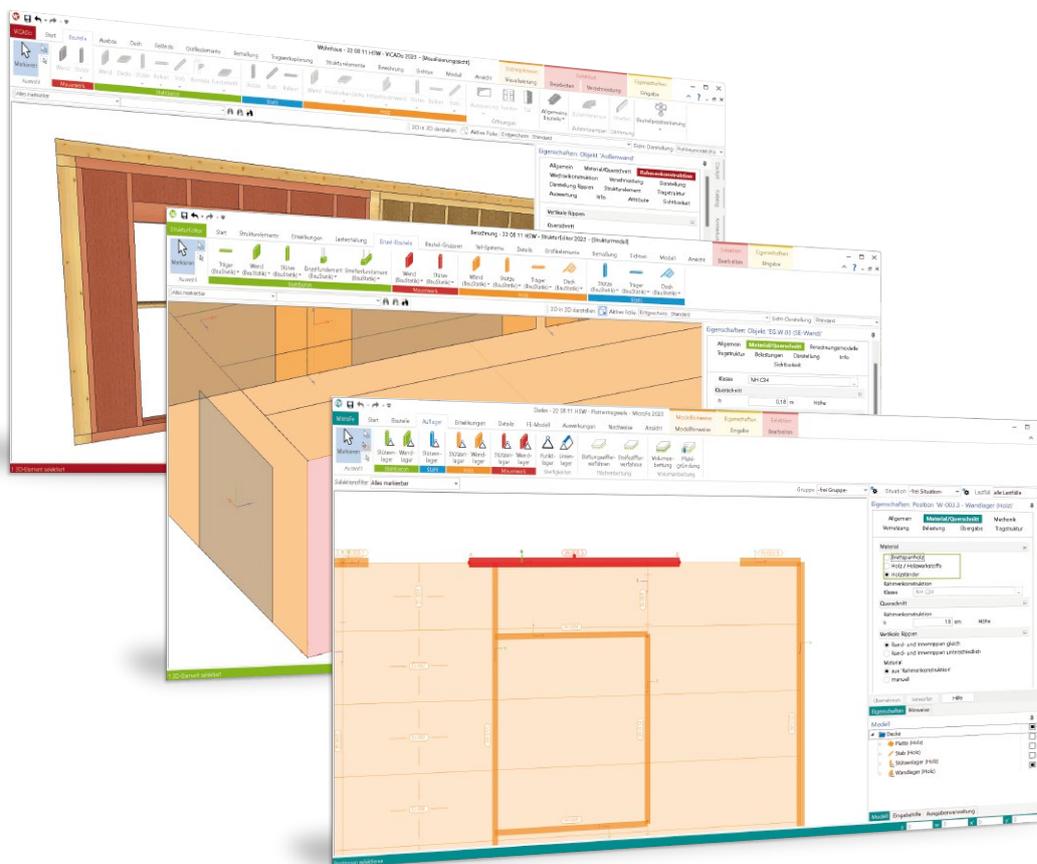


Dipl.-Ing. (FH) Markus Öhlenschläger

Holz-Ständerwände in der mb WorkSuite 2023

Durchgängige Bearbeitung aus dem Architekturmodell bis zur Bauteilbemessung

In der mb WorkSuite 2023 zieht sich das Bauteil „Holz-Ständerwand“ durch alle Systeme und ermöglicht somit einen einzigartigen und durchgehenden Arbeitsablauf von der Planung über die Berücksichtigung im Strukturmodell bis zur bauteilbezogenen Nachweisführung. Besonders hervorzuheben sind hierbei die Berücksichtigung im Nachweis der Aussteifung sowie die detaillierte Ausgestaltung in ViCADo.



Einleitung

Bei mehr und mehr Bauprojekten spielt der Holzbau eine wichtige Rolle. Neben den positiven ökologischen Eigenschaften bringt auch das geringere Eigengewicht Vorteile für das Tragwerk. Darüber hinaus liegt mit der Holz-Ständerbauweise ein weiterer Vorteil in der Einfachheit der Bauweise. Es handelt sich um klassische Bauteilfügungen, die ohne Spezialmaschinen oder Spezialfähigkeiten auch von klassischen Handwerksbetrieben realisiert werden können.

Holz-Ständerwände bestehen im Wesentlichen aus drei Bestandteilen: der Rahmenkonstruktion aus vertikalen und horizontalen Rippen, den Beplankungen sowie den Bekleidungen für Innen- und Außenbereiche. Die Weiterleitung von

vertikalen Belastungen wird über die Rippen in der Rahmenkonstruktion gewährleistet. Zur Übertragung von horizontalen Beanspruchungen werden die Beplankungen herangezogen. Über die Bekleidungen können für Holz-Ständerwände alle gewünschten Erscheinungen erreicht werden. Eine typische Holzoptik ist ebenso wie eine klassische, verputzte Oberfläche möglich.

Jede Phase der Bauplanung von Holz-Ständerkonstruktionen bietet besondere, vom klassischen Massivbau abweichende Herausforderungen. Mit der mb WorkSuite 2023 sind die einzelnen Anwendungen ViCADo, BauStatik und MicroFe für diese Anforderungen bestens vorbereitet und für die Planung geeignet. Besonders ist hier die konsequente und durchgängige Weitergabe von Informationen ein wesentlicher Vorteil.

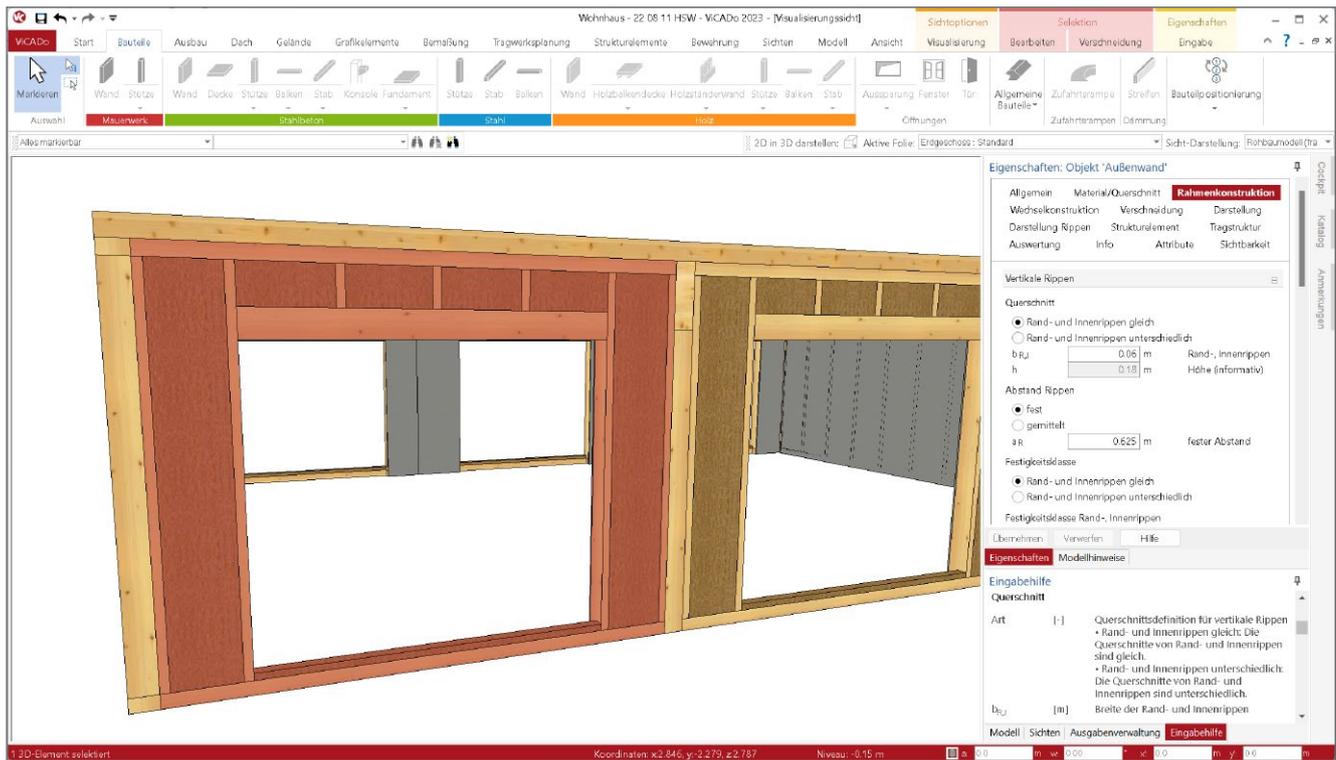


Bild 1. Holz-Ständerwand im Architekturmodell in ViCADo

Modellierung im Gebäudemodell in ViCADo

Ausgangspunkt für die durchgängige Projektbearbeitung mit der mb WorkSuite stellt das Architekturmodell in ViCADo dar. Aus einzelnen Bauteilen wie Wände, Stützen und Decken wird das Gebäudemodell aufgebaut. Ziel des Architekturmodells ist es, eine möglichst exakte Abbildung des geplanten Bauwerks zu erreichen.

Rahmenkonstruktion der Holz-Ständerwände

Für Wand- und Deckenbauteile bietet ViCADo einen mehrschaligen Schicht-Aufbau an. Durch dieses Merkmal werden komplexe Wandaufbauten mit wenigen Klicks modelliert. Die einzelnen Schichten der mehrschaligen Wände erhalten eine „Funktion“ wie z.B. „Dämmung“, „Außen- oder Innenschale“ sowie „Installationsebene“.

Die neuen Bauteile „Holz-Ständerwände“ erhalten die spezielle Funktion mit dem Namen „Rahmenkonstruktion“. Mit dieser Auswahl erfolgt die Festlegung zur Anordnung der Rippen in der Holz-Ständerwand. Diese Funktion kann je Wand einmal gewählt werden. Die genaue geometrische Beschreibung, getrennt nach vertikalen und horizontalen Rippen, erfolgt im gleichnamigen Kapitel „Rahmenkonstruktion“ des Bauteils.

Zusätzlich bietet das weitere Kapitel „Wechselkonstruktion“ grundlegende Informationen für die Ausbildung der Rippen im Bereich von Fenster- und Türöffnungen. Mit der Modellierung von Fenstern und Türen werden die Inhalte aus dem Kapitel an jede Öffnung separat übertragen, so dass eine jeweils unabhängige Bearbeitung der Wechselkonstruktion möglich wird.

Beplankungen

Ebenso wichtig wie die Rahmenkonstruktion ist für eine Holz-Ständerwand auch die Beplankung der Rippen. Für Beplankungen wird die gleichnamige Funktion „Beplankung“ gewählt. Zur Abbildung von aussteifenden Beplankungen ist auch für diese Schichten die Option „tragend“ auszuwählen.

Strukturelemente für Holz-Ständerwände

Wie aus den bestehenden werkstoffbezogenen Bauteilen bekannt, wird die Erstellung von Strukturelementen im Kapitel „Strukturelement“ gesteuert. Durch die Kombination der Eigenschaft „tragend“ mit der Option „Strukturelement erzeugen“, sind die notwendigen Entscheidungen getroffen, damit aus dem Architekturmodell ein Strukturmodell abgeleitet werden kann. Das Strukturmodell bietet die Grundlage für die folgenden Schritte zur Nachweisführung der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit für die einzelnen Bauteile.

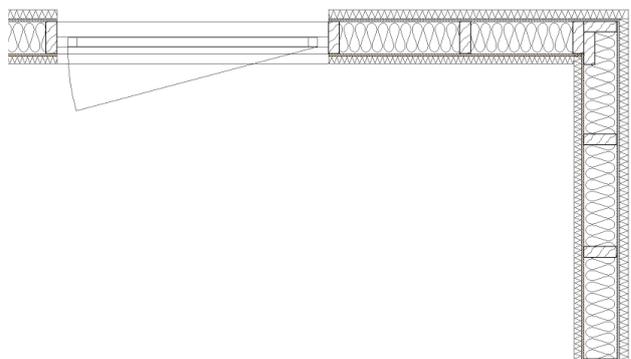


Bild 2. Ausbildung der Rahmenkonstruktion in einer Wandecke

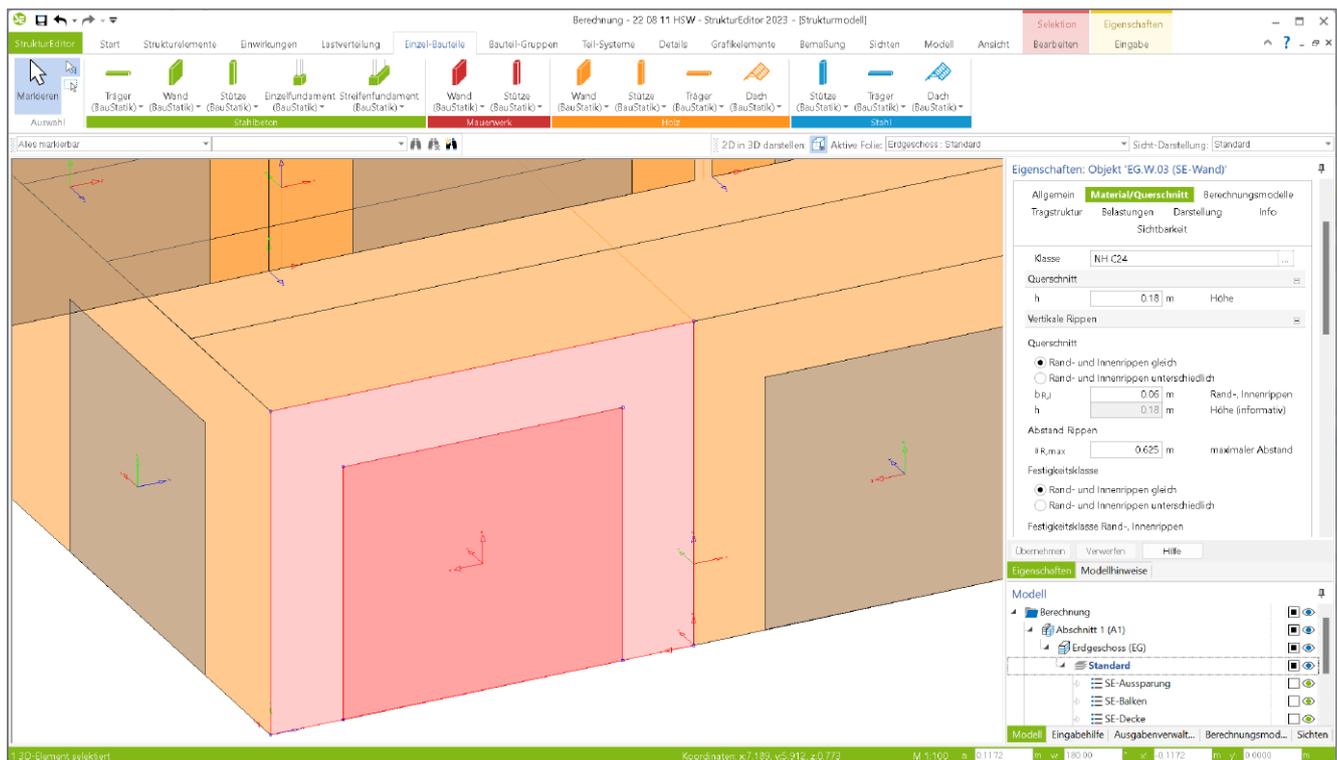


Bild 3. Holz-Ständerwand als flächiges Element im Strukturmodell

Bestandteil im Strukturmodell

Mit dem Strukturmodell liegt im StrukturEditor eine geometrisch einheitliche Grundlage für alle statischen Analysen und Berechnungen vor. In dieses Strukturmodell reiht sich auch die Holz-Ständerwand ein. Alle für die Berechnung und Nachweisführung relevanten Informationen trägt das Strukturelement in sich. Dies betrifft die Rippen, die Beplankung sowie die Verbindungsmittel.

Rahmenkonstruktion im Strukturelement

Das Strukturelement „SE-Wand“ beschreibt geometrisch ein flächiges, zweidimensionales Objekt (Länge und Höhe). Diese Objekte verfügen über weitere nicht-geometrische Informationen wie z.B. der Wanddicke und Informationen zu Materialien und Festigkeitsklassen. Das Strukturelement „SE-Wand“ beinhaltet alle möglichen Ausführungen, von Mauerwerk und Stahlbeton, über flächige Holzwände bis zu den Holz-Ständerwänden. Über entsprechende Entscheidungen in den Eigenschaften wird die Ausführung festgelegt.

Über die Auswahl „Bauart = Holzbau“ und „Konstruktion = Rahmenkonstruktion“ bildet ein SE-Wand ein Holz-Ständerwand ab. In der Folge ermöglicht das Kapitel „Material/Querschnitt“ die Eingabe aller nachweis- und steifigkeitsrelevanter Eingaben zu den Rippen, der Beplankung sowie der Verbindungsmittel.

Definition der Verbindungsmittel

Alle Informationen zu den Verbindungsmitteln, zur Verbindung der Beplankung mit der Rahmenkonstruktion, werden im Strukturelement „SE-Wand“ verwaltet.

Dank der zentralen Verwaltung stehen diese Informationen zum einen für die Ermittlung der Elementsteifigkeiten in MicroFe, zum anderen für die Nachweisführung in der BauStatik zur Verfügung.

Berechnungsmodelle erstellen

Der Einsatz eines Strukturmodells in der Tragwerksplanung führt nicht zwangsläufig zur Berechnung und Nachweisführung mithilfe eines 3D-FE-Modells. Es bietet vielmehr eine klare und eindeutige Grundlage für eine Vielzahl von möglichen Untersuchungen und Berechnungen, auch nach dem klassischen Prinzip der Positionsstatik.

Als Grundlage für unterschiedliche Berechnungen werden im StrukturEditor Berechnungsmodelle erstellt. Diese bilden z.B. eine nachweisrelevante Teilmenge des Strukturmodells ab. Die Strukturelemente „SE-Wand“ zur Abbildung von Holz-Ständerwänden können in den folgenden Berechnungsmodellen verwendet werden:

1. BauStatik-Modul S820.de Holz-Aussteifungssystem mit Windlastverteilung
2. BauStatik-Modul S821.de Holz-Wandscheibe
3. MicroFe M100.de Deckenplatte
4. MicroFe M120.de Falwerk
5. MicroFe M130.de Aussteifung

Unterschiede zwischen den Verwendungen

Werden z.B. im Rahmen der Bemessung und Nachweisführung Änderungen an den Bauteilen erforderlich, können Unterschiede zwischen den Verwendungen, mithilfe der Modell-Hinweise, ausgeglichen werden.

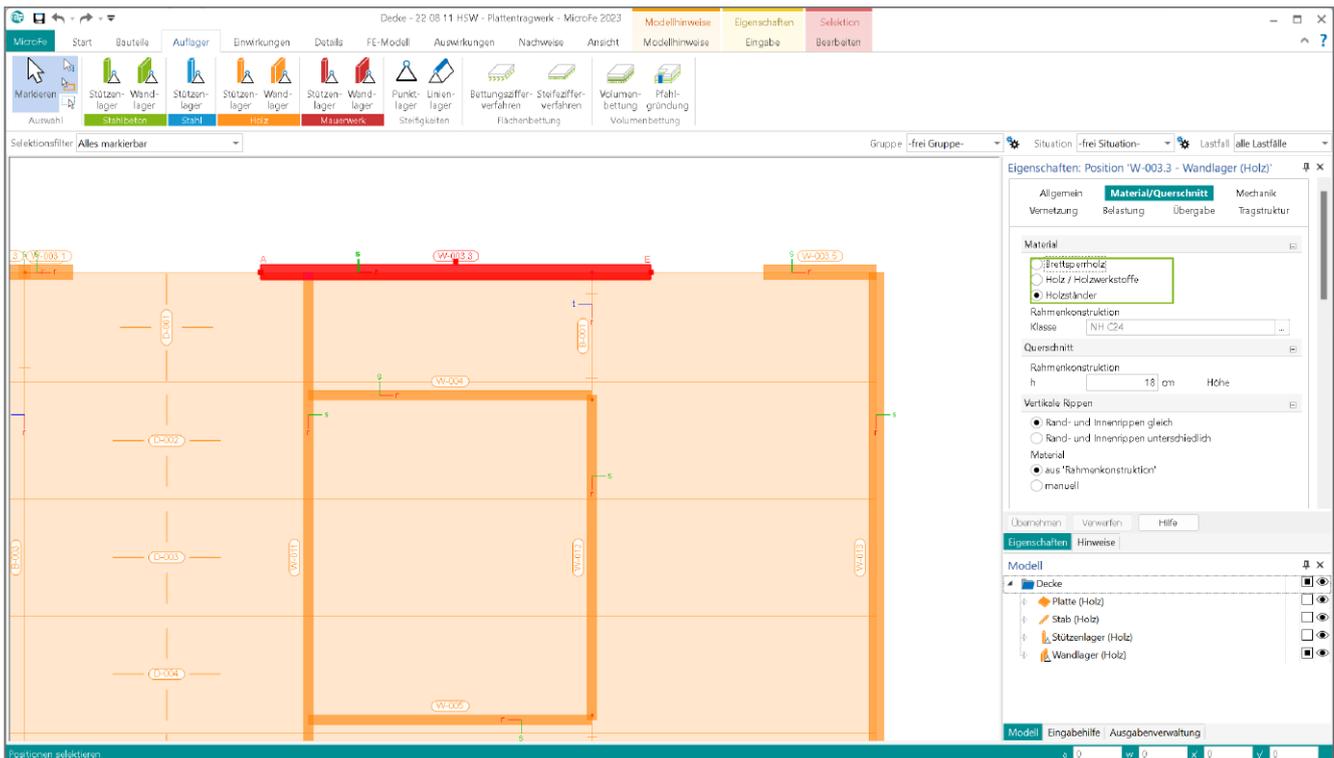


Bild 4. Holz-Ständerwand als Linienlager im Bemessungsmodell einer Holz-Decke

Berücksichtigung bei Berechnungen in MicroFe

Für komplexere Tragwerke und eine realistischere Abbildung des Tragverhaltens stellt die Finite-Elemente-Methode eine gute und etablierte Berechnungsmethode dar. Verschiedene FE-Ansätze mit abweichenden mechanischen Ansätzen ermöglichen unterschiedliche Arten von Berechnungen. In der Anwendung für das Bauwesen kommen vorrangig 2D-FE-Berechnungen für z.B. Deckensysteme oder 3D-FE-Systeme, z.B. für Berechnungen am Gesamt- oder Teilsystem, zum Einsatz. Zusätzlich wird die FE-Methode auch für 2D- oder 3D-Stabwerksberechnungen angewendet.

Holz-Ständerwände als Linienlager

Alle vertikalen Belastungen in einem Tragwerk sind mit ausreichender Sicherheit bis in den Baugrund abzutragen. In einer Holz-Ständerwand übernehmen diese Aufgabe die vertikalen und horizontalen Rippen. Somit wird es erforderlich, das Tragverhalten einer Holz-Ständerwand im Rahmen einer 2D-FE-Deckenberechnung korrekt abbilden zu können.

MicroFe zeichnet sich für die Modellierung von Lagerungen durch die „bauteilbezogenen Lager“ aus. Der Vorteil liegt hierbei auf der Hand: in den Lagerpositionen werden alle steifigkeitsrelevanten Informationen eingetragen. Das MicroFe-Modul „M100.de“ ermittelt aus diesen realistische Federwerte. Diese komfortable Ermittlung von Federwerten wird auch für Holz-Ständerwände durchgeführt. Dank der durchgängigen Bearbeitung werden hierfür keine redundanten Eingaben erforderlich. Alle Informationen können aus dem Architekturmodell bis zur Berechnung weitergereicht werden.

Holz-Ständerwände in der Aussteifungsberechnung

Zusätzlich zu den vertikalen sind auch die horizontalen Belastungen sicher in den Baugrund einzuleiten. Diese Aufgabe übernehmen die Beplankungen, in Verbindung mit den Rippen. Im Zuge dieser Berechnung steht nicht nur die Verteilung der Belastung auf die einzelnen aussteifenden Bauteile im Fokus, sondern auch die Nachweisführung, dass das Aussteifungssystem im Tragwerk eine ausreichende Steifigkeit aufweist.

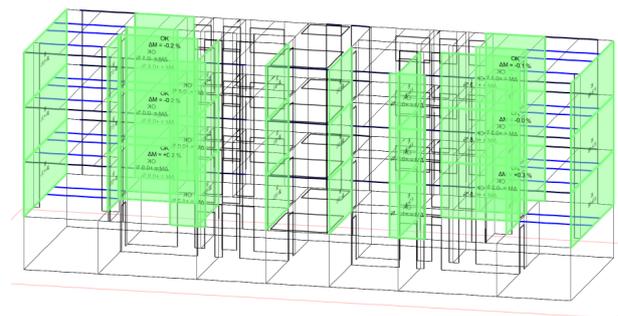


Bild 5. Holz-Ständerwand in der Aussteifungsberechnung

Für diese Aufgaben, Nachweis des Aussteifungssystems und Verteilung der horizontalen Belastungen, bietet MicroFe mit dem Modul „M130.de“ eine optimierte 3D-FE-Berechnung an. Durch den Weg in eine 3D-FE-Berechnung können alle Anwendungsgrenzen, wie z.B. orthogonal angeordnete Wände oder durchgängige Grundrisse je Geschoss, die von vereinfachten Berechnungsverfahren bekannt sind, überschritten werden. Das Besondere bei der Aussteifungsberechnung mit MicroFe M130.de sind die umfangreichen Kombinationsmöglichkeiten von Werkstoffen und Bauweisen. Es können z.B. Holz-Ständerwände sowohl mit Brettsperrholzwänden als auch mit Stahlbeton- und Mauerwerkswänden in einem Tragwerk bzw. einer Berechnung kombiniert werden.

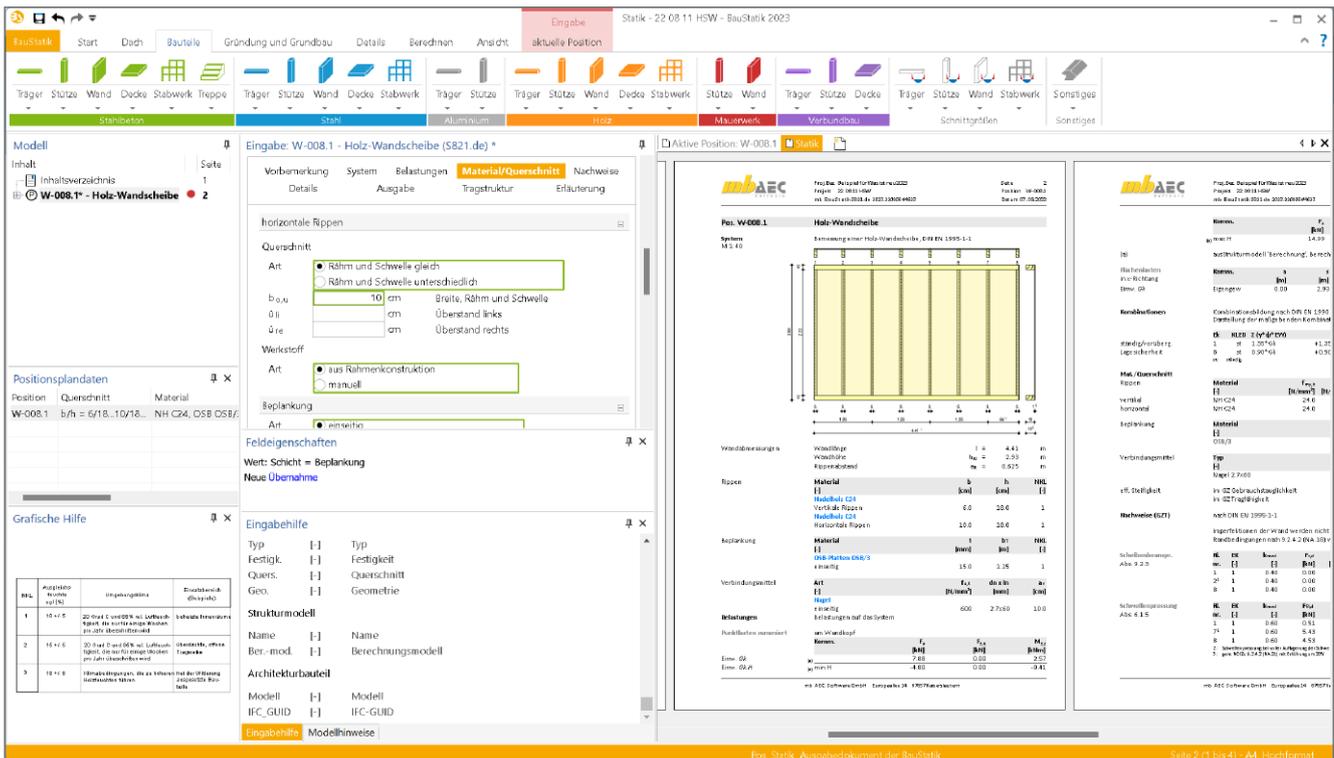


Bild 6. Bemessung von Holz-Ständerwänden im BauStatik-Modul S821.de

Bemessung in der BauStatik

Die Anwendung BauStatik in der mb WorkSuite bietet eine große Anzahl von einzelnen Modulen, die eine effektive Bearbeitung nach dem Prinzip der Positionsstatik ermöglichen. In den Modulen zur Bearbeitung von Holz-Tragwerken spielen Holz-Ständerwandkonstruktionen eine wichtige Rolle.

Aussteifung nach vereinfachtem Verfahren

Liegen in einem Tragwerk einfache geometrische Bauteilordnungen vor, können für die Nachweisführung der Gebäudeaussteifung vereinfachte Berechnungsmethoden angewendet werden. Das BauStatik-Modul S820.de stellt für einheitliche Grundrisse je Geschoss eine schnelle Art der Berechnung zur Verfügung.

Durch Erstellung eines Berechnungsmodells im StrukturEditor können alle Informationen der aussteifenden Bauteile in der BauStatik-Position verwendet werden. Redundante Eingaben entfallen. Mit der Position werden nicht nur horizontale Belastungen ermittelt, sondern auch auf die Bauteile verteilt. Mit der Freigabe in der BauStatik können die verteilten horizontalen Belastungen bei der Erstellung von Berechnungsmodellen im StrukturEditor verwendet werden.

Bauteilbemessung

Zur Bemessung und Nachweisführung der Holz-Ständerwände laufen alle Informationen und Ergebnisse in der BauStatik zusammen. Hier werden die einzelnen Bestandteile dimensioniert und nachgewiesen. Auch die Verbindungen und Übergänge zwischen den Wand- und Deckenbauteilen werden in der BauStatik bearbeitet und nachgewiesen.

Über den Weg der Ermittlung von Unterschieden zwischen den Verwendungen, z.B. Linienlager in MicroFe, Aussteifung in MicroFe oder BauStatik, können Ergebnisse aus der Bemessung in der BauStatik bis in das ViCADO-Modell zurückgeführt werden.

Fazit

Für immer mehr Bauwerke werden Konstruktionen in Holzbauteile gewählt. Die mb WorkSuite reagiert auf diese Entwicklung und liefert praxisgerechte Werkzeuge für eine effektive Bearbeitung. Mit der mb WorkSuite 2023 steht eine einzigartige, durchgängige Projektbearbeitung für den Holzbau zur Verfügung. In besonderer Weise stechen hier ViCADO und MicroFe heraus. Zum einen durch die Möglichkeiten der Modellierung in ViCADO, zum anderen durch die Integration der Holz-Ständerwände in die Berechnung der Gebäudeaussteifung in MicroFe M130.de.

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

mbinar-Serie 2022 „Arbeiten mit der mb WorkSuite 2023“

Mehr zum Thema Holz-Ständerwände erfahren Sie in den Vorträgen am Tag 1 und Tag 4 unserer mbinar-Serie. Mehr ab Seite 22 oder unter:
<https://www.mbaec.de/mbinar-serie>