

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

# Einmal modelliert, mehrfach profitiert

## Wann lohnt sich die Anwendung des StrukturEditors

Der StrukturEditor verwaltet das Herzstück der modellorientierten Tragwerksplanung: das Strukturmodell. Als Systemlinienmodell steht das Strukturmodell im StrukturEditor bereit, die Grundlage für alle statischen Analysen und Nachweisführungen zu bilden. Aber wieviel Arbeit steckt in einem Strukturmodell? Und ab wann lohnt es sich, zuerst Zeit in den Aufbau eines Strukturmodells und nicht direkt in die Nachweise zu investieren?

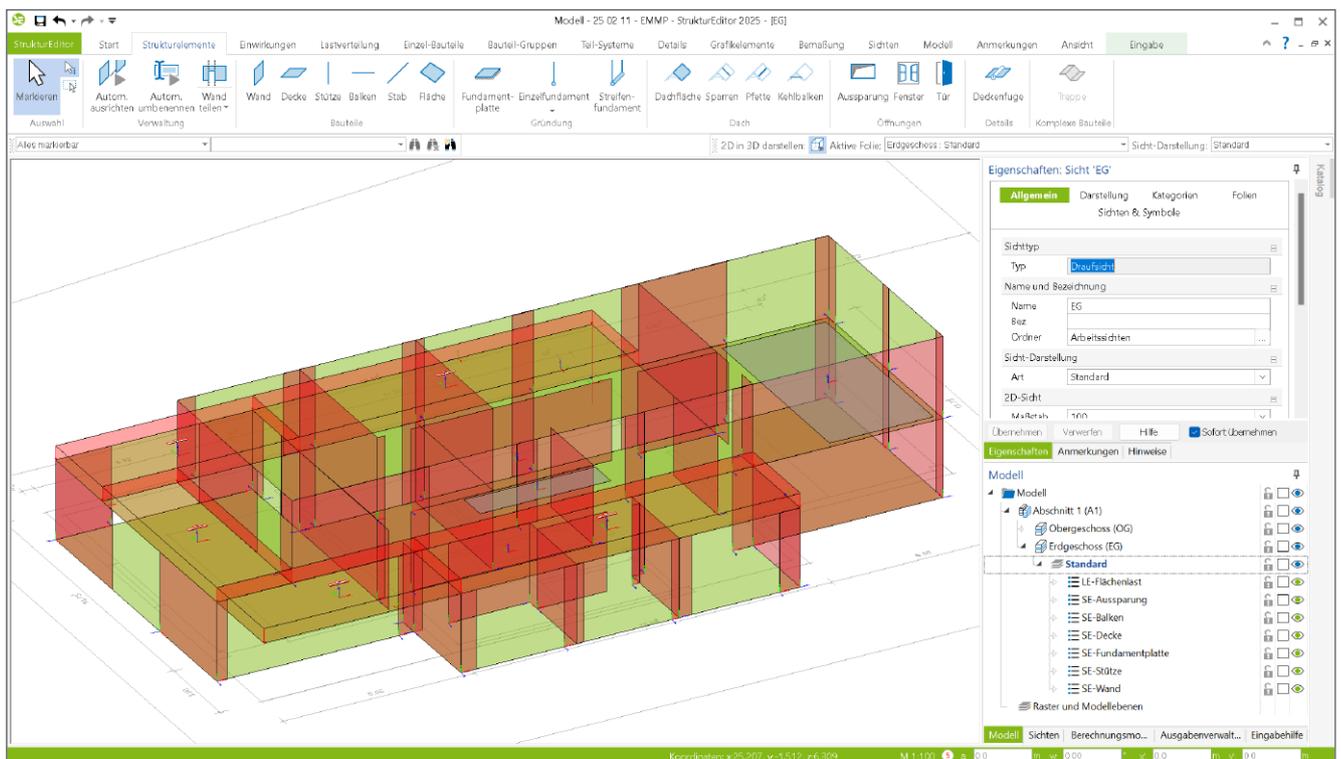


Bild 1. Strukturmodell im StrukturEditor

### Das Strukturmodell als Grundlage

Das Strukturmodell bildet als Systemlinienmodell die Grundlage für die statischen Analysen in der modell-orientierten Tragwerksplanung. Einmal zentral modelliert oder aus einem Architekturmodell in ViCADO abgeleitet, stellt es die komplette Tragwerksgeometrie für alle statischen Aufgaben zur Verfügung. Alle Modellierungs- und Eingabeschritte werden somit zeitlich gestrafft und gebündelt zu Beginn der Tragwerksplanung durchgeführt.

Ist die Modellierung im StrukturEditor erfolgt, entfallen weitere Modellierungsaufgaben und der Fokus liegt auf der Nachweisführung, Bemessung und Analyse des Tragwerks. Die Frage, die viele interessierte Tragwerksplaner beschäftigt, ist, ab wann und bei welchen Projekten sich der Zeitaufwand

lohnt, zunächst in das Strukturmodell und nicht direkt in die Nachweisführung zu investieren.

Dieser mb-news Artikel geht genau dieser Frage auf den Grund und gibt Hinweise und Empfehlungen für die praktische Anwendung. Jeder Anwender der mb WorkSuite kann die im Folgenden beschriebenen Arbeitsschritte leicht nachvollziehen, da jeder Tragwerksplaner den Basisumfang des StrukturEditors kostenfrei nutzen kann.

### Wann lohnt sich das Strukturmodell?

Zur Beantwortung dieser Frage betrachten wir zunächst eine klassische Situation der Nachweisführung mit der mb WorkSuite. Für die klassische Projektbearbeitung des Beispiels in Bild 2 werden folgende Bearbeitungsschritte angenommen.

## Klassische Projektbearbeitung

Liegt ein neues Projekt zur Bearbeitung vor, so sind die Unterlagen zu sichten und es gilt sich mit dem Projekt vertraut zu machen. Erst im Anschluss beginnen die Nachweisführungen und die hierfür erforderlichen Eingaben.

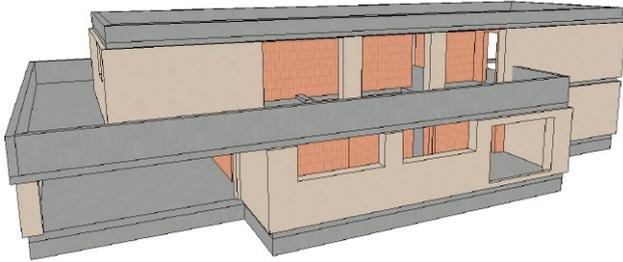


Bild 2. Rohbaumodell des Beispielprojektes

### Schritt 1: Modellierung der Decke über dem Obergeschoss

Für das hier aufgeführte Beispiel beginnt die Modellierung im Obergeschoss. Die zweiachsig gespannte Decke wird in MicroFe modelliert. Für dieses überschaubare Beispiel nimmt die Modellierung und Belastungsdefinition ca. **10 Minuten** ein.

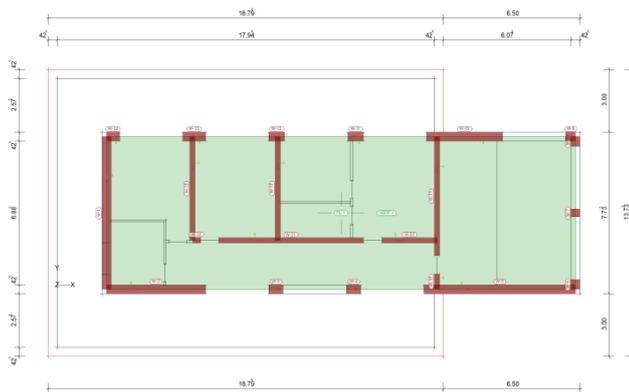


Bild 3. Modelliertes MicroFe-Modell der Decke über OG

### Schritt 2: Nachweisführung der Decke über dem Obergeschoss

Die umfassende Nachweisführung über Verformungen im Zustand II sowie Biegebemessung und Querkraftnachweis, erfolgt in diesem einfachen System innerhalb von **15 Minuten**. Die Nachweisführung hat hier ergeben, dass eine Decke mit **18 cm** Querschnitt ausreichend ist.

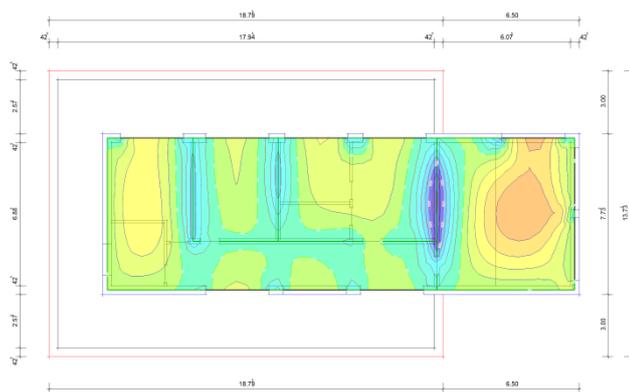


Bild 4. Ergebnis der Berechnung; Darstellung der Schnittgrößen

### Schritt 3: Modellierung der Decke über dem Erdgeschoss

Als nächstes wird die Decke über dem Erdgeschoss modelliert. Für diese Berechnung werden die Auflagerreaktionen aus dem Obergeschoss übernommen, da diese die Decke im Bereich über der Garage belasten. Die Modellierung einschließlich der Lasten dauert ca. **15 Minuten**.

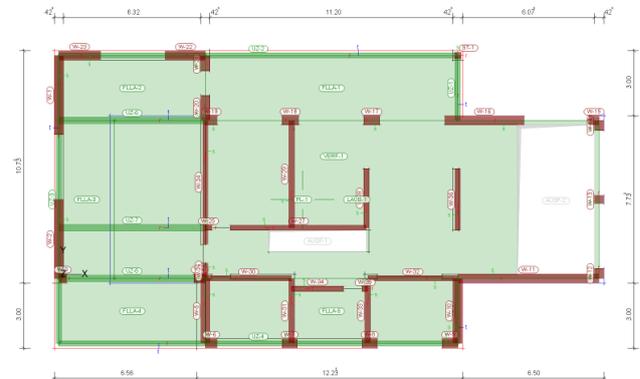


Bild 5. Modelliertes MicroFe-Modell der Decke über EG

### Schritt 4: Nachweisführung der Decke über dem Erdgeschoss

Die Decke über dem Erdgeschoss stellt im Bereich der Garage (links) eine besondere Herausforderung für die Nachweisführung dar. Im Zusammenspiel mit der Stützweite und der Auflast aus dem Obergeschoss führt insbesondere der Verformungsnachweis zu Deckenstärken von **24 cm** in Kombination mit drei Unterzügen und einer erhöhten Deckenbewehrung. Die Nachweisführung dauert hier ca. **25 Minuten**.

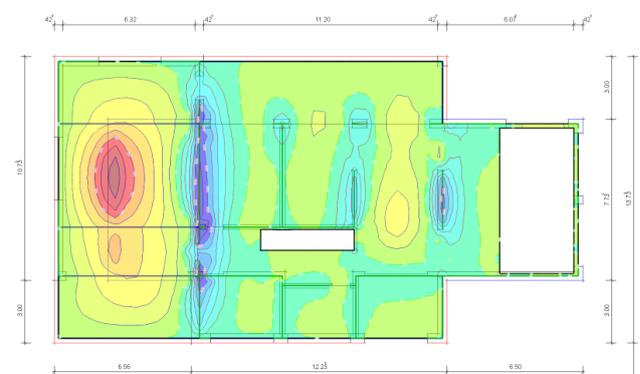


Bild 6. Ergebnis der Berechnung; Darstellung der Schnittgrößen

## Beurteilung der klassischen Bearbeitung

Nach einer gewissen Einarbeitungszeit in das Projekt, um z.B. ein Tragwerkskonzept sowie die Lastansätze zu bestimmen, kann in der Praxis mit der Nachweisführung begonnen werden. Für unser kleines Beispiel in diesem Artikel dauert die Modellierung der beiden 2D-FE-Deckennachweise für geübte MicroFe-Anwender ca. **25 Minuten**.

Die Nachweisführung unterscheidet sich in der Bearbeitungszeit für die beiden Deckensysteme. Es handelt sich jedoch um Standardaufgaben, die von geübten Tragwerksplanern innerhalb von **40 Minuten** durchgeführt werden können.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass in den 40 Minuten für die Nachweisführung die Dokumentation nicht enthalten ist. Je nach Anforderung und Anspruch können hier noch 10 bis 15 Minuten pro Modell hinzukommen.

Dieser Inhalt ist online nicht verfügbar.

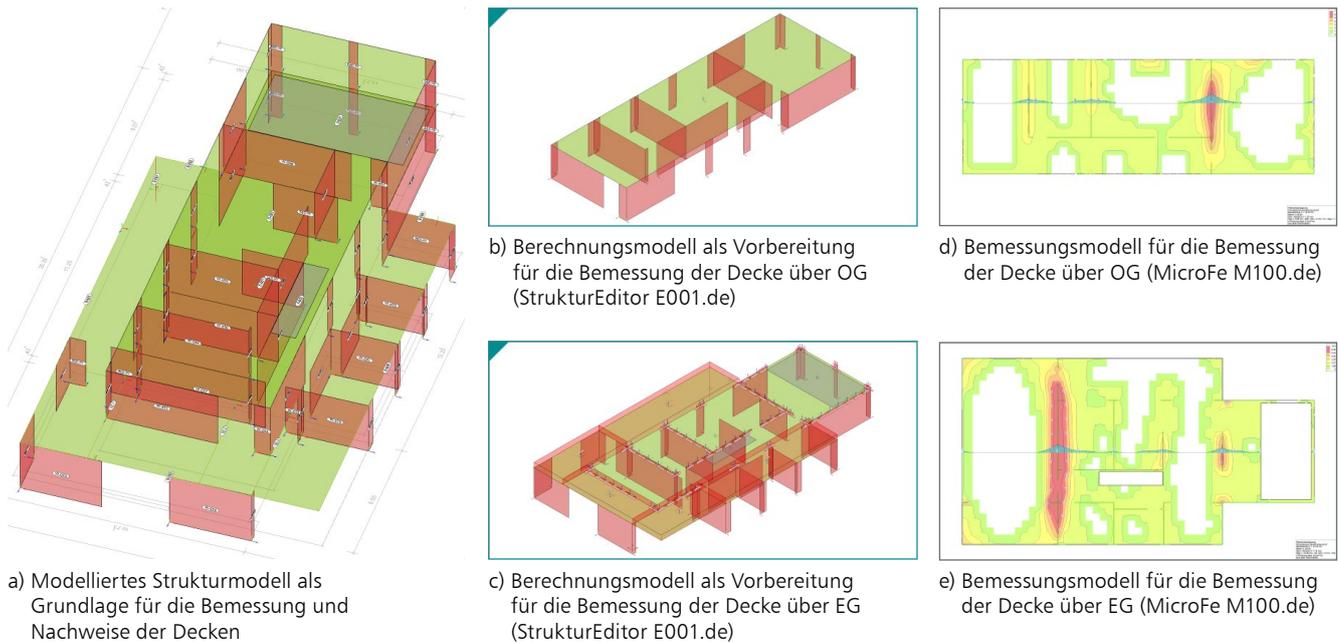


Bild 7. Arbeitsschritte von der Modellierung, über die Berechnungsmodelle bis zur Bemessung

### Projektbearbeitung mit Strukturmodell

Zum Vergleich wird nun die Projektbearbeitung auf Basis eines Strukturmodells betrachtet. Der erste Schritt ist hier die Erstellung des Strukturmodells. Analog zur klassischen Bearbeitung verwenden wir dazu im StrukturEditor ebenfalls die DWG-Dateien aus der Architektur.

#### Schritt 1: Modellierung des Strukturmodells

Bei der Anwendung der modellorientierten Tragwerksplanung beginnt die Bearbeitung mit der Modellierung im StrukturEditor. Die Modellierung im StrukturEditor ist vergleichbar mit der klassischen Bearbeitung in MicroFe. Erfahrene Anwender können somit ihre Erfahrungen aus der Modellierung in MicroFe auf die Arbeit im StrukturEditor übertragen.

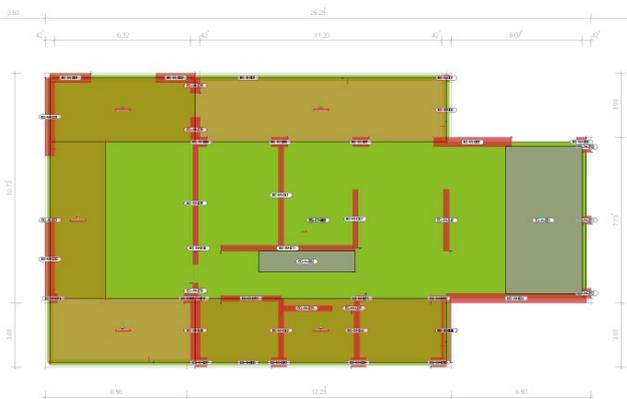


Bild 8. Draufsicht für Decke über EG im StrukturEditor

Der wesentliche Unterschied zwischen MicroFe und dem StrukturEditor liegt in der initialen Modellierung des kompletten Modells (Bild 7a) im StrukturEditor. Außerdem wird das Modell im StrukturEditor in der Regel von unten nach oben aufgebaut.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine etagenweise Modellierung in getrennten Sichten die schnellste Bearbeitung ermöglicht. Geübte Anwender benötigen für die Modellierung des Strukturmodells ca. **20 Minuten**.

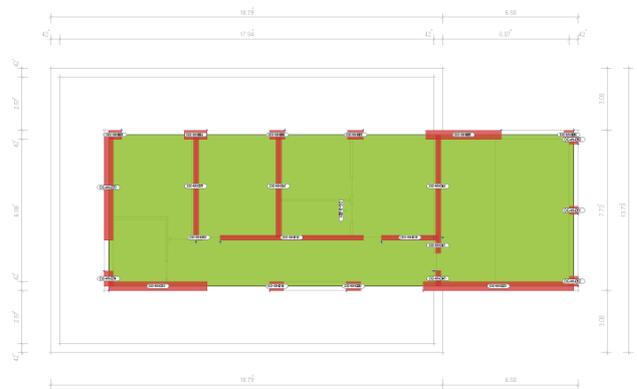
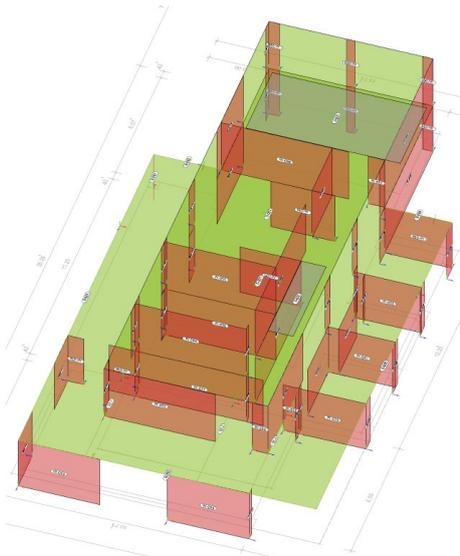


Bild 9. Draufsicht für Decke über OG im StrukturEditor

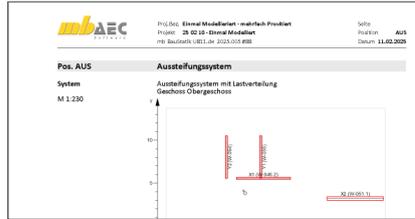
#### Schritt 2: Erstellung der Berechnungsmodelle

Als Grundlage für die Bemessung und Nachweisführung der Decken im Tragwerk sind jeweils Berechnungsmodelle als Teilmengen je Decke zu erzeugen (Bild 7b+c). Dazu wird jeweils die SE-Decke im Geschoss gewählt. Die Berechnungsmodelle dienen der Vorbereitung der Bemessung und umfassen neben den zu bemessenden Bauteilen auch die tragenden und die lastabtragenden Bauteile bzw. Strukturelemente. Die Erstellung der beiden Berechnungsmodelle dauert ca. **5 Minuten**.

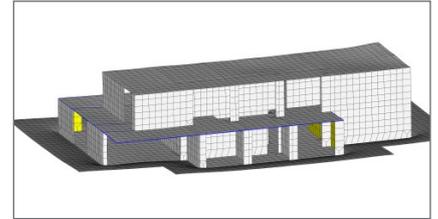
Damit die Berechnungsmodelle als Grundlage für die Erstellung der Bemessungsmodelle in MicroFe (Bild 7d+e) verwendet werden können, erfolgt die Freigabe der beiden Berechnungsmodelle im StrukturEditor.



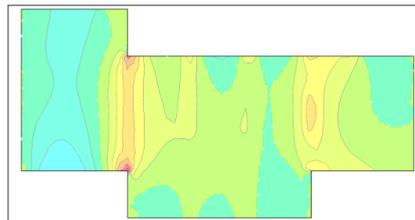
a) Modelliertes Strukturmodell als Grundlage für die Nachweisführungen und Analysen



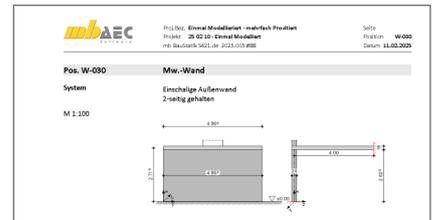
b) Nachweis des Aussteifungssystems inkl. Verteilung Lasten (U811.de) Dauer: ca. 5 Minuten



d) Alternative 3D-FE-Berechnung zur Untersuchung der Wechselwirkung EG und OG



c) Nachweis der Fundamentplatte mit Belastungen aus dem StrukturEditor Dauer: ca. 10 Minuten



e) Nachweis der Wände für Lastabtrag sowie Aussteifung (S421.de) Dauer: ca. 5 Minuten

Bild 10. Mehrwert durch das Strukturmodell

### Schritt 3: Nachweisführung der Decke OG und EG

Nach der Freigabe der Berechnungsmodelle im StrukturEditor erfolgt die Verwendung der Berechnungsmodelle in MicroFe (2D-FE-Systeme mit M100.de). Bei der Anwendung entstehen zwei Bemessungsmodelle, eines für die Decke über dem Obergeschoss und eines für die Decke über dem Erdgeschoss.

Die Bemessung der beiden Deckensysteme zeigt keine Unterschiede zur klassischen Projektbearbeitung, so dass hier in Summe die gleiche Zeit von **40 Minuten** zu erwarten ist.

### Vergleich der beiden Bearbeitungen

Durch den Vergleich der beiden Projektbearbeitungen ist festzustellen, dass für das hier behandelte Beispiel mit der Bemessung der Geschossdecken, der zeitliche Aufwand für die Erstellung des Strukturmodells sowie für die beiden MicroFe-Modelle, vergleichbar ist. Der Aufwand für die Bemessung der Deckenbauteile ist ebenfalls vergleichbar.

	Modellierung	Nachweise
Klassische Modellierung	ca. 25 Minuten	ca. 40 Minuten
Bearbeitung mit Strukturmodell	ca. 20 Minuten + ca. 5 Minuten	ca. 40 Minuten

Tabelle 1. Vergleich der Bearbeitungszeiten

Mit dem Vergleich der Bearbeitungszeiten für das einfache Beispiel in diesem Artikel wird deutlich, dass selbst bei kleineren Projekten nicht mit einem zeitlichen Mehraufwand zu rechnen ist.

### Mehrwert durch das Strukturmodell

Würde die Aufgabe der Tragwerksplanung bei diesem Beispielprojekt nur in der Nachweisführung der Deckensysteme bestehen, wäre der Vergleich hier unentschieden. Jedem Tragwerksplaner ist klar, dass hier noch weitere Aufgaben zu erledigen sind. Und wenn ein Strukturmodell erstellt wurde, profitiert der Tragwerksplaner bei jedem weiteren Bearbeitungsschritt von dem vorhandenen Strukturmodell. Es sind kaum weitere Modellierungen oder Geometrieangaben notwendig. Der Fokus liegt nun auf der Bewertung und Nachweisführung der Bauteile.

#### Gebäudeaussteifung

Für die Beurteilung und den Nachweis der Bauwerksaussteifung steht mit dem Strukturmodell sowohl der vereinfachte Weg in die BauStatik (U811.de, Bild 10b) als auch der genauere und flexiblere Weg in ein FE-System mit MicroFe (M130.de) zur Verfügung.

#### Gründung

Mit dem Strukturmodell kann schnell und einfach die Lastverteilung im Strukturmodell untersucht und bestimmt werden. Die Bemessung der Gründung (M100.de, Bild 10c), z.B. über eine Fundamentplatte, kann mühelos und mit geringem Zeitaufwand durchgeführt werden.

#### Bauteilnachweise

Alle Bauteilnachweise können in wenigen Minuten aus dem Strukturmodell samt Lasten abgeleitet und in der BauStatik nachgewiesen werden (Bild 10e).

#### 3D-FE-Berechnung

3D-FE-Berechnungen können jederzeit ohne weiteren Aufwand aus dem Strukturmodell abgeleitet werden. Für das Beispiel kann dies zur Untersuchung der Interaktion zwischen den Decken (Bild 10d) interessant sein.

### Verteilung der Belastungen

Sobald das Strukturmodell im StrukturEditor vorliegt, kann sofort eine Verteilung der vertikalen und horizontalen Lasten durchgeführt werden. Dies erfolgt über spezielle Berechnungsmodelle, die die notwendigen Berechnungen direkt im StrukturEditor durchführen (E030.de, Bild 11). Durch diese Berechnungen wird die Lastverteilung von der Bemessung der Bauteile getrennt. Dadurch ist es möglich, bereits in einer frühen Phase der Projektbearbeitung die Aussteifung des Gebäudes oder auch die Gründung mit realistischen Lasten durchzuführen.

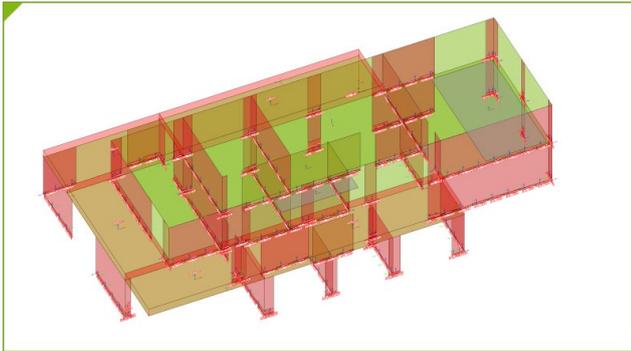


Bild 11. Berechnungsmodell zur vertikalen Lastverteilung

### Externe Berechnungen

Das Strukturmodell beschreibt das Tragwerk in idealisierter und geometrisch vereinfachter Form als Systemlinienmodell. Diese Art der geometrischen Beschreibung bildet die Grundlage für Anwendungen zur statischen Analyse und zum Nachweis von Bauteilen. Das Systemlinienmodell ist z.B. geometrisch identisch mit dem Modell in einem MicroFe 2D- oder 3D-FE-Modell. Darüber hinaus ist das Systemlinienmodell auch geometrisch vergleichbar mit allen Berechnungen, die mit den Modulen der BauStatik durchgeführt werden. Dies ist die Grundlage für die modellorientierte Tragwerksplanung.

Diese geometrische Kompatibilität geht über die Grenzen der mb WorkSuite hinaus. Auch die weiteren Mitbewerber auf dem Softwaremarkt sind mit dieser Systemliniengeometrie kompatibel. Daher bietet der StrukturEditor auch die Möglichkeit, über sogenannte „Externe Berechnungen“, Teilmengen (Bild 12) des Strukturmodells wahlweise als IFC- oder als SAF-Datei zu exportieren und somit als Grundlage für Berechnungen außerhalb der mb WorkSuite zu verwenden. Hierfür werden die Module BIMwork.ifc oder BIMwork.saf benötigt.

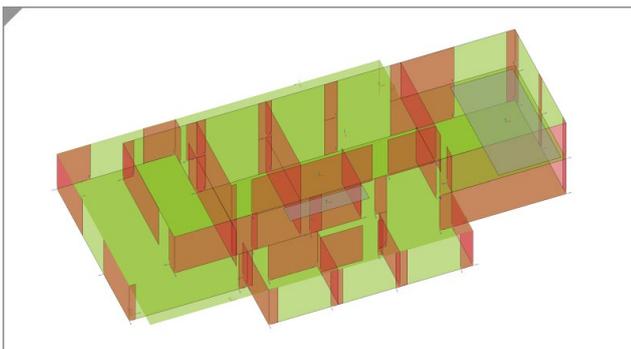


Bild 12. Berechnungsmodell für externe Analysen

### Fazit – Wann lohnt sich der StrukturEditor?

Zur Beantwortung der Frage „Wann lohnt sich der Einsatz des StrukturEditors?“ werden in diesem Artikel die Bearbeitungszeiten betrachtet. Für diesen Vergleich wird bewusst die Situation mit manueller Modellierung herangezogen. Eine Situation wie in einem BIM-Prozess mit einem vorhandenen Architekturmodell im IFC-Format wird hier nicht behandelt.

	Modellierung	Nachweise
Nachweis der Aussteifung U811.de	Entfällt!	ca. 5 Minuten
Nachweis der Bauteile, z.B. Wand S421.de	Entfällt!	ca. 5 Minuten
Nachweis der Fundamentplatte, MicroFe M100.de	Entfällt!	ca. 10 Minuten
Alternative Untersuchung im 3D-Modell, MicroFe M120.de	Entfällt!	Je nach Untersuchung

Tabelle 2. Hoher zeitlicher Profit dank Strukturmodell

Der Vergleich zwischen klassischer und modellorientierter Bearbeitung zeigt deutlich, dass sich der Einsatz des StrukturEditors sofort lohnt, wenn MicroFe-Modelle für Geschossdecken modelliert werden sollen. Auch wenn die Modellierung einer Geschossdecke in MicroFe schnell möglich ist, bietet der Weg über das Strukturmodell bei gleichem Modellierungsaufwand viele Mehrwerte ohne Mehraufwand. Darüber hinaus steht die Modellierung des Strukturmodells jedem Anwender der mb WorkSuite mit E001.de kostenlos zur Verfügung.

Das bedeutet: „Einmal modelliert, mehrfach profitiert“.

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

### Preise und Angebote

#### E001.de StrukturEditor

Das Grundmodul steht allen Anwendern der mb WorkSuite kostenlos zur Verfügung.

#### E030.de Lastverteilung

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

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: März 2025

Betriebssysteme: Windows 10 (22H2, 64-Bit), Windows 11 (23H2, 64-Bit), Windows Server 2022 (21H2) mit Windows Terminalserver.

Ausführliche Informationen auf [www.mbaec.de/service/systemvoraussetzungen](http://www.mbaec.de/service/systemvoraussetzungen)

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