

Holzstütze HO1+

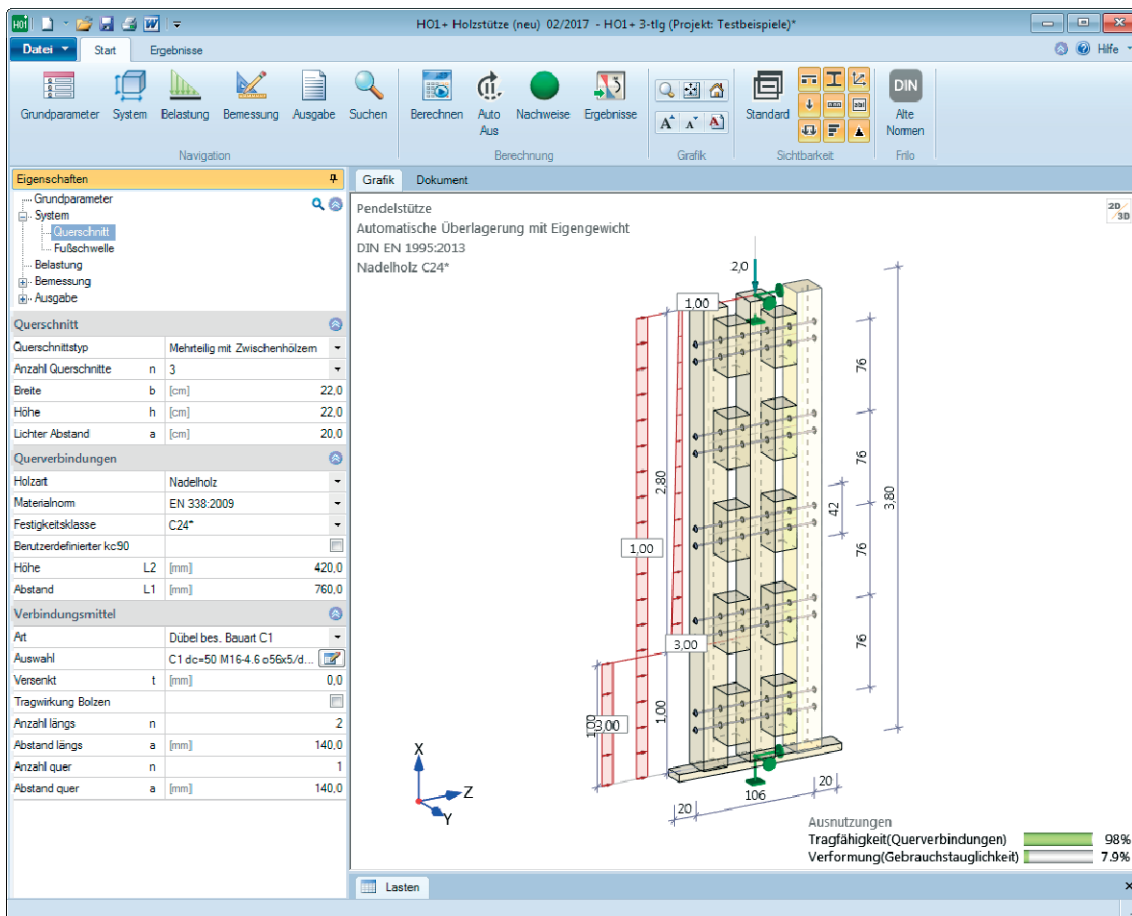
FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Version: 2/2017

Stand: 26.05.2017



Holzstütze HO1+

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	4
Eingabe	6
Grundparameter	6
System	6
Stütze und Lager	6
Querschnitt	7
Fußschwelle	8
Belastung	9
Bemessung	11
Knick- und Kipplängen	12
Brandschutz	13
Ausgabe	14
Literatur	14

Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) sind folgende Dokumentationen für grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme nützlich:

Bedienungsgrundlagen-PLUS	Allgemeine Bedienung der PLUS-Programm-Oberfläche
FSO Frilo.Software	Installation, Konfiguration, Netzwerk, Datenbank
FCC.pdf	Frilo.Control.Center - das komfortable Verwaltungsmodul für Projekte und Positionen
FDD.pdf	Frilo.Document.Designer - Dokumentenverwaltung auf PDF-Basis
Ausgabe und Drucken FDC	
Import und Export	

Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm HO1+ dient zur Bemessung von Holzstützen.

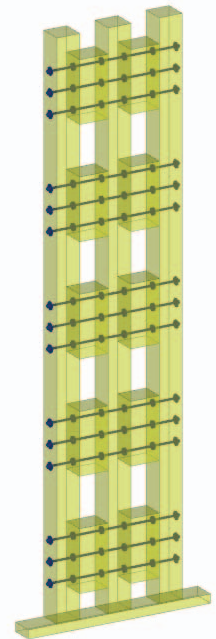
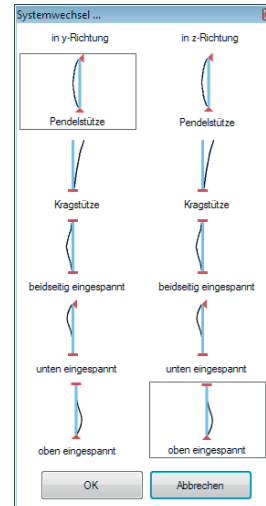
Möglich sind einteilige (Kreis, Rechteck) und mehrteilige Querschnitte, die nachgiebig miteinander verbunden sind, wobei alle Teilquerschnitte und Abstände den gleichen Querschnitt und E-Modul besitzen.

Normen

- EN 1995
- DIN EN 1995
- ÖNORM EN 1995
- NTC EN 1995
- BS EN 1995

Mögliche Systeme

- Kragstützen,
- Pendelstützen ohne und mit Kragarm

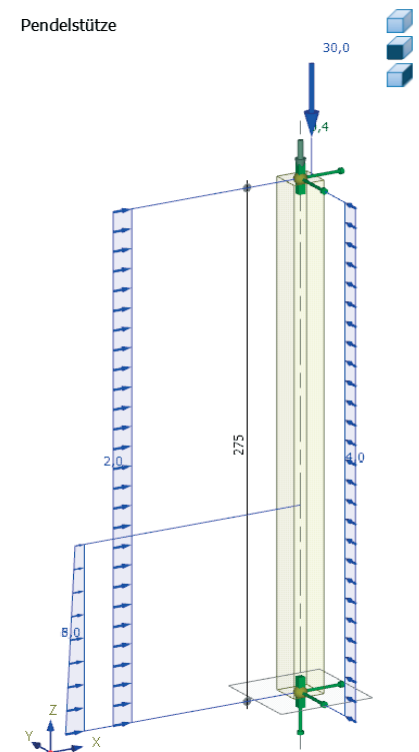


Lasten

Vertikallasten: Einzellasten mit Exzentrizitäten in Richtung beider Hauptachsen.

Horizontallasten: Gleichlasten, Blocklasten, Trapezlasten, Einzellasten, jeweils in Richtung der Hauptachsen und mit Exzentrizität ansetzbar.

Pendelstütze



Heißbemessung

Für einteilige/zusammengesetzte Querschnitte können die Nachweise für den Brandfall geführt werden.

Berechnung

Schnittkräfte werden nach Theorie 1.Ordnung ermittelt. Die Bemessung erfolgt nach EN 1995 Kapitel 6. Die Stabilitätsnachweise werden nach dem Ersatzstabverfahren geführt.

Für die Berechnung von zusammengesetzten, nachgiebig verbundenen Querschnitten werden Querschnittswerte für einen ideellen Einzelstab errechnet. Danach werden Schnittgrößen und Verformungen (mit und ohne Kriechen) am ideellen Einzelstab bestimmt. Zusätzlich werden die Schnittgrößen in den einzelnen Querschnitten ermittelt.

Die Nachweise werden am ideellen Einzelstab und an den Endquerschnitten geführt. Nachweise für die Verbindungen der Querschnittsteile (Bindehölzer, Zwischenhölzer, Diagonalen, Verbindungsmittel) werden im Anschluss geführt.

Hinweis: Bei der Berechnung von zusammengesetzten, nachgiebig verbundenen Querschnitten (EN 1995 Anhang B und C) handelt es sich um Näherungsverfahren, die hauptsächlich für Pendelstützen mit überwiegender Normalkraftbeanspruchung und kleinen Querlasten aus Wind gelten. Komplexe Systeme können u.U. nicht ausreichend genau erfasst werden und bedürfen im Einzelfall einer fachkundigen Kontrolle.

Verbindungsmittel

- Nägel rund
- Schrauben
- Leim
- Stabdübel
- Passbolzen und
- Dübel besonderer Bauart

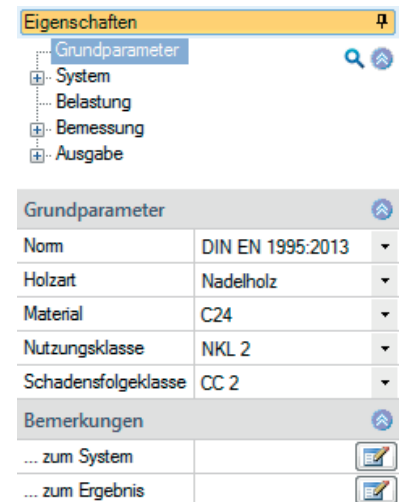
Eingabe

Die Eingabe der Werte und Steuerparameter erfolgt im Menü auf der linken Seite des Fensters. In der 3D-Grafik auf der rechten Seite lässt sich die Wirkung der Eingaben sofort kontrollieren. Grundlegende Informationen zum Eingabebereich und zu den Eingabemöglichkeiten in der 3D-Grafik finden Sie im Dokument „[Bedienungsgrundlagen-PLUS](#)“.

Eingabeassistent

Beim Start des Programms erscheint automatisch das Fenster Assistent , in dem die „wichtigsten“ Eingaben für eine neue Position möglich sind. Mit dem Assistenten geben Sie also – auf die Schnelle – ein System ein und verschaffen sich so einen ersten Eindruck von den Ergebnissen. Anschließend können Sie dann die „Nebenparameter“ in einem zweiten Schritt anpassen.

Hinweis: Der automatische Start des Assistenten kann über die Option am unteren Fensterrand abgeschaltet werden.



Grundparameter

Hier wählen Sie die gewünschte [Norm](#) sowie das Material, die Nutzungs- und Schadensfolgeklasse.

System

Stütze und Lager

Statisches System

Stützentyp Auswahl zwischen Pendel-, Krag-, beidseitig/unten/oben eingespannter Stütze.

L Höhe Feld unten und Überstand oben.

Lager

Hier geben Sie für oberes und unteres Lager die Weg- und Drehfedern in Richtung bzw. um die Achse x bzw. y an. Für eine starre Lagerung markieren Sie das entsprechende Kästchen.

Weiterhin können zusätzliche Zwischenlager in Stützenmitte, den Drittels- und Viertelpunkten oder an benutzerdefinierter Stelle (Koordinate x) definiert werden.

Siehe hierzu auch [Tabelleneingabe](#) (Bedienungsgrundlagen)



Querschnitt

- Querschnittstyp
- Kreis,
 - Rechteck,
 - Mehrteilig direkt verbunden,
 - Mehrteilig mit Zwischenhölzern
- Hinweis: Je nach Auswahl werden die entsprechenden Eingabefelder im unteren Dialogbereich eingeblendet.*
- d Durchmesser bei kreisförmigem Querschnitt
- n Anzahl der Querschnitte (2, 3 bzw. 4)
- b/h Querschnittsabmessungen bei rechteckiger Stütze
- a Lichter Abstand der Stützteile

Querschnitt			
Querschnittstyp	Mehrteilig mit Zwischenhölzern		
Anzahl Querschnitte	n	3	
Breite	b [cm]	22,0	
Höhe	h [cm]	22,0	
Lichter Abstand	a [cm]	20,0	
Querverbindungen			
Holzart	Nadelholz		
Materialnom	EN 338:2009		
Festigkeitsklasse	C24*		
Benutzerdefinierter kc90		<input checked="" type="checkbox"/>	
Beiwert	kc90	1,00	
Höhe	L2 [mm]	420,0	
Abstand	L1 [mm]	760,0	
Verbindungsmittel			
Art	Dübel bes. Bauart C1		
Auswahl	C1 dc=50 M22-4.6 o80x6/...		
Versenkt	t [mm]	0,0	
Tragwirkung Bolzen		<input type="checkbox"/>	
Anzahl längs	n	2	
Abstand längs	a [mm]	140,0	
Anzahl quer	n	1	
Abstand quer	a [mm]	140,0	

Querverbindungen

- Holzart/Material... Auswahl aus Listen
- Benutzerdefinierter Beiwert kc90: Optionale Eingabe eines Wertes, der besser zur Situation passt.
- L2 Höhe der einzelnen Verbindungsteile
- L1 Abstand der Verbindungsteile (in z-Richtung, siehe auch grafische Darstellung)

Verbindungsmittel

Die entsprechenden Eingabefelder werden bei Auswahl eines **mehrteiligen Querschnitts** eingeblendet

- Art Wählen Sie zunächst die Art der Verbindungsmittel (Nägel, Schrauben usw.).
- Nägel rund
 - Schrauben
 - Leim
 - Stabdübel
 - Passbolzen
 - Dübel besonderer Bauart
- Die passenden Eingabefelder werden dann eingeblendet.
- Auswahl Klicken Sie auf den Button , um den Auswahldialog für das gewählte Verbindungsmittel zu öffnen. Nach der Auswahl, werden die entsprechenden Parameter in den nachfolgenden Eingabefeldern gesetzt.

Verbindungsmittel			
Art	Nägel rund		
Auswahl	Nägel rund		
Tragfähigkeitsklasse	Schrauben		
Tragfähigkeitsklasse	Leim		
Schaftdurchmesser	d	Dübel bes. Bauart A1	
Kopfdurchmesser	dh	Dübel bes. Bauart A2	
Stiftlänge	L	Dübel bes. Bauart A3	
Spitzenlänge	Ltip	Dübel bes. Bauart A4	
Verbundlänge	Lt	Dübel bes. Bauart A5	
Zugfestigkeit, char.	fuk	Dübel bes. Bauart A6	
Streckgrenze, char.	fyk	Dübel bes. Bauart C1	
Fließmoment char.	My,Rk	Dübel bes. Bauart C3	
		Dübel bes. Bauart C5	
		Dübel bes. Bauart C6	
		Dübel bes. Bauart C8	
		Dübel bes. Bauart C10	

Im Folgenden können Sie diese Parameter bei Bedarf ändern bzw. anpassen. Klicken Sie auf die einzelnen Eingabefelder bzw. Optionen oder Auswahllisten, so wird eine zusätzliche Beschreibung im [Infobereich](#) (unter den Eingabefeldern) angezeigt.

Fußschwelle

Markieren Sie diese Option, wenn Sie eine Fußschwelle definieren wollen.

Richtung Auswahl der Richtung der Fußschwelle.


Weiterhin geben Sie die Breite, Höhe, die Überstände und das Material für die Fußschwelle an.

Tragfähigkeit Querpressung:

- Schwellpressung kc,90 automatisch:
kc,90 wird vom Programm ermittelt.
- Benutzerdefinierter Beiwert kc90:
Optionale Eingabe eines Wertes, der besser zur Situation passt.

Lastverteilungsplatte:

Bauteil zur Lastverteilung, z.B. ein Stahlplatte zur Reduzierung der Pressung. Ohne Bemessung und ohne Berücksichtigung von exzentrischer Laststellung bei der Pressung.

Fußschwelle 			
Fußschwelle			<input checked="" type="checkbox"/>
Holzart		Nadelholz	▼
Materialnom		EN 338:2009	▼
Festigkeitsklasse		C24*	▼
Richtung		Z	▼
Breite	b	[cm]	16,0
Höhe	h	[cm]	6,0
Überstand links	a	[cm]	20,0
Überstand rechts	a	[cm]	20,0
Tragfähigkeit Querpressung		Benutzerdefinierter kc90	▼
Beiwert	kc90		1,00
Lastverteilungsplatte			<input checked="" type="checkbox"/>
Länge	L	[cm]	30,0
Breite	b	[cm]	16,0
Dicke	t	[cm]	2,0

Belastung


- Eigenlast ...** Bei aktivierter Option wird das Eigengewicht der Bauteile vom Programm automatisch angesetzt.
- Lotabweichung h/** Eingabe der Lotabweichung / Schiefstellung.
Bsp: für h/200 geben Sie den Wert „200“ ein.
Geben Sie „0“ ein für keine Lotabweichung.

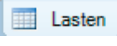
Lastfälle

Den ersten Lastfall geben Sie direkt in die Eingabemaske ein.
Zur Eingabe weiterer Lastfälle über die Lastfallsymbolleiste:




- siehe [Tabelleneingabe](#) (Bedienungsgrundlagen)

Für jeden weiteren Lastfall erzeugen Sie zunächst über das  Symbol einen neuen Lastfall (eine neue leere Lastfalleingabemaske wird angezeigt).

Weitere Lastfälle können Sie alternativ auch in eine übersichtliche Lastfalltabelle eingeben, die Sie über das Register  (unter der Grafik) einblenden können.

Tipp: Die Erklärung zu den einzelnen Eingabefeldern wird in der Statuszeile angezeigt, sobald Sie in ein Eingabefeld klicken.

- Lastart** Einzel-, Gleich-, Block- oder Trapezlast
Hinweis: je nach ausgewählter Lastart werden die entsprechenden Eingabefelder unten eingeblendet.
- Ri** Auswahl der Richtung in welche die Last wirkt: X/Y/Z – Zur Kontrolle werden die Lasten in der 3D-Grafik dargestellt – *Tipp: benutzen Sie die verschiedenen Ansichtsoptionen.*
- Q1** Lastwert Q1 (bei Trapezlast der untere Lastwert)
Über das „Pfeilsymbol“  kann eine Lastwertzusammenstellung aufgerufen werden – siehe Beschreibung im Programm [LAST+](#).
- a1** Abstand der Last bzw. des unteren Lastwertes vom Fußpunkt.
- Q2** Bei Trapezlast der obere Lastwert. Lastwertzusammenstellung wie bei Q1 möglich.
- L2** Bei Block- und Trapezlast: Länge der Last.
- Faktor f** Eingabe eines Faktors, mit dem der Lastwert multipliziert wird. Sinnvoll z.B. für die Eingabe einer Linienlast = Flächenlast [kN/m²] * FaktorEinflussbreite[m] = kN/m.
- ex / ey** Exzentrizität (nur bei einteiligen Querschnitten oder vertikalen Lasten) – diese erzeugt je nach Art und Richtung der Last Biege- oder Torsionsmomente.
- Einwirkungsgruppe** Auswahl der Einwirkungsgruppe aus einer Liste
- Zusammengruppe** Lasten aus einer Einwirkungsgruppe können mit Hilfe von Zusammengehörigkeitsgruppen als „immer gemeinsam wirkend“ zusammengefasst werden.

Eigenschaften

- Grundparameter
- System
- Belastung**
- Bemessung
- Ausgabe

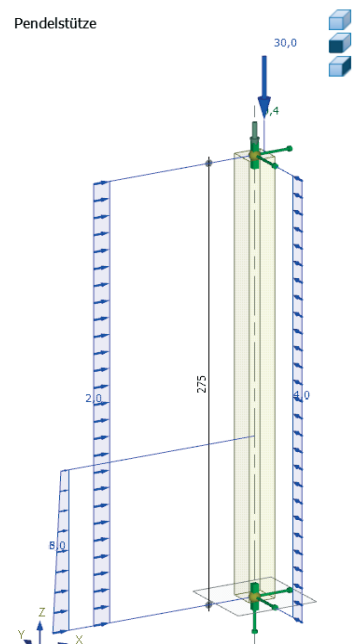
Lasten

Eigenlast automatisch ansetzen

Lotabweichung h/ 200,0

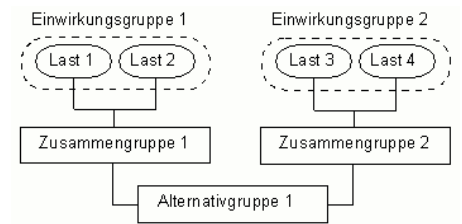
Lasten 1/4

Lastart	Trapezlast	
Richtung	Ri	Z
Lastwert	Q1 [kN/m]	2,00
Abstand	a1 [m]	4,80
Lastwert oben	Q2 [kN/m]	0,00
Länge	L2 [m]	0,00
Faktor	f	1,00
Exzentrizität Y	ey [m]	0,00
Einwirkungsgruppe	Windlasten	
Zusammengehörigkeitsgruppe	0	
Alternativgruppe	0	
Infotext		



Alternativgruppe Verschiedene veränderliche Lastfälle mit gleichen Einwirkungen können durch Zuweisung einer Alternativgruppennummer einer alternativen Lastfallgruppe zugeordnet werden. Aus dieser alternativen Lastfallgruppe wird nur der maßgebende Lastfall zur Überlagerung für einen Nachweis herangezogen.

Infotext Zu jedem Lastfall können Sie hier eine Bemerkung schreiben.



Bemessung

Spezielle Optionen

Mit Wind: k_{mod} Für Wind wird nach EN 1995 $k_{mod, kurz}$ verwendet. Nach einigen NA darf mit dem Mittelwert aus kurz und sehr kurz gerechnet werden:

$$k_{mod} = k_{mod, kurz} (k_{mod, kurz} + k_{mod, sehr\ kurz}) / 2$$
 Setzen Sie das Optionshäkchen um mit dem Mittelwert nach NA zu rechnen.

G-Anteil Bestimmt wie der Anteil der ständigen Lasten für Stabilität in jeder Kombination ermittelt wird:
 - Kein G-Anteil
 - Ständige Lasten
 - Ständige und quasiständige Lasten

Kombinatorik

Windzone 3 oder 4 In den Windzonen 3 und 4 muss Schnee nicht als Begleiteinwirkung berücksichtigt werden, wenn Wind die Leiteinwirkung darstellt.

Erdbeben: Ψ_2 In einigen Ländern muss Ψ_2 für Schnee in Erdbebenkombinationen auf 0,5 gesetzt werden.

Fehlflächen Verbindungsmittel

Für Schub- und Spannungsnachweise der Endquerschnitte von zusammengesetzten Querschnitten können Verbindungsmittelfehlflächen berücksichtigt werden.

Nein: Es erfolgt keine Berücksichtigung

Immer: Die Fehlfläche wird berücksichtigt

Bei Zugspannungen...: Wenn im ungeschwächten Querschnitt Zugspannungen auftreten, werden die Verbindungsmittelfehlflächen berücksichtigt, sonst nicht. Wir gehen davon aus, dass der Stahl bei Druckbeanspruchung das Loch kraftschlüssig schließt. Nicht durch Stahl ausgefüllte Bereiche werden immer berücksichtigt.

Verformungsbegrenzung

Verformungsnachweis Bei markierter Option wird der Verformungsnachweis geführt und ausgegeben.

W_{inst} Verformungsbegrenzung, elastischer Anteil, für Nachweise der Gebrauchstauglichkeit.

W_{fin} Verformungsbegrenzung, elastischer Anteil einschließlich Kriechen, für Nachweise der Gebrauchstauglichkeit.

$W_{(net)fin}$ Verformungsbegrenzung, elastischer Anteil einschließlich Kriechen und abzüglich Überhöhung (=0), für Nachweise der Gebrauchstauglichkeit.

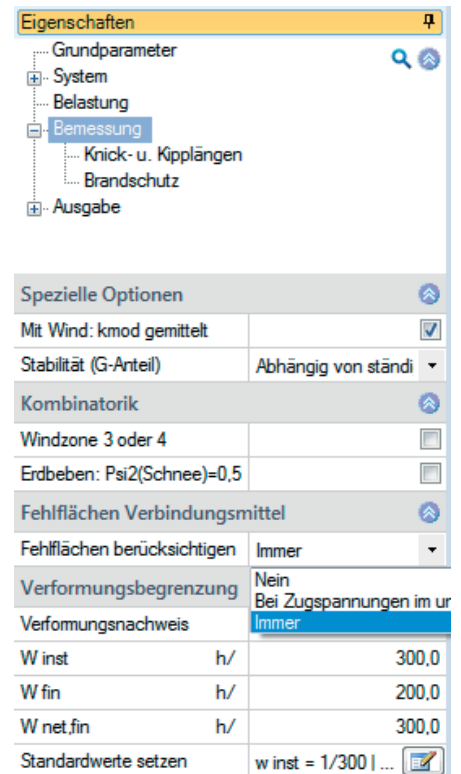
$W_{(net)fin} (STR)$ Verformungsbegrenzung, elastischer Anteil einschließlich Kriechen, für Nachweise der Tragfähigkeit.

Es sind nur die Optionen sichtbar, die für den gewählten NA erforderlich sind.

In der Ausgabe der Nachweise erscheinen immer alle vier Nachweise. Nicht erforderliche Nachweise werden nur mit Verformung, aber ohne Ausnutzung und zulässigem Grenzwert ausgegeben.

Der Button „Standardwerte setzen“ füllt die Eingabefelder mit sinnvollen Standardwerten innerhalb der Grenzen nach Norm/NA.

Hinweis: EN 1995 und die zugehörigen NA erlauben ggf. eine gewisse Bandbreite für die Durchbiegungsgrenzen



Knick- und Kipplängen

Berechnung Eigenwertermittlung:
 Berechnung mit Verzweigungslastfaktor aus Stabwerk
 für jede Richtung und jeden Stababschnitt (Empfohlen)
 Systemlängen:
 Berechnung über steife Lagerbedingungen und deren
 Abstände für jede Richtung und jeden Stababschnitt
 (anschaulich, vereinfacht)

Berechnung Knick- u. Kipplängen		
Berechnung nach	Eigenwertermittlung	
Benutzerdefinierte Knick- u. Kipplängen		
Biegeknicke	sky	<input type="checkbox"/>
Biegeknicke	skz	<input type="checkbox"/>
Biegedrillnicke	sb	<input type="checkbox"/>

Die Kipplängen sb werden immer über die Lagerbedingungen bestimmt .

Benutzerdefinierte Knick- und Kipplängen

Durch Markieren der Optionen werden die entsprechenden Eingabefelder für die benutzerdefinierten Werte sky/skz/sb eingeblendet. Sie können dadurch jeden Wert aus der oben eingestellten Automatik einzeln überschreiben. Jede Eingabe gilt immer für die ganze Stützenlänge.

Bsp.: Wenn Sie nur einen Wert für sky eingeben, wird dieser Wert beim Knicknachweis um die y-Achse verwendet. Für den Nachweis um z(skz) und x(sb) werden weiterhin die durch das Programm ermittelten Werte verwendet.

Brandschutz

Für einteilige Querschnitte: Markieren Sie die Option Brandbeanspruchung, um die entsprechenden Eingabefelder zu öffnen und die Berechnung zu aktivieren.

- Feuerwiderstand Feuerwiderstandsdauer in Minuten.
Bsp: Für F30/R30 geben Sie „30“ ein.
- Alle Seiten gleich Deaktivieren Sie diese Option, um die Brandbeanspruchung auf allen Seiten einzeln zu definieren.
- Verkleidung Keine, GK A,B... , GK F, GK F > 1000 kg/m³
- Anzahl Schichten Bis zu 3 Schichten.
- Schichtdicke Eingabe in [mm]
- Berechnungsmethode
 - Eingabe der Versagenszeit t_f der Verkleidung oder
 - HFA: die Berechnung von t_f erfolgt nach dem Verfahren der Holzforschung Austria (HFA)
- Versagenszeit Eingabe des t_f -Wertes in [min]

Benutzerdefinierte Abbrandraten

Benutzerdefinierte Abbrandraten überschreiben die Abbrandraten der Norm. Sie werden für alle Materialien (Hölzer) angesetzt. Ein Wert von 0 bedeutet keine Brandbeanspruchung.

Bei Nachweisen, bei denen keine Zuordnung der Abbrandrate zu den Seiten möglich ist, wird der größte Wert verwendet.

Eigenschaften 🔍 ↕

- Grundparameter
- System
- Belastung
- Bemessung
 - Knick- u. Kipplängen
 - Brandschutz
- Ausgabe

Brandschutz		
Brandbeanspruchung		<input checked="" type="checkbox"/>
Feuerwiderstand	[min]	30
Alle Seiten gleich		<input type="checkbox"/>
Brandbeanspruchung vorn		<input checked="" type="checkbox"/>
Brandbeanspruchung hinten		<input checked="" type="checkbox"/>
Brandbeanspruchung links		<input checked="" type="checkbox"/>
Brandbeanspruchung rechts		<input checked="" type="checkbox"/>
Verkleidung vorn		
Verkleidung	GK F >1000kg/m	▼
Anzahl Schichten	3	▼
Schichtdicke	[mm]	12,5
Berechnungsmethode	tF	Eingabe Wert ▼
Versagenszeit	tF [min]	30,0
Verkleidung hinten		
Verkleidung	GK F >1000kg/m	▼
Anzahl Schichten	3	▼
Schichtdicke	[mm]	12,5
Berechnungsmethode	tF	Eingabe Wert ▼
Versagenszeit	tF [min]	30,0
Verkleidung links		
Verkleidung	GK F >1000kg/m	▼
Anzahl Schichten	3	▼
Schichtdicke	[mm]	12,5
Berechnungsmethode	tF	Eingabe Wert ▼
Versagenszeit	tF [min]	30,0
Verkleidung rechts		
Verkleidung	GK F >1000kg/m	▼
Anzahl Schichten	3	▼
Schichtdicke	[mm]	12,5
Berechnungsmethode	tF	Eingabe Wert ▼
Versagenszeit	tF [min]	30,0
Benutzerdefinierte Abbrandraten		
Benutzerdefinierte Abbrandraten		<input type="checkbox"/>

Ausgabe

Der Umfang der Ausgabe für Text und Grafik kann über das Ausgabeprofil definiert werden.

Markieren Sie die Ausgabeoptionen, die Sie haben möchten.

Durch Auswahl eines Profils (Kurz, Standard, Ausführlich) wird ein vordefinierter Satz an Optionen aktiviert. Sie können sofort weitere Optionen hinzu- und/oder abwählen. Entsprechen die gewählten Optionen keinem vordefiniertem Profil, erscheint bei Ausgabeprofil „Freie Auswahl“. Die gewählten Optionen werden mit der Position gespeichert, jedoch nicht das Profil.

Literatur

/1/ EN 1995-1-1:2004, EN 1995-1-2:2004 + AC:2006, EN 1995-1-1:2008

Eigenschaften

- Grundparameter
- System
- Belastung
- Bemessung
- Ausgabe
 - Text
 - Grafik

Ausgabe

Ausgabeprofil: Kurz

System und Lasten

System	<input checked="" type="checkbox"/>
Bemerkungen System	<input checked="" type="checkbox"/>
Materialwerte	<input type="checkbox"/>
Materialnom	<input type="checkbox"/>
Querschnittswerte	<input type="checkbox"/>
Teilsicherheitsbeiwerte	<input type="checkbox"/>
Kombinationsbeiwerte	<input type="checkbox"/>
Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>

Lastfälle

Kombinationen

Bemessung