

# Verstärkter Holzträger HTV+

## Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Berechnungsgrundlagen	3
Eingabe -allgemeine Bedienhinweise	4
Grundparameter	6
System	7
Felder/Abschnitte	9
Auflager	10
Gelenke	11
Querschnitt Holzkern	11
Querschnitt Verstärkung	11
Verstärkung links / rechts	12
Verbindungsmittel	12
Schnitte	13
Seitliche Halterungen (Stabilität)	13
Belastung	14
Bemessung	16
Ausgabe	17
Ausgabeumfang / Berechnung / Ergebnisse	17
Lastweiterleitung	18

## Grundlegende Dokumentationen, Hotline-Service und FAQ

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie „Allgemeine Dokumente und Bedienungsgrundlagen“ auf unserer Homepage [www.frilo.eu](http://www.frilo.eu) unter CAMPUS im Downloadbereich (Handbücher).

*Tipp 1:* Bei Fragen an unsere Hotline lesen Sie [Hilfe – Hotline-Service – Tipps](#).  
Siehe auch Video [FRILO-Service](#).

*Tipp 2:* Zurück im PDF - z.B. nach einem Link auf ein anderes Kapitel/Dokument – geht es mit der Tastenkombination <ALT> + „Richtungstaste links“

*Tipp 3:* Häufige Fragestellungen finden Sie auf [www.frilo.eu](http://www.frilo.eu) unter ▶ Service ▶ Support ▶ [FAQ](#) beantwortet.

*Tipp 4:* Hilfedatei nach Stichwörtern durchsuchen mit <Strg> + F

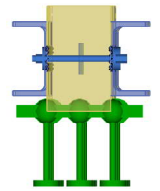
## Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm HTV+ berechnet ein- und mehrfeldrige Holzträger mit variabel definierbaren Verstärkungen (holz- oder stahlverstärkt). Die Verstärkungen können getrennt vom Holzkern gelagert und belastet werden. Als Verbindungsmittel können Bolzen, Passbolzen, Gewindestangen und Dübel besonderer Bauart gewählt werden. Des Weiteren können Systeme mit Kragarmen definiert werden.

Querschnitte können unterschiedlich sein. Felder können in Abschnitte geteilt werden, auch Gelenke sind möglich.

Überlagerung und Bemessung erfolgen automatisch.

Das Programm ist auf eine grafisch interaktive Arbeitsweise ausgelegt. Es werden drei unterschiedliche Ansichten des Systems zur optimalen Eingabe angeboten.



Holzträger, DIN EN 1995:2013, Nadelholz C24, Querschnitt kon  
 Grafik: **Arbeitsansicht**

- Arbeitsansicht
- Statisches System mit Verbindungen
- Statisches System mit Belastungen
- 3D Ansicht

### Normen

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

### Assistent

Mit dem Assistenten können die für ein einfaches Grundsystem notwendigen Eingaben gemacht werden. Dieses Grundsystem kann anschließend sehr einfach mit der grafisch-interaktiven Eingabe modifiziert und ergänzt werden.

### Verstärkungen/Verbindungen

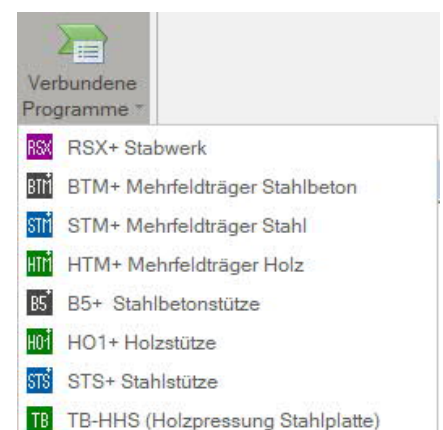
Die seitlichen Verstärkungen können mit einer Auswahl von Verbindungsmitteln mit dem Holzkern als gekoppeltes System verbunden werden. Der Holzkern kann dabei über eine Auswahl von Stahlprofilen oder Holzquerschnitten ein- oder beidseitig verstärkt werden. Die Auflager der unterschiedlichen statischen Systeme können frei gewählt und die Lasten individuell angesetzt werden. Das gekoppelte System wird mittels einer Stabwerksanalyse berechnet und die Belastungen über die Verbindungsmittel verteilt.

### Lasten

Lastarten: Gleich-, Trapez-, Dreiecks-, Einzellast und Einzelmoment.  
 Freie Auswahl des Lastansatzes auf Holzkern oder beliebige Verstärkung.

### Schnittstellen zu weiterführenden Programmen

- Direkte Übergabe aus dem DLT+/HTM+ an das HTV+
- Räumliches Stabwerk [RSX+](#) (alternative Berechnung)
- Mehrfeldträger [BTM+](#) / [STM+](#) / [HTM+](#) (alternative Berechnung)
- [Weiterleitung](#) der Auflagerlasten an die Stützenprogramme [B5+](#), [STS+](#) und [HO1+](#) sowie die Toolbox [Holzpressung Stahlplatte](#).



## Berechnungsgrundlagen

Das verwendete Berechnungsverfahren basiert auf einem Stabwerksmodell, in welchem der Holzträger über die Verbindungsmittel an den diskreten Stellen nachgiebig mit den Verstärkungen gekoppelt wird. Somit lassen sich die Belastungen und Verformungen des Holzträgers und der Verstärkung in jedem Teilabschnitt sowie in jedem Verbindungselement errechnen.

Die tatsächlichen Auflagerbedingungen sowie die wirkliche Lasteinleitung lassen sich genau berücksichtigen. Damit können nicht nur die Abmessungen der Träger bestimmt werden, sondern die Verbindungselemente können gerade an den Stellen eingesetzt werden, an denen die Beanspruchungen dies erfordern.

Auf Basis der sich einstellenden Schnittgrößen werden alle Holzquerschnitte und Verbindungsmittel nach Eurocode 5 sowie die Stahlprofile nach Eurocode 3 nachgewiesen.

## Eingabe -allgemeine Bedienungshinweise

### Assistent

Beim Start des Programms erscheint automatisch das Fenster [Assistent](#).

Hier können schnell die wichtigsten Eckdaten des Systems eingegeben werden, die dann im Eingabebereich oder/ und in der [interaktiven Grafikoberfläche](#) editiert werden können.

Selbst definierte Positionen können hier auch als Vorlagen eingelesen werden. Das Speichern als Vorlage geschieht über **► Datei ► Speichern unter ► Option „Als Vorlage verwenden“** markieren.

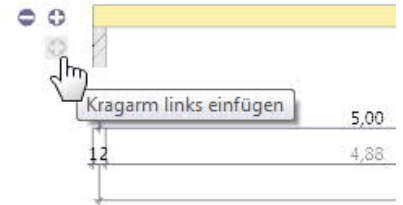
Eingaben im Assistent:

- Holzart
- Festigkeitsklasse
- Anzahl Felder
- Feldlänge
- Querschnitt Holzkern
- Verstärkung (Profilauswahl, Anordnung ein-/beidseitig)
- Verbindungsmittel
- ständige Linienlast
- veränderliche Linienlast und Art der Einwirkung

*Tip:* Über **► Datei ► Einstellungen** können Sie einige grundlegende Einstellungen zu Assistent, Farbdarstellung oder Maßeinheiten ändern.

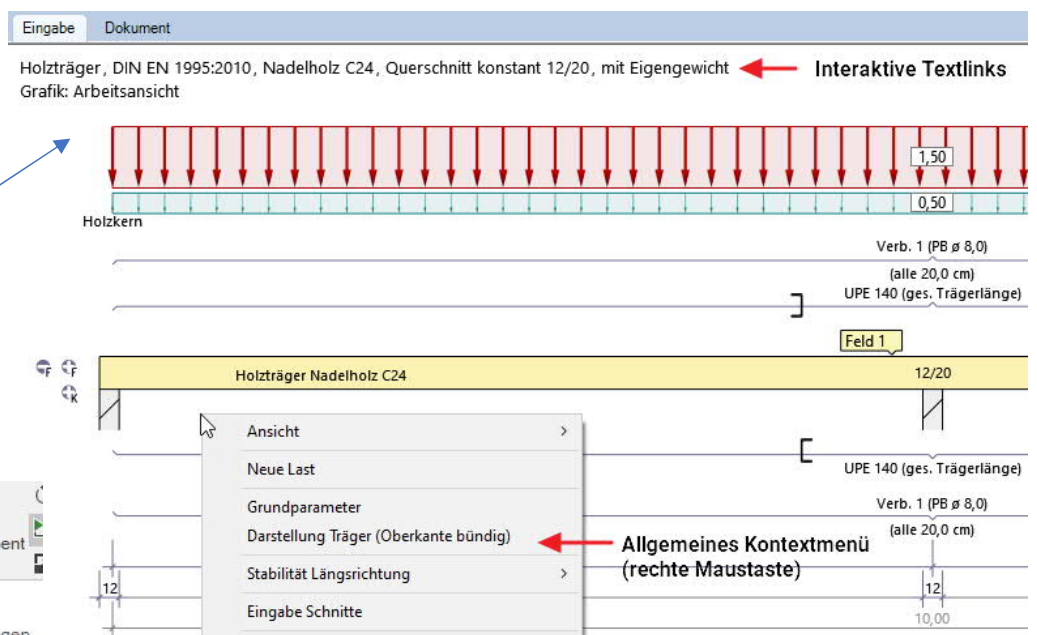
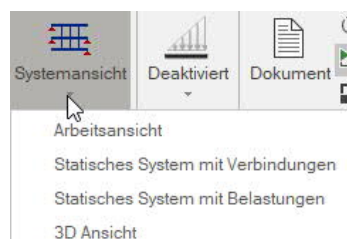
### Grafische Eingabe

Die grafische Eingabe ist so aufgebaut, dass sämtliche Eingaben direkt im Grafikenster erreichbar sind. So können z.B. Maße oder Lastwerte direkt angeklickt und verändert werden. Andere Eingaben werden durch das allgemeine Kontextmenü (Rechtsklick auf eine leere Grafikfläche) oder die [Kontextmenüs](#) der einzelnen Objekte (Feld, Lager, Last ...) oder durch die interaktiven Texte oben links aufgerufen. Felder und Kragarme können über die +/- Symbole rechts und links hinzugefügt werden.



Siehe auch „[interaktive Grafik](#)“ in den Bedienungsgrundlagen.

Grafik: Hier können Sie drei unterschiedliche Ansichten des Systems zur optimalen Eingabe auswählen. Alternative Auswahl über das Symbol Systemansicht in der oberen Menüleiste:



## Interaktive Maßketten

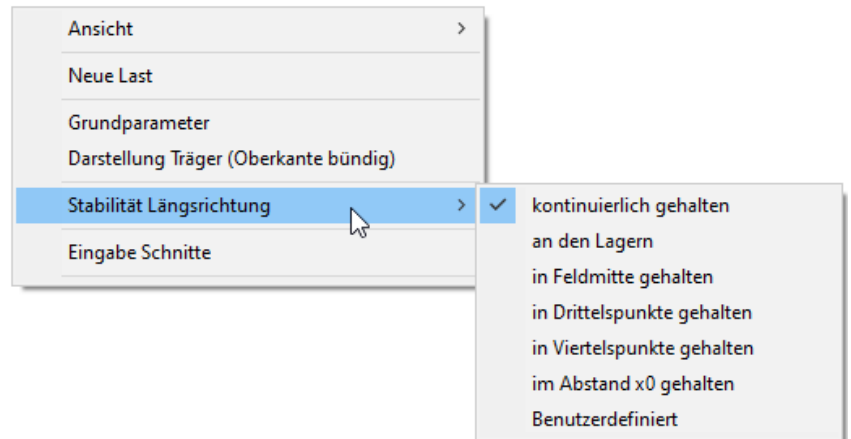
Wie in allen Plus-Programmen sind die Maßzahlen editierbar und können direkt in der Grafik geändert werden.

*Tipp: Die Feldlängen können auch durch Verschieben eines Lagers geändert werden. Dazu klicken Sie das Lager mit der linken Maustaste an, bei gedrückter Maustaste können Sie das Lager verschieben.*

## Kontextmenü

Zu jedem Objekt (Feld, Lager, Last usw.) gibt es die passenden Kontextfunktionen. Diese Funktionen werden über die rechte Maustaste angezeigt und sind, wie der Name sagt, passend zum gewählten Objekt.

Ein allgemeines Kontextmenü (Abb. rechts) erscheint dann, wenn kein Objekt gewählt ist. Hier sind Funktionen zu finden, die keine Repräsentanz zu einem grafischen Objekt haben, wie z.B. Ansichtsfunktionen, Stabilität, Schnitte usw.




## Interaktive Texte

Die in der Grafik links oben angezeigten Texte sind, wie in allen PLUS-Programmen auch, interaktiv und können angeklickt werden. Damit werden in der Grafik Dialoge erreicht, die sonst nur über das linke Menü erreicht werden. Siehe auch [Bedienungsgrundlagen](#).

## Grundparameter

### Norm und Sicherheitskonzept

Norm	Definition der <a href="#">Bemessungsnorm</a> mit nationalem Anhang.
Schnee außergewöhnlich	Bei markierter Option werden zusätzlich zu den gewöhnlichen Bemessungssituationen die Schneelasten als außergewöhnliche Einwirkung angesetzt.
Lastfaktor für Schnee (A)	Mit diesem Faktor wird die außergewöhnliche Schneelast bezogen auf ihren charakteristischen Wert angesetzt. Er kann frei vorgegeben (Option markieren, um den Wert einzugeben) oder automatisch vom Programm ermittelt werden.
Gemittelttes kmod	Bei markierter Option wird der Modifikationsbeiwert kmod bei Wind als Mittelwert für die Klassen der Lasteinwirkungsdauern kurz und sehr kurz angesetzt.
$\psi_2 = 0,5$ für Schnee	Bei markierter Option wird in der Bemessungssituation Erdbeben (AE) der Kombinationsbeiwert $\psi_2$ für die Einwirkung Schnee auf den Wert 0,5 angehoben. (Siehe Einführungserlasse der Bundesländer, z.B. Baden-Württemberg).
$\psi_2$ für Kranlasten	Legt den Kombinationsbeiwert $\psi_2$ für Kranlasten fest (Verhältnis von ständigem Anteil zu Gesamtkranlast).
Standort Windzone	Markieren Sie diese Option, wenn sich der Gebäudestandort in Windzone 3 oder 4 befindet. In diesem Fall wird die Einwirkung 'Schnee' nicht als Begleiteinwirkung zur Leiteinwirkung 'Wind' angesetzt.
gleiches $\gamma_G$	Bei markierter Option werden alle ständigen Lasten bzw. Lastfälle zusammen mit dem gleichen Teilsicherheitsbeiwert ( $\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$ ) angesetzt, anderenfalls werden ständige Lasten unabhängig voneinander mit ihren unteren und oberen Teilsicherheitsbeiwerten kombiniert.

Eigenschaften	
Grundparameter	
System	
Belastung	
Bemessung	
Ausgabe	
Norm und Sicherheitskonzept	
Norm	 DIN EN 1995:2010
Schnee außergewöhnlich	<input checked="" type="checkbox"/>
Lastfaktor für Schnee (A)	2,30
Gemittelttes kmod für Wind	<input checked="" type="checkbox"/>
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	<input type="checkbox"/>
$\psi_2$ für Kranlasten	0,90
Standort in Windzone 3 oder 4	<input type="checkbox"/>
gleiches $\gamma_G$ für ständige Lasten	<input checked="" type="checkbox"/>
Material	
Holzart	Nadelholz
Festigkeitsklasse	C24
Nutzungsklasse	2
Spezifisches Gewicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] 4,20
Charakt. Rohdichte	pk [kg/m <sup>3</sup> ] 350
Mittlere Rohdichte	pm [kg/m <sup>3</sup> ] 420
Material Verstärkung	
Verstärkungsart	Stahl
Stahlart	Baustahl
Stahlgüte	S235
gew. Werkstoff	fyk [N/mm <sup>2</sup> ] 235,0

### Material

Auswahl und Eingabe der Holzart/Materialwerte für Nadel-, Laub- oder Brettschichtholz des Holzkerns. Für die Festigkeitsklasse können per F5-Taste auch benutzerdefinierte Werte definiert werden. Weiterhin kann die Nutzungsklasse und das spezifische Gewicht eingestellt werden. Dieses wird automatisch je nach gewählter Holzfestigkeit ermittelt, kann jedoch auch selbst definiert werden.

Für die Verstärkung können Sie zwischen Stahl und Holz wählen. Die Querschnitte (U/L-Profile aus einer Profilauswahl bzw Rechteck beim Holz) werden in den Reitern „Verst. links“ bzw. „Verst. rechts“ unter der Grafik ausgewählt.

Material	
Holzart	Nadelholz
Festigkeitsklasse	F5... C24
Nutzungsklasse	2
Spezifisches Gewicht	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] 4,20
Charakt. Rohdichte	pk [kg/m <sup>3</sup> ] 350
Mittlere Rohdichte	pm [kg/m <sup>3</sup> ] 420
Material Verstärkung	
Verstärkungsart	Stahl
Stahlart	Baustahl
Stahlgüte	S235
gew. Werkstoff	fyk [N/mm <sup>2</sup> ] 235,0

## System

Sie können Felder/Abschnitte/Kragarme/Auflager/Gelenke usw. direkt in der Grafik über das Kontextmenü (rechte Maustaste) eingeben oder über eine Tabelle (Tabs unter der Grafik).

Zur Tabelle → [Felder/Abschnitte](#)

**Systemachse Endauflager** Die Systemachse der Endauflager kann im Drittelpunkt oder in der Mitte des Auflagers liegen.

**Balkenabstand** Der Balkenabstand wird berücksichtigt, falls mit Einflussbreite gerechnet werden soll (siehe unter [„je Balken“ in der Lasttabelle](#)).

Zur Tabelle → [Auflager](#)

**Gleiche Auflagergeometrie**  
Durch Markieren dieser Option werden Breite/Tiefe aller Auflager gleichgesetzt.

**Gleiches Kc90**  
Durch Markieren dieser Option wird eine Zeile für die Eingabe eines gemeinsamen kc90-Wertes eingeblendet. Ansonsten kann dieser Wert für jedes Auflager direkt in der Tabelle (unterschiedlich) definiert werden.

**Kc90** Querdruckbeiwert kc90 nach Kapitel 6.1.5 für den Nachweis der Auflagerpressung. Drücken sie die F5-Taste für einen Auswahldialog (Abb. Rechts).

Zur Tabelle → [Gelenke](#)

Zur Tabelle → [Qs Holzkern](#)

Zur Tabelle → [QS Verstärkung](#)

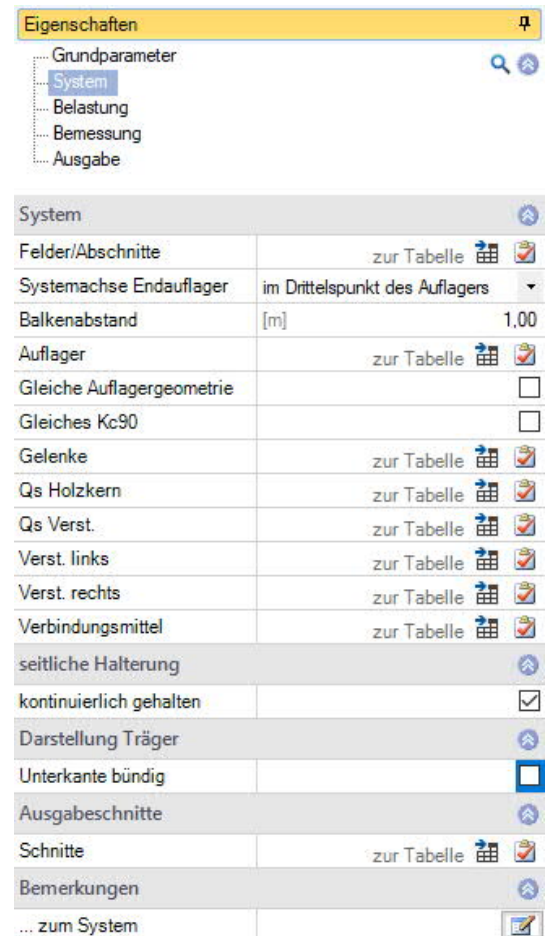
Zur Tabelle → [Verstärkung links/rechts](#)

Zur Tabelle → [Verbindungsmittel](#)

**Seitliche Halterung**  
Halterungen am Querschnitt für den Stabilitätsnachweis – siehe [seitliche Halterungen](#).

**Darstellung Träger**  
Bei unterschiedlichen Querschnitten kann hier die grafische Darstellung zwischen bündiger Unter- oder Oberkante gewählt werden. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf die Berechnung und dient nur der grafischen Darstellung.

Zur Tabelle → [Schnitte](#)



Eigenschaften	
Grundparameter	
System	
Belastung	
Bemessung	
Ausgabe	
System	
Felder/Abschnitte	zur Tabelle
Systemachse Endauflager	im Drittelpunkt des Auflagers
Balkenabstand	[m] 1,00
Auflager	zur Tabelle
Gleiche Auflagergeometrie	<input type="checkbox"/>
Gleiches Kc90	<input type="checkbox"/>
Gelenke	zur Tabelle
Qs Holzkern	zur Tabelle
Qs Verst.	zur Tabelle
Verst. links	zur Tabelle
Verst. rechts	zur Tabelle
Verbindungsmittel	zur Tabelle
seitliche Halterung	
kontinuierlich gehalten	<input checked="" type="checkbox"/>
Darstellung Träger	
Unterkante bündig	<input checked="" type="checkbox"/>
Ausgabebeschnitte	
Schnitte	zur Tabelle
Bemerkungen	
... zum System	

Querdruckbeiwert kc90 nach Eurocode

Für Bauteile auf kontinuierliche Unterstützung mit  $l_1 \geq 2h$

1,25 bei Vollholz aus Nadelholz

1,5 bei Brettschichtholz aus Nadelholz

Für Bauteile auf Einzelabstützungen mit  $l_1 \geq 2h$

1,5 bei Vollholz aus Nadelholz

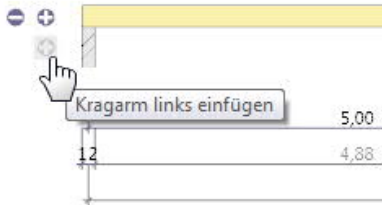
1,75 bei Brettschichtholz aus Nadelholz, vorausgesetzt es gilt  $l \leq 400 \text{ mm}$

frei kc90 =

## Eingabemöglichkeiten in der Grafik

### Felder und Kragarme

Felder und Kragarme können direkt im Grafikfenster über die +/- Symbole eingefügt/entfernt werden.



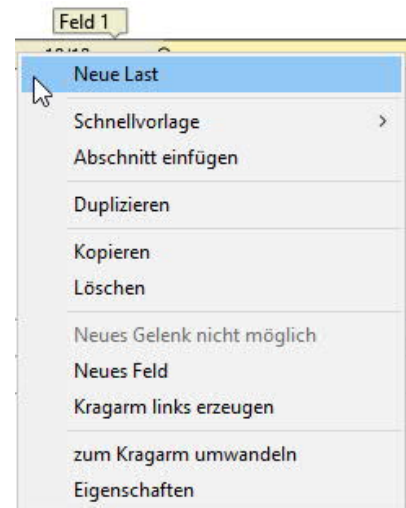
Nach Rechtsklick auf das Feld in der Grafik (Kontextmenü) stehen Funktionen, wie sie auch bei der tabellarischen Eingabe (unten) beschrieben werden, zur Verfügung. So können z.B. die Parameter für dieses Feld über „Eigenschaften“ editiert werden.

### Weitere Eingabefunktionen in der Grafik

Per Kontextmenü können außerdem auch Gelenke oder Abschnitte eingefügt/gelöscht werden und es stehen weitere verschiedene Funktionen sowie einige Schnellvorlagen zur Verfügung.

*Hinweis: Auch die anderen Objekte in der Grafik (Auflager, Lasten usw.) haben eigene Kontextmenüs, über die Sie schnell zur gewünschten Funktion kommen.*

Zur grafischen Eingabe in den PLUS-Programmen siehe auch [Bedienungsgrundlagen PLUS](#).





## Felder/Abschnitte

### Tabellarische Eingabe der Felder/Abschnitte

Für die tabellarische Eingabe klicken Sie auf das Tab „Felder/Abschnitte“ unter der Grafik. Über die Buttons rechts der Tabelle können Sie [Eingabezeilen hinzufügen oder löschen](#).

Feld	Feldlänge [m]	Abschnitt	Abschnittslänge [m]	Qs-Nr
1 Kra li	1,50	1	1,50	1. 12/20
2 Feld 1	5,00	1	5,00	1. 12/20
3 Feld 2	5,00	1	5,00	1. 12/20
4 Feld 3	0,00		--	---
5 Kra re	0,00		--	---


**Feld** Automatische Bezeichnung der einzelnen Felder/Kragarme. Aktivieren einer Zeile durch Klick.

**Feldlänge** Eingabe der Länge der einzelnen Felder/Kragarme.

**Abschnitt** Fortlaufende Abschnittsnumerierung pro Feld.

**Abschnittslänge** Ein Stab kann in mehrere Abschnitte geteilt werden. Sobald Sie eine Abschnittslänge kleiner als die Feldlänge eingeben, wird automatisch eine neue Zeile für den folgenden Abschnitt mit automatisch angepasster Restlänge eingefügt. Auch dieser Abschnitt kann auf die gleiche Weise wieder unterteilt werden.

*Tip: Die Aufteilung können Sie auch direkt in der Grafik per Kontextmenü vornehmen.*

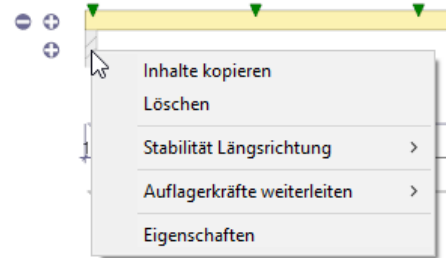
**Qs-Nr** Jeder Querschnitt wird mit einer laufenden Nummer, gefolgt von den Querschnittsmaßen, bezeichnet. Um einen (neuen) Querschnitt zu definieren, klicken Sie auf den Editierbutton . Hier können Sie in einem separaten Dialog einen [neuen Holzquerschnitt definieren](#). Um einen vorhandenen Querschnitt auszuwählen, klicken Sie einfach in das Feld und öffnen die Auswahlliste.

Qs-Nr
1. 12/20
2. 12/24
1. 12/20
0 - neuer Querschnitt
1. 12/20
2. 12/24

## Auflager

### Grafische Eingabe/Bearbeiten der Auflager

Die Auflagereigenschaften werden durch Doppelklick auf das Lager oder durch Rechtsklick und entsprechende Auswahl im Kontextmenü aufgerufen. Hier ist es auch möglich, Auflager zu löschen oder die Eigenschaften des Lagers über die Funktion "Inhalte kopieren" auf ein anderes Auflager zu übertragen. Außerdem können hier die seitlichen Halterungen für den Stabilitätsnachweis definiert werden. Alternativ können Sie auch die Eingabe über die Tabelle (Register „Auflager“, siehe Tabellarische Eingabe weiter unten) nutzen.



### Lastweiterleitung:

Die Auflagerlasten können an die Stützenprogramme B5+ / STS+ / HO1+ sowie an TB-HHS zur weiteren Berechnung weitergeleitet werden: Rechtsklick auf das Auflager ▶ Auflagerkräfte weiterleiten ▶ Programm anklicken. Siehe auch „[Ausgabe](#)“.

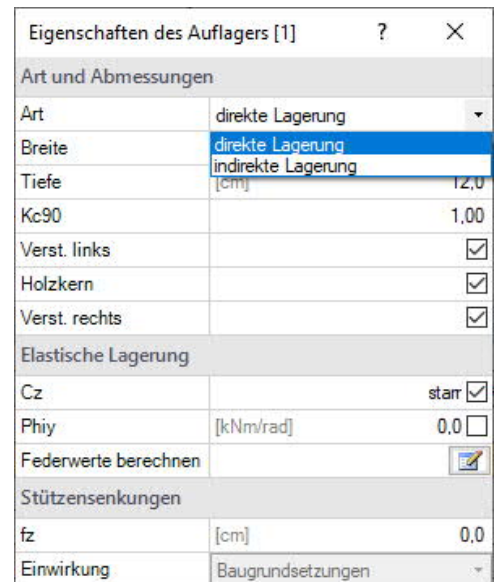
Es können Lager in Z- Richtung sowie für die Verdrehung um die y-Achse eingegeben werden. Dabei besteht jeweils die Möglichkeit der starren Lagerung oder der Eingabe eines Federwertes. Durch Optionen kann definiert werden, für welche der 3 Bauteile (Verstärkung links/rechts, Holzkern) diese Lagerung wirkt (Standard: alle 3).

Außerdem kann an den einzelnen Lagern eine Stützensenkung fz vorgegeben werden.

Kc90            Querdruckbeiwert. Siehe Erläuterung unter [System](#).

### Federwerte berechnen

Alternativ können die Federwerte auch aus einer Stütze, die unter- und/oder oberhalb des Trägers definiert werden kann, vom Programm berechnet und dann für die Trägerberechnung übernommen werden. Dazu klicken Sie auf den Button „Federwerte berechnen“. In einem separaten Dialog markieren Sie zur Berechnung die entsprechenden Optionen (Weg-/Drehfeder) und geben die Parameter an. Die zu übernehmenden Federwerte (C, Phi) können bei Bedarf auch editiert werden.



### Tabellarische Eingabe/Bearbeiten der Auflager

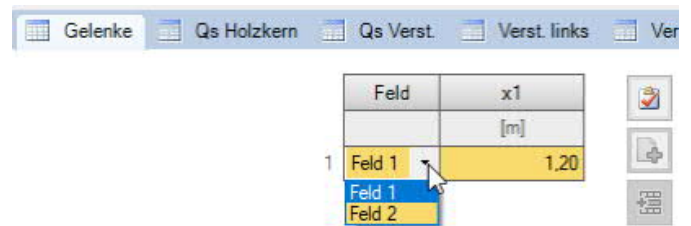
Sofern Sie nicht die grafische Eingabe (siehe oben) nutzen, klicken Sie auf das Tab „Auflager“ unter der Grafik, um die Tabelle zu öffnen und die Parameter dort einzugeben.

Art und Abmessungen								Elastische Lagerung			Stützensenkungen	
Art	Breite	Tiefe	Kc90	Verst. links	Holzkern	Verst. rech..	Cz	Phiy	Federwerte	fz	Einwirkung	
	[cm]	[cm]		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[kN/m]	[kNm/rad]	berechnen	[cm]		
1 direkte Lagerung	12,0	12,0	1,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	starr <input checked="" type="checkbox"/>	0,0 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	Baugrundsetzungen	
2 direkte Lagerung	12,0	12,0	1,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	starr <input checked="" type="checkbox"/>	0,0 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	Baugrundsetzungen	
3 indirekte Lagerung	12,0	12,0	1,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	starr <input checked="" type="checkbox"/>	0,0 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	Baugrundsetzungen	

## Gelenke

In der Grafik können Sie im Kontextmenü eines Feldes „neues Gelenk“ wählen. Das Gelenk wird als kleiner Kreis im Feld angezeigt und Sie können nun noch den Abstand zum Auflager in das ebenfalls in der Grafik angezeigte Maß eingeben.

In der Gelenktabelle klicken Sie zunächst auf den Plus-Button, um eine neue Zeile für das Gelenk hinzuzufügen, dann wählen Sie die gewünschte Feldnummer und geben den Abstand X1 zum linken Feldanfang ein.

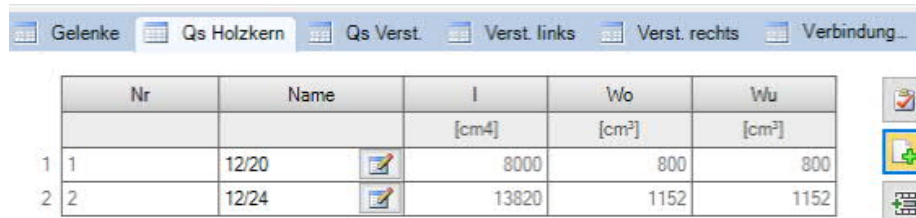


	Feld	x1 [m]
1	Feld 1	1.20
	Feld 1	
	Feld 2	

## Querschnitt Holzkern


Klicken Sie auf den Tab „Qs Holzkern“ unter der Grafik.

Hier können Sie sich mehrere Querschnitte definieren (Name, Breite und Höhe).




Nr	Name	I [cm <sup>4</sup> ]	Wo [cm <sup>2</sup> ]	Wu [cm <sup>2</sup> ]
1	12/20	8000	800	800
2	12/24	13820	1152	1152

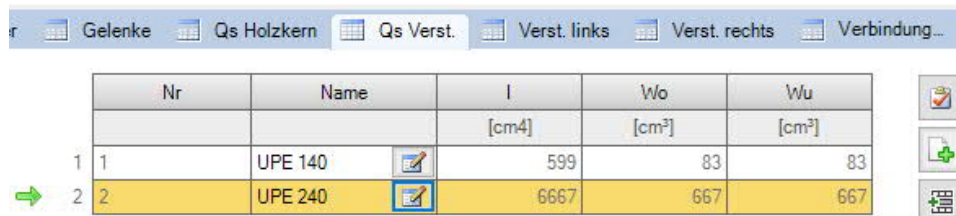
Um einen neuen Querschnitt (neue Zeile) zu definieren, klicken Sie zunächst auf den Plus-Button.

Rufen Sie dann den Querschnittsdialog über den Editierbutton  (Spalte „Name“) auf.

## Querschnitt Verstärkung

Im Tab „QS Verst.“ definieren Sie die Querschnitte für die Verstärkung. Über den Editierbutton  öffnen Sie die Querschnittsauswahl Stahlbau, in der Sie U- und L-Profile und die gewünschte Profilreihe wählen. Auch eigene Querschnitte können hier definiert werden.

Siehe Dokument [Querschnittsauswahl-Plus](#).



Nr	Name	I [cm <sup>4</sup> ]	Wo [cm <sup>2</sup> ]	Wu [cm <sup>2</sup> ]
1	UPE 140	599	83	83
2	UPE 240	6667	667	667

Weitere Bedienungshinweise zum Querschnittsdialog finden Sie im Dokument [Querschnittsauswahl-Plus](#).

## Verstärkung links / rechts


Es können unterschiedliche Verstärkungsquerschnitte für die gesamte Trägerlänge oder für Abschnitte für links und rechts gewählt werden.

Gelenke Qs Holz kern Qs Verst. Verst. links Verst. rechts Verbindung					
Bezug	von	bis	Verstärkungsquerschnitt		
	[m]	[m]			
1 freie Eingabe	0,00	5,00	1. UPE 140		
2 freie Eingabe	5,00	10,00	1. UPE 140		
gesamte Trägerlänge					
freie Eingabe					

## Verbindungsmittel

Die Verbindungsmittel können für die gesamte Trägerlänge oder für Abschnitte gewählt werden.

Auflager Gelenke Qs Holz kern Qs Verst. Verst. links Verst. rechts Verbindungsmittel Schnitte					
Bezug	von	bis	Verbindungsmittel		Abstand A1
	[m]	[m]			[cm]
1 freie Eingabe	0,00	5,00	PB ø 8,0		20,0
2 freie Eingabe	5,00	10,00	PB ø 8,0		20,0
gesamte Trägerlänge					
freie Eingabe					

Über den Editierbutton  wird ein Eingabedialog aufgerufen. In diesem wählen Sie den Typ.

- Bolzen,
- Passbolzen,
- Gewindestange oder
- Dübel besonderer Bauart.

Je nach ausgewähltem Typ werden dann die passenden Eingabeparameter angezeigt.

Verbindungsmittel
? X

---

**Verbindungsmittel Typ**

Typ Passbolzen

Verbindungsmittel Auswahl Bolzen  
Passbolzen  
Gewindestange  
Dübel besonderer Bauart

Vorzugswerte Passbolzen M

Festigkeitsklasse 3,6

Unterlegscheibe nach EN ISO 7094:2000-12

---

**Verbindungsmittel Eigenschaften**

Durchmesser d [mm] 8,0

Zugfestigkeit fuk [N/mm<sup>2</sup>] 300,00

Asp [cm<sup>2</sup>] 0,4

Fließmoment MyRk [Nmm] 0

Scheibendurchmesser dsa [mm] 28,0

Scheibendurchmesser dsi [mm] 9,0

Überstand/Versenkung uv [mm] 0,0

---

Auswahl vom Typ des Verbindungsmittels

Schließen

## Schnitte

Über das Tab „Schnitte“ können Sie Ausgabeschnitte unter Angabe des Feldes und eines Abstands X zum linken Feldanfang definieren (+ Taste für einen neuen Eintrag anklicken).

Feld	x
	[m]
1 Feld 1	1,00
Kragarm links	
Feld 1	
Feld 2	
Kragarm rechts	

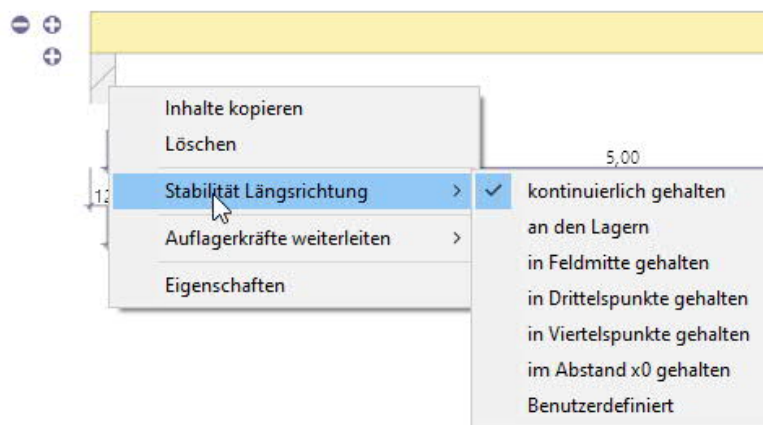
### Grafische Eingabe

Sie können auch direkt in der Grafik per Kontextmenü (rechte Maustaste, Eingabe Schnitte) mehrere Schnitte erstellen (Mausklicks). Dabei kann die Position per Maus passend verschoben werden. Per Rechtsklick bestätigen/beenden Sie die Eingabe. Die Schnitte werden als Symbol in der Grafik dargestellt und können auch nachträglich verschoben werden. In den [Ergebnisgrafiken](#) können die Schnitte ein-/ausgeblendet werden.

## Seitliche Halterungen (Stabilität)

Über das Kontextmenü (mit rechter Maustaste auf ein Auflager klicken) können die Halterungen am Querschnitt für den Stabilitätsnachweis definiert werden.

Anstelle einer kontinuierlichen Halterung kann die Lage von Halterungen in Trägerlängsrichtung und am Querschnitt definiert werden.



### Lage in Längsrichtung

- nur an den Lagern
- zusätzlich in Feldmitte
- in den Drittels- bzw. Viertelpunkten der Felder
- Im Abstand  $X_0$  - Hier kann ein gleichmäßiger Abstand vorgegeben werden.
- Benutzerdefiniert Freie Definition der Halterungen. Über das dann eingblendete Tab „Zwischenlager“ geben Sie die Abstände der Halterungen vom linken Trägerende bzw. Kragarmende an.


## Belastung

Wählen Sie im linken Menü unter „Belastung“, ob mit oder ohne Eigengewicht gerechnet werden soll. Der Balkenabstand wird berücksichtigt, falls mit Einflussbreite gerechnet werden soll (siehe unten „je Balken“).



Position	Bezug	Lastart	Einwirkung	A	L1	L2	W1	W2	Einheit	Faktor	je Balken	Feldweise	Zusammen	Alternativ	Bezeichnung
				[m]	[m]	[m]					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	wirkend	wirkend	
1	Holz kern	System	Gleichlast	ständig	—	—	0,50	—	kN/m	1,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nein	keine	keine
2	Verst. rechts	VRechts 1	Gleichlast	Kat. A: Wohngebäude	—	—	1,50	—	kN/m	1,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nein	keine	keine
	Verst. links										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Holz kern										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Verst. rechts										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			


Über den Tab „Lasten“ wird die Lasttabelle angezeigt, in der Sie die weiteren Parameter eingeben.

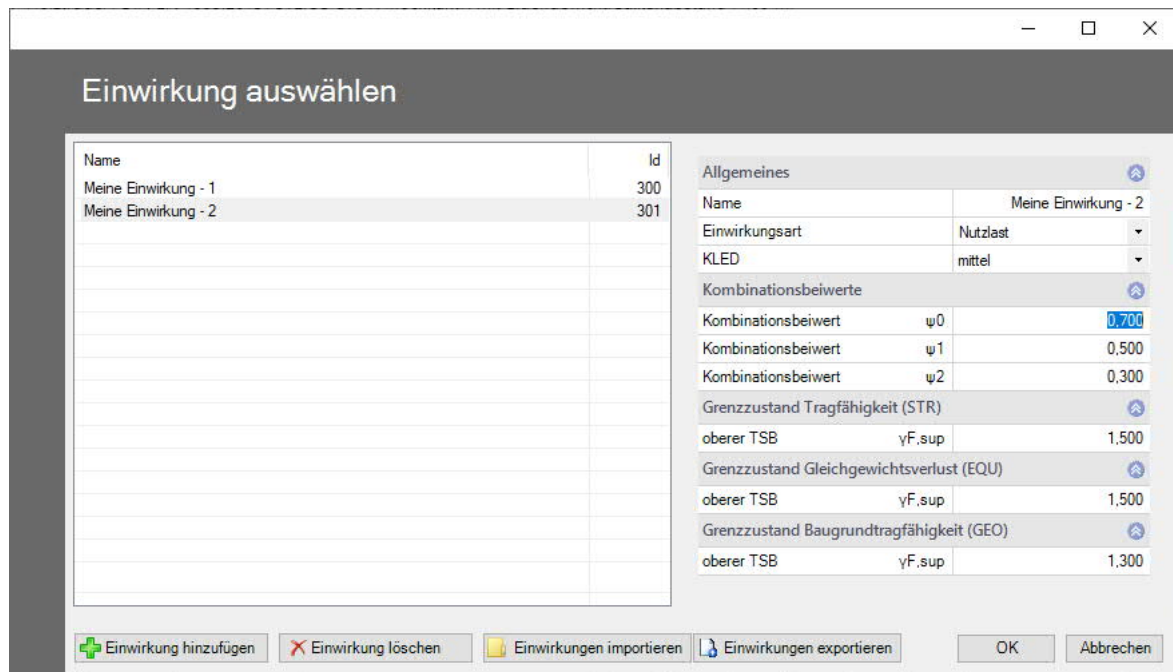
Position	Auswahl, ob die Last auf den Holz kern oder die Verstärkung links/rechts bezogen ist.	
Bezug	Hier wählen Sie, ob sich der Abstand A auf das linke Trägerende (System) oder auf das linke jeweilige Feldende bezieht. Für Verstärkungen wird die jeweilige Verstärkung links oder rechts ausgewählt, falls mehrere Verstärkungen je Seite vorhanden sind.	
Lastart	Auswahl der Lastart: Gleich-, Trapez-, Dreiecks- oder Einzellast sowie Einzelmoment.	
Einwirkung	Auswahl der Einwirkung aus einer Liste. Im linken Menü können Sie auch selbst <a href="#">benutzerdefinierte Einwirkungen</a> erstellen/bearbeiten.	
A, L1 / L2	A ist der Abstand des Lastanfangs zum gewählten Bezug (siehe oben, linkes Trägerende bei System bzw. linkes Kragarm- oder Feldende bzw. Verstärkungsende). L1 ist die Lastlänge einer Trapezlast. Bei Dreieckslast werden über L1 und L2 die rechte und linke Länge der beiden Dreiecksabschnitte angegeben.	
W1 / W2	Eingabe des Lastwertes (W1) bzw. bei Trapezlast auch des zweiten Lastwertes W2. Über das „Pfeilsymbol“  kann eine Lastwertzusammenstellung aufgerufen werden – siehe Beschreibung im Programm <a href="#">LAST+</a> .	
<i>Hinweis:</i>	<i>Kontrollieren Sie die eingegebenen Lasten in der Grafik. Tipp: Fahren Sie mit dem Mauszeiger über einen Lastwert, um Details anzuzeigen.</i>	
Einheit	Linienlast (kN/m) oder Flächenlast (kN/m <sup>2</sup> ) - siehe Spalte „je B“.	
Faktor	Multiplikationsfaktor für die unter W1 bzw. W2 definierten Lastwerte.	
je Balken	Standardmäßig ist die Option „je Balken“ markiert, d.h. die eingegebene Last (W1 / W2) wird – ohne Berücksichtigung des Balkenabstands – für diesen Balken angesetzt (für Linienlasten, Spalte Einheit = kN/m). Wird diese Option deaktiviert (kein Häkchen), so wird der Balkenabstand berücksichtigt. Die Lastordinaten werden mit diesem Abstand verknüpft und die Lastwerte werden dann mit Einflussbreite gerechnet (für Linienlasten, Spalte Einheit = kN/m <sup>2</sup> ).	
Feldweise	Hier wählen Sie, ob Lasten, die über mehrere Felder eingegeben werden, vom Programm feldweise angesetzt werden sollen oder nur zusammengesetzt berücksichtigt werden.	
Zusammen	Lasten einer Zusammengehörigkeitsgruppe werden immer zusammen angesetzt.	
Alternativ	Lasten einer Alternativgruppe werden immer einzeln angesetzt und nicht überlagert. Dabei ist zu beachten, dass bei der zusätzlichen Auswahl "Feldweise" jedes einzelne Feld mit dieser Last bereits alternativ betrachtet wird. Ist die Last als "nicht feldweise" definiert, wird die gesamte Last alternativ zu einer anderen Last der gleichen Alternativgruppe gesetzt.	

**Hinweis** Zusammen- /Alternativgruppen: Wählen Sie „neue Gruppe“, um eine Gruppe mit fortlaufendem Index zu erstellen (Zus 1, Zus 2, usw.). Sie können den Zusammen- und Alternativgruppen im linken Menübaum auch Beschreibungen geben, die dann im Ausdruck erscheinen.

**Bezeichnung** Eingabe einer kurzen Bemerkung zur Last. Diese erscheint dann in der Ausgabe.

## Benutzerdefinierte Einwirkungen

Im linken Menü unter Belastung haben Sie die Möglichkeit unter „benutzerdef. Einwirkungen“ eigene Einwirkungen zu definieren und abzuspeichern. Klicken Sie auf den Bearbeiten-Button , um den folgenden Dialog aufzurufen.



Name	Id
Meine Einwirkung - 1	300
Meine Einwirkung - 2	301

Allgemeines		
Name	Meine Einwirkung - 2	
Einwirkungsart	Nutzlast	
KLED	mittel	
Kombinationsbeiwerte		
Kombinationsbeiwert	$\psi_0$	0,700
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$	0,500
Kombinationsbeiwert	$\psi_2$	0,300
Grenzzustand Tragfähigkeit (STR)		
oberer TSB	$\gamma_{F,sup}$	1,500
Grenzzustand Gleichgewichtsverlust (EQU)		
oberer TSB	$\gamma_{F,sup}$	1,500
Grenzzustand Baugrundtragfähigkeit (GEO)		
oberer TSB	$\gamma_{F,sup}$	1,300

### Neue Einwirkung definieren

Über „Einwirkung hinzufügen“ generieren Sie einen neuen Listeneintrag. Im rechten Bereich benennen Sie die neue Einwirkung (ist der Name schon einmal vorhanden, wird vom Programm automatisch eine Erweiterung (\*) hinzugefügt). Ändern Sie die Parameter wie gewünscht und bestätigen Sie am Ende aller Einträge mit dem OK-Button. Eine definierte Einwirkung kann natürlich auch später geändert/bearbeitet werden – dazu bitte die entsprechende Zeile in der linken Liste markieren.

### Export/Import

Sie können die Liste der Einwirkungen als \*.act Datei exportieren und diese in anderen Programmen auch wieder importieren.

## Bemessung

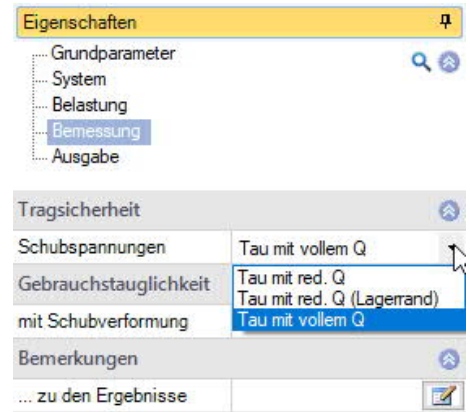
### Tragsicherheit

Ansatz der Querkraft bei der Berechnung der Schubspannung

- Tau mit red. Q = reduzierte Querkraft
- Tau mit red. Q (VK-Lager)
- Tau mit vollem Q = volle Querkraft

### Gebrauchstauglichkeit

Optional kann die Schubverformung berücksichtigt werden.





## Ausgabe

### Ausgabeumfang / Berechnung / Ergebnisse

Vor der Ausgabe klicken Sie auf das Berechnensymbol, falls die automatische Berechnung nach jeder Eingabe ausgeschaltet ist.



Die Auslastung 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.

#### Sichtbarkeit

In der oberen Symbolleiste können die einzelnen Darstellungen in der Grafik ein- bzw. ausgeschaltet werden.

#### Lastfilter

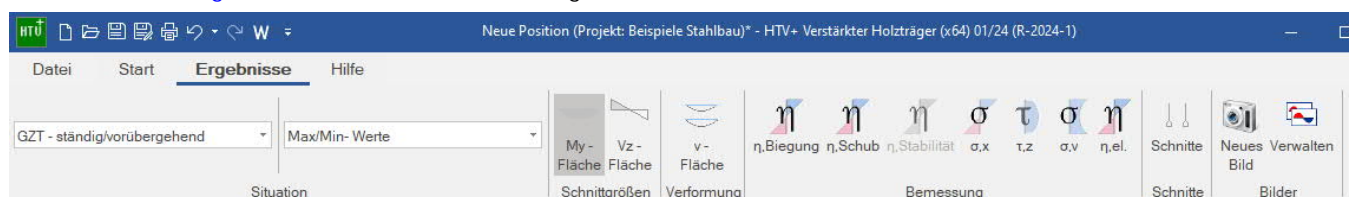
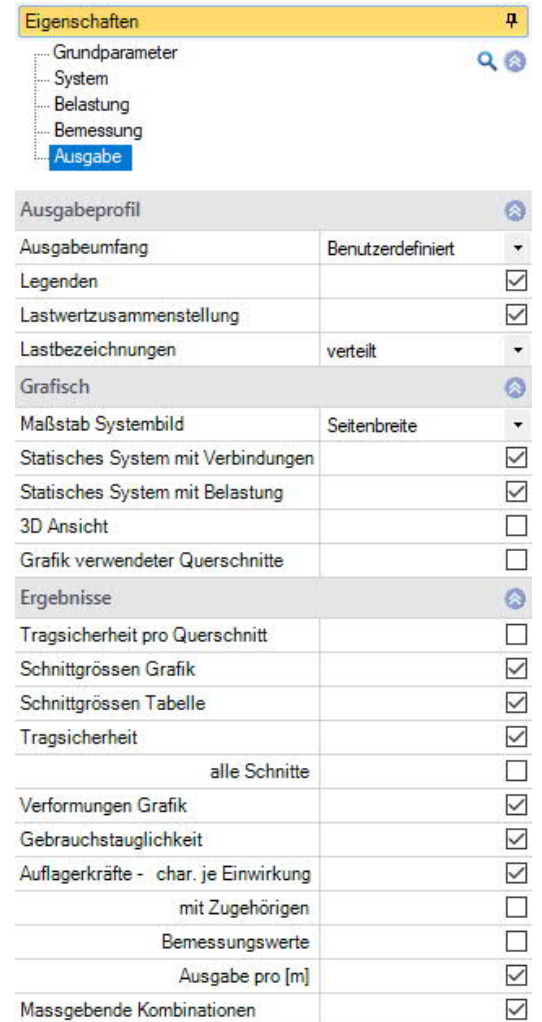
Über den Button „Lastfilter“ können Lasten nach Einwirkungen und Gruppierungen (Alternativ/Zusammen) gefiltert werden. Die Auswahl wird dann optisch/farblig in der Grafik hervorgehoben. So können Lasten übersichtlich überprüft und gleich in der Grafik bearbeitet werden. Über "Deaktivieren" wird der Filter wieder aufgehoben.

*Hinweis: Bei gesetzter Auswahl können nicht ausgewählte Lasten (grau) mittels gedrückter STRG-Taste und Mausclick auf die Last der derzeitigen Auswahl (farbig) mit nur einem Klick hinzugefügt werden.*

#### Ergebnisse

Über den Tab „Ergebnisse“ können Sie die Ergebnisgrafiken anschauen.

Die definierten [Ausgabebeschnitte](#) können ein- und ausgeblendet werden.



Über das Kamera-Symbol können Sie einen Schnappschuss der angezeigten Grafik aufnehmen und benennen. Über das rechte Symbol zeigen Sie die Liste der Aufnahmen an, die hier auch wieder gelöscht werden können. Diese Bilder werden automatisch in die Ausgabe übernommen.

#### Ausgabe als PDF-Dokument

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

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

## Lastweiterleitung

Zur [Weiterleitung](#) der Auflagerlasten an die Stützenprogramme [B5+](#), [STS+](#), [HO1+](#) sowie [TB-HHS](#) klicken Sie auf das jeweilige Auflager mit der rechten Maustaste und wählen das entsprechende Programm. Siehe auch Verbundene Programme unter „[Anwendungsmöglichkeiten](#)“.

