

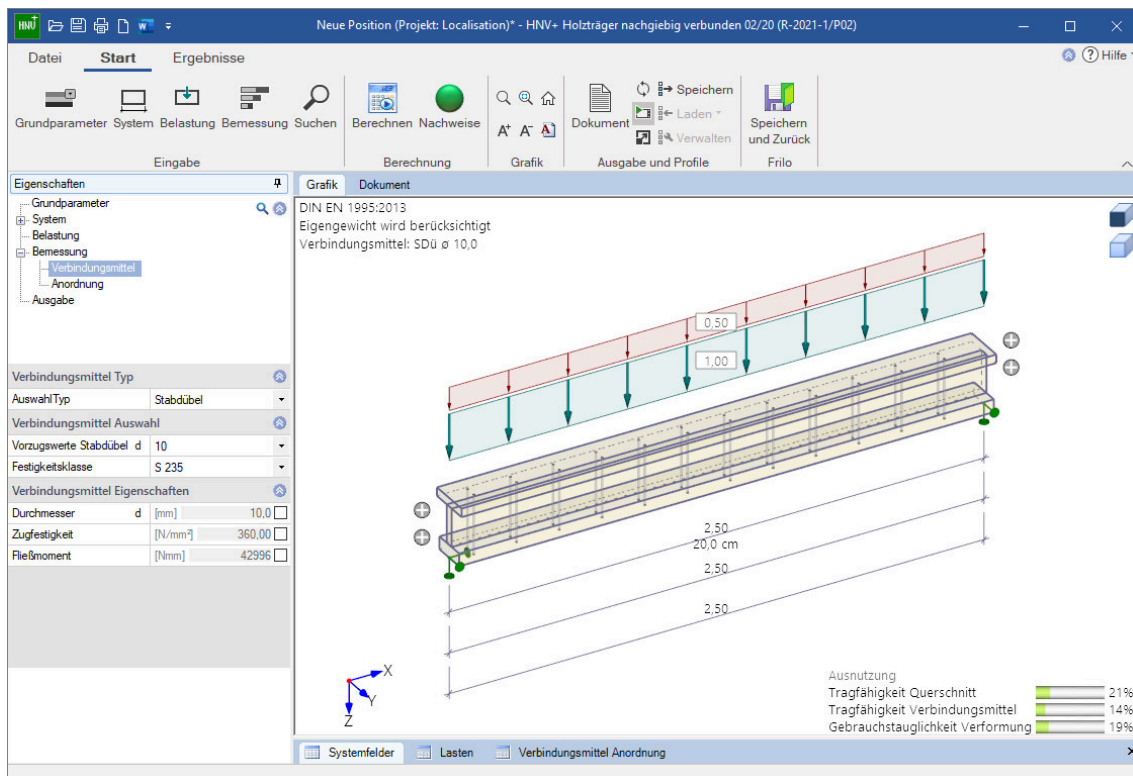
# Holzträger nachgiebig verbunden HNV+

FRILO Software GmbH

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

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

Stand: 03.12.2020



# Holzträger nachgiebig verbunden HNV+

## Inhaltsverzeichnis

<b>Anwendungsmöglichkeiten</b>	<b>3</b>
<b>Eingabe</b>	<b>4</b>
<b>Grundparameter</b>	<b>4</b>
<b>System</b>	<b>5</b>
Systemfelder	5
Querschnitte	5
<b>Belastung</b>	<b>6</b>
<b>Bemessung</b>	<b>7</b>
Verbindungsmittel	7
Anordnung	8
<b>Ausgabe</b>	<b>9</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).

## Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm bemisst nachgiebig verbundene Holzträger.

Es können verschiedene Holzquerschnitte gestapelt und durch Verbindungsmittel verbunden werden. Dadurch erhöht sich die Tragfähigkeit. Die verschiedenen Hölzer können von unterschiedlichem Material sein. Die Verbindungsmittel können unterschiedliche Abstände haben, um diese möglichst wirtschaftlich einsetzen zu können.

### Verbindungsmittel

- Stabdübel
- Passbolzen
- Dübel besonderer Bauart
- Nägel

### System

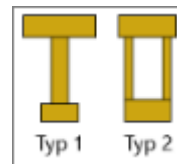
- Einfeldträger
- Mehrfeldträger
- Kragarme

### Vertikale Belastung

- Gleichstreckenlast
- Einzellast
- Einzelmoment
- Trapezlast

### Querschnitte

- Typ 1: Rechteckquerschnitte
- Beliebige Anzahl übereinander
- Typ 2: Querschnitt aus Ober-, Untergurt und Stegen
- Unterschiedliche Materialien



### Bemessung

Die Bemessung erfolgt durch das Schubanalogieverfahren. Es werden zwei virtuelle Träger generiert, die in ihrer Verformung gekoppelt sind, jedoch verschiedene Steifigkeiten besitzen. Mit den Spannungen der beiden Träger werden dann die Nachweise erbracht.

Beim Grenzzustand der Tragfähigkeit wird sowohl der Anfangs- als auch der Endzustand berechnet. Damit wird der Norm Rechnung getragen, welche fordert, dass bei Beeinflussung der Verteilung der Schnittgrößen durch die Steifigkeitsverteilung, der Verformungsbeiwert in Elastizitäts-, Schub- und Verschiebungsmoduln einwirkt.

## Eingabe

### Allgemeiner Hinweis zu den Eingabefeldern

Mit diesem Programm kann nach verschiedenen Normen bzw. nationalen Anhängen gerechnet werden. Diese Normen unterscheiden sich teilweise erheblich bzgl. Lastansätzen, Kombinationsregeln, Ermittlung der maßgebenden Schnittkräfte und Nachweisführung.

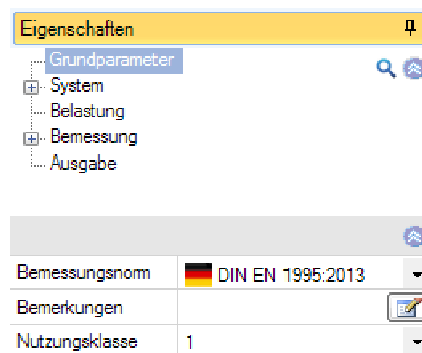
Deshalb können die nachfolgend beschriebenen Eingabefelder und Auswahlmöglichkeiten je nach gewählter Norm voneinander abweichen.

## Grundparameter

Auswahl der Norm und des Materials. Weiterhin geben Sie hier auch Festigkeits- und Nutzklasse sowie das spezifisches Gewicht ein.

Festigkeitsklasse:

Die Festigkeiten und Steifigkeiten können angepasst werden. Dazu ins Eingabefeld klicken und die F5-Taste drücken. Im Popupmenü „Benutzerdefiniertes Material“ können Sie neues Material eingeben/bearbeiten/speichern/laden.



### Bemerkungen

Aufruf des FRILO Bemerkungseditors.

Sie können Texte, Bilder oder auch Tabellen zum System eingeben, die optional in der Ausgabe erscheinen.

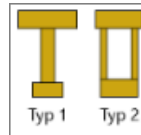
Siehe auch [Bemerkungseditor](#).

# System

Empfehlung: Geben Sie das System direkt über die [kontextsensitive GRAFIK](#) ein!

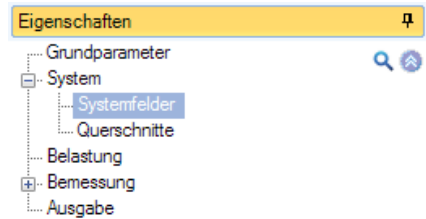
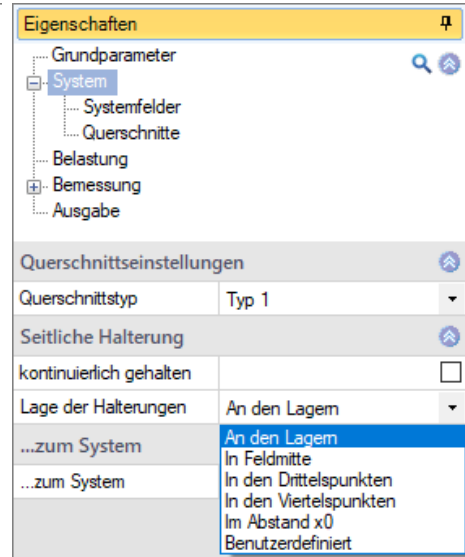
## Querschnittstyp

Typ entsprechend der dargestellten Grafik. Je nach Typ werden die entsprechenden Eingabefunktionen angezeigt (Ober-, Untergurt, Steb bzw. Querschnitte).



## Seitliche Halterung

- kontinuierlich gehalten** Der Träger wird über die gesamte Länge kontinuierlich gehalten. Die Knicklänge beträgt 0.
- Lage der Halterungen** Hier kann man die Position der seitlichen Halterungen festlegen
  - An den Lagern
  - In Feldmitte
  - In den Drittels- oder den Viertelpunkten
 Im Abstand x0: im eingblendeten Feld geben Sie den Abstand der Halterung vom linken Trägerrand ein  
 Benutzerdefiniert: Tabelleneingabe des Abstands der einzelnen Halterungen zum linken Trägerrand (Button „Bearbeiten“ anklicken).



Systemfelder		
Länge	[m]	1,00
Ist Kragarm ?		<input checked="" type="checkbox"/>
Beginn des Feldes	[m]	0,00
Ende des Feldes	[m]	1,00
Gesamtlänge		
		800,00

## Systemfelder

Für die einzelnen Felder des Trägers geben Sie hier die Länge ein. Für die äußeren Felder kann die Option „ist Kragarm“ gesetzt werden. Sie können Felder und Kragarme auch direkt in der Grafik über die +/- Symbole hinzufügen bzw. entfernen.

## Querschnitte

Eingabe der Holzart, Materialnorm, Festigkeitsklasse, des spezifischen Gewichtes sowie der Querschnittsmaße Breite/Höhe der einzelnen Trägerlagen. Materialien und Querschnitte der einzelnen Lagen können unterschiedlich sein.


Bei Typ 2: Eingabe von Ober-, Untergurt und Steg.

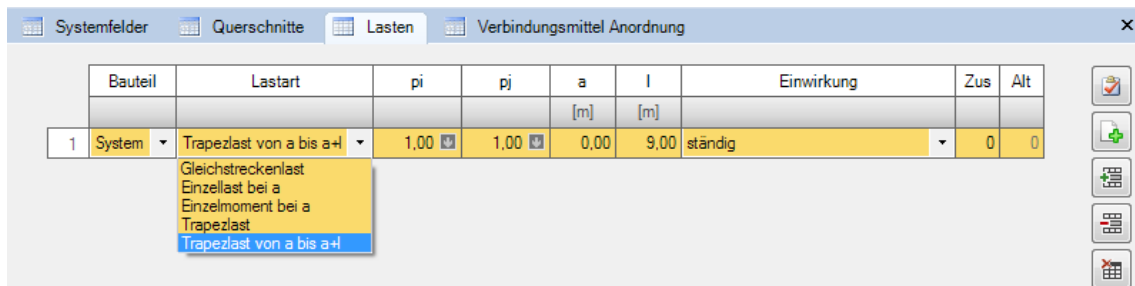
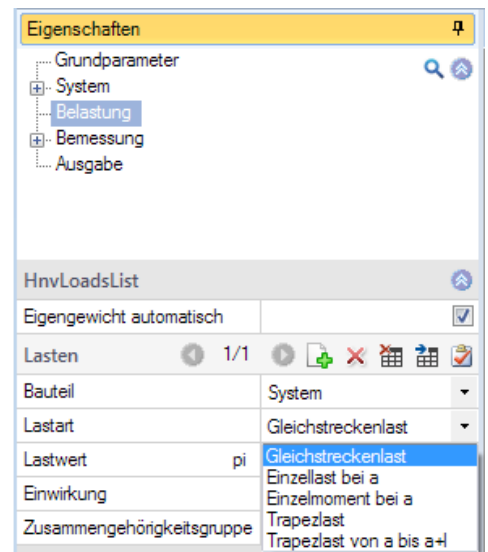
Querschnitte	
Material	
Baustoff	Holz
Holzart	Nadelholz
Materialnom	EN 338:2016
Festigkeitsklasse	C24
Spezifisches Gewicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] 6,00
Charakteristische Rohdichte	[kg/m <sup>3</sup> ] 350
E0mean	[N/mm <sup>2</sup> ] 11000
G0mean	[N/mm <sup>2</sup> ] 690
Geometrie	
Breite	[cm] 12,0
Höhe	[cm] 6,0

## Belastung

Wählen Sie zunächst, ob mit oder ohne Eigengewicht gerechnet werden soll.

Über den Tab „Lasten“ (unter der Grafik) wird die Lasttabelle angezeigt. Siehe auch [Tabelleneingabe](#) (Bedienungsgrundlagen)

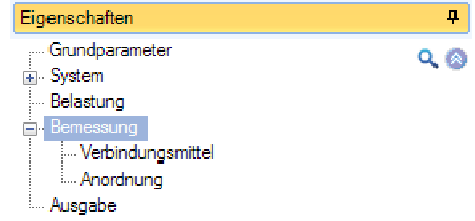
- Bauteil** Wählen Sie hier, wo die Last angesetzt werden soll: auf die ganze Systemlänge oder auf ein Feld
- Lastart** Auswahl der Lastart: Gleich-, Einzellast, Einzelmoment oder Trapezlast.
- Lastwert** Eingabe der Lastwerte  $p_i/p_j$  und je nach gewählter Lastart Abstand  $a$  vom linken Trägeranfang und Länge  $l$ .  
Über das „Pfeilsymbol“  kann eine Lastwertzusammenstellung aufgerufen werden – siehe Beschreibung im Programm [LAST+](#).
- Einwirkung** Auswahl der Einwirkung aus einer Liste.
- Zusammengehörigkeitsgruppe** Lasten einer Zusammengehörigkeitsgruppe werden stets gemeinsam angesetzt.
- Alternativ** Von Lasten einer Alternativgruppe wird immer nur eine angesetzt.



# Bemessung

## Berechnungsoptionen

- Schub aus Bauteilen berücksichtigen** Markieren Sie diese Option, wenn die Schubverformungen der Bauteile berücksichtigt werden sollen.
- Psi2-Wert** Der Psi2-Wert der im Bemessungszustand GZT-Ende in die Abminderung des E-Moduls eingeht. Dieser gilt dann für alle Bemessungskombinationen in dieser Bemessungssituation.



Berechnungsoptionen	
Schub aus Bauteilen berücksichtigen?	<input checked="" type="checkbox"/>
Psi2-Wert zur E-Modul Abminderung im GZT-Ende	1.00
Gebrauchstauglichkeit	
w <sub>inst,Krag</sub>	[ ] 50
w <sub>net,fin,Krag</sub>	[ ] 50
w <sub>fin,Krag</sub>	[ ] 00
w <sub>inst</sub>	[ ] 100
w <sub>net,fin</sub>	[ ] 100
w <sub>fin</sub>	[ ] 00

## Gebrauchstauglichkeit

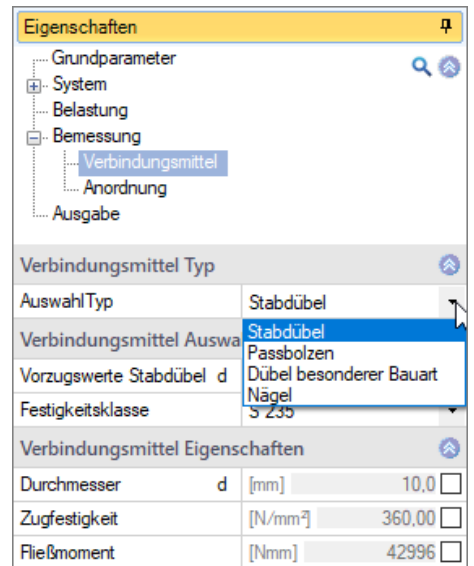
- w<sub>inst</sub>** Grenzwert der elastischen Durchbiegung
- w<sub>net,fin</sub>** Grenzwert der Summe aus elastischer Durchbiegung und Kriechverformung
- w<sub>fin</sub>** Grenzwert der Endverformung

# Verbindungsmittel

Hier wählen Sie den Typ des Verbindungsmittels. Es können Stabdübel, Passbolzen sowie Dübel besonderer Bauart und Nägel gewählt werden.

Abhängig von der Wahl des Verbindungsmittels folgen unterschiedliche Eingaben zur Definition der Verbindungsmittelleigenschaften.

Standardmäßig ist die Auswahl der Verbindungsmittel aus Vorzugswerten aktiviert. Zur Auswahl steht eine Liste von Standardwerten. Die abhängigen Eigenschaftswerte werden dargestellt. Sie können nach Markieren des jeweiligen zugeordneten Kästchens geändert werden – auch die benutzerdefinierte Eingabe aller Werte ist möglich.



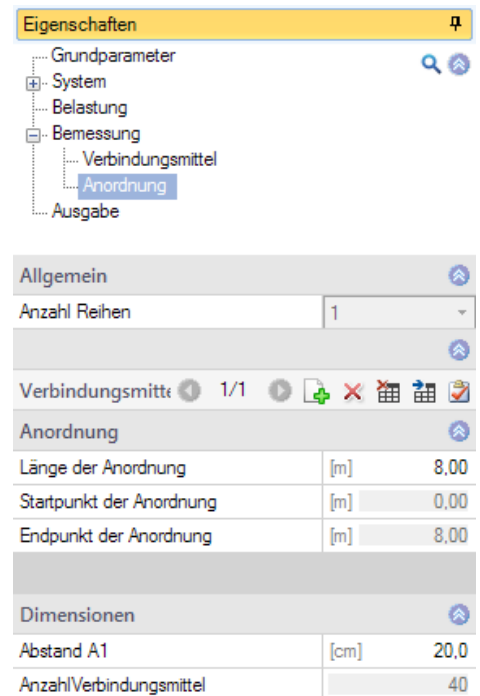
## Anordnung

Die Anordnung der Verbindungsmittel kann für verschiedene Abschnitte unterschiedlich sein.

Über den Tab „Verbindungsmittel Anordnung“ (unter der Grafik) wird die Eingabetabelle angezeigt.

Siehe auch [Tabelleneingabe](#) (Bedienungsgrundlagen)

Geben Sie Länge und Abstand für die Anordnung jedes Verbindungsmittels ein. Start- und Endpunkt sowie die Anzahl der Verbindungsmittel werden angezeigt.



Eigenschaften		
Grundparameter		
System		
Belastung		
Bemessung		
Verbindungsmittel		
Anordnung		
Ausgabe		

Allgemein		
Anzahl Reihen		1

Verbindungsmittel: 1/1

Anordnung		
Länge der Anordnung	[m]	8,00
Startpunkt der Anordnung	[m]	0,00
Endpunkt der Anordnung	[m]	8,00

Dimensionen		
Abstand A1	[cm]	20,0
Anzahl/Verbindungsmittel		40



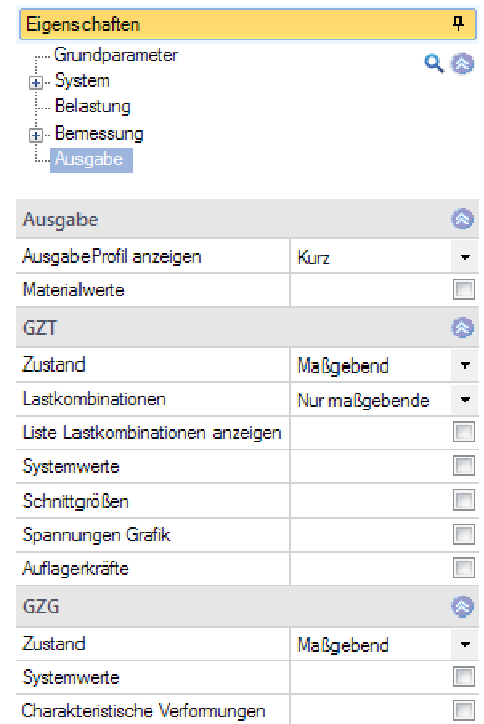
## Ausgabe

Vor der Ausgabe klicken Sie auf das Symbol „Berechnen“, falls die automatische Berechnung nach jeder Eingabe ausgeschaltet ist (Symbol „Auto Aus“).

Die Ausnutzung wird nach erfolgter Berechnung unten rechts im Grafikenfenster eingeblendet und bietet einen guten Überblick über die Wirtschaftlichkeit des eingegebenen Systems.

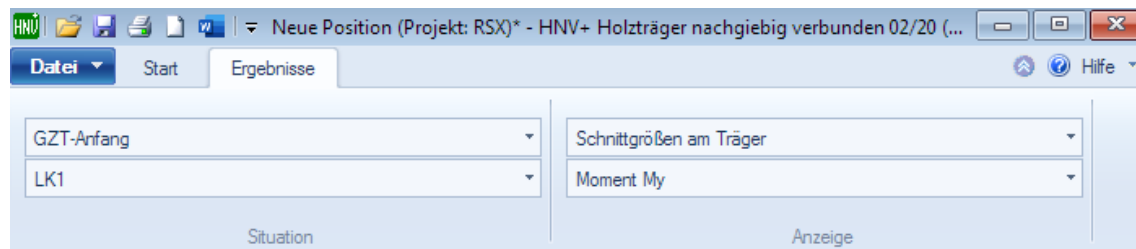
### Ausgabeumfang

Durch Anklicken der verschiedenen Ausgabe-Optionen legen Sie den Umfang der Ausgaben fest.



### Ergebnisse

Über den Tab "Ergebnisse" können Sie die Ergebnisgrafiken anschauen.



### Ausgabe als PDF-Dokument

Über das Register „[Dokument](#)“ wird das Ausgabedokument im PDF-Format angezeigt und kann gedruckt werden.

Siehe auch [Ausgabe und Drucken.pdf](#)