

Dipl.-Ing. Thomas Blüm

Wände in Holztafelbauart

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls

S423.de Holz-Ständerwand - EC 5, DIN EN 1995-1-1:2010-12

Mit dem Modul S423.de können Wände in Holztafelbauart unter horizontaler und vertikaler Scheibenbeanspruchung bemessen werden. Die Verbindung der Beplankung mit den Rippen erfolgt über stiftförmige Verbindungsmittel wie Nägel, Klammern oder Schrauben. Dabei können unterschiedliche Beplankungsarten und Verbindungsmittel auf der Innen- und Außenseite berücksichtigt werden. Die Bemessung erfolgt nach DIN EN 1995-1-1 mit den erforderlichen Tragfähigkeits- und Gebrauchtauglichkeitsnachweisen. Optional können auch der Lagesicherheitsnachweis, der Nachweis im Brandfall und die Verformungsnachweise geführt werden.

The screenshot shows the mbAEC software interface for the S423.de Holz-Ständerwand module. The interface is divided into several sections:

- Modell:** A tree view on the left showing the project structure, including 'System', 'Belastungen', 'Material/Querschnitt', and 'Erklärung'.
- Eingabe S423.de - Holz-Ständerwand (S423.de):** A central panel with tabs for 'Vorbemerkung', 'System', 'Belastungen', 'Material/Querschnitt', and 'Erklärung'. It contains input fields for various parameters like 'Wandlänge', 'Wandhöhe', 'Rippenabstand', 'Material', and 'Beplankung'.
- Positionen:** A section on the right showing the position of the wall within the building, including 'Wandlänge', 'Wandhöhe', and 'Rippenabstand'.
- Belastungen:** A section on the right showing the load distribution, including 'Belastungen auf das System' and 'Belastungen auf die Beplankung'.
- Erklärung:** A section on the right showing the explanation of the calculation results, including 'Kombinationen' and 'Max./Querschnitt'.

The interface also includes a 'Grafische Hilfe' (Graphic Help) section with a 3D model of the wall and a 'Grafische Hilfe' (Graphic Help) section with a 3D model of the wall.

Allgemein

Die Holztafelbauart ist ein etabliertes Bauverfahren im modernen Holzbau. Sie kombiniert wirtschaftliche Vorfertigung mit hoher Tragfähigkeit und flexibler Gestaltung. In dieser Bauart werden ein- oder beidseitig beplankte Holzrahmenbauelemente als Wandtafeln eingesetzt, die tragende, aussteifende und raumabschließende Funktionen übernehmen.

Die tragende Ebene besteht typischerweise aus einem Holzrahmen aus vertikalen Stielen und horizontalen Rähmen (Schwellen und Riegeln), die durch Plattenwerkstoffe wie OSB, Gipsfaser- oder zementgebundene Platten beplankt werden. Die Verbindung erfolgt mittels Nägeln, Klammern oder Schrauben. Die Beplankung wirkt als scheibenbildend-

des Element, das die Lasten über die Verbindungsmittel in die Rahmenkonstruktion einleitet.

Diese Bauweise eignet sich nicht nur für Einfamilienhäuser, sondern wird zunehmend auch im mehrgeschossigen Holzbau eingesetzt.

System

Im Kapitel „System“ erfolgt die Eingabe der Wandabmessungen über die Definition der Wandlänge und der lichten Wandhöhe. Alternativ kann auch im Kapitel System eine Übernahme aus dem Modul S820.de Holz-Aussteifungssystem mit Windlastverteilung erfolgen. Damit können die Wandgeometrie und die horizontalen Aussteifungslasten übernommen werden.

Belastung

S423.de ermittelt das Eigengewicht der Wand automatisch. Außerdem können folgende manuelle Belastungen vorgegeben werden:

- vertikale Belastung am Wandkopf in Form einer Gleichlast oder Punktlasten auf einzelne Rippen
- Gleichflächenlast in horizontaler Richtung auf die Wand
- Aufsummierte Belastungen (Normalkraft, Schubkraft und Momente) am Wandkopf bzw. Wandfuß

Die letzte Belastungsart dient dazu, Lasten aus anderen Positionen zu übernehmen.

Bild 1. Eingabekapitel „Belastung“

Material/Querschnitt

Die Wandtafel besteht aus mehreren Einzelteilen wie Rippen, Schwelle, Kopfrähm und Beplankung. Diese können unterschiedliche Abmessungen und Materialien haben.

Die Eingabe ist so aufgebaut, dass möglichst wenige wiederholende Eingaben erforderlich sind und trotzdem alles individuell vorgegeben werden kann.

Für die horizontalen Rippen (Rähm und Schwelle) kann ein vorhandener Überstand beim Nachweis der Schwellenpressung berücksichtigt werden.

Für die Rahmenkonstruktion stehen folgende Materialien aus der Stammdatenbibliothek zur Wahl:

- Nadelholz und Brettschichtholz
- Laubholz
- KVH, Duo- und Trio-Blaken
- Furnierschichtholz (Kerto, BauBuche, Steico)

Um der Wirtschaftlichkeit Rechnung zu tragen, wird im Holztafelbau gerne eine Kombination aus verschiedenen Materialien verwendet. So werden beispielsweise Stegträger und Furnierschichtholz-Rechteckquerschnitte gemeinsam eingesetzt. Dabei werden Schwelle, Rähm und Randrippen aufgrund der Anschlusssituation häufig mit Furnierschichtholz

und die Innenrippen mit Stegträgern (STEICOjoist) ausgeführt. Diese besondere Querschnittseingabe mit unterschiedlichen Werkstoffen für die Wandkomponenten ist im Modul S423.de möglich.

Bild 2. Eingabe der Rippen

Die Beplankung kann ein- oder zweiseitig ausgeführt werden. Dabei können auf der Innen- und Außenseite unterschiedliche Beplankungsarten und Verbindungsmittel berücksichtigt werden. Als Beplankung stehen folgende Plattenwerkstoffe zur Verfügung:

- Furnierschichtholz (Kerto, BauBuche, STEICO)
- Sperrholzplatten
- OSB-Platten
- Kunstharzgebundene Spanplatten
- Zementgebundene Spanplatten
- Faserplatten
- Holzfaserplatten (STEICO)
- Gipskartonplatten (Norm, KNAUF Diamant x X und SX)
- FERMACELL Gipsfaser-Platten

Bild 3. Auswahl des Plattenwerkstoffs

Beim Nachweis von Wandscheiben nach DIN EN 1995-1-1 wird von einer einlagigen Beplankung ausgegangen. Die zusätzliche aussteifende Wirkung einer zweiten Beplankungsebene wird nicht berücksichtigt. Eine Besonderheit im Modul gibt es bei Verwendung der Diamant X und Diamant SX GKFL.

Hier darf eine zweite Beplankungslage rechnerisch berücksichtigt werden. Dabei gelten die konstruktiven Anforderungen und Festlegungen wie für einlagig beplankte Wandscheiben. Die Besonderheiten der ETA-13/0800 (Diamant X GKFI) und ETA-23/0395 (Knauf Diamant SX GKFI) sind im Modul implementiert.

Als Verbindungsmittel stehen Nägel, Klammern und Schrauben aus den Stammdaten zur Auswahl. Sollten die gewünschten Verbindungsmittel nicht vorliegen, können diese wie gewohnt in der Stammdatenbibliothek ergänzt werden. Bei unterschiedlicher Beplankung für die Außen- und Innenseite können für beide Seiten unterschiedliche Verbindungsmittel definiert werden.

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) erfolgen nach [1], 9.2.4 „Vereinfachter Nachweis von Wandscheiben – Verfahren A“.

Beplankung und Verbindungsmittel

Horizontalkräfte am Wandkopf führen zu Schubkräften in der Wandebene. Diese muss von der Beplankung und den Verbindungsmittel aufgenommen und an den Wandfuß übertragen werden. Die maßgebende Tragfähigkeit ergibt sich aus der Verbindungsmitteltragfähigkeit, der Schubfestigkeit des Plattenwerkstoffs und der Tragfähigkeit auf Plattenbeulen.

$f_{v,0,k}$	$\min \begin{cases} k_{v1} \cdot c \cdot \frac{F_{v,Rd}}{a_v} & \text{Verbindungsmittel} \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot t & \text{Schubfestigkeit der Platte} \\ k_{v1} \cdot k_{v2} \cdot f_{v,d} \cdot \frac{35t^2}{a_r} & \text{Schubbeulen} \end{cases}$
Mit	
k_{v1}	Beiwert zur Berücksichtigung der Verbindungsart. Für Tafeln mit allseitig schubsteif verbundene Plattenrändern 1,0
k_{v2}	Beiwert zur Berücksichtigung von Zusatzbeanspruchungen rechtwinklig zu den Rippen. 0,33 bei einseitiger Beplankung 0,5 bei beidseitiger Beplankung
$F_{v,Rd}$	Bemessungswert der Verbindungsmittel auf Abscheren
a_v	Abstand der Verbindungsmittel untereinander
c	1,0 für $L \geq H/2$ $\frac{L}{H/2}$ für $L < H/2$
$f_{v,d}$	Bemessungswert der Schubfestigkeit des Plattenwerkstoffs
t	Dicke der Platte
a_r	Abstand der Rippen

In der Eingabe zur Beplankung kann ein horizontaler Stoß vorgegeben werden. Nach [2], NCI zu 9.2.4.2 (NA.20) darf die Beplankung maximal einmal gestoßen werden, wenn der Stoß schubsteif ausgeführt wird. Weiterhin ist dies bei der Ermittlung der Tragfähigkeit (Reduzierung um 1/6) und dem Verformungsnachweis zu berücksichtigen.

Schwelle

Es erfolgt ein Querdrucknachweis für die Schwelle. Dabei wird die Druckkraft in jeder Rippe unter Berücksichtigung der Vertikalkräfte und zusätzlicher Vertikalkräfte infolge Scheibenschub ermittelt. Die rechnerische Querdruckfestigkeit darf nach [2], NCI zu 9.2.4.2 (NA.21) um 20% erhöht werden.

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{1,2 \cdot k_{c,90} \cdot f_{c,90d}} \leq 1,0$$

Mit

$\sigma_{c,90,d}$	$F_{c,90,d} / A_{ef}$
A_{ef}	wirksame Querddruckfläche der Schwelle
$k_{c,90}$	Beiwert für Schwellendruck, z.B. 1,25 für NH C24

Rippen

Für die Rippen erfolgt ein Nachweis auf Normalspannung. Für druckbeanspruchte Querschnitte wird auch die Stabilität untersucht. Dabei wird angenommen, dass bei einer zweiseitigen Beplankung und einem Rippenabstand nicht größer als das 50fache der Beplankungsdicke der Querschnitt in Tafelebene ausreichend gehalten ist und nur aus der Ebene heraus knicken kann. Gemäß [2], NCI zu 6.3.1 gilt dies auch bei einseitiger Beplankung und einem Seitenverhältnis $h/b \leq 4$. Ansonsten untersucht das Modul auch Knicken in Tafelebene.

Lagesicherheit

Der Nachweis der Lagesicherheit erfolgt auf Grundlage von [3], NDP zu A.1.3.1(3). Dabei wird zunächst untersucht, ob die Lagesicherheit des Bauteils gefährdet ist. Es gilt:

$$\frac{E_{d,dst}}{E_{d,stb}} \leq 1,0$$

$E_{d,dst}$	Bemessungswert der Auswirkung der destabilisierenden Einwirkungen
$E_{d,stb}$	Bemessungswert der Auswirkung der stabilisierenden Einwirkungen

Die Kombination von Einwirkungen ist nach [3], Gl. (6.10) zu bilden:

$$E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Für Nachweise der Lagesicherheit (EQU) sollten im Hochbau die Teilsicherheitsbeiwerte in Tabelle NA.A.1.2(A) verwendet werden. Dabei ist die Spalte P/T für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen zu verwenden.

Beim Nachweis der Lagesicherheit werden die charakteristischen Werte aller destabilisierend wirkenden Anteile der ständigen Einwirkungen ($E_{d,dst}$) mit dem Faktor $\gamma_{G,dst}$ und die charakteristischen Werte aller stabilisierenden Anteile ($E_{d,stb}$) mit dem Faktor $\gamma_{G,stb}$ multipliziert. Gemeint sind alle Anteile des betrachteten Lastmodells.

Ist der Nachweis der Lagesicherheit nicht erfüllt und ein Ansatz eines Bauteilwiderstands (z.B. für eine Zugverankerung) erforderlich, so ergibt sich beim Nachweis des Grenzzustandes E_{QU} :

$$E_{d,anch} = E_{d,dst} - E_{d,stb}$$

$E_{d,anch}$ Bemessungswert der Verankerungskraft

$E_{d,dst}$ Bemessungswert der Auswirkung der destabilisierenden Einwirkungen, ermittelt mit den Teilsicherheitsbeiwerten $\gamma_{G,dst}^*$ bzw. γ_Q

$E_{d,stb}$ Bemessungswert der Auswirkung der stabilisierenden Einwirkungen (ohne Bauteilwiderstand $R_{d,anch}$), ermittelt mit den Teilsicherheitsbeiwerten $\gamma_{G,stb}^*$

Daraus folgt:

$$E_{d,anch} = E_{Gk,dst} \cdot \gamma_{G,dst}^* + E_{Qk} \cdot \gamma_Q - E_{Gk,stb} \cdot \gamma_{G,stb}^*$$

Außerdem ist der Bemessungswert der Verankerungskraft bei günstiger Auswirkung aller ständigen Einwirkungen mit Tabelle NA.A.1.2(B) zu bestimmen:

$$E_{d,anch} = (E_{Gk,dst} - E_{Gk,stb}) \cdot \gamma_{G,inf} + E_{Qk} \cdot \gamma_Q$$

Der größere Bemessungswert der Verankerungskraft aus den beiden Gleichungen ist maßgebend.

Für den Nachweis des Verankerungsbauteils gilt:

$$E_{d,anch} \leq R_{d,anch}$$

Einwirkung	Symbol	Situationen	
		P/T	A/E
Ständige Einwirkungen			
<i>destabilisierend</i>	$\gamma_{G,dst}$	1,10	1,00
<i>stabilisierend</i>	$\gamma_{G,stb}$	0,90	0,95
Ständige Einwirkungen für den kombinierten Nachweis der Lagesicherheit, der den Widerstand der Bauteile mit einschließt			
<i>destabilisierend</i>	$\gamma_{G,dst}^*$	1,35	1,00
<i>stabilisierend</i>	$\gamma_{G,stb}^*$	1,15	0,95
Unabhängige ständige Einwirkungen			
<i>Auswirkung günstig</i>	$\gamma_{G,inf}$	1,00	1,00
Veränderliche Einwirkung			
<i>destabilisierend</i>	γ_Q	1,50	1,00
Außergewöhnliche Einwirkung	γ_A	-	1,00

Tabelle 1. Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen

Verformungen

Die Kopfverformung u_{ges} und die Ersatzsteifigkeit EI_{ef} einer Holztafelwand erfolgt über den Ansatz eines ideellen Kragträgers.

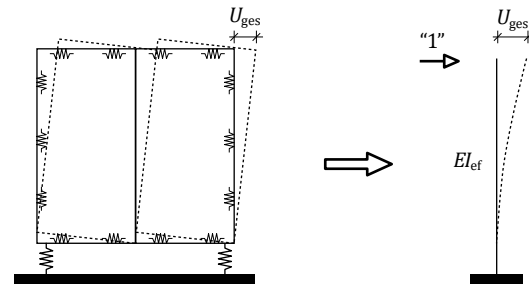


Bild 4. Verformung und Ersatzbiegesteifigkeit einer Holztafelwand

Daraus ergibt sich folgende Gleichung:

$$EI_{ef} = \frac{h^3}{3 \cdot u_{ges}}$$

Für die Ermittlung der Kopfverformung bzw. der Steifigkeit werden folgende Anteile berücksichtigt:

- Schubverformung der Beplankung
- Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel
- Normalkraftbeanspruchung in den Rippen
- Eindrücken der Randrippe in die Schwelle
- Nachgiebigkeit der Verankerung

Der überwiegende Anteil an der Gesamtverformung fällt üblicherweise der Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel zu. Lediglich bei kürzeren Wandtafeln haben die anderen Anteile im Verhältnis größeren Einfluss.

Unter bestimmten Randbedingungen (siehe [2], NCI zu 9.2.4.2 (NA.18)) ist es nicht erforderlich einen Verformungsnachweis zu führen. Allerdings kann es sinnvoll sein, dies zu tun, weil dann beispielsweise die Erhöhung der Verbindungsmitteltragfähigkeit um 20% in Anspruch genommen werden kann.

Im EC 5 gibt es keine konkreten Empfehlungen für die zulässigen Verformungen. Häufig wird daher in Anlehnung an die Verformungsgrenzen eines Kragarms $l/150$ angenommen.

$$u_{ges} \leq \frac{H}{150}$$

Colling hingegen erscheint diese maximale Auslenkung als zu hoch und empfiehlt geringere Verformungsgrenzen (vgl. [4], 4.6.6).

Nachweis im Brandfall

Die Bemessung im Brandfall für die Holztafelwand kann je nach Eingabeoption auf verschiedene Weisen erfolgen:

- Einstufung nach DIN 4102-4
- Einstufung nach Knauf Prüfzeugnissen

Die grundsätzliche brandschutztechnische Klassifizierung von Bauteilen erfolgt nach Feuerwiderstandsklassen. Die Klassifizierung erfolgt nach der Zeitdauer, die das Bauteil dem Feuer Widerstand bietet.

Daraus ergeben sich folgende relevante Feuerwiderstandsklassen und Verfahren:

Feuerwiderstandsklasse	Verfahren
F 30 B	DIN 4102-4 oder Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-668
F 60 B	DIN 4102-4 oder Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-668
F 90 B	Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-668
REI 60 R2 60	Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-599 Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-392

Tabelle 2. In S423.de wählbare Klassifizierungsverfahren

Die gewünschte Nachweismethode wird im Eingabekapitel „Nachweise“ festgelegt. Außerdem muss die Feuerwiderstandsklasse sowie weitere Eigenschaften wie „raumabschließend“, Außen- oder Innenwand definiert werden.

Bild 5. Auswahl der Feuerwiderstandsklasse

Bild 6. Eingabe für Nachweis im Brandfall

Zusätzlich zur statisch erforderlichen Beplankung (z.B. für die Aufnahme von Schubkräften) ist es häufig erforderlich weitere Schichten für die Brandschutzbekleidung anzubringen. Die genauen Anforderungen ergeben sich aus dem Verfahren. Üblicherweise werden Feuerschutzplatten aus Gipskarton (GKF) gefordert.

Im Eingabekapitel „Material/Querschnitt“ kann eine zusätzliche Brandschutzbekleidung gewählt werden. Dabei wird für außen und innen die Beplankung in einer oder zwei Schichten sowie eine Dämmung in den Gefachen definiert.

Bild 7. Eingabe der Brandschutzbekleidung

Einstufung nach DIN 4102-4

Aus der Sicht des Brandschutzes wird zwischen nichttragenden und tragenden sowie raumabschließenden und nicht-raumabschließenden Wänden unterschieden.

Zusätzliche, hinter der Brandschutzbekleidung angeordnete brandschutztechnisch nicht notwendige Schichten aus Holzwerkstoffplatten beeinträchtigen den Feuerwiderstand der Konstruktion nicht, sofern die brandschutztechnisch notwendigen Schichten in die Tragkonstruktion befestigt sind.

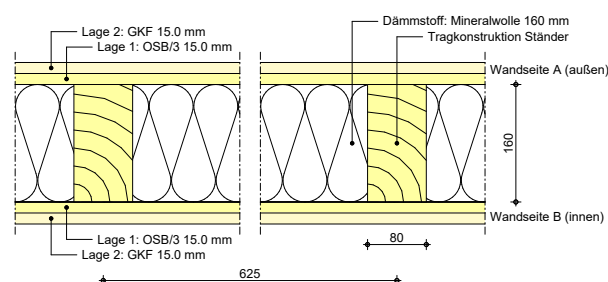


Bild 8. Ausgabe des Querschnittsbaus

Die Klassifizierung der vorliegenden Konstruktion ist über vier Tabellen möglich [6]:

- Tragende, nichtraumabschließende Wände (Tabelle 10.5)
- Raumabschließende Wände (Tabelle 10.6)
- Raumabschließende F 30-B (Tabelle 10.7)
- Raumabschließende Außenwände F 60-B (Tabelle 10.8)

Die Tabellen 10.5 und 10.6 für Innenwände setzen voraus, dass diese immer symmetrisch aufgebaut sind.

Auf Grundlage von Eingaben wie der Feuerwiderstandsklasse und des Wandaufbaus nimmt das Modul S423.de eigenständig eine Einstufung der Wand vor. Dabei werden auch vorhandene Schichtdicken den erforderlichen Schichtdicken gegenübergestellt. Somit ist schnell erkennbar, wo gegebenenfalls nachgebessert werden muss.

Mindestabmessungen		Wandaufbau von Wandseite A nach Wandseite B			
Nr.	Schicht	vorh. t [mm]	erf. t [mm]		
Wandseite A (außen)					
1	GKF	15,00	15,00	Ok	
2	OSB/3	15,00	-	Ok	
3	Rippen (NH C24)	80x160	50x80	Ok	
4	Dämmstoff: Mineralwolle	160,00	-	Ok	
	Rohdichte $\rho = 50 \text{ kg/m}^3$				
5	OSB/3	15,00	-	Ok	
6	GKF	15,00	15,00	Ok	
Wandseite B (innen)					

Bild 9. Ausgabetabelle mit Mindestabmessungen

In den Tabellen 10.5 bis 10.9 wird ein Ausnutzungsgrad α_7 angegeben. Dieser wird mit den Schnittgrößen und Festigkeiten aus dem Kaltzustand ermittelt:

$$\alpha_7 = \frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \quad (10.1)$$

Dabei ist

$\sigma_{c,90,d}$	Bemessungswert der Druckspannung in der wirksamen Kontaktfläche rechtwinklig zur Faserrichtung
$f_{c,90,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser
$k_{c,90}$	Querdruckbeiwert

Knauf Prüfzeugnisse

Das Vorgehen bei der Klassifizierung nach den Knauf Prüfzeugnissen ist vergleichbar wie nach den Tabellen aus der DIN 4102-4. Hier gibt es auch verschiedene Wandaufbauten, die für eine bestimmte Feuerwiderstandsdauer ausgelegt sind. Für die Brandschutzbekleidung sind aber Knauf Gipskartonplatten gemäß dem Prüfzeugnis zu verwenden.

Das Prüfzeugnis Nr. P-SAC02/III-668 ist gültig für eine tragende, raumabschließende Wandkonstruktion in Holzständerbauweise mit einer beidseitigen Bekleidung/Bepunktung und einer gegebenenfalls erforderlichen Gefachdämmung. Die Einstufung erfolgt in die Feuerwiderstandsklasse F-30-B, F60-B bzw. F90-B bzw. als Gebäudeabschlusswand F30-B innen und F 90-B außen bei einseitiger Brandbeanspruchung gemäß DIN 4102-2:1977-09.

Mit den Knauf Prüfzeugnissen Nr. P-SAC02/III-599 und P-SAC02/III-392 können tragende, raumabschließende Wandkonstruktionen in Holzständerbauweise gemäß DIN EN 13501-2 klassifiziert werden. Die Wand gehört bei einseitiger Brandbeanspruchung der Feuerwiderstandsklasse REI 60 K2 60 an.

Nachweis für Erdbeben

Die Bemessung für Erdbeben kann wahlweise nach DIN EN 1998-1 oder nach DIN 4149 erfolgen. Eine Erläuterung zu den zwei unterschiedlichen Erdbebenbetrachtungen ist im mb-news Artikel [7] gegeben.



Bild 10. Eingabe Erdbebenachweis

Die Bemessungsschnittgrößen werden nach DIN EN 1990 für die Bemessungssituation für Erdbeben gebildet.

Für den Nachweis „Erdbeben“ werden mit der Erdbebenkombination alle Nachweise im GZT unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte entsprechend der gewählten Norm geführt.

Details

Das Modul S821.de ermittelt im Lagesicherheitsnachweis eine erforderliche Bemessungsankerkraft. Über das Kapitel „Details“ können die Eingaben und Ergebnisse für eine Übergabe an das Detail-Modul S823.de Zugverankerung bereitgestellt werden, um eine Verankerung zu bemessen.



Bild 11. Eingabekapitel Details

StrukturEditor

Allgemein

Der StrukturEditor spielt eine zentrale Rolle für die modellorientierte Tragwerksplanung. Dort kann das komplette Bauwerk mit den einwirkenden vertikalen und horizontalen Lasten zentral als Systemlinienmodell eingegeben oder aus einem Architekturmodell abgeleitet werden.

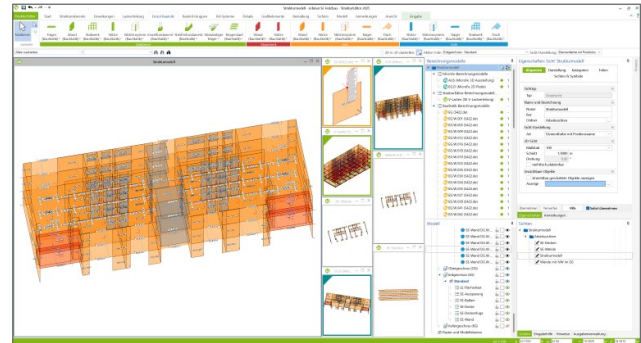


Bild 12. Beispiel für Gebäude in Holzbauweise

Berechnungsmodelle im Strukturmodell

Für die weitere statische Analyse hinsichtlich der Bemessung und Nachweisführung der Tragwerkselemente können Berechnungsmodelle angelegt werden. Das Berechnungsmodell für Holztafelwände speichert die notwendigen Informationen zu Material, Geometrie und Belastung für die Verwendung in der BauStatik, siehe Bild 13.

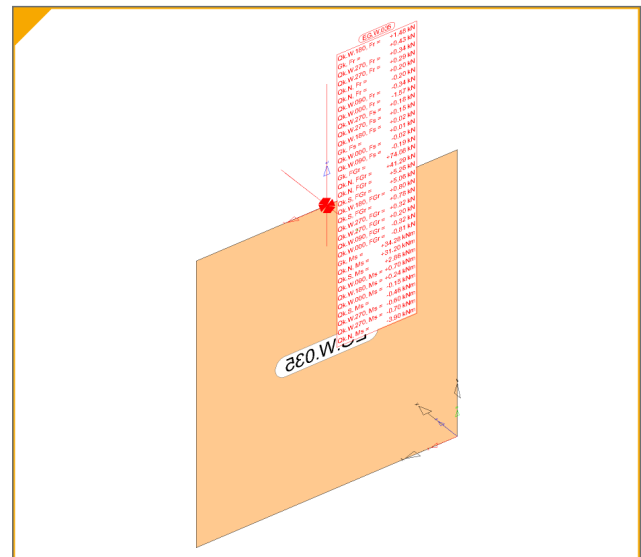


Bild 13. Berechnungsmodell für Holztafelwand mit Aussteifungslasten und vertikalen Lasten

Bei größeren Bauvorhaben ist oft nicht unmittelbar erkennbar welche Wände bei der Bemessung maßgebend sind. Der StrukturEditor bietet hierfür mit der Serienerstellung von Berechnungsmodellen ein nützliches Werkzeug, um den Überblick zu behalten.

Verwendung in der BauStatik

Im Anschluss kann das Berechnungsmodell in der BauStatik verwendet werden

Die im Strukturmodell festgelegten und gespeicherten Informationen zur Holztafelwand werden an das Modul übergeben. Diese sind dabei in grün umrahmt.

Die Lasten aus dem Lastabtrag werden als summierte Punktlasten übergeben.

Aussteifungssystem mit MicroFe M130.de

Allgemein

Gebäude sind neben der vertikalen Belastung auch hinsichtlich der horizontalen Belastung aus Wind, Imperfektion und Erdbeben zu beurteilen.

In der mb WorkSuite können Aussteifungslasten für Holztafelwände mit dem Modul S820.de Holz-Aussteifungssystem mit Windlastverteilung ermittelt werden. Dieser vereinfachte Berechnungsansatz ist für kleinere Bauvorhaben gut und effizient. Für größere Bauvorhaben, die in der Regel unregelmäßige Geometrien und Mischbauweisen beinhalten, ist das MicroFe-Modul M130.de wesentlich leistungsfähiger. Neben der Schnittgrößenermittlung für Horizontalbelastungen (Wind, Imperfektion, Erdbeben) wird auch der Nachweis geführt, dass Effekte Theorie II. Ordnung vernachlässigt werden dürfen (Labilität).

Mit diesem können Aussteifungssysteme als dreidimensionales FEM-Modell analysiert werden. Die Leistungsfähigkeit des Moduls wird im mb-news Artikel [8] anschaulich erläutert.

Durch die Einbindung des entsprechenden MicroFe-Modells durch eine S019 Position in der BauStatik können die Wände durch Einfügen „Neue Position zum Detailnachweis“ für die Bemessung angelegt werden.

Preise und Angebote

S423.de Holz-Ständerwand

EC 5, DIN EN 1995-1-1:2010-12

Weitere Informationen unter
<https://www.mbaec.de/modul/S423.de>

BauStatik 4er-Paket

bestehend aus 4 BauStatik-Modulen
deutscher Norm nach Wahl

BauStatik 10er-Paket

bestehend aus 10 BauStatik-Modulen
deutscher Norm nach Wahl

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

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: Juli 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

Preisliste: www.mbaec.de



Bild 14. Nachweis der Labilität mit M130.de

Übergeben werden die Wandabmessungen, das Material und die Beanspruchungen infolge Horizontallasten. Die Vertikalbelastung muss anschließend noch ergänzt werden

Ausgabe

Der Ausgabeumfang kann individuell durch das Kapitel „Ausgabe“ angepasst werden. Grafiken des Systems mit Ansicht und Schnitt, der Belastungen und der Schnittgrößen können wahlweise mit gewünschtem Maßstab zusätzlich mit ausgegeben werden.

Somit wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Dokumentation der Bemessung einer Holzständerwand zur Verfügung gestellt.

Dipl.-Ing. Thomas Blüm
mb AEC Software GmbH
mb-news@mbaec.de

Literatur

- [1] DIN EN 1995-1-1: Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten. Ausgabe Dezember 2010. Beuth Verlag.
- [2] DIN EN 1995-1-1/NA: Nationaler Anhang Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten. Ausgabe Dezember 2010. Beuth Verlag.
- [3] DIN EN 1990: Eurocode 0 - Grundlagen zur Tragwerksplanung. Ausgabe Dezember 2010. Beuth Verlag
- [4] F. Colling/ P. Janßen: Aussteifung von Gebäuden in Holztafelbauart, Ingenieurbüro Holzbau 2021
- [5] Walter/Wiesenkämper: Erdbebenbemessung im Holzbau - Bautechnik 2008 Heft 1
- [6] DIN 4102-4 : Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe Bauteile und Sonderbauteile, Mai 2016 Beuth Verlag
- [7] Degiuli, F.: Erdbebenbetrachtung nach DIN 4149 und Eurocode 8. mb-news 1/2025, Februar 2025
- [8] Heuß, S.: Aussteifung unregelmäßiger Systeme. mb-news 6/2019, Februar 2019