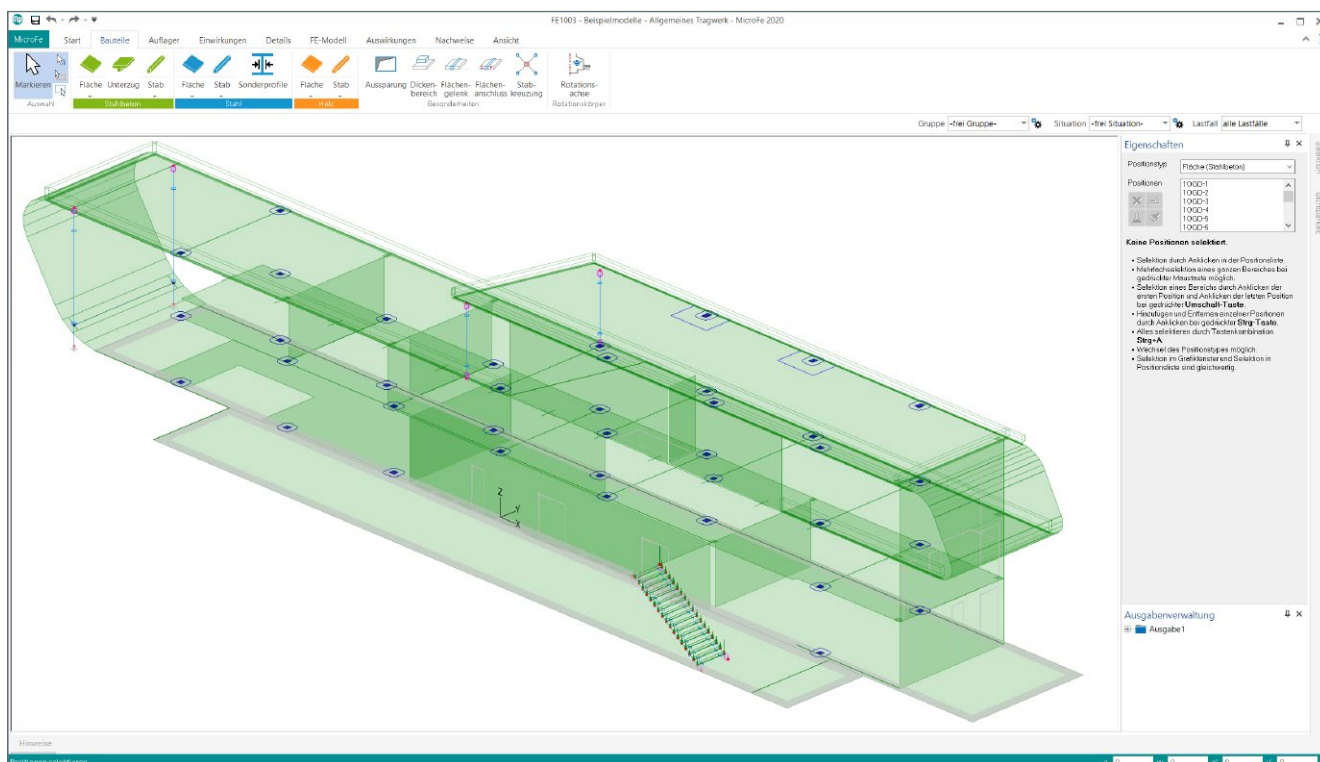


Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

FE-Berechnungen in der mb WorkSuite 2020

Modelltypen für Stabwerks-, Flächen- und Faltwerksberechnungen nach der Finite-Elemente-Methode in der mb WorkSuite 2020

Für jedes Projekt wird durch den Tragwerksplaner ein ideales Tragkonzept festgelegt und das passende Software-Werkzeug bestimmt. Je nach Aufgabenstellung wird das Tragwerk nach dem Positionsprinzip mit Teilsystemen oder als Gesamtsystem bearbeitet. Die Nachweisführung am Gesamtsystem erfolgt in der Regel mit einem 3D-FE-Faltwerkmodell. Für die Teilsysteme können verschiedene Modelle, wie z.B. 2D-Platten-, 2D-Scheiben-, 3D-Faltwerkmodelle oder 2D- und 3D-Stabwerke eingesetzt werden.



Bei den Systemen MicroFe, EuroSta.stahl und EuroSta.holz handelt es sich um leistungsstarke FE-Systeme, die speziell für die Belange der Tragwerksplanung im Bauwesen konzipiert und optimiert wurden. Diese Systeme zeichnen sich besonders durch die positionsorientierte, grafische Eingabe von Bauteilen aus, die eine besonders praxisbezogene und ingenieurmäßige Modellierung des Tragwerks ermöglichen. Die Umsetzung in das abstrakte, mathematische FE-Modell erfolgt im Anschluss automatisch.

Die Spannweite der mechanischen Möglichkeiten reichen in MicroFe von 2D-FE-Berechnungen für Bodenplatten, Decken oder Wandscheiben, als Ergänzung zur Positionsstatik, bis hin

zu 3D-FE-Berechnungen zur ganzheitlichen statischen Analyse des kompletten Tragwerkes. EuroSta.stahl und EuroSta.holz ermöglichen die Durchführung von 2D- und 3D-Stabwerksberechnungen. Als mögliche Werkstoffe stehen Stahlbeton, Stahl oder Brettsperrholz zur Auswahl.

Dank des flexiblen Lizenzierungsmodells kann der gewünschte Leistungsumfang gezielt an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden. Dies wird durch die Auswahl der passenden Grundmodule erreicht, die um weitere Module ergänzt werden können.

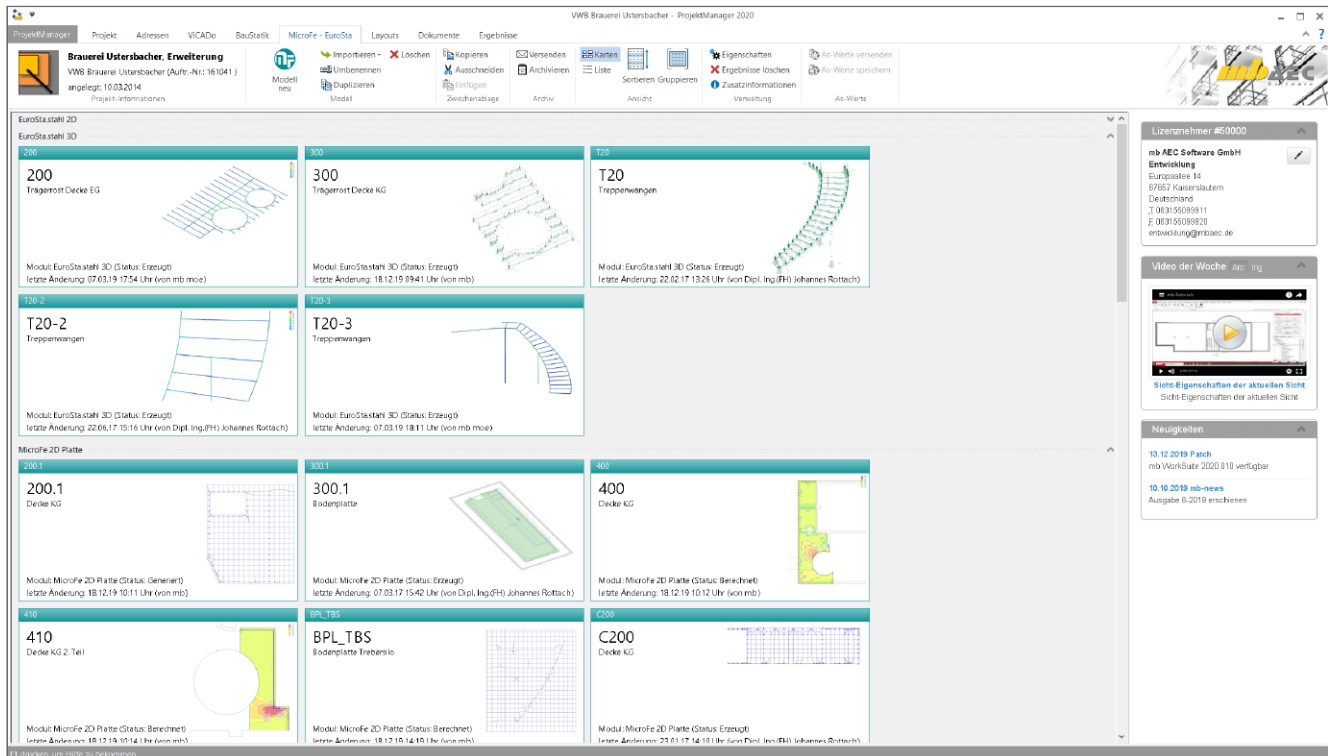


Bild 1. FE-Modell in einem Projekt, gruppiert nach Modelltypen

FE-Modelltypen in der mb WorkSuite

Der Leistungsumfang an möglichen FE-Berechnungen in der mb WorkSuite gliedert sich in verschiedene Modelltypen, die, je nach Lizenzumfang, beim Erzeugen eines neuen FE-Modells zur Auswahl stehen.

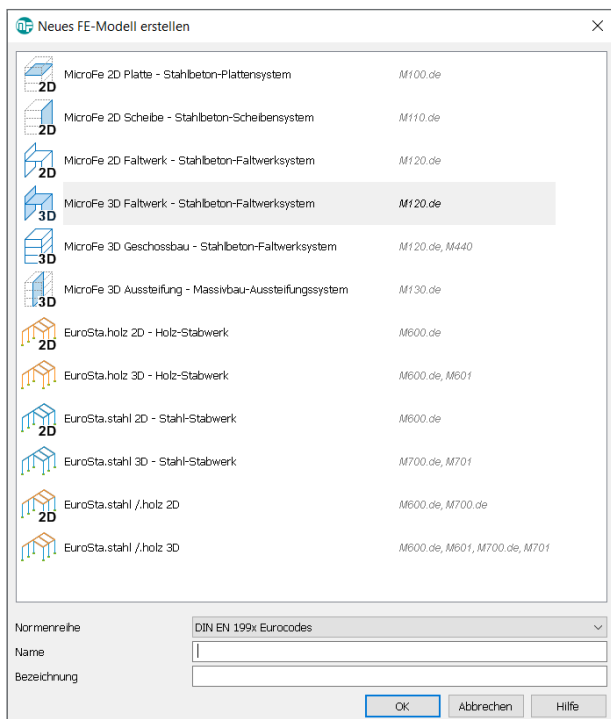


Bild 3. Auswahl des Modelltyps beim Erstellen eines neuen FE-Modells

Mit der Auswahl eines der aufgeführten Modelltypen wird eine auf die Aufgabenstellung optimierte Eingabe und die passende mechanische Beschreibung erreicht. Somit ist die Auswahl des passenden Werkzeuges immer von Vorteil, um z.B. einen ebenen Stahlrahmen in einem 2D-Modell und nicht unnötigerweise in einem 3D-Strukturmodell bearbeiten zu müssen.

Die Auswahl des gewünschten Modelltyps erfolgt im Dialog „Neues FE-Modell erstellen“. Hier sind alle möglichen FE-Modelltypen aufgeführt und zur Auswahl angeboten. Der Dialog führt neben der Bezeichnung des Modelltyps auch die benötigten MicroFe- und EuroSta-Grundmodule auf.

Das System MicroFe bietet die Grundmodule „M100.de“, „M110.de“, „M120.de“ und „M130.de“ an. Je nach unterstütztem Eurocode bzw. nationalem Anwendungsdokument werden diese Grundmodule auch als „.at“, „.ch“ und „.it“ Varianten angeboten. Für EuroSta stehen die Grundmodule „M600.de“ (EuroSta.holz) und „M700.de“ (EuroSta.stahl) zur Auswahl bereit. Auch hier werden Varianten für Österreich, Schweiz und Italien angeboten.

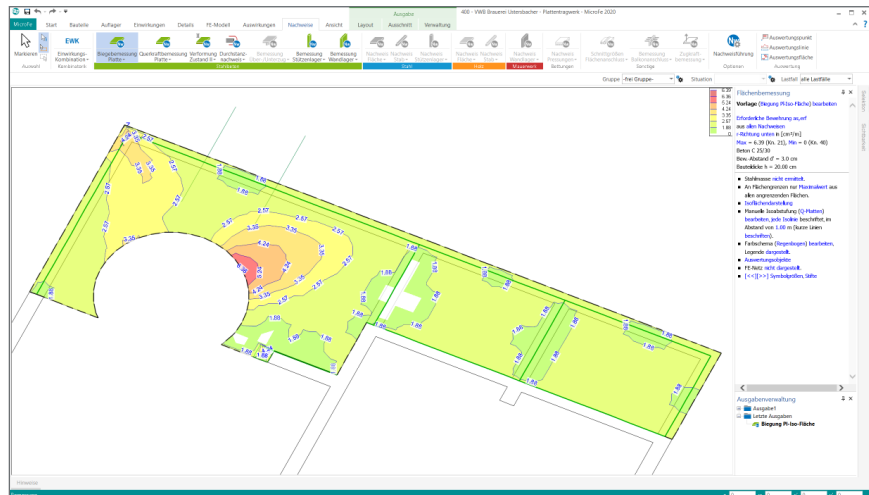
Zur besseren Übersicht können alle Modelle in einem Projekt auch nach ihrem Modelltyp sortiert oder gruppiert dargestellt werden.

Im Folgenden werden die wichtigsten Modelltypen aufgeführt und steckbriefartig beschrieben.

MicroFe 2D Platte

Kurzbeschreibung

Typischerweise erfolgt im Hochbau die statische Bearbeitung nach dem Positionsprinzip. D.h. die Bearbeitung und Nachweisführung der einzelnen Geschossdecken erfolgt in getrennten Berechnungen, wobei die Lagerreaktionen als Belastungen auf folgende Bauteile übertragen werden. Exakt für diese Anwendungsfälle wurde der Modelltyp MicroFe 2D Platte erzeugt und optimiert.



Der Modelltyp ermöglicht die Berechnung und Bemessung von ebenen Platten in 2D-Modellen nach Finite-Elemente-Methode. Diese Systeme können sowohl Deckenplatten als auch Bodenplatten beinhalten. Bei der Untersuchung von Deckenplatten helfen bauteilbezogene Punkt- und Linienlager realistische Federwerte zu bestimmen. Zur Modellierung von Bodenplatten kann für die Flächenlager auf das Bettungs- oder Steifezifferverfahren zugegriffen werden.

Grundmodul

- **M100.de MicroFe 2D Platte – Stahlbeton-Plattensysteme**
Das Grundmodul umfasst die Eingabe, Berechnung sowie die Stahlbeton-Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 2 für Platten inkl. Unter- oder Überzüge.

Wichtige Erweiterungen

- **M161 Lastübergabe, Lastübernahme**
Alle vertikalen Auflagerkräfte können lastfalltreu zwischen zwei Modellen ausgetauscht werden. Besonders bei der Bemessung von Geschossdecken stellt diese Erweiterung eine deutliche Erleichterung bei der Lasteingabe dar.
- **M280 Bettung mit Volumenelementen, mehrschichtige Böden**
Bodenmodellierung über Volumenelementen zur Abbildung des Bodens als elastischen, isotropen Halbraum. Kann durch das Modul M281 zur Untersuchung von Pfahlgründungen erweitert werden. Pfahlkopfkkräfte können an die BauStatik übergeben werden.
- **M350.de Durchstanznachweis für Platten**
Detailnachweis mit Ermittlung der ggf. erforderlichen Durchstanzbewehrung nach EC 2 und Übergabe zur BauStatik.
- **M352.de Verformungsnachweis Zustand II für Platten (ebene Systeme)**
Ermittlung und Nachweisführung der Verformungen für gerissene Platten im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach EC 2.
- **M313.de Stahlbeton-Stützenbemessung, Verfahren mit Nennkrümmung (ebene Systeme)**
Nachweis der bauteilbezogenen Stahlbeton-Stützenlager im Grenzzustand der Tragfähigkeit inkl. Stabilität und im Brandfall nach EC 2.
- **M315.de Stahl-Stütznachweis (ebene Systeme)**
Nachweis der bauteilbezogenen Stahl-Stützenlager im Grenzzustand der Tragfähigkeit inkl. Stabilität nach EC 3.
- **M332.de Plattentragwerke aus Brettsperrholz**
Erweitert die möglichen Bauteile um Platten aus Brettsperrholz sowie Über- und Unterzüge aus Vollholz, inkl. Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 5.
- **M360.de Mauerwerk-Wandnachweis (ebene Systeme)**
Nachweis der bauteilbezogenen Mauerwerks-Wandlager, nach dem vereinfachten Verfahren, im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EC 6.
- **M361.de Stahlbeton-Wand (ebene Systeme)**
Nachweis der bauteilbezogenen Stahlbeton-Wandlager im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EC 2.
- **M362.de Nachweis der Bodenpressung**
Nachweis der Bodenpressungen für Flächenlager nach EC 7.
- **BauStatik-Module** zur Nachweisführung von Detailpunkten, wie z.B. Anschlüsse oder Lagerungen.

MicroFe 3D Aussteifung

Kurzbeschreibung

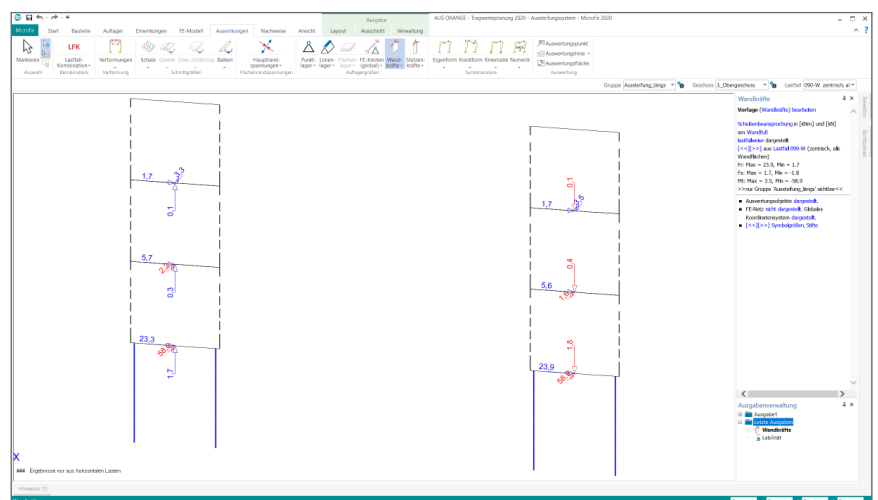
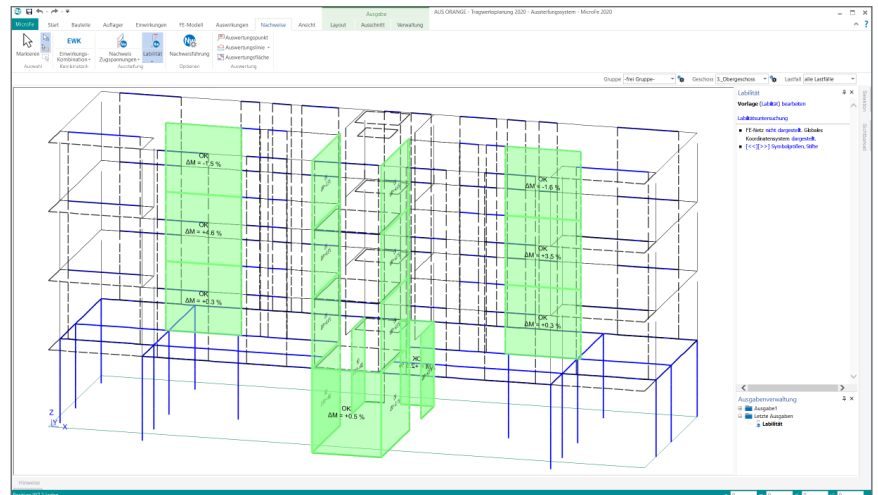
Die Gebäudeaussteifung stellt eine wichtige und zeitintensive Aufgabe dar. Auch für diesen Bereich wird häufig ein Näherungsverfahren eingesetzt, um die Qualität der Aussteifung zu beurteilen. Hierbei wird die Aussteifung über eine Kennzahl, die Labilitätszahl, bewertet. Erfüllen die Gegebenheiten des Tragwerks nicht die Anwendungsgrenzen, ermöglicht die Berechnung des Modelltyps „MicroFe 3D Aussteifung“ die Nachweisführung auch für z.B. unregelmäßige Grundrisse.

Mit dem Modelltyp steht die Berechnung und Nachweisführung der Gebäudeaussteifung nach Finite-Elemente-Methode zur Verfügung. Das Modell wird positions- und geschossorientiert modelliert und besteht aus Stahlbeton-Decken, -Wänden, -Stäben und -Flächen, Mauerwerks-Wänden und -Stützen sowie Stahl-Stützen. Im Zuge der Berechnung werden Horizontallasten infolge Imperfektion ermittelt, gefolgt vom Nachweis der Labilität, und die Horizontallasten auf die aussteifenden Bauteile verteilt.

Grundmodul

- **M130.de MicroFe 3D Aussteifung – Massivbau-Aussteifungssysteme**

Das Modul M130.de ermittelt Horizontallasten, überprüft die Labilität und verteilt die Horizontallasten auf die aussteifenden Bauteile. Die Bemessung erfolgt praxistgerecht mit den BauStatik-Modulen. Das Modell wird positions- und geschossorientiert modelliert und besteht aus Stahlbeton-Decken, -Wänden, -Stäben und -Flächen, Mauerwerks-Wänden und -Stützen sowie Stahl-Stützen.



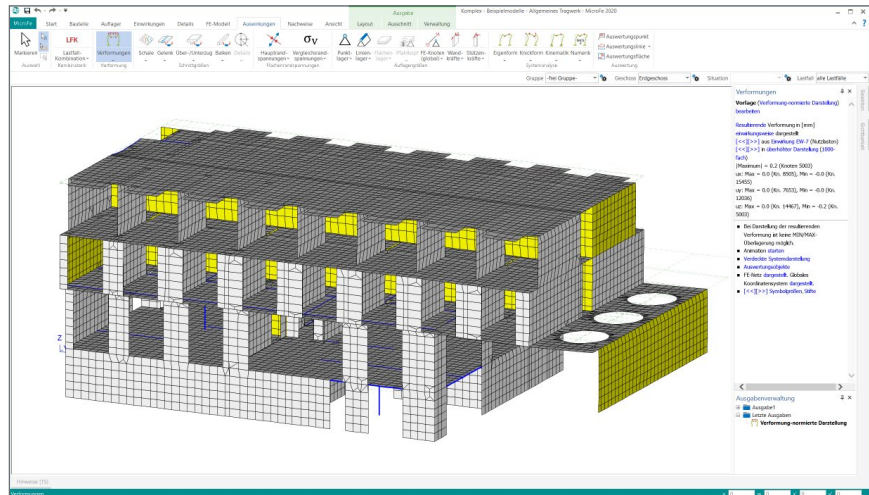
Wichtige Erweiterungen

- **M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)**
Ermittlung der Lastordinaten infolge Wind- und Schneeeinwirkungen auf das Tragwerk, inkl. Verteilung von Flächenlasten zu Linienlasten, z.B. an Deckenrändern.
- **M513 Erdbebenuntersuchung für MicroFe und EuroSta**
Integriert das multimodale Antwortspektrenverfahren. Hierbei werden für die Berechnung alle maßgeblich zur Bauwerksreaktion beitragenden Modalanteile bei der Berechnung der Kraft- und Verformungsgrößen des Tragwerks berücksichtigt.
- **M510 Grundfrequenz, Grundschiebformen**
Ermittlung der Eigenfrequenzen und -schwingformen inkl. Überprüfung der Eigenwerte auf Vollständigkeit (Sturmscher Test).
- **M511 Stabilitätsuntersuchung**
Ermittlung der Knickfiguren und Knicksicherheiten für das FE-System.
- **BauStatik-Module** zur Nachweisführung von Stahlbeton- und Mauerwerks-Aussteifungsbauteilen mit S420.de, S421.de, S442.de oder S443.de.

MicroFe 3D Geschossbau

Kurzbeschreibung

Sobald die Tragwirkung zwischen den Wand- und Stützenbauteilen eines Geschossbaus die Anwendung des Positionsprinzips nicht ermöglicht, sind Faltwerksberechnungen eine sinnvolle und etablierte Bearbeitungsmethode. Das Tragwerk wird als Gesamtsystem modelliert, um alle Bauteil-Interaktionen realitätsnah zu erfassen. Besondere Aufmerksamkeit bei Berechnungen am Gesamtsystem gilt z.B. den Bauzuständen.



Der Modelltyp „MicroFe 3D Geschossbau“ zeichnet sich besonders durch die effiziente, geschossorientierte Modellierung eines 3D-Faltwerks über Bauteile wie Decken, Wände oder Stützen aus.

In diesem Modelltyp stehen für die Modellierung auch Mauerwerks-Wände sowie Mauerwerk-, Stahl- oder Holz-Stützen zur Verfügung.

Grundmodule

• M120.de MicroFe 3D Faltwerk – Stahlbeton-Faltwerksystem

Das Grundmodul umfasst die Eingabe, Berechnung sowie die Stahlbeton-Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchtauglichkeit nach EC 2 für Decken, Wände, Flächen, Stäbe, Stützen sowie Unter- oder Überzüge.

• M440 Geschosstragwerke

Das Modul erweitert das 3D-Faltwerk um die geschossorientierte Modellierung und Dokumentation des Tragwerks und der Ergebnisse.

Wichtige Erweiterungen

- **M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)**
Ermittlung der Lastordinaten infolge Wind- und Schneeeinwirkungen auf das Tragwerk, inkl. Verteilung von Flächenlasten zu Linienlasten, z.B. an Deckenrändern.
- **M351.de Durchstanznachweis für Faltwerke**
Detailnachweis mit Ermittlung der ggf. erforderlichen Durchstanzbewehrung nach EC 2 und Übergabe zur BauStatik.
- **M353.de Verformungsnachweis Zustand II für Platten (setzt M440 voraus)**
Ermittlung und Nachweisführung der Verformungen für gerissene Platten im Grenzzustand der Gebrauchtauglichkeit nach EC 2.
- **M513 Erdbebenuntersuchung für MicroFe und EuroSta**
Integriert das multimodale Antwortspektrenverfahren. Hierbei werden für die Berechnung alle maßgeblich zur Bauwerksreaktion beitragenden Modalanteile bei der Berechnung der Kraft- und Verformungsgrößen des Tragwerks berücksichtigt.
- **M510 Grundfrequenz, Grundschiebformen**
Ermittlung der Eigenfrequenzen und -schwingformen inkl. Überprüfung der Eigenwerte auf Vollständigkeit (Sturmscher Test).

• M511 Stabilitätsuntersuchung

Ermittlung der Knickfiguren und Knicksicherheiten für das FE-System.

• M342.de Schalenträgerwerke, Faltwerke aus Brettsperrholz

Erweitert die möglichen Bauteile um Flächen aus Brettsperrholz, inkl. Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EC 5.

• M362.de Nachweis der Bodenpressung

Nachweis der Bodenpressungen für Flächenlager nach EC 7.

• M530 System- und Lastsituationen für MicroFe und EuroSta

Untersuchung von mehreren System- oder Lastsituationen, z.B. infolge Baufortschritt, in einem FE-Modell

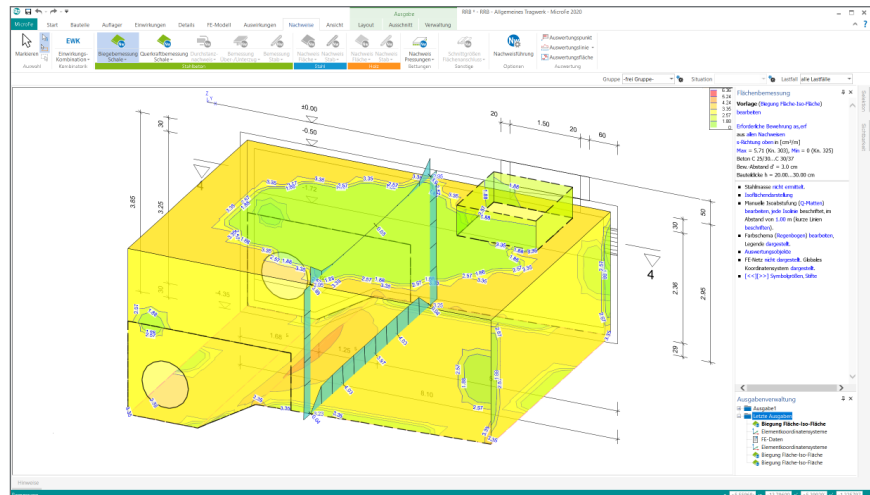
• M531 Verformungsausgleich im Baufortschritt für MicroFe und EuroSta (Zusatzmodul zu M530)

Der Verformungsausgleich ermöglicht eine dem Baufortschritt angepasste Lastabtragung. Somit werden z.B. keine Bauteile beansprucht, die in einem späteren Bauabschnitt erst erstellt werden.

MicroFe 3D faltwerk

Kurzbeschreibung

Sobald die Interaktion zwischen den einzelnen Bauteilen eines Tragwerks die Anwendung des Positionsprinzips nicht ermöglicht, sind faltwerksberechnungen eine sinnvolle und etablierte Bearbeitungsmethode. Das Tragwerk wird als Gesamtsystem modelliert, um alle Bauteil-Interaktionen realitätsnah zu erfassen. Besondere Aufmerksamkeit bei Berechnungen am Gesamtsystem gilt z.B. den Bauzuständen.



MicroFe 3D faltwerk ermöglicht die Modellierung, Berechnung und Bemessung von 3D-Modellen als faltwerk aus Stäben und Flächen nach Finite-Elemente-Methode. Das 3D-faltwerk umfasst die positionsorientierte Modellierung von Stahlbeton-Flächen bis hin zu Stahlbeton-, Stahl- oder Holz-Stäben. Zur Definition von Lagerungen stehen neben klassischen steifigkeitsbezogenen auch bauteilbezogene Lagerdefinitionen sowie Flächenlager zur Auswahl.

Grundmodul

• M120.de MicroFe 3D faltwerk – Stahlbeton-faltwerkssystem

Das Grundmodul umfasst die Eingabe, Berechnung sowie die Stahlbeton-Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 2 für Decken, Wände, Flächen, Stäbe, Stützen sowie Unter- oder Überzüge.

Wichtige Erweiterungen

• M600.de EuroSta.holz-Basismodul, ebenes System, grafisch interaktive Eingabe und M601 Erweiterungsmodul, räumliche Geometrie

Bereits mit dem Grundmodul M120.de können Holz-Stäbe in den faltwerken mechanisch berücksichtigt und modelliert werden. Mit diesen beiden Modulen wird auch eine Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 5 erreicht.

• M700.de EuroSta.stahl-Basismodul, ebenes System, grafisch interaktive Eingabe und M701 Erweiterungsmodul, räumliche Geometrie

Bereits mit dem Grundmodul M120.de können Stahl-Stäbe in den faltwerken mechanisch berücksichtigt und modelliert werden. Mit diesen beiden Modulen wird auch eine Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 3 erreicht.

• M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)

Ermittlung der Lastordinaten infolge Wind- und Schneeeinwirkungen auf das Tragwerk, inkl. Verteilung von Flächenlasten zu Linienlasten, z.B. an Deckenrändern.

• M530 System- und Lastsituationen für MicroFe und EuroSta

Untersuchung von mehreren System- oder Lastsituationen, z.B. infolge Baufortschritt, in einem FE-Modell.

• M280 Bettung mit Volumenelementen, mehrschichtige Böden

Bodenmodellierung über Volumenelementen zur Abbildung des Bodens als elastischen, isotropen Halbraum. Kann durch das Modul M281 zur Untersuchung von Pfahlgründungen erweitert werden. Pfahlkopfkraften können an die BauStatik übergeben werden.

• M480 Rotationssymmetrische Schalenträgerwerke

Einfache und schnelle Modellierung von rotationssymmetrischen Schalenträgerwerken über frei platzierbare Rotationsachsen im Modell.

• M513 Erdbebenuntersuchung für MicroFe und EuroSta

Integriert das multimodale Antwortspektrenverfahren. Hierbei werden für die Berechnung alle maßgeblich zur Bauwerksreaktion beitragenden Modalanteile bei der Berechnung der Kraft- und Verformungsgrößen des Tragwerks berücksichtigt.

• M510 Grundfrequenz, Grundschwingformen

Ermittlung der Eigenfrequenzen und -schwingformen inkl. Überprüfung der Eigenwerte auf Vollständigkeit (Sturmscher Test).

• M511 Stabilitätsuntersuchung

Ermittlung der Knickfiguren und Knicksicherheiten für das FE-System.

• M370.de / M371.de Bemessung von Straßen- und Eisenbahnbrücken aus Stahlbeton

• M341.de Schalenträgerwerke, faltwerke aus Stahl

Erweitert die möglichen Bauteile um Flächen aus Stahl, inkl. Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EC 3.

• M342.de Schalenträgerwerke, faltwerke aus Brettsperrholz

Erweitert die möglichen Bauteile um Flächen aus Brettsperrholz, inkl. Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EC 5.

• M362.de Nachweis der Bodenpressung

Nachweis der Bodenpressungen für Flächenlager nach EC 7.

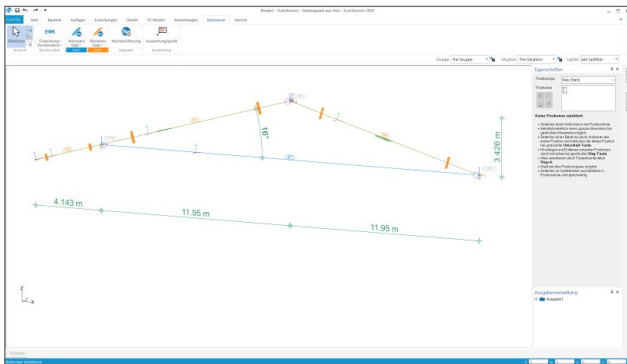
EuroSta.holz 2D

Kurzbeschreibung

Für die Bearbeitung von Stabwerksystemen wie Rahmen, die nur in ihrer Ebene beansprucht werden, ist dieser Modelltyp die erste Wahl. Die Modellierung von Lagern und Gelenken berücksichtigen von ihrem Umfang diese Randbedingung.

Der Modelltyp „EuroSta.holz 2D“ ermöglicht die Durchführung von 2D-Stabwerksberechnungen nach dem Prinzip der Finiten Elemente (FE). Für die Berücksichtigung von Stahl-Zugbändern im Holztragwerk, ist bereits im Standardumfang, der Positionstyp „Stahl-Stab“, als Zugstab, enthalten.

Für eine umfassende statische Bearbeitung ist für Detailnachweise eine Übergabe zur BauStatik möglich. Diese steht über spezielle Anschluss-Positionen zur Verfügung.



Grundmodul

- **M600.de EuroSta.holz-Basismodul, ebenes System, grafisch interaktive Eingabe**
Das Grundmodul ermöglicht die Eingabe, Berechnung und Nachweisführung von 2D-Stabwerksystemen im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 5.

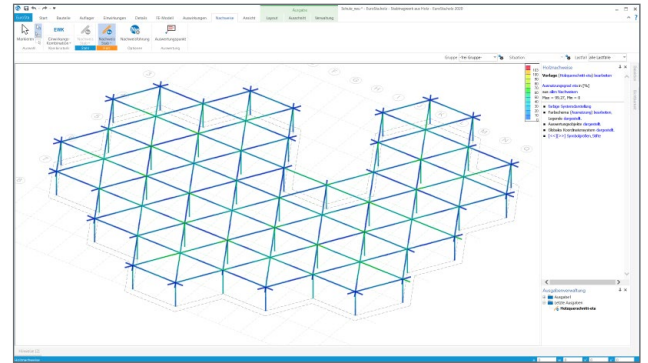
Wichtige Erweiterung

- **M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)**
Ermittlung der Lastordinaten infolge Wind- und Schneeeinwirkungen auf das Tragwerk, inkl. Verteilung von Flächenlasten zu Linienlasten, z.B. an Deckenrändern.
- **M140 PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für Micro-Fe, EuroSta und ProfilMaker**
Mit dem Modul M140 lassen sich, zur Orientierung während der Eingabe, PDF- und Grafikdateien (bmp, jpg, png, gif, emf, tif) als Hinterlegungsgrafik einfügen.
- **M611 Systemstabilität**
Ermittlung der Knickfiguren und Knicksicherheiten für das FE-System
- **BauStatik-Module** zur Nachweisführung von Detailpunkten, wie z.B. Anschlüsse oder Lagerungen.

EuroSta.holz 3D

Kurzbeschreibung

Sind bei einem Stabwerk auch räumliche Einflüsse zu berücksichtigen, z.B. infolge mehrachsiger Belastung oder un stetiger Lagerung, wird die Modellierung eines 3D-Stabwerks erforderlich. Sind alle Grundmodule von EuroSta.holz und EuroSta.stahl lizenziert, können auch Tragwerke berechnet und bemessen werden, die sowohl aus Stahl- als auch Holz-Stäben bestehen. Der Modelltyp „EuroSta.holz 3D“ ermöglicht die Durchführung von 3D-Stabwerksberechnungen nach dem Prinzip der Finiten Elemente (FE).



Grundmodule

- **M600.de EuroSta.holz-Basismodul, ebenes System, grafisch interaktive Eingabe**
Das Grundmodul ermöglicht die Eingabe, Berechnung und Nachweisführung von 2D-Stabwerksystemen im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 5.
- **M601 Erweiterungsmodul, räumliche Geometrie**
Erweitert die Möglichkeiten in um die Eingabe, Berechnung und Nachweisführung von 3D-Stabwerksystemen.

Wichtige Erweiterungen

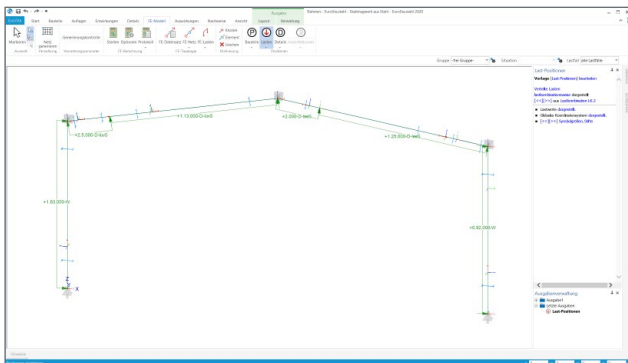
- **M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)**
Ermittlung der Lastordinaten infolge Wind- und Schneeeinwirkungen auf das Tragwerk, inkl. Verteilung von Flächenlasten zu Linienlasten, z.B. an Deckenrändern.
- **M140 PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für Micro-Fe, EuroSta und ProfilMaker**
Mit dem Modul M140 lassen sich, zur Orientierung während der Eingabe, PDF- und Grafikdateien (bmp, jpg, png, gif, emf, tif) als Hinterlegungsgrafik einfügen. In der 3D-Eingabe werden die Grafiken in einer beliebigen Ebene im Raum platziert.
- **M611 Systemstabilität**
Ermittlung der Knickfiguren und Knicksicherheiten für das FE-System.
- **M614 / M615 Numerik-Test und Kinematik-Test**
Die Module zur Kontrolle des Systems helfen bei der grundsätzlichen Bearbeitung des Systems und bei der Erkennung von Schwachstellen im Tragwerk.
- **BauStatik-Module** zur Nachweisführung von Detailpunkten, wie z.B. Anschlüsse oder Lagerungen.

EuroSta.stahl 2D

Kurzbeschreibung

Für die Bearbeitung von Stabwerksystemen wie Rahmen, die nur in ihrer Ebene beansprucht werden, ist dieser Modelltyp die erste Wahl. Die Modellierung von Lagern und Gelenken berücksichtigen von ihrem Umfang diese Randbedingung.

Der Modelltyp „EuroSta.stahl 2D“ ermöglicht die Durchführung von 2D-Stabwerksberechnungen nach dem Prinzip der Finiten Elemente (FE). Für die Stabilitätsnachweise „Knicken“ kann die Ersatzstablänge mit Hilfe des Moduls „M711“ automatisiert bestimmt werden.



Modul

- **M700.de EuroSta.stahl-Basismodul, ebenes System, grafisch interaktive Eingabe**
Das Grundmodul ermöglicht die Eingabe, Berechnung und Nachweisführung von 2D-Stabwerksystemen im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 3.

Wichtige Erweiterungen

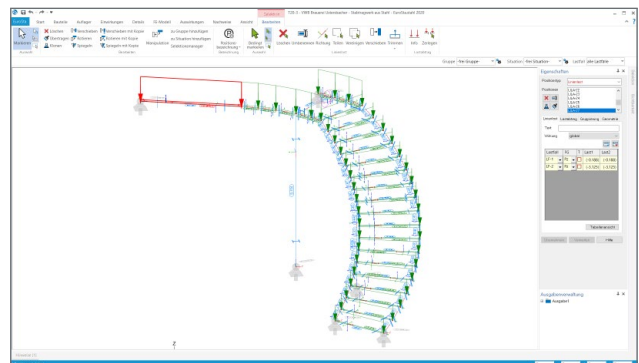
- **M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)**
Ermittlung der Lastordinaten infolge Wind- und Schneeeinwirkungen auf das Tragwerk, inkl. Verteilung von Flächenlasten zu Linienlasten, z.B. an Deckenrändern.
- **M140 PDF, BMP, JPG als Eingabehilfe für MicroFe, EuroSta und ProfilMaker**
Mit dem Modul M140 lassen sich, zur Orientierung während der Eingabe, PDF- und Grafikdateien (bmp, jpg, png, gif, emf, tif) als Hinterlegungsgrafik einfügen.
- **M711 Systemstabilität**
Ermittlung der Knickfiguren und Knicksicherheiten für das FE-System.
- **BauStatik-Module** zur Nachweisführung von Detailpunkten, wie z.B. Anschlüsse oder Lagerungen.

EuroSta.stahl 3D

Kurzbeschreibung

Für die Bearbeitung von räumlichen Stabwerksystemen ist dieser Modelltyp die erste Wahl. Die Modellierung von Lagern und Gelenken berücksichtigen von ihrem Umfang alle Randbedingung. Somit ist der Modelltyp für alle komplexen Tragwerke, wie z.B. eine geschwungene Treppe, die erste Wahl.

Der Modelltyp „EuroSta.stahl 3D“ ermöglicht die Durchführung von 3D-Stabwerksberechnungen nach dem Prinzip der Finiten Elemente (FE). Für die Stabilitätsnachweise „Knicken“ kann die Ersatzstablänge mit Hilfe des Moduls „M711“ automatisiert bestimmt werden.



Module

- **M700.de EuroSta.stahl-Basismodul, ebenes System, grafisch interaktive Eingabe**
Das Grundmodul ermöglicht die Eingabe, Berechnung und Nachweisführung von 2D-Stabwerksystemen im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nach EC 3.
- **M701 Erweiterungsmodul, räumliche Geometrie**
Erweitert die Möglichkeiten in um die Eingabe, Berechnung und Nachweisführung von 3D-Stabwerksystemen.

Wichtige Erweiterungen

- **M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach)**
Ermittlung der Lastordinaten infolge Wind- und Schneeeinwirkungen auf das Tragwerk, inkl. Verteilung von Flächenlasten zu Linienlasten, z.B. an Deckenrändern.
- **M530 System- und Lastsituationen für MicroFe und EuroSta**
Untersuchung von mehreren System- oder Lastsituationen, z.B. infolge Baufortschritt, in einem FE-Modell.
- **M711 Systemstabilität**
Ermittlung der Knickfiguren und Knicksicherheiten für das FE-System.
- **M714 / M715 Numerik-Test und Kinematik-Test**
Die Module zur Kontrolle des Systems helfen bei der grundsätzlichen Bearbeitung des Systems und bei der Erkennung von Schwachstellen im Tragwerk.
- **BauStatik-Module** zur Nachweisführung von Detailpunkten, wie z.B. Anschlüsse oder Lagerungen.