



**Leitfaden für das Berechnungsblatt zu
baustatischen
Nachweisen von MHM-Bauteilen**

Stand April 2014



Vorwort

Das vorliegende Handbuch soll eine Hilfestellung bei der Anwendung der beiden Bemessungshilfen Wandscheibenbemessung und Sturzbemessung geben. Bei den beiden Berechnungsblättern handelt es sich um Bemessungs- und Nachweisschemas für die baustatischen Nachweise von Massiv-Holz-Mauer -Wandscheiben und -Stürzen nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, die mit vorwiegend ruhenden vertikalen sowie horizontalen Einwirkungen beansprucht werden. Bei der Anwendung der Excel- basierenden Berechnungshilfen sind die entsprechenden Funktionen vor dem Einsatz zu prüfen. Die Hinweise im jeweiligen Berechnungsmodul sind zu beachten.

Inhaltsverzeichnis:

Einführung/ rechtliche Hinweise	2
Bemessung von Wandscheiben unter vertikaler Beanspruchung mit Kopflast nach DIN EN 1995-1-1:2010-12	
Einleitung	3
Bedienung	3
Bemessung von Sturz-Bauteilen unter Biegebeanspruchung nach DIN EN 1995-1-1:2010-12	
Einleitung	12
Bedienung	12
Versionen	19
Kontakt	19

Einführung/ rechtliche Hinweise:

Bei der Verwendung dieser Berechnungsblätter erklären Sie sich mit den folgenden Bestimmungen einverstanden. Die Erstellung der Berechnungsformeln in diesen Programmen erfolgte mit der größtmöglichen Sorgfalt. Die Programme wurden mehrfach auf richtige Berechnungsergebnisse überprüft. Wir weisen allerdings darauf hin, dass Fehler in Softwareprogrammen nicht völlig ausgeschlossen werden können, auch nicht durch die Verwendung von Programmierschutz- und Passwortfunktionen, welche die im Programm vorhandenen Berechnungsformeln und Feldreferenzen gegen versehentliche Veränderungen durch den Bearbeiter weitestgehend schützen. Eine vorsätzliche Veränderung der Programme kann nicht ausgeschlossen werden.

Die Programme können nicht die spezifischen Gegebenheiten jedes Einzelfalls berücksichtigen.

Es sind daher die üblichen ingenieurmäßigen Plausibilitätskontrollen durchzuführen. Bei der Verwendung der aufgeführten Informationen und Daten sowie der Ergebnisse dieser Programme ist der Anwender und/ oder der projektierende Ingenieur für die Prüfung und die Sicherstellung verantwortlich, dass die den aufgeführten Informationen, Daten und Ergebnissen zugrunde liegenden Annahmen mit den am Einsatzort vorliegenden Gegebenheiten übereinstimmen.

Die Programme sind als Hilfsmittel für den Anwender/ projektierenden Ingenieur zu verstehen.

Die Verantwortung für die Richtigkeit der ermittelten statischen Ergebnisse trägt ausschließlich der Anwender/ projektierende Ingenieur, der die statische Berechnung vornimmt. Weder die bauart Konstruktions GmbH & Co. KG. als Ersteller des Moduls noch die MHM Entwicklungs GmbH als Inhaber des Moduls haften für Fehler, Mängel oder Schäden, die aus Fehler des Programms, bei der Anwendung der Programme oder durch Veränderungen an den Programmen entstehen, sowie diese nicht durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit der Beiden vorgenannten Parteien oder ihrer Erfüllungsgehilfen verursacht wird.

Bemessung von Wandscheiben unter vertikaler Beanspruchung mit Kopflast nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Einleitung

Dieses Berechnungsblatt dient dem baustatischen Nachweis nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 von MHM-Wandscheiben-Bauteilen, die unter vertikalen Beanspruchungen mit Kopflast belastet werden.

Das Berechnungsblatt ist auf vier Excel-Tabellenblättern wie folgt aufgebaut:

Deckblatt:	Startseite und Darstellung der rechtlichen Grundlagen für die Anwendung
Eingabe:	Eingabe der Basisdaten für die baustatische Nachweisführung
Nachweisführung:	Darstellung der erforderlichen Nachweise und Möglichkeit der Überprüfung
Ausgabeblatt:	Zusammenfassung von allen Eingabedaten, Nachweisen und Ergebnissen

Bedienung:

Das Berechnungsblatt für die Bemessung von MHM-Wandscheiben wird über die Excel-Anwendung gestartet. Je nach Sicherheitseinstellungen ihres PC's erhalten Sie eine Sicherheitswarnung über unsichere Makros und werden gefragt, ob diese aktiviert werden sollen. Betätigen Sie den Button „Makros aktivieren“.



Sind die Sicherheitseinstellungen Ihres Excel-Programms auf „Hoch“ eingestellt, erhalten Sie ebenfalls vor Programmstart die Information, dass das Anwenderprogramm nicht autorisierte und/oder deaktivierte Makros enthält, die aufgrund von Sicherheitseinstellungen nicht aktiviert werden können.



Auf dem Deckblatt sind die rechtlichen Bestimmungen für die Verwendung des Bemessungs-Programms dargestellt.

Durch Klicken des START-Buttons bestätigen Sie diese Hinweise und gelangen direkt zur Eingabemaske.



Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH
Auf der Geigerhalde 41
D-87459 Pfronten-Weißbach
Tel.: ++49 (0) 8332 92 33 19
Fax.: ++49 (0) 8332 92 33 11
info@massivholzmauer.de

**Berechnungsblatt zum baustatischen Nachweis von MHM-Bauteilen,
Wandscheibe unter vertikaler Beanspruchung mit Kopflast nach DIN EN 1995-1-1:2010-12**

Bei der Verwendung dieses Programmes erklären Sie sich mit den folgenden Bestimmungen einverstanden.

Die Erstellung der Berechnungsformeln in diesem Programm erfolgte mit der größtmöglichen Sorgfalt. Das Programm wurde mehrfach auf richtige Berechnungsergebnisse überprüft. Wir weisen allerdings darauf hin, dass Fehler im Softwareprogramm nicht völlig ausgeschlossen werden können und durch die Verwendung von Programmierschutzfunktionen und Passwortfunktionen die im Programm vorhandenen Berechnungsformeln und Feldreferenzen gegen versehentliche Veränderung durch den Bearbeiter weitestgehend geschützt sind. Eine vorsätzliche Veränderung des Programms kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Das Programm kann die spezifischen Gegebenheiten des Einzelfalles nicht berücksichtigen. Es sind daher die üblichen ingenieurmäßigen Plausibilitätskontrollen durchzuführen.

Bei der Verwendung der aufgeführten Informationen und Daten sowie der Ergebnisse dieses Programmes ist der Anwender und/oder der projektierende Ingenieur verantwortlich für die Prüfung und die Sicherstellung, dass die den aufgeführten Informationen, Daten und Ergebnissen zugrundegelegten Annahmen mit den am Einsatzort vorliegenden Gegebenheiten übereinstimmen.

Das Programm ist als Hilfsmittel für den Anwender / projektierenden Ingenieur zu verstehen.

Die Verantwortung für die Richtigkeit der ermittelten statischen Ergebnisse trägt ausschließlich der Anwender / projektierenden Ingenieur, der die statische Berechnung vornimmt.

Weder die bauart Konstruktions GmbH & Co. KG als Ersteller des Moduls noch die MHM Entwicklungs GmbH als Inhaber des Moduls haften für Fehler, Mängel oder Schäden, die durch Fehler des Programms, durch Fehler bei der Anwendung des Programms, Fehler durch Veränderung am Programm entstehen, soweit diese nicht durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit der beiden vorgenannten Parteien oder ihrer Erfüllungsgehilfen verursacht wird.

Version 3.1
Stand März 2014

START

Auf dem Eingabeblatt geben Sie bitte die erforderlichen Daten für die Bemessung der Wandscheibe in die Eingabefelder mit weißem Hintergrund ein.

Berechnungsblatt zum baustatischen Nachweis von MHM-Bauteilen

Bauvorhaben: Position:

Datum: 24.04.2014

Angaben zum Bauteil

Orientierung äußere Brettflage: vertikal

Breite b : 1000 mm

Breite b_1 : 220 mm

str. wirksame Bauteildicke d : 207 mm

technische Bauteildicke d_1 : 207 mm

Bruttobreite b_0 (vertikale Brettflage): 100 mm

Bruttobreite b_0 (horizontale Brettflage): 100 mm

Anzahl der Brettflagen n : 9

Anzahl statisch wirksamer Brettflagen n_1 : 3

Einzelbrettdicke d_0 : 23 mm

Fertigkeitsklasse: C16

Angaben zu Einwirkungen (Eingabe der charakteristischen Lasten)

Beleuchtungsstärke E_{10} : 10,0 MN/m²

Luftschwingendruck p_{10} : 0,0 MN/m²

Luftdruck vor durchdringender Glasfassade q_{10} : 0,0 MN/m²

Luftdruck vor Dach q_{20} : 0,0 MN/m²

Flächenlast vor Wind w : 0,0 MN/m²

benutzbar Koffizient ψ_1 : 2,0 MN/m² (Wind)

Modifizierungsbeiwert k_{mod} : 0,80

$q_{10} = 1,05 \times q_{10} + 1,5 \times p_{10} = 36,0$ MN/m²

$q_{20} = 1,05 \times q_{20} + 1,5 \times p_{20} = 0,0$ MN/m²

$w_1 = 1,5 \times w_1 = 0,0$ MN/m²

$F_1 = 1,5 \times F_1 = 3,0$ MN/m²

Konstruktive Anreichte

Anreichte zur oberen Glasfassade e_1 : 60 (mm)

Anreichte zur Decke e_2 : 0 (mm)

Anreichte: Eingabe der Anreichte e (Lust mit entsprechendem Vorzeichen e) (vgl. Abschnitt 6.2.1 GrM 5, 6-4)

Angaben zum Verbindungsmittel

Nagelbreite d_n : 25 mm

Randabstand für Nagel a_n : 30,0 mm

(In der Bemessung wird der Randabstand in 20mm angepasst)

Anzahl der Nägel je Knotenpunkt n_n : 2

Charakt. Tragfähigkeit $F_{t,0}$ (Knotenpunkt) $F_{t,0}$: 400,0 (kN)

Verbindungsbeiwert für Gebrauchstauglichkeit k_{mod} : 300,0 (MN/m²)

Verbindungsbeiwert für Tragfähigkeit k_{mod} : 300,0 (MN/m²)

Schrauben zur Verstärkung der Tragfähigkeit

Anreichte zur möglichen Verankerung e : min

Materialkennwerte

Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte für MHM C16			
Biegung $f_{m,0}$	16,0 (MN/m ²)	Elastizitätsmodul parallel $E_{0,0}$	9000,0 (N/m ²)
Zugparallel $f_{t,0}$	10,0 (MN/m ²)	Elastizitätsmodul St. Querschnitt $E_{0,90}$	5400,0 (N/m ²)
Druck parallel $f_{c,0}$	11,0 (MN/m ²)	Schubmodul $G_{0,0}$	500,0 (N/m ²)
Schub und Torsion $k_{tr} \cdot f_{v,0}$	3,0 (MN/m ²)	Schubmodul St. Querschnitt $G_{0,90} = \frac{1}{2} \times G_{0,0}$	250,0 (N/m ²)
Rohdichte ρ_0	380,0 (kg/m ³)	Rollschubmodul $G_{0,90} = 0,10 \times G_{0,0}$	50,0 (N/m ²)
Rohdichte ρ_0	380,0 (kg/m ³)	$G_{0,90} = \frac{1}{2} \times G_{0,0}$	25,0 (N/m ²)

System

Wind (+)

$\Delta H_{\text{Anreichte}} = e_1 + e_2 = 60 + 0 = 60 \text{ mm}$

$\Delta H_{\text{Anreichte}} = e_1 + e_2 = 60 + 0 = 60 \text{ mm}$

MHM
Massiv-Holz-Mauer

Nachveranführung Ausgabe Speichern

Beginnen Sie mit der Eingabe des Bauvorhabens und der Position für das zu berechnende Bauteil.

Berechnungsblatt zum baustatischen Nachweis von MHM-Bauteilen

Bauvorhaben: Position:

Datum:



Angaben zum Bauteil	
Orientierung äußerer Brettlagen	vertikal
Bauteil-/Wandlänge	l = 1000 mm
Bauteilhöhe	h = 3250 mm
stat. wirksame Bauteildicke	d = 207 mm
tatsächliche Bauteildicke	d = 207 mm
Anzahl der Brettlagen n = 9	
Anzahl statisch wirksamer Brettlagen n = 9	
Einzelbrettdicke d _e = 23 mm	
Festigkeitsklasse C16	
Brettbreite bx (vertikale Brettlagen):	180 mm
Brettbreite by (horizontale Brettlagen):	180 mm

Im ersten Abschnitt „Angaben zum Bauteil“ geben Sie die Höhe und Länge des Bauteils ein. Die Länge ist auf 6000 mm und die Höhe auf 4000 mm begrenzt. Im nächsten Feld kann die Orientierung äußerer Decklagen (horizontal oder vertikal) verändert werden. Bitte beachten Sie, dass die horizontale Ausrichtung nur in Sonderfällen unter Einhaltung der Zulassung und nach Absprache mit dem Hersteller erfolgen kann.

Angaben zum Bauteil	
Orientierung äußerer Brettlagen	vertikal
Bauteil-/Wandlänge	l = 1000 mm
Bauteilhöhe	h = 3250 mm
stat. wirksame Bauteildicke	d = 207 mm
tatsächliche Bauteildicke	d = 207 mm

Die Anzahl der Brettlagen kann, in Zwischenschritten, von 5 bis 15 gewählt werden. Die Bauteildicke errechnet sich automatisch aus der festgelegten Brettdicke von 23 mm. Ebenso kann hier zwischen den Festigkeitsklassen C16 und C24 gewählt werden.

Anzahl der Brettlagen	n = 9
Anzahl statisch wirksamer Brettlagen	n = 7
Einzelbrettdicke	d _e = 23 mm
Festigkeitsklasse	C16

Abschließend wird in diesem Abschnitt die Brettbreite eingestellt. Wenn mit einer fixen Brettbreite produziert wird, können die Breiten im, durch die Zulassung gegebenen, Rahmen von 140 bis 260 mm frei gewählt werden. Ist keine Fixbreite der Bretter gegeben, muss der ungünstigste Fall mit bx = 260 mm und by = 140 mm eingegeben werden.

Brettbreite bx (vertikale Brettlagen):	260 mm
Brettbreite by (horizontale Brettlagen):	140 mm

Im zweiten Abschnitt „Angaben zu Einwirkungen“ werden zuerst die Bauteilnutzungsklassen wie auch die Lasteinwirkungsdauer eingestellt. Die Anwendung für MHM-Wandelemente ist laut Zulassung nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 erlaubt. Diese wird durch den Anwender je nach Anwendungsbereich des Bauteils bestimmt. Mit Eingabe der Nutzungsklasse und der Lasteinwirkungsdauer errechnet sich automatisch der Modifikationsbeiwert k_{mod} . Direkt darunter erfolgt die Eingabe der auf die Wand wirkenden charakteristischen Lasten. Das Programm rechnet diese automatisch in die entsprechenden Design-Werte um.

Angaben zu Einwirkungen (Eingabe der charakteristischen Lasten)

Bauteilnutzungsklasse NKL	1				
Lasteinwirkungsdauer	mittel		→	Modifikationsbeiwert $k_{mod} = 0,80$	
Linienlasten aus darüberliegenden Geschossen	ständig	$g_{k1} = 10,0$ kN/m		$q_{d1} = 1,35 \times g_{k1} + 1,5 \times p_{k1} = 36,0$ kN/m	
Linienlasten aus Decken	Nutz/Verkehr	$p_{k1} = 15,0$ kN/m			
	ständig	$g_{k2} = 0,0$ kN/m		$q_{d2} = 1,35 \times g_{k2} + 1,5 \times p_{k2} = 0,0$ kN/m	
	Nutz/Verkehr	$p_{k2} = 0,0$ kN/m		$w_d = 1,5 \times w_k = 0,0$ kN/m ²	
Flächenlast aus Wind		$w = 0,0$ kN/m ²			
horizontale Kopflast		$P_k = 2,0$ kN/lfm (Wand)		$P_d = 1,5 \times P_k = 3,0$ kN/lfm	
Konstruktive Ausmitten					
Ausmitte aus oberen Geschossen		$e_1 = 60$ [mm]		Achtung: Eingabe der Ausmitte / Last mit entsprechendem Vorzeichen !! (vgl. nebenstehende Grafik, $e \rightarrow \pm$)	
Ausmitte aus Decken		$e_2 = 0$ [mm]			

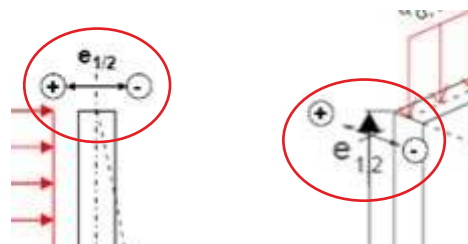
Sowohl aus darüber liegenden Geschossen als auch aus Decken ergeben sich aufgrund der Linienlasten unterschiedliche Ausmitten.

Konstruktive Ausmitten

Ausmitte aus oberen Geschossen	$e_1 = 60$ [mm]
Ausmitte aus Decken	$e_2 = 0$ [mm]

WICHTIG:

Dabei ist darauf zu achten, dass eine einheitliche Definition der „Richtung“ der Ausmitte mit +/- Vorzeichen eingehalten wird.



Im letzten Abschnitt „Angaben zum Verbindungsmittel“ wird eingestellt, ob die Elemente standardgemäß mit 2 Nägeln oder mit 4 Nägeln je Brettkreuzungspunkt gefertigt werden, um eine bessere Steifigkeit zu erreichen. Bei Wahl dieser Maßnahme ist sicherzustellen, dass bei der Produktion die entsprechende Anzahl an Nägeln verwendet wird.

Angaben zum Verbindungsmittel	
Nageldurchmesser d_n	2,5 mm
Randabstand der Nägel	30,0 mm
(In der Berechnung wird der Randabstand zu 30mm angesetzt)	
Anzahl der Nägel je Kreuzungspunkt	<input type="text" value="2"/>
Charakt. Tragfähigkeit rechtwinkelig zu Stabachse	400,0 [N]
Verschiebungsmodul für Gebrauchstauglichkeit K_{ser} :	300,0 [N/mm]
Verschiebungsmodul für Tragfähigkeit $K_{u,mean}$:	300,0 [N/mm]

Falls eine zusätzliche Erhöhung der Tragfähigkeit erforderlich ist, kann eine zusätzliche Verschraubung angeordnet werden.

Schrauben zur Verstärkung der Tragfähigkeit	
Anordnung von zusätzlicher Verschraubung	<input type="text" value="nein"/>

Wird die Abfrage zur Anordnung einer zusätzlichen Verschraubung mit „JA“ beantwortet, erscheint eine Eingabemaske zur Definition der Verschraubung.

Hier müssen der Schraubendurchmesser, welcher minimal 8 mm betragen darf, und die Anzahl der Schrauben je m^2 angegeben werden. Die Länge der Schrauben richtet sich automatisch nach der Bauteildicke. Wie auch bei den Nägeln ist bei Anordnung einer zusätzlichen Verschraubung dafür Sorge zu tragen, dass diese Maßnahme entsprechend ausgeführt wird.

Schrauben zur Verstärkung der Tragfähigkeit	
Anordnung von zusätzlicher Verschraubung	<input type="text" value="ja"/>
Schraubendurchmesser $d =$	<input type="text" value="8"/> [mm]
Länge der Schraube $l >$	207 [mm]
Anzahl Schrauben je qm	<input type="text" value="20"/> [Stück]
Verschiebungsmodul K_{ser} :	2476 [N/mm]
Verschiebungsmodul $K_{u,mean}$:	1650 [N/mm]

Bemessung von Wandscheiben

Im unteren Bereich der Seite werden die Materialkennwerte des gewählten Holzes (C16 oder C24) angezeigt.

Materialkennwerte					
charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte für NH C16					
Biegung	$f_{m,k}$	15,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul parallel	$E_{L,mean}$	8000,0 [MN/m ²]
Zug parallel	$f_{t,0,k}$	10,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul 5% Quantil	$E_{0,05}$	5400,0 [MN/m ²]
Druck parallel	$f_{c,0,k}$	17,0 [MN/m ²]	Schubmodul	G_{mean}	500,0 [MN/m ²]
Schub und Torsion	$k_{90} \cdot f_{v,k}$	2,0 [MN/m ²]	Schubmodul 5% Quantil	$G_{05} = 7/8 \times G_{mean}$	333,3 [MN/m ²]
Rohdichte	ρ_k	310,0 [kg/m ³]	Rollschubmodul	$G_{R,mean} = 0,10 \times G_{mean}$	50,0 [MN/m ²]
Rohdichte	ρ_n	370,0 [kg/m ³]		$G_{R,05} = 7/8 \times G_{R,mean}$	33,3 [MN/m ²]

Die Eingabe ist somit vollständig. Durch den Button „Nachweisführung“ starten Sie die Bemessung.

Berechnungsblatt zum baustatischen Nachweis von MHM-Bauteilen

Bauvorhaben: Position:

Datum: 24.04.2014

Angaben zum Bauteil

Druckrichtung beider Brettlagen: vertikal

Brettl-Verbletlage: $l = 1500$ mm Anzahl der Brettlagen: $n = 3$

Brettlbreite: $b = 3250$ mm Anzahl statisch wirksamer Brettlagen: $n_s = 3$

mit winkliger Brettlbreite: $b_{w,1} = 207$ mm Einzelbrettlbreite: $b_{w,2} = 29$ mm

vertikale Brettlbreite: $b_{w,3} = 207$ mm Fertigtoleranz: C16

Brettlbreite $b_{w,1}$ (vertikale Brettlagen): 150 mm

Brettlbreite $b_{w,2}$ (horizontale Brettlagen): 150 mm

Angaben zu Einwirkungen (Eingabe der charakteristischen Lasten)

Brettlklassifizierung (M1): aktuell

Lastenverteilungsdiagramm:

Lastenverteilungswert $l_{max} = 0,20$

Umfeldlaste vor der Bauteiloberseite: $q_{1k} = 0,0$ MN/m² \Rightarrow $q_{1s} = 1,25 \times q_{1k} + 1,5 \times p_{1k} = 36,0$ MN/m²

Geschoßlaste: $q_{2k} = 0,0$ MN/m² $q_{2s} = 1,25 \times q_{2k} + 1,5 \times p_{2k} = 0,0$ MN/m²

Umfeldlaste vor der Bauteilunterseite: $q_{3k} = 0,0$ MN/m² $q_{3s} = 1,5 \times q_{3k} = 0,0$ MN/m²

Fußlasten vor Wand: $p_{1k} = 2,0$ MN/m² (\times Wand) $p_{1s} = 1,5 \times p_{1k} = 3,0$ MN/m²

Konstruktive Ansetzungen

Ansetzweite vor oberer Geschoßkante: $a_1 = 80$ (mm)

Ansetzweite vor unterer Geschoßkante: $a_2 = 0$ (mm)

Anforderung: Eingabe der Ansetzweite a mit entsprechenden Vorzeichen \pm (vgl. baustatische Grunds. 6 - 4)

Angaben zum Verbindungsmittel

Nagelbreite $d_n = 2,5$ mm

Randabstand der Nagel $s_n = 30,0$ mm

(In der Berechnung wird der Randabstand in 30mm eingerechnet)

Anzahl der Nagel je Kreuzungsstelle: 2

Charakt. Tragfähigkeit $K_{n,0,9}$ (Nagel) $K_{n,0,9} = 400,0$ (N)

Verbindungsmodell für Gebrauchstauglichkeit $K_{n,1,0}$ $K_{n,1,0} = 300,0$ (N/m)

Verbindungsmodell für Tragfähigkeit $K_{n,1,0}$ $K_{n,1,0} = 300,0$ (N/m)

Schrauben zur Verstärkung der Tragfähigkeit

Anforderung von zusätzlicher Verstärkung: nein

System

Materialkennwerte

charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte für NH C16

Biegung	$f_{m,k}$	15,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul parallel	$E_{L,mean}$	8000,0 [MN/m ²]
Zug parallel	$f_{t,0,k}$	10,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul 5% Quantil	$E_{0,05}$	5400,0 [MN/m ²]
Druck parallel	$f_{c,0,k}$	17,0 [MN/m ²]	Schubmodul	G_{mean}	500,0 [MN/m ²]
Schub und Torsion	$k_{90} \cdot f_{v,k}$	2,0 [MN/m ²]	Schubmodul 5% Quantil	$G_{05} = 7/8 \times G_{mean}$	333,3 [MN/m ²]
Rohdichte	ρ_k	310,0 [kg/m ³]	Rollschubmodul	$G_{R,mean} = 0,10 \times G_{mean}$	50,0 [MN/m ²]
Rohdichte	ρ_n	370,0 [kg/m ³]		$G_{R,05} = 7/8 \times G_{R,mean}$	33,3 [MN/m ²]

MHM **Nachweisführung** **Ausgabe** **Speichern**

Der Anwender gelangt nun automatisch auf die Seite „Nachweisführung“.

Nachweisführung

Nachweise im Grenzzustandzustand der Tragsicherheit (ULS):

Bege-, Normal- und Schubspannungsnachweise aus Plattenbeanspruchung und vertikaler Scheibenbeanspruchung

$\left(\frac{\sigma_{x,0,d}}{f_{x,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 \Rightarrow$	0,01 + 0,30 = 0,30	Ausnutzungsgrad	10%	O.K.
$\frac{\sigma_{z,0,d}}{f_{z,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 \Rightarrow$	0,03 + 0,10 = 0,12	Ausnutzungsgrad	12%	O.K.
$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1 \Rightarrow$	0,02	Ausnutzungsgrad	2%	O.K.

Überlagerung der Spannungen aus Plattenbeanspruchung, vertikaler und horizontaler (Kopflast) Scheibenbeanspruchung

$\left[\left(\frac{\sigma_{x,0,d}}{f_{x,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}}\right] + \left(\frac{\sigma_{z,0,d}}{f_{z,0,d}}\right)^2 \leq 1 \Rightarrow$	= 0,11	Ausnutzungsgrad	11%	O.K.
--	--------	-----------------	-----	------

Anteil aus Platte + Kopflast

Nachweis der Verbindungsmittel für Kombination aus Plattenbeanspruchung, vertikaler und horizontaler Scheibenbeanspruchung

$N_{d,Max} = \sqrt{(N_{d,Platte} + N_{d,Scheib,v})^2 + N_{d,Scheib,h}^2} = 235 \text{ N}$	$< R_d = \frac{k_{mod} \cdot R_k}{\gamma_M} = 291 \text{ N}$	Ausnutzungsgrad	82%	O.K.
---	--	-----------------	-----	------

Nachweise im Grenzzustandzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS):

Verformungsnachweis unter Plattenbeanspruchung aus Windbeanspruchung:


$w^p = \frac{1}{1 - \frac{F_d}{F_{Ed}}} \cdot (w^l + \Delta w_{\text{verform}}) - \Delta w_{\text{verform}} = 1,7 \text{ mm}$	$< \frac{l}{300} = 10,8 \text{ mm}$	Ausnutzungsgrad	16%	O.K.
---	-------------------------------------	-----------------	-----	------

* Verformungsanteile, die ggfs. aus konstruktiven Ausmitteln resultieren, sind zusätzlich zu berücksichtigen.

Verformungsnachweis für horizontale Scheibenbeanspruchung (Kopflast)

$v = \gamma_{\frac{F_d}{F_{Ed}}} \cdot h = 4,5 \text{ mm}$	$< v_{zul} = \frac{h}{500} = 6,5 \text{ mm}$	Ausnutzungsgrad	69%	O.K.
--	--	-----------------	-----	------

Zurück zur Eingabe Druckvorschau Ausgabe Speichern



Diese Seite fasst die Ergebnisse der Berechnung zusammen. Das Programm führt die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit. Hier wird der jeweilige Ausnutzungsgrad in % angegeben und angezeigt, ob der Nachweis erbracht wurde oder nicht.

„O.K.“ steht für einen erbrachten Nachweis, „Achtung!“ weist auf eine zu große Beanspruchung hin.

beanspruchung		
Ausnutzungsgrad	83%	O.K.
Ausnutzungsgrad	111%	Achtung!



Sind einzelne oder alle Nachweise fehlgeschlagen und mit einem „Achtung!“ markiert, gelangt man über den Button „**Zurück zur Eingabe**“ wieder zur Eingabemaske und kann die Daten korrigieren und den Nachweis erneut versuchen.

Nachweise im Grenzzustandzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS):

Verformungsnachweis unter Plattenbeanspruchung aus Windbeanspruchung:


$$w^z = \frac{1}{1 - \frac{F_d}{P_k}} (w^j + \Delta w_{\text{Verform.}}) - \Delta w_{\text{Verform.}} = 46,6 \text{ mm} > \frac{l}{300} = 10,8 \text{ mm} \quad \text{Ausnutzungsgrad} \quad \mathbf{43\% \text{ Achtung!}}$$

* Verformungsanteile, die ggfs. aus konstruktiven Ausmitteln resultieren, sind zusätzlich zu berücksichtigen.

Verformungsnachweis für horizontale Scheibenbeanspruchung (Kopflast)

$$v = \gamma_q \cdot h = 4,5 \text{ mm} < v_{\text{zul}} = \frac{h}{500} = 6,5 \text{ mm} \quad \text{Ausnutzungsgrad} \quad \mathbf{69\% \quad \text{O.K.}}$$


Zurück zur Eingabe Druckvorschau Ausgabe Speichern



Ein zweiseitiges Protokoll zum Nachweis kann über „Druckvorschau“ eingesehen oder über „Ausgabe“ direkt gedruckt werden. Mittels „Speichern“ wird eine Kopie der ausgefüllten Arbeitsmappe gespeichert.

$v = \gamma_q \cdot h = 4,5 \text{ mm} < v_{\text{zul}} = \frac{h}{500} = 6,5 \text{ mm} \quad \text{Ausnutzungsgrad} \quad \mathbf{69\% \quad \text{O.K.}}$

Zurück zur Eingabe Druckvorschau Ausgabe Speichern



Start Eingabe **Berechnung Wand** **Berechnung Kopflast** Nachweisführung Ausgabe Gültigkeit

Die genaue Berechnung können Sie im Arbeitsblatt „Berechnung Wand“ und „Berechnung Kopflast“ nachschlagen.

Bemessung von Sturz-Bauteilen unter Biegebeanspruchung nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Einleitung

Dieses Berechnungsblatt dient dem baustatischen Nachweis nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 von MHM-Sturz-Bauteilen unter Biegebeanspruchungen.

Das Berechnungsblatt ist auf vier Excel-Tabellenblättern wie folgt aufgebaut:

Deckblatt:	Startseite und Darstellung der rechtlichen Grundlagen für die Anwendung
Eingabe:	Eingabe der Basisdaten für die baustatische Nachweisführung
Nachweisführung:	Darstellung der erforderlichen Nachweise und Möglichkeit der Überprüfung
Ausgabeblatt:	Zusammenfassung von allen Eingabedaten, Nachweisen und Ergebnissen

Bedienung

Das Berechnungsblatt für die Bemessung von MHM-Sturz-Bauteilen wird über die Excel-Anwendung gestartet. Je nach Sicherheitseinstellungen ihres PC's erhalten Sie eine Sicherheitswarnung über unsichere Makros und werden gefragt, ob diese aktiviert werden sollen. Betätigen Sie den Button „Makros aktivieren“.




Sind die Sicherheitseinstellungen Ihres Excel-Programms auf „Hoch“ eingestellt, erhalten Sie ebenfalls vor Programmstart die Information, dass das Anwenderprogramm nicht autorisierte und/oder deaktivierte Makros enthält, die aufgrund von Sicherheitseinstellungen nicht aktiviert werden können.



Auf dem Deckblatt sind die rechtlichen Bestimmungen für die Verwendung des Bemessungs-Programms dargestellt.

Durch klicken des **START** Buttons bestätigen sie diese Hinweise und gelangen direkt zur Eingabemaske.



Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH
Auf der Geigerhalde 41
D-87459 Pfronten-Weißbach
Tel.: ++49 (0) 8332 92 33 19
Fax.: ++49 (0) 8332 92 33 11
<http://www.massiv-holz-mauer.de>

**Berechnungsblatt zum baustatischen Nachweis von MHM-Bauteilen,
Sturz unter Biegebeanspruchung nach DIN EN 1995-1-1:2010-12**

Bei der Verwendung dieses Programmes erklären Sie sich mit den folgenden Bestimmungen einverstanden.

Die Erstellung der Berechnungsformeln in diesem Programm erfolgte mit der größtmöglichen Sorgfalt. Das Programm wurde mehrfach auf richtige Berechnungsergebnisse überprüft. Wir weisen allerdings darauf hin, dass Fehler im Softwareprogramm nicht völlig ausgeschlossen werden können und durch die Verwendung von Programmierschutzfunktionen und Passwortfunktionen die im Programm vorhandenen Berechnungsformeln und Feldreferenzen gegen versehentliche Veränderung durch den Benutzer weitestgehend geschützt sind. Eine vorsätzliche Veränderung des Programms kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Das Programm kann die spezifischen Gegebenheiten des Einzelfalles nicht berücksichtigen. Es sind daher die üblichen ingenieurmäßigen Plausibilitätskontrollen durchzuführen.

Bei der Verwendung der aufgeführten Informationen und Daten sowie der Ergebnisse dieses Programmes ist der Anwender und/oder der projektierende Ingenieur verantwortlich für die Prüfung und die Sicherstellung, dass die den aufgeführten Informationen, Daten und Ergebnissen zugrundegelegten Annahmen mit den am Einsatzort vorliegenden Gegebenheiten übereinstimmen.

Das Programm ist als Hilfsmittel für den Anwender / projektierenden Ingenieur zu verstehen.

Die Verantwortung für die Richtigkeit der ermittelten statischen Ergebnisse trägt ausschließlich der Anwender / projektierenden Ingenieur, der die statische Berechnung vornimmt.

Weder die bauart Konstruktions GmbH & Co. KG als Ersteller des Moduls noch die MHM Entwicklungs GmbH als Inhaber des Moduls haften für Fehler, Mängel oder Schaden, die durch Fehler des Programms, durch Fehler bei der Anwendung des Programms, Fehler durch Veränderung am Programm entstehen, soweit diese nicht durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit der beiden vorgenannten Parteien oder ihrer Erfüllungsgehilfen verursacht wird.

Version 2.1
Stand März 2014

START

Auf dem Eingabeblatt geben Sie bitte die erforderlichen Daten für die Bemessung der Sturzelemente in die Eingabefelder mit weißem Hintergrund ein.

Berechnungsblatt zum baustatischen Nachweis von MHM-Bauteilen

Bauvorhaben: Position:
 Datum: 24.04.2014

Angaben zum Bauteil

Stützweite $l = 2000$ mm
 Bauteilhöhe $h = 450$ mm
 Bauteildicke $d = 161$ mm

Decklage horiz=0/vert=1
 Anzahl der Brettlagen $n = 7$
 Einzelbrettbreite $d_e = 23$ mm
 Festigkeitsklasse

Brettbreite b_x (vertikale Brettlagen): mm
 Brettbreite b_y (horizontale Brettlagen): mm

Angaben zum Verbindungsmittel

Nageldurchmesser $d_n = 2,5$ mm
 Randabstand der Nägel $\geq 7,0 \cdot d_n = 17,5$
 (In der Berechnung wird der Randabstand zu 30mm angesetzt)
 Anzahl der Nägel je Kreuzungspunkt
 Charakt. Tragfähigkeit rechtwinkelig zu Stabachse [N]
 Verschiebungsmodul für Gebrauchtauglichkeit **Kser**: [N/mm]


Angaben zu Einwirkungen


Bauteinutzungsklasse NKL
 Lasteinwirkungsdauer \rightarrow Modifikationsbeiwert $k_{mod} = 0,8$
 Linienlasten ständig $g_k = 4,7$ kN/m
 Nutz/Verkehr $p_k = 2,0$ kN/m
 $q_k = 1,35 \times g_k + 1,5 \times p_k = 9,3$ kN/m

Materialeigenschaften

charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte für NH C24

Biegung	$f_{m,k}$	24,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul parallel	$E_{0,mean}$	11000,0 [MN/m ²]
Zug parallel	$f_{t,0,k}$	14,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul 5% Quantil	$E_{0,05}$	7400,0 [MN/m ²]
Druck parallel	$f_{c,0,k}$	21,0 [MN/m ²]	Schubmodul	G_{mean}	690,0 [MN/m ²]
Druck rechtwinklig	$f_{t,90,k}$	2,5 [MN/m ²]	Schubmodul 5% Quantil	$G_{05} = \frac{2}{3} \times G_{mean}$	460,0 [MN/m ²]
Schub und Torsion	$f_{v,k}$	2,0 [MN/m ²]	Rollschubmodul	$G_{k,mean} = 0,10 \times G_{mean}$	69,0 [MN/m ²]
Rohdichte	ρ_k	350,0 [kg/m ³]		$G_{k,05} = \frac{2}{3} \times G_{k,mean}$	46,0 [MN/m ²]





Beginnen Sie mit der Eingabe des Bauvorhabens und der Position für das zu berechnende Bauteil.

Berechnungsblatt zum baustatischen Nachweis von MHM-Bauteilen

Bauvorhaben: Position:
 Datum: 24.04.2014



Angaben zum Bauteil			Decklage horiz=0/vert=1	
Stützweite	l =	2000 mm		1
Bauteilhöhe	h =	450 mm	Anzahl der Brettlagen n =	7
Bauteildicke	d =	161 mm	Einzelbrettbreite d_e =	23 mm
			Festigkeitsklasse	C24
Brettbreite bx (vertikale Brettlagen):			260 mm	
Brettbreite by (horizontale Brettlagen):			140 mm	

System: 

Im ersten Abschnitt „Angaben zum Bauteil“ werden die Stützweite und -höhe eingegeben. Die Spannweite ist auf 6000 mm und die Höhe auf 3200 mm begrenzt.

Angaben zum Bauteil		
Stützweite	l =	2000 mm
Bauteilhöhe	h =	450 mm
Bauteildicke	d =	161 mm

Im nächsten Fenster wird die Orientierung der äußeren Decklagen (horizontal oder vertikal) eingestellt. Die horizontale Brettausrichtung eines Sturzbauteils wird nur ausgewählt, wenn das Sturzbauteil als Einzelbauteil produziert wird. Der Anwender sollte sich diesbezüglich mit der Herstellfirma abstimmen. Die Anzahl der Brettlagen ist, in Zwischenschritten, von 5 bis 15 wählbar. Die Bauteildicke errechnet sich automatisch aus der festgelegten Brettdicke von 23 mm. Ebenso wie bei der Wandscheibe kann zwischen den Festigkeitsklassen C16 und C24 gewählt werden.

Horizontale Decklagen können eine größere Last aufnehmen wie vertikale Decklagen.

Brettbreite bx (vertikale Brettlagen):	260 mm
Brettbreite by (horizontale Brettlagen):	140 mm

Decklage horiz=0/vert=1	1
Anzahl der Brettlagen n =	7
Einzelbrettbreite d_e =	23 mm
Festigkeitsklasse	C24

Abschließend wird in diesem Abschnitt die Brettbreite eingestellt. Wenn mit einer fixen Brettbreite produziert wird, können die Breiten im, durch die Zulassung gegebenen, Rahmen von 140 bis 260 mm frei gewählt werden. Ist keine Fixbreite der Bretter gegeben muss der ungünstigste Fall mit $b_x = 260$ mm und $b_y = 140$ mm eingegeben werden.

Angaben zum Verbindungsmittel		
Nageldurchmesser d_n	2,5 mm	
Randabstand der Nägel \geq	7,0 · d_n	17,5
(In der Berechnung wird der Randabstand zu 30mm angesetzt)		
Anzahl der Nägel je Kreuzungspunkt	2	
Charakt. Tragfähigkeit rechtwinkelig zu Stabachse		400,0 [N]
Verschiebungsmodul für Gebrauchtauglichkeit Kser :		300,0 [N/mm]

Im zweiten Abschnitt „Angaben zum Verbindungsmittel“ wird eingestellt, ob die Elemente standardgemäß mit 2 Nägeln oder mit 4 Nägeln je Brettkreuzungspunkt gefertigt werden, um eine bessere Steifigkeit zu erreichen. Bei Wahl dieser Maßnahme ist eine Rücksprache mit dem Hersteller zwingend erforderlich.

Im dritten Abschnitt „Angaben zu Einwirkungen“ werden als erstens die Bauteilnutzungsklassen wie auch die Lasteinwirkungsdauer eingestellt. Die Anwendung für MHM-Wandelemente ist laut Zulassung nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 erlaubt. Diese wird durch den Anwender je nach Anwendungsbereich des Bauteils bestimmt. Mit Eingabe der Nutzungsklasse und der Lasteinwirkungsdauer errechnet sich automatisch der Modifikationsbeiwert k_{mod} . Direkt darunter erfolgt die Eingabe der auf den Sturz wirkenden charakteristischen Lasten. Das Programm rechnet diese automatisch in die entsprechenden Design-Werte um.

Angaben zu Einwirkungen

Bauteilnutzungsklasse NKL 1

Lasteinwirkungsdauer mittel \Rightarrow Modifikationsbeiwert $k_{mod} = 0,8$

Linienlasten ständig $g_k = 4,7$ kN/m

Nutz/Verkehr $p_k = 2,0$ kN/m $q_d = 1,35 \times g_k + 1,5 \times p_k = 9,3$ kN/m

Im unteren Bereich der Seite werden die Materialkennwerte des gewählten Holzes (C16 oder C24) angezeigt.

Materialkennwerte
charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte für NH C24

Biegung	$f_{m,k}$	24,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul parallel	$E_{0,mod}$	11000,0 [MN/m ²]
Zug parallel	$f_{t,0,k}$	14,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul 5% Quantil	$E_{0,05}$	7400,0 [MN/m ²]
Druck parallel	$f_{c,0,k}$	21,0 [MN/m ²]	Schubmodul	G_{mod}	690,0 [MN/m ²]
Druck rechtwinklig	$f_{c,90,k}$	2,5 [MN/m ²]	Schubmodul 5% Quantil	$G_{05} = \frac{2}{3} \times G_{mod}$	460,0 [MN/m ²]
Schub und Torsion	$f_{v,k}$	2,0 [MN/m ²]	Rollschubmodul	$G_{k,roll} = 0,10 \times G_{mod}$	69,0 [MN/m ²]
Rohdichte	ρ_k	350,0 [kg/m ³]		$G_{k,25} = \frac{2}{3} \times G_{k,mod}$	46,0 [MN/m ²]

Die Eingabe ist somit vollständig. Durch den Button „Nachweisführung“ starten Sie die Bemessung.

Berechnungsblatt zum baustatischen Nachweis von MHM-Bauteilen

Bauvorhaben: Datum: 24.04.2014 Position: 1

Angaben zum Bauteil
Stützwerte $h = 2000$ mm
Bauteilhöhe $b = 200$ mm
Bauteiltiefe $d = 161$ mm
Brettlbreite b_x (vertikale Brettlagen) 200 mm
Brettlbreite b_y (horizontale Brettlagen) 200 mm

Angaben zum Verbindungsmittel
Nagelstumpfwasser $d_n = 2,3$ mm
Randabstand der Nägel z (In der Berechnung wird der Konstantabstand zu 33mm angesetzt)
Anzahl der Nägel je Kreuzungszentri $n = 2$
Charakt. Tragfähigkeit rechtwinklig zu Stabachse $F_{nk} = 400,0$ [N]
Verbindungsmodell für Gebrauchstauglichkeit $R_{nk} = 300,0$ [N/mm]

Angaben zu Einwirkungen
Bauteilnutzungsklasse NKL 1
Lasteinwirkungsdauer mittel \Rightarrow Modifikationsbeiwert $k_{mod} = 0,8$
Linienlasten ständig $g_k = 4,7$ kN/m
Nutz/Verkehr $p_k = 2,0$ kN/m $q_d = 1,35 \times g_k + 1,5 \times p_k = 9,3$ kN/m

Materialkennwerte
charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte für NH C24

Biegung	$f_{m,k}$	24,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul parallel	$E_{0,mod}$	11000,0 [MN/m ²]
Zug parallel	$f_{t,0,k}$	14,0 [MN/m ²]	Elastizitätsmodul 5% Quantil	$E_{0,05}$	7400,0 [MN/m ²]
Druck parallel	$f_{c,0,k}$	21,0 [MN/m ²]	Schubmodul	G_{mod}	690,0 [MN/m ²]
Druck rechtwinklig	$f_{c,90,k}$	2,5 [MN/m ²]	Schubmodul 5% Quantil	$G_{05} = \frac{2}{3} \times G_{mod}$	460,0 [MN/m ²]
Schub und Torsion	$f_{v,k}$	2,0 [MN/m ²]	Rollschubmodul	$G_{k,roll} = 0,10 \times G_{mod}$	69,0 [MN/m ²]
Rohdichte	ρ_k	350,0 [kg/m ³]		$G_{k,25} = \frac{2}{3} \times G_{k,mod}$	46,0 [MN/m ²]

System:
400 mm
2000 mm

Nachweisführung Ausgabe Speichern

Der Anwender gelangt nun automatisch auf die Seite „Nachweisführung“.

Nachweise im Grenzzustandzustand der Tragsicherheit (ULS):

Biege-, Normal- und Schubspannungsnachweise am Bauteil

$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 \Rightarrow$	0,0049 + 0,9403 = 0,9452	Ausnutzungsgrad 95%	O.K.
$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 \Rightarrow$	0,1195 + 0,9403 = 1,0598	Ausnutzungsgrad 106%	Achtung!
$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1 \Rightarrow$	0,5304	Ausnutzungsgrad 53%	O.K.

Nachweis der Verbindungsmittel

$$N_d = \frac{M_p}{\sqrt{e_{x,JB}^2 + e_{y,JB}^2} \cdot \eta_{JB,KT,pu}} = 19 \text{ N} < R_d = \frac{k_{mod} \cdot R_k}{\gamma_M} = 246 \text{ N} \quad \text{Ausnutzungsgrad } 8\% \quad \text{O.K.}$$


Notwendige Auflagerfläche

$$l \geq \frac{F_{t,90,d}}{k_{t,90,d} \cdot f_{t,90,d} \cdot d} - 3 \text{ cm} = 4,6 \text{ cm}$$

Nachweise im Grenzzustandzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS):

Verformungsnachweis

$$w^j = \frac{5 \cdot q_k \cdot l^4}{384 \cdot efEI} = 5,01 \text{ mm} < \frac{l}{300} = 6,67 \text{ mm} \quad \text{Ausnutzungsgrad } 75\% \quad \text{O.K.}$$

 Zurück zur Eingabe Druckvorschau Ausgabe Speichern

Diese Seite fasst die Ergebnisse der Berechnung zusammen. Das Programm führt die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit. Hier wird der jeweilige Ausnutzungsgrad in % angegeben und angezeigt ob der Nachweis erbracht wurde oder nicht.

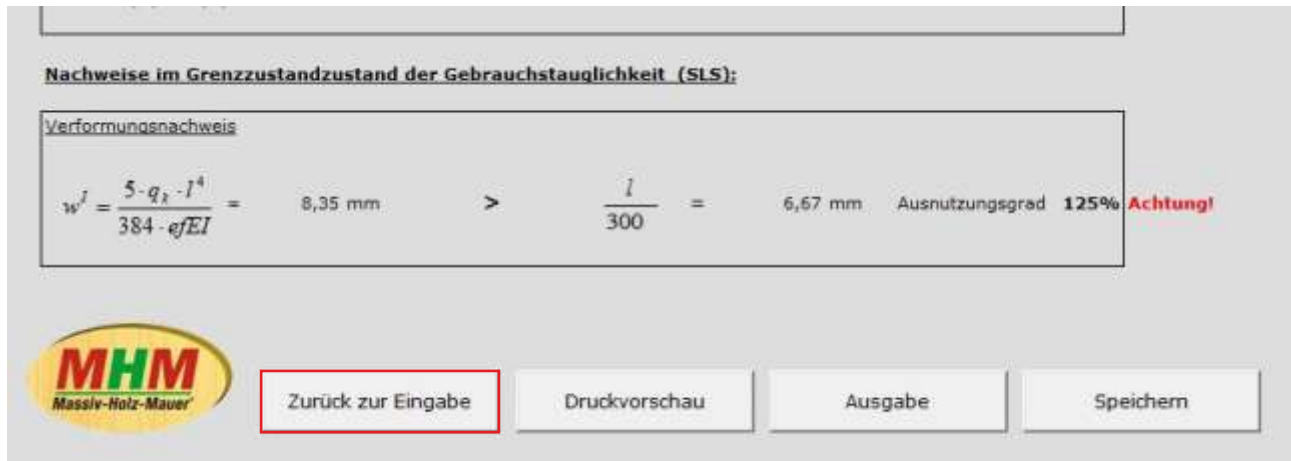
„O.K.“ steht für einen erbrachten Nachweis,
 „Achtung!“ weist auf eine zu große Beanspruchung hin.

Ausnutzungsgrad 95%	O.K.
Ausnutzungsgrad 106%	Achtung!

Sind einzelne oder alle Nachweise fehlgeschlagen und mit einem „Achtung!“ markiert, gelangt man über den Button „**Zurück zur Eingabe**“ wieder zur Eingabemaske und kann die Daten korrigieren und den Nachweis erneut versuchen.

Nachweise im Grenzzustandzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS):

Verformungsnachweis

$$w^j = \frac{5 \cdot q_k \cdot l^4}{384 \cdot e f E I} = 8,35 \text{ mm} > \frac{l}{300} = 6,67 \text{ mm} \quad \text{Ausnutzungsgrad } 125\% \text{ Achtung!}$$


Ein zweiseitiges Protokoll zum Nachweis kann über „Druckvorschau“ eingesehen oder über „Ausgabe“ direkt gedruckt werden. Mittels „Speichern“ wird eine Kopie der ausgefüllten Arbeitsmappe gespeichert.

Die genaue Berechnung können Sie im Arbeitsblatt „Berechnung“ nachschlagen.



Versionen

Arbeitsmappe: „Bemessung von Wandscheiben unter vertikaler Beanspruchung mit Kopflast nach DIN EN 1995-1-1:2010-12“:

Version 3.1 (April 2014)

Arbeitsmappe: „Bemessung von Sturz-Bauteilen unter Biegebeanspruchung nach DIN EN 1995-1-1:2010-12“:

Version 2.1 (April 2014)

Kontakt:

Entwickler:

Bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Destouchesstr. 65

80796 München

Deutschland

Tel.: ++49 (0) 89 30 65 78 64

Fax.: ++49 (0) 89 30 66 78 12

info@bauart-konstruktion.de



Inhaber:

Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH

Auf der Geigerhalde 41

87459 Pfronten-Weißbach

Deutschland

Tel.: ++49 (0) 8332 92 33 19

Fax: ++49 (0) 8332 92 33 11

info@massivholzmauer.de

