. Schließen Sie die Eingabe mit [Enter] ab.
- Sie haben nun die Decke als Rechteck über zwei Punkte eingegeben. Sie befinden sich immer noch in der Deckeneingabe. Direkt im Anschluss können weitere Strukturelemente für das Deckensystem erzeugt werden. Für das Beispiel beenden Sie mit [Esc] die Eingabe.
- Nutzen Sie die Taste [0], um die Decke auf Ihrem Bildschirm zu zentrieren.

5.2 Wände

Das Beispiel besteht aus vier Wänden, drei Stahlbetonwänden und einer Mauerwerkswand. Mit Hilfe der Konstruktionslinien werden die nächsten vier Strukturelemente erzeugt und positioniert.

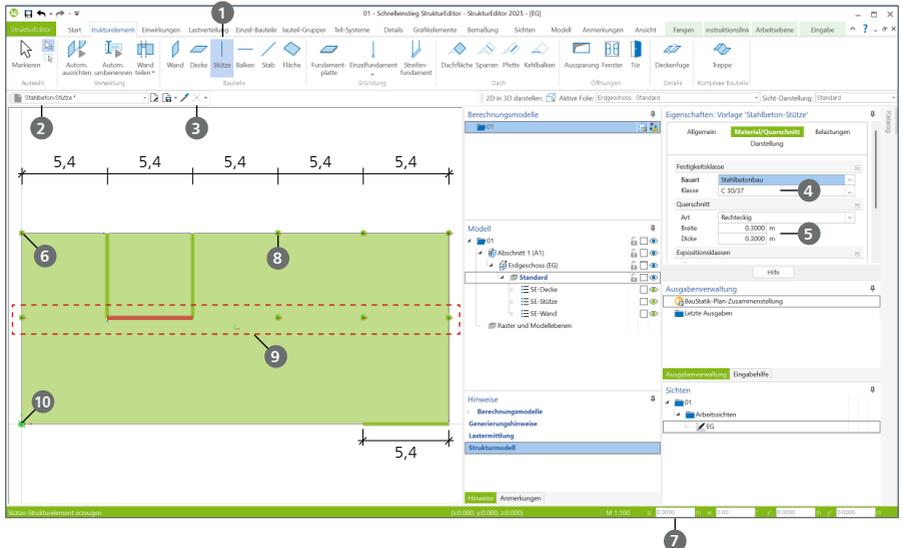


Schritt für Schritt

- Wechseln Sie in das Menüband-Register „Strukturelemente“ und starten Sie mit einem Klick auf die Schaltfläche „Wand“ ① die Eingabe. Wählen Sie in der Optionenleiste die Vorlage „Stahlbeton-Wand“ ② und entscheiden Sie sich für die Eingabeoption „Linie“ ③.
- In den Eigenschaften wählen Sie die Festigkeitsklasse „C 30/37“ und eine Dicke von 30 cm.
- Die Eingabe soll bezogen zur linken oberen Ecke der Decke erfolgen. Wählen Sie zuerst im Kontextregister „Konstruktionslinien“ ④ die Schaltfläche „Ursprung setzen“ (oder drücken Sie alternativ die Taste [U]) und platzieren Sie den Ursprung mit einem Klick auf die Ecke ⑤.
- Der Startpunkt wird bezogen zum Ursprung im Abstand von 5,40 m benötigt. Bewegen Sie den Mauszeiger auf der waagerechten Konstruktionslinie nach rechts und geben Sie mit der Taste [A] den Abstand von 5,40 m ⑥ vor.
- Bewegen Sie den Mauszeiger auf die senkrechte Konstruktionslinie nach unten und betätigen Sie die Taste [A], um die gewünschte Länge von 5,30 m ⑥ vorzugeben.
- Die zweite Wand wird parallel rechts neben der ersten Wand, mit einem Abstand von 5,40 m benötigt. Wählen Sie im Kontextregister „Konstruktionslinien“ die Schaltfläche „Ursprung setzen“ und platzieren Sie den Ursprung auf den Startpunkt der ersten Wand.
- Bewegen Sie den Mauszeiger auf der oberen Kante der Decke und geben Sie mit der Taste [A] den Abstand von 5,40 m ⑦ vor. Bewegen Sie erneut den Mauszeiger senkrecht nach unten, betätigen Sie die Taste [A] und geben Sie die gewünschte Länge von 5,30 m ⑥ vor.
- Zur Modellierung der dritten Wand starten Sie die Eingabe mit einem Klick auf die rechte untere Ecke der Decke ⑧. Von dort bewegen Sie den Mauszeiger auf der Deckenkante nach links und tragen Sie nach Betätigung der Taste [A] die Länge von 5,40 m ⑥ ein.
- Für die vierte Wand wechseln Sie die Vorlage auf „Mauerwerk-Wand“ ② und passen Sie die Dicke auf 24 cm an. Verbinden Sie die unteren Wandenden der ersten und zweiten Wand.
- Wechseln Sie in der Optionenleiste die Sicht-Darstellung auf „Elementfarbe mit 3D-Körper“ ⑨.

5.3 Stützen

Zusätzlich zu den Wänden werden 12 Stützen modelliert. Hierbei entsteht ein Raster mit horizontal fünf Abschnitten je 5,40 m und vertikal einem 5,30 m und einem 6,70 m Abschnitt.



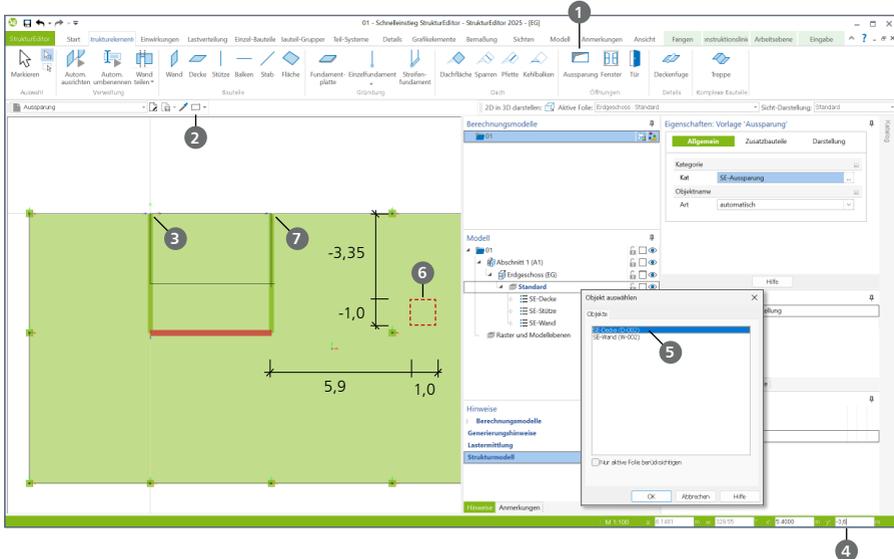
Schritt für Schritt

- Starten Sie mit einem Klick auf die Schaltfläche „Stütze“ ① die Eingabe. Wählen Sie in der Optionenleiste die Vorlage „Stahlbeton-Stütze“ ② mit der Eingabeoption „Punkt“ ③.
- In den Eigenschaften wählen Sie die Festigkeitsklasse „C 30/37“ ④ und geben Sie eine Breite von 30 cm und eine Dicke von 30 cm vor ⑤.
- Mit dem ersten Klick auf die linke obere Ecke der Decke wird die erste Stütze platziert ⑥.
- Bewegen Sie den Mauszeiger auf die obere Kante nach rechts. Betätigen Sie die Taste [A] und geben Sie, bezogen zur ersten Eckstütze, den Abstand als Berechnung von „3 x 5,40“ m ⑦ vor.
- Durch die automatische Platzierung der Konstruktionslinien an dem zuletzt verwendeten Punkt ⑧ folgt die nächste Stütze mit einem Abstand von 5,40 m nach rechts. Nutzen Sie hierzu die Taste [A]. Mit einem Klick wird auf die rechte obere Ecke der Decke die letzte Stütze dieser Reihe erzeugt. Mit [Esc] wird nun die Eingabe beendet.
- Für die mittlere Reihe der Stützen ⑨ sollen die vier vorhandenen kopiert werden. Mit gedrückter [Strg]-Taste werden die vier Stützen nacheinander selektiert. Durch die Selektion wird am oberen Rand das Kontextregister „Bearbeiten“ angeboten. In der Gruppe „Bearbeiten“ wählen Sie die Option „Verschieben mit Kopie“. Über zwei Klicks wird nun der Verschiebevektor festgelegt.
- Klicken Sie zunächst auf die rechte obere Stütze. Die Option wird nun gestartet und die vier Stützen hängen als Vorschau an dem Mauszeiger. Bewegen Sie diesen auf der rechten Kante der Decke senkrecht nach unten. Betätigen Sie die Taste [A] und geben Sie den Abstand von 5,30 m vor.
- Auf der unteren Kante der Decke wird eine weitere Reihe von vier Stützen erforderlich. Starten Sie erneut die Eingabe der Stützen ①. Die zuletzt verwendeten Eigenschaften werden Ihnen wieder angeboten. Mit einem Klick auf die linke untere Ecke ⑩ wird die erste Stütze platziert. Bewegen Sie den Mauszeiger auf der Kante nach rechts, betätigen Sie die Taste [A] und geben Sie den Abstand von 5,40 m vor. Wiederholen Sie den Vorgang für die weiteren zwei Stützen.

5.4 Aussparungen in Decke und Wand

Für die weitere Bearbeitung werden drei Aussparungen erforderlich. Zum einen erhält die Decke eine Aussparung für die Treppe, zum anderen wird in der Mauerwerkswand eine Türöffnung benötigt. Zusätzlich wird eine Decken-Aussparung für die Gebäudetechnik geplant.

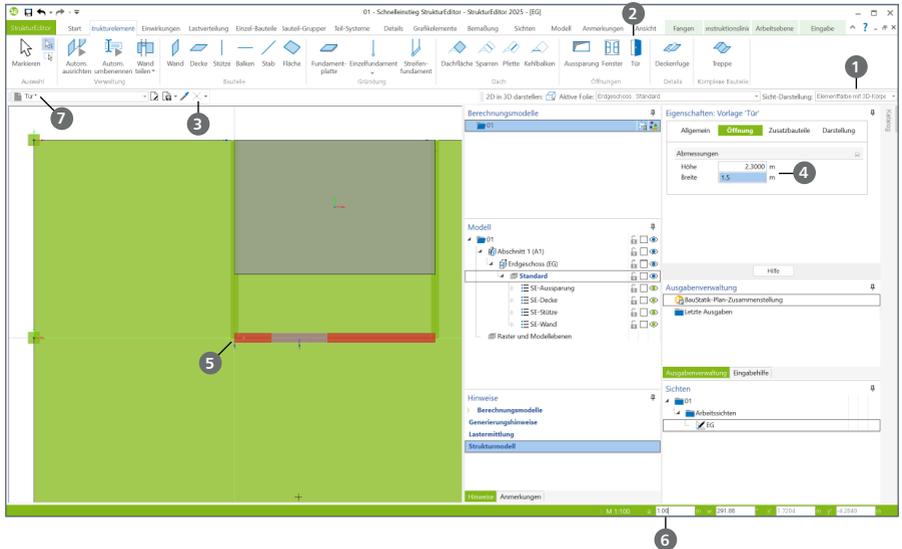
5.4.1 Aussparungen in der Decke



Schritt für Schritt

- Klicken Sie im Register „Strukturelemente“ auf die Schaltfläche „Aussparung“ **1** in der Gruppe „Öffnungen“. In der Optionenleiste wählen Sie die Eingabeoption „Rechteck“ **2**.
- Mit dem ersten Klick auf den Startpunkt der linken Treppenhauswand **3** wird die Rechteckeingabe gestartet. Die Aussparung wird bezogen auf die Achse der Wände erzeugt.
- Bewegen Sie den Mauszeiger nach rechts unten, bis auf die rechte Treppenhauswand. Aktivieren Sie mit der Taste [x] die Koordinateneingabe. Durch das Fangen der rechten Wand wird Ihnen hier 5,40 m angezeigt. Wechseln Sie mit der [Tab]-Taste in die y-Eingabe und überschreiben Sie den vorhandenen Wert mit -3,60 m **4**.
- Im folgenden Dialog „Objekt auswählen“ werden mehrere mögliche Strukturelemente aufgeführt. Ordnen Sie hier die Aussparung dem Strukturelement „SE-Decke“ zu **5**.
- Zur Modellierung der zweiten Deckenöffnung **6** wird die Schaltfläche „Aussparung“ **1** wiederholt betätigt. Die Eingabe erfolgt bezogen zum Strukturelement der rechten Treppenhauswand. Platzieren Sie nach Betätigung der Taste [U] mit einem Klick den Ursprung auf das obere Wandende **7**. Mit der Taste [T] richten Sie die Konstruktionslinien neu aus.
- Führen Sie den Mauszeiger nach rechts unten auf die Decke und starten Sie mit der Taste [x] die Koordinateneingabe. Tragend Sie als x-Abstand den Wert 5,90 m ein, wechseln Sie mit [Tab] in den y-Wert und tragen Sie dort -3,35 m ein. Bestätigen Sie beide Eingaben mit [Enter].
- Bewegen Sie für den zweiten Eckpunkt den Mauszeiger nach rechts unten. Starten Sie mit der Taste [x] die Koordinateneingabe und tragend Sie als x-Abstand den Wert 1,00 m ein. Wechseln Sie mit [Tab] in den y-Wert und tragen Sie dort -1,00 m ein.

5.4.2 Aussparung in der Wand



Schritt für Schritt

- Wechseln Sie auf der rechten Seite der Optionenleiste die Sicht-Darstellung auf „Elementfarbe mit 3D-Körper“ **1**. Wählen Sie einen Zoom-Ausschnitt, der das Treppenhaus größer anzeigt.
- Zur Modellierung einer Türöffnung klicken Sie im Register „Strukturelemente“ auf die Schaltfläche „Tür“ **2**. In der Auswahl der Optionenleisten wird die „Tür“ angeboten. Behalten Sie den Vorschlag bei.
- Als Eingabeoption wählen Sie ebenfalls in der Optionenleiste „Punkt“ **3**. Die Türöffnung wird somit mit einem Klick in die Wand erzeugt.
- In den Eigenschaften tragen Sie im Kapitel „Öffnung“ eine Höhe von 2,30 m und eine Breite von 1,50 m ein **4**.
- Bewegen Sie den Mauszeiger über die MW-Innenwand. Als Vorschau wird die Öffnung im Wand-Strukturelement angezeigt. Betätigen Sie die Taste [U] und platzieren Sie den Ursprung an das linke Ende des Strukturelementes der Mauerwerkswand **5**.
- Mit der Taste [B] wechseln Sie den Führungspunkt der Tür auf den linken Rand. Betätigen Sie nun die Taste [A] und geben Sie den Abstand von 1,00 m **6** vor.

Tipps

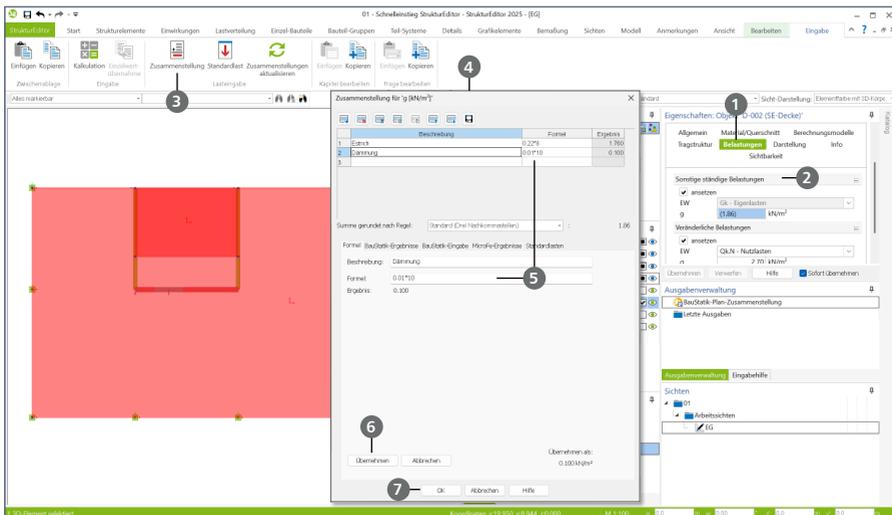
- Strukturelemente vom Typ „SE-Aussparung“ werden immer einem Bauteil-Strukturelement wie SE-Decke oder SE-Wand zugeordnet. Bei der Steuerung der Sichtbarkeit werden die SE-Aussparung immer als Einheit sichtbar oder unsichtbar geschaltet.
- Nach Veränderung der Vorlagen-Eigenschaften auf eine Höhe von 2,30 m und eine Breite von 1,50 m, wird die Vorlage mit einem Stern **7** markiert. Sie können somit im Zuge der Modellierung auf die veränderten Eigenschaften zurückgreifen. Für einen dauerhaften Erhalt können Sie die Änderung als neue Vorlage über den Schalter mit der Diskette abspeichern.

5.5 Belastungen

Neben der einheitlichen Geometrie ermöglicht der StrukturEditor zusätzlich eine zentrale Verwaltung des Belastungsniveaus. In der Folge werden Belastungen auf dem Niveau des Strukturelementes der Decke definiert.

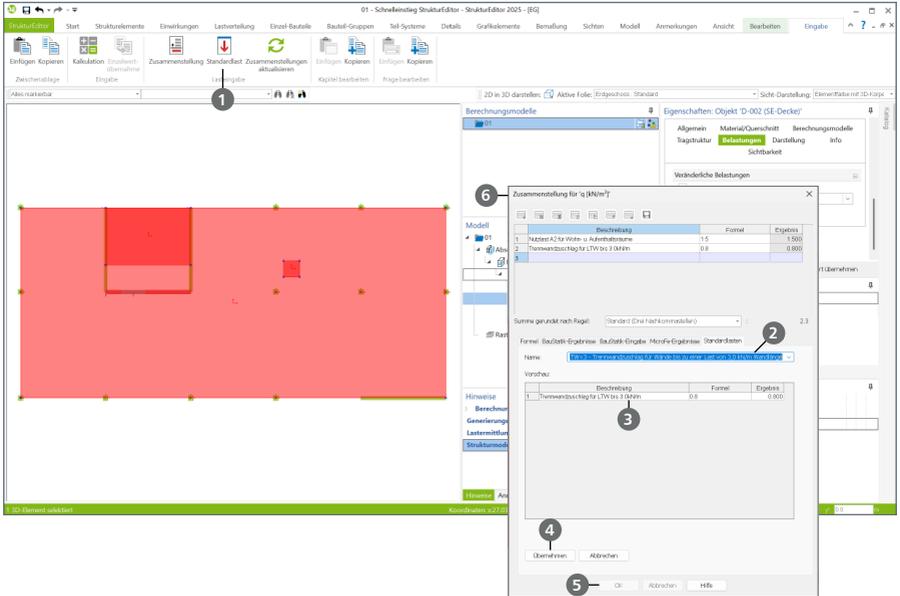
5.5.1 Elementlasten der Decken-Strukturelemente

Die Eigenschaften der Strukturelemente beinhalten die Lastdefinition für großflächige Belastungen, die sich über die komplette Ausdehnung des Strukturelementes erstrecken.



Teil 1: Schritt für Schritt – Teil 1

- Selektieren Sie mit einem Klick das Strukturelement der Decke. Wechseln Sie in den Eigenschaften auf der rechten Seite in das Kapitel „Belastungen“ ①.
- In diesem Kapitel werden neben der Ermittlung des Eigengewichtes zwei weitere Lastanteile definiert.
- Die sonstige ständige Last ② wird für den Fußbodenaufbau verwendet. Nach einem Klick in die Zelle wird im Menüband das Kontextmenü „Eingabe“ sichtbar. Über die Schaltfläche „Zusammenstellung“ ③ wird der Dialog „Zusammenstellung“ ④ geöffnet.
- Für die erste Schicht aus 8,0 cm Estrich wird dort eine Formel mit „0,22 * 8“ ⑤ eingetragen, als Beschreibung wählen Sie „Estrich“. Mit dem Schalter „Übernehmen“ ⑥ wird die Formel in die Zusammenstellung übernommen.
- Nach dem Erzeugen einer zweiten Zeile wird für die zweite Schicht aus 10,0 cm Dämmung die Formel mit „0,01 * 10“ ⑤ eingetragen und die Beschreibung wird entsprechend gewählt. Nach der zweiten Formel wird ebenfalls der Schalter „Übernehmen“ ⑥ betätigt und der Dialog mit „Ok“ ⑦ beendet.



Schritt für Schritt – Teil 2

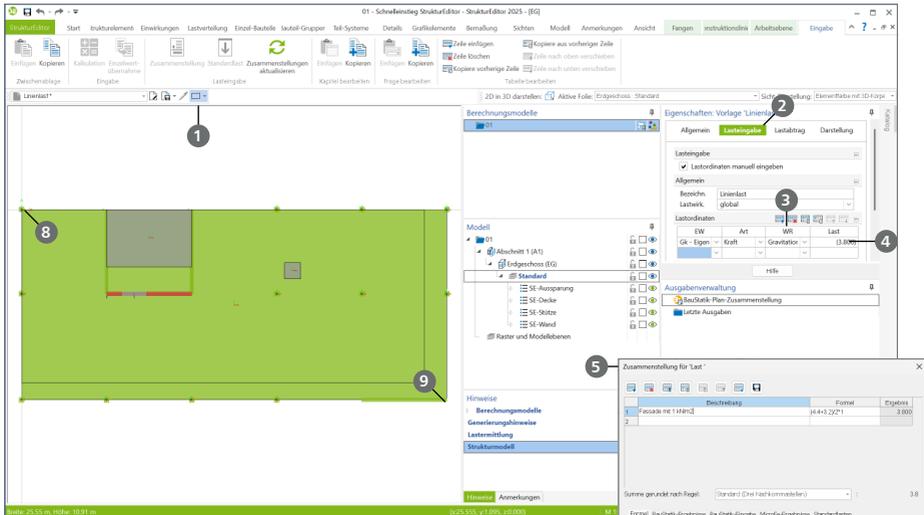
- Für die veränderlichen Belastungen werden die Standardlasten verwendet. Über das Kontextmenü „Eingabe“ wird der Dialog der Zusammenstellung über die Schaltfläche „Standardlast“ **1** geöffnet.
- Über die Auswahl „Name“ kann auf die Standardlasten zugegriffen werden. In dem Feld kann ein Suchbegriff genutzt werden. Suchen Sie die Last „NutzA2“ **2**. Mit dem Klick auf „Übernehmen“ wird die Standardlast übernommen. Wiederholen Sie den Vorgang für den Trennwandzuschlag bis 3 kN/m „ $q_{TW}<3$ “ **3**.
- Mit dem Schalter „Übernehmen“ **4** übernehmen Sie diese in die Zusammenstellung und beenden Sie den Dialog mit der Schaltfläche „Ok“ **5**.
- Für die Nutzlasten wird in diesem Beispiel die Einwirkung „Qk.N“ verwendet.

Tipps

- Zusammenstellungen **6** werden für alle Lasteingaben angeboten. Sie erkennen eine vorhandene an der Klammer um den Zahlenwert. Mit einem Doppelklick auf die Zelle kann die vorhandene Zusammenstellung geöffnet und auch verändert werden.
- Vorhandene Zusammenstellungen können über den gleichnamigen Schalter im Dialog als neue Standardlast gespeichert werden. Somit können in der Folge in diesem oder in weiteren Projekten diese Zusammenstellungen mit einem Klick verwendet werden.
- Zusammenstellungen werden mit ihren Berechnungen in der Ausgabe dokumentiert und erhöhen so die Nachvollziehbarkeit beim Lesen des Statik-Dokumentes. Die Ausgabe erfolgt im BauStatik-Modul „S008 Strukturmodell einfügen“, siehe Seite 64.
- Die Liste der Einwirkungen wird einheitlich für alle Berechnungen im Projekt angeboten. Die Verwaltung erfolgt zentral im ProjektManager, Register „Projekt“.
- Mit der Anwendung der Zusammenstellung erreichen Sie eine einfache und leicht editierbare Lastermittlung.

5.5.2 Linienlasten am Deckenrand

Zur Simulation der am Deckenrand angehängten Fassade sollen Linienlasten genutzt werden. Für das Beispiel wird mit einem flächenbezogenen Lastwert von 1,0 kN/m² gearbeitet.

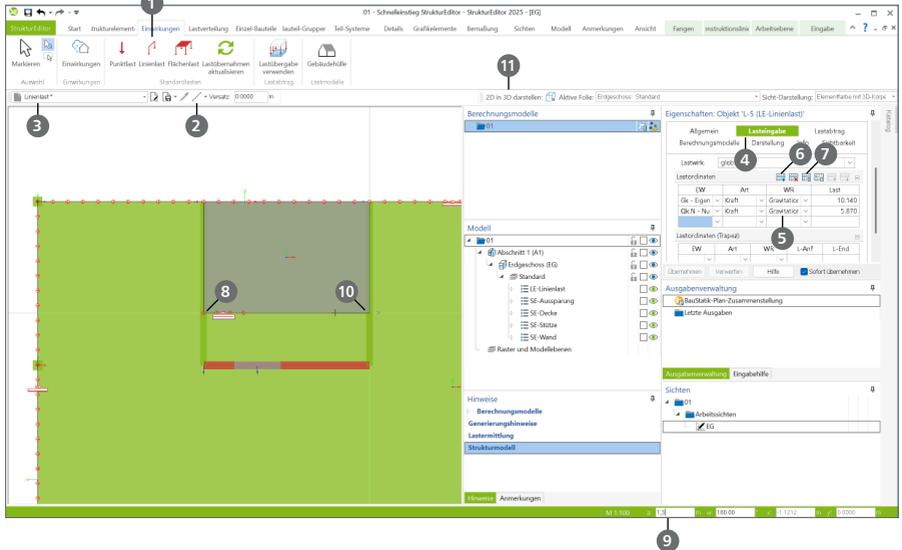


Schritt für Schritt

- Klicken Sie im Register „Einwirkungen“ auf die Schaltfläche „Linienlast“ in der Gruppe „Standardlasten“. In der Optionenleiste wählen Sie die Eingabeoption „Rechteck“ ①.
- In den Eigenschaften wechseln Sie in das Kapitel „Lasteingabe“ ②. In der Frage „Lastordinaten“ erfolgt die Eingabe der Lastwerte. Wählen Sie zuvor in der Spalte „WR“ (WR = Wirkungsrichtung) „Gravitationsrichtung“ ③ aus. Für eine Kraft wird die entsprechende Auswahl bei „Art“ getroffen.
- Für die Eingabe der Lastwerte wird die Zusammenstellung verwendet. Nach einem Klick in die Zelle ④ wird über das Kontextmenü „Eingabe“ der Dialog der Zusammenstellung ⑤ geöffnet.
- Über den Lasteinflussbereich der jeweils halben Geschosshöhe oberhalb (3,20 m) und unterhalb (4,40 m) wird der Lastwert wie folgt bestimmt. Als Beschreibung tragen Sie „Fassade mit 1 kN/m²“ ein. Als Formel verwenden Sie „(4,4+3,2)/2*1“ und [Übernehmen] ⑥ Sie die Formel in die Zusammenstellung. Mit [OK] ⑦ beenden Sie den Zusammenstellungsdialog.
- Kontrollieren Sie die Einwirkung in der ersten Spalte. Für die Lasten der Fassade ist die Einwirkung „Gk“ zu verwenden.
- Im Anschluss an die Lastwerteingabe folgt die Modellierung. Die Eingabeoption „Rechteck“ ① wurde bereits gewählt. Mit einem ersten Klick auf die linke obere Ecke ⑧ und einem zweiten Klick auf die untere rechte Ecke ⑨ werden in einem Zug vier Linienlasten erzeugt.

5.5.3 Linienlasten aus Treppe (Lagerreaktionen)

Durch die Auflagerung des Bauteiles „Treppe“ auf dem Deckenrand, sollen weitere Lasten in das Strukturmodell eingetragen werden. Wahlweise können diese Lasten manuell eingetragen oder aus einem Bauteilnachweis, z.B. in der BauStatik, übernommen werden.



Schritt für Schritt

- Klicken Sie im Register „Einwirkungen“ auf die Schaltfläche „Linienlast“ **1** in der Gruppe „Standardlasten“. In der Optionenleiste wählen Sie die Eingabeoption „Linie“ **2**. Als Vorlage wählen Sie „Linienlast“ (ohne die Stern-Markierung) **3**.
- In den Eigenschaften wechseln Sie in das Kapitel „Lasteingabe“ **4**. In der Frage „Lastordinaten“ erfolgt die Eingabe der Lastwerte. Wählen Sie zuvor in der Spalte „WR“ (WR = Wirkungsrichtung) „Gravitationsrichtung“ **5** und bei Art „Kraft“ aus.
- Beginnen Sie in der ersten Zeile mit der Vorgabe der ständigen Lastanteile. Wählen Sie in der ersten Spalte die Einwirkung „Gk“ und tragen als Lastwert „10,14 kN/m“ ein.
- Erzeugen Sie eine neue Zeile **6**, kopieren Sie die Inhalte aus der ersten in die zweite Zeile **7** und wählen Sie die Einwirkung „Qk.N“ aus. Als Last wird hier „5,87 kN/m“ verwendet.
- Mit einem ersten Klick auf die linke untere Ecke der Aussparung starten Sie die Lasteingabe **8**. Bewegen Sie den Mauszeiger nach rechts, betätigen die Taste [A] und geben Sie die Länge als Abstand von 1,30 m **9** vor.
- Wiederholen Sie das Vorgehen für die zweite Linienlast auf der rechten Seite der Kante **10**.
- Betätigen Sie die Taste „0“ um den kompletten Modellierungsstand angezeigt zu bekommen. Zusätzlich klicken Sie auf den Schalter „2D in 3D darstellen“ **11**.

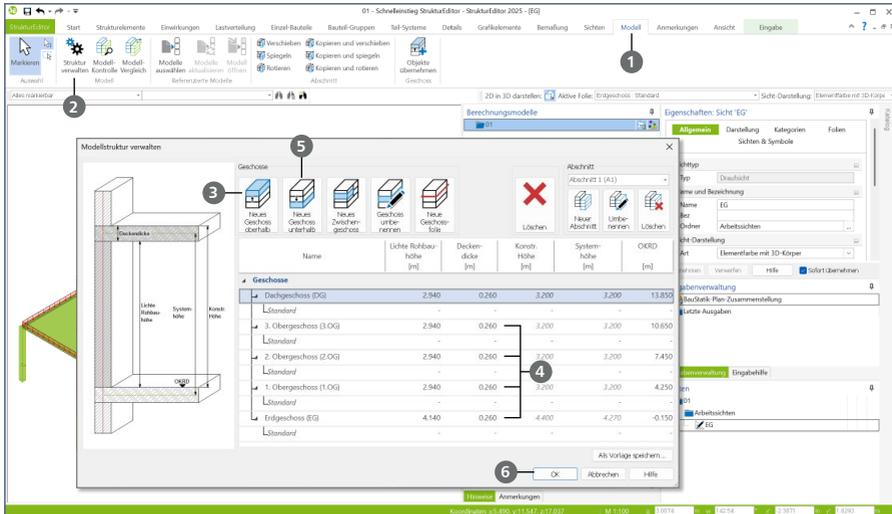
Tipps

- Wurde bereits eine Bauteil-Position im aktuellen Projekt erzeugt, können Lagerreaktionen wahlweise per Einzelwertübernahme oder Lastabtrag übernommen werden.
- Der Lastabtrag kann exklusiv oder zusätzlich zur Lasteingabe über das Kapitel „Lastabtrag“ erreicht werden. Über diesen Weg wird eine Verbindung mit einem Lager einer Position hergestellt. Alle Lagerreaktionen werden einwirkungsstreu in das Strukturmodell übertragen.

5.6 Weitere Geschosse erzeugen

Aktuell besteht das Beispiel aus dem Erdgeschoss. Als weitere Geschosse werden vier Obergeschosse benötigt. Drei Obergeschosse, „1.OG“ bis „3.OG“, werden als Regelgeschosse gleich aufgebaut. Das vierte Obergeschoss weicht davon ab und beinhaltet einen Aufbau im Bereich des Treppenhauses. Zusätzlich erhält das Gebäude ein Kellergeschoss.

5.6.1 Modellstruktur um fünf Geschosse erweitern



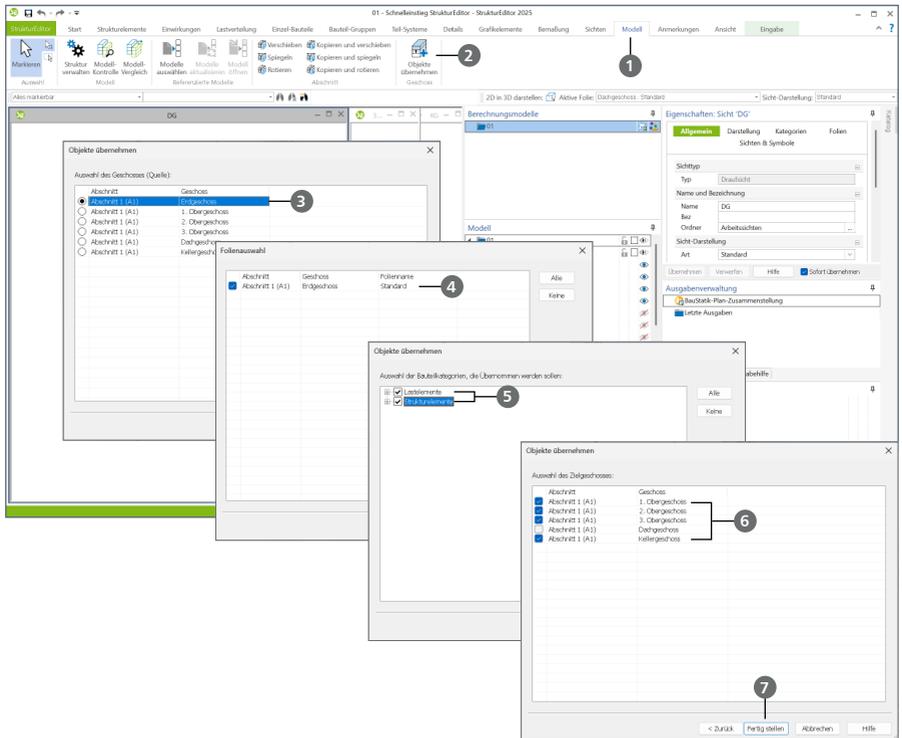
Schritt für Schritt

- Um die Modellstruktur durch zusätzliche Geschosse zu erweitern, wechseln Sie auf das Register „Modell“ ① und klicken Sie auf die Schaltfläche „Struktur verwalten“ ②.
- Markieren Sie mit einem Klick das „Erdgeschoss (EG)“. Mit dem Schalter „Neues Geschoss oberhalb“ ③ erzeugen Sie ein neues Geschoss. Die vorgeschlagene Bezeichnung „1.OG“ behalten Sie bei.
- Das neue Geschoss erhält dieselben Eigenschaften wie das bestehende Geschoss „EG“. Wählen Sie für das neue Geschoss „1.OG“ eine lichte Rohbauhöhe von 2,94 m und behalten Sie die Deckendicke von 0,26 m ④ bei.
- Wiederholen Sie das Vorgehen und erzeugen Sie mit der Schaltfläche „Neues Geschoss oberhalb“ die Geschosse „2.OG“, „3.OG“ und „DG“ für das Dachgeschoss. Die Geschosseigenschaften mit einer lichte Rohbauhöhe von 2,94 m und einer Deckendicke vom 0,26 m ④ behalten Sie bei.
- Zuletzt markieren Sie mit einem Klick das „Erdgeschoss – EG“. Nutzen Sie die Schaltfläche „Neues Geschoss unterhalb“ ⑤ um als letztes neues Geschoss das Kellergeschoss mit dem Kürzel „KG“ zu erzeugen. Verwenden Sie hier ebenfalls eine lichte Rohbauhöhe von 2,94 m und eine Deckendicke vom 0,26 m ④.
- Verlassen Sie mit [OK] ⑥ den Dialog. Im Anschluss werden die fünf neuen Geschosse erzeugt. Zusätzlich wird für jedes Geschoss eine leere Draufsicht mit Namen gleich des Geschosskürzels erzeugt. Die Sichten werden geöffnet und im Fenster „Sichten“, im Ordner „Arbeitsordner“ aufgeführt.

5.7 Strukturelemente in neue Geschosse übernehmen

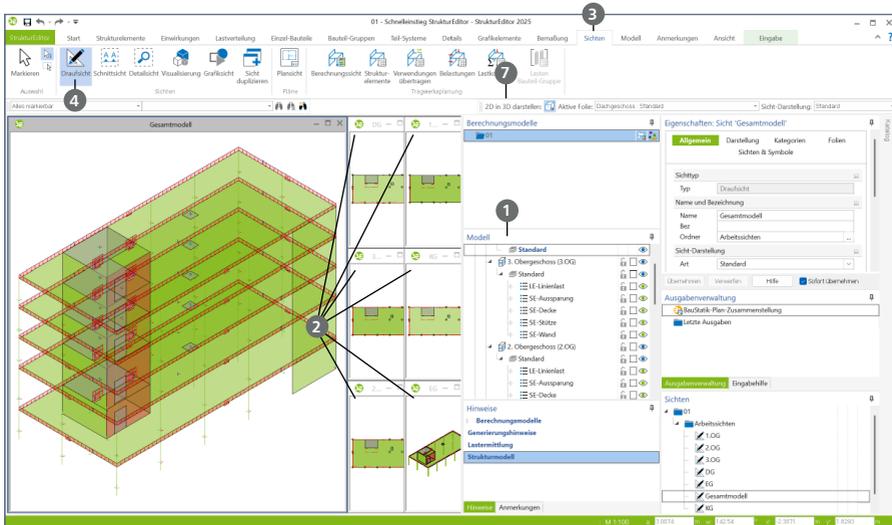
5.7.1 Inhalte in neue Geschosse übernehmen

Die neu erzeugten Geschosse im Modell sind aktuell noch leer. Mit der Option „Objekte übernehmen“ können vorhandene Strukturelemente übernommen werden. Besonders bei Regelgeschossen wird durch diese Option ein schneller Modellaufbau erreicht.



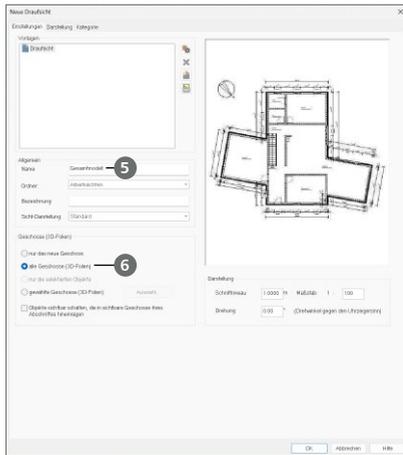
Schritt für Schritt – Teil 1

- Wechseln Sie in das Menüband-Register „Modell“ ① und starten Sie mit dem Klick auf die Schaltfläche „Objekte übernehmen“ ② die Übernahme. Der StrukturEditor führt Sie in vier Dialog-Schritten durch die Übernahme.
- Im ersten Dialog entscheiden Sie sich für das „Erdgeschoss“ ③ als Quelle für die Übernahme. Mit dem zweiten Dialog entscheiden Sie sich für die Geschossfolie „Standard“ ④ aus dem Quellgeschoss.
- Der dritte Dialog ermöglicht die Steuerung des Umfanges auf Ebene der Objekt-Typen. Es könnten z.B. Typen abgewählt werden. Für das Beispiel werden alle Objekte übernommen. Setzen Sie sowohl bei „Lastelemente“ ⑤ als auch bei „Strukturelemente“ ⑤ den Haken.
- Zuletzt folgt die Auswahl des oder der Zielgeschosse. Wählen Sie bis auf das „Dachgeschoss“ alle Geschosse ⑥ aus (3.OG, 2.OG, 1.OG und KG). Das gewählte Quellgeschoss ③ wird als Ziel nicht angeboten. Schließen Sie die Übernahme mit Klick auf „Fertig stellen“ ⑦ ab.



Schritt für Schritt – Teil 2

- In allen gewählten Zielgeschossen wurden SE-Stützen, SE-Wände, SE-Decken und LE-Linienlasten erzeugt. Öffnen Sie in der Oberfläche das Fenster „Modell“ ①. Die Geschossinhalte werden, sortiert nach Kategorien, in diesem Fenster angezeigt.
- Alle geschossbezogenen Sichten, die mit den Geschossen erzeugt wurden, zeigen jetzt die entsprechenden Inhalte an. Aktivieren Sie diese, Sicht für Sicht, von „EG“ bis „DG“ ② und drücken Sie die Taste „0“, um alle Inhalte je Sicht zu erkennen.
- Aktivieren Sie das Menüband-Register „Sichten“ ③ und erzeugen Sie eine neue „Draufsicht“ ④ über die gleichnamige Schaltfläche „Draufsicht“. Vergeben Sie den Namen „Gesamtmodell“ ⑤ und wählen Sie „alle Geschosse (3D Folien)“ ⑥ aus. Bestätigen Sie die Erstellung mit [OK].
- Wechseln Sie über die Optionenleiste in die 3D-Darstellung ⑦.
- Nach der Übernahme werden in den Zielgeschossen Anpassungen erforderlich, wenn es sich nicht um Regelgeschosse handelt.

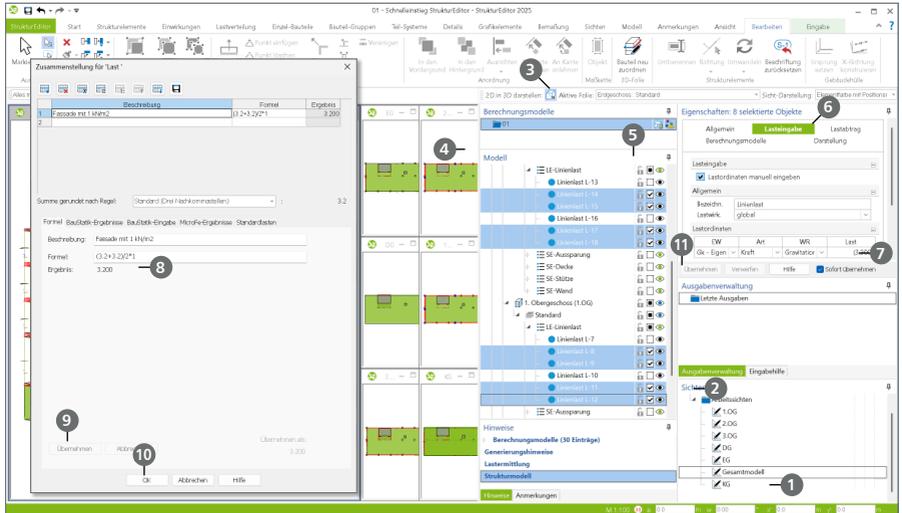


Tipp

Für die Modellierung und Verwendung der Übernahme ist über den Grad der Nacharbeit im Einzelfall zu entscheiden. Für Strukturmodelle mit Regelgeschossen ist die Option absolut sinnvoll. Doch selbst bei einigen Nacharbeiten im Zielgeschoss kann die Option eine deutliche Zeitersparnis bieten. Für das Beispiel wird dies im Kellergeschoss deutlich.

5.7.2 Anpassung der Belastungen in den Obergeschossen

Nach der Übernahme von Strukturelementen und Lastelementen in die neuen Geschosse sind in den Zielgeschossen Anpassungen bei den Lastwerten erforderlich, da sich für die Ermittlung der Fassadenbelastungen an den Deckenrändern der Lasteinflussbereich verändert hat. Darüber hinaus sind die Lastwerte auf der Dachdecke über dem 3.OG anzupassen.

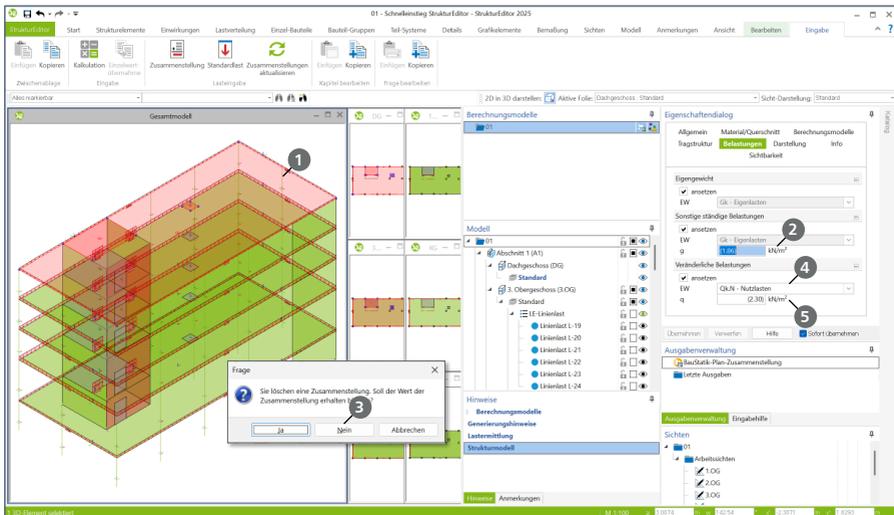


Schritt für Schritt

- Öffnen Sie die Draufsicht „Gesamtmodell“ **1** aus dem Fenster „Sichten“ **2**, falls Sie diese nicht bereits als aktive Sicht verwenden. Falls erforderlich, wechseln Sie über die Optionenleiste, mit der Schaltfläche „2D-Sicht in 3D darstellen“ **3** in die perspektivische Darstellung als Parallelprojektion. Mit gedrückter [Alt]-Taste und linker Maustaste kann die Sicht gedreht werden.
- Selektieren Sie die Randlasten des „1.OG“ und „2.OG“. Wechseln Sie hierzu in das Fenster „Modell“ **4**. Öffnen Sie die Baumstruktur, jeweils bei den beiden Geschossen bei „LE-Linienlast“, bis auf die Ebene der Elemente. Über die Checkboxes **5** im Fenster „Modell“ selektieren Sie je Geschoss die vier LE-Linienlasten an den äußeren Deckenrändern.
- Kontrollieren Sie die Selektion sowohl grafisch in der Sicht als auch die Lastwerte im Kapitel „Lasteingabe“ **6**. Beachten Sie Lastwerte von „(3,80)“ **7**. Die Linienlasten der Treppenbelastungen werden in diesem Beispiel nicht verändert.
- Über einen Doppelklick auf den geklammerten Lastwert „(3,80)“ **7** öffnen Sie die Zusammenstellung. Passen Sie die Formel an und ersetzen Sie die „4,40“ durch „3,20“ **8**, um die angrenzenden Geschosshöhen korrekt abzubilden. Klicken Sie zuerst auf [Übernehmen] **9**, inkl. Bestätigung des Überschreibens und schließen den Dialog mit [OK] **10**. Zuletzt ist in den Eigenschaften die Anpassung mit [Übernehmen] **11** auf das Modell anzuwenden.
- Wiederholen Sie das Vorgehen für die Linienlasten im „3.OG“. Selektieren Sie im Fenster „Modell“ die vier LE-Linienlasten. Passen Sie die Lastzusammenstellung auf ein angrenzendes Geschoss an und entfernen Sie die „4,40“ aus der Formel.
- Zuletzt wiederholen Sie das Vorgehen für die Linienlasten im „KG“. Selektieren Sie im Fenster „Modell“ die vier LE-Linienlasten. Entfernen Sie die „3,20“ aus der Formel.

5.7.3 Anpassung der Belastung in der Dachdecke

Die Decke über dem 3.OG dient als Dachdecke. Somit sind die aktuell vorhandenen Lastwerte aus dem ursprünglichen Geschoss „EG“ dort nicht korrekt. Im Folgenden werden diese Lastwerte angepasst.



Schritt für Schritt

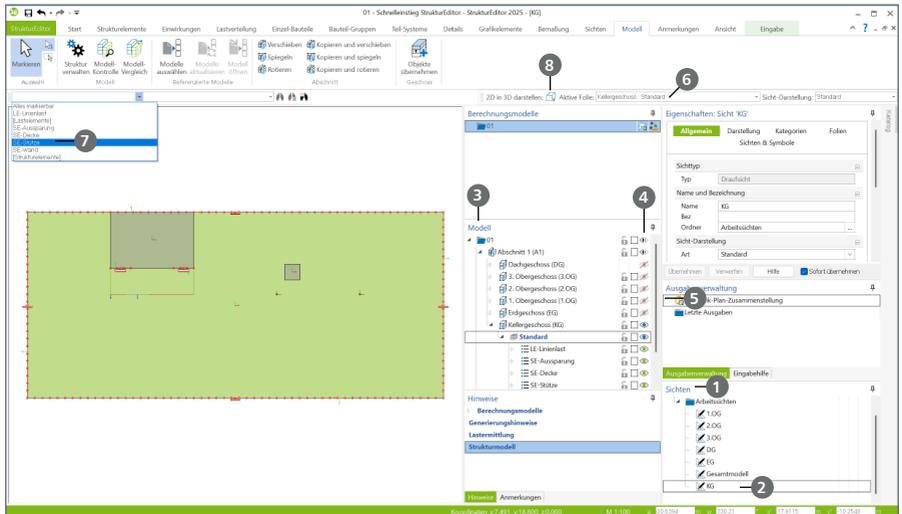
- Selektieren Sie grafisch mit einem Klick in der Sicht „Gesamtmodell“ das oberste Strukturelement vom Typ SE-Decke ①.
- Öffnen Sie in den Eigenschaften das Kapitel „Belastungen“. Der Lastwert für den sonstigen ständigen Lastenteil ist anzuheben. Klicken Sie in die Zelle mit dem Klammerausdruck „(1,86)“ ②. Betätigen Sie die Taste [Entf] auf Ihrer Tastatur. Im Hinweis-Dialog entscheiden Sie sich für „Nein“ ③, um nicht nur die Zusammenstellung, sondern auch Ihr Ergebnis zu löschen.
- Klicken Sie erneut in die Zelle der Lasteingabe ② und tragen Sie den Lastwert „2,30“ in die Zelle ein.
- Die Eingabe einer veränderlichen Belastung wird für Schneebelastung genutzt. Wechseln Sie die Einwirkungsauswahl auf „Qk.S - Schnee“ ④.
- Im Anschluss passen Sie den Lastwert an. Klicken Sie in die Zelle mit dem Klammerausdruck „(2,30)“ ⑤. Betätigen Sie die Taste [Entf] auf Ihrer Tastatur. Im Hinweis-Dialog entscheiden Sie sich für „Nein“ ③, um nicht nur die Zusammenstellung, sondern auch ihr Ergebnis zu löschen.
- Klicken Sie erneut in die Zelle der Lasteingabe ⑤ und tragen Sie den Lastwert „0,75“ in die Zelle ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit [Enter].

Tipp

Für eine Eingabe oder Definition von Lastwerten kann neben der direkten Eingabe der Lastermittlung mithilfe einer Lastzusammenstellung auch die Einzelwertübernahme genutzt werden. Somit können in der BauStatik ermittelte Lastwerte, z.B. mit dem Modul „S031.de Wind- und Schneelasten“, übernommen und verwendet werden.

5.7.4 Anpassung der Strukturelemente im Kellergeschoss

Nach der Übernahme der Strukturelemente aus dem „EG“ in das Kellergeschoss „KG“ werden einige Anpassungen an den Strukturelementen erforderlich. Für das Beispiel sind die Stützen und eine Wand an den Außenrändern zu entfernen und durch Stahlbetonwände zu ersetzen.

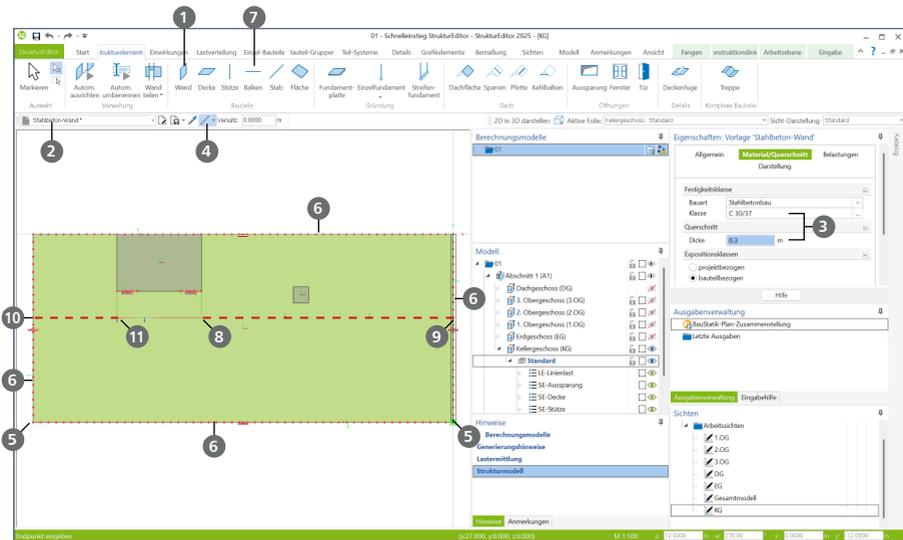


Schritt für Schritt – Teil 1: Strukturelemente löschen

- Öffnen Sie das Fenster „Sichten“ ① in der Oberfläche. Führen Sie einen Doppelklick auf die Sicht „KG“ ② im Ordner „Arbeitsansichten“ aus. Damit die Sicht exklusiv dargestellt und alle weiteren Sichten ausgeblendet werden, führen Sie einen weiteren Doppelklick auf den Fensterkopf aus.
- Wechseln Sie in das Fenster „Modell“ ③ und schließen Sie alle Ebenen der Modellstruktur, so dass nur noch die Geschosse sichtbar sind. Kontrollieren Sie die letzte Spalte mit den Augensymbolen ④. Nur das Geschoss „KG“ soll sichtbar und ein Auge-Symbol ⑤ erhalten. Die weiteren Geschosse erhalten ein durchgestrichenes Auge-Symbol. Mit einem Klick auf das Symbol wird zwischen sichtbar und unsichtbar gewechselt (durchgestrichen).
- In der Optionenleiste prüfen Sie, dass bei „Aktiver Folie“ ⑥ die Auswahl „Kellergeschoss: Standard“ gewählt ist. Somit werden alle neuen 3D-Objekte in diesem Geschoss zugeordnet.
- Wählen Sie in der Optionenleiste den Selektionsfilter ⑦ „SE-Stütze“. Selektieren und löschen Sie die 3 Eckstützen und 7 Randstützen.
- Wechseln Sie in der Optionenleiste den Selektionsfilter ⑦ auf „SE-Wand“. Selektieren und löschen Sie die Wand an der oberen rechten Ecke. Schalten Sie den Selektionsfilter durch die Auswahl „Alles markierbar“ ab.

Tipp

Schaffen Sie sich ein Arbeitsumfeld, in dem Sie gut arbeiten können. Nutzen Sie für die jeweiligen Arbeitsschritte die 2D- oder die 3D-Darstellung. Mit einem Klick in der Optionenleiste ⑧ können Sie wechseln. Darüber hinaus bietet es sich an, den Umfang der Darstellung in der Sicht, über das Fenster „Modell“ ③ situativ, über einen Klick auf die Auge-Symbole ④, einzugrenzen.



Schritt für Schritt – Teil 2: Kellerwände modellieren

- Zur Modellierung der Kellerwände öffnen Sie das Register „Strukturelemente“ und klicken Sie auf den Schalter „Wand“ ①. Wählen Sie die Vorlage „Stahlbeton-Wand“ ② und wählen Sie in den Eigenschaften die Festigkeitsklasse „C 30/37“ und eine Dicke von 0,30 m ③.
- Mit der Eingabeoption „Linie“ ④ erzeugen Sie wiederholt durch jeweils zwei Klicks ⑤, im Uhrzeigersinn, vier Wände ⑥ an den Außenkanten der Decke.

Schritt für Schritt – Teil 3: Unterzüge modellieren

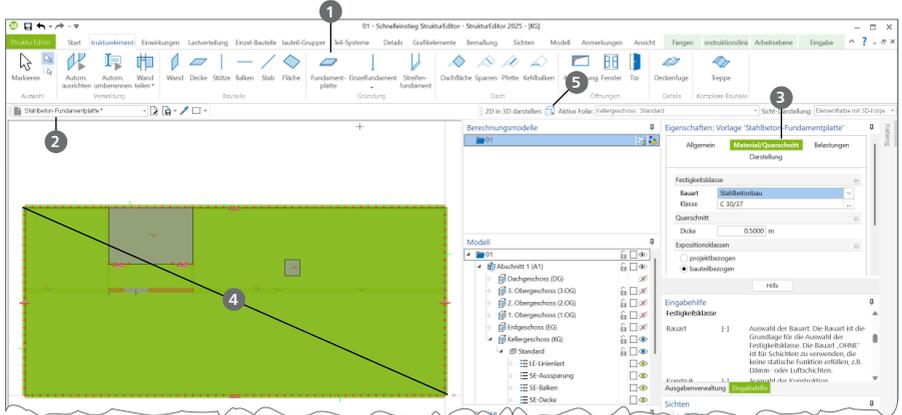
- Zur Modellierung der Unterzüge aktivieren Sie das Register „Strukturelemente“ und starten Sie mit einem Klick auf „Balken“ ⑦ die Modellierung. Wählen Sie in der Optionenleiste die Vorlage „Stahlbeton-Balken“ aus.
- In den Eigenschaften im Kapitel „Allgemein“ wählen Sie bei der Geschossanbindung für den Querschnitt „manuell“ aus.
- Wechseln Sie in den Eigenschaften in das Kapitel „Material/Querschnitt“. Wählen Sie die Festigkeitsklasse „C 30/37“, eine Breite von 0,30 m und eine Höhe von 0,30 m.
- Starten Sie die Modellierung des Unterzuges rechts vom Treppenhaus, mit einem Klick auf das untere Ende der rechten Wand am Treppenhaus ⑧. Den zweiten Klick führen Sie am Schnittpunkt der horizontalen Konstruktionslinie mit der rechten Kellerwand ⑨. Zoomen Sie durch Drehen am Mausrad dicht heran, um den Punkt eindeutig zu klicken.
- Die Konstruktionslinien befinden sich auf einer Achse mit dem ersten Unterzug in der MW-Innenwand. Wählen Sie mit einem Klick als Startpunkt den Schnittpunkt der Konstruktionslinie mit der linken Außenwand ⑩. Der zweite Klick folgt auf das Ende der linken Wand am Treppenhaus ⑪. Somit liegen die Unterzüge auf einer gemeinsamen Achse mit der Innenwand.

Tipp

Je nach Modellierungsaufgabe kann es hilfreich sein, den Umfang der Darstellung in der Sicht anzupassen. Somit könnte, z.B. mit einem Klick auf das Auge-Symbol im Fenster „Modell“, die Darstellung der SE-Linienlast angeschaltet werden.

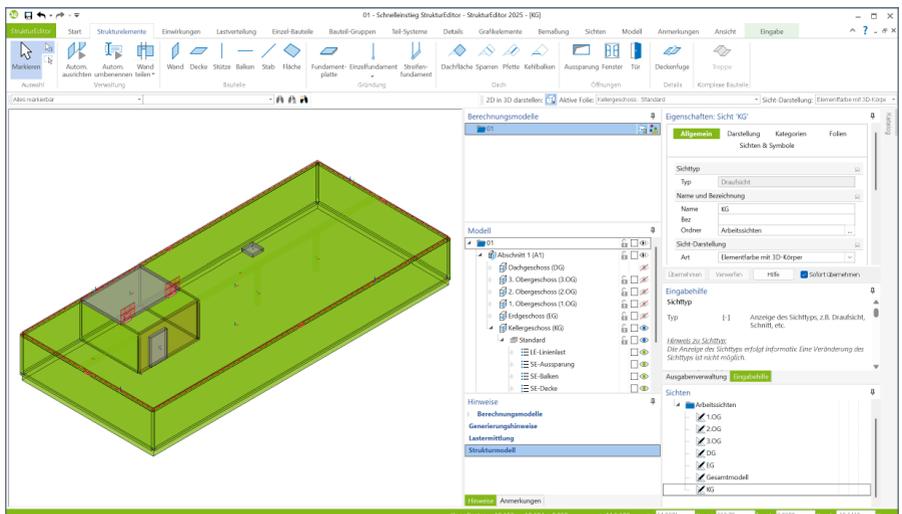
5.7.5 Bodenplatte im Kellergeschoss

Für das Kellergeschoss wird noch die Bodenplatte erforderlich. Diese werden im folgenden Kapitel modelliert.



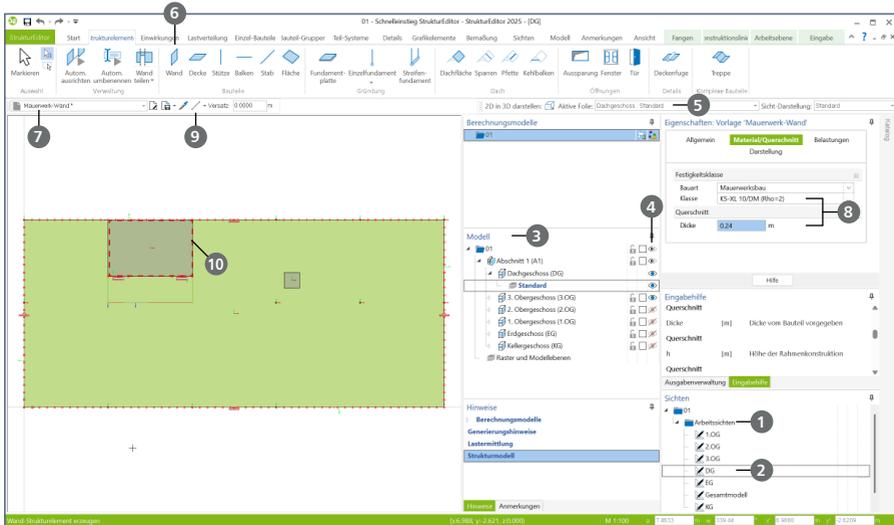
Schritt für Schritt

- Zur Eingabe der Bodenplatte klicken Sie auf „Fundamentplatte“ ① und wählen Sie in der Optionenleiste die Vorlage „Stahlbeton-Fundamentplatte“ ②. In den Eigenschaften wählen Sie im Kapitel „Material/Querschnitt“ ③ die Festigkeitsklasse „C 30/37“ und eine Dicke von 0,50 m.
- Über zwei Klicks, von links oben nach rechts unten ④ erzeugen Sie die Bodenplatte.
- Klicken Sie in der Optionenleiste auf die Schaltfläche „2D-Sicht in 3D darstellen“ ⑤. Der Inhalt der Sicht wird nun perspektivisch dargestellt und der geschlossene Kellerkasten wird erkennbar.
- Wahlweise können Sie in der Optionenleiste die Sicht-Darstellung „Elementfarbe mit 3D-Körper“ auswählen, um einen Eindruck über die Bauteilabmessungen zu erhalten.



5.7.6 Wände und Öffnungen im Dachgeschoss

Das Dachgeschoss beinhaltet vier Wände, eine Tür, ein Fenster und eine Decke. Es bildet das Treppenhaus und somit die Erreichbarkeit des Daches ab.



Schritt für Schritt

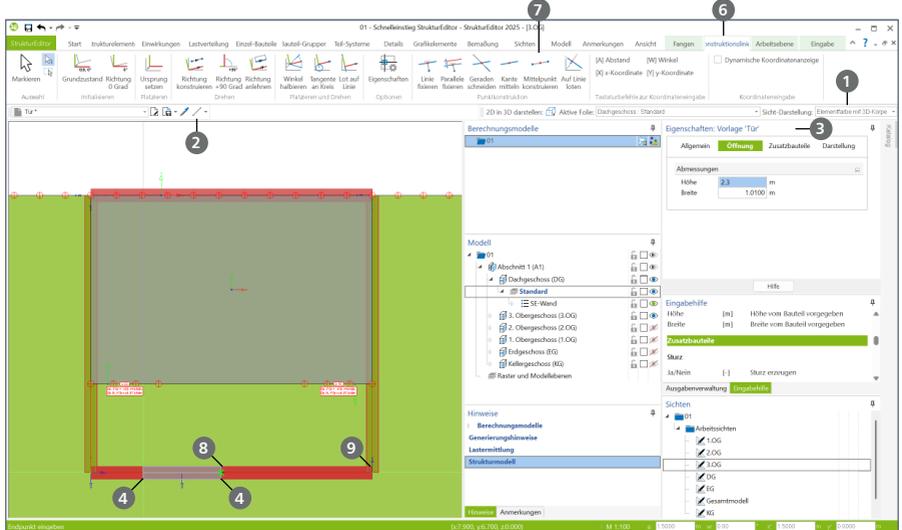
- Öffnen Sie das Fenster „Sichten“ ①. Führen Sie einen Doppelklick auf die Sicht „DG“ ② im Ordner „Arbeitsansichten“ aus. Die Sicht wird nun exklusiv dargestellt.
- Wechseln Sie in das Fenster „Modell“ ③ und schließen Sie alle Ebenen der Modellstruktur, so dass nur noch die Geschosse sichtbar sind. Kontrollieren Sie die letzte Spalte mit den Augensymbolen ④. Nur die Geschosse „DG“ und „3.OG“ sollen sichtbar sein.
- In der Optionenleiste prüfen Sie, dass bei „Aktiver Folie“ ⑤ die Auswahl „Dachgeschoss: Standard“ gewählt ist. Somit werden alle neuen 3D-Objekte in diesem Geschoss zugeordnet.
- Zur Modellierung der Wände klicken Sie auf den Schalter „Wand“ ⑥. Wählen Sie die Vorlage „Mauerwerk-Wand“ ⑦ und in den Eigenschaften die Festigkeitsklasse „KS-XL 10/DM (Rho=2)“ sowie eine Dicke von 0,24 m ⑧.
- Mit der Eingabeoption „Linie“ ⑨ erzeugen Sie durch jeweils zwei Klicks, im Uhrzeigersinn, vier Wände deckungsgleich mit den Wänden des Treppenhauses im 3.OG ⑩.

Tipps

- Öffnungen können in Form von „Aussparungen“ in SE-Decken sowie als Fenster oder Türen in SE-Wänden modelliert werden. Hierbei ist zu beachten, dass Strukturelemente „SE-Aussparung“ immer mit SE-Wänden oder SE-Decken verbunden sind. Freistehende SE-Aussparungen können nicht modelliert werden.
- Strukturelemente „SE-Wände“ können durch den StrukturEditor automatisiert an den Anfangs- und Endpunkten der SE-Aussparungen geteilt werden (siehe Seite 38). Somit kann ein praxisgerechter Lastabtrag gewährleistet werden.

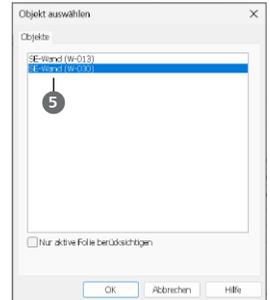
5.7.7 Fenster- und Türöffnungen im Dachgeschoss

Die untere Wand in Längsrichtung wird mit zwei Öffnungen ausgestattet. Es wird sowohl eine Tür als auch ein Fenster in die Mauerwerkswand modelliert.



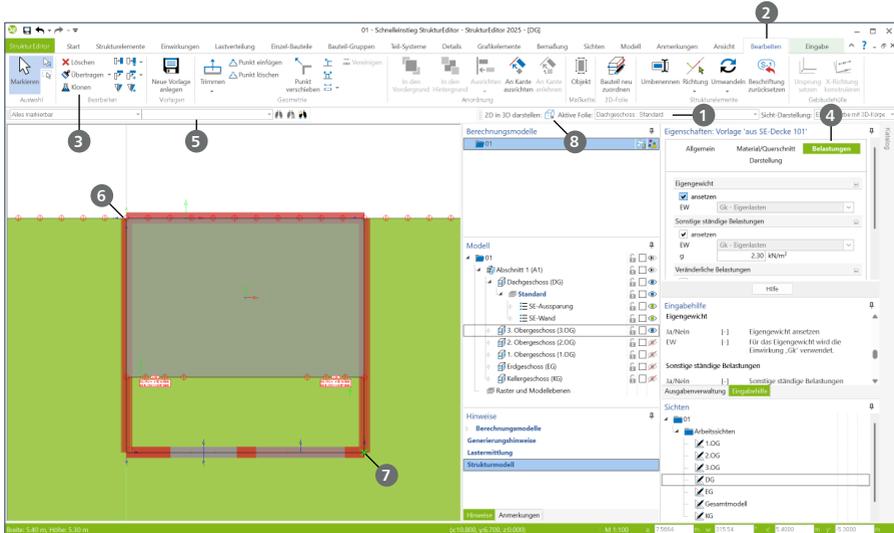
Schritt für Schritt

- Passen Sie zunächst die Darstellung in der Sicht wie folgt an. Wechseln Sie die Sicht-Darstellung in der Optionenleiste „Elementfarbe mit 3D-Körper“ **1**. Passen Sie z.B. mit dem Mausrad die Zoomstufe so an, dass das Treppenhaus gut zu erkennen ist.
- Zur Modellierung der Tür-Öffnungen betätigen Sie im Register „Strukturelemente“ die Schaltfläche „Tür“ und wählen Sie die Eingabeoption „Linie“ **2**. In den Eigenschaften **3** verwenden Sie eine Höhe von 2,30 m. Die Breite kann unverändert bleiben, da diese durch die Eingabeoption „Linie“ erzeugt wird.
- Über zwei Klicks **4** platzieren Sie die Tür-Öffnung entsprechend der Lage der Tür-Öffnung im „3.OG“. Bei der Zuordnung zu einem Objekt **5** wählen Sie das Wand-Strukturelement mit der höheren durchlaufenden Nummer.
- Zur Modellierung der Fenster-Öffnungen betätigen Sie die Schaltfläche „Fenster“ im Register „Strukturelemente“. Wählen Sie die Eingabeoption „Punkt“ **2** in der Optionenleiste. In den Eigenschaften der Vorlage verwenden Sie als Abmessungen eine Höhe von 1,30 m und Breite von 2,00 m sowie eine Brüstungshöhe von 1,00 m.
- Wechseln Sie in das Kontextregister „Konstruktionslinien“ **6** und klicken Sie auf „Mittelpunkt konstruieren“ **7**. Mit zwei Klicks, jeweils auf Anfang **8** und Ende **9** der Wand, wird die Öffnung in der Mitte der Wand platziert. Bei der Zuordnung zu einem Objekt wählen Sie das Wand-Strukturelement mit der höheren durchlaufenden Nummer **5**.



5.7.8 Decke im Dachgeschoss

Das oberste Strukturelement stellt die obere Dachdecke dar. Diese wird mit demselben Lastansatz wie die Decke über dem „3.OG“ erzeugt.



Schritt für Schritt

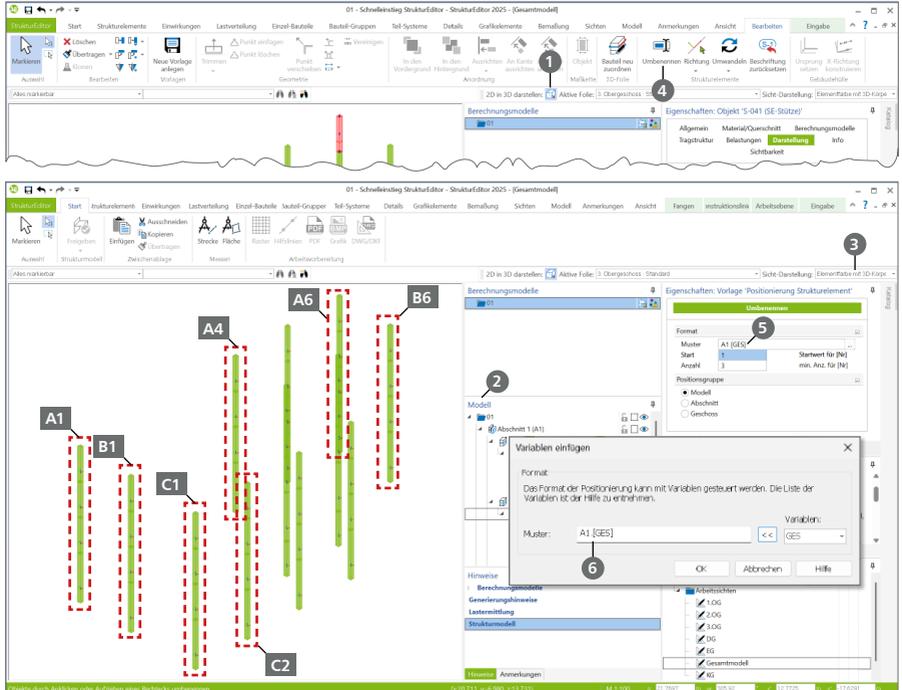
- Öffnen Sie die Sicht „DG“ mit der aktiven Folie „Dachgeschoss: Standard“ ①.
- Selektieren Sie mit einem Klick in die Sicht die Decke über dem „3.OG“. Durch die Selektion wird das Kontextregister „Bearbeiten“ ② angezeigt.
- Betätigen Sie den Schalter „Klonen“ ③. Mit dieser Option erhalten Sie als Vorlage für das neue Strukturelement alle Eigenschaften des vorhandenen Strukturelementes.
- Prüfen Sie die Eigenschaften im Kapitel „Belastungen“ ④. Hier sind die gleichen Einstellungen zur ständigen und veränderlichen Last enthalten.
- Wählen Sie in der Optionenleiste die Eingabeoption „Rechteck“ ⑤. Beginnen Sie die Eingabe mit dem ersten Klick an der linken oberen Ecke des Treppenhauses ⑥ und beenden Sie diese mit dem zweiten Klick auf der rechten unteren Ecke ⑦.
- Klicken Sie in der Optionenleiste auf die Schaltfläche „2D-Sicht in 3D darstellen“ ⑧. Der Inhalt der Sicht wird nun perspektivisch dargestellt und der Aufbau im Dachgeschoss wird erkennbar.
- Wahlweise können Sie in der Optionenleiste die Sicht-Darstellung „Elementfarbe mit 3D-Körper“ ⑨ auswählen, um einen Eindruck über die Bauteilabmessungen zu erhalten.

Tipps

- Wird die Eingabe von Elementen gestartet, bietet die Optionenleiste unterschiedliche und individuell erweiterbare Vorlagen an. Zusätzlich wird hier die Option „Klonen“ genutzt. Diese Option bietet zwei Besonderheiten. Zum einen werden die Eigenschaften eines im Modell bestehenden Elementes als Vorlage verwendet, zum anderen braucht nicht die entsprechende Schaltfläche im Menü gesucht und betätigt werden.
- Ein bestehendes Objekt, welches über Klonen als Vorlage genutzt wird, kann als neue Vorlage gespeichert und dauerhaft als Vorlage genutzt werden.

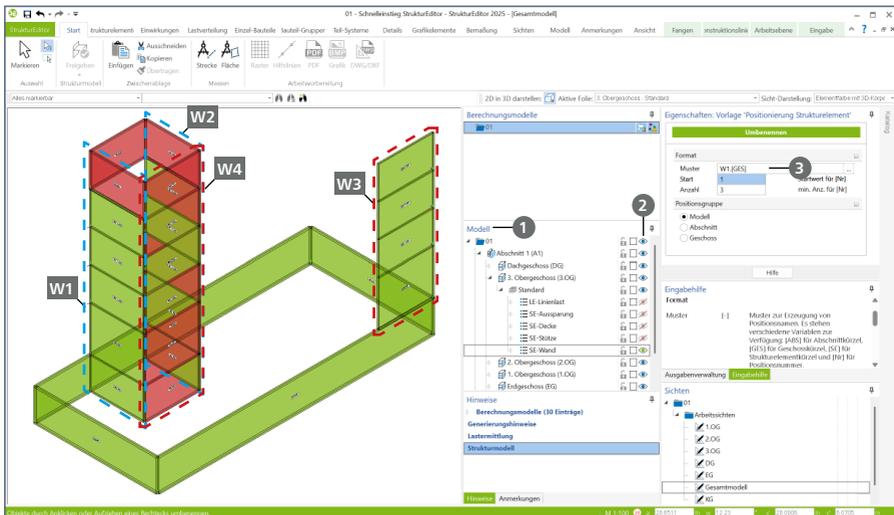
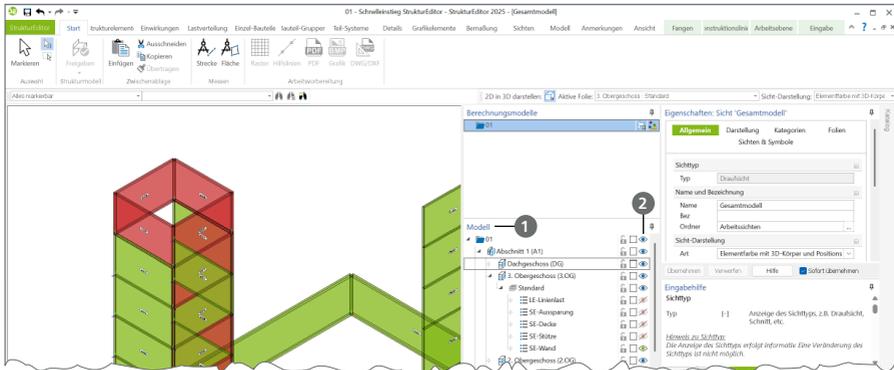
5.7.9 Strukturelemente systematisch umbenennen

Im Zuge der Modellierung erhält jedes Strukturelement einen eindeutigen Namen. Entsprechend der Reihenfolge in der Modellierung ist diese Namensgebung mehr oder weniger gut für eine leichte Orientierung geeignet. Für das Beispiel sollen die Namen der Strukturelemente mit dem Geschosskürzel erweitert und mit einem Namen je Bauteilstrang ausgestattet werden.



Schritt für Schritt – Teil 1

- Bereiten Sie eine Sicht für die Umbenennung der Stützen entsprechend vor. Öffnen Sie die Sicht „Gesamtmodell“. Klicken Sie auf die Schaltfläche „2D-Sicht in 3D darstellen“ ①. Wechseln Sie in das Fenster „Modell“ ②. Mithilfe der Auge-Symbole blenden Sie alle Element-Kategorien bis auf SE-Stütze aus. Wählen Sie in der Optionenleiste die Sicht-Darstellung „Elementfarbe mit 3D-Körper mit Positionsname“ ③.
- Selektieren Sie ein Stützen-Strukturelement. Starten Sie aus dem nun angezeigten Kontextregister „Bearbeiten“ die Option „Umbenennen“ ④. In den Eigenschaften können Muster für die gewünschten Namen vorbereitet werden.
- Mit einem Klick auf den Schalter bei „Muster“ ⑤ definieren Sie für den ersten Stützenstrang das Muster „A1.[GES]“ ⑥. Bestätigen Sie mit [OK]. Klicken Sie nacheinander die vier übereinander liegenden Stützen in der linken oberen Ecke an. Somit werden diese zu „A1.EG“, „A1.1.OG“, „A1.2.OG“ und „A1.3.OG“ umbenannt.
- Passen Sie das Muster ⑤ zu „B1.[GES]“ an und markieren Sie nun über Aufziehen eines Rechtecks die Stützen des Strangs links, unterhalb des ersten.
- Wiederholen Sie das Vorgehen für die weiteren 10 Stützenstränge. Nach rechts steigt die Zahl bis „A6.[GES]“ und nach unten der Buchstabe bis „C4.[GES]“ an (siehe Anlage Seite 78).

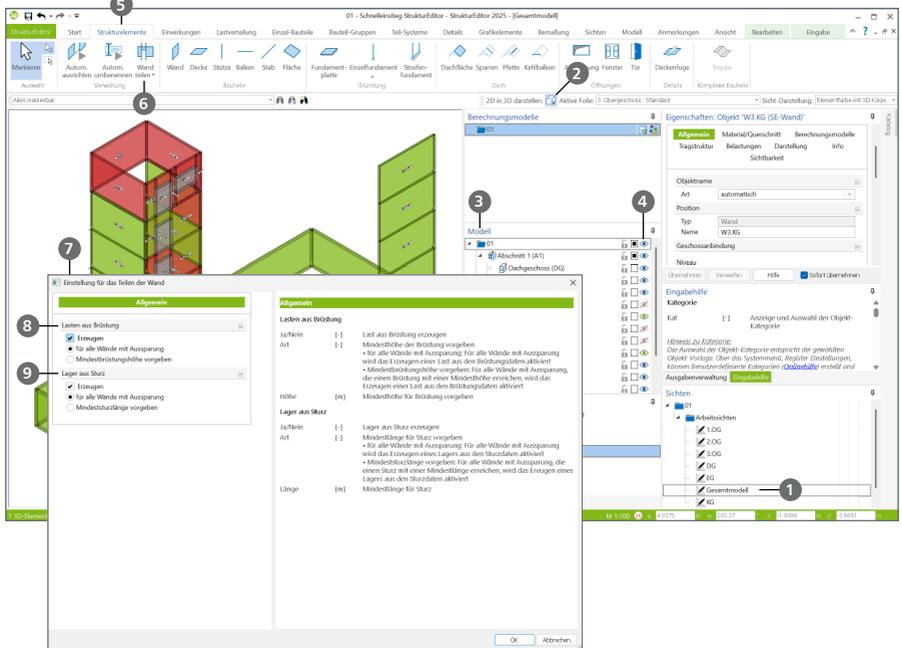


Schritt für Schritt – Teil 2

- Wechseln Sie den Umfang der Darstellung in der Sicht mithilfe des Fensters „Modell“ ①. Schalten Sie mit jeweils einem Klick auf die entsprechenden Auge-Symbole ② die „SE-Stütze“ unsichtbar und die „SE-Wand“ sichtbar.
- Verwenden Sie für die Wände zuerst das Muster ③ „W1.[GES]“ für den linken Wandstrang am Treppenhaus. Der rechte Strang erhält „W2.[GES]“ und der Strang rechts unten „W3.[GES]“. Für den Strang am Treppenhaus (mit Tür) wird „W4.[GES]“ angewendet.
- Verwenden Sie für die Selektion wahlweise eine Auswahl über ein Rechteck oder durch einzelnes Anklicken der Strukturelemente. Erzeugen Sie ein Rechteck von links oben nach rechts unten, um alle Strukturelemente, die komplett in diesem Rechteck liegen, zu selektieren. Achten Sie besonders bei Wandstrang „W4“ darauf, nicht versehentlich Wände aus Strang „W1“ oder „W2“ erneut umzubenennen.
- Vergleichbar erhalten die Decken ein Muster, welches nur aus „[GES]“ besteht. Wechseln Sie hierzu die Sichtbarkeit über das Fenster „Modell“ ①. Schalten Sie über die Auge-Symbole nur die „SE-Decke“ sichtbar.

5.7.10 Wände automatisch teilen

Die Mauerwerkswände im Bereich des Treppenhauses wurden zum größten Teil mit Öffnungen ausgestattet. Damit die Wandbereiche neben den Öffnungen separat nachgewiesen werden können, sollten die Strukturelemente „SE-Wand“ an Öffnungen geteilt werden. Speziell für diese Aufgabe können mit einem Klick alle SE-Wände automatisch geteilt werden.

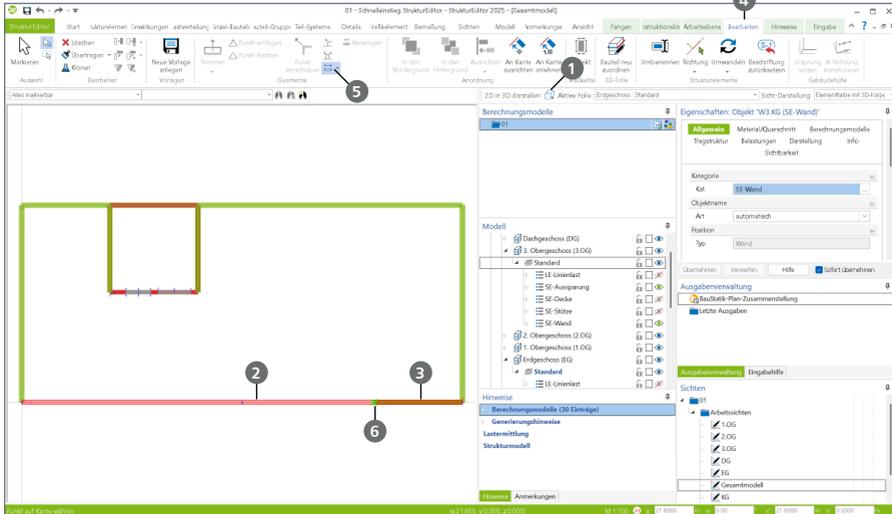


Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über das Fenster „Sichten“ per Doppelklick die Sicht „Gesamtmodell“ **1**. Klicken Sie auf die Schaltfläche „2D-Sicht in 3D darstellen“ **2**. Wechseln Sie in das Fenster „Modell“ **3**. Mithilfe der Auge-Symbole **4** wählen Sie alle Element-Kategorien bis auf SE-Wände und SE-Aussparung ab.
- Wechseln Sie in das Register „Strukturelemente“ **5**. Betätigen Sie die den oberen Teil der Schaltfläche „Wand teilen“ **6** um alle Wand-Strukturelemente automatisch zu teilen.
- Im Dialog „Einstellungen für das Teilen der Wand“ **7** können Sie die Einstellungen für Lasten und Lagerung im Wandbereich mit Öffnung definieren.
- Mit der Frage „Lasten aus Brüstung“ **8** können automatisiert Lastwerte ermittelt werden. Wahlweise kann hier eine Mindesthöhe gewählt werden.
- Zusätzlich wird mit der Frage „Lager aus Sturz“ **9** erreicht, dass im Bereich von Öffnungen Stürze erfasst und somit Lagerungen erzeugt werden. Hier kann über eine Mindeststurzlänge auch ein Schwellenwert definiert werden.
- Bestätigen Sie die Teilung durch [OK]. Es werden alle Wände mit Öffnungen an den Öffnungen geteilt.
- Prüfen Sie die geteilten Wände. Für die neuen Teilabschnitte der SE-Wand wird der ursprüngliche Name erhalten und um eine laufende Nummer erweitert. Sie finden somit im 3. Obergeschoss die Strukturelemente „W4.3.OG.1“, „W4.3.OG.2“ und „W4.K3.OG.3“ **8**.

5.7.11 Wände manuell teilen

Neben dem automatischen Teilen können Strukturelemente auch manuell geteilt werden. Im Bereich des Kellergeschosses soll die untere Längswand (Kellerwand) geteilt werden. Dies hilft zum Beispiel bei der Definition von aussteifenden Wandelementen.



Schritt für Schritt

- Wechseln Sie hierzu in die 2D-Darstellung. Klicken Sie in der Optionenleiste auf die Schaltfläche „2D-Sicht in 3D darstellen“ **1**. Bleiben Sie in der Sicht „Gesamtmodell“ mit dem reduzierten Modellumfang (nur SE-Wand).
- Markieren Sie das Strukturelement der unteren Längswand (Kellerwand) **2**. Sie erkennen auf der rechten Seite den aufgehenden Wandstrang „W3“ **3**.
- Nutzen Sie im Kontextregister „Bearbeiten“ **4** die Schaltfläche „Teilen (über Punkt auf Kante)“ **5** und führen Sie mit einem Klick auf das linke Ende der aufsteigenden Wand **6** eine Teilung der Wand im Kellergeschoss durch.
- Wechseln Sie in die 3D-Darstellung **1** zurück und benennen Sie die neue Wand zu „W3.KG“ um. Selektieren Sie das Strukturelement und tragen Sie in den Eigenschaften, Kapitel „Allgemein“ **6** den neuen Namen ein.

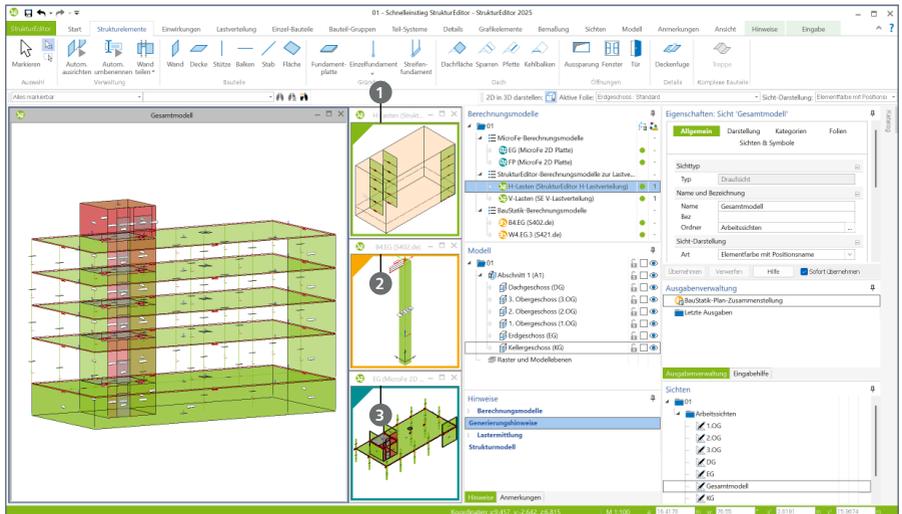
Tipps

Die manuelle Teilung funktioniert auch für alle anderen Strukturelementtypen.

6 Berechnungsmodelle definieren

Das Strukturmodell wurde nun abschließend modelliert. Darüber hinaus wurden alle wesentlichen Belastungen auf das Tragwerk definiert. Neben den automatisch ermittelten Eigenlasten wurden ständige Lastanteile für den Ausbau sowie Nutzlasten für die Geschossedecken eingetragen. Auch die Lastanteile infolge der angehängten Fassade werden berücksichtigt.

Für die einzelnen statischen Aufgaben können aus dem Strukturmodell beliebige Teilmengen definiert werden. Diese Teilmengen werden im StrukturEditor als „Berechnungsmodelle“ bezeichnet und können z.B. genutzt werden, um die typische Projektbearbeitung nach dem Positionsprinzip abzubilden. Darüber hinaus können Berechnungsmodelle für eine schnelle Lastermittlung und Lastverteilung genutzt werden, um z.B. für eine frühe Projektphase die Gründungslasten ermitteln zu können.



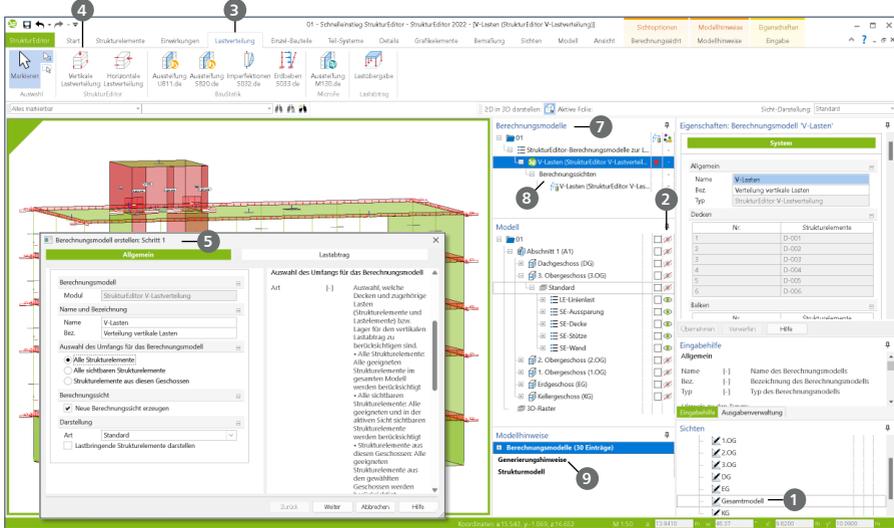
Die folgenden Berechnungsmodelle können genutzt werden:

- Berechnungsmodelle zur vertikalen Lastverteilung:** das Berechnungsmodell erzeugt eine Verteilung der vertikalen Belastungen auf Stützen und Wände. Die Berechnung wird direkt im StrukturEditor durchgeführt und daher mit einem grünen Rahmen **1** markiert.
- Berechnungsmodell zur horizontalen Lastverteilung:** das Berechnungsmodell ermittelt horizontale Windbelastungen und verteilt diese auf die aussteifenden Wandbauteile nach einem vereinfachtem Berechnungsverfahren. Die Berechnungsmodelle werden direkt im StrukturEditor berechnet und daher mit einem grünen Rahmen **1** markiert.
- Berechnungsmodelle für Einzel-Bauteile:** die Berechnungsmodelle beinhalten in der Regel ein oder wenige Strukturelemente und werden zur Vorbereitung der Bauteilbemessung in der BauStatik erzeugt. Diese Berechnungsmodelle werden mit einem orangenem Rahmen **2** markiert.
- Berechnungsmodelle für Teil-Systeme:** die Berechnungsmodelle beinhalten mehrere Strukturelemente, die zum Teil als lagernde, als belastende oder als analytische Strukturelemente verwendet werden. Ein Berechnungsmodell für ein 2D-Decken- oder 3D-MicroFe-Modell wird mit einem türkisgefärbten Rahmen **3** dargestellt.

6.1 Berechnungsmodelle zur vertikalen Lastverteilung

6.1.1 Berechnungsmodell erstellen

Mit dem ersten Berechnungsmodell in diesem Beispiel wird eine Verteilung der vertikalen Belastungen durchgeführt.

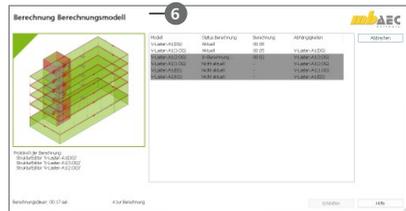


Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über das Fenster „Sichten“ die Sicht „Gesamtmodell“ ①. Wechseln Sie in das Fenster „Modell“ und schalten Sie über die „Auge“-Symbole ② alle Geschosse und alle Kategorien sichtbar.
- Wechseln Sie in das Register „Lastverteilung“ ③ und erzeugen Sie über die Schaltfläche „Vertikale Lastverteilung“ ④ das Berechnungsmodell für vertikale Lastverteilung.
- Im Dialog „Berechnungsmodell erstellen“ ⑤ können Sie den Umfang des Modells steuern. Behalten Sie im Kapitel „Allgemein“ die Einstellungen bei. Im Kapitel „Lastabtrag“ können bei Bedarf andere Modelle verknüpft werden. Bestätigen Sie hier mit [Fertigstellen].
- Nach dem Bestätigen erscheint der Dialog ⑥, der den geschossbezogenen Berechnungsschritt dokumentiert. In diesem Dialog wird die im Hintergrund durchgeführte, geschossbezogene 2D FE-Berechnung und Weiterleitung von Belastungen deutlich.
- Öffnen Sie das Fenster „Berechnungsmodelle“ ⑦. Hier werden alle Berechnungsmodelle des StrukturEditor-Modells aufgeführt. Unterhalb des Berechnungsmodells werden in der Baumstruktur die Berechnungssichten ⑧ aufgeführt, die das entsprechende Berechnungsmodell zeigen. Öffnen Sie die Berechnungssicht mit einem Doppelklick.

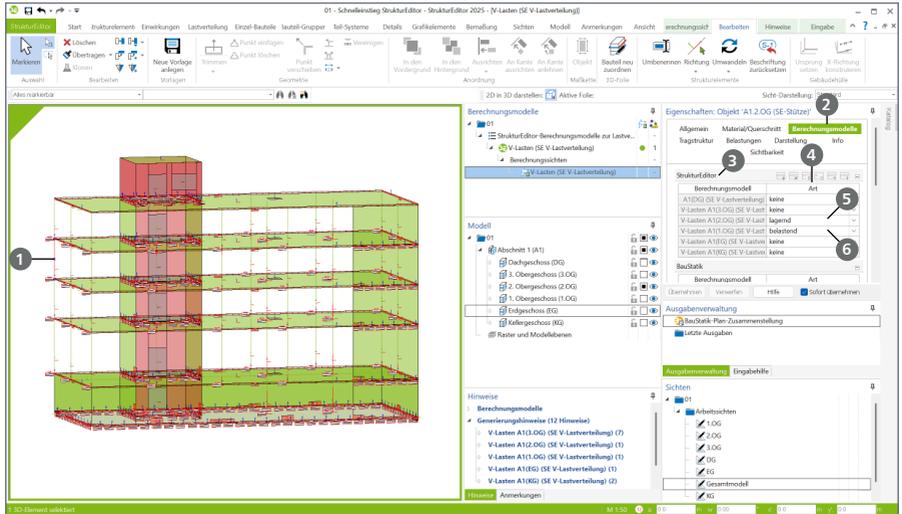
Tipps

Auf die bei der Berechnung erzeugten Generierungshinweise ⑨ wird im Kapitel „6.1.5 Generierungshinweise in Modellhinweisen kontrollieren“ auf Seite 45 separat eingegangen.



6.1.2 Verwendung von Strukturelementen in den Berechnungsmodellen

Ausgehend von den Geschossdecken werden alle unterhalb angeordneten Strukturelemente als „lagernde“ und alle oberhalb angeordnete als „belastende“ Strukturelemente je Geschoss erfasst.



Schritt für Schritt

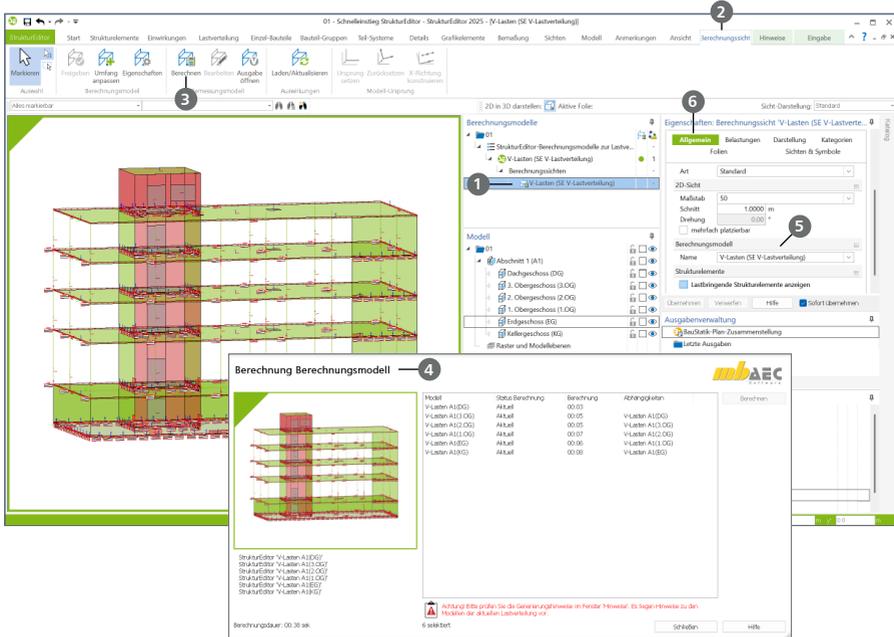
- Nach der Erstellung des Berechnungsmodells wird dieses in einer Berechnungssicht mit grünem Rahmen dargestellt. Mit gemeinsamer Betätigung der [Alt]-Taste und der gedrückten linken Maustaste kann das Modell gedreht und in der vorangestellten Art dargestellt werden.
- Selektieren Sie die linke obere Eckstütze im „2.OG“ ① mit dem Namen „A1.2.OG“. In den Eigenschaften des Strukturelementes auf der rechten Seite wechseln Sie in das Kapitel „Berechnungsmodelle“ ②.
- In den Tabellen des Kapitels „Berechnungsmodelle“ werden alle vorhandenen Berechnungsmodelle aufgeführt und es wird gezeigt, mit welcher Art das oder die selektierten Strukturelemente in den einzelnen Berechnungsmodellen verwendet werden.
- Die Tabelle in der Frage „StrukturEditor“ ③ zeigt, dass für das Berechnungsmodell „V-Lasten“ im Hintergrund automatisiert sechs Teilmodelle, von „V-Lasten DG“ bis „V-Lasten A1(KG)“, erzeugt wurden.
- Die Spalte „Art“ ④ zeigt, dass die selektierte Stütze für die Berechnung der Decke im „V-Lasten 2.OG“ als „lagernd“ ⑤ und für die Decke im „V-Lasten 1.OG“ als „belastend“ ⑥ verwendet wird.

Tipps

- Die einzelnen Strukturelemente werden in der Regel in mehreren Berechnungsmodellen, mit unterschiedlichen Arten, verwendet. Für jedes Strukturelement können die Verwendungen über das Kapitel „Berechnungsmodelle“ eingesehen und editiert werden. Dies ist auch mithilfe einer Multiselektion für viele Strukturelemente in einem Schritt möglich.
- Strukturelemente vom Typ „SE-Wand“, die durch die Option „Wand teilen“ an Öffnungen geteilt wurden, bleiben bei der vertikalen Lastverteilung unberücksichtigt.

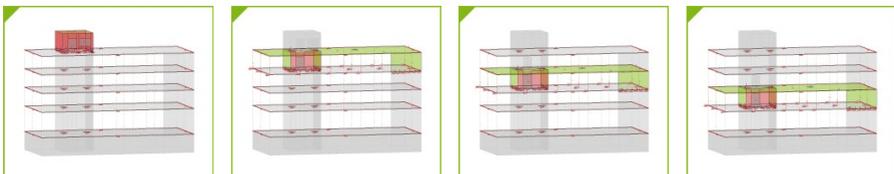
6.1.3 Vertikale Lastverteilung berechnen

Nachdem Sie beispielsweise die einzelnen Strukturelemente im Berechnungsmodell angepasst haben, wird die Lastverteilung erneut berechnet.



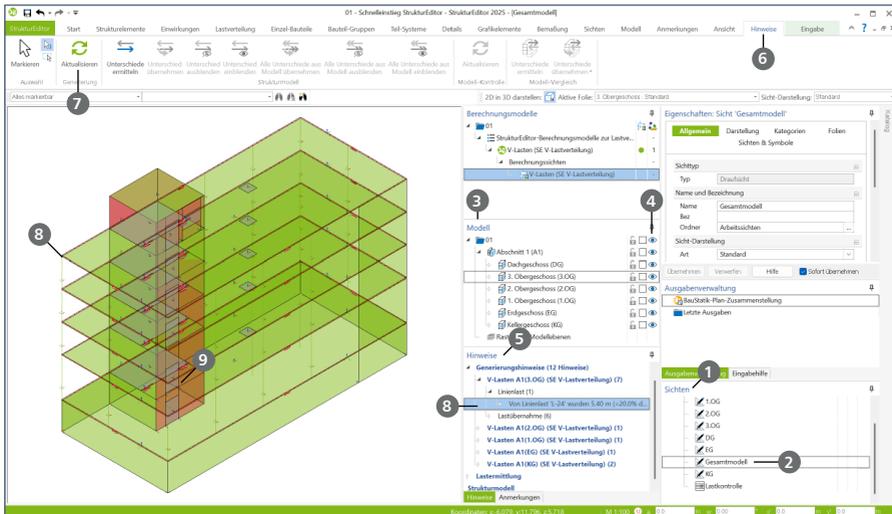
Schritt für Schritt

- Aktivieren Sie, falls erforderlich, als aktives Fenster das mit dem Berechnungsmodell der V-Lastverteilung „V-Lasten“ 1.
- Öffnen Sie das Kontextregister „Berechnungssicht“ 2 und starten die Berechnung über einen Klick auf „Berechnen“ 3.
- Nach dem Start erscheint erneut der Dialog 4, der den geschossbezogenen Berechnungsfortschritt dokumentiert. Beenden Sie den Dialog über die Schaltfläche [Schließen].
- In der Berechnungssicht werden nach der Berechnung am Fußpunkt der SE-Wände und SE-Stützen die bauteilbezogenen Lasten je Bauteil und je Geschoss angezeigt.
- Über die Eigenschaften der Berechnungssicht können Sie über die Frage „Berechnungsmodell“ 5 aus dem Kapitel „Allgemein“ 6 den Umfang der Darstellung auf ein Geschoss reduzieren. Die folgenden Grafiken zeigen die Geschosse „DG“, „3.OG“, „2.OG“ und „1.OG“.



6.1.5 Generierungshinweise in Modellhinweisen kontrollieren

Die Sichtung der „Lastkontrolle“ im vorigen Kapitel hat ergeben, dass weniger Belastungen in den Lagerreaktionen erscheinen, als auf das jeweilige Geschoss eingetragen wurden. Für eine detaillierte Analyse werden die Generierungshinweise geprüft.



Schritt für Schritt

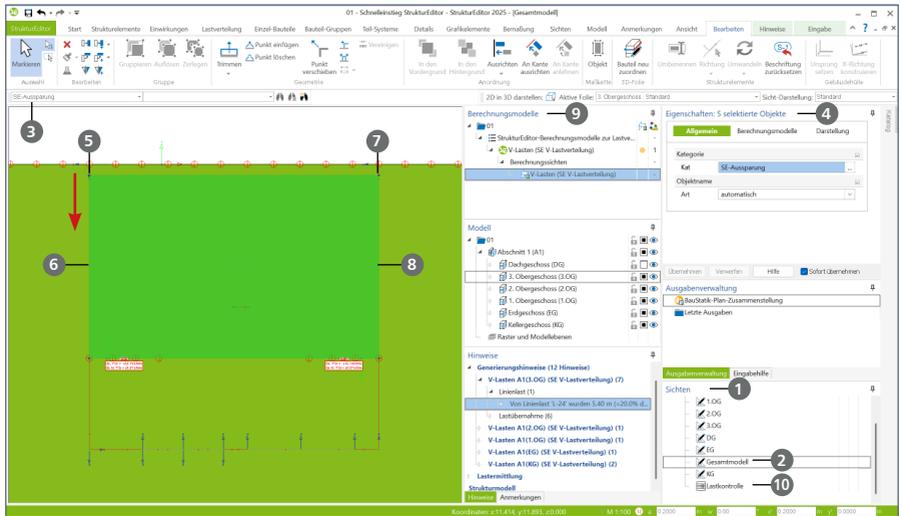
- Öffnen Sie über das Fenster „Sichten“ ① die Sicht „Gesamtmodell“ ②. Wechseln Sie in das Fenster „Modell“ ③ und schalten Sie über die Auge-Symbole ④ alle Geschosse und Kategorien sichtbar. Über die Optionenleiste wählen Sie die 2D-Darstellung (Draufsicht).
- Wechseln Sie in das Fenster „Modellhinweise“ ⑤. Aktuell enthält der Knoten „Generierungshinweise“ keine Eintragungen. Falls hier keine Eintragungen vorhanden sind, klicken Sie im Kontextregister „Hinweise“ ⑥ auf den Schalter „Aktualisieren“ ⑦.
- Öffnen Sie die Struktur und markieren Sie in der Folge die einzelnen Hinweise zu nicht generierten Lasten ⑧. Im obersten Geschoss „DG“ werden sechs Lastübernahmen, im „KG“ ein Wandlager und für alle Geschosse eine Linienlast aufgeführt.
- Mit der Selektion eines Eintrags werden die zugehörigen Lastelemente selektiert. Es wird deutlich, dass durch die bis zum Deckenrand geführten Aussparungen ⑨ die Lasten im Bereich des Treppenhauses nicht generiert und somit nicht berücksichtigt wurden.
- Das erklärt die positive Lastsumme. Die Lasten im Bereich der Öffnung, z.B. aus der Fassade, werden in der FE-Berechnung zur Lastverteilung nicht generiert. Somit sind mehr Lasten im StrukturEditor-Modell vorhanden, als in der FE-Lastverteilung als Lagerreaktion ermittelt wurden.

Tipps

Zur Verteilung der vertikalen Belastungen werden je Geschoss einzelne 2D-FE-Modelle erzeugt und berechnet. Die Generierungshinweise dieser FE-Berechnungen werden im StrukturEditor, Fenster „Modellhinweise“ angezeigt.

6.1.6 Aussparungen geometrisch anpassen

Durch die Modellierung der Decken-Aussparungen im Treppenhaus bis zum Deckenrand werden teilweise Linienlasten nicht komplett generiert, wodurch die Lastsumme nicht korrekt ist und Generierungshinweise aufgeführt werden. Als Lösung werden die Decken verkleinert.



Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über das Fenster „Sichten“ ① die Sicht „Gesamtmodell“ ②. Über die Optionenleiste wählen Sie die 2D-Darstellung (Draufsicht).
- Zur Eingrenzung der Selektion wählen Sie in der Optionenleiste „SE-Aussparung“ ③ als Selektionsfilter. Ziehen Sie über zwei Klicks ein Rechteck von links oben nach rechts unten über die Decken-Aussparungen des Treppenhauses auf. Sie haben alle 5 Aussparungen ④ selektiert.
- Beginnen Sie an der linken oberen Ecke der Aussparungen ⑤. Klicken Sie diese an. Die Ecken aller übereinander angeordneter Aussparungen hängen am Mauszeiger. Bewegen Sie den Mauszeiger auf der linken Wand ⑥ nach unten. Betätigen Sie die Taste [A] und tragen Sie einen Abstand von 0,20 m ein.
- Wiederholen Sie das Vorgehen für die rechte obere Ecke ⑦. Klicken Sie auch diese Ecke an und führen Sie alle gemeinsam nach unten auf der rechten Wand ⑧. Betätigen Sie erneut die Taste [A] und geben auch hier einen Abstand von 0,20 m ein.
- Sie haben somit einen Deckenrand von 20 cm am Treppenhaus erzeugt. Beenden Sie den Selektionsfilter durch Auswahl von „Alles markierbar“ ③ in der Optionenleiste.
- Wechseln Sie in die Berechnungssicht der vertikalen Lastverteilung (Berechnungsmodell „V-Lasten“). Nutzen Sie das Fenster „Berechnungsmodelle“ ⑨. Führen Sie über das Kontextregister „Berechnungssicht“ eine Neuberechnung durch.
- Wechseln Sie über das Fenster „Sichten“ in die Listensicht zur Lastkontrolle ⑩. Führen Sie einen Rechtsklick innerhalb der Sicht aus und aktualisieren Sie die Sicht. Die roten Zeilen zu den ungleichen Lastsummen sind verschwunden.
- Wechseln Sie in das Fenster „Modellhinweise“. Führen Sie auch dort über das Kontextregister eine Aktualisierung durch. Alle Modellhinweise sind verschwunden.

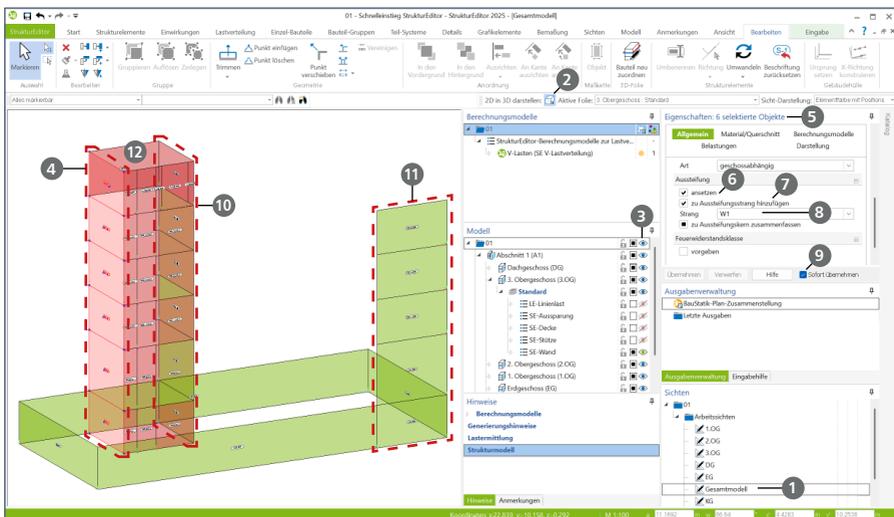
6.2 Berechnungsmodell für horizontale Lastverteilung

Für die Verteilung von horizontalen Belastungen, bietet die mb WorkSuite drei mögliche Wege:

1. **StrukturEditor:** Ermittlung von Windbelastungen und Verteilung (vereinfachtes Verfahren).
2. **BauStatik:** Ermittlung von Wind-, Erdbeben- und Imperfektlasten und Verteilung (nach vereinfachtem Verfahren) in Modulen der BauStatik (U811.de, S032.de, S033.de).
3. **MicroFe:** Ermittlung von Wind-, Erdbebenlasten (multimodalen Antwortspektrenverfahren) sowie Lasten aus Imperfektion und Verteilung über FE-Berechnung für unregelmäßige Aufrisse.

6.2.1 Definition der aussteifenden Wände

Als notwendige Vorarbeit für alle drei Wege zur Verteilung von horizontalen Belastungen wird die Definition der aussteifenden Wände benötigt.

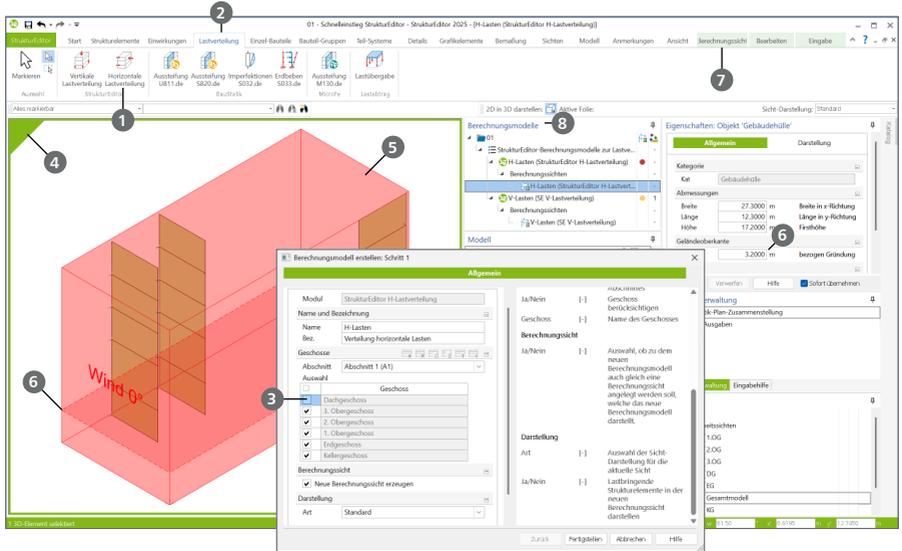


Schritt für Schritt

- Öffnen Sie die Sicht „Gesamtmodell“ ① und wählen Sie die Option „2D-Sicht in 3D darstellen“ ②. Wählen Sie im Fenster „Modell“ die Sichtbarkeit aller Kategorien bis auf SE-Wand ③ ab.
- Selektieren Sie mit gedrückter [Strg]-Taste alle linken Treppenhauswände ④. Kontrollieren Sie die Anzahl in der Überschrift der Eigenschaften ⑤. Es sind 6 Elemente zu selektieren.
- Aktivieren Sie im Kapitel „Allgemein“ der Eigenschaften die Option „Aussteifung ansetzen“ ⑥.
- Zusätzlich wählen Sie die Option „zu Aussteifungsstrang hinzufügen“ ⑦ und erzeugen Sie durch Eingabe der Bezeichnung „W1“ ⑧ den ersten Aussteifungsstrang. Schließen Sie die Eingaben mit dem Klick auf [Übernehmen] in den Eigenschaften ab. Alternativ wählen Sie die Option „Sofort übernehmen“ ⑨. Damit werden alle Eingaben automatisch übernommen.
- Wiederholen Sie das Vorgehen für die Treppenhauswände auf der rechten Seite. Selektieren Sie alle SE-Wände ⑩ und ordnen Sie diese dem Aussteifungsstrang „W2“ ⑧ zu.
- Ebenso selektieren Sie die Wände rechts an der Außenecke ⑪ und ordnen diese dem Aussteifungsstrang „W3“ ⑧ zu.
- Zuletzt selektieren Sie im „DG“ die Wand ⑫. Diese ist ebenfalls als „aussteifend“, jedoch ohne Aussteifungsstrang, zu definieren.

6.2.2 Berechnungsmodell erstellen

Für das Beispiel wird an dieser Stelle eine Lastermittlung und Lastverteilung infolge Windbeanspruchung im StrukturEditor durchgeführt.



Schritt für Schritt

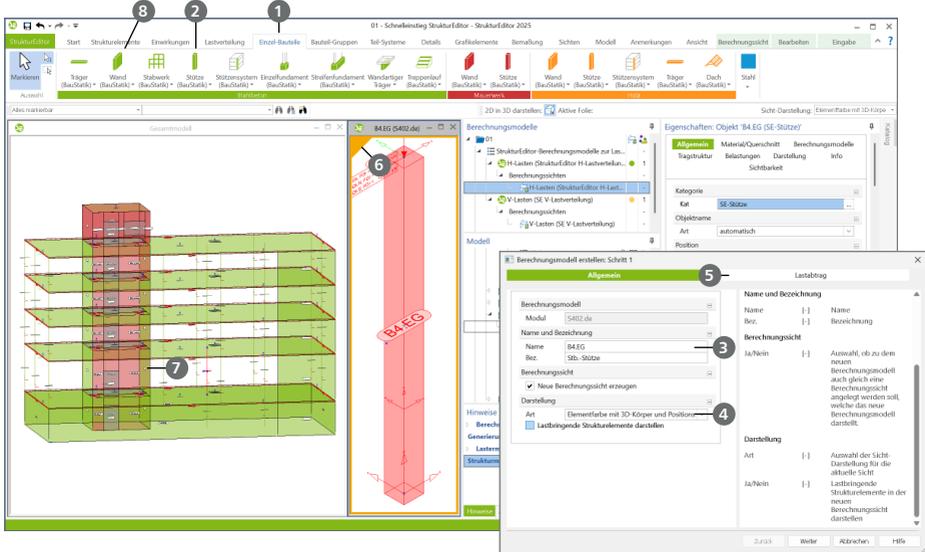
- Kontrollieren Sie die Grundlagen zur Lastermittlung. Klicken Sie im Register „Einwirkungen“ auf den Schalter „Gebäudehülle“. Wählen Sie die entsprechende, standortbezogene Windlastzone. Für das Beispiel behalten Sie die Grundeinstellungen bei. Beenden Sie den Dialog.
- Starten Sie mit einem Klick auf „Horizontale Lastverteilung“ ① im Register „Lastverteilung“ ②. Im folgenden Dialog wählen Sie das „DG“ ③ ab.
- Behalten Sie den vorgeschlagenen Namen „H-Lasten“ bei und wählen bei der Auswahl Geschosse das „DG“ ab. Bestätigen Sie über [Fertigstellen].
- Das Berechnungsmodell ④ wird in einer Berechnungssicht mit grünem Rahmen angezeigt. Das Berechnungsmodell besteht aus den 15 aussteifenden Wänden vom „KG“ bis zum „3.OG“. Zusätzlich wird die Gebäudehülle ⑤ für die Windlastermittlung angezeigt.
- Selektieren Sie die Gebäudehülle und tragen Sie in den Eigenschaften eine Geländeoberkante ⑥ von 3,20 m ein, um das „KG“ ohne Windlasten zu ermitteln.
- Wechseln Sie im Menüband auf das Register „Berechnungssicht“ ⑦ und starten Sie die Berechnung der Lastverteilung über den Schalter „Berechnen“.
- Nach der Berechnung der Lastverteilung werden die horizontalen Belastungen am Fußpunkt der aussteifenden Wände angezeigt.
- Blicken Sie in das Fenster „Berechnungsmodelle“ ⑧. Die Berechnungsmodelle zur Lastverteilung im StrukturEditor (vertikale und horizontale Belastungen) werden gemeinsam unter „StrukturEditor“ angezeigt.

Tipp

Die Berechnungsmodelle zur Lastverteilung im StrukturEditor werden direkt im StrukturEditor berechnet. Somit gibt es für diese keine „Freigabe“ und „Verwendung“ in einer weiteren Anwendung der mb WorkSuite.

6.3 Berechnungsmodelle für Stützen und Wände

Mithilfe der „Berechnungsmodelle für Einzel-Bauteile“ werden Bauteilbemessungen in der BauStatik vorbereitet. Diese werden gezielt für BauStatik-Module erzeugt. Der StrukturEditor kann somit alle Informationen, z.B. die Lastwerte, passend für die geplante Bemessung vorbereiten.



Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über das Fenster „Sichten“ die Sicht „Gesamtmodell“. Wechseln Sie in das Fenster „Modell“ und schalten Sie alle Geschosse und Kategorien sichtbar.
- Wechseln Sie in das Register „Einzel-Bauteile“ ①, klicken Sie in der Gruppe „Stahlbeton“ auf den Schalter „Stütze (BauStatik)“ ② und wählen Sie das Modul „S402.de“ aus.
- Selektieren Sie mit einem Klick die erste Innenstütze „B4.EG“, rechts vom Treppenhaus. Beenden Sie die Auswahl mit der [Enter]-Taste.
- Im Dialog „Berechnungsmodell erstellen“ behalten Sie den vorgeschlagenen Namen „B4.EG“ ③ bei. Wählen Sie für die neu erzeugte Berechnungssicht die Sicht-Darstellung „Elementfarbe mit 3D-Körper und Positionen“ ④ aus.
- Wechseln Sie im Dialog über [Weiter] in das Kapitel „Lastabtrag“ ⑤. Wählen Sie als Lastquelle für die vertikalen Belastungen das Modell „V-Lasten“ aus und bestätigen mit [Fertigstellen].
- Das gewählte Strukturelement-Stütze wird mit Belastungen aus dem V-Lastmodell angezeigt. Die Berechnungssicht wird mit einem orangenem Rahmen ⑥ angezeigt.
- Wechseln Sie in das Register „Ansicht“ und nutzen Sie die Schaltfläche „Wechseln“ um die Sichten „Gesamtmodell“ und „B4.EG (S402.de)“ auszuwählen
- Wiederholen Sie das Vorgehen für die Mauerwerkswand im „EG“, rechts neben der Tür ⑦. Wechseln Sie in das Register „Einzel-Bauteile“ ①, klicken Sie in der Gruppe „Mauerwerk“ auf den Schalter „Wand (BauStatik)“ ⑧ und wählen Sie das Modul „S421.de“ aus.
- Behalten Sie den vorgeschlagenen Namen „W4.EG.3“ bei und wählen Sie im Kapitel „Lastabtrag“ ⑤ ebenfalls das Modell „V-Lasten“ sowie das Modell „H-Lasten“ in der zweiten Frage aus. Bestätigen Sie die Erzeugung mit [Fertigstellen].
- Geben Sie das Berechnungsmodell über das Kontextregister „Berechnungssicht“ frei, um die Bemessung durch die Verwendung in der BauStatik durchführen zu können.

6.4 Berechnungsmodell für Geschossdecke

Der Weg zur Bemessung von Geschossdecken führt über „Berechnungsmodelle für Teil-Systeme“. Die Teil-Systeme umfassen 2D-Decken- und 2D-Fundamentplatten sowie 3D-Faltwerksberechnungen.

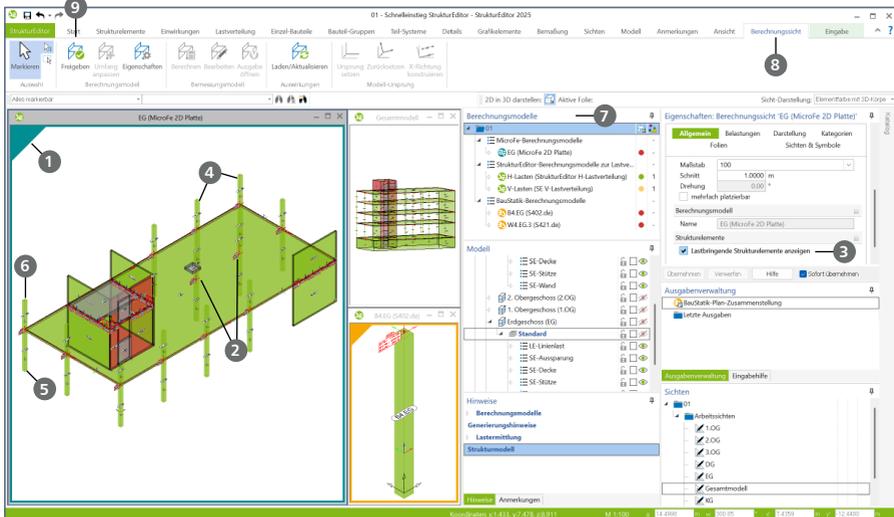
6.4.1 Berechnungsmodell für Geschossdecke erzeugen

The screenshot shows the 'Schnelleinstieg StrukturEditor' interface. The main window displays a 3D model of a building with a red floor slab highlighted. The 'Teil-Systeme' register is open, showing the '2D-Deckenplatte (M100.de)' button. The 'Berechnungsmodell erstellen' dialog box is open, with the 'Name' field set to 'EG' and the 'Position' field set to 'Erdgeschoss'. The 'Darstellung' section is set to 'Elementfarbe mit 3D-Körper und Positionenname'. The 'Lastabtrag' dialog box is also open, with the 'V-Lasten' calculation model selected.

Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über das Fenster „Sichten“ die Sicht „Gesamtmodell“. Über die Optionenleiste wählen Sie die 3D-Darstellung (Perspektive) ①.
- Starten Sie im Register „Teil-Systeme“ mit einem Klick auf die Schaltfläche „2D-Deckenplatte (M100.de)“ ② die Erstellung des Berechnungsmodells.
- Selektieren Sie die Decken-Strukturelemente, die für die Bemessung benötigt werden. Wählen Sie mit einem Klick die Decke über dem „EG“ aus ③. Schließen Sie nach der Selektion die Auswahl mit [Enter] ab.
- In der Folge wird der Dialog „Berechnungsmodell erstellen“ ④ angezeigt. Hier tragen Sie den Namen „EG“ und die Bezeichnung „Erdgeschoss“ ein ⑤.
- Für die Sicht-Darstellung in der letzten Frage wählen Sie „Elementfarbe mit 3D-Körper und Positionenname“ ⑥ aus und klicken [Weiter].
- Im Kapitel „Lastabtrag“ ⑦ wählen Sie für die vertikalen Belastungen das „V-Lasten“ Berechnungsmodell aus. Beenden Sie das Erzeugen des Berechnungsmodells mit [Fertigstellen].
- Der StrukturEditor ermittelt einen Vorschlag, ausgehend von der selektierten Decke, welche Strukturelemente unterhalb als „lagernd“ und welche Strukturelemente oberhalb als „belastend“ benötigt werden.

6.4.2 Verwendete Strukturelemente sichten und prüfen



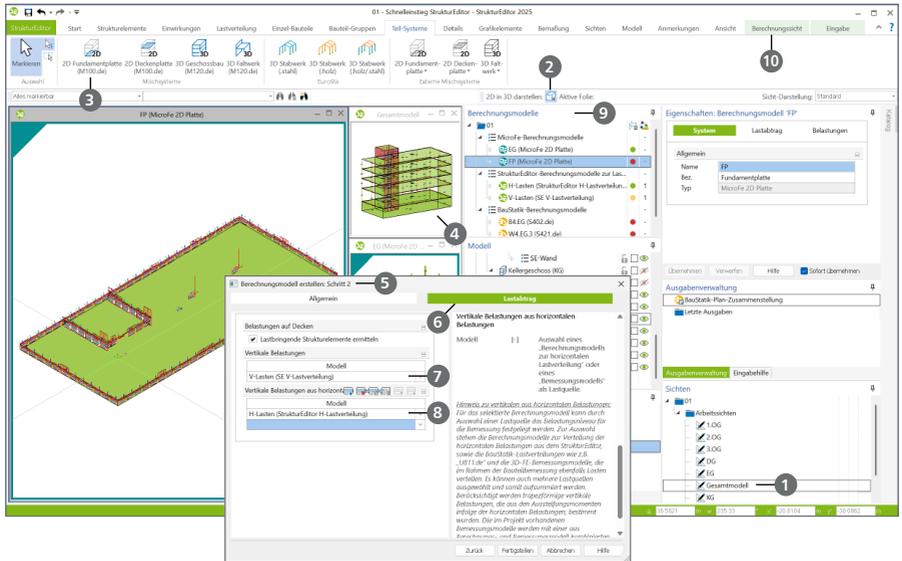
Schritt für Schritt

- Nach der Erstellung wird die Berechnungssicht mit dem Berechnungsmodell des Teil-Systems zur Deckenbemessung angezeigt. Die Berechnungssicht wird mit einem türkisfarbenen Rahmen dargestellt **1**.
- In der Berechnungssicht wird der Vorschlag der beteiligten Strukturelemente angezeigt. Die lagernden Strukturelemente (SE-Wand und SE-Stütze) werden unterhalb der Decke angezeigt.
- Die belastenden Strukturelemente werden in Form der resultierenden Belastungen **2** angezeigt. Zur zusätzlichen Darstellung wechseln Sie in das Kapitel „Allgemein“ der Sicht-Eigenschaften. Wählen Sie die Option „Lastbringende Strukturelemente anzeigen“ **3** aus. Zusätzlich zu den Lasten erscheinen die belastenden Strukturelemente **4**.
- Kontrollieren Sie exemplarisch die Art der Verwendung von zwei Strukturelementen. Selektieren Sie eine Stütze unterhalb der Decke **5**. Wechseln Sie in den Eigenschaften in das Kapitel „Berechnungsmodelle“ des Strukturelementes. In der Tabelle „MicroFe“ erscheint das Berechnungsmodell „EG“. Hier ist die Art „lagernd“ eingetragen.
- Selektieren Sie eine Stütze oberhalb der Decke **6** und wechseln Sie erneut in das Kapitel „Berechnungsmodelle“. Sie sehen nun die Verwendungen dieser Stütze. Hier wird bei dem Berechnungsmodell „EG“, in der Tabelle „MicroFe“, die Art „belastend“ aufgeführt.
- Wechseln Sie in der Oberfläche in das Fenster „Berechnungsmodelle“ **7**. Hier werden alle Berechnungsmodelle, sortiert nach Zielsystem der Verwendung, aufgeführt. Das Ampel-System auf der rechten Seite in dem Fenster zeigt den Status der „Freigabe“ an. Bei dem Berechnungsmodell „EG“ erscheint eine rote Markierung. Klicken Sie im Kontextregister „Berechnungssicht“ **8** auf „Freigeben“ **9**, und die Markierung wechselt auf grün.

Tipp

Die Steuerung der Art der Verwendung, über das Kapitel „Berechnungsmodelle“ kann auch bei einer Multiselektion von mehreren Strukturelementen in einem Arbeitsschritt angepasst und verändert werden.

6.5 Berechnungsmodell für Fundamentplatten



Schritt für Schritt

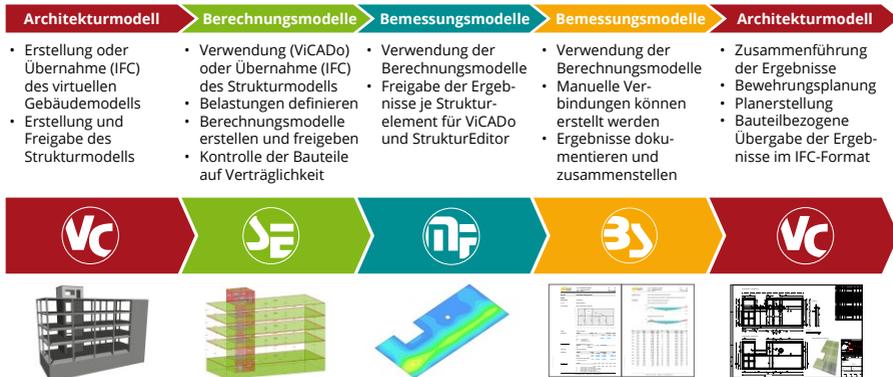
- Öffnen Sie über das Fenster „Sichten“ **1** die Sicht „Gesamtmodell“. Über die Optionenleiste wählen Sie die 3D-Darstellung (Perspektive) **2**.
- Starten Sie im Register „Teil-Systeme“ mit einem Klick auf die Schaltfläche „2D-Fundamentplatte (M100.de)“ **3** die Erstellung des Berechnungsmodells.
- Selektieren Sie die Fundamentplatten-Strukturelemente, die für die Bemessung benötigt werden. Wählen Sie mit einem Klick die Platte unter dem „KG“ aus **4**. Für dieses Berechnungsmodell können auch mehrere SE-Fundamentplatten ausgewählt werden. Schließen Sie nach der Selektion die Auswahl mit [Enter] ab.
- In der Folge wird der Dialog „Berechnungsmodell erstellen“ **5** angezeigt. Hier tragen Sie den Namen „FP“ und die Bezeichnung „Fundamentplatte“ ein. Für die Sicht-Darstellung in der letzten Frage wählen Sie „Elementfarbe mit 3D-Körper und Positionsname“ aus und bestätigen mit [Weiter].
- Wählen Sie im Kapitel „Lastabtrag“ **6** die vertikalen Belastungen des Berechnungsmodell „V-Lasten“ **7** aus.
- Zusätzlich wählen Sie in der folgenden Frage noch das Modell „H-Lasten“ **8** aus. Somit werden aus den horizontalen Belastungen der H-Lastverteilung auch vertikal wirkende Belastungen erzeugt. Beenden Sie das Erzeugen des Berechnungsmodells mit [Fertigstellen].
- Wechseln Sie in der Oberfläche in das Fenster „Berechnungsmodelle“ **9**. Hier werden alle Berechnungsmodelle, sortiert nach Zielsystem der Verwendung, aufgeführt. Bei dem Berechnungsmodell „FP“ erscheint eine rote Markierung. Klicken Sie im Kontextregister „Berechnungssicht“ **10** auf „Freigeben“, und die Markierung wechselt auf grün.

Tipp

Liegt im Strukturmodell die Fundamentplatte als SE-Decke vor, kann diese umgewandelt werden. Selektieren Sie diese und führen Sie die Umwandlung über das Kontextregister „Bearbeiten“ aus.

7 Berechnungsmodelle freigeben und verwenden

Wesentlicher Baustein der Arbeitsabfolge mit der mb WorkSuite stellt die „Freigabe“ eines Bearbeitungsschrittes dar. Erst wenn eine Bearbeitung abgeschlossen wurde, geben Sie die Ergebnisse für die weitere Verwendung im Projekt frei. Somit wird sichergestellt, dass keine fortsetzende Bearbeitung auf Grundlage eines unfertigen Bearbeitungsstandes erfolgt.



Arbeitsschritte der mb WorkSuite im Detail:

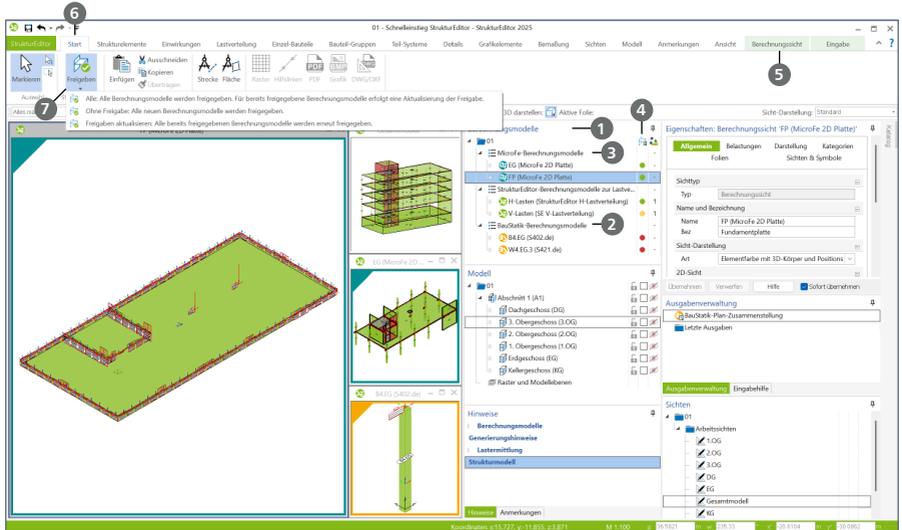
- 1 Import oder Modellierung des Architekturmodells in ViCADO.ing.
- 2 Strukturmodell mit ViCADO.ing/ViCADO.struktur erzeugen (aus Architekturmodell ableiten oder neu modellieren) und freigeben.
- 3 Strukturmodell im StrukturEditor verwenden.
- 4 Berechnungsmodelle im StrukturEditor erstellen und freigeben.
- 5 Berechnungsmodelle in BauStatik und MicroFe verwenden.
- 6 Unterschiede zwischen den Verwendungen (Bemessungsmodelle) prüfen.
- 7 Ergebnisse der Bemessungsmodelle in MicroFe und BauStatik freigeben.
- 8 Statik-Dokument in der BauStatik zusammenstellen sowie Ergebnisse der Bemessung in ViCADO zusammenführen und Ausführungsplanung erstellen.
- 9 Export des Fachmodells aus ViCADO.ing.

Tipps

- **Verwenden und Freigeben:** Für die Weitergabe von Informationen und Ergebnissen innerhalb der Projektbearbeitung mit der mb WorkSuite verwenden Sie die „Freigabe“ und die „Verwendung“.
- **Import:** Alle Informationen, die als Grundlage für die Bearbeitung innerhalb der mb WorkSuite benötigt werden, importieren Sie in ihr Projekt.
- **Export:** Ergebnisse ihrer Planung, wie z.B. Statik-Dokumente, Plansätze oder auch Gebäudemodelle (z.B. Fachmodelle), werden aus dem Projekt exportiert.
- **Open BIM:** Für einen open BIM-Prozess ist es erforderlich, für den Import und den Export einen offenen Standard zu verwenden und vertragliche Anforderungen zu erfüllen. Für den Informationsaustausch innerhalb einer Fachplanung sind native Formate kein Hindernis oder sprechen gegen einen open BIM Gedanken.

7.1 Berechnungsmodelle freigeben

Mit der Erstellung von Berechnungsmodellen liefert der StrukturEditor einen Vorschlag für den Umfang an benötigten Strukturelementen und die Art der Verwendung (lagernd, belastend, analytisch). Dieser Vorschlag kann geprüft und verändert werden. Zusätzlich bestimmen Sie den Lastabtrag für vertikale und horizontale Belastungen.



Schritt für Schritt

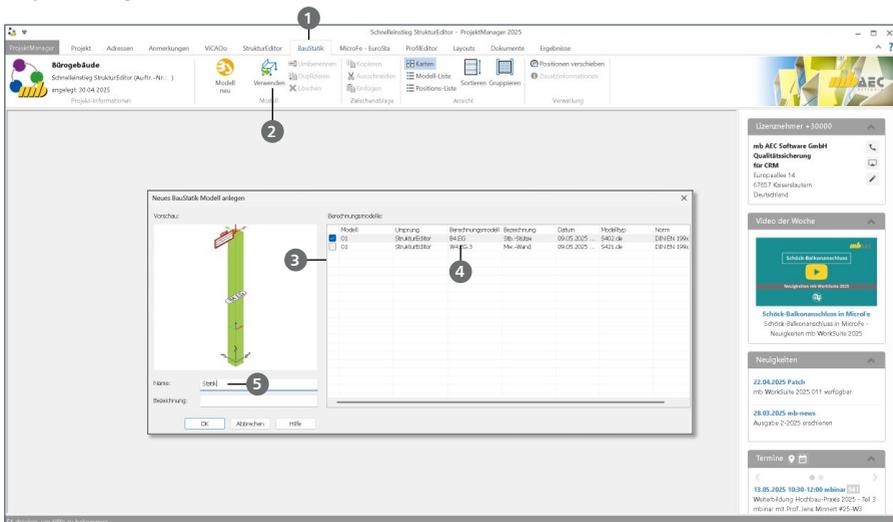
- Öffnen Sie das Fenster „Berechnungsmodelle“ ①. Hier werden alle Berechnungsmodelle sortiert nach Ziel-Anwendung, wie z.B. BauStatik ② oder MicroFe ③, aufgeführt.
- Die zweite Spalte ④ von rechts zeigt den Zustand der Freigabe für die einzelnen Berechnungsmodelle an. Der Farbcode ist wie folgt: rot = nicht freigegeben; grün = freigegeben; orange = Freigabe nicht mehr aktuell (nach Freigabe erfolgten Änderungen).
- Zur Freigabe einzelner Berechnungsmodelle aktivieren Sie eine Berechnungssicht und wechseln Sie in das Kontextregister „Berechnungssicht“ ⑤. Dort führen Sie mit einem Klick auf „Freigeben“ die Freigabe des Berechnungsmodells in der aktiven Berechnungssicht durch.
- Im Fenster „Berechnungsmodelle“ wechselt die farbliche Markierung von „rot“ auf „grün“.
- Alternativ können auch alle bzw. mehrere Berechnungsmodelle in einem Vorgang freigegeben werden. Wechseln Sie hierzu in das Register „Start“ ⑥. Auch hier finden Sie den Schalter „Freigeben“ ⑦.
- Für die Freigabe mehrerer Berechnungsmodelle kann differenziert werden zwischen „alle“, „ohne“ und „aktualisieren“.
alle: Alle Berechnungsmodelle werden freigegeben. Liegt bereits eine Freigabe vor, wird diese aktualisiert.
ohne: Die Berechnungsmodelle ohne Freigabe werden freigegeben. Freigaben, die nicht mehr aktuell sind, bleiben unberührt.
aktualisieren: Berechnungsmodelle, die nicht mehr aktuell sind, werden erneut freigegeben. Nicht freigegebene bleiben unberührt.
- Führen Sie die Freigabe für alle Berechnungsmodelle durch.

7.2 Berechnungsmodelle verwenden

Mit den Berechnungsmodellen werden die Bauteilbemessungen in der BauStatik und in MicroFe vorbereitet. Zum einen wird die erforderliche Teilmenge an Strukturelementen festgelegt, zum anderen werden die gewünschten Belastungen bestimmt. Wurde die Bearbeitung abgeschlossen und erfolgte die Freigabe, folgt die Verwendung der Berechnungsmodelle als Grundlage für die Bemessungsmodelle.

7.2.1 Berechnungsmodelle für die BauStatik verwenden

Über zwei Wege können Berechnungsmodelle für BauStatik-Module verwendet werden: Über den ProjektManager oder direkt in der BauStatik.



Schritt für Schritt

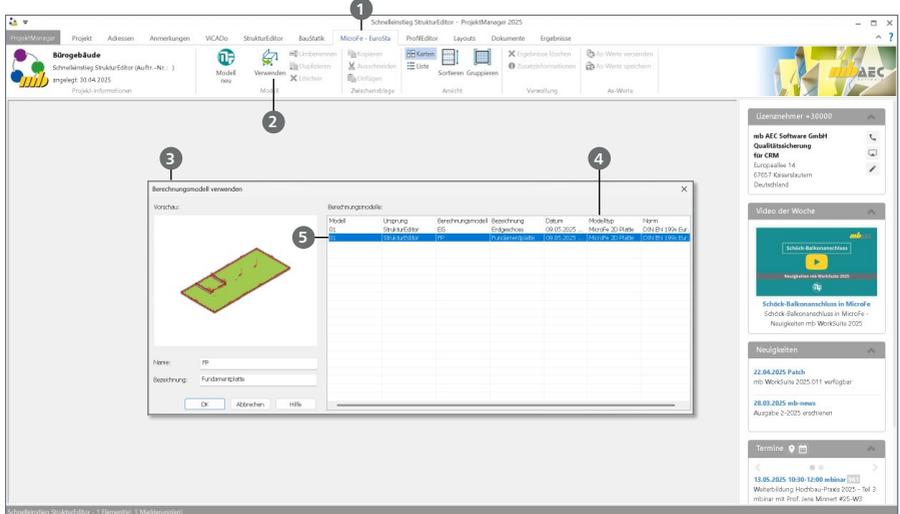
- Wechseln Sie über die Taskleiste von Windows in den ProjektManager. Im Register „BauStatik“ **1** kann auf freigegebene Berechnungsmodelle zugegriffen werden. Klicken Sie auf den Schalter „Verwenden“ **2**.
- Der Dialog führt zwei Schritte in einem aus. Es wird ein neues BauStatik-Modell erzeugt und dieses kann beliebig viele Berechnungsmodelle **3** enthalten. Wählen Sie das Berechnungsmodell „B4.EG“ **4** aus. Vergeben Sie den Namen „Stahl“ **5** und bestätigen Sie den Dialog mit [OK].
- Die BauStatik-Oberfläche wird geöffnet und die erste Position wird angezeigt. In den Kapiteln der Eingabe werden die übernommenen Werte mit einem grünen Rahmen markiert.
- Öffnen Sie das Kapitel „Tragstruktur“ der Eigenschaften. Hier erhalten Sie eine Übersicht über die Beziehungen zwischen Architektur-, Struktur-, Berechnungs- sowie Bemessungsmodell.
- Wechseln Sie in das Register „Start“ des Menübandes der BauStatik. Dort kann ebenfalls die Verwendung über den gleichnamigen Schalter „Verwenden“ erreicht werden.

Tipp

Der erste Weg zur Verwendung von mehreren Berechnungsmodellen in einem Schritt ist besonders initial geeignet, da zusätzlich ein neues Modell erzeugt wird.

7.2.2 Berechnungsmodelle für MicroFe

Die Verwendung der Berechnungsmodelle für die Bemessung in MicroFe-Modellen wird über den ProjektManager, Register „MicroFe - EuroSta“ erreicht. Für das Beispiel folgt die Verwendung der Berechnungsmodelle für die Geschosdecke und die Fundamentplatte.



Schritt für Schritt

- Wechseln Sie über die Taskleiste von Windows in den ProjektManager. Im Register „MicroFe - EuroSta“ **1** kann auf freigegebene Berechnungsmodelle zugegriffen werden. Klicken Sie auf den Schalter „Verwenden“ **2**.
- In dem Dialog „Berechnungsmodell verwenden“ **3** werden alle freigegebenen Berechnungsmodelle für MicroFe aufgeführt. Über die einzelnen Spalten wird der Ursprung der Berechnungsmodelle erkennbar. Ebenso zeigt die Spalte „Modelltyp“ **4**, für welchen FE-Modelltyp das Berechnungsmodell vorbereitet wurde.
- Wählen Sie das Berechnungsmodell „FP“ **5** für die Fundamentplatte aus. Den vorgeschlagenen Namen „FP“ und die Bezeichnung „Fundamentplatte“ behalten Sie bei.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit „Enter“. Die MicroFe-Oberfläche wird gestartet und das Bemessungsmodell wird angezeigt.
- Für eine erste Berechnung wird es für dieses Modell erforderlich eine Flächenbettung, z.B. mit Verwendung des Steifezifferverfahrens, zu definieren. Öffnen Sie das Register „Auflager“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Steifezifferverfahren“. Nutzen Sie die Eingabeoption „Polygon übernehmen“, mit einem Offset von „4,00 m“.

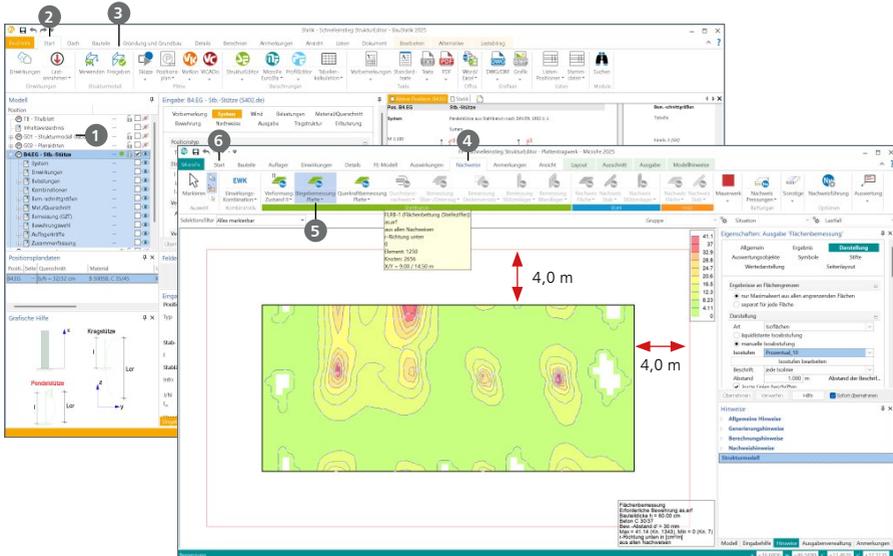
Tipps

- Mit der Verwendung von Berechnungsmodellen wird die Geometrie der Elemente, bzw. Positionen, verwendbar sein. Gleiches gilt für die wesentlichen Belastungen.
- Für die in den Positionseigenschaften definierten Nutzlasten wird es in der Regel erforderlich, Lastfelder zu definieren. Dies wird über das Register „Einwirkungen“ ermöglicht.
- Werden für die Bemessung weitere, spezielle Belastungen benötigt, sind diese in MicroFe zusätzlich zu definieren. Dies gilt z.B. für Temperaturlasten, Wanderlasten oder Vorspannung.

7.2.3 Ergebnisse der Bemessungsmodelle freigeben

Nach der Verwendung der Berechnungsmodelle als Grundlage für die Bemessungsmodelle in der BauStatik und in MicroFe werden alle erforderlichen Nachweise und Berechnungen durchgeführt und die Bemessungen erfolgreich abgeschlossen.

Im Zuge dieser Berechnungen und Bemessungen werden weitere Ergebnisse wie z.B. Bewehrungsmengen oder Festigkeitsklassen erzeugt. Diese Ergebnisse werden für die Projektbearbeitung in der mb WorkSuite benötigt, z.B. zur Bearbeitung der Bewehrungsplanung im Rahmen der Ausführungsplanung. Mit Abschluss der Bemessung und Nachweisführung erfolgt somit auch in den Bemessungsmodellen die „Freigabe“, um die Ergebnisse in folgenden Bearbeitungsschritten verwenden zu können.

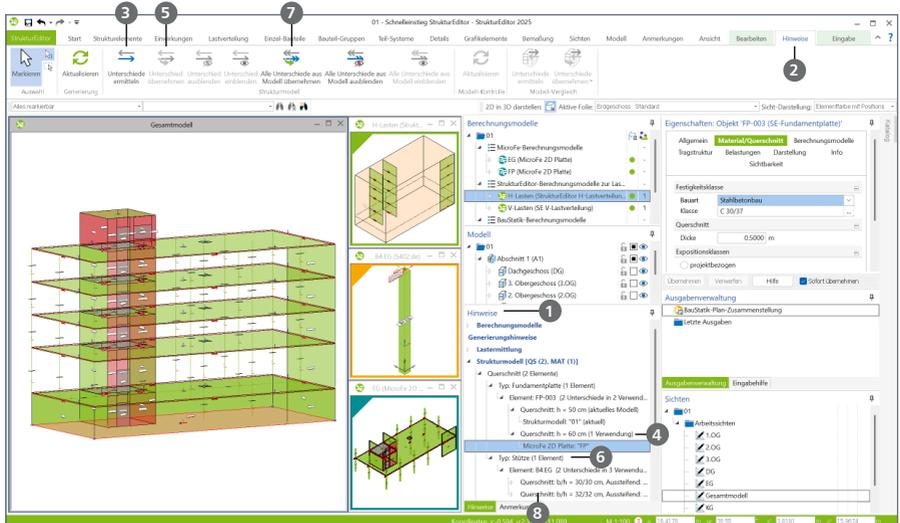


Schritt für Schritt

- Öffnen Sie das BauStatik-Modell „Statik“. Aktivieren Sie per Doppelklick die Position „B4.EG“ **1** im Fenster „Modell“ des BauStatik-Modells. Vergrößern Sie den Querschnitt im Kapitel „Material/Querschnitt“ auf „32,0 / 32,0 cm“. Heben Sie ebenfalls die Festigkeitsklasse auf „C 35/45“ an.
- Wechseln Sie in das Menübandregister „Start“ **2** und geben Sie mit einem Klick auf „Freigeben“ **3** alle Ergebnisse aller Positionen im Modell frei.
- Wechseln Sie in das MicroFe-Modell „FP“ über den ProjektManager. Mit einem Doppelklick auf die Modellkarte öffnen Sie das FE-Modell der Fundamentplatte.
- Öffnen Sie mit einem Klick auf die Fundamentplatte deren Eigenschaften. Verändern Sie dort im Kapitel „Material/Querschnitt“ die Dicke der Platte auf 60 cm.
- Im Kapitel „Nachweise“ **4** führen Sie eine Biegebemessung **5** der Fundamentplatte durch.
- Wechseln Sie in das Menübandregister „Start“ **6** und geben Sie mit einem Klick auf „Freigeben“ alle Ergebnisse im Modell frei.

8 Unterschiede zwischen den Verwendungen

Im Rahmen der Bemessungen der vorigen Kapitel in der BauStatik und in MicroFe wurden Abmessungen und Festigkeitsklassen verändert. Diese Veränderungen sollen in alle Verwendungen übertragen werden, in denen die entsprechenden Strukturelemente verwendet werden. Dieser Arbeitsschritt der Zusammenführung und Auflösung von Unterschieden ist typisch für das Prinzip der Positionsstatik. Wände und Stützen werden z.B. in einer BauStatik-Position bemessen und sind zusätzlich als Lagerungen in der Deckenbemessung enthalten. Ändert sich z.B. der Stützenquerschnitt, sollte auch ein neuer Federwert für die Lagerung der Decke bestimmt werden.



Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über den ProjektManager das StrukturEditor-Modell „01“. Schalten Sie das Fenster „Hinweise“ ① sichtbar. Am oberen Rand erscheint das zugehörige Kontextregister ②.
- Mit einem Klick auf „Unterschiede ermitteln“ ③ wird ein Vergleich des Strukturmodells im StrukturEditor mit den Bemessungsmodellen in BauStatik und MicroFe sowie mit dem ursprünglichen Strukturmodell in ViCADO durchgeführt.
- Alle Unterschiede werden in einer Baumstruktur im Knoten „Strukturmodell“ aufgeführt. Öffnen Sie bei „Querschnitt“ die Baumstruktur. Markieren Sie bei „Typ: Fundamentplatte“ die Zeile „Querschnitt: h = 60 cm“ ④. Klicken Sie im Menüband auf den Schalter „Unterschied übernehmen“ ⑤. Somit übernehmen Sie die neue Dicke aus dem Bemessungsmodell.
- Wiederholen Sie das Vorgehen und öffnen Sie die Struktur bei „Material und Festigkeit“ und „Typ: Stütze“ ⑥.
- Geben Sie die Berechnungsmodelle im Register „Start“ über „Freigabe“ frei.

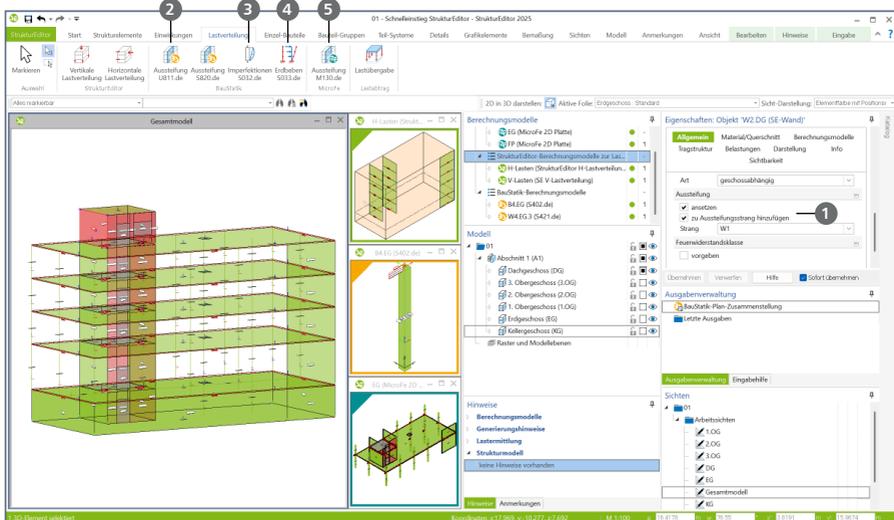
Tipps

- Mit dem Schalter „Alle Unterschiede aus Modell übernehmen“ ⑦ werden Unterschiede in einem Schritt übernommen. Hierzu muss im Fenster „Hinweise“ ein Modell markiert werden ⑧.
- Alternativ können Unterschiede durch den Schalter „Alle Unterschiede aus Modell ausblenden“ auch ausgeblendet werden.

9 Nachweis der Gebäudeaussteifung

Für die Sicherung der Gesamt-Stabilität eines Tragwerkes stellt die Nachweisführung der Aussteifung eine wichtige Aufgabe dar. Alle horizontal auf das Tragwerk einwirkenden Belastungen sind über das Aussteifungssystem sicher in den Baugrund abzuleiten. Im Zuge der Berechnung der Aussteifung stellt der Nachweis der Labilität sicher, ob das gewählte Aussteifungssystem über eine ausreichende Steifigkeit verfügt.

In Abhängigkeit der Geometrie des Tragwerkes ist durch den Tragwerksplaner ein geeignetes Verfahren für die Berechnung auszuwählen. Für die Anwendung vereinfachter Verfahren, mit Modulen der BauStatik, wird eine über die Geschosse regelmäßig angeordnete Aussteifung gefordert. Viele Tragwerke in der Praxis weisen jedoch Unregelmäßigkeiten in Grund- und Aufriss auf, sodass die Anwendung der Finiten-Elemente-Methode über ein 3D-MicroFe-Modell erforderlich wird.



Für die Berechnung der horizontalen Lastverteilung wurden bereits im Kapitel 6.2 auf Seite 47 die aussteifenden Mauerwerks- und Stahlbetonwände ausgewählt **1**. Diese Entscheidung wird nun für den Nachweis der Aussteifung weiterverwendet.

Dank der einheitlichen geometrischen Grundlage im Strukturmodell können, wahlweise sogar für beide Verfahren parallel, Berechnungsmodelle erzeugt und die Nachweisführung durchgeführt werden.

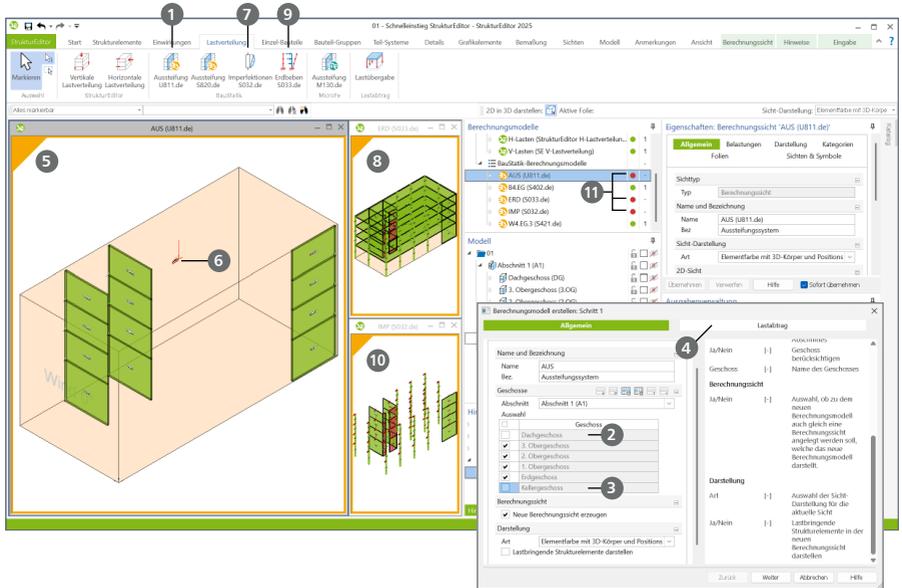
Für die Bearbeitung mit vereinfachten Verfahren stehen drei Module in der BauStatik zur Verfügung. Als Basis wird eine Position des Moduls „U811.de Aussteifungssystem mit Windlastverteilung“ **2** benötigt. Hier folgen die Windlastermittlung sowie der Nachweis der Labilität. Zusätzlich helfen die Module „S032.de Imperfektions- und Abtriebskräfte“ **3** sowie „S033.de Erdbeben-Ersatzlastermittlung“ **4** bei der Ermittlung weiterer horizontaler Belastungen.

Zur Anwendung des genaueren Verfahrens kommt der optimierte FE-Modelltyp „MicroFe 3D Aussteifung“, mit dem Grundmodul „M130.de MicroFe 3D Aussteifung - Massivbau-Aussteifungssysteme“ **5**, zum Einsatz. Hier erfolgt die Ermittlung der horizontalen Belastungen über zusätzliche Leistungsmerkmale direkt im MicroFe-Modell.

9.1 Aussteifung mit Modulen der BauStatik

Für die Nachweisführung in der BauStatik werden bis zu drei Berechnungsmodelle erforderlich. In der Folge werden alle drei Berechnungsmodelle erzeugt. Das dritte Berechnungsmodell, für Erdbeben-Ersatzlasten, kann bei entsprechendem Gebäudestandort entfallen.

9.1.1 Berechnungsmodelle erstellen und freigeben



Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über den ProjektManager das StrukturEditor-Modell „01“. Wechseln Sie in das Register „Lastverteilung“ und starten Sie die Erstellung des Berechnungsmodells mit einem Klick auf „Aussteifung U811.de“ 1.
- Vergeben Sie im folgenden Dialog den Namen „AUS“ und wählen Sie die Geschosse „Dachgeschoss“ 2 und „Kellergeschoss“ 3 ab. Wechseln Sie über [Weiter] in das Kapitel „Lastabtrag“ 4 und wählen Sie als Lastquelle das Modell „V-Lasten“. Das Berechnungsmodell 5 besteht je Geschoss aus den aussteifenden Wänden.
- In der Berechnungssicht wird auf dem Lastmodell Gebäudehülle die Summe der gewählten vertikalen Belastungen angezeigt 6.
- Wechseln Sie wieder in das Register „Lastverteilung“. Erzeugen Sie das zweite Berechnungsmodell mit Klick auf „Imperfektionen S032.de“ 7. Als Namen vergeben Sie „IMP“ und wählen ebenfalls die Geschosse „Dachgeschoss“ 2 und „Kellergeschoss“ 3 ab. Das Berechnungsmodell besteht aus allen am vertikalen Lastabtrag beteiligten Strukturelementen 8.
- Wechseln Sie erneut in das Register „Lastverteilung“. Erzeugen Sie das dritte Berechnungsmodell mit Klick auf „Erdbeben S033.de“ 9. Als Namen vergeben Sie „ERD“ und wählen ebenfalls die Geschosse „Dachgeschoss“ 2 und „Kellergeschoss“ 3 ab. Das Berechnungsmodell besteht aus allen Strukturelementen 10 der gewählten Geschosse.
- Blicken Sie in das Fenster „Berechnungsmodelle“ 11. Hier werden die drei neuen Berechnungsmodelle aufgeführt. Aktuell sind alle nicht freigegeben und daher mit „rot“ markiert. Klicken Sie im Register „Start“ auf den Schalter „Freigeben“, um alle Berechnungsmodelle freizugeben.

9.1.2 Berechnungsmodelle in der BauStatik verwenden

Nach der Freigabe werden die drei Berechnungsmodelle in der BauStatik verwendet. Die ermittelten Belastungen aus den Modulen S032.de und S033.de sind in die Berechnung des Moduls U811.de zu übertragen.

The screenshot shows the 'Auslastungssystem (U811.de)' configuration window in the BauStatik software. The interface includes a menu bar, a toolbar, and several panels. A 'Modell' tree on the left shows the project structure. The main area contains configuration options for 'Auslastungssystem (U811.de)', including 'Lastertrag', 'Char. Schnittgrößen', and 'Nachweise (GZT)'. A 'Berechnungsmodell verwenden' dialog box is open, showing a table of calculation models and their parameters.

Symbol	Typ	Charakter	Berechnungsmodell	Charakter	Char. Schnittgrößen	Char. Schnittgrößen	Char. Schnittgrößen	Char. Schnittgrößen
CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI
CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI
CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI
CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI	CI

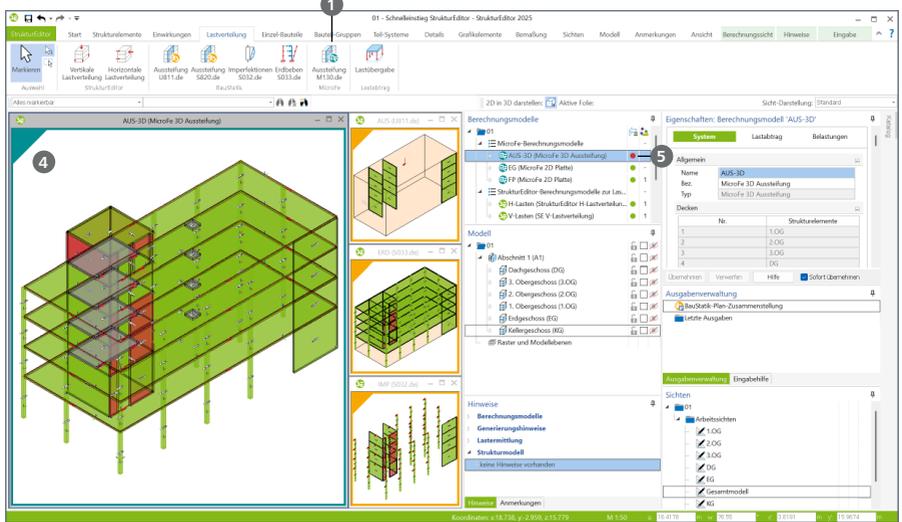
Schritt für Schritt

- Wechseln Sie über den ProjektManager in das BauStatik-Modell „Statik“. Mit einem Klick auf „Verwenden“ **1** im Register „Start“ verwenden Sie das Berechnungsmodell „AUS“ für das Modul „U811.de“ **2**. Behalten Sie den vorgeschlagenen Namen „AUS“ bei und bestätigen mit [OK].
- Klicken Sie erneut auf den Schalter „Verwenden“ **1** und wiederholen Sie den Vorgang für die Berechnungsmodelle „IMP“ und „ERD“ **3**. Behalten Sie ebenfalls die Namen „IMP“ und „ERD“ bei. Prüfen Sie die Berechnungen und Ausgaben der beiden Lastermittlungen.
- Wechseln Sie in die U811.de Position „AUS“ **4** und öffnen Sie das Kapitel „Belastungen“ der Position. Über spezielle Optionen zum Lastabtrag übernehmen Sie zuerst die Lasten infolge Imperfektion **5**. Wählen Sie „positive/negative Schiefstellung in x-Richtung“ und als unterstes Geschoss „ERSTES“ aus. Als Lastquelle wählen Sie die Position „IMP“ **6** aus.
- Führen Sie einen weiteren Lastabtrag für die Erdbeben-Ersatzlasten **7** aus. Hier ist ebenfalls als unterstes Geschoss „ERSTES“ auszuwählen. Als Lastquelle wählen Sie die Position „ERD“ **8** aus.
- Alle horizontalen Belastungen werden nun in der Berechnung der Position „AUS“ berücksichtigt und auf die aussteifenden Bauteile verteilt. Klicken Sie im Fenster „Modell“ auf das Kapitel „Char. Schnittgrößen“ der Position „AUS“. Hier werden die Belastungen je Wandbauteil dokumentiert.
- Wechseln Sie in das Kapitel „Nachweise (GZT)“ der Position „AUS“. Hier wird der Nachweis der Labilität geführt und ausgegeben. Die für den Nachweis erforderliche Gesamtlast wird aus dem im StrukturEditor gewählten V-Lastmodell bestimmt.
- Zur weiteren Verwendung der auf die Wände verteilten Belastungen geben Sie die Ergebnisse frei. Wechseln Sie in das Register „Start“ und klicken Sie auf den Schalter „Freigeben“.

9.2 Aussteifung mit MicroFe

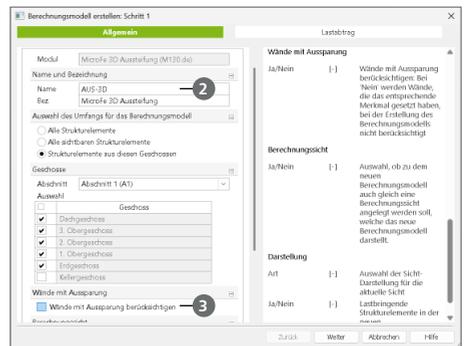
Für die Nachweisführung in einem 3D-MicroFe-Modell wird ein Berechnungsmodell erzeugt, in dem alle Strukturelemente und Belastungen der zu berücksichtigenden Geschosse enthalten sind. Für einen umfassenden Lastansatz kann das MicroFe-Modell mit einer Windlastermittlung und einer Erdbeben-Ersatzlastermittlung, nach dem multimodalen Antwortspektrenverfahren, erweitert werden.

9.2.1 Berechnungsmodell erstellen und freigeben



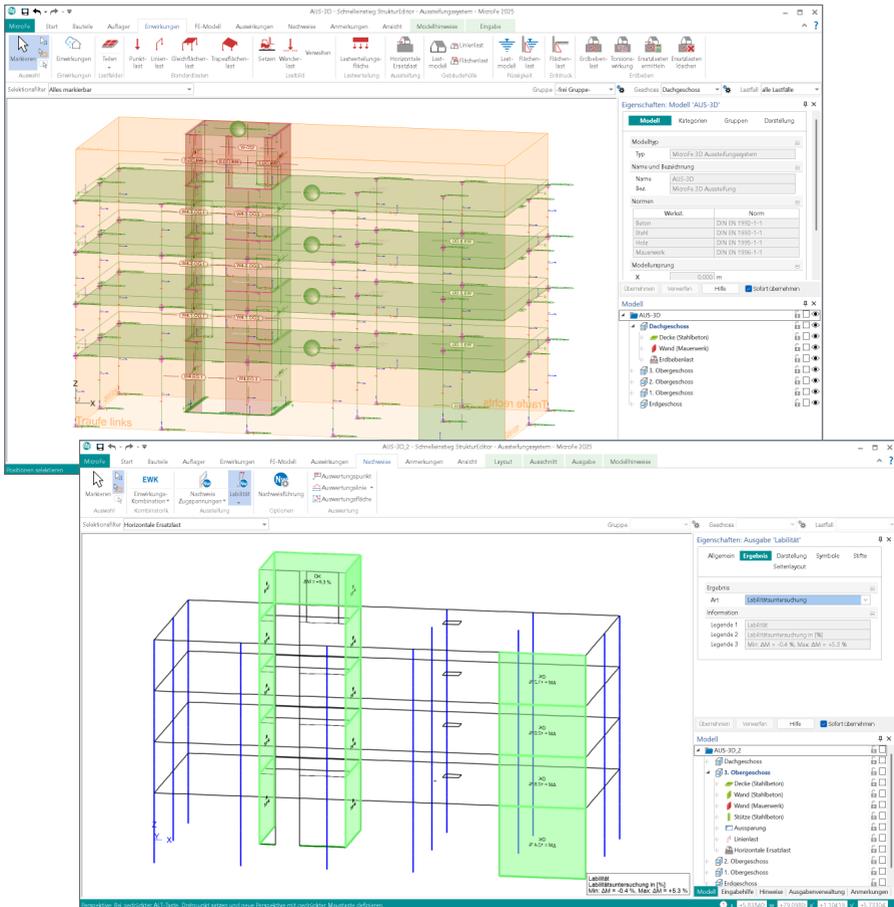
Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über den ProjektManager das StrukturEditor-Modell „01“. Wechseln Sie in das Register „Lastverteilung“. Starten Sie mit einem Klick auf „Aussteifung M130.de“ ① die Erstellung des Berechnungsmodells.
- Vergeben Sie im folgenden Dialog den Namen „AUS-3D“ ② und wählen Sie das Geschoss „Kellergeschoss“ ab. Entscheiden Sie sich ebenfalls gegen „Wände mit Aussparung berücksichtigen“ ③. Wechseln Sie über [Weiter] in das Kapitel „Lastabtrag“. Hier sind keine Modelle zu wählen. Bestätigen Sie mit [Fertigstellen]. Das Berechnungsmodell besteht je Geschoss aus allen Strukturelementen und Lastelementen ④.
- Blicken Sie in das Fenster „Berechnungsmodelle“. Hier wird das neue Berechnungsmodell mit „rot“ markiert ⑤. Klicken Sie im Kontextregister „Berechnungssicht“ auf den Schalter „Freigeben“.



9.2.2 Berechnungsmodelle in MicroFe verwenden

Die weiteren Bearbeitungsschritte in MicroFe werden im Rahmen des StrukturEditor-Schnelleinstieges nicht detailliert aufgeführt, sondern nur grob skizziert.



Schritt für Schritt

- Verwendung des Berechnungsmodells über den ProjektManager.
- Lagerung der Stützen und Wände im untersten Geschoss über Punkt- und Linienlager.
- Kontrolle der Wand-Wand-Verbindungen bei Wand-Ecken.
- Ermittlung von horizontalen Ersatzlasten infolge Schiefstellung (Imperfektion).
- Ermittlung der Windbelastungen über das Lastmodell Gebäudehülle (Modul M031.de).
- Ermittlung der Erdbeben-Ersatzlasten über die Zusatzmodule M510 und M513.
- Nachweis der Zugspannungen und der Labilität.
- Zur weiteren Verwendung der auf die Wände verteilten Belastungen geben Sie die Ergebnisse frei. Wechseln Sie in das Register „Start“ und klicken Sie auf den Schalter „Freigeben“.

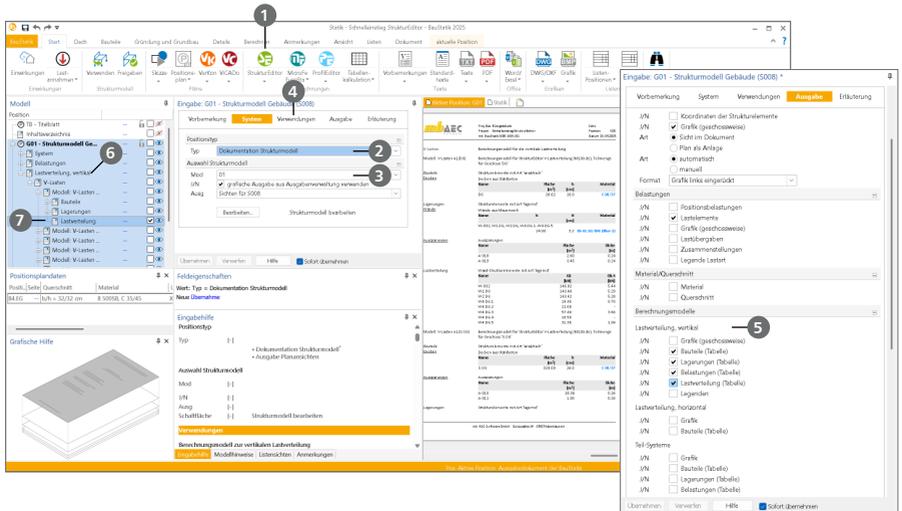
10 Dokumentation

Um eine gute Nachvollziehbarkeit im Statik-Dokument zu erreichen, bietet der StrukturEditor umfangreiche Möglichkeiten zur Dokumentation des Strukturmodells inkl. der Erzeugten Ergebnisse.

Die Dokumentation kann wahlweise tabellarisch im DIN A4-Format mithilfe des BauStatik-Moduls „S008 Strukturmodell einfügen“ oder grafisch mit Plansichten im StrukturEditor erfolgen. Beide Möglichkeiten können auch kombiniert werden.

10.1 Textliche Dokumentation in der BauStatik

Das Modul S008 zur Dokumentation eines Strukturmodells im Statik-Dokument wird im Menüband, Register „Start“ angeboten.



Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über den ProjektManager das BauStatik-Modell „Statik“. Wechseln Sie in das Register „Start“ und klicken Sie auf den oberen Teil der Schaltfläche „StrukturEditor“ ①. Vergeben Sie den Positionsnamen „G01“ und die Beschreibung „Strukturmodell Gebäude“.
- Für die textliche Dokumentation wählen Sie den Positionstyp „Dokumentation Strukturmodell“ ② und entscheiden Sie sich für das Strukturmodell „01“ ③ aus dem Projekt.
- Auf der rechten Seite in der Ausgabe erscheint die komplette, geschossorientierte Dokumentation in kompakter tabellarischer Form.
- Wechseln Sie in das Kapitel „Verwendungen“ ④. Hier werden alle Verwendungen bzw. Berechnungsmodelle aufgeführt. Einzelne Verwendungen können hier auch abgewählt werden.
- Das Kapitel „Ausgaben“ ermöglicht Ihnen eine detaillierte Steuerung des Ausgabeumfangs. Aktivieren Sie in der Frage „Berechnungsmodelle“ die Ausgabe der tabellarischen Dokumentation für die „Lastverteilung, vertikal“ ⑤.
- Öffnen Sie im Fenster „Modell“ die Kapitelstruktur unterhalb des Knotens „Lastverteilung, vertikal“ ⑥ bis auf die unterste Ebene „Lastverteilung“ ⑦. Pro Geschoss wird je Element das Belastungsniveau aufgeführt.

10.2 Grafische Dokumentation mit Plansichten

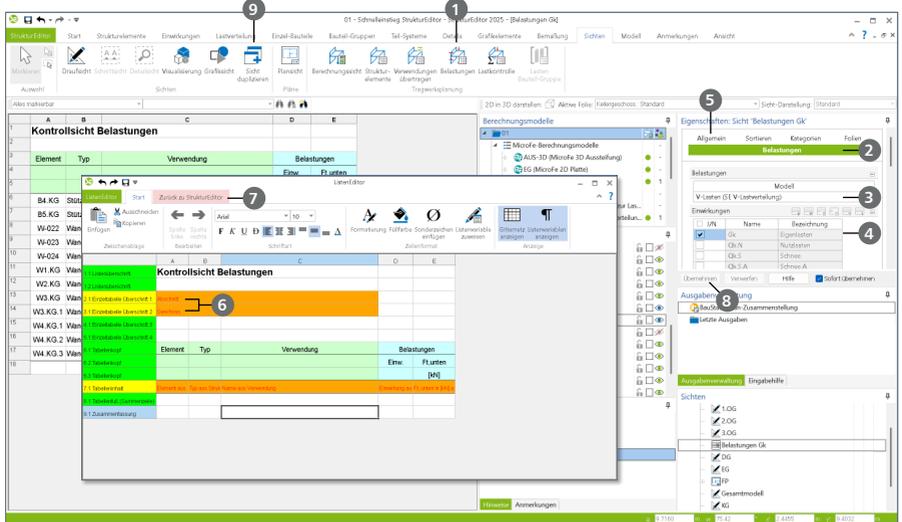
Alternativ zur Dokumentation können direkt im StrukturEditor unterschiedliche Sichten zu umfangreichen Planausgaben zusammengestellt werden.

10.2.1 Ansicht erstellen und Sicht platzieren

Schritt für Schritt

- Öffnen Sie über den ProjektManager das StrukturEditor-Modell „01“. Wechseln Sie in das Fenster „Berechnungsmodelle“ und öffnen Sie die Berechnungssicht „FP“ ①.
- In den Eigenschaften der Berechnungssicht wählen Sie im Kapitel „Allgemein“, Frage „2D-Sicht“ und passen Sie den Maßstab auf „1:100“ an.
- Wechseln Sie in das Menübandregister „Sichten“ ② und erzeugen Sie eine neue Plansicht über den gleichnamigen Schalter. Im folgenden Dialog „Neuen Plan erstellen“ wählen Sie die Vorlage „Planvorlage A3“ und vergeben Sie den Namen „FP“ mit der Bezeichnung „Fundamentplatte“.
- Wechseln Sie in die Eigenschaften der Plansicht, Kapitel „Blattformat“ ③ und wählen Sie „aus Layout“ mit „Layout = Projekt-Layout (mb AEC 11 Calibri)“ und „Seite = A3 Quer“ ④.
- Öffnen Sie das Kontextregister „Plansicht“ ⑤ und starten Sie die Platzierung der ersten Sicht mit Klick auf den Schalter „Sichten in Plan platzieren“ ⑥.
- Selektieren Sie im Dialog die Berechnungssicht „FP (MicroFe 2D Platte)“ ⑦ und klicken Sie weiter auf den Schalter [Platzieren] im Dialog.
- Aktivieren Sie die Option „Planteilbeschriftung platzieren“ in der Optionenleiste ⑧.
- Platzieren Sie mit dem ersten Klick die Sicht „FP“ oben links in der Plansicht. Mit einem zweiten Klick platzieren Sie zusätzlich die „Sichtbezeichnung“ als Titel für die platzierte Sicht.

10.2.2 Listensichten erstellen

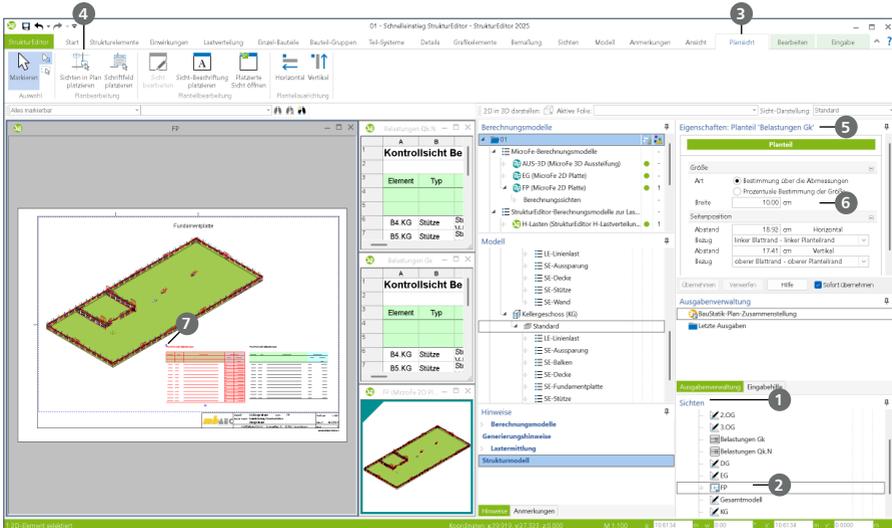


Schritt für Schritt

- Wechseln Sie in das Register „Sichten“ und verwenden Sie den Schalter „Belastungen“ ①. Im folgenden Dialog verwenden Sie den Namen „Belastungen Gk“ und die Bezeichnung „Belastungen aus Einwirkung Gk“. Wechseln Sie den Radiobutton auf „gewählte Geschosse (3D-Folien)“ und wählen Sie über den Schalter „Auswahl“ nur das „Kellergeschoß“ aus.
- Die neu erzeugte Listensicht ist aktuell noch leer. Wechseln Sie in das Fenster „Eigenschaften“, Kapitel „Belastungen“ ② und wählen Sie in der Frage „Belastungen“ das Modell „V-Lasten“ ③ aus. Zusätzlich reduzieren Sie in der folgenden Frage „Einwirkungen“ die Auswahl auf „Gk – Eigenlasten“ ④. Bestätigen Sie die Auswahl mit [Übernehmen].
- Wechseln Sie das Fenster „Eigenschaften“, Kapitel „Allgemein“ ⑤. Öffnen Sie den ListenEditor über die gleichnamige Schaltfläche in der Frage „Format und Inhalt“.
- Markieren Sie im ListenEditor die Spalte „E“ mit „Fr,oben“ und löschen Sie die Spalte über den Eintrag im Kontextmenü (Rechtsklick). Wiederholen Sie dies für die Spalten mit „Ft,oben“, „Fr,unten“ sowie „Datum“. Sie erhalten somit eine Tabelle mit 5 Spalten.
- Löschen Sie zusätzlich über Rechtsklick die Zeilen mit „Einzeltabelle Überschrift 1“ und „Einzeltabelle Überschrift 2“ ⑥, oberhalb der Tabelle.
- Über das Kontextregister „Zurück zu StrukturEditor“ ⑦, Schaltfläche [Übernehmen] verlassen Sie den ListenEditor und kommen zurück in den StrukturEditor. Klicken Sie, falls erforderlich, in die Eigenschaften auf [Übernehmen] ⑧, um die Änderungen aus dem ListenEditor auf die Listensicht anzuwenden.
- Öffnen Sie das Menüband-Register „Sichten“ und erzeugen Sie über den Schalter „Sicht duplizieren“ ein Duplikat ⑨. Passen Sie den Namen und die Bezeichnung an und ersetzen Sie „Gk“ durch „Qk.N“.
- Wechseln Sie in die Eigenschaften der neuen Listensicht und ändern Sie im Kapitel „Belastungen“ ② die Auswahl bei Einwirkung von „Gk“ zu „Qk.N“.
- Sie haben jetzt zwei Listensichten erzeugt, die jeweils die Belastungen aus den Stützen und Wänden, jeweils separiert nach Einwirkung, für das Kellergeschoß aufführen.

10.2.3 Listensichten auf Plansichten platzieren

Abschließend werden in der Folge die beiden Listensichten mit auf der Plansicht platziert.



Schritt für Schritt

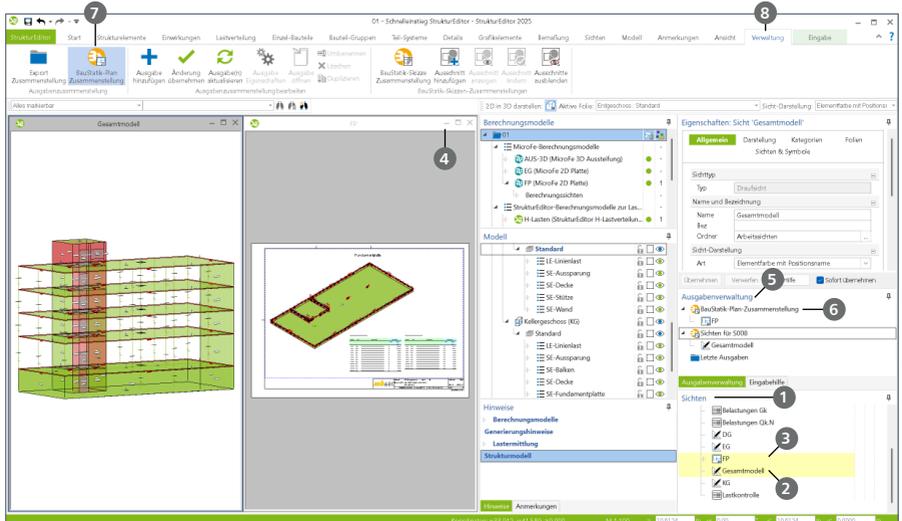
- Wechseln Sie in die Plansicht „FP“. Falls die Sicht nicht mehr geöffnet ist, wechseln Sie in das Fenster „Sichten“ ① und öffnen die Sicht per Doppelklick von dort ②. Sie finden die Sicht im Ordner „Arbeitsordner“.
- Über das Kontextregister „Plansicht“ ③ starten Sie die Platzierung ④ der Listensichten. Wählen Sie im Dialog „Sichten wählen und in Plan platzieren“ die Sicht „Belastungen Gk“ aus. Platzieren Sie die Sicht ungefähr im mittleren Drittel. Deaktivieren Sie in der Optionenleiste die Option „Planteilbeschriftung platzieren“, um keine weitere Überschrift zu erzeugen.
- Der Dialog zum Platzieren wird automatisch erneut geöffnet. Beenden Sie zunächst die Platzierung mit dem Schalter [Abbrechen] oder [Esc] auf der Tastatur.
- Markieren Sie die platzierte Tabelle und reduzieren Sie die Größe über die Eigenschaften ⑤. Geben Sie bei Breite ⑥ den Wert „10,00 cm“ vor.
- Starten Sie erneut über das Kontextregister „Plansicht“ ③ die Platzierung ④ der Listensichten. Wählen Sie nun im Dialog „Sichten wählen und in Plan platzieren“ die Sicht „Belastungen Qk.N“ aus und platzieren Sie die zweite Tabelle rechts neben der ersten Tabelle.
- Markieren Sie auch die zweite platzierte Tabelle. Reduzieren Sie ebenfalls die Größe über die Eigenschaften ⑤ und geben Sie bei Breite ⑥ den Wert „10,00 cm“ vor.
- Passen Sie ggf. die Platzierung der beiden Tabellen mit einem Klick auf den Hook ⑦ links oben am Tabellenkopf an.

Tipps

- Werden mehrere platzierte Tabellen oder Sichten selektiert, können diese untereinander ausgerichtet werden. Nutzen Sie hierzu die Auswahl Schaltfläche „Ausrichten“ aus der Gruppe „Anordnung“ im Kontextregister „Bearbeiten“.
- Listensichten können über das Systemmenü „StrukturEditor“, Rubrik „Drucken“ in das Excel-Format exportiert werden.

10.2.4 Sichten und Plansichten für die BauStatik vorbereiten

Sichten und Plansichten können im StrukturEditor-Modell für die Verwendung mit dem BauStatik-Modul S008 vorbereitet werden. Im Folgenden soll eine Plansicht und eine Draufsicht für die BauStatik vorbereitet werden.



Schritt für Schritt

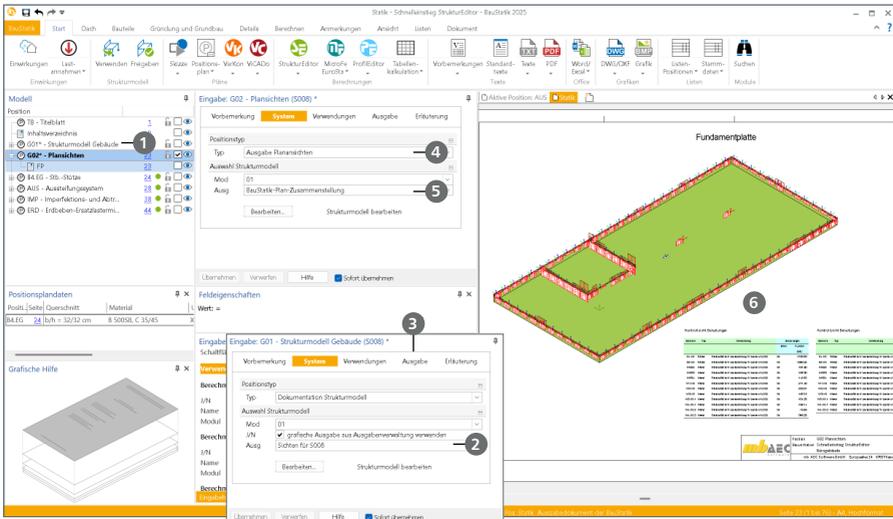
- Öffnen Sie über das Fenster „Sichten“ ① die beiden Sichten „Gesamtmittel“ ② und „FP“ ③. Alle weiteren Sichten können minimiert ④ werden.
- Wechseln Sie in das Fenster „Ausgabenverwaltung“ ⑤. Hier wird bereits eine „BauStatik-Plan-Zusammenstellung“ ⑥ angeboten. Erzeugen Sie über die Schaltfläche „Neue BauStatik-Plan-Zusammenstellung“ ⑦ aus dem Kontextregister „Verwaltung“ ⑧ eine weitere Zusammenstellung mit dem Namen „Sichten für S008“.
- Gehen Sie zurück in das Fenster „Sichten“ ①. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Sicht „Gesamtmittel“ und halten Sie die Taste gedrückt. Ziehen Sie die Sicht auf das Register der „Ausgabenverwaltung“ ⑤, in die neue Zusammenstellung „Sichten für S008“.
- Wiederholen Sie das Vorgehen für die Plansicht „FP“. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Sicht „FP“ und halten Sie die Taste gedrückt. Ziehen Sie die Sicht auf das Register der „Ausgabenverwaltung“ ⑤, in die Zusammenstellung „BauStatik-Plan-Zusammenstellung“.
- Schließen Sie den StrukturEditor.

Tipp

In den Zusammenstellungen können jeweils beliebig viele Sichten vorbereitet werden. Die Aufteilung in zwei Zusammenstellungen ist speziell für den Positionstyp „Ausgabe Plansichten“ interessant, da hier alle Sichten der gewählten Zusammenstellung verwendet werden und die Sicht „Gesamtmittel“ auf einem anderen Weg verwendet werden soll (siehe nächste Seite).

10.2.5 Sichten und Plansichten in der BauStatik verwenden

Über das BauStatik-Modul S008 können alle im StrukturEditor vorbereitete Sichten verwendet werden. Wahlweise können Sichten in die textliche Ausgabe integriert oder als seitenfüllende, maßstäbliche Ausgabe verwendet werden.



Schritt für Schritt – Teil 1: Sicht in textlicher Ausgabe

- Wechseln Sie über den ProjektManager in das BauStatik-Modell „Statik“. Öffnen Sie die Position „G01“ ① mit einem Doppelklick.
- Wählen Sie in den Eigenschaften im Kapitel „System“ die Option „grafische Ausgabe aus Ausgabenverwaltung verwenden“. In der nächsten Frage entscheiden Sie sich für die Ausgabe „Sichten für S008“ ②.
- Wechseln Sie in das Kapitel „Ausgabe“ ③. Dort wählen Sie in der Frage „System“ die Option „Grafik (Strukturmodell)“. In der folgenden Liste werden die Sichten der gewählten Zusammenstellung aufgeführt. Wählen Sie die Sicht „Gesamtmodell“ aus.

Schritt für Schritt – Teil 2: Seitenfüllende, maßstäbliche Sicht

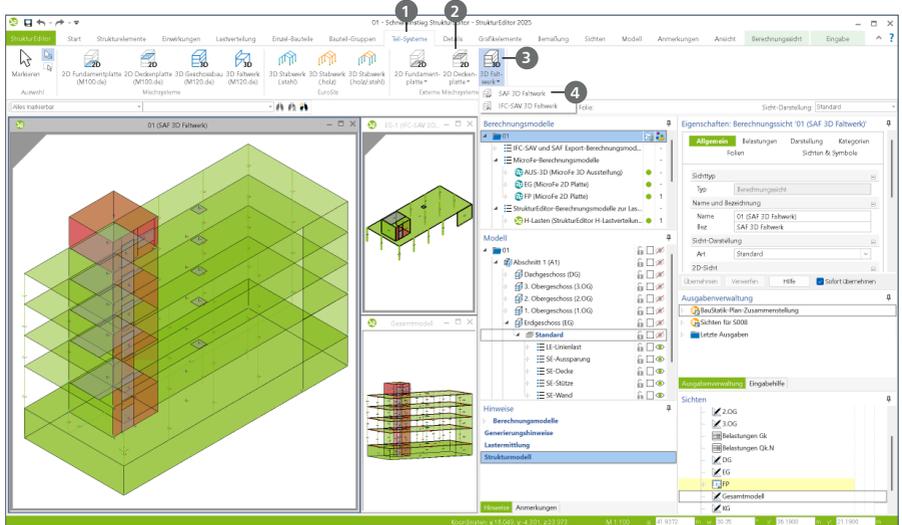
- Markieren Sie die Position „G01“ ① im Fenster „Modell“. Über das Kontextregister „Bearbeiten“ erzeugen Sie über den gleichnamigen Schalter ein Duplikat der Position. Wählen Sie als Namen „G02“. Die Bezeichnung passen Sie zu „Plansichten“ an.
- Wechseln Sie in der neuen Position „G02“, im Kapitel „System“, den Positionstyp auf „Ausgabe Plansichten“ ④.
- In der folgenden Frage „Auswahl Strukturmodell“ wählen Sie bei Ausgaben die Zusammenstellung „BauStatik-Plan-Zusammenstellung“ ⑤ aus. In der Folge erscheint die vorbereitete Plansicht maßstäblich im Statik-Dokument ⑥.

Tipps

In der tabellarischen Dokumentation werden automatisiert 2D-Zeichnungen je Geschoss erzeugt. Alternativ können auch speziell vorbereitete Sichten, vergleichbar zu Teil 1, verwendet werden.

11 Berechnungsmodelle für externe Bemessungen

Für die Bemessung und statische Analyse mit externen Programmen außerhalb der mb WorkSuite können spezielle Berechnungsmodelle im StrukturEditor erzeugt und exportiert werden. Ermöglicht wird dies mit den Erweiterungen BIMwork.ifc und BIMwork.saf.



Schritt für Schritt – Teil 1: Berechnungsmodelle im IFC-Format (Struktur Analyse)

- Öffnen Sie über den ProjektManager das StrukturEditor-Modell „01“. Wechseln Sie in das Fenster „Sichten“ und öffnen Sie die Sicht „Gesamtmodell“.
- Wechseln Sie in das Menüband-Register „Teil-Systeme“ ①. Klicken Sie in der Gruppe „Externe Mischsysteme“ auf den Schalter „2D-Deckenplatte“ ② und wählen Sie den Eintrag „IFC-SAV 2D Deckenplatte“. Selektieren Sie das Strukturelement der Decke über dem EG. Bestätigen Sie die Auswahl mit Enter. Die weiteren Eingaben im folgenden Dialog bleiben unverändert. Schließen Sie mit [Fertigstellen] die Erzeugung ab.
- Öffnen Sie das Kontextregister „Berechnungssicht“. Auf der linken Seite betätigen Sie die Schaltfläche „Exportieren“. Die Einstellungen in den folgenden beiden Dialogen bleiben unverändert.
- Über den ProjektManager, Register „Dokumente“ kann die IFC-Datei erreicht werden.
- Mit einem Doppelklick kann die IFC-Datei mit dem BIMviewer geöffnet und gesichtet werden.

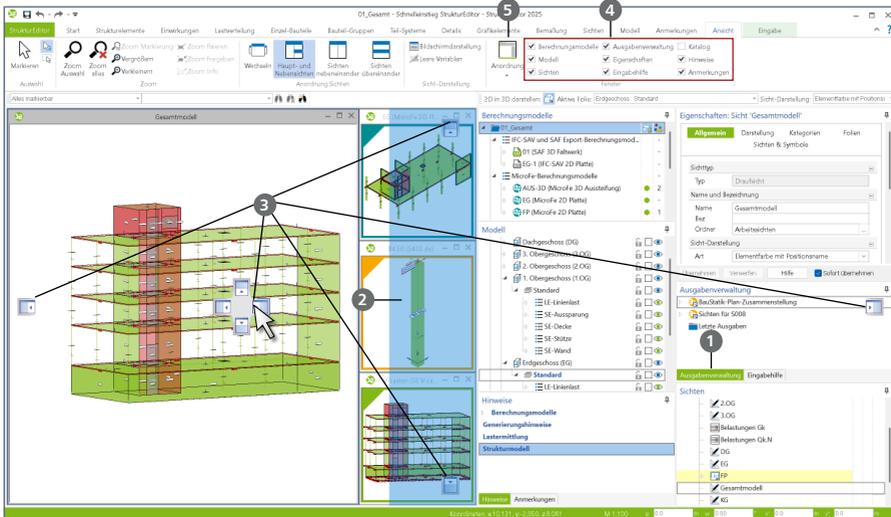
Schritt für Schritt – Teil 2: Berechnungsmodelle im SAF-Format (Struktur Analyse)

- Wechseln Sie in das Menüband-Register „Teil-Systeme“ ①. Klicken Sie auf den Schalter „3D-Faltwerk“ ③ und wählen Sie den Eintrag „SAF 3D Falzwerk“ ④. Im folgenden Dialog kann auf Ebene der Geschosse der Umfang des Berechnungsmodells ausgewählt werden. Wählen Sie z.B. das Kellergeschoss ab. Bestätigen Sie den Dialog mit [Fertigstellen].
- Öffnen Sie das Kontextregister „Berechnungssicht“. Auf der linken Seite betätigen Sie die Schaltfläche „Exportieren“. Die Einstellungen in den beiden folgenden Dialogen bleiben unverändert.
- Über den ProjektManager, Register „Dokumente“ kann die SAF-Datei erreicht werden.
- Mit einem Doppelklick kann die SAF-Datei mit dem BIMviewer geöffnet und gesichtet werden.

12 Arbeiten optimieren

12.1 Arbeitsfenster einrichten

Der StrukturEditor verfügt, wie alle mb WorkSuite Anwendungen über eine überaus flexible Fenster-technik, die es Ihnen erlaubt, die für den jeweils aktuellen Arbeitskontext optimale Benutzeroberfläche zu konfigurieren. Jedes Fenster kann individuell positioniert werden. Dazu wird das Fenster an der Titelleiste angeklickt und mit Drag & Drop verschoben. Ein Assistent simuliert über eine Vorschau die neue Anordnung. Zusätzlich besitzen alle Fenster in der Titelleiste ein Pin-Symbol. Beim Klick auf dieses Symbol wird das Fenster minimiert. Der Inhalt des Fensters wird nun als Flyout beim Berühren des Titels angezeigt. Ein weiterer Klick auf das Pin-Symbol verankert das Fenster wieder.



Schritt für Schritt

- Klicken Sie auf die Titelleiste des Fensters „Ausgabenverwaltung“ ① und ziehen Sie es bei gedrückter Maustaste irgendwo auf den Bildschirm. Das Fenster hängt nun an der Maus und wird als blaues Rechteck ② dargestellt. Die Fenster „Sichten“, „Eingabehilfe“, „Hinweise“ und „Ausgabenverwaltung“ bleiben in ihrer Lage.
- An den Rändern und im Mittelpunkt der vorhandenen, platzierten Fenster, erscheinen kleine blaue Symbole ③, die das Einfügen in die Fensteranordnung ermöglichen.
- Ziehen Sie das Fenster „Ausgabenverwaltung“ an die im Bild mit dem Mauszeiger gezeigte Stelle. Lassen Sie nun die Maustaste los. In der Oberfläche ist jetzt links das Standardfenster, in der Mitte das Fenster „Ausgabenverwaltung“ und rechts alle weiteren optionalen Fenster angeordnet.

Tipps

- Fenster können mit Doppelklick auf die Titelleiste gelöst und auch wieder eingebunden werden. Die ausgelösten Fenster können auf einem zweiten Bildschirm angeordnet werden.
- Fenster können im Register „Ansicht“ in der Gruppe „Fenster“ ein- u. ausgeschaltet ④ werden.
- Direkt daneben finden Sie die Schaltfläche „Anordnung“ ⑤. Mit einem Klick auf die Schaltfläche können Sie die Standardansicht wiederherstellen oder die aktuelle Ansicht speichern.

12.2 Konstruktionshilfen

Auf dieser Seite werden einige Funktionen vorgestellt, die Sie bei der Konstruktion von Bauteilen unterstützen. Sie finden diese im Kontextregister „Konstruktionslinien“. Dieses erscheint am oberen Fensterrand, sobald Bauteile oder Grafikelemente gesetzt werden.

- Die Gruppen „Initialisieren“, „Platzieren“, „Drehen“ und „Platzieren und Drehen“ ① beinhalten Optionen zur Steuerung der Konstruktionslinien. Diese ermöglichen z.B. die Definition von Zwangsgeraden oder das Übernehmen von Richtungen.
- Die Gruppe „Punktkeonstruktion“ ② bietet Optionen, die Sie beim Konstruieren häufig brauchen, wie z.B. die Ermittlung von Schnitt- oder Mittelpunkten.

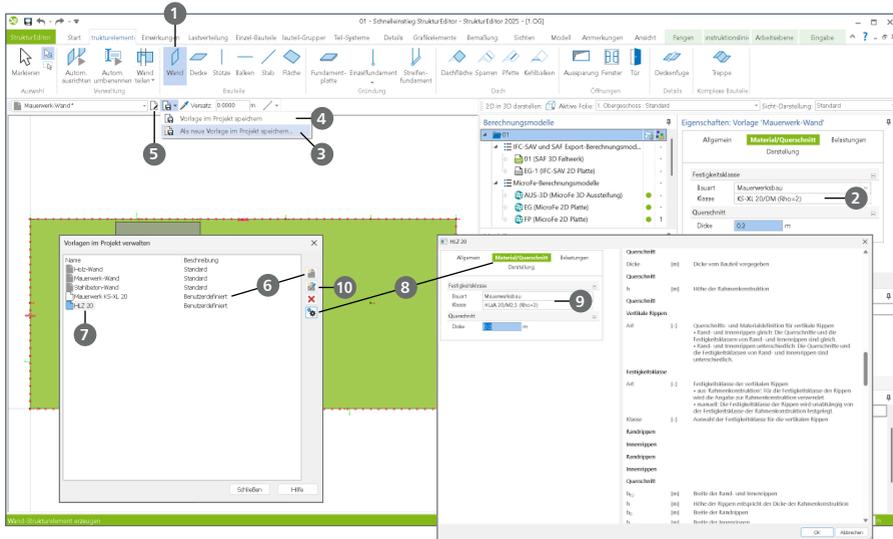


Die wichtigsten Funktionen im Überblick:

- Konstruktionsrichtung auf 0° setzen [T] ③:** Wechselt die Konstruktionsrichtung in den Originalzustand, d.h. in die Richtung der globalen Koordinatenachsen.
- Ursprung setzen [U] ④:** Ein erforderlicher Konstruktionspunkt wird frei festgelegt bzw. über einen Objektpunkt identifiziert, z.B. Anfangs- oder Endpunkt von Linien oder Wänden. Der Ursprung des Koordinatenkreuzes springt an diesen Punkt und erhält die Koordinaten X, Y = 0.00, 0.00.
- Linie fixieren [F] ⑤:** Die Konstruktionseingabe eines Objekts kann horizontal, vertikal oder im Winkel exakt auf bzw. von einer Zwangsgeraden (auch auf einen theoretischen Schnittpunkt bezogen) ausgeführt werden.
- Geraden schneiden [S] ⑥:** Ermittelt den Schnittpunkt zweier Linien und zeigt den Schnittpunkt durch ein blaues Kreuz an. Die neue Linie wird an diesem Schnittpunkt gefangen.
- Kante mitteln [Shift]+[M] ⑦:** Ermittelt den Mittelpunkt durch Anklicken einer vorhandenen Objektkante automatisch und zeigt diesen durch ein blaues Kreuz an.
- Mittelpunkt konstruieren [M] ⑧:** Ermittelt den Mittelpunkt einer Strecke zwischen zwei wählbaren Punkten und zeigt diesen durch ein blaues Kreuz an.
- Über die Schaltfläche „2D-Sicht in 3D darstellen“ ⑨ können, wie der Name anzeigt, 2D-Sichten wie z.B. Draufsichten in der 3D-Variante dargestellt werden.

12.3 Neue Vorlagen einrichten

Wie Sie bereits beim Erzeugen Ihres Modells feststellen konnten, werden Bauteile auf der Grundlage von Vorlagen eingegeben. Diese Vorlagen werden installiert und sind fester Bestandteil des Programms. Natürlich können auch neue Vorlagen erstellt werden.



Schritt für Schritt

- Vorlagen können im StrukturEditor auf zwei Wegen erzeugt werden. Die erste Variante erfolgt während der Eingabe von Bauteilen. Starten Sie die Eingabe eines Strukturelementes vom Typ „Wand“ ①.
- Wählen Sie die Vorlage „Mauerwerk-Wand“. Passen Sie in den Eigenschaften das Material an. Wählen Sie „KS-XL 20/DM (Rho=2)“ ②.
- Speichern Sie diese als neue Vorlage „Mauerwerk KS-XL 20“ ③ ab. Der erste Eintrag ④ würde die bestehende Vorlage überschreiben.
- Über die zweite Variante können in einem Schritt mehrere Vorlagen erzeugt werden. Starten Sie ebenfalls die Eingabe, z.B. einer Wand ①. Öffnen Sie in der Optionenleiste die Verwaltung der Vorlagen ⑤. Wählen Sie die Vorlage, die Sie als Grundlage für die neue Vorlage übernehmen möchten. Kopieren Sie die Vorlage ⑥ und vergeben Sie den Namen „HLZ 20“ ⑦.
- Wechseln Sie in das Kapitel „Material/Querschnitt“ ⑧ und wählen Sie die gewünschte Festigkeitsklasse ⑨.
- Mit der Bestätigung über [OK] steht die neue Vorlage in allen Modellen des Projektes zur Verwendung bereit.

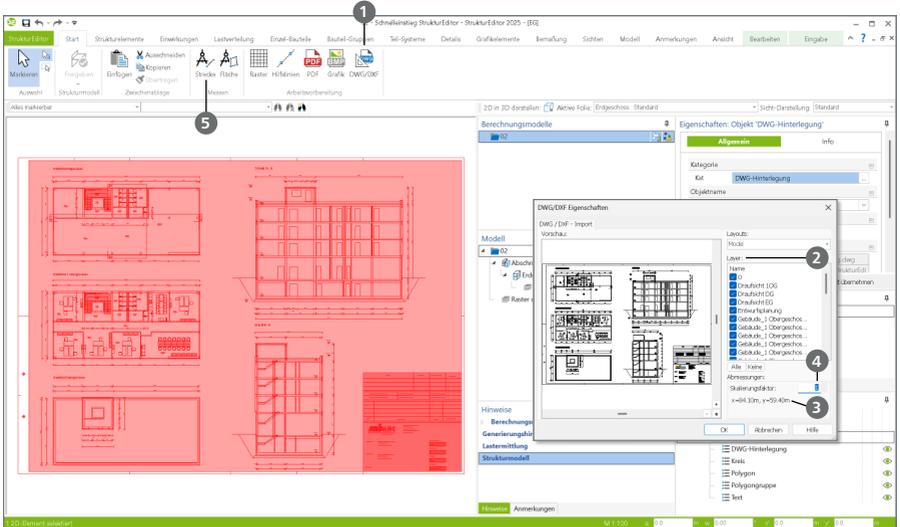
Tipps

- Wenn Sie in der Vorlagenverwaltung auf das Symbol „Eigenschaften von Objekt übernehmen“ ⑩ klicken, können Sie eine Vorlage aus einem bereits konstruierten Bauteil ableiten, das Sie durch Mausklick bestimmen.
- Bauteilvorlagen können im Systemmenü unter „Einstellungen“ als Bürovorlage („Vorlage als Standard übernehmen“) auch projektübergreifend hinterlegt werden.

12.4 Hinterlegungsobjekte nutzen

12.4.1 Folien einfügen

Die Option „DWG/DXF“ als Arbeitsvorbereitung ermöglicht eine schnelle Modelleingabe auf Grundlage einer DWG- oder DXF-Datei. Alle 2D-Informationen der gewählten DWG- oder DXF-Datei werden als ein zusammenhängendes 2D-Objekt eingefügt. Somit werden Bauteile sehr komfortabel durch das Fangen auf die 2D-Informationen erzeugt.



Schritt für Schritt

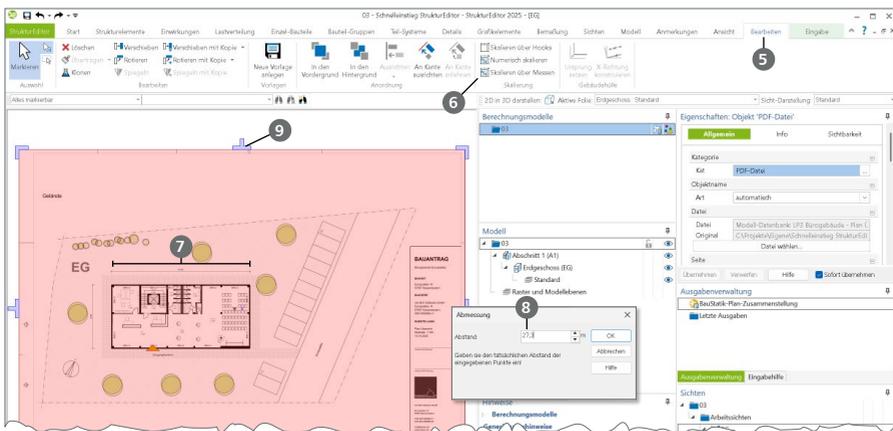
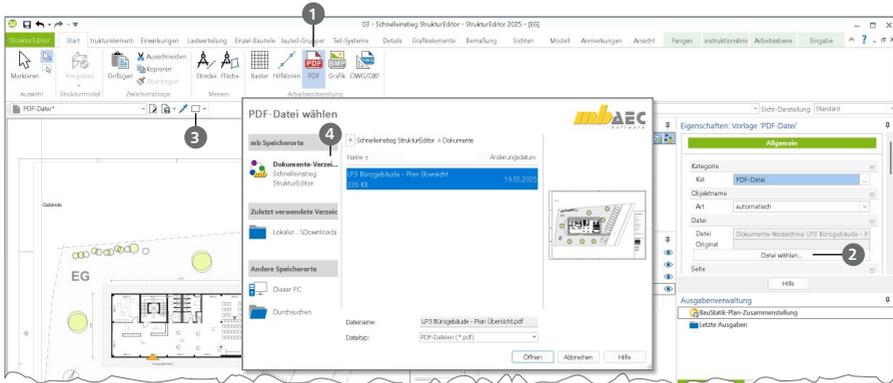
- Mit der Erzeugung eines neuen StrukturEditor-Modells wird die Draufsicht „Strukturmodell“ erzeugt. Alternativ wählen Sie eine vorhandene Draufsicht aus dem Fenster „Sichten“ oder erzeugen Sie eine neue Draufsicht.
- Wählen Sie im Register „Start“ die Schaltfläche „DWG/DXF“ ❶ aus. Wählen Sie nun die gewünschte Datei aus. Nach der Auswahl der Datei können gezielt einzelne Layer ❷ ausgewählt werden. Kontrollieren Sie in der Gruppe „Abmessungen“ ❸ die geometrischen Angaben auf Plausibilität. Korrigieren Sie diese ggf. über den Skalierungsfaktor ❹.
- Nach dem Verlassen mit [OK] steht die Geometrie der DXF- oder DWG-Datei als Grundlage zur Modellierung als Fangpunkt bereit.
- Über das Fenster „Sichten“ kann die Sichtbarkeit über das Auge-Symbol schnell verändert werden.

Tipps

- Nachdem die Datei eingefügt ist, sollte über die Option „Strecke“ ❺ aus der Gruppe „Messen“ im Register „Start“ die Skalierung überprüft werden.
- Über das Kontextmenü (rechte Maustaste) kann das Fangen der Hinterlegungsobjekte abgeschaltet werden. Somit wird das versehentliche Markieren vermieden.
- Über das Systemmenü „StrukturEditor“ steht eine weitere Möglichkeit zum Import von DXF- oder DWG-Dateien bereit. Hierbei wird die DWG-Datei in einzelne 2D-Objekte und Sichten zerlegt.

12.4.2 PDF oder Grafik einfügen

Im StrukturEditor besteht die Möglichkeit, PDF-Dateien als 2D-Elemente sowohl in Sichten als auch in Pläne einzufügen. Die Anwendungsmöglichkeiten reichen von der Eingabehilfe über die Hinterlegung, z.B. von Grundrissplänen, bis zur Ausgestaltung von Plänen.

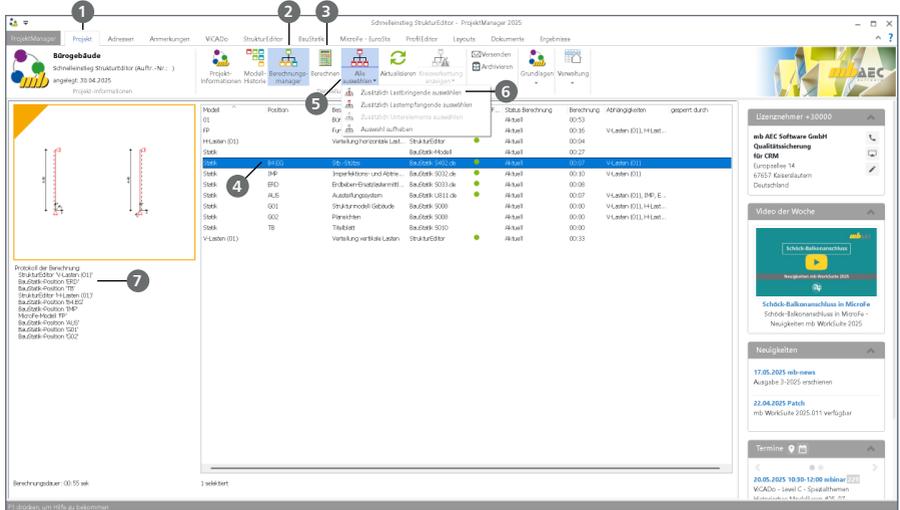


Schritt für Schritt

- Nutzen Sie aus dem Register „Start“ die Schaltfläche „PDF“ **1**, um ein bei Ihnen vorliegendes PDF-Dokument **2** einzufügen. Nutzen Sie die Eingabeoption „Rechteck“ **3**.
- Über den Dialog „PDF-Datei wählen“ erreichen Sie auch das Dokumenten-Verzeichnis **4** des aktuellen Projektes.
- Platzieren Sie das Dokument über zwei Klicks an die gewünschte Stelle in der aktiven Sicht.
- Für eine maßstäbliche Darstellung markieren Sie das PDF-Dokument und nutzen Sie aus dem Kontextregister „Bearbeiten“ **5** die Option „Skalieren über Messen“ **6**.
- Greifen Sie über zwei Klicks eine Strecke im PDF ab **7**, deren Länge Sie, z.B. über Maßketten, kennen. Der Dialog „Abmessung“ erscheint und ermöglicht die Eingabe der tatsächlichen Länge **8**.
- Um das PDF-Dokument auf einen bestimmten Ausschnitt zu reduzieren, nutzen Sie die blauen Hooks an den Seitenrändern **9**.

12.5 Berechnungsmanager

Mit dem Berechnungsmanager steht in der mb WorkSuite ein Werkzeug bereit, welches nicht nur im Zusammenhang mit dem StrukturEditor anwendbar ist, sondern auch alle Abhängigkeiten zwischen Modellen sowie zwischen Modellen und Positionen erkennt. Im Berechnungsmanager können Sie, zentral an einer Stelle, alle Positionen und Modelle innerhalb des Projektes neu berechnen.



Schritt für Schritt

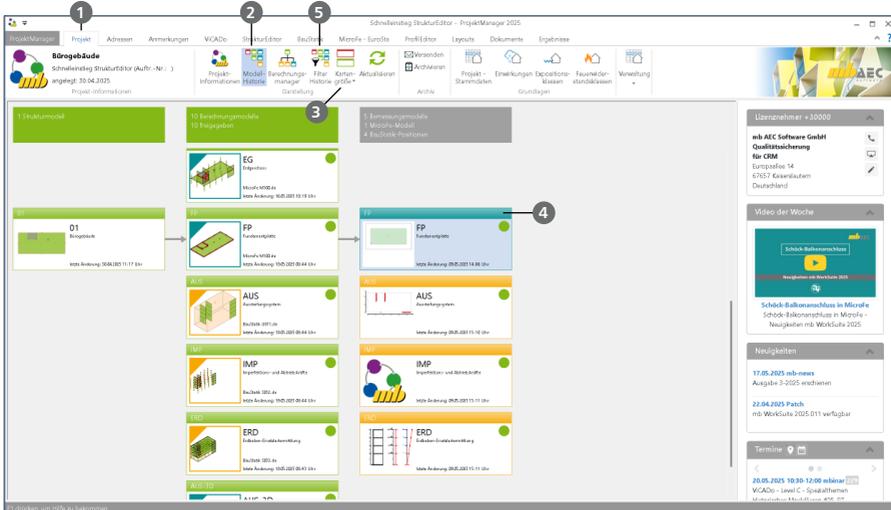
- Öffnen Sie den ProjektManager. Klicken Sie im Register „Projekt“ ① auf die Schaltfläche „Berechnungsmanager“ ②.
- Sie sehen alle im Projekt enthaltenen Modelle und Positionen mit der zugehörigen Anwendung in der Tabelle aufgelistet. Weiterhin erhalten Sie Informationen zum Status der Freigabe und Status der Berechnung. Mögliche Abhängigkeiten zwischen den Modellen und ein Sperrvermerk werden ebenfalls in der Tabelle aufgeführt.
- Klicken Sie auf den oberen Teil der Schaltfläche „Alle auswählen“, damit alle Einträge selektiert werden. Führen Sie eine komplette Neuberechnung durch, indem Sie auf die Schaltfläche „Berechnen“ ③ drücken.
- Selektieren Sie die Position „B4.EG“ ④. Es handelt sich hier um ein Positionsstatik Modell aus der Anwendung „BauStatik S402.de“. Klicken Sie auf den unteren Teil der Schaltfläche „Alle auswählen“ ⑤ und wählen den Eintrag „Zusätzlich Lastbringende auswählen“ ⑥. Mit dieser Auswahl können Sie gezielt komplette Lastpfade selektieren und neu berechnen.

Tipp

Mit dem Start der Berechnung wird im linken Bereich, unterhalb der Systemgrafik der aktuell berechneten Position oder des berechneten Modells, eine Liste der abgeschlossenen Berechnungen geführt ⑦. Somit ist der Fortschritt in der Berechnung sehr gut erkennbar.

12.6 Modell-Historie

Die Entstehung der Modelle startet bei der modellbezogenen Tragwerksplanung auf der Grundlage eines Gebäudemodells, dem Architekturmodell, und führt vom Strukturmodell über die Berechnungsmodelle zu den Bemessungsmodellen. Diese Historie wird für einen sicheren Informationsaustausch konsequent in der mb WorkSuite verwaltet. Mit der „Modell-Historie“ werden diese Abhängigkeiten zwischen den Modellen grafisch und leicht verständlich aufbereitet und visualisiert.



Schritt für Schritt

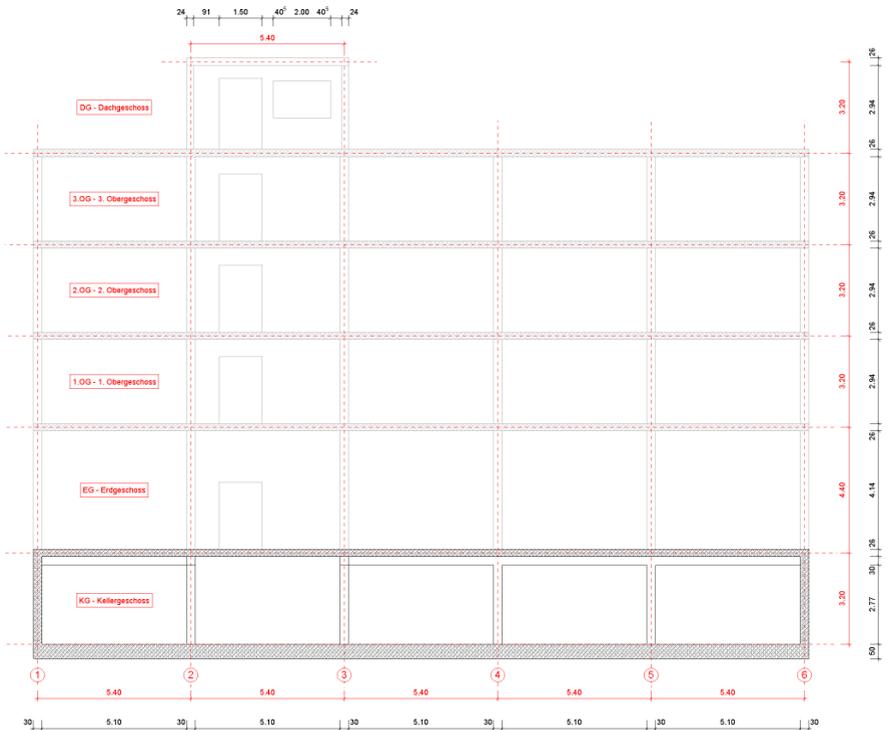
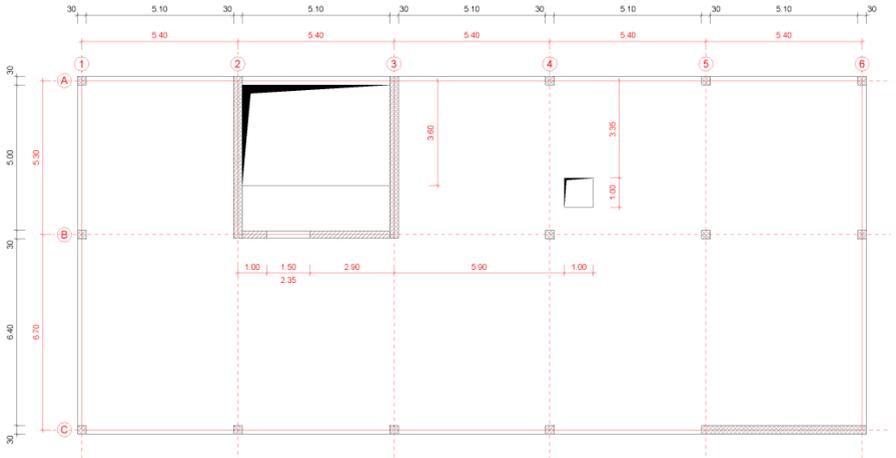
- Öffnen Sie den ProjektManager. Klicken Sie im Register „Projekt“ **1** auf die Schaltfläche „Modell-Historie“ **2**.
- Sie sehen alle im Projekt enthaltenen Modelle in Form von Karten aufgelistet. Auch hier gibt die Farbe der Karte Ausschuss über die Modellart. Weiterhin erhalten Sie Informationen zum Status der Freigabe und Status der Berechnung.
- Klicken Sie auf den unteren Teil der Schaltfläche „Kartengröße“ **3** und wählen die Option „Kleine Karten“.
- Wählen Sie durch Klicken in der Spalte Bemessungsmodelle die Karten „FP“ **4**. Die Abhängigkeiten des Bemessungsmodell MicroFe zum verknüpften Berechnungsmodell „FP“ und dem Strukturmodell „01“ im StrukturEditor werden in Form von Pfeilen dargestellt.

Tip

Darüber hinaus ermöglichen unterschiedliche Filter, über die gleichnamige Schaltfläche im Menüband **5**, die Reduzierung des Umfangs der Darstellung.

13 Anlagen

Grundriss Erdgeschoss und Schnitt



Impressum

Geschützte Kennzeichen, urheberrechtlich geschützte Werke und sonstige gewerbliche Schutzrechte sind im Handbuch nicht besonders kenntlich gemacht. Die fehlende Kenntlichmachung berechtigt nicht zur Annahme, dass diese frei verwendbar sind.

Software und Dokumentation wurden mit der größtmöglichen Sorgfalt erstellt. Da Fehler sich jedoch nicht gänzlich ausschließen lassen, kann für die Fehlerfreiheit keine Garantie übernommen werden. Anregungen und Hinweise nehmen wir gerne entgegen.

Copyright © 2025

mb AEC Software GmbH
Europaallee 14
67657 Kaiserslautern

Alle Rechte vorbehalten. Die Nutzung ist nur innerhalb der vorgegebenen Grenzen des deutschen Urheberrechts und der Allgemeinen Geschäfts- und Lizenzbedingungen zulässig. Insbesondere das Einstellen in elektronische Informationssysteme und die Vervielfältigung ohne vorherige Erlaubnis sind unzulässig.

Alle Angaben/Daten wurden nach bestem Wissen erstellt, jedoch ohne Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit.

Screenshots wurden mit der Version **mb WorkSuite 2025** erstellt.

Leserkommentar

Dieser Schnelleinstieg soll Ihnen helfen, einen ersten Zugang zum StrukturEditor zu gewinnen, um das Programm zur Bewältigung Ihrer Aufgaben nutzbringend einzusetzen. Deshalb interessieren uns Ihre Kommentare, Änderungsvorschläge und Anregungen zu diesem Handbuch.

Wir würden uns freuen, wenn Sie uns telefonisch oder per E-Mail Ihre Meinung und Kritik zukommen lassen.

Sie erreichen uns wie folgt:

Telefon: **0631 550999-11**

Telefax: **0631 550999-20**

E-Mail: **info@mbaec.de**



mb AEC Software GmbH

Europaallee 14 · 67657 Kaiserslautern

Tel. 0631 550999-11 · Fax 0631 550999-20

info@mbaec.de · www.mbaec.de