

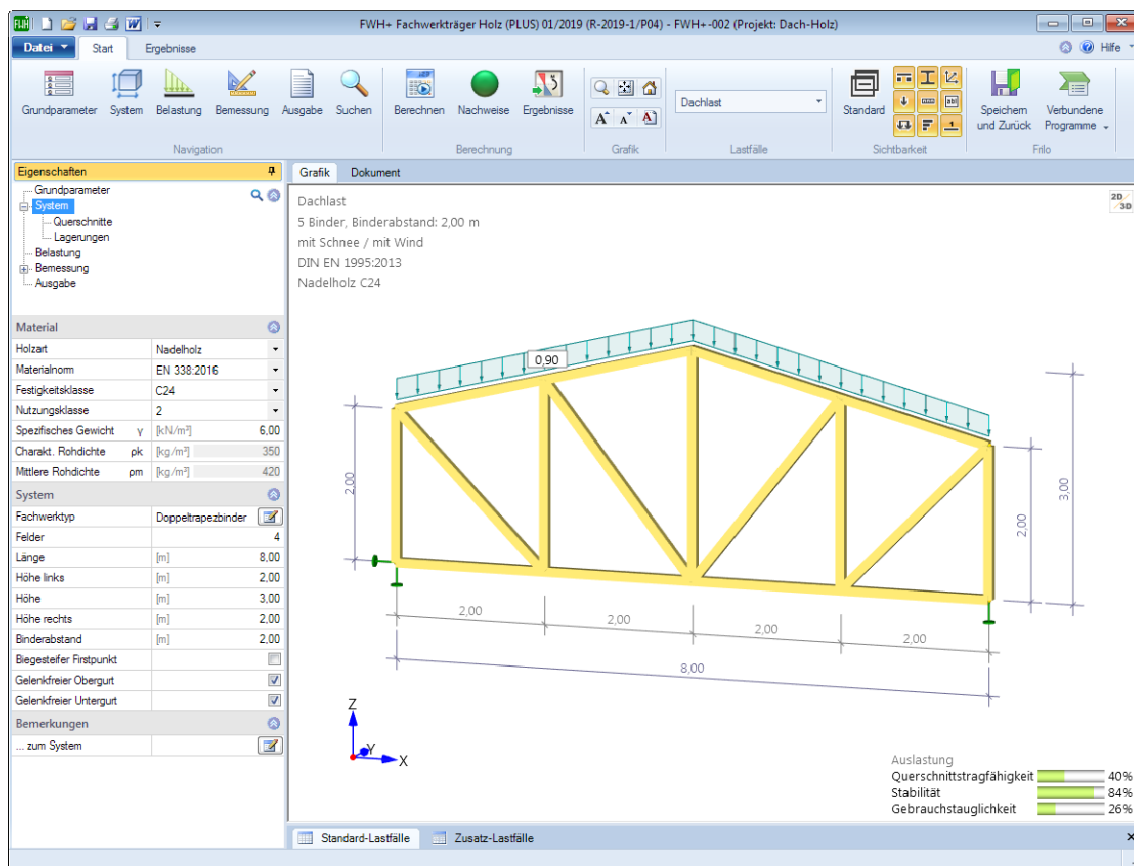
# Fachwerkträger Holz FWH+

FRILO Software GmbH

[www.friilo.eu](http://www.friilo.eu)

[info@friilo.eu](mailto:info@friilo.eu)

Stand: 16.01.2019



# Fachwerkträger Holz FWH+

## Inhaltsverzeichnis

<b>Anwendungsmöglichkeiten</b>	<b>3</b>
Berechnung / Bemessung	4
Kombinationsbildung Holz	5
Nachweise Holz - EN 1995	6
Spannungs-/Stabilitätsnachweise	6
<b>Eingabe</b>	<b>7</b>
Grundparameter	7
System	9
Querschnitte	10
Lagerungen	11
Belastung	12
Gebäude- und Lastparameter	12
Wind und Schnee	13
Standard-/Zusatzlastfälle	14
Weitere Belastungseingaben	14
Bemessung	16
Anschlussdetails	16
Lastweiterleitung	16
<b>Ausgabe und Ergebnisse</b>	<b>17</b>
<b>Literatur</b>	<b>19</b>

## Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme auf unserer Homepage [www.frilo.eu](http://www.frilo.eu) ( ▶ Service ▶ Fachinformationen ▶ Bedienungsgrundlagen).

Weitere Infos und Beschreibungen finden Sie in den relevanten Dokumentationen:

[Wind-Schneelasten-PLUS](#)

Separate Beschreibung des Wind- und Schneelasten Dialoges, der in verschiedenen Programmen benutzt wird.

## Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm eignet sich zur statischen Berechnung und Bemessung von im Hallentragwerksbau gebräuchlichen Fachwerkträgern aus Holz:

- Parallelbinder
- Trapezbinder
- Doppeltrapezbinder
- Satteldachbinder
- Pultdachbinder

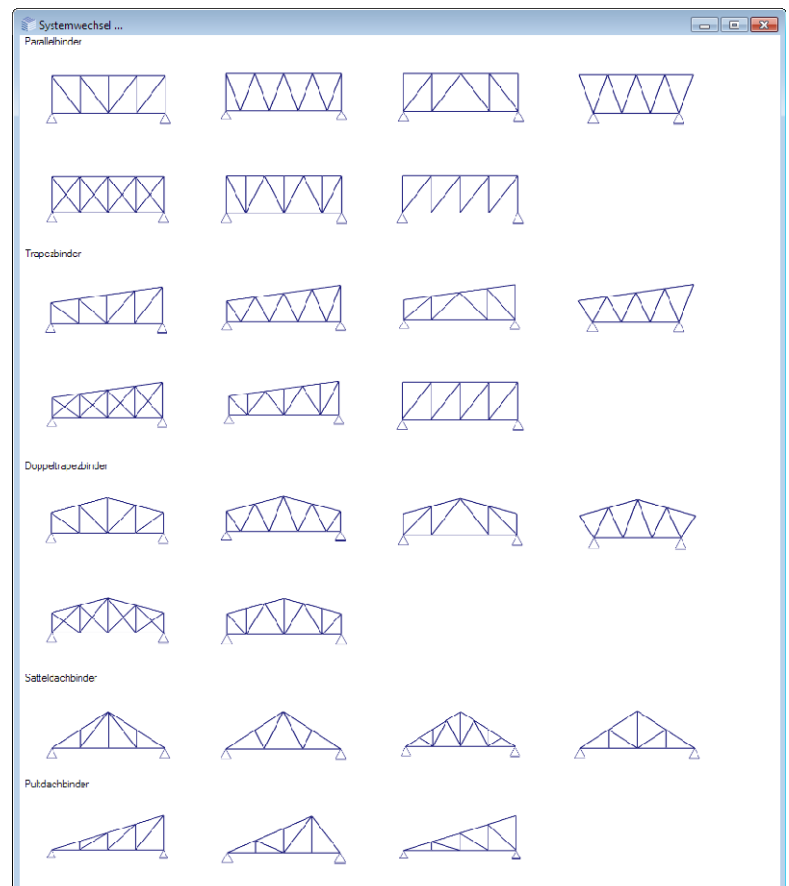
Durchlaufende Gurte können als biegesteife Stäbe berücksichtigt werden.

Die Durchbiegung wird nach der Stabwerkstheorie berechnet.

### Normen

#### Holz:

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



## Berechnung / Bemessung

Zunächst werden abhängig von dem gewählten Fachwerksystem die einzelnen Lastfälle und daraus die zu untersuchenden Lastfall-Kombinationen bestimmt.

Siehe Kapitel → [Kombinationsbildung Holz](#) – EN 1990

Die einzelnen Stabkräfte für die Einzellastfälle und Überlagerungen werden nach der Stabwerkstheorie ermittelt.

Es werden die maximalen Schnittgrößen für folgende Stabtypen bestimmt:

- Obergurt
- Untergurt
- Pfosten
- Diagonalstab

Nachweise:

Spannungs- und Stabilitätsnachweise.

Siehe Kapitel → [Nachweise Holz](#) EN 1995

Die Auflagerkräfte werden immer für die einfachen Lasten ermittelt. Optional können die Auflagerlasten getrennt für die einzelnen Einwirkungsgruppen ausgegeben werden.

## Kombinationsbildung Holz

Die Kombinationsvorschrift erfolgt nach dem semiprobabilistischen Teilsicherheitskonzept nach EN 1990.

Für den Tragsicherheitsnachweis werden die Kombinationen für die ständige und vorübergehende Situation gebildet. Bei Vorhandensein einer außergewöhnlichen Einwirkung werden zusätzlich die Kombinationen für die außergewöhnliche Situation berücksichtigt.

Beim Gebrauchstauglichkeitsnachweis spielen nur die seltene und die quasi-ständige Situation eine Rolle.

Das Programm bildet intern alle Kombinationen nach den entsprechenden Regeln (EN 1990) und führt dafür die Nachweise. Ausgegeben werden jedoch nur die Kombinationen, die in den einzelnen Nachweisen maßgeblich sind.

Folgende [Standardlastfälle](#) werden vom Programm untersucht:

- ständige Last getrennt am Ober- und Untergurt
- Schnee halbseitig links und rechts
- Wind „von links“, bei vorhandenem First
- Wind „von rechts“, bei vorhandenem First  
Wind „von rechts“ ist dabei alternativ zu Wind „von links“

### Windstaudruckwerte

Um die unterschiedlichen Windstaudruckwerte für unterschiedliche Höhen über dem Gelände zu berücksichtigen, kann die Höhe des Untergurtes über dem Gelände vorgegeben werden. Das Programm setzt dann entsprechend der Norm abschnittsweise die unterschiedlichen Windstaudruckwerte an. Siehe [Gebäude- und Lastparameter](#).

## **Nachweise Holz - EN 1995**

### **Spannungs-/Stabilitätsnachweise**

Die Spannungsnachweise erfolgen nach 6.1 und 6.2.

Für den Schubspannungsnachweis wird mit der vollen Querkraft am Lager gerechnet.

Der Stabilitätsnachweis erfolgt nach dem Ersatzstabverfahren nach 6.3.

Die Systemlängen lassen sich durch benutzerdefinierte äußere Lager beeinflussen.

## Eingabe

Die Eingabe der Werte und Steuerparameter erfolgt im Menü auf der linken Seite. In der Grafik auf der rechten Seite lässt sich die Wirkung der Eingaben sofort kontrollieren. Vor der ersten Eingabe können Sie bei Bedarf die Maßeinheiten (cm, m ...) über Datei ▶ [Programmeinstellungen](#) ändern.

### Assistent

Der [Eingabeassistent](#) erscheint standardmäßig/automatisch beim Programmstart, kann aber abgeschaltet werden.

### Eingabemöglichkeiten in der 3D-Grafik

Die Beschreibung der Eingabemöglichkeiten im Grafikenster wird im Dokument „[Bedienungsgrundlagen-PLUS](#)“ beschrieben.

## Grundparameter

### Werkstoff

Hier wählen Sie das gewünschte Material: Holz oder Stahl.

### Norm und Sicherheitskonzept

Entsprechend dem gewählten Material (Holz/Stahl) werden die zugehörigen Normen zur Auswahl eingeblendet.

Verfügbare Normen – siehe Anwendungsmöglichkeiten.

### Schnee außergewöhnlich / Lastfaktor Schnee:

Markieren Sie diese Option, wenn zusätzlich zu den gewöhnlichen Bemessungssituationen die Schneelasten automatisch auch als außergewöhnliche Einwirkung angesetzt werden sollen. Der Lastfaktor für die außergewöhnlichen Schneelasten kann dabei frei vorgegeben (nachfolgendes Optionskästchen markieren) oder automatisch vom Programm ermittelt werden.

### Reduziertes $k_{mod}$ bei Wind (für Holz):

Bei markierter Option wird der Modifikationsbeiwert  $k_{mod}$  bei Wind als Mittelwert für die Klassen der Lasteinwirkungsdauern kurz und sehr kurz angesetzt (anstatt sehr kurz).

### $\psi_2$ :

Bei markierter Option wird der Kombinationsbeiwert  $\psi_2$  in der Bemessungssituation Erdbeben (AE) für die Einwirkung Schnee auf den Wert 0,5 angehoben.

(Siehe Einführungserlasse der Bundesländer, z.B. Baden-Württemberg)

### Windzone 3 oder 4:

Bei markierter Option befindet sich der Gebäudestandort in Windzone 3 oder 4. In diesem Fall braucht die Einwirkung "Schnee" nicht als Begleiteinwirkung zur Leiteinwirkung "Wind" angesetzt werden.



Eigenschaften		
Grundparameter		
System		
Belastung		
Bemessung		
Ausgabe		
Norm und Sicherheitskonzept		
Bemessungsnorm	 DIN EN 1995:2013	
Schnee außergewöhnlich		<input checked="" type="checkbox"/>
Lastfaktor für Schnee (A)	2,30	<input type="checkbox"/>
Reduziertes $k_{mod}$ bei Wind		<input checked="" type="checkbox"/>
$\psi_2 = 0,5$ für Schnee (AE)		<input type="checkbox"/>
Standort in Windzone 3 oder 4		<input type="checkbox"/>
gleiches $\gamma_G$ für ständige Lasten		<input checked="" type="checkbox"/>
Tragsicherheit		
Heissbemessung		<input checked="" type="checkbox"/>
Nachweisverfahren	keine Vorgabe	
Feuerwiderstandsklasse	R 30	
Abbrand allseitig		<input checked="" type="checkbox"/>
Abbrandraten nach Norm		<input checked="" type="checkbox"/>
Gebrauchstauglichkeit		
w.inst		300
w.net.fin		200
w.fin		300

gleiches  $\gamma_G$  für ständige Lasten:

Markieren Sie diese Option, wenn alle ständigen Lasten bzw. Lastfälle zusammen mit dem gleichen Teilsicherheitsbeiwert ( $\gamma_{G,sup}$  oder  $\gamma_{G,inf}$ ) angesetzt werden sollen. Anderenfalls werden alle ständigen Lasten bzw. Lastfälle untereinander mit  $\gamma_{G,sup}$  und  $\gamma_{G,inf}$  kombiniert.

**Tragsicherheit**

▪ **Holz**

Heißbemessung:

Markieren Sie diese Option um die Eingabefelder für die Brandbeanspruchung einzublenden und den Nachweis zu führen.

Nachweisverfahren:

- keine Vorgabe                      Programm führt beide Verfahren durch und gibt das maßgebende Ergebnis aus
- Vereinfachtes Verfahren      Verfahren mit reduzierten Querschnitten
- Genaues Verfahren              Verfahren mit reduzierten Eigenschaften

Feuerwiderstandsklasse:

Auswahl der gewünschten Feuerwiderstandsklasse oder benutzerdefinierte Eingabe der Abbranddauer.

Abbrand allseitig:

Derzeit nur allseitiger Abbrand möglich.

Abbrandraten nach Norm:

Entfernen Sie das Häkchen, wenn Sie die Abbrandraten für die einzelnen Seiten selbst vorgeben wollen, ansonsten werden die Normwerte verwendet.

Tragsicherheit	
Heißbemessung	<input checked="" type="checkbox"/>
Nachweisverfahren	keine Vorgabe
Feuerwiderstandsklasse	R 30
Abbrand allseitig	<input checked="" type="checkbox"/>
Abbrandraten nach Norm	<input checked="" type="checkbox"/>

**Gebrauchstauglichkeit / Durchbiegung**

▪ **Holz**

- w<sub>inst</sub>              Grenzwert der elastischen Durchbiegung eines Einfeldträgers
- w<sub>net,fin</sub>          Grenzwert der Summe aus elastischer Durchbiegung und Kriechverformung eines Einfeldträgers
- w<sub>fin</sub>                Grenzwert der Endverformung eines Einfeldträgers



## System


### Material

Hier wird das Material näher definiert.

Nadelholz, Laubholz, Brettschichtholz.

Materialnorm: Normen für Nadel/Laubholz bzw. Brettschichtholz, weiterhin Eingaben zu Festigkeitsklasse, Nutzungsklasse usw.

### Fachwerktyp

Klicken Sie auf den Button , um Fachwerksform und Typ auszuwählen.

Siehe hierzu: Grafik der [Fachwerk-Typen](#) im Kapitel Anwendungsmöglichkeiten.



Je nach gewähltem Fachwerktyp werden die entsprechenden Systemmaße zur Eingabe eingeblendet (Anzahl der Felder Höhen- und Längenmaße usw.) – zusätzliche Info erhalten Sie über die jeweiligen [Tooltips](#).

### Biegesteifer Firstpunkt


Bei markierter Option wird der Firstpunkt biegesteif ausgeführt.

### Gelenkfreier Untergurt


Bei markierter Option entstehen in den Ober- /Untergurten über/unter den Anschlüssen Stützmomente.

Eigenschaften			
... Grundparameter			
System			
... Querschnitte			
... Lagerungen			
... Belastung			
+ Bemessung			
... Ausgabe			
Material			
Holzart		Nadelholz	▼
Materialnom		Nadelholz	
Festigkeitsklasse		Laubholz	
		Brettschichtholz	
Nutzungsklasse		2	▼
Spezifisches Gewicht	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	6,00
Charakt. Rohdichte	$\rho_k$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350
Mittlere Rohdichte	$\rho_m$	[kg/m <sup>3</sup> ]	420
System			
Fachwerktyp		Doppeltrapezbinder	
Felder		4	
Länge	[m]	10,00	
Höhe links	[m]	2,00	
Höhe	[m]	3,00	
Höhe rechts	[m]	2,00	
Binderabstand	[m]	2,00	
Biegesteifer Firstpunkt		<input type="checkbox"/>	
Gelenkfreier Obergurt		<input checked="" type="checkbox"/>	
Gelenkfreier Untergurt		<input checked="" type="checkbox"/>	
Bemerkungen			
... zum System			

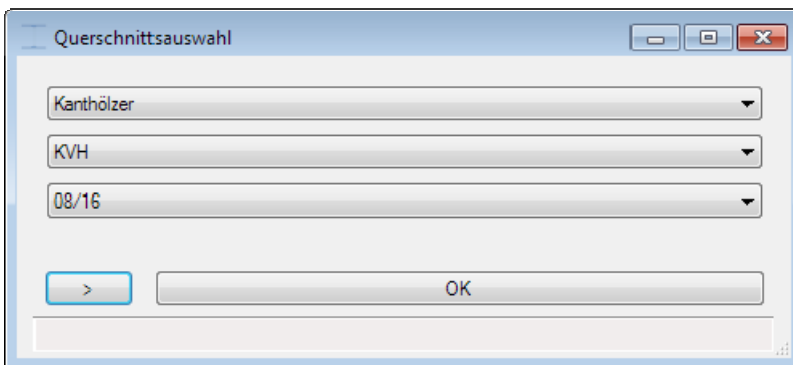
## Querschnitte

Die Querschnitte für Gurte, Pfosten und Diagonalen können hier direkt über die Maße eingegeben werden (Breite/Höhe) oder durch die Querschnittsauswahl, die Sie über den  - Button aufrufen können.

## Querschnittsauswahl

Über den  - Button erweitern Sie den Dialog und können dann optional auch die Querschnittswerte einblenden.

Geben Sie Anzahl (Kanthölzer oder Kanthölzer doppelt), die Holzreihe (KVH, BSH, Duo/trio, Trada) und den Querschnitt an oder wählen Sie eine benutzerdefinierte Eingabe der Querschnitte (Breite, Höhe und eine eigene Bezeichnung).



**Querschnitt gedreht**      Markieren Sie diese Option, wenn der Querschnitt um 90° gedreht eingebaut werden soll.

**zweiteiliger Querschnitt**      Markieren Sie diese Option, wenn der Querschnitt ein- oder zweiteilig sein soll.

**Eigenschaften**

- Grundparameter
- System
  - Querschnitte
  - Lagerungen
- Belastung
- Bemessung
- Ausgabe

Obergurt		
Querschnitt	b/h 10,0/12,0 cm	
Breite	[cm]	10,0
Höhe	[cm]	12,0
Querschnitt gedreht		<input type="checkbox"/>
zweiteiliger Querschnitt		<input type="checkbox"/>

Untergurt		
Querschnitt	b/h 10,0/12,0 cm	
Breite	[cm]	10,0
Höhe	[cm]	12,0
Querschnitt gedreht		<input type="checkbox"/>
zweiteiliger Querschnitt		<input type="checkbox"/>

Pfosten		
Querschnitt	b/h 10,0/12,0 cm	
Breite	[cm]	10,0
Höhe	[cm]	12,0
Querschnitt gedreht		<input type="checkbox"/>
zweiteiliger Querschnitt		<input type="checkbox"/>

Diagonalen		
Querschnitt	b/h 10,0/12,0 cm	
Breite	[cm]	10,0
Höhe	[cm]	12,0
Querschnitt gedreht		<input type="checkbox"/>
zweiteiliger Querschnitt		<input type="checkbox"/>

## Lagerungen

### Lagerungen aus der Ebene

Hier geben Sie die Lagerbedingungen für die Bauteile (Ober-, Untergurt, linker-, rechter Rand) ein.

- Abstand** Abstand von links bzw. von unten bezogen auf die Projektionsebene
- Federwert  $c_y$**  Diskrete Lagerbedingung für Translation in y-Richtung (starr, 0 = frei, >0 = elastisch gelagert)
- Angriffspunkt** Auswahl zwischen Ober-, Unterkante und Bauteilachse
- Federwert  $c_{\phi x}$**  Diskrete Lagerbedingung für Rotation um die Bauteilachse x

### Bettungen des Obergurtes

- Translationsbettung Oberkante** Translationsbettung an der Oberkante des Obergurtes in Richtung y
- Drehbettung** Drehbettung des Obergurtes um die x-Achse

Eigenschaften 🔍

- ... Grundparameter
- System
  - ... Querschnitte
  - Lagerungen
  - ... Belastung
  - ... Bemessung
  - ... Ausgabe

Lagerungen aus der Ebene 🔍

Lager 1/1


Bauteil	Obergurt	
Abstand	[m]	0,00
Federwert	$C_y$	starr <input checked="" type="checkbox"/>
Angriffspunkt	$C_y$	Bauteilachse
Federwert	$C_{\phi x}$	[kNm/rad] 0,0

Bettungen des Obergurtes 🔍

Translationsbettung Oberkante	[kN/m <sup>2</sup> ]	0,00
Drehbettung	[kNm/rad/m]	0,0

## Belastung

### Gebäude- und Lastparameter

Klicken Sie auf den Button , um den Dialog für die Gebäude- und Lastparameter aufzurufen.

#### Lage über OK Gelände

Hier geben Sie die Lage des Untergurtes (Systemachse) über Oberkante Gelände an, um die unterschiedlichen Windstaudruckwerte in unterschiedlichen Höhen zu berücksichtigen. Der Winddruck wird für diese Höhe ermittelt.

#### Binder

Anzahl der Binder im Gebäude (mindestens 3).

#### Binderabstand

Eingabe des Binderabstandes als Lasteinzugsbreite.

#### Gebäudelänge

Anzeige der aus Binderanzahl und –abstand ermittelten Gebäudelänge.

#### Giebelträger

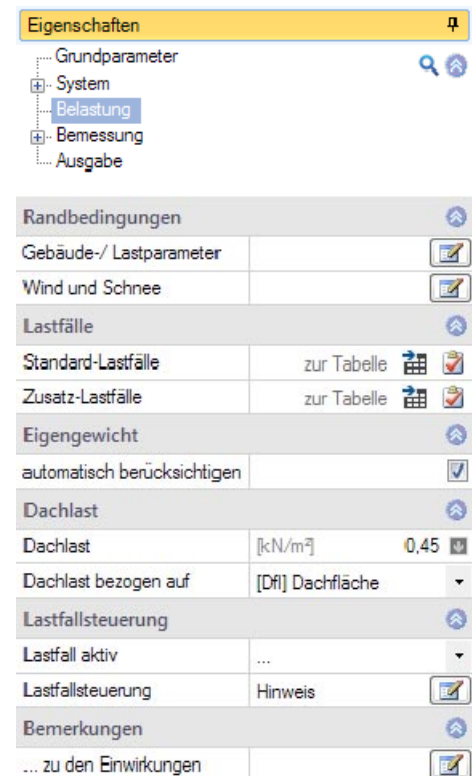
Über diese Option können Sie den Träger als Giebelträger definieren. Bei nicht markierter Option (Standard) wird der Träger als innerer Träger behandelt. Diese Option wirkt sich auf die Auswahl des Windbereiches aus.

#### Faktor Einflussbreite

Faktor für die Lasteinzugsfläche auf den Binder.  
Lasteinzugsbreite = Faktor · Binderabstand.


#### Bereich erhöhter Windlast

Der Lasteinzugsbereich des Binders liegt im Bereich der erhöhten Windlast am Giebel.





Gebäude-/ Lastparameter	
<b>Randbedingungen</b>	
Lage über OK Gelände	[m] 3,00
Binder	5
Binderabstand	[m] 3,00
Gebäudelänge	[m] 12,00
Giebelträger	<input type="checkbox"/>
Faktor Einflussbreite	1,00
Bereich erhöhter Windlast	<input type="checkbox"/>

## Wind und Schnee

Klicken Sie auf den Button  , um den Dialog für die Randbedingungen zur Ermittlung der Wind- und Schneelasten aufzurufen. Dieser Dialog wird in der Dokumentation [Wind-Schneelasten-PLUS](#) beschrieben.

Über die einzelnen Register (Gemeinde, Wind, Schnee ...) können Sie die jeweiligen Eingabefelder Dialoge aufrufen.

Gemeinde	Wind	Schnee	Geometrie	Windlasten	Schneelasten
Standort 					
Land	Deutschland 				
Geländehöhe	hNN	[m]	334		

## Standard-/Zusatzlastfälle

Über die Register „Standard-Lastfälle“ / „Zusatzlastfälle“ blenden Sie die entsprechende Lastfalltabelle zur Ansicht ein. Hier können Sie die Lastfälle aktiv/inaktiv schalten und bearbeiten.

Standardlastfälle sind alle normgerechten Lastfälle, die vom Programm automatisch erzeugt werden.

	Bezeichnung	Einwirkung	Alt	Aktiv	Lasten
→ 1	Dachlast	ständig	0	<input checked="" type="checkbox"/>	Bearbeiten (1)
2	Wind von links Fall 1	Windlasten	111	<input checked="" type="checkbox"/>	Bearbeiten (6)
3	Wind von links Fall 3	Windlasten	111	<input checked="" type="checkbox"/>	Bearbeiten (6)
4	Wind von links ohne Sog	Windlasten	111	<input checked="" type="checkbox"/>	Bearbeiten (5)
5	Wind von rechts Fall 1	Windlasten	111	<input checked="" type="checkbox"/>	Bearbeiten (6)
6	Wind von rechts Fall 2	Windlasten	111	<input checked="" type="checkbox"/>	Bearbeiten (6)
7	Wind von rechts ohne So	Windlasten	111	<input checked="" type="checkbox"/>	Bearbeiten (5)
8	Schnee unverweht	Schnee H < 1000 m	112	<input checked="" type="checkbox"/>	Bearbeiten (2)

Über „Zusatz-Lastfälle“ können Sie weitere Lastfälle selbst eingeben.

Über den „+“ Button erzeugen Sie eine neue Lastfallzeile.

**Bezeichnung:** Hier können Sie eine eigene Bezeichnung eingeben.

**Einwirkung:** Aus einer Liste wählen Sie die passende Einwirkung: Ständige Lasten ... Erdbeben.

**Alt:** 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.

**Aktiv** Sie können den Lastfall aktiv schalten (Häkchen) oder inaktiv (der Lastfall wird bei inaktiv nicht berücksichtigt).

**Kopiere Lasten aus Lastfall**

Hier haben Sie die Möglichkeit die Lasten aus einem Standardlastfall zu Kopieren. Die Lasten selbst können Sie dann über den „Bearbeiten“-Button anpassen. Siehe hierzu auch Lastwertzusammenstellung [LAST+](#).


## Weitere Belastungseingaben

### Eigengewicht

Markieren Sie diese Option, wenn das Eigengewicht in der Berechnung automatisch als ständige Last mit angesetzt werden soll.

### Dachlast

Hier geben Sie die ständige Last aus dem Dachaufbau ein.

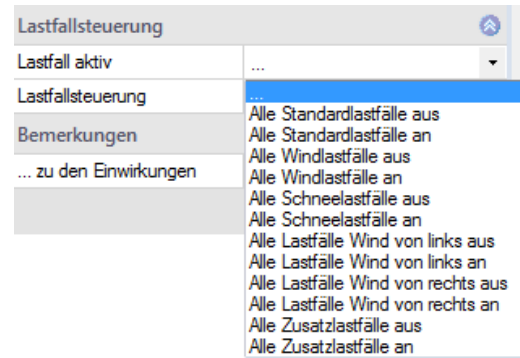
Über das „Pfeilsymbol“  kann eine Lastwertzusammenstellung aufgerufen werden – siehe Beschreibung im Programm [LAST+](#).

Die Last aus dem Dachaufbau kann sich optional auf die Dach- oder die Grundfläche beziehen.

### Lastfallsteuerung

Hier können Sie die verschiedenen Lastfälle durch Auswahl aus der Liste steuern.

Klicken Sie auf den Hinweis-Button, um mehr zu erfahren.




## Bemessung

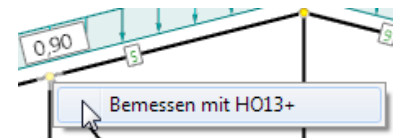
### Berechnen

Zum Berechnen klicken Sie oben auf den Button "Berechnen". Nach der Berechnung werden die Ausnutzungsgrade dargestellt.

### Anschlussdetails

Aufruf des Programms [Fachwerkknoten Holz HO13+](#) mit Übergabe der Knotenkräfte.

Klicken Sie dazu auf den -Button. In einem Dialog können Sie nun den Knoten auswählen, der an HO13+ übergeben werden sollen. Sie können auch mit der rechten Maustaste direkt in der Grafik auf einen Knoten klicken und dann auf den Button „Bemessen mit HO13+“.



### Lastweiterleitung

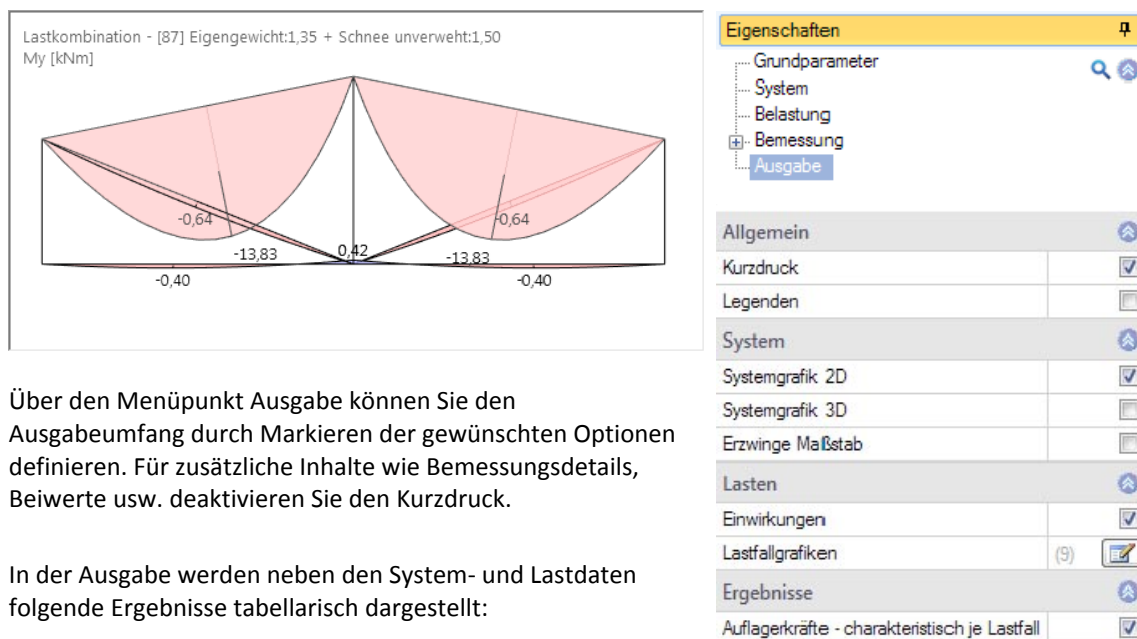
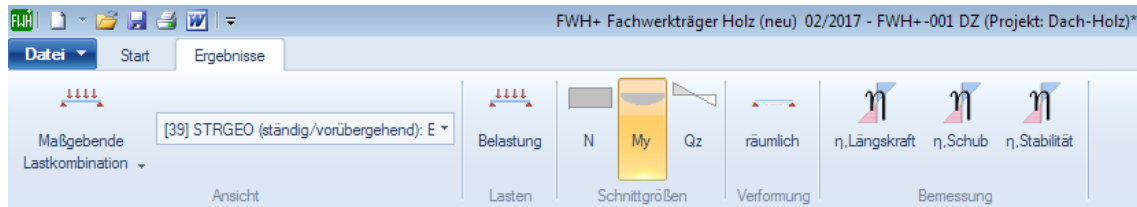
Hier können die charakteristischen Auflagerkräfte an die Programme

- Stahlstütze STS+
  - Holzstütze HO1+
  - Stahlbetonstütze B5
  - Trägerauflager ST4
  - Stahlbetonkonsole B9
- übergeben werden.



## Ausgabe und Ergebnisse

Über das Register Ergebnisse (oben) können Sie die einzelnen Ergebnisgrafiken anschauen.



Über den Menüpunkt Ausgabe können Sie den Ausgabeumfang durch Markieren der gewünschten Optionen definieren. Für zusätzliche Inhalte wie Bemessungsdetails, Bewerte usw. deaktivieren Sie den Kurzdruck.

In der Ausgabe werden neben den System- und Lastdaten folgende Ergebnisse tabellarisch dargestellt:

- Maximalwerte der vertikalen und horizontalen Auflagerkräfte (charakteristisch) und die dazugehörige Lastfallkombination.
- Die maximalen Durchbiegungen des Tragwerkes sowie die dazu gehörige Lastfallkombination und ggf. der Ausnutzungsgrad bezogen auf die vorgegebene maximal zulässige Durchbiegung.
- Die Bemessung der einzelnen Bauteile Obergurt, Untergurt, Diagonalen und Pfosten mit den wichtigsten Bemessungsgrößen der jeweils erforderlichen Nachweise für die jeweils maßgeblichen Lastfallkombinationen.

Das Ausgabedokument rufen Sie durch Klick auf das Register Dokument (über der Grafik) auf.

Grafik Dokument

82,6%

Seite 3 von 4

Startseite:

Seiten Inhalt

Seite 1

Seite 2

Seite 3

Seite 4

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

**Frilo Software**

Stuttgarter Str. 36 Tel.: +49 711 810020 Projekt: Dach-Holz  
70469 Stuttgart Fax: +49 711 858020 Position: FWH-001 DZ  
22.09.2017 Seite: 3

Beschreibung	Alt	cpe μs	Art	p	a m	l m	Bauteil
Sog J	-0.85	5		-1.85	3.88	1.22	Obergurt
Sog I	-0.47	5		-1.03	0.00	3.88	Obergurt
Druck F	0.13	5		0.27	8.97	1.22	Obergurt
Druck H	0.13	5		0.27	5.10	3.88	Obergurt
Sog E(h)	-0.39	5		-0.85	0.00	2.00	Linker Rand
Druck D(h)	0.75	5		1.62	0.00	2.00	Rechter Rand
Wind von rechts ohne Sog:	111						
Druck J	0.07	5		0.16	3.88	1.22	Obergurt
Druck F	0.13	5		0.27	8.97	1.22	Obergurt
Druck H	0.13	5		0.27	5.10	3.88	Obergurt
Sog E(h)	-0.39	5		-0.85	0.00	2.00	Linker Rand
Druck D(h)	0.75	5		1.62	0.00	2.00	Rechter Rand
Schnee unverweht:	112						
links	0.80	5	2.83	0.00	5.10	5.10	Obergurt
rechts	0.80	5	2.83	5.10	5.10		Obergurt
Schnee linksverweht:	112						
links 1/2	0.80	5	1.41	0.00	5.10		Obergurt
rechts	0.80	5	2.83	5.10	5.10		Obergurt
Schnee rechtsverweht:	112						
links	0.80	5	2.83	0.00	5.10		Obergurt
rechts 1/2	0.80	5	1.41	5.10	5.10		Obergurt

Wind : Einwirkung = 9, Ausrichtung = quer  
Schnee : Einwirkung = 10, Ausrichtung = vertikal proj.

**Ergebnisse**

**Zusammenfassung**

Bemessungssituation	Bauteil, Stab(zug)	Kombination	Nachweis	η
außergewöhnlich charakteristisch	Obergurt 20/24 Stab 1	110	Stabilität	0,52
	Stabzug 1 (Stäbe: 15) Obergurt	147	w_inst	0,47

**Nachweis der Tragfähigkeit**

Bemessungssituation	Bauteil	Querschnitt	Stabilität	Kombination	Stab
ständig/vorübergehend	Obergurt 20/24	0,41	0,46	39	1
	Untergurt 20/24	0,04	0,04	46	2
	Diagonalen 20/24	0,09	0,06	39	3
	Pfosten 20/24	0,04		88	9
außergewöhnlich	Pfosten 20/24		0,05	28	9
	Obergurt 20/24	0,47	0,52	110	1
	Untergurt 20/24	0,02	0,02	123	2
	Diagonalen 20/24	0,08	0,06	110	3
Brand	Pfosten 20/24	0,04	0,04	110	9
	Obergurt 20/24	0,02	0,04	130	1
	Untergurt 20/24	0,02	0,02	130	2
Diagonalen 20/24	0,04	0,03	130	3	

Abb: Das Ausgabedokument wird über das Register Dokument eingeblendet.

## Literatur

- /1/ EN 1995-1-1:2010, Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines
- /2/ EN 1990:2010, Grundlagen der Tragwerksplanung
- /3/ EN 1991-1-1:2010, Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke
- /4/ EN 1991-1-3:2010, Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten
- /5/ EN 1991-1-4:2010, Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten
- /6/ EN 1991-1-7:2010, Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen
- /7/ DIN EN 1995-1-1/NA:2013, Nationaler Anhang zu EN 1995-1-1
- /8/ DIN EN 1990/NA:2010, Nationaler Anhang zu EN 1990
- /9/ DIN EN 1991-1-1/NA:2010, Nationaler Anhang zu EN 1991-1-1
- /10/ DIN EN 1991-1-3/NA:2010, Nationaler Anhang zu EN 1991-1-3
- /11/ DIN EN 1991-1-4/NA:2010, Nationaler Anhang zu EN 1991-1-4
- /12/ DIN EN 1991-1-7/NA:2010, Nationaler Anhang zu EN 1991-1-7