Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

Gebäudeaussteifung in der mb WorkSuite 2020

Hochoptimierte Werkzeuge und Arbeitsabläufe zur Nachweisführung der Gebäudeaussteifung

Die Aussteifung von Gebäuden ist für die Gesamtstandsicherheit des Tragwerks von entscheidender Bedeutung. Hochbauten sind daher mit einem Aussteifungssystem auszustatten, das alle angreifenden Horizontallasten aus Windbeanspruchung, Imperfektionen und ggf. Erdbebeneinwirkungen mit ausreichender Sicherheit in den Baugrund übertragen kann. Die folgenden Seiten beschreiben den Arbeitsablauf in der mb WorkSuite.

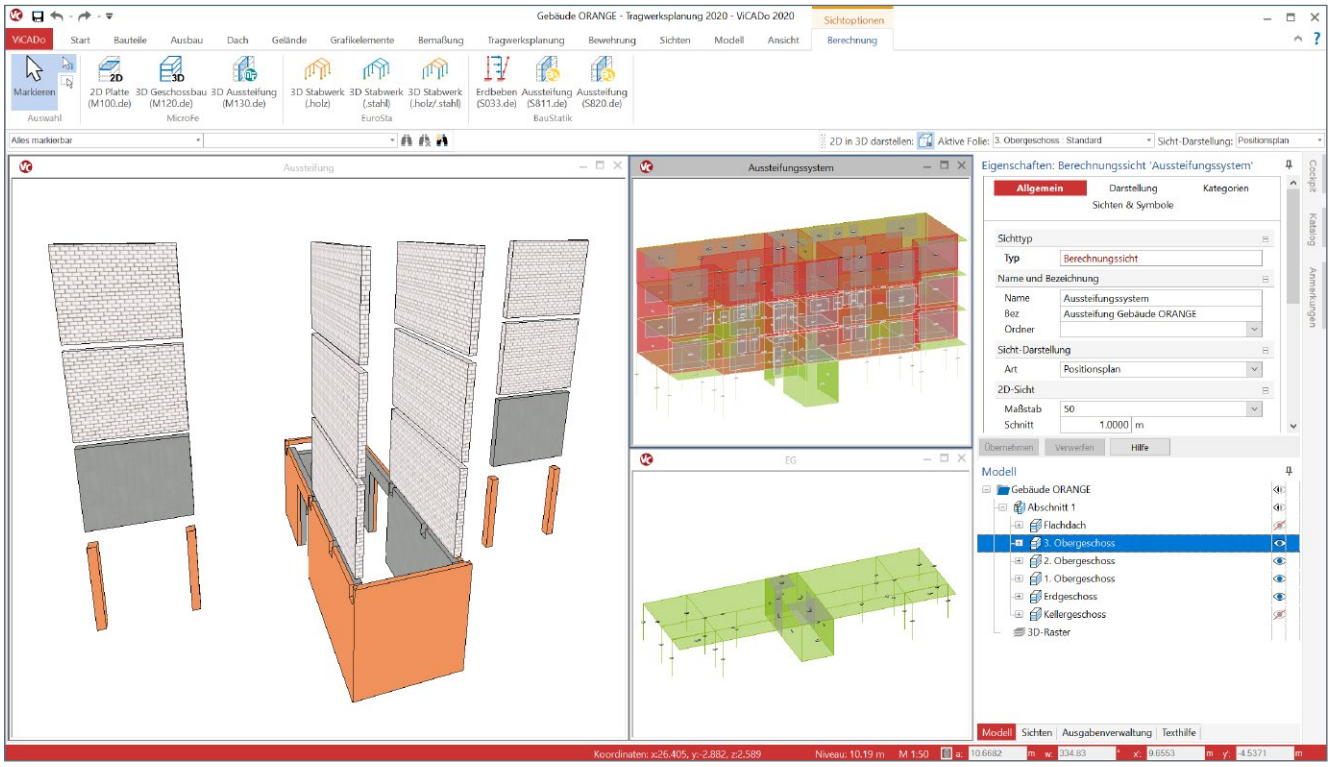


Bild 1. Darstellung des unregelmäßigen Aussteifungssystems im ViCADo.ing Modell

Grundlagen zur Aussteifung

In Abhängigkeit der Gebäudegeometrie kann die Aufgabe des Nachweises der Gebäudeaussteifung wahlweise mit dem BauStatik-Modul „S811.de Aussteifungssystem mit Windlastverteilung“ oder mit dem MicroFe-Grundmodul „M130.de MicroFe 3D Aussteifung – Massivbau-Aussteifungssysteme“ erfolgen. Die Hauptaufgaben in beiden Modulen sind jedoch dieselben: Beurteilung der Aussteifung und Verteilung der horizontalen Einwirkungen auf die Bauteile des Aussteifungssystems. Beide Module unterstützen neben reinen Mauerwerks- oder Stahlbetonaussteifungen auch gemischte Aussteifungssysteme aus beiden Werkstoffen.

BauStatik-Modul S811.de

Bei Verwendung des BauStatik-Moduls „S811.de“ wird ein vereinfachtes Verfahren angewendet, bei dem das Aussteifungssystem einige Randbedingungen erfüllen sollte. So sollten z.B. die Aussteifungswände über die Geschosse regelmäßig im Grundriss angeordnet werden und sich über die komplette Gebäudehöhe erstrecken, außerdem sind Deckenscheiben anzuordnen, die über eine ausreichende Steifigkeit verfügen, um die Lasten auf die Aussteifungswände zu verteilen.

MicroFe-Grundmodul M130.de

Alternativ kann das MicroFe-Modul „M130.de MicroFe 3D Aussteifung – Massivbau-Aussteifungssysteme“ zur Beurteilung der Aussteifung und Verteilung der horizontalen Lasten gewählt werden. Die Berechnungen in dem Modul „M130.de“ erfolgen auf Grundlage der Finiten-Elemente-Methode und ermöglichen somit eine realitätsnahe Modellierung des Aussteifungssystems. Diese umfangreiche und komplexe Modellierung ermöglicht ein sehr weites Anwendungsfeld, bei dem keine Anwendungsgrenzen zu beachten sind.

Lastabtrag im Tragwerk

Sofern das zu untersuchende Tragwerk von seiner Struktur keine 3D-FE-Berechnung erfordert, wird in der Mehrzahl der Tragwerke das Prinzip der Positionsstatik angewendet. Hierbei werden die einzelnen Bauteile in unabhängigen Untersuchungen berechnet und die Lagerreaktionen auf die im Lastfluss folgenden Bauteile als Belastungen übertragen.

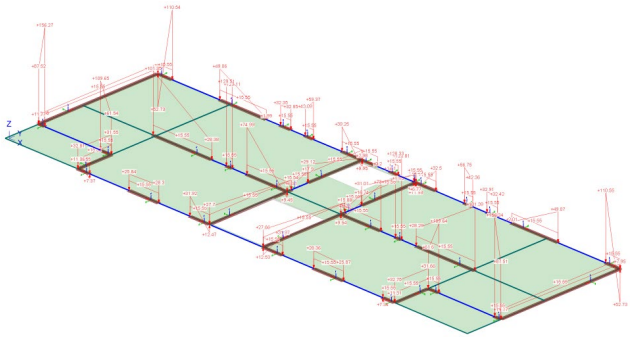


Bild 2. Geschossdecke als 2D-FE-Modell mit Belastungen aus den Lagerreaktionen der oberhalb liegenden Geschossdecke

Zusätzlich wird zwischen den Systemen zum vertikalen und horizontalen Lastabtrag unterschieden. Der vertikale Lastabtrag erfolgt im Hochbau in der Regel über die Deckenplatten und Träger im Rahmen der Bauteilnachweise. Für den horizontalen Lastabtrag bzw. das Zuweisen von horizontalen Belastungen zu den einzelnen aussteifenden Bauteilen werden spezielle Berechnungen herangezogen.

Beurteilung des Aussteifungssystems

Im Rahmen der Tragwerksplanung ist ein Aussteifungssystem innerhalb des Tragwerkes zu wählen, welches in der Lage ist, alle horizontalen Einwirkungen sicher in den Baugrund zu übertragen. Für das gewählte Aussteifungssystem wird der Nachweis der Labilität nach DIN EN 1992 bzw. DIN EN 1996 erforderlich. Ziel der Untersuchung der Labilität ist es, nachzuweisen, dass aufgrund ausreichender Steifigkeit des Systems die Verteilung der horizontalen Lasten mithilfe einer Berechnung nach Theorie I. Ordnung durchgeführt werden darf. Weiterführende Informationen können aus [1] entnommen werden.

Bauteilnachweise

Nach erfolgreicher Festlegung und Nachweisführung des Aussteifungssystems sind die einzelnen Bauteile innerhalb des gewählten Aussteifungssystems nachzuweisen. Hierzu werden für die Nachweisführung die Belastungen aus dem vertikalen Lastabtrag und der horizontalen Lastverteilung auf die aussteifenden Bauteile zusammengeführt.

Arbeitsablauf in der mb WorkSuite

Für eine möglichst effiziente Bearbeitung und Nachweisführung der Gebäudeaussteifung bietet die mb WorkSuite mit ihren Programmsystemen ViCADo.ing, MicroFe und BauStatik einen einzigartigen Arbeitsablauf. Im Wesentlichen gliedert sich dieser in sechs Schritte, die den Tragwerksplaner sicher und zügig vom Architekturmodell bis zum Bauteilnachweis führen.

Schritt 1: Aussteifungssystem festlegen

Ausgangspunkt der Bearbeitung stellt idealerweise das Gebäudemodell in ViCADo.ing dar. Aus dem Architekturmodell wird das Strukturmodell (Bild 3) erzeugt, indem jedes tragende Bauteil als Strukturelement [2] repräsentiert wird.

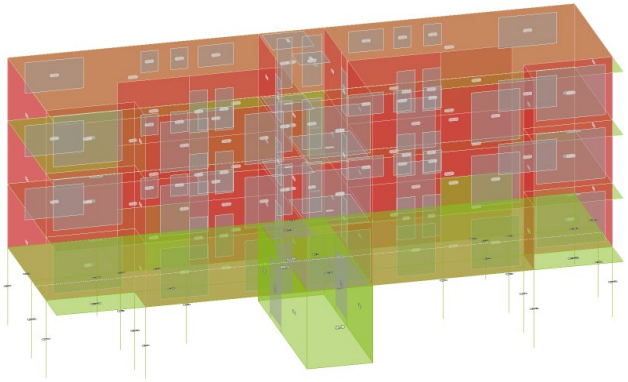


Bild 3. Strukturmodell des Tragwerks

Tipp: Geometrie vereinfachen
Bei der Erzeugung der Strukturelemente in ViCADo.ing werden bereits viele geometrische Anpassungen automatisiert vorgenommen, um eine statische Analyse, z.B. mit MicroFe, zu ermöglichen. Zum Beispiel werden Strukturelemente von Wänden und Stützen bis zu den angrenzenden Decken verlängert. Einige geometrische Vereinfachungen oder Idealisierungen sollten durch den Tragwerksplaner vorgenommen werden. Wenn z.B. Strukturelemente aufgrund geänderter Wanddicken nicht exakt übereinander stehen, können diese in ViCADo.ing einfach ausgerichtet werden.

Nach dem Erzeugen des Strukturmodells in ViCADo.ing, wird in den Eigenschaften der Strukturelemente, die die aussteifenden Bauteile repräsentieren, die Option „Aussteifend“ ausgewählt.

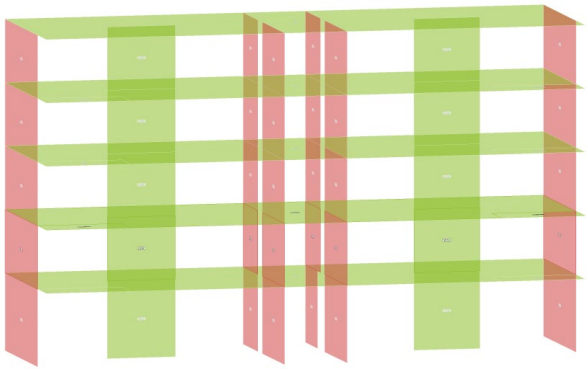


Bild 4. Berechnungsmodell für BauStatik-Modul S811.de

Für die weitere Bearbeitung sind alle Strukturelemente, die für die Berechnung der Aussteifung benötigt werden, in einer Berechnungssicht zu einem Berechnungsmodell zusammenzustellen.

Die Auswahl der benötigten Strukturelemente erfolgt in ViCADo.ing über die Steuerung der Sichtbarkeit, wahlweise über die Modellstruktur oder die Sichtbarkeit einzelner Strukturelemente.

Schritt 2: Umfang des Berechnungsmodells festlegen

Abhängig zum festgelegten Aussteifungssystem ist das passende Berechnungsverfahren aus der mb WorkSuite auszuwählen. Zusätzlich ist in ViCADo.ing ein für das gewählte Werkzeug optimiertes Berechnungsmodell zu erzeugen und freizugeben.

Tipp: Aussteifende Strukturelemente
Bereits in ViCADo.ing können Strukturelemente geteilt werden. Dies ist sinnvoll, wenn längere Wände nur mit einem Teilstück, z.B. dem längsten, eine aussteifende Funktion übernehmen sollen.

Klassisches Verfahren

Liegt ein regelmäßiger Grundriss über alle Geschosse vor, kann das klassische, vereinfachte Verfahren genutzt werden, dass im BauStatik-Modul S811.de hinterlegt ist. Für dieses Verfahren ist es ausreichend, in ViCADo.ing ein Berechnungsmodell zu erzeugen, welches nur aus den aussteifenden Wänden besteht (Bild 4). Alle weiteren im Berechnungsmodell enthaltenen Strukturelemente werden im Modul S811.de für die Berechnung ignoriert.

Tipp: S811.de Windlastermittlung
Zur Berechnung und Beurteilung der Aussteifung im Modul S811.de werden nur die aussteifenden Wandbauteile benötigt. Für die im Modul integrierte Windlastermittlung wird eine Gebäudehülle erzeugt, die alle übergebenen Strukturelemente umschließt. Wenn die Strukturelemente der aussteifenden Wände nicht ausreichen, um eine zutreffende Gebäudehülle zu erzeugen, sollten weitere Strukturelemente, wie z.B. die Geschossdecken, mit übergeben werden.

FE-Berechnung

Werden die Anwendungsgrenzen des vereinfachten Verfahrens nicht erfüllt, ermöglicht das MicroFe-Grundmodul „M130.de“ die Nachweisführung des Aussteifungssystems. Dank der Berechnung nach der FE-Methode, ist als Anwendungsgrenze nur eine ausreichende Systemstabilität erforderlich. Als Umfang für das Berechnungsmodell sind alle Strukturelemente, auch die nichtaussteifenden, zu berücksichtigen. Nachdem der Umfang für die Berechnung der Aussteifung passend zum gewünschten Verfahren festgelegt wurde, ist das Berechnungsmodell für die weitere Verwendung freizugeben. Dies geschieht über die entsprechende Schaltfläche im Kontextregister „Berechnung“ (Bild 1).

Schritt 3: Aussteifungssystem erzeugen

Die Verwendung des klassischen Verfahrens mit dem Modul S811.de wurde bereits in [1] beschrieben, so dass in diesem Beitrag der Fokus auf der Anwendung des FE-gestützten Verfahrens mit dem Modul M130.de liegt.

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

BIM – Building Information Modeling 2019

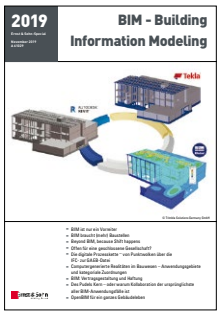
Angewandte Digitalisierung für 2020

Das 2019er Heft erscheint wenige Wochen vor Beginn des Jahres 2020, in dem gemäß „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ des BMVI für alle neu zu planenden Projekte des infrastrukturbezogenen Hochbaus BIM als verpflichtend erklärt wird. Es wird also ernst mit der Digitalisierung und mit BIM und es braucht verlässliche Informationen und nachvollziehbare Sichtweisen auf das Thema. Die bietet das Ernst & Sohn Special BIM.

Das Heft wirft einen genaueren Blick auf die Themen rund um die Digitalisierung und BIM. Auch Kritisches und Visionäres hat seinen Platz. Die Frage, was „the next big thing“ ist, überlässt das Heft dabei der drolligen Zunft der Futurologen und geht die für Ingenieure und Planer interessanten Themen lieber direkt und praxisbezogen an.

Dauerbrenner wie IFC, sonstige Datenformate und Schnittstellenproblematik kommen ebenso zur Sprache wie zukunftsbezogenere Themen, die durchgängig digitalisierte Prozessketten, Robotik, 3D-Druck, blockchain, smart und circular bulding etc. betreffen.

BESTELLEN
+49 (0)30 470 31-236
marketing@ernst-und-sohn.de
www.ernst-und-sohn.de/bim19



vorl. Abb.

November 2019 · 100 Seiten

Bestell-Nr.: 2134 1901 **€25***

Auch als E-Journal erhältlich.

* Der €-Preis gilt ausschließlich für Deutschland. Inkl. MwSt.

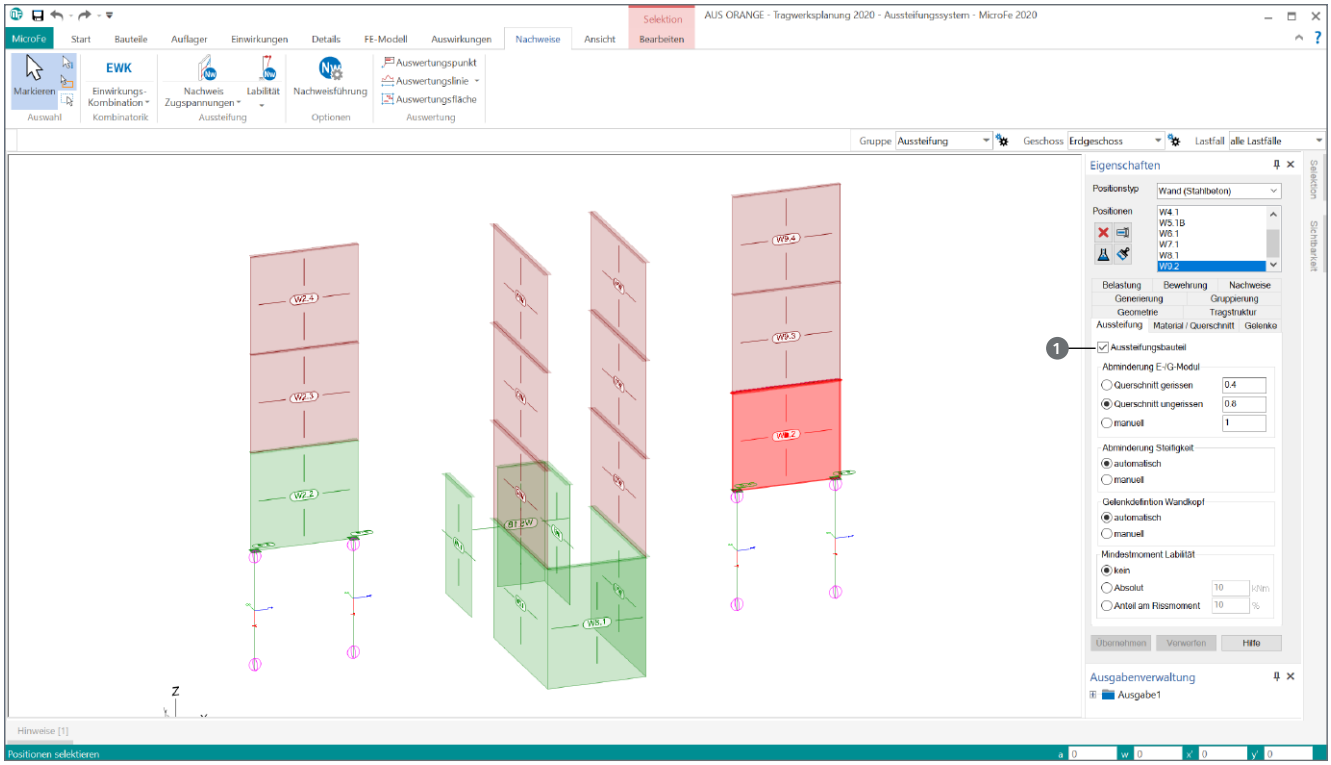


Bild 5. Steuerung für aussteifende und nichtaussteifende Bauteile in MicroFe M130.de

Berechnungsmodell verwenden

Über den ProjektManager wird die Verwendung des Berechnungsmodells für MicroFe ermöglicht. Aus der Liste der freigegebenen Berechnungsmodelle wird das gewünschte für M130.de ausgewählt. Im Zuge des Übergangs zum Bemessungsmodell in MicroFe können Strukturelemente im Bereich von Öffnungen automatisiert geteilt und wahlweise gelöscht werden.

Aussteifende und nichtaussteifende Bauteile

Über die Verwendung des Berechnungsmodells ist die Entscheidung „aussteifend" oder „nichtaussteifend" je Strukturelement ❶ direkt im MicroFe-Modell vorhanden. Mit dieser Option im Register „Aussteifung" wird eine praxisgerechte mechanische Modellierung von aussteifenden und nichtaussteifenden Bauteilen sichergestellt. Zum Beispiel werden für nichtaussteifende Bauteile automatisiert die Steifigkeiten abgemindert und Gelenke berücksichtigt. Somit entziehen sich diese Bauteile weitgehend der Lastverteilung infolge horizontaler Beanspruchung.

Lager modellieren

Durch die Verwendung eines Berechnungsmodells ist die geometrische und mechanische Modellierung in der Regel abgeschlossen. In jedem Fall sind Lagerungen für die Wände und Stützen vorzusehen. Es empfiehlt sich Lager mit Einspannungen zu modellieren. Dies beugt kinematischen Systemen vor, da durch die automatisierte Generierung von Gelenken an Wand- und Stützenfüßen bereits gelenkig angeschlossen werden kann.

Tipp: Wände und Stützen lagern
MicroFe bietet bei der Eingabe von Punkt- und Linienlagern spezielle Eingabeoptionen zur Lagerung von Wänden und Stützen an. Diese ermöglichen eine schnelle Eingabe von Lagerpositionen.

Schritt 4: Lasten ermitteln und verteilen

Horizontale Ersatzlasten infolge Imperfektion

Für die Aussteifungsberechnung werden in der Regel die Einflüsse aus unplanmäßiger Imperfektion durch Ersatzlasten auf Ebene der Decken abgebildet. MicroFe M130.de bietet zur Ermittlung dieser Ersatzlasten spezielle Lastpositionen ❷, die über einen zur Last zugehörigen Auswertungsbereich und weitere Parameter zur Schiefstellung die Ordinaten der Ersatzlasten bestimmen. MicroFe erzeugt für die Ersatzlasten spezielle Lastfälle, die eine normgerechte und praxisübliche Kombinationsbildung ermöglichen. Die Definition der Ersatzlasten infolge Schiefstellung ist in jedem Fall vorzunehmen, da diese für die Nachweisführung der Labilität erforderlich ist.

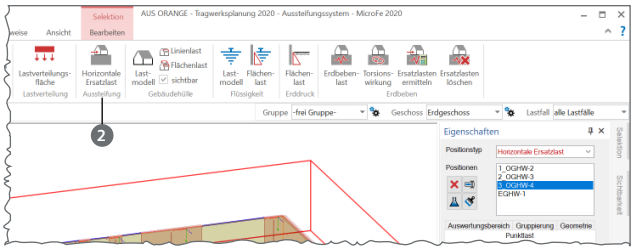


Bild 6. Steuerung der Ermittlung der statischen Ersatzlasten

Horizontale Windlasten

Mit dem Modul „M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta" wird eine komplette und normgerechte Ermittlung von Windlasten im Aussteifungssystem ermöglicht. Durch die Eingabeoption „über Eckpunkte" wird die Gebäudehülle über mehrere Klicks auf spezielle Eckpunkte des Modells aufgespannt. Je Gebäudeseite können einzelne Lastanteile aktiviert oder deaktiviert werden. Liegt im FE-Modell keine geschlossene Hülle vor, kann eine Verteilung über Einzugsflächen zur Umrechnung der Flächenlasten in Linienlasten genutzt werden. Unter [4] ist eine detaillierte Modulbeschreibung zu finden.

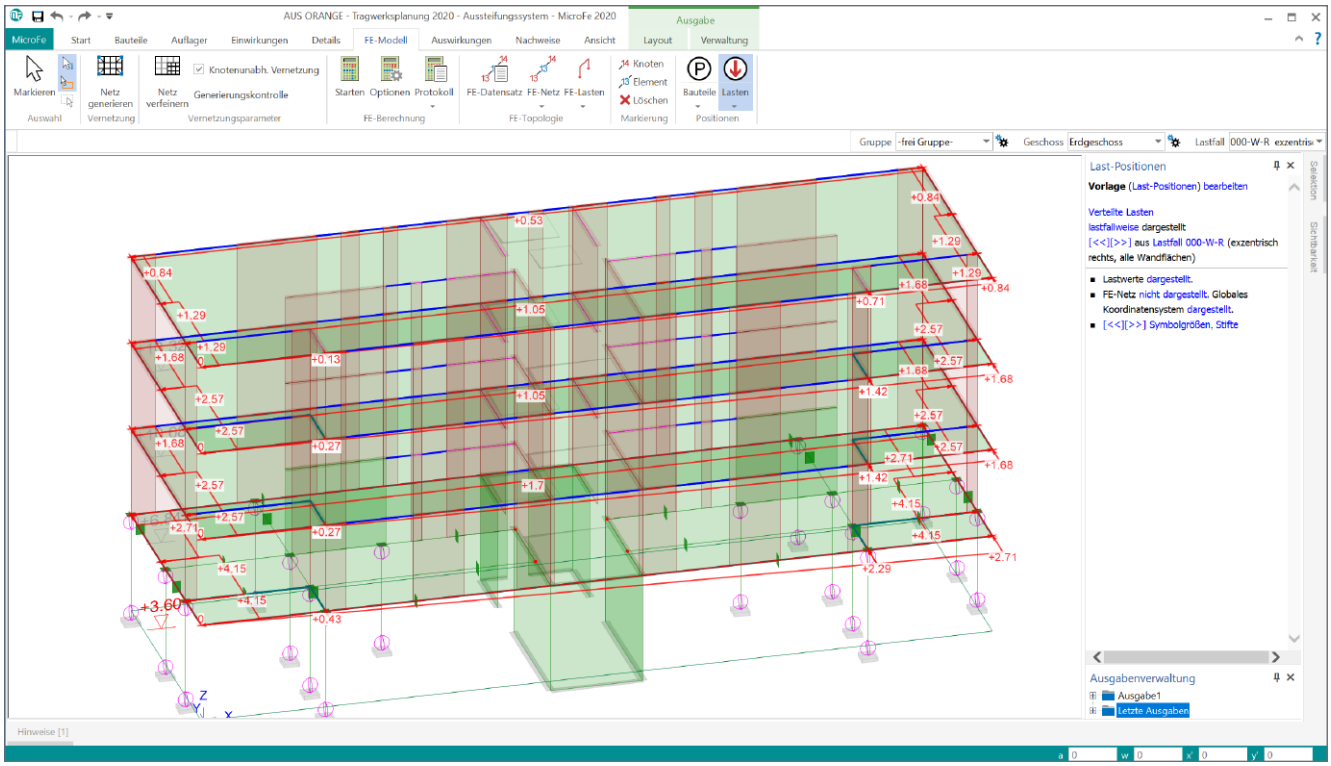


Bild 7. Mit M031.de ermittelte exzentrische Windlasten, verteilt auf die Deckenränder

Tipp: Windlastverteilung über Einzugsflächen
Je Gebäudeseite kann zwischen automatisch oder manuell definierten Lasteinzugsflächen gewählt werden. Für die Windlastverteilung in Aussteifungsmodellen bietet sich die Option „automatisch nur Deckenränder" (Bild 7). Somit werden die Deckenränder mit Linienlasten beaufschlagt, was für die Mehrzahl der Tragwerke eine typische Vorgehensweise darstellt.

Erdbeben Ersatzlasten

Das multimodale Antwortspektrenverfahren bildet das Standard-Rechenverfahren, bei dem alle maßgeblich zur Bauwerksreaktion (Bauwerksantwort) beitragenden Modalanteile bei der Berechnung der Kraft- und Verformungsgrößen des Tragwerks berücksichtigt werden. Erforderlich wird dies, wenn aufgrund bauwerksbezogener, geometrischer Verhältnisse eine Analyse auf Grundlage vereinfachter Verfahren nicht möglich ist. Die Anwendung passt somit ideal zu den Tragwerken, deren Aussteifung mit dem MicroFe-Modul M130.de nachgewiesen werden soll. Wird das Modul M130.de um die Module „M510 Grundfrequenz, Grundschwingformen" und „M513 Erdbebenuntersuchung für MicroFe und EuroSta" ergänzt, können in den Tragwerken sehr komfortabel die statischen Ersatzlasten infolge Erdbebenbeanspruchung ermittelt werden. Eine genaue Beschreibung zur Ermittlung der statischen Ersatzlasten ist [3] zu entnehmen.

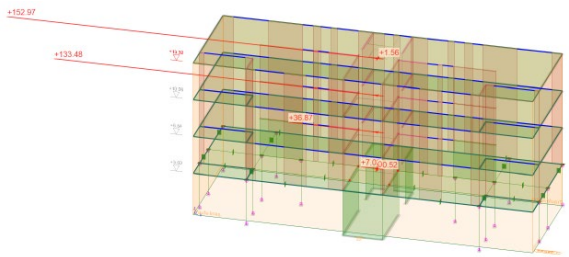


Bild 8. Statische Ersatzlasten infolge Erdbebenanalyse

Schritt 5: Aussteifungssystem nachweisen

Nachweis der Zugspannungen

Im Regelfall ist davon auszugehen, dass sich die Stahlbeton-Querschnitte im Zustand II, also im gerissenen Zustand befinden. Der E-Modul ist somit auf 40 % zu reduzieren [1]. Kann jedoch nachgewiesen werden (Bild 9), dass keine Risse in den Bauteilen auftreten, ist eine Reduktion des E-Moduls auf 80 % ausreichend. Gleiches gilt sinngemäß auch für Mauerwerkswände. Der Tragwerksplaner kann für jedes Bauteil individuell entscheiden, mit welcher Annahme, gerissen oder ungerissen, das jeweilige Bauteil berechnet wird. MicroFe bietet einen speziellen Spannungsnachweis für Bauteile, die als ungerissen definiert wurden, um die Annahmen zu bestätigen.

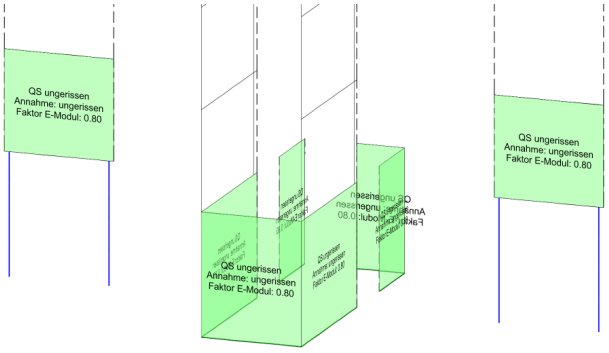


Bild 9. Nachweis der Zugspannungen für Stahlbeton-Wände

Nachweis der Labilität

Der Nachweis der Labilität ist innerhalb der Berechnung der Aussteifung der eigentliche Nachweis. Im Rahmen der Nachweisführung wird untersucht, ob die Verteilung der horizontalen Lasten mit Hilfe einer Berechnung nach Theorie I. Ordnung durchgeführt werden darf.

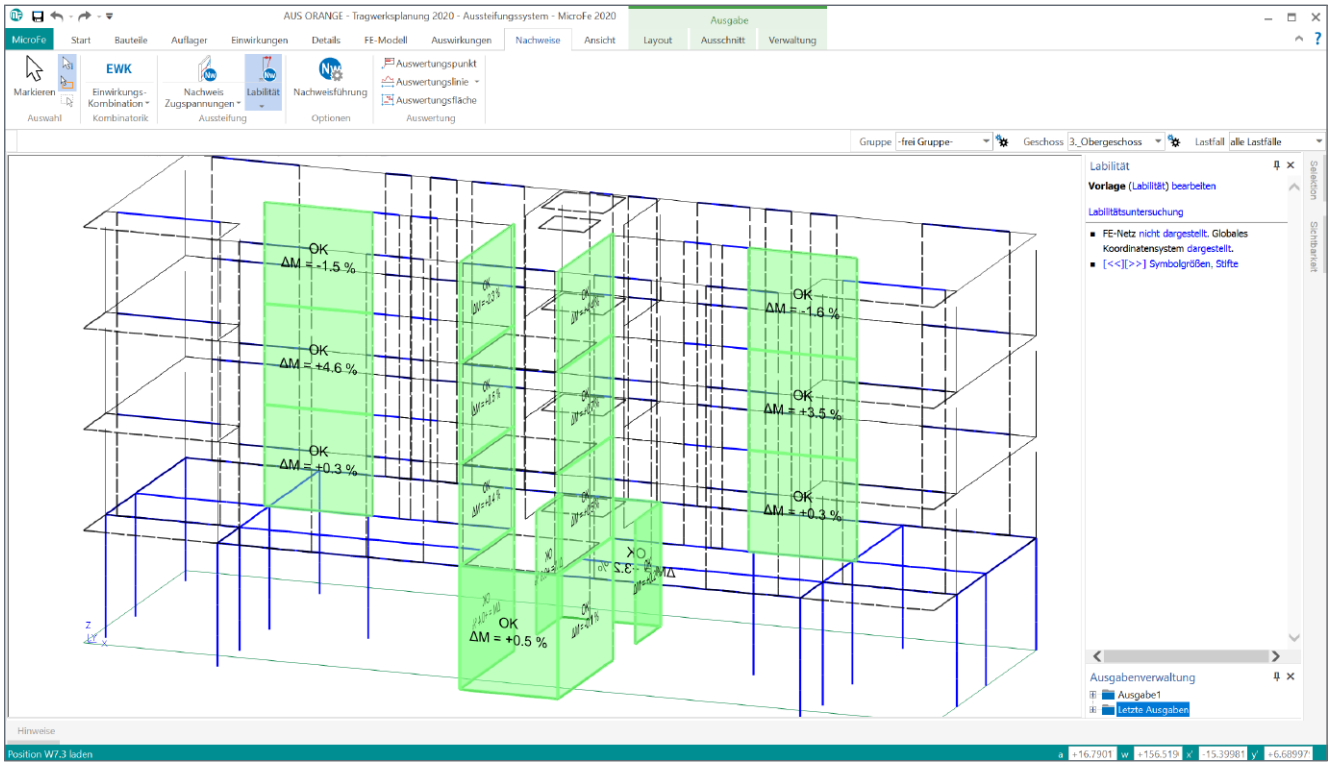


Bild 10. Grafische Darstellung der Labilitätsuntersuchung

Im MicroFe-Grundmodul M130.de wird zur Nachweisführung der Labilität das System nach Theorie I. Ordnung und nach Theorie II. Ordnung berechnet. Der Nachweis der Labilität wird nach den Berechnungen für jedes Bauteil (Bild 10) geführt und dem Einspannmoment an Wand- und Stützenfüßen beider Berechnungen gegenübergestellt. Ist der Zuwachs nach Theorie II. Ordnung kleiner als 10 % des Einspannmomentes nach Theorie I. Ordnung, wird der Nachweis für das Bauteil als erfüllt betrachtet. Somit kann dank der Nachweisführung mit MicroFe M130.de sehr detailliert und bauteilorientiert erkannt werden, wo ggf. das Aussteifungssystem versagt.

Tipp: Labilität für einzelnes Bauteil nicht eingehalten
Tritt bei einem Aussteifungssystem der Fall ein, dass ein einzelnes oder wenige Bauteile das Labilitätskriterium nicht erfüllen, können gezielt Maßnahmen getroffen werden, um diese Bauteile zu ertüchtigen. Somit kann es z.B. sinnvoller sein, eine Wandscheibe mit einer höheren Wanddicke auszuführen, als einen neuen Aussteifungsstrang in das System einzuführen.

mb AEC Software

Proj.Bez. **Beispiel Tragwerksplanung 2020** Seite
Projekt **Tragwerksplanung 2020** FE-Mod. **AUS ORANGE**
MicroFe 2020.000 Datum **23.10.19**

Nachweis je Bauteil

Maximaler Momentenzuwachs nach Theorie II. Ordnung je Position

Position	M_{min} [kNm]	Lkn	M_I	M_{II} [kNm]	ΔM [%]
W2.2	0.0	3	-240.2	-241.0	0.3
W2.3	0.0	1	4.94	5.17	4.6
W2.4	0.0	1	-6.25	-6.16	-1.5
W3.1	0.0	2	-741.9	-744.9	0.4
W3.2	0.0	2	243.42	244.34	0.4
W3.3	0.0	2	74.70	75.09	0.5
W3.4	0.0	4	-4.69	-4.58	-2.3
W4.1	0.0	4	-53.51	-53.96	0.8
W5.1B	0.0	3	-48.10	-49.63	3.2
W6.1	0.0	4	-39.11	-39.20	0.2
W7.1	0.0	2	438.34	438.08	-0.1
W7.2	0.0	2	252.15	253.31	0.5
W7.3	0.0	2	82.39	82.96	0.7
W7.4	0.0	4	2.90	3.02	4.4
W8.1	0.0	3	44.69	44.91	0.5
W9.2	0.0	1	215.88	216.44	0.3
W9.3	0.0	3	-11.20	-11.59	3.5

Bild 11. Nachweis der Labilität je Bauteil

Mindestmoment für Labilität

Bei der Gegenüberstellung der Schnittgrößen aus der Berechnung nach Theorie I. und II. Ordnung kann es bei einzelnen Bauteilen vorkommen, dass es zu einem großen relativen Zuwachs bei absolut kleinem Einspannmoment kommt.

Für solche Bauteile, die nur einen geringen Beitrag zur Aussteifung leisten, kann ein Mindestmoment als Schwellenwert definiert werden. Dieses Mindestmoment wird wahlweise als absoluter Betrag oder als Anteil des Rissmomentes vorgegeben.

Schritt 6: Bauteile nachweisen

Schnittgrößen je Bauteil darstellen

Nach erfolgreicher Nachweisführung des Aussteifungssystems können die auf die einzelnen Bauteile verteilten Lasten eingesehen werden. Hierzu bietet MicroFe M130.de im Register „Auswirkungen" speziell optimierte Ergebnisdarstellungen an. In der Gruppe „Auflagergrößen" werden die Schaltflächen „Wandkräfte" ❶ und „Stützenkräfte" ❷ angeboten. Die Darstellung bei den „Wandkräften" zeigt z.B. die zusammengehörigen Schnittgrößen, die die Wände als Scheibe beanspruchen (Bild 13).

Über die Steuerung der Darstellung ❸ kann zur Darstellung der Schnittgrößen zur Plattenbeanspruchung gewechselt werden. Alternativ zur Standarddarstellung der Schnittgrößen am Wandfuß kann auch zur Darstellung am Wandkopf gewechselt werden. Die je Einwirkung oder Lastfall dargestellten Schnittgrößen beziehen sich rein auf die Einwirkungen aus horizontaler Richtung. Dies gilt auch für die Normalkräfte in den Bauteilen.

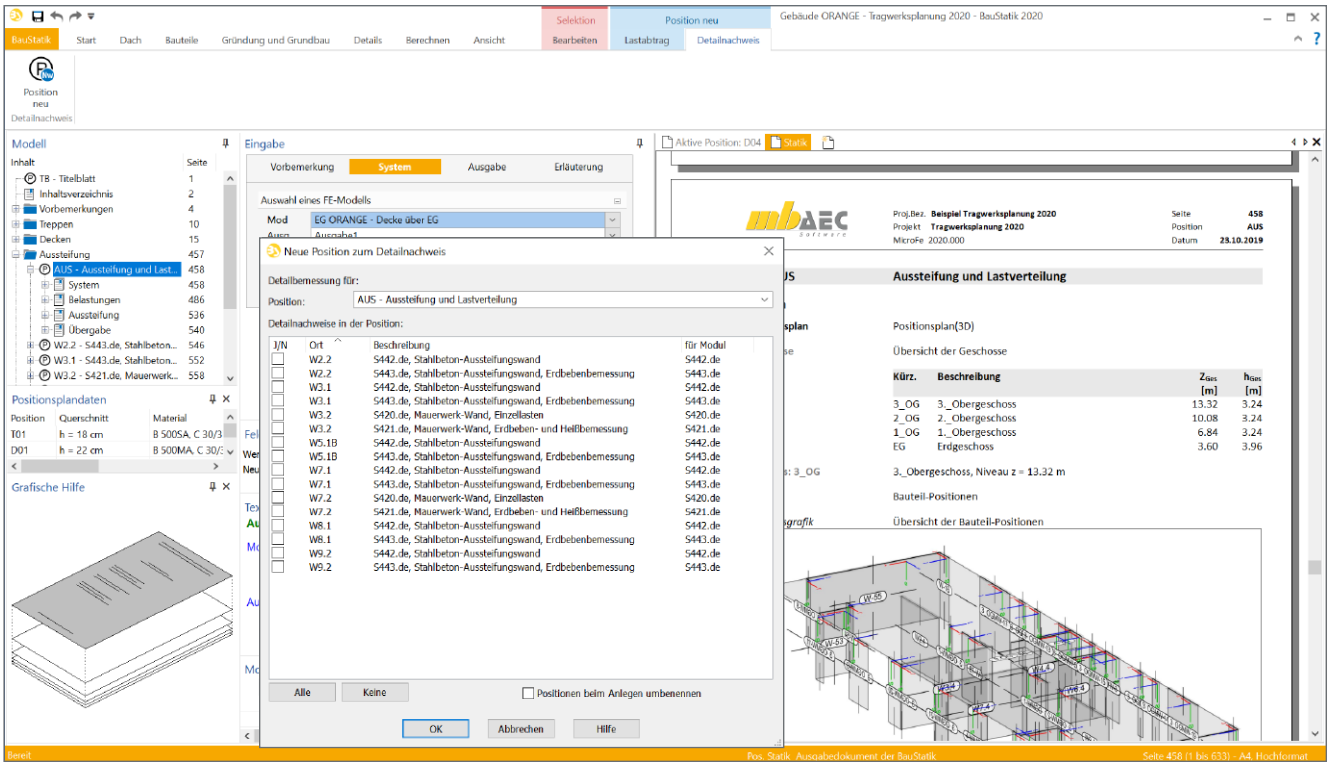


Bild 12. Erzeugen der Bauteilnachweise über BauStatik-Module mit „Position neu zum Detailnachweis“

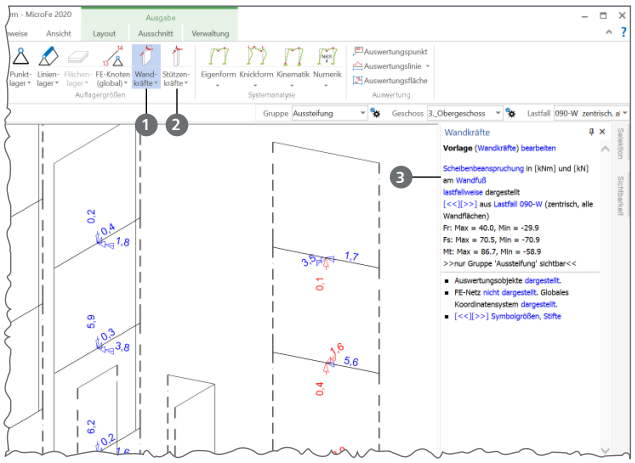


Bild 13. Darstellung der Schnittgrößen am Wandfuß

Berechnung in die BauStatik einfügen

MicroFe bietet spezielle prüffähige Ausgaben zur Dokumentation der Nachweisführung, Lastermittlung und Lastverteilung. Die einzelnen Ausgaben werden in MicroFe in der Ausgabenverwaltung zu einer Zusammenstellung zusammengeführt. Mit Hilfe des BauStatik-Moduls „S019 MicroFe einfügen“ können diese Zusammenstellungen Teil des Statik-Dokuments werden. Für die weitere Nachweisführung der Bauteile und Übernahme der nachweisrelevanten Parameter ist das Einfügen mit dem Modul „S019“ in jedem Fall erforderlich.

Bauteile nachweisen

Die Berechnung mit dem MicroFe-Grundmodul „M130.de“ ist auf die Nachweisführung der Aussteifung (Labilität), die Verteilung der horizontalen Einwirkungen auf die Bauteile sowie eine praxisgerechte Auswertung und Dokumentation optimiert.

Für die Nachweisführung der einzelnen Bauteile werden die spezialisierten Module der BauStatik eingesetzt. Alle geometrischen Informationen werden bauteilorientiert zur Übernahme angeboten. Ebenso wie die verteilten horizontalen Einwirkungen je Bauteil. Über die BauStatik-Option „Position neu zum Detailnachweis“ (Bild 12) können die einzelnen BauStatik-Positionen, die zur Nachweisführung benötigt werden, in einem Zug erzeugt werden. Hierzu wird die BauStatik-S019-Position im BauStatik-Modell markiert und die Option über das Kontextregister „Detailnachweis“ gestartet. Über den zugehörigen Dialog kann auf alle aussteifenden Wände des M130.de-Modells zugegriffen werden. Zu beachten ist in diesem Dialog, dass jede aussteifende Wand zweimal aufgeführt wird, da sowohl für den Stahlbetonbau als auch für den Mauerwerksbau zwei BauStatik-Module unterstützt werden.

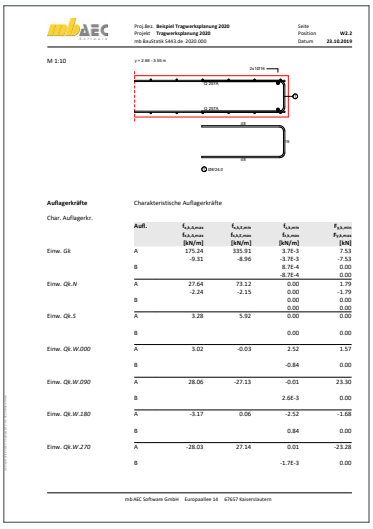


Bild 14. Bewehrungswahl für Stahlbeton-Aussteifungswand

In der BauStatik werden alle aussteifenden Wand-Positionen zur Übernahme angeboten, die in der Ausgabe „Lastübergabe (3D)“ der in die BauStatik eingefügten Ausgabenzusammenstellung dokumentiert werden. Sollen jedoch nicht alle Positionen sondern nur eine Teilmenge nachgewiesen werden, bietet es sich an, in MicroFe eine Gruppe zu erzeugen und alle gewünschten Positionen dieser zuzuordnen. Diese Gruppe wird in den Eigenschaften der Ausgabe „Lastübergabe (3D)“ (1) ausgewählt.

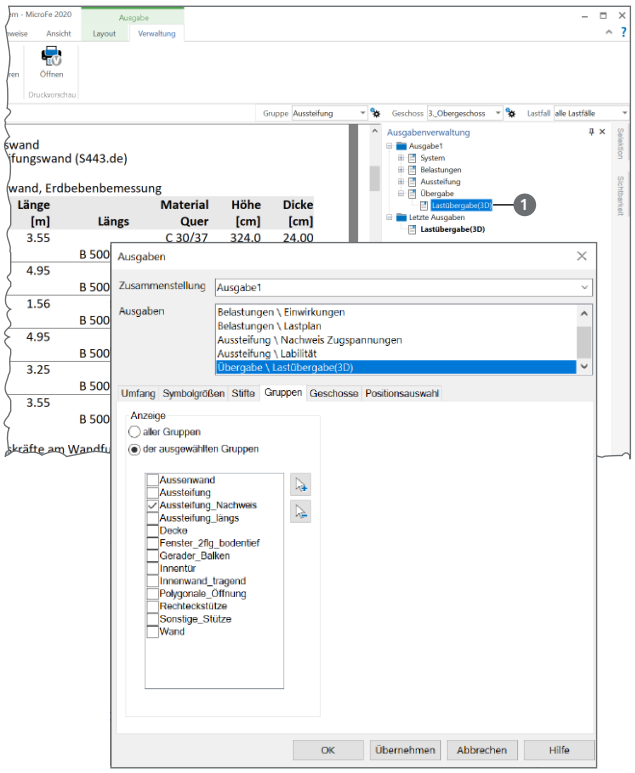


Bild 15. Ausgabe „Lastübergabe(3D)“ mit Auswahl des Ausgabeumfanges

Somit reduziert sich zum einen der Umfang der Liste in der BauStatik-Übernahme zum Detailnachweis (Bild 12), zum anderen wird der Ausgabeumfang auf das Wesentliche reduziert. Die folgenden BauStatik-Module können für die Wandnachweisführung genutzt werden:

- S420.de Mauerwerk-Wand, Einzellasten
- S421.de Mauerwerk-Wand, Erdbeben- und Heißbemessung
- S442.de Stahlbeton-Aussteifungswand
- S443.de Stahlbeton-Aussteifungswand, Erdbebenbemessung

Aus dem Aussteifungssystem werden die Schnittgrößen für den Bauteilnachweis übertragen (Momente, Schubkräfte und Normalkräfte), die aus den horizontal auf das Tragwerk wirkenden Belastungen entstehen. Um das Lastniveau zu komplettieren, sind die vertikalen Belastungen je Bauteil, z.B. aus den Berechnungen der Geschossdecken, zu übernehmen.

Tipp: Lastabtrag aus Geschossdecken
Um die vertikalen Belastungen aus den aufliegenden Geschossdecken zu übernehmen, die mit MicroFe als 2D-Platte bemessen wurden, sollte idealerweise der Lastabtrag mit der Lastart „Belastungen (summiert) am Wandkopf“ verwendet werden.

Fazit

Mit dem Modul „M130.de MicroFe 3D Aussteifung – Massivbau-Aussteifungssysteme“ wird die mb WorkSuite um eine wichtige Aufgabe komplettiert. Das Modul ermöglicht die Nachweisführung und Bearbeitung der Gebäudeaussteifung mit unregelmäßigen Grundrissen. Durch ein hohes Maß an Praxisbezug bietet es eine einzigartige sichere und intuitive Bedienung. Das Zusammenspiel mit den hochspezialisierten BauStatik-Modulen zur Bauteilbemessung rundet den Bedienkomfort weiter ab und ermöglicht eine deutliche Reduktion der Bearbeitungszeit. Alle Lastermittlungen, Berechnungen und Nachweisführungen werden gut verständlich und prüffähig dokumentiert.

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

Literatur

[1] Heuß, S.: Aussteifung unregelmäßiger Systeme. mb-news 6/2019

[2] Öhlenschläger, M.: Arbeiten mit Strukturelementen. mb-news 6/2018

[3] Öhlenschläger, M.: Erdbebenanalyse mit MicroFe. mb-news 7/2018

[4] Hohenstern, S.: Lasten aus Gebäudehülle. mb-news 7/2017

Preise und Angebote

S811.de Aussteifungssystem mit Windlastverteilung – EC 1, DIN EN 1991-1-1, 1-3, 1-4	**590,– EUR**
M031.de Lastmodell Gebäudehülle für MicroFe und EuroSta (Wind, Schnee, Fassade, Dach) – EC 1, DIN EN 1991-1-1, 1-3, 1-4	**790,– EUR**
M130.de MicroFe 3D Aussteifung – Massivbau-Aussteifungssysteme – EC 1, DIN EN 1992-1-1:2011-01	**1.990,– EUR**
M510 Grundfrequenz, Grundschwingformen	**590,– EUR**
M513 Erdbebenuntersuchung für MicroFe und EuroSta (Zusatzmodul zu M510, M610, M710)	**1.290,– EUR**

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: November 2019

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Preisliste: www.mbaec.de