

Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

Unterschiede in den Bemessungsmodellen

Freigeben – Verwenden – Vergleichen.
Zentrale Arbeitsschritte in der mb WorkSuite

Für die Tragwerksplanung bietet die mb WorkSuite für alle Bemessungen das Strukturmodell als gemeinsame geometrische Grundlage an. Für die einzelnen statischen Aufgaben werden den Bemessungsmodellen jeweils Teilmengen aus dem Strukturmodell zugrunde gelegt. Damit in allen Bemessungsmodellen alle beteiligten Bauteile mit denselben Eigenschaften verwendet werden, bietet die mb WorkSuite die Modellhinweise an. Besonders, wenn durch die Bemessung z.B. Abmessungen und Festigkeiten variiert werden, helfen die Modellhinweise, Unterschiede aufzulösen.

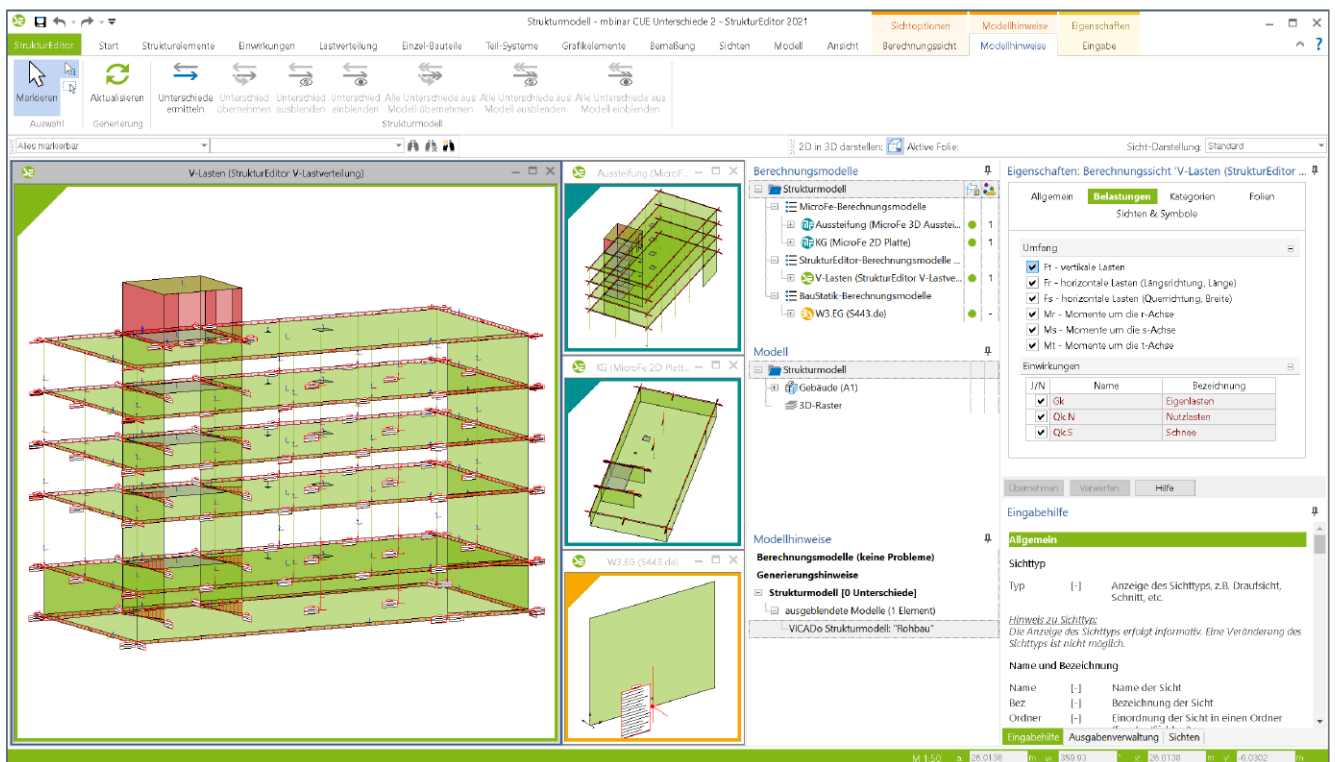


Bild 1. StrukturEditor-Modell mit Berechnungsmodellen zur Lastverteilung und Bemessung

Freigeben

Der Tragwerksplaner benötigt für die verschiedenen Teilaufgaben der Tragwerksplanung spezielle Software-Werkzeuge. Diese reichen von der Verwaltung der Informationen über die zeichnerische Darstellung von Berechnungen oder Ergebnissen bis zur statischen Analyse. Die mb WorkSuite stellt für alle Aufgaben die passenden Werkzeuge bereit. Mit dem Abschluss einer Aufgabe erfolgt die Freigabe, um anschließend auf die Ergebnisse zugreifen zu können.

Verwenden

Wurde ein Bearbeitungsschritt in der Projektbearbeitung abgeschlossen, wird mit der Freigabe erreicht, dass in folgenden Arbeitsschritten die Ergebnisse verwendet werden können. Dies betrifft z.B. die Bemessung von Geschossdecken in MicroFe. Mit dem Abschluss der Bemessungsaufgabe erfolgt die Freigabe der Ergebnisse. Im Anschluss können die ermittelten Bewehrungsmengen in ViCADO.ing verwendet werden, um die Bewehrungsplanung durchzuführen.

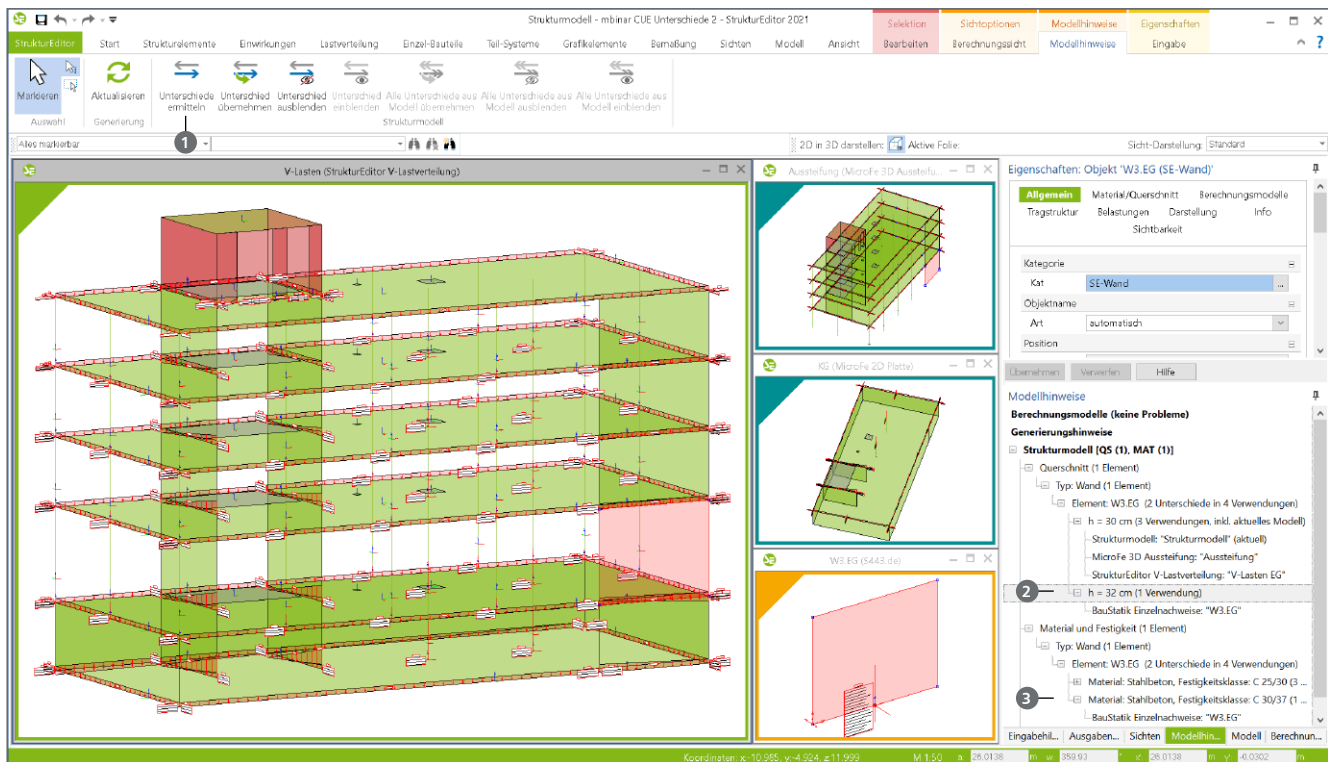


Bild 2. Fenster „Modellhinweise“ mit Unterschieden aus der Bemessung

Vergleichen

Bei vielen Projekten werden einzelne Strukturelemente des Tragwerks parallel in mehreren Bemessungsmodellen verwendet. Zum Beispiel wird das Strukturelement einer Wand parallel als Linienlager der aufliegenden Decke, als Teil des Aussteifungssystems sowie bei der Wandbemessung verwendet. Alle drei Verwendungen sollten mit denselben Eigenschaften für das Bauteil bearbeitet werden. An dieser Stelle der Projektbearbeitung bringt das Vergleichen der Bemessungsmodelle alle Unterschiede zum Vorschein, und die Modellhinweise helfen bei der Überführung von Unterschieden zwischen den Bemessungen.

Beispiel 1 - Neue Festigkeitsklasse durch Bemessung

Arbeitsschritte 1 bis 4:

Aus dem Architekturmodell zum Bemessungsmodell

Mit dem ersten Beispiel wird der Arbeitsablauf gezeigt, wenn die Bauteilbemessung in einer BauStatik-Position zu einer Veränderung der Querschnitts- oder Materialdefinitionen führt.

Ausgangspunkt für das Beispiel ist der folgende Bearbeitungsstand mit den Arbeitsschritten 1 bis 4:

1. Aus dem Architekturmodell in ViCADo.ing wurde das Strukturmodell abgeleitet und freigegeben.
2. Das Strukturmodell wurde im StrukturEditor verwendet und alle Belastungen auf das Tragwerk wurden definiert.

3. Vier Berechnungsmodelle, für die vertikale Lastverteilung, für die Bemessung der Decke über dem Kellergeschoss, für den Nachweis der Aussteifung sowie für die Bemessung einer Aussteifungswand, wurden erstellt und freigegeben.
4. Die vier Bemessungsmodelle wurden durch die Verwendung der Berechnungsmodelle erstellt und die Bemessung und Berechnung wurde durchgeführt.

Arbeitsschritt 5: Freigabe der Ergebnisse

Im Arbeitsschritt 4 wurden alle vier Bemessungsmodelle erstellt und jeweils unabhängig alle Nachweise und Bemessungen erfolgreich durchgeführt. Somit folgt als Abschluss in jedem Bemessungsmodell die Freigabe der Ergebnisse, damit in der Folge weitere Arbeitsschritte auf deren Grundlage durchgeführt werden können.

Arbeitsschritt 6: Unterschiede zwischen den Bemessungsmodellen bestimmen

Der folgende Arbeitsschritt kann in jeder Anwendung der mb WorkSuite durchgeführt werden. Für das Beispiel wird das StrukturEditor-Modell über den ProjektManager geöffnet.

Über das Kontextregister des Fensters „Modellhinweise“ wird die Ermittlung von Unterschieden erreicht **1** und gestartet. Im Fenster werden zwei Unterschiede aufgeführt. Im Rahmen der Bemessung der Aussteifungswand in der BauStatik wurde die Abmessung **2** sowie die Festigkeitsklasse **3** der Wand angepasst. Es wird weiterhin deutlich, welche Bauteil-Eigenschaften in welchen Anwendungen verwendet werden.

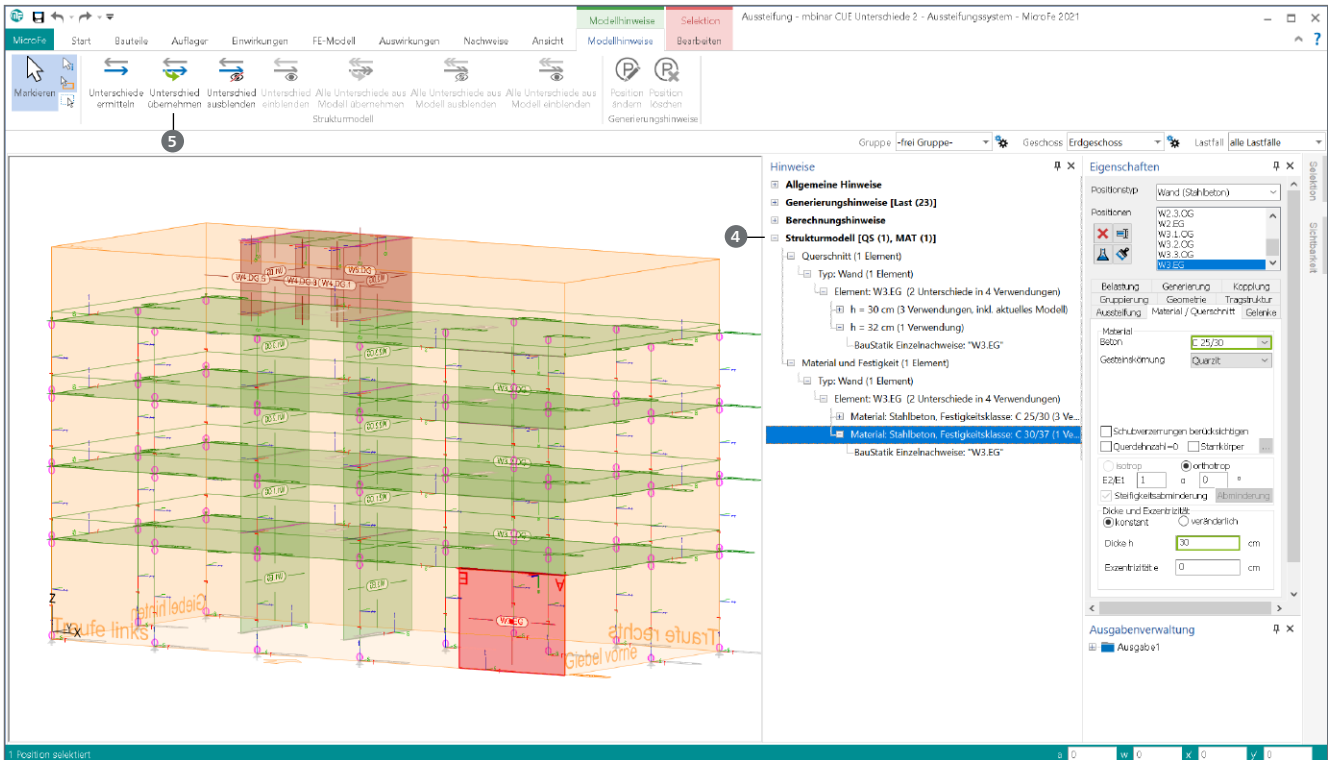


Bild 3. Unterschiede im MicroFe-Bemessungsmodell für die Gebäudeaussteifung übernehmen

Arbeitsschritt 7:

Unterschiede in das Strukturmodell übernehmen

Zuerst werden die beiden Unterschiede aus der Bemessung in der BauStatik in das Strukturmodell im StrukturEditor übernommen. Hierzu werden die Unterschiede im Fenster „Modellhinweise“ nacheinander markiert und über die Schaltfläche „Unterschied übernehmen“ in das Strukturmodell übernommen.

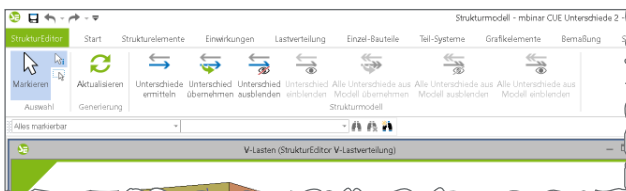


Bild 4. Schaltfläche „Unterschied übernehmen“

Direkt im Anschluss erfolgt im StrukturEditor die Neuberechnung der vertikalen Lastverteilung, damit der Einschluss der neuen Querschnittsinformationen bei der Lastverteilung berücksichtigt wird. Nach der Neuberechnung erscheint das V-Lastmodell in der Liste der Verwendungen bei den neuen Eigenschaften.

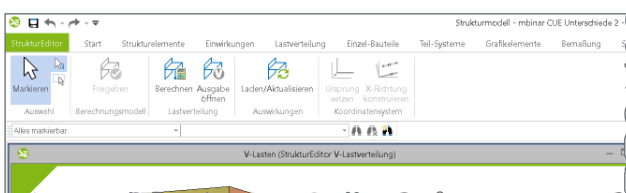


Bild 5. Kontextregister der vertikalen Lastverteilung

Arbeitsschritt 8: Freigabe erneuern

Zur Sicherung von klaren und eindeutigen Übergängen erfolgt eine Erneuerung der Freigabe für die Bemessung der Decke und die Nachweisführung der Aussteifung.

Besonders bei mehreren Mitarbeitern in der Tragwerksplanung wird durch diesen Schritt sichergestellt, dass nicht versehentlich auf unfertige Teilbearbeitungen weitere Arbeitsschritte gestartet werden.

Arbeitsschritt 9:

Unterschiede in Bemessungsmodelle übernehmen

Jetzt werden die Bemessungsmodelle geöffnet und dort die Unterschiede bestimmt. Im Fenster „Modellhinweise“ werden im Knoten „Strukturmodell“ die bereits bekannten Unterschiede aufgeführt. Auch hier werden die Unterschiede über die Schaltfläche „Unterschied übernehmen“ in das aktuelle Bemessungsmodell übernommen.

Nach der erfolgreichen Bemessung und Nachweisführung, unter Berücksichtigung der Änderungen, wird die Freigabe für die aktualisierten Ergebnisse erneuert. Mit der erneuten Freigabe erscheint auch das aktuelle Bemessungsmodell in der Reihe der Verwendungen mit den aktuellen Bauteileigenschaften.

Für die Übernahme von Unterschieden in Bemessungsmodelle ist jeweils das entsprechende Bemessungsmodell zu öffnen und dort die Unterschiede gezielt in das Modell zu übernehmen.

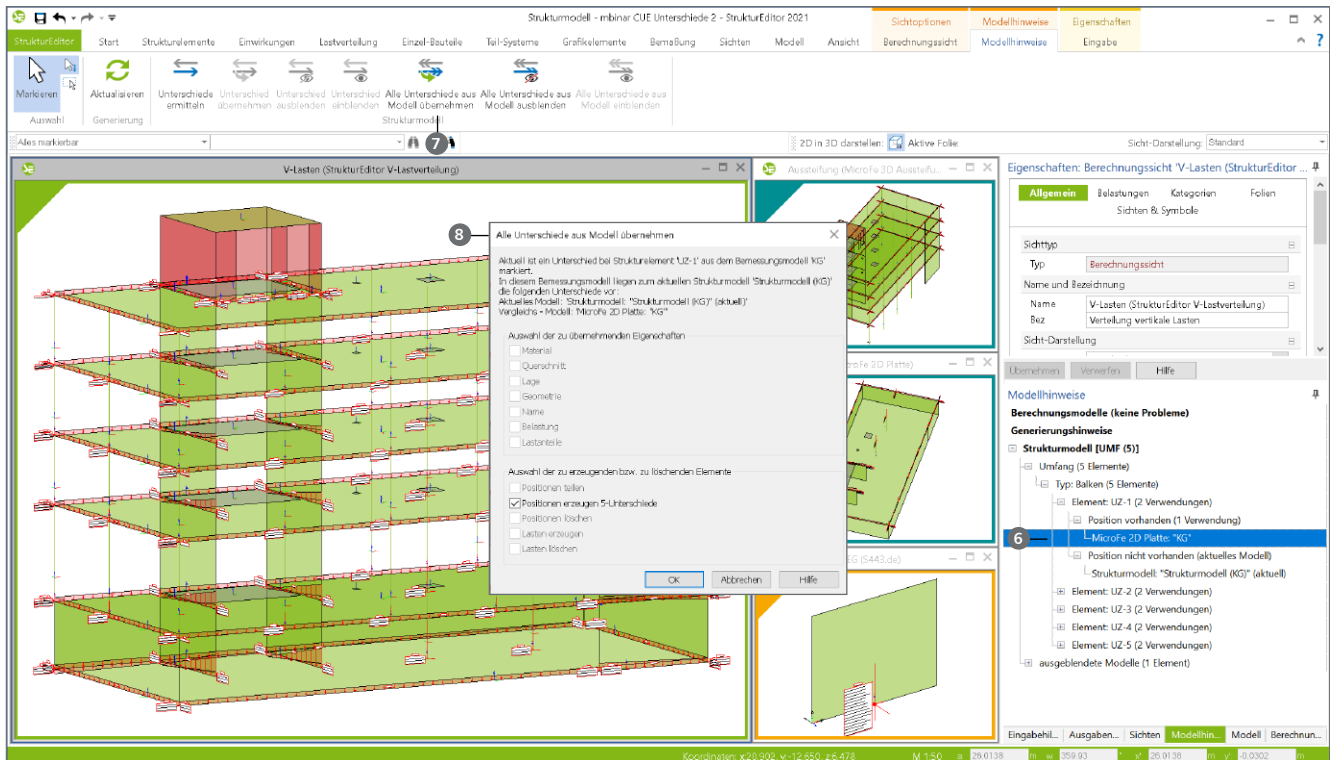


Bild 6. Alle Unterschiede aus einem Modell übernehmen

Beispiel 2 - Neue Bauteile durch Bemessung

Arbeitsschritte 1 bis 4:

Aus dem Architekturmodell zum Bemessungsmodell

Für das zweite Beispiel wird ein Bearbeitungsstand vorausgesetzt, bei dem ausgehend vom Architekturmodell über das Strukturmodell ein Bemessungsmodell erstellt wurde. Im Zuge der Nachweise und Bemessungen ergibt sich die Situation, dass die Spannweite der Decke ohne weitere unterstützende Bauteile nicht erreicht werden kann. Nach Rücksprache mit dem Architekten werden im Bemessungsmodell der Geschossdecke über dem Keller Unterzüge eingeplant.

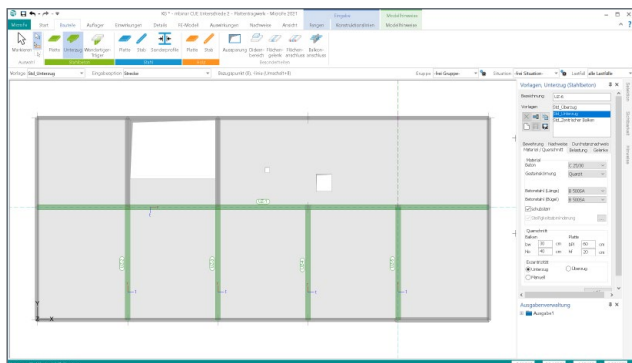


Bild 7. Erweiterung des Bemessungsmodells um Unterzüge

Mit der Prüfung aller erforderlichen Nachweise ist zu erkennen, dass nach dieser Erweiterung des Bemessungsmodells eine normgerechte Nachweisführung möglich ist.

Arbeitsschritt 5: Freigabe der Ergebnisse

Im Anschluss an die erfolgreiche Nachweisführung und Bemessung der Bauteile der Decke über dem Kellergeschoss werden alle Ergebnisse freigegeben, damit in den folgenden Arbeitsschritten mit diesen Ergebnissen gearbeitet werden kann.

Arbeitsschritte 6 und 7:

Unterschiede bestimmen und übernehmen

Für die weitere Projektbearbeitung ist es notwendig, die neuen Bauteile der Decke über dem Keller in das zentrale Strukturmodell im StrukturEditor zu übernehmen. Nach dem Wechsel in den StrukturEditor werden die Unterschiede bestimmt. Im Anschluss können Unterschiede jeweils einzeln oder gesammelt aus einem gewählten Modell übernommen werden. Für die Aktivierung der jeweils gewünschten Schaltfläche wird eine entsprechende Selektion im Fenster „Modellhinweise“ erforderlich.

Erfolgt die Selektion im Fenster „Modellhinweise“ auf Ebene der jeweiligen Verwendung (unterste Ebene) 6, wird die Schaltfläche „Alle Unterschiede aus Modell übernehmen“ 7 aktiv. Wird die Schaltfläche betätigt, erlaubt der folgende Dialog die Eingrenzung auf einzelne oder mehrere Arten von Unterschieden 8. Für das Beispiel 2 handelt es sich bei den neuen Unterzügen im Bemessungsmodell um Unterschiede im Umfang. Da keine weiteren Arten von Unterschieden vorhanden sind, ist nur die Option „Positionen erzeugen“ aktiv und ausgewählt. Mit der Bestätigung über „OK“ werden die neuen Bauteile in das Strukturmodell übernommen.

Arbeitsschritt 8:

Berechnungsmodelle erweitern und Freigabe erneuern

Die übernommenen Strukturelemente für die Unterzüge sind Bestandteile des Strukturmodells. Damit die Unterschiede bzgl. des Umfanges nicht mehr aufgeführt werden, sind diese in die Berechnungsmodelle zu integrieren, die den Bemessungsmodellen zugrunde liegen.

Alle Strukturelemente werden hierzu selektiert. Im Kapitel „Berechnungsmodelle“ der Eigenschaften werden alle Berechnungsmodelle aufgeführt. Über die Auswahlfelder kann je Berechnungsmodell die Art der Verwendung unabhängig gesteuert werden. Für die Berechnungsmodelle zur Bemessung der Decke über dem Keller und für die vertikale Lastverteilung im Kellergeschoss sind die selektierten Elemente als „analytisch“ hinzuzufügen.

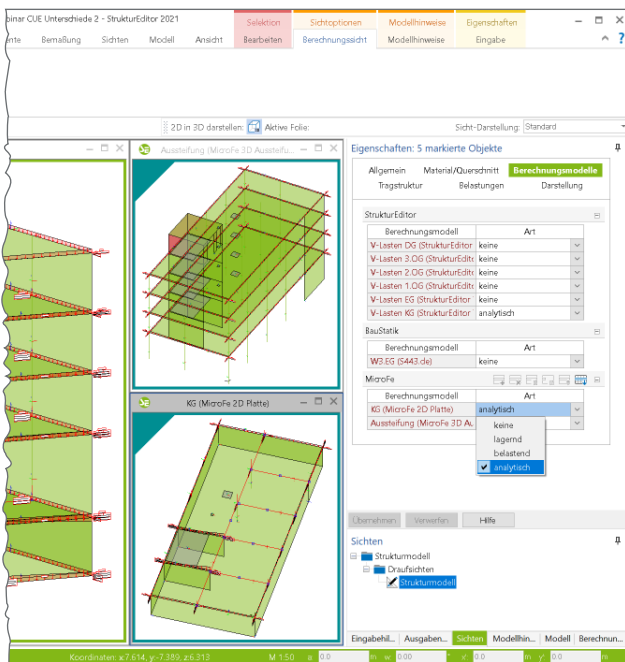


Bild 8. Steuerung der Art der Verwendung im Kapitel „Berechnungsmodelle“

Nach der Erweiterung des Berechnungsmodells folgt die erneute Freigabe des Berechnungsmodells. Die Anpassung des Umfanges und die erneute Freigabe sind besonders für die Ermittlung von Unterschieden im Umfang notwendig. Direkt im Anschluss erfolgt die Neuberechnung der vertikalen Lastverteilung. Wurde diese abgeschlossen, bleibt mit einer abweichenden Verwendung das Bemessungsmodell für die Gebäudeaussteifung zurück.

Arbeitsschritt 9: Unterschiede in das Strukturmodell in ViCAdo übernehmen

Nach der Übernahme der neuen Bauteile in alle Bemessungen sollten die neuen Bauteile auch in das ursprüngliche Strukturmodell in ViCAdo.ing übernommen werden. Somit ist das Strukturmodell auf allen Ebenen der Verwendung komplett. Auch das Architekturmodell wird um die neuen Bauteile erweitert.

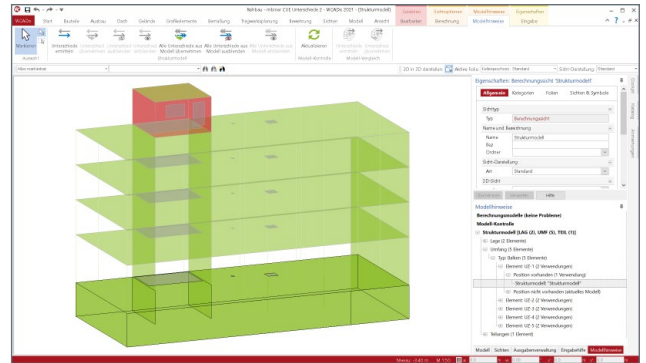


Bild 9. Unterschiede in das ViCAdo.ing-Strukturmodell übernehmen

Beispiel 3 - Neue Geometrie durch Planungsänderung

Arbeitsschritt 1 bis 5: Strukturmodell aus Architekturmodell ableiten und Ergebnisse freigeben

Mit dem Beispiel 3 wird die Übertragung von Unterschieden, ausgehend aus dem Architekturmodell, behandelt. Die Arbeitsschritte 1 bis 5 wurden bereits erfolgreich durchlaufen und die Nachweise und Bemessungen wurden durchgeführt.

Arbeitsschritt 6: Architekturmodell aktualisieren

Über den ViCAdo-Modellvergleich wird das Architekturmodell aktualisiert. Für das Beispiel werden neue tragende Wände im Bereich des Treppenhauses ergänzt.

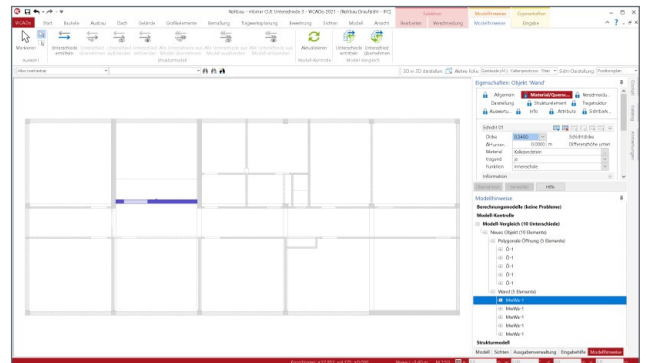


Bild 10. Modell-Vergleich in ViCAdo.ing

Arbeitsschritt 7: Neue Strukturelemente erzeugen und Freigabe Strukturmodell erneuern

Für die neuen tragenden Bauteile werden über die Schaltfläche „Aus Bauteilen erzeugen“ im Register „Tragwerksplanung“ weitere Strukturelemente erzeugt. Im Anschluss folgt die Erneuerung der Freigabe des Strukturmodells für die Verwendung im StrukturEditor.

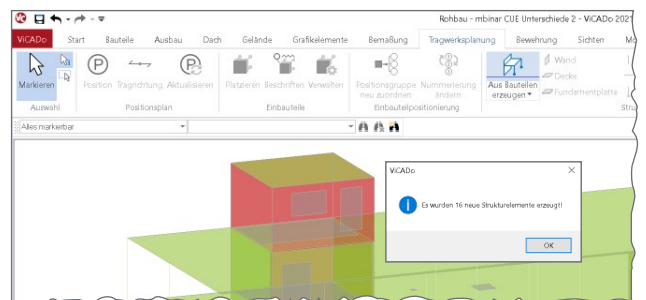


Bild 11. Neue Strukturelemente erzeugen

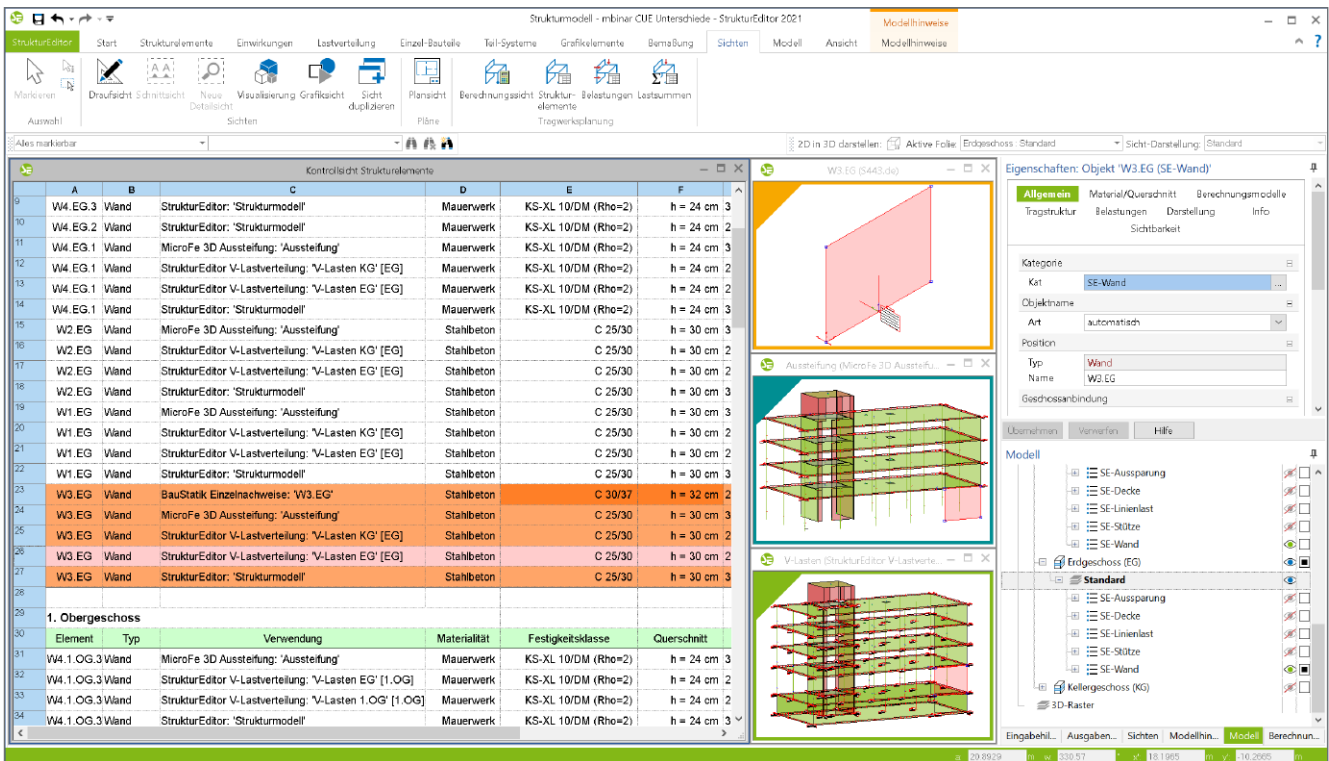


Bild 12. Listensicht mit Unterschieden in den Verwendungen

Arbeitsschritt 8:

Unterschiede in StrukturEditor-Modell übernehmen

Nach der Ermittlung der Unterschiede führt das Fenster „Modellhinweise“ die neuen Strukturelemente im ViCADo.ing-Modell auf. Diese werden in das Strukturmodell übernommen.

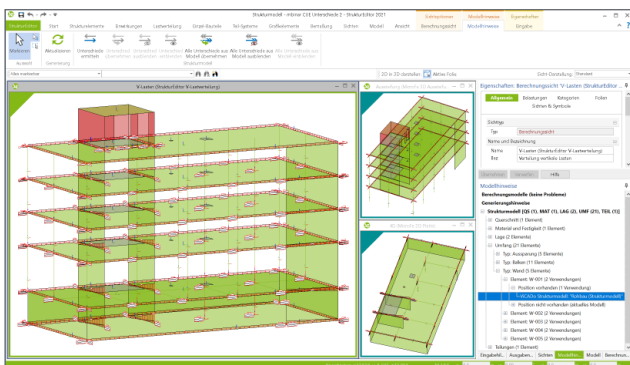


Bild 13. Alle Unterschiede in das StrukturEditor-Modell übernehmen

Arbeitsschritt 9:

Berechnungsmodelle erweitern und Freigabe erneuern

Sobald das Strukturmodell um die neuen Bauteile bzw. um die neuen Strukturelemente erweitert wurde, sind die entsprechenden Berechnungsmodelle ebenfalls anzupassen. Die folgenden Arbeitsschritte gleichen jetzt dem Arbeitsschritt 8 aus dem 2. Beispiel.

Allgemeine Hinweise

Verwendungen sind Duplikate

Ausgehend aus dem Strukturmodell im ViCADo.ing-Modell wird für jede Verwendung, z.B. im StrukturEditor oder in MicroFe, ein Duplikat erzeugt. Somit sind alle Modelle autark und Änderungen erfolgen nicht automatisch oder evtl. unbemerkt in den Bemessungsmodellen, sondern der Tragwerksplaner hat alle Unterschiede im Blick und kann gezielt Unterschiede übernehmen oder auch nicht berücksichtigen.

Unterschiede in Listensichten

Unterschiede zwischen den Bemessungsmodellen können auch in den Listensichten (Bild 12) des StrukturEditors aufgezeigt und erkannt werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Umfang der Darstellung in der Listensicht frei gewählt werden kann. Sowohl der Umfang der Strukturelemente als auch der Umfang der Verwendungen ist über die Eigenschaften der Listensicht zu wählen.

Fenster „Modellhinweise“

Das Fenster „Modellhinweise“ stellt ein Standard-Element aller mb WorkSuite Anwendungen dar. Somit werden in jeder Anwendung Unterschiede zwischen den Bemessungsmodellen und dem Strukturmodell Art und Weise unterhalb des Knotens „Strukturmodell“ aufgelistet.

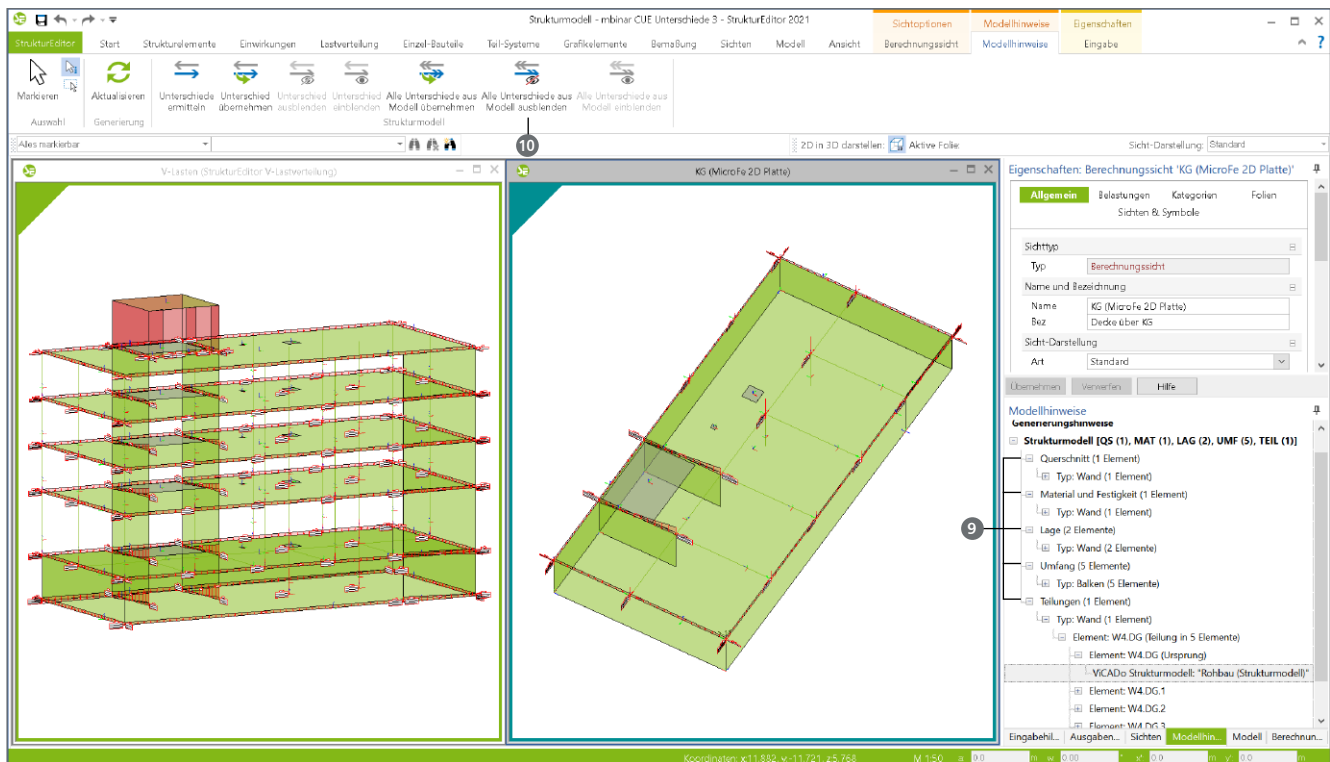


Bild 14. Modelle ausblenden

Arten der Unterschiede

Die Anwendungen der mb WorkSuite unterscheiden sechs verschiedene Arten von Unterschieden: Querschnitt, Geometrie, Lage, Lastanteile, Umfang und Teilungen 9.

Unterschiede aus Modell ausblenden

Unterschiede im Fenster „Modellhinweise“ können auch gezielt ausgeblendet werden. Dies ist hilfreich, wenn z.B. Varianten in eigenen Bemessungsmodellen, die nicht weiter an den Projektfortschritt angepasst werden sollen, Unterschiede erzeugen. Ausgeblendete Modelle werden in einem separaten Knoten aufgeführt und können auch jederzeit wieder eingeblendet werden 10.

Strukturmodell im ViCADO.ing-Modell

Aus dem Architekturmodell im ViCADO.ing-Modell wird das Strukturmodell abgeleitet. Es stellt die Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte im StrukturEditor und den Bemessungsmodellen dar.

Fazit

Mit Strukturmodell, Berechnungs- und Bemessungsmodellen stehen den Tragwerksplanern moderne Werkzeuge bereit, die die bewährten Arbeitsweisen in der Tragwerksplanung ermöglichen.

Einzelne Bauteile werden parallel bei mehreren statischen Analysen und Bemessungen benötigt, wodurch der Tragwerksplaner alle Verwendung im Blick behalten muss. An dieser Stelle helfen die Modellhinweise mit der Ermittlung von Unterschieden zwischen den Bemessungsmodellen und dem Strukturmodell.

Wichtig hierbei sind die zentralen Arbeitsschritte „Freigaben“, „Verwenden“ und „Vergleichen“. Durch diese behält der Tragwerksplaner alle Arbeitsschritte fest in der Hand und behält den Überblick in der Fachplanung „Tragwerksplanung“.

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

Preise und Angebote

E100.de StrukturEditor – Bearbeitung und Verwaltung des Strukturmodells

Weitere Informationen unter
<https://www.mbaec.de/modul/E100de>

E020 Export der Auswertungen im Excel-Format

Weitere Informationen unter
<https://www.mbaec.de/modul/E020>

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: August 2021

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Preisliste: www.mbaec.de