

# Mehrfeldträger Holz HTM+

## Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Eingabe -allgemeine Bedienhinweise	3
Grundparameter	5
System	6
Felder/Abschnitte	8
Auflager	9
Gelenke	10
Querschnitte	10
Schnitte	11
Seitliche Halterungen (Stabilität)	11
Belastung	12
Bemessung	14
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.friло.eu](http://www.friло.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.friло.eu](http://www.friло.eu) unter ▶ Service ▶ Support ▶ [FAQ](#) beantwortet.*

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

## Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm HTM+ berechnet ein- und mehrfeldrige Holzträger. Als Sonderfall kann auch ein Kragträger gewählt werden.

Querschnitte können unterschiedlich sein, mit Voute, mehrteilig, mit Verstärkung. Felder können in Abschnitte geteilt werden, auch Gelenke sind möglich.

Überlagerung und Bemessung erfolgen automatisch.

Das Programm ist auf eine grafisch interaktive Arbeitsweise ausgelegt.

### 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.

### Auflager/Festhalterungen

Es können Lager in Z- Richtung (und mit der Zusatzoption HTM-2 bei zweiachsiger Beanspruchung in Y-Richtung) sowie für die Verdrehung um die y- Achse eingegeben werden. Dabei besteht jeweils die Möglichkeit der starren Lagerung oder der Eingabe eines Federwertes. An den einzelnen Lagern kann eine Stützensenkung vorgegeben werden. 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.

Für den Stabilitätsnachweis (Zusatzoption HTM-S) können die Festhalterungen am Querschnitt definiert werden. Dabei wird unterschieden zwischen der Lage der Festhalterung in Trägerlängsrichtung und der Lage am Querschnitt.

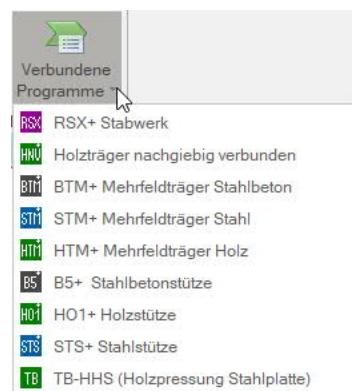
### Lasten

Lastarten: Gleich-, Trapez-, Dreiecks-, Einzellast und Einzelmoment.

Eingegebene Lasten können über die Bemessungsvorgabe „[je Träger](#)“ und die Definition eines Trägerabstandes in Flächenlasten umgewandelt werden.

### Schnittstellen zu weiterführenden Programmen

- Räumliches Stabwerk [RSX+](#) (alternative Berechnung)
- Mehrfeldträger [BTM+](#) / [STM+](#) / [HTM+](#) sowie [HNV+](#) (alternative Berechnung)
- [Weiterleitung](#) der Auflagelasten an die Stützenprogramme [B5+](#), [STS+](#) und [HO1+](#) sowie die Toolbox [Holzpressung Stahlplatte](#).



### Zusatzoptionen

Zweiachsige Beanspruchung und Stabilitätsnachweis können als Zusatzoptionen erworben werden.

- HTM-2 [2-Achsig](#)
- HTM-S [Stabilität](#)

# Eingabe -allgemeine Bedienhinweise

## 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.

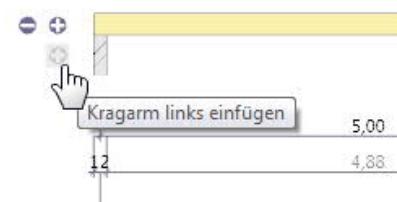
Eingaben im Assistent:

- Beanspruchung (ein- oder zweiachsig)
- Holzart
- Materialnorm
- Festigkeitsklasse
- Anzahl Felder (oder wahlweise nur Kragarm)
- Feldlänge
- Querschnitt
- Trägerabstand
- ständige Linienlast
- veränderliche Linienlast und Art der Einwirkung

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

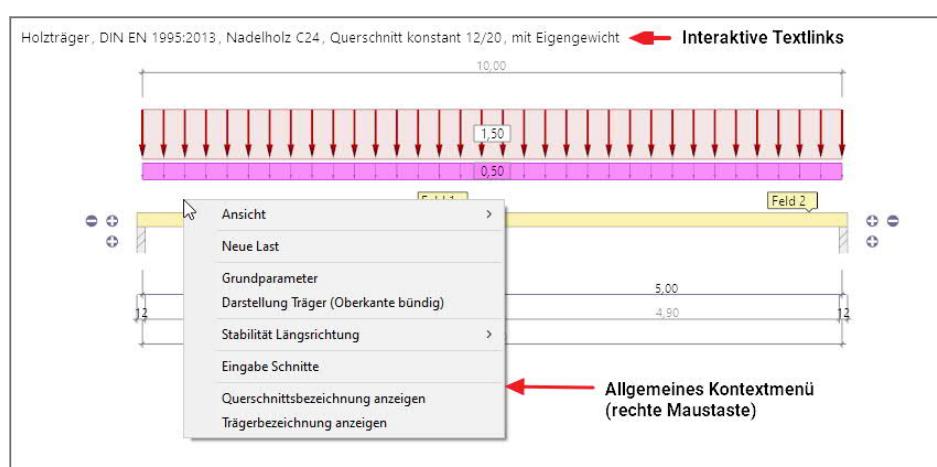
## Grafische Eingabe

Die grafische Eingabe ist so aufgebaut, dass sämtliche Eingaben direkt im Grafikfenster 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.



Außerdem besteht die Möglichkeit, Auflager bzw. Lasten, die nicht über die volle Länge des Trägers gehen, mit der Maus oder durch Eingabe eines Koordinatenwertes zu verschieben.

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



## Interaktive Maßketten

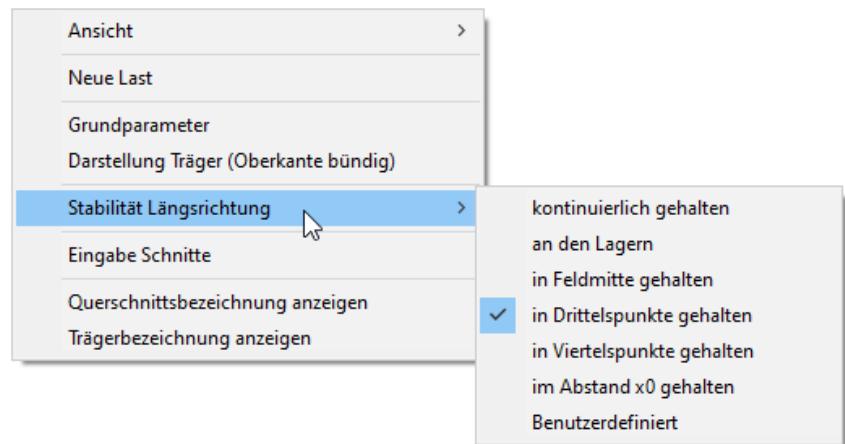
Wie in allen Plus-Programmen sind auch in HTM+ die Maßzahlen editierbar und können direkt in der Grafik geändert werden.

*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

Beanspruchung	Ein- oder zweiachsig (Zusatzauswahl <a href="#">HTM-2</a> ).
Norm	Definition der Bemessungsnorm 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.
Gemitteltes 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 ständigen 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 ( $\gamma_{G,up}$ 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	
Beanspruchung	Einachsig
Norm	DIN EN 1995:2013
Schnee außergewöhnlich	<input checked="" type="checkbox"/>
Lastfaktor für Schnee (A)	2,30
Gemitteltes 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	
Vorauswahl	Holz
Holzart	Nadelholz
Materialnorm	EN 338:2016
Festigkeitsklasse	C24
Nutzungsklasse	2
Spezifisches Gewicht $\gamma$ [kN/m³]	4,20
Charakt. Rohdichte $\rho_k$ [kg/m³]	350
Mittlere Rohdichte $\rho_m$ [kg/m³]	420

### Material

Auswahl und Eingabe der Holzart/Materialwerte für Nadel-, Laub- oder Brettschichtholz. 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.

Bei DIN EN 1995:2013 wählen Sie zunächst über eine Vorauswahl Holz/Holzwerkstoffe/STEICO. Unter „Holzwerkstoffe“ steht Furnierschichtholz (LVL22 C – LCL 80 P) und unter "STEICO" (LVL R, LVL RL, LVL Rs und LVL X) zur Verfügung.

Festigkeitsklasse	F5	C24
Nutzungsklasse		C14

Material	
Vorauswahl	Holz
Holzart	Holz
Materialnorm	Holzwerkstoffe STEICO

# System

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

Zur Tabelle → [Felder/Abschnitte](#)

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| Mehrteiligkeit ges.     | Hier kann der <u>gesamte</u> Träger mehrteilig (bis zu 4-teilig) definiert werden. In der Tabelle Felder/Abschnitte können dagegen die <u>einzelnen Abschnitte</u> unterschiedlich definiert werden – in diesem Fall wird an dieser Stelle „unterschiedlich“ angezeigt. |
| Drehung ges.            | Wie bei der Mehrteiligkeit kann die Querschnittsdrehung für den <u>gesamten</u> Träger oder unter Felder/Abschnitte für einzelne Abschnitte eingestellt werden.   |
| Systemachse Endauflager | Die Systemachse der Endauflager kann im Drittelpunkt oder in der Mitte des Auflagers liegen.  |
| Trägerabstand           | Der Trägerabstand wird berücksichtigt, falls mit Einflussbreite gerechnet werden soll (siehe unter „ <a href="#">je Träger</a> “ 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](#)

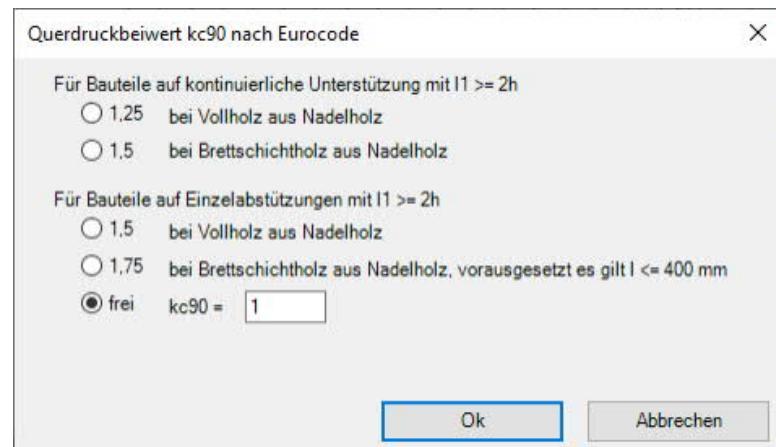
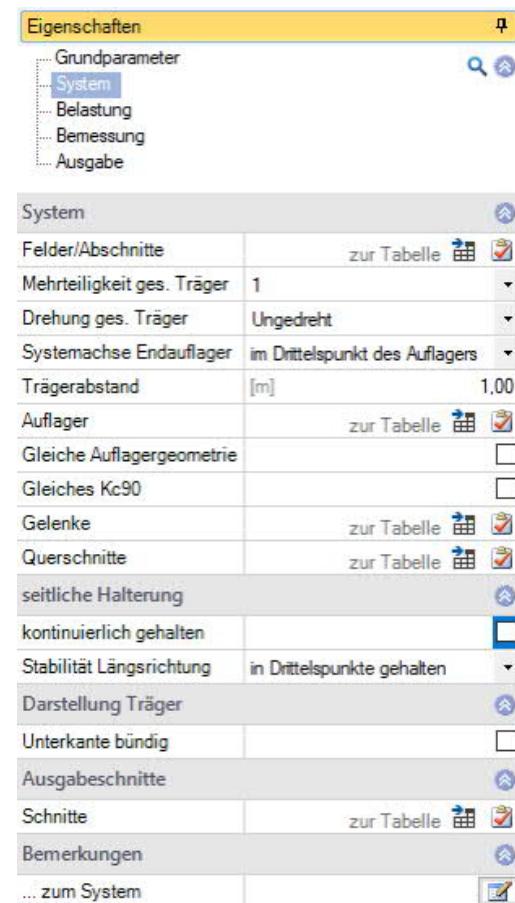
Zur Tabelle → [Querschnitte](#)

Erläuterung für die → [seitliche Halterung](#) (Stabilitätsnachweis / Zusatzoption HTM-S)

## 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 → [Ausgabeschnitte](#)



## Eingabemöglichkeiten in der Grafik

### Felder und Kragarme

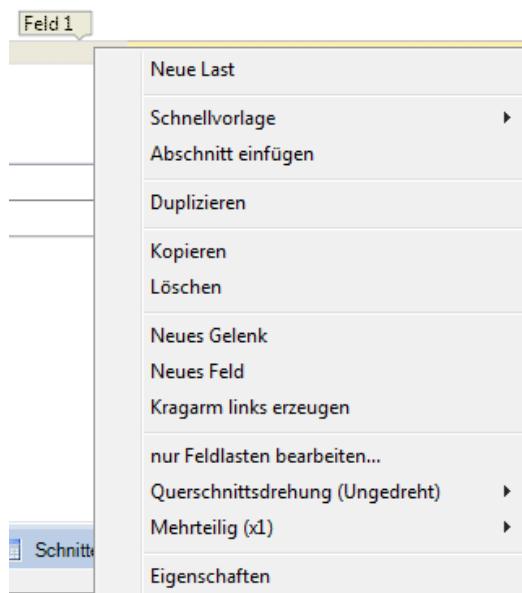
Felder und Kragarme können direkt im Grafikfenster über die +/- Symbole eingefügt/entfernt werden.



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	Abschnitt	Abschnittslänge	Qs-Nr	Drehung	Mehrteilig	Voute
		[m]		[m]			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	Feld 1	5,00	1	2,50	2. 12/24		Ungedreht	<input type="checkbox"/>
2		—	2	2,50	2. 12/24		Ungedreht	<input type="checkbox"/>
3	Feld 2	5,00	1	5,00	2. 12/24		Ungedreht	<input type="checkbox"/>

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.

*Tipp: 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 Querschnitt definieren](#) wobei auch Verstärkungen Holz/Stahl bzw. Holz/Holz möglich sind.

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

Drehung Der Querschnitt eines jeden Abschnitts kann gedreht werden (0 / 90 / 180 / 270°). Eine Drehung des gesamten Trägers kann im [linken Menübaum](#) eingegeben werden.

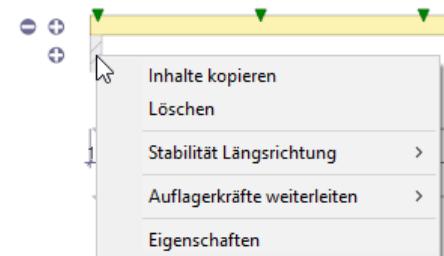
Mehrteilig Der Querschnitt eines jeden Abschnitts kann mehrteilig (maximal 4 Profile nebeneinander) definiert werden. Um den gesamten Träger mehrteilig zu definieren (alle Abschnitte werden dann mit gleicher Mehrteiligkeit definiert), geben Sie dies im [linken Menübaum](#) ein. Zwei Profile nebeneinander werden im Prinzip so behandelt, als ob 2 Stäbe mit je einem Profil nebeneinander liegen und diese jeweils die Hälfte der Belastung erfahren.

Voute Markieren Sie diese Option, um eine Voute für ein Feld/Kragarm/Abschnitt zu definieren. Automatisch wird eine zusätzliche Zeile unter dem entsprechenden Feld/Abschnitt eingefügt, in dem Sie den Querschnitt am rechten Ende angeben können.

## 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 ([Zusatzeoption HTM-S](#)) 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+ / H01+ 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 (und bei [zweiachsiger Beanspruchung](#) in Y-Richtung) sowie für die Verdrehung um die y- Achse eingegeben werden. Dabei besteht jeweils die Möglichkeit der starren Lagerung oder der Eingabe eines Federwertes.

Außerdem kann an den einzelnen Lagern eine Stützensenkung 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.

Eigenschaften des Auflagers [1]	
Art	
Art	direkte Lagerung
Breite	direkte Lagerung
Tiefe	[cm] 12,0
Kc90	1,00
Elastische Lagerung	
Cz	starr <input checked="" type="checkbox"/>
Phiy	[kNm/rad] 0,0 <input type="checkbox"/>
Federwerte berechnen	<input type="checkbox"/>
Endeinspannung	[%] 0,0
Stützensenkungen	
fz	[cm] 0,0
Einwirkung	Baugrundsetzungen

Endeinspannung Einspannungen an Endauflagern können prozentual eingegeben 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	Breite	Tiefe	Kc90	Cz	Phiy	Federwer...	Endeinspannu...	fz	Einwirkung
		[cm]	[cm]		[kN/m]	[kNm/rad]	berechnen	[%]	[cm]	
1	direkte Lagerung	12,0	12,0	1,00	star <input checked="" type="checkbox"/>	0,0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	Baugrundsetzungen
2	direkte Lagerung	12,0	12,0	1,00	105600,0 <input type="checkbox"/>	1408,0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	--	0,0	Baugrundsetzungen
3	direkte Lagerung	12,0	12,0	1,00	star <input checked="" type="checkbox"/>	0,0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	Baugrundsetzungen
		<input type="button" value="direkte Lagerung"/>		<input type="button" value="indirekte Lagerung"/>						

## 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	1,20
2	2,50
Feld 1	
Feld 2	

## Querschnitte

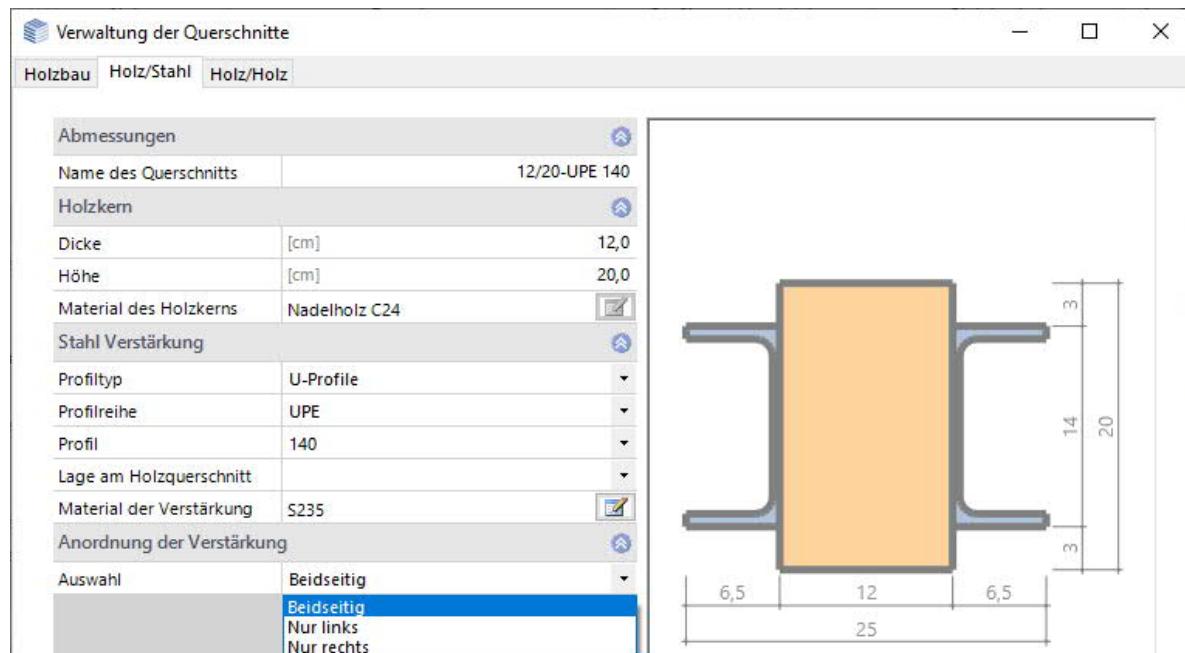
Klicken Sie auf den Tab „Querschnitte“ unter der Grafik.

Hier können Sie sich mehrere [Querschnitte definieren](#). Es können auch einseitig/beidseitig verstärkte Querschnitte gewählt werden (Tabs Holz/Stahl, Holz/Holz).

Nr	Name	I [cm <sup>4</sup> ]	Wo [cm <sup>3</sup> ]	Wu [cm <sup>3</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. Für Stahlverstärkungen können verschiedene Profile und Materialien gewählt werden wobei die Verstärkung oben/mittig/unten angeordnet werden kann (Lage...).



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

## Schnitte

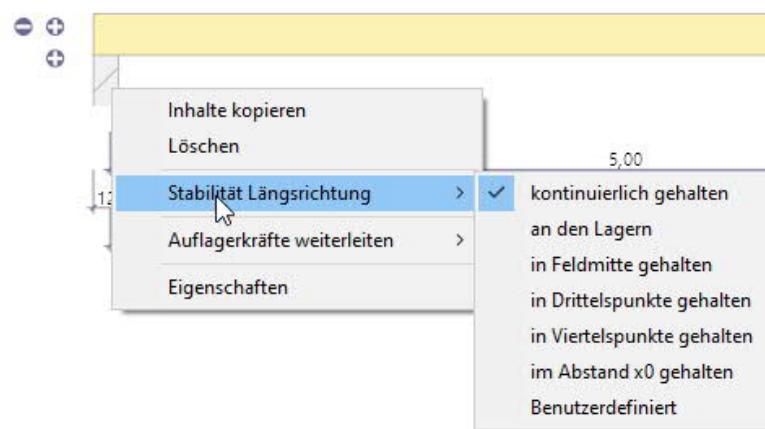
Hier können benutzerdefinierte Ausgabeschnitte definiert werden. Es wird automatisch eine Tabelle der charakteristischen Schnittkräfte max/min je Einwirkungsgruppe erzeugt.

Feld	x [m]
1	Kragam links
	Kragam links
	Feld 1
	Feld 2

## Seitliche Halterungen (Stabilität)

Über das Kontextmenü (mit rechter Maustaste auf ein Auflager klicken) können die Halterungen am Querschnitt für den Stabilitätsnachweis (Zusatzoption [HTM-S](#)) 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 X0 - Hier kann ein gleichmäßiger Abstand vorgegeben werden.
  - Benutzerdefiniert Freie Definition der Halterungen. Über das dann eingeblendete 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 Trägerabstand wird berücksichtigt, falls mit Einflussbreite gerechnet werden soll (siehe unten „je Träger“).

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

Lasten														
Bezug	Lastart	Einwirkung	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1	W2	Einheit	Faktor	je Träger	Feldweise	Zusammen	Alternativ	Bezeichnung
1 System	Gleichlast	ständig	—	—	—	1,95	—	kN/m <sup>2</sup>	1,00	<input type="checkbox"/>	Nein	keine	keine	L1
2 System	Trapezlast	Kat. A: Wohngebäude	0,00	8,30	—	2,80	2,80	kN/m <sup>2</sup>	1,00	<input type="checkbox"/>	Ja	Zus 1	Alt 1	L2
3 Feld 1	Dreieckslast	Kat. A: Wohngebäude	0,50	2,00	0,00	1,70	—	kN/m <sup>2</sup>	1,00	<input type="checkbox"/>	Nein	Zus 2	Alt 1	L3
4 System	Einzelmoment	Kat. A: Wohngebäude	5,00	—	—	0,30	—	kNm/m	1,00	<input type="checkbox"/>	Nein	Zus 2	Alt 2	L4

Bezug Hier wählen Sie, ob sich der Abstand A auf das linke Trägerende (System) oder auf das linke jeweilige Feldende bezieht.

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 [benutzerdefinierte Einwirkungen](#) 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).  
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 [LAST+](#).

Hinweis: Kontrollieren Sie die eingegebenen Lasten in der Grafik. Tipp: Fahren Sie mit dem Mauszeiger über einen Lastwert, um Details anzuzeigen.

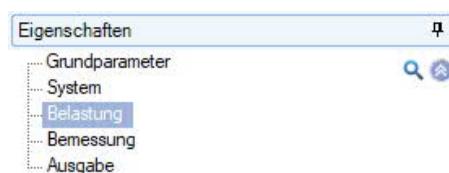
Einheit Linienlast (kN/m) oder Flächenlast (kN/m<sup>2</sup>) - siehe Spalte „je B“.

Faktor Multiplikationsfaktor für die Lastordinaten.

je Träger Standardmäßig ist die Option „je Träger“ markiert, d.h. die eingegebene Last (W1 / W2) wird – ohne Berücksichtigung des Trägerabstands – für diesen Träger angesetzt (für Linienlasten, Spalte Einheit = kN/m) .  
Wird diese Option deaktiviert (kein Häkchen), so wird der Trägerabstand 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	<i>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.</i>
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
-----------------------------	-------

Einwirkung hinzufügen
 Einwirkung löschen
 Einwirkungen importieren
 Einwirkungen exportieren
OK
Abbrechen

### 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

Hier können Sie optional die Heißbemessung und den Schwingungsnachweis aktivieren sowie den Schubspannungsnachweis steuern.

## Tragsicherheit

### Heißbemessung

Optionaler Nachweis unter Brandbeanspruchung. Die entsprechenden Eingabefelder für Nachweisverfahren, Feuerwiderstandsklasse, Abbrandseiten und -raten werden eingeblendet. Bei markierter Option „immer vereinfacht rechnen“ wird beim Nachweisverfahren für die Heißbemessung immer mit dem Verfahren mit reduzierten Querschnitten gerechnet.

### Keine Steifigkeitsabminderung

Abhängig von der gewählten Norm (NA) wird bei Stabilitätsnachweisen der E-Modul von druckbeanspruchten Bauteilen mittels  $k_{def}$  reduziert, wenn der Anteil der ständigen Lasten an der Gesamtlast groß ist. Dies führt zu kleineren (ungünstigeren) Knickbeiwerten  $k_c$ .

### Keine Erhöhung $k_l/k_h$

Markieren Sie die Option, wenn keine Erhöhung mit dem Faktor  $k_l/k_h$  erfolgen soll.

### Schubspannungen

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

Eigenschaften	
<input type="checkbox"/> Grundparameter <input type="checkbox"/> System <input type="checkbox"/> Belastung <input checked="" type="checkbox"/> Bemessung <input type="checkbox"/> Ausgabe	
<b>Tragsicherheit</b>	
Heißbemessung	<input checked="" type="checkbox"/>
immer vereinfacht rechnen	<input type="checkbox"/>
Feuerwiderstandsklasse	R 30
Abbrand allseitig	<input checked="" type="checkbox"/>
Abbrandraten nach Norm	<input checked="" type="checkbox"/>
keine Steifigkeitsabminderung	<input type="checkbox"/>
keine Erhöhung $k_l/k_h$	<input type="checkbox"/>
Schubspannungen	Tau mit red. Q
<b>Schwingungsnachweis</b>	
Schwingungsnachweis	wird nicht geführt. <input type="checkbox"/>
<b>Gebrauchstauglichkeit</b>	
mit Schubverformung	<input type="checkbox"/>
w.inst	[ ] 300 <input type="checkbox"/>
w.net,fin	[ ] 300 <input type="checkbox"/>
w.fin	[ ] 200 <input type="checkbox"/>
<b>Bemerkungen</b>	
... zu den Ergebnissen	<input type="checkbox"/>

## Schwingungsnachweis

Der Schwingungsnachweis kann unter dem Register „Bemessung“ eingestellt werden.

Über diesen Button rufen Sie den Dialog für den Schwingungsnachweis auf.

Markieren Sie die gewünschte Option für den Schwingungsnachweis.

Nachweis nach Hamm:

Hamm, P.; Richter, A.: Bemessungs- und Konstruktionsregeln zum Schwingungsnachweis von Holzdecken. Fachtagungen Holzbau 2009. Leinfelden-Echterdingen.

Schwingungsnachweis		
<b>Schwingungen</b>		
Nachweis führen		<input checked="" type="checkbox"/>
Nachweis führen nach Hamm		<input type="checkbox"/>
<b>Geometrie und Steifigkeit</b>		
Trägerabstand	[m]	0,80
Breite des Deckenfeldes	[m]	0,00
modaler Dämpfungsgrad KsI	0,01 einf. Beplankung	
KsI		0,01
Zusatzeigkeiten berechnen		
Zusatzeigkeiten aus Deckenaufbau	EI,I [MNm²]	0,0000
Deckensteifigkeit senkrecht zum Balken	EI,q [MNm²/m]	0,0000
<b>Belastungsvorgaben</b>		
Alle Lasten des Systems übernehmen		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Zusatznachweise</b>		
Zusatznachweise nicht ausgeben		<input type="checkbox"/>
Begrenzung der Beschleunigung	Wohlbefinden (0,1 m/s²)	

### Geometrie und Steifigkeit

- Trägerabstand Trägerabstand für Flächenlasten
- Breite des Deckenfeldes
- Modaler Dämpfungsgrad KsI
- Zusatzeigkeiten In einem separaten Dialog definieren Sie die Zusatzeigkeiten
- EI,I Anzeige der Zusatzeigigkeit aus Deckenaufbau
- EI,q Anzeige der Deckensteifigkeit senkrecht zum Träger

### Belastungsvorgaben

Sie können die Systemlasten übernehmen oder die Lasten optional von Hand eingeben (Häkchen entfernen).

- g0 ständige Flächenlast  
q0 veränderliche Flächenlast

Eine Einwirkungsgruppe kann über die rechte Auswahlliste gewählt werden.

### Zusatznachweise

Zusatznachweise nicht ausgeben: Besondere Untersuchungen bei Frequenzen größer 8 Hertz werden nicht ausgegeben.

Begrenzung der Beschleunigung: vordefinierte Grenzwerte oder selbst definierter Grenzwert (für EN 1995).

Hinweise:

f Eigenfrequenz

f > 8Hz: In diesem Fall sollten für Wohnungsdecken die nachfolgenden Anforderungen erfüllt sein.

$$\text{- Begrenzung der Durchbiegung } \frac{W}{F} \leq a \text{ mm/KN}$$

$$\text{- Begrenzung der Schwinggeschwindigkeit } v \text{ infolge Einheitsimpuls } v \leq \beta^{(f_1 \cdot \zeta - 1)} \text{ m/(Ns}^2\text{)}$$

f ≤ 8Hz: In diesem Fall sollte für Wohnungsdecken eine besondere Untersuchung durchgeführt werden.

Hierbei werden zwei zusätzliche Nachweise geführt, die dem Ansatz von /1/ entsprechen.

/1/ Blaß, H. J. Erläuterungen zu DIN 1052-2004-08 , Bruderverlag März 2005

$$\text{- Begrenzung der Schwinggeschwindigkeit } v \text{ infolge Tritt } v \leq 6 \cdot \beta^{(f_1 \cdot \zeta - 1)} \text{ m/(Ns}^2\text{)}$$

$$\text{- Begrenzung der Beschleunigung } a_{\text{vert}} \leq 0,1 \text{ m/s}^2 - 0,4 \text{ m/s}^2$$

Siehe auch Rechenbeispiel zum Programm DLT [Schwingungen von Holzbalkendecken nach DIN EN 1995](#).

## Gebrauchstauglichkeit

Optional kann die Schubverformung berücksichtigt werden.

Weiterhin finden Sie hier Eingabefelder für die Grenzwerte (GW) der Verformungen:

w,inst,Krag	GW der elastischen Durchbiegung eines Kragträgers
w,net,fin,Krag	GW der Summe aus elastischer Durchbiegung und Kriechverformung eines Kragträgers
w,fin,Krag	GW der Endverformung eines Kragträgers
w,inst	GW der elastischen Durchbiegung eines Einfeldträgers
w,net,fin	GW der Summe aus elastischer Durchbiegung und Kriechverformung eines Einfeldträgers
w,fin	GW der Endverformung eines Einfeldträgers

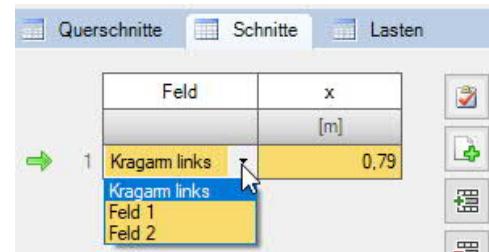
## Schnitte

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).

### 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.



# 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 Grafikfenster eingeblendet und bietet einen guten Überblick über die Wirtschaftlichkeit des eingegebenen Systems.

### 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/farblich 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 Mausklick auf die Last der derzeitigen Auswahl (farbig) mit nur einem Klick hinzugefügt werden.

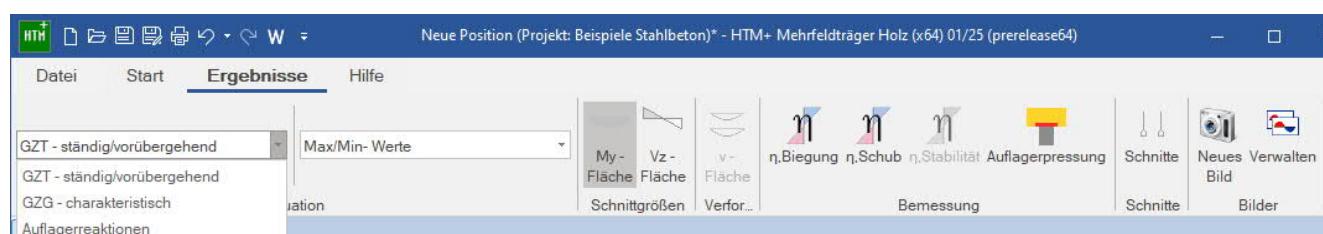
### Ergebnisse

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

Die definierten [Ausgabeschnitte](#) 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.

Eigenschaften	
Grundparameter	
System	
Belastung	
Bemessung	
<b>Ausgabe</b>	
Ausgabeprofil	
Ausgabeumfang	<b>Ausführlich</b>
Legenden	<input checked="" type="checkbox"/>
Lastwertzusammenstellung	<input checked="" type="checkbox"/>
Lastbezeichnungen	verteilt
Grafisch	
Maßstab Systembild	Seitenbreite
Statisches System	<input type="checkbox"/>
Grafik verwendeter Querschnitte	<input type="checkbox"/>
Ergebnisse	
Tragsicherheit pro Querschnitt	<input type="checkbox"/>
Schnittrößen Grafik	<input checked="" type="checkbox"/>
Tragsicherheit	<input checked="" type="checkbox"/>
alle Schnitte	<input type="checkbox"/>
Verformungen Grafik	<input checked="" type="checkbox"/>
Gebrauchstauglichkeit	<input checked="" type="checkbox"/>
Auflagerkräfte - char. je Einwirkung	<input checked="" type="checkbox"/>
Grafik	<input type="checkbox"/>
mit Zugehörigen	<input type="checkbox"/>
Bemessungswerte	<input type="checkbox"/>
Ausgabe pro [m]	<input checked="" type="checkbox"/>
Massgebende Kombinationen	<input checked="" type="checkbox"/>



### Ausgabeumfang

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

### 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](#)

## Lastweiterleitung

Zur [Weiterleitung](#) der Auflagelasten 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](#)“.

