

# Einfeldträger Stahl STT+

## Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Berechnungsgrundlagen	4
Bemessungswerte der Schnittgrößen	4
Nachweisführung	4
Nachweis in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit	4
Nachweis in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit	4
Grundparameter	5
System	6
Belastung	8
Standardlasten / Assistent	8
Flächenlasten	8
Stablasten	9
Bemessung und Nachweisführung	12
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit	12
Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	12
Lastweiterleitung	12
Ausgabe	14
Häufig gestellte Fragen	15

## 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) im Downloadbereich (Handbücher).

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

## FAQ - Frequently asked questions

Häufig auftretende Fragen zu unseren Programmen haben wir auf unserer Homepage im Bereich

► Service ► Support ► [FAQ](#) beantwortet.

## Anwendungsmöglichkeiten

Das Programm *STT+* führt die Tragsicherheitsnachweise nach dem Ersatzstabverfahren für einen Einfeldträger aus Profilstahl nach EN 1993-1-1 unter Berücksichtigung der Regelungen der Nationalen Anhänge.

- DIN EN 1993
- ÖNORM B 1993
- BS EN 1993
- PN EN 1993

### Lagerbedingungen / Seitliche Halterungen

Die Lagerbedingungen entsprechen dem statisch bestimmten, gabelgelagerten Einfeldträger. Diese Lagerbedingungen gelten stets für beide Hauptachsen.

Darüber hinaus können Träger durch seitliche Halterungen gegen Stabilitätsversagen gesichert werden. Seitliche Halterungen können in *STT+* entweder als kontinuierliche Lagerung in Form einer elastischen Bettung oder in Form diskreter Lagerungen in

- Feldmitte
- den 1/3-Punkten
- den 1/4-Punkten oder
- an einer Stelle  $x_0$

erfasst werden.

Für komplexere Lagerbedingungen steht eine Schnittstelle zum Programm [BTII+](#) zur Verfügung.

### Nachweise

Folgende Nachweise werden geführt:

- Elastische oder plastische Querschnittstragfähigkeit
- Systemtragfähigkeit nach dem Ersatzstabverfahren
- Gebrauchstauglichkeit

### Querschnitte

- Standardisierte I-Profile
- Benutzerdefinierte doppelsymmetrische I-Profile
- Standardisierte Rund- und Rechteckrohre
- Benutzerdefinierte Rund- und Rechteckrohre

### Einwirkungen

Das Trägersystem kann durch Vertikal- und Horizontallasten sowie Einzelmomente beansprucht werden. Eine Lastdefinition, die zu planmäßiger Torsion führt, ist jedoch nicht möglich.

### Berechnung

Entsprechend der definierten Einwirkungen werden von *STT+* automatisch die entsprechenden Lastfälle und Lastfallkombinationen gebildet und die notwendigen Nachweise geführt, wobei die für jeden Grenzzustand maßgebende Lastfallkombination bestimmt wird.

## Schnittstellen zu weiterführenden Programmen

Die charakteristischen Auflagerkräfte können an die Programme

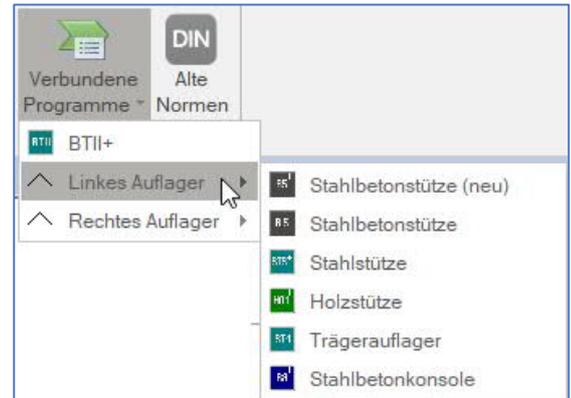
- Stahlstütze STS+,
- Stahlbetonstütze B5+ (neu) / B5 und
- Holzstütze HO1+

weitergeleitet werden.

An die Programme

- Trägerauflager ST4 und
- Stahlbetonkonsole B9

können Bemessungswerte der Auflagerkräfte übergeben werden.



Entsprechen die realen Lagerbedingungen nicht dem definierten Standard oder führen Belastungssituationen zu planmäßiger Torsion, ist eine Berechnung mit STT+ nicht möglich. Hierfür steht ggf. das Programm BTII+ zur Verfügung.

Ist das Programm [BTII+](#) (Biegetorsionstheorie II. Ordnung) lizenziert, kann das System aus STT+ an BTII+ durch Datenexport übergeben werden. In BTII+ ist eine Berechnung komplexerer Systeme auch nach Biegetorsionstheorie II. Ordnung möglich.

Siehe auch Kapitel [Lastweiterleitung](#).

## Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungsgrundlage für das Programm STT+ ist die Normenreihe des Eurocode 3. Die entsprechenden Nationalen Anhänge sind implementiert.

### Bemessungswerte der Schnittgrößen

Die Berechnung der Schnittkräfte für die jeweils maßgebende Lastkombination erfolgt nach Theorie I. Ordnung.

Alle notwendigen Kombinationen der Einwirkungen werden entsprechend des Sicherheitskonzeptes des Eurocodes 0 vom Programm automatisch berücksichtigt.

Maßgebende Schnittkraftkombinationen im Grenzzustand der Tragfähigkeit werden für den Nachweis der Querschnittstragfähigkeit und den Bauteilnachweis ( Stabilitätsnachweis) berechnet.

Die den Gebrauchstauglichkeitsnachweisen zugrunde liegende Bemessungssituation ist vom Anwender vorzugeben.

Zusätzlich werden Schnittkraftkombinationen für die Bemessungswerte der Auflagerkräfte ermittelt.

### Nachweisführung

#### Nachweis in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Den [Tragfähigkeitsnachweisen](#) werden die Schnittgrößen nach Theorie I. Ordnung zugrunde gelegt.

Der Bauteilnachweis (Stabilitätsnachweis) erfolgt auf Grundlage des Ersatzstabverfahrens, dem eine numerische Ermittlung der jeweiligen Verzweigungslastfaktoren vorausgeht.

#### Nachweis in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Der [Nachweis der Gebrauchstauglichkeit](#) bezieht sich ausschließlich auf die Ermittlung der Verschiebungen, getrennt in die Hauptachsen und die Resultierenden.

Die Verformungen werden ebenfalls nach Theorie I. Ordnung ermittelt. Es ist zu beachten, dass Verformungen nach Theorie II. Ordnung zum Teil erheblich größer sein können. Sind die Verformungen von besonderer Wichtigkeit, ist ggf. ein erweiterter Nachweis nach Theorie II. Ordnung durchzuführen. Hierzu steht dem Anwender das Programm *BTII+* zur Verfügung, sofern dieses lizenziert worden ist.

#### Lastweiterleitung

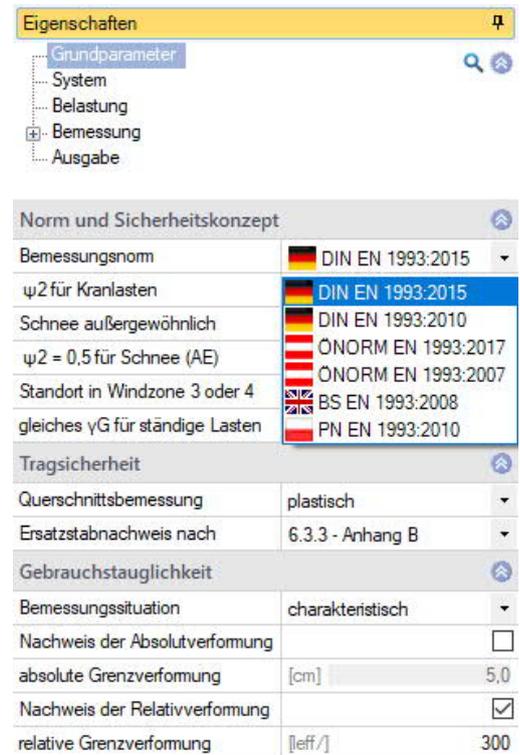
Siehe Anwendungsmöglichkeiten ▶ [Schnittstellen](#).

Auch hier ist zu beachten, dass die Reaktionskräfte als charakteristische Werte je Lastfall und als Bemessungswerte nach Theorie I. Ordnung ermittelt werden.

## Grundparameter

### Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnorm	Auswahl des anzuwendenden Nationalen Anhangs für den Tragsicherheitsnachweis nach EC3.
$\psi_2$ für Kranlasten	Legt den Kombinationsbeiwert $\psi_2$ für Kranlasten fest (= Verhältnis von ständigem Anteil zu Gesamtkranlast).
Schnee außergewöhnlich	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 oder automatisch vom Programm ermittelt werden.
$\psi_2=0,5$ für Schnee	Markieren Sie diese Option, wenn in der Bemessungssituation Erdbeben (AE) der Kombinationsbeiwert $\psi_2$ für die Einwirkung Schnee auf den Wert 0,5 angehoben werden soll. (Siehe Einführungserlasse der Bundesländer, z.B. Baden-Württemberg).
Standort/Windzone	Markieren Sie diese Option, wenn sich der Gebäudestandort in Windzone 3 oder 4 befindet. In diesem Fall braucht die Einwirkung "Schnee" nicht als Begleiteinwirkung zur Leiteinwirkung "Wind" angesetzt werden.
gleiches $\gamma_G$	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.



Norm und Sicherheitskonzept	
Bemessungsnorm	DIN EN 1993:2015
$\psi_2$ für Kranlasten	DIN EN 1993:2015
Schnee außergewöhnlich	DIN EN 1993:2010
$\psi_2 = 0,5$ für Schnee (AE)	ÖNORM EN 1993:2017
Standort in Windzone 3 oder 4	ČSN EN 1993:2007
gleiches $\gamma_G$ für ständige Lasten	BS EN 1993:2008
	PN EN 1993:2010
Tragsicherheit	
Querschnittsbemessung	plastisch
Ersatzstabnachweis nach	6.3.3 - Anhang B
Gebrauchstauglichkeit	
Bemessungssituation	charakteristisch
Nachweis der Absolutverformung	<input type="checkbox"/>
absolute Grenzverformung	[cm] 5,0
Nachweis der Relativverformung	<input checked="" type="checkbox"/>
relative Grenzverformung	[‰] 300

### Tragsicherheit

Querschnittsbemessung	Die Querschnittsbemessung erfolgt optional - elastisch oder - plastisch nach Abschnitt 6.2
Ersatzstabnachweis	Der Ersatzstabnachweis erfolgt optional nach - 6.3.3 (Anhang A o. B) oder nach - 6.3.4

### Gebrauchstauglichkeit

Bemessungssituation	Definiert die Bemessungssituation, die dem Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit zugrunde gelegt werden soll.
Nachweis der Absolutverformung	Führt den Gebrauchstauglichkeitsnachweis mit der Verformungsdifferenz zum unverformten System.
Absolute Grenzverformung	Die maximal erlaubte absolute Verformung des Systems.
Nachweis der Relativverformung	Führt den Gebrauchstauglichkeitsnachweis bezogen auf effektive Längen, die durch die Wendepunkte der Biegelinie (Momentendurchgang) bestimmt werden.
Relative Grenzverformung	Die maximal erlaubte relative Verformung des Systems.

## System

### Material

Stahlart Folgende Stahlarten sind aktuell wählbar:

Stahlart	Baustahl
Stahlgüte	Baustahl
System	Baustahl gegläht
	Baustahl thermo
	Baustahl wetterfest
Länge	warmfester Stahl
Querschnitt	Hohlprofil warm
	Hohlprofil warm N
Zwischenlagerung	benutzerdefinierte Art

Stahlgüte Auswahl der Stahlgüte entsprechend der gewählten Stahlart.

Kennwerte Ist unter Stahlart „benutzerdefinierte Art“ festgelegt, kann über den Button  ein Dialog zur Definition der Kennwerte des Stahls eingeblendet werden. Ansonsten werden hier die Kennwerte des gewählten Stahls angezeigt.

### System

Länge Länge des Trägers, in x-Richtung.

Querschnitt Über den Button  wird ein Dialog zur Auswahl eines Stahlprofils eingeblendet. Die Bedienung des Dialogs ist programmübergreifend im Dokument [„Querschnittsauswahl-PLUS.pdf“](#) beschrieben.

Die Auswahl der Profile beschränkt sich auf die zur Anwendung des Ersatzstabverfahrens zugelassenen Profile.

### Zwischenlagerung in y-Richtung

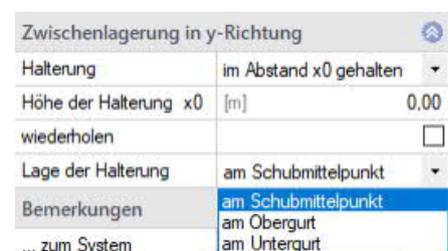
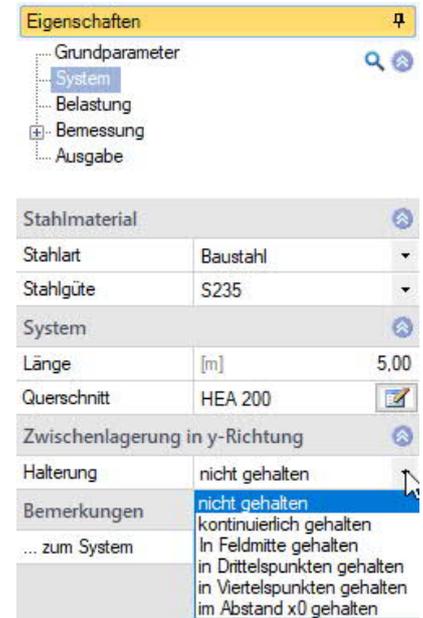
Hier können seitliche Halterungen definiert werden. Damit können angreifende Verbände (diskrete Stützungen) oder auch scheibenartige Aussteifungskonstruktionen (kontinuierliche Stützung) simuliert werden.

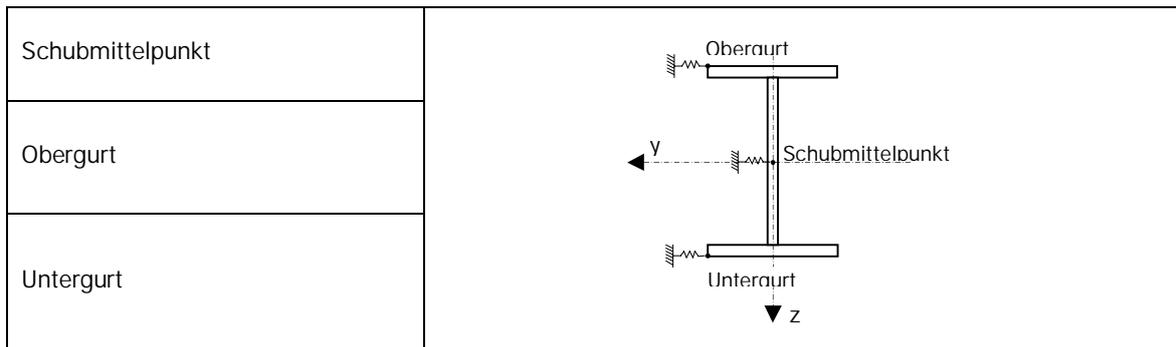
*Beachte: Die Stützungen werden mit einem pauschalen, sehr hohen Federwert generiert, der zu einer quasi-starren Stützung führt. Sollen die tatsächlichen Federwerte genauer vorgegeben werden, ist auf das Programm BTII+ zurückzugreifen. (Siehe [Schnittstelle zu BTII+](#)).*

### Lage der Halterung

Bei der Stabilitätsuntersuchung ist es von essentieller Bedeutung, wo die seitlichen Stützungen am Querschnitt angreifen.

Hier wählen Sie den Angriffspunkt der seitlichen Stützung. Siehe folgende Skizze:





### Bemerkungen

... zum System  Über den Button wird ein [Dialog zur Eingabe](#) von eigenem Erläuterungstext eingeblendet. Dieser Text kann – sofern eingegeben - optional in der [Ausgabe](#) ein- oder ausgeblendet werden.

## Belastung

### Standardlasten / Assistent

Die Standardlasten können Sie gleich nach Programmstart im [Assistenten](#) eingeben. Mit dem Assistenten kommen Sie mit wenigen Eingaben schnell zu einem berechenbaren Grundsystem.

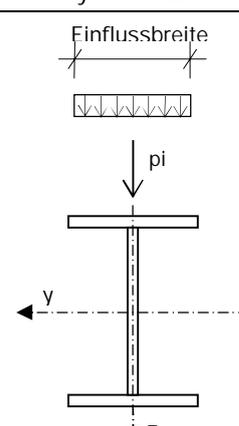
Auf dieser Basis kann die Position dann weiter aufgebaut werden.



Assistent		
Neue Position anlegen		
Assistent	Vorlagen	Öffnen
System		
Länge	[m]	5,00
Querschnitt	HEA 200	
Flächenlasten		
ständig	[kN/m <sup>2</sup> ]	5,00
veränderlich	[kN/m <sup>2</sup> ]	10,00
Einflussbreite	[m]	1,00

### Flächenlasten

#### Lastdefinition

Wert	Beschreibung	Systemskizze
ständig	Ständiger Anteil der charakteristischen Vertikallast.	
veränderlich	Veränderlicher Anteil der charakteristischen Vertikallast.	
Einflussbreite	Einflussbreite der vertikalen Flächenlast.	

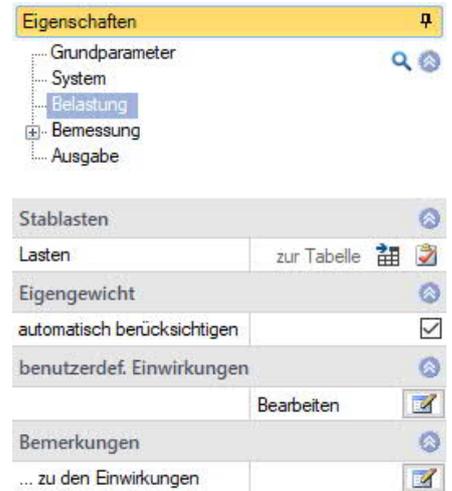
Die vertikalen Flächenlastenlasten werden grundsätzlich in die Einwirkungskategorie „Nutzlasten der Klasse A“ eingeordnet.

Das Bearbeiten der [Einwirkung](#) kann später in der Lasttabelle vorgenommen werden.

## Eigengewicht

...automatisch berücksichtigen Bei aktivierter Option wird das Eigengewicht des Trägers automatisch in Ansatz gebracht.

In einem separaten Dialog können eigene Einwirkungen definiert werden.



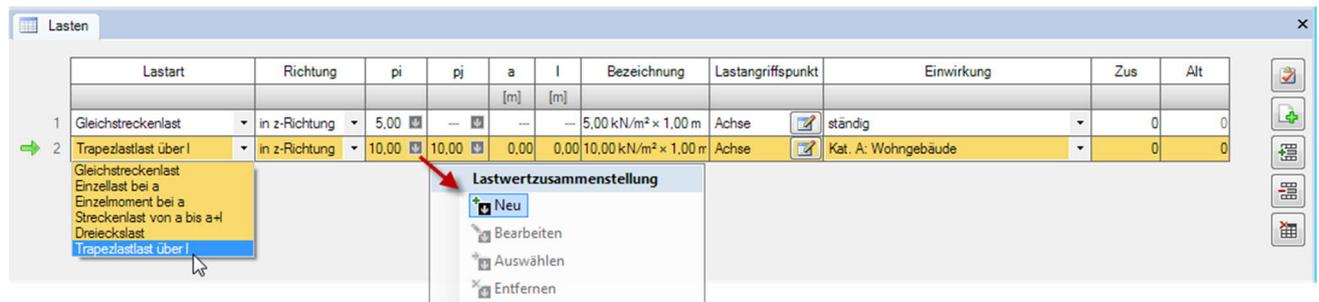
## Stablasten

Die Eingabetabelle für die Lasten rufen Sie über das Register „Lasten“



Über das -Symbol kann eine neue Lastzeile hinzugefügt werden.

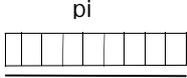
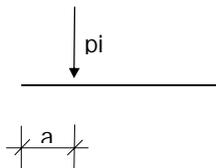
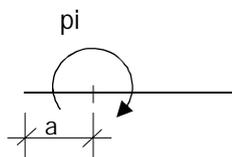
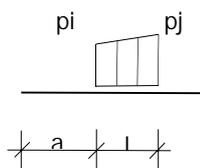
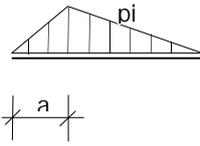
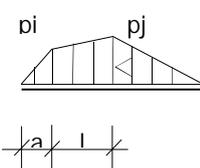
*Tip:* Die Erklärung zu den einzelnen Eingabefeldern wird in der Statuszeile angezeigt, sobald Sie in ein Eingabefeld klicken.



## Lastwertzusammenstellung

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

Lastart Auswahl einer Lastart wie nachfolgend dargestellt.  $p_i$ ,  $p_j$  sind charakteristische Lastwerte.

Gleichstreckenlast	Eine über die gesamte Trägerlänge konstante Streckenlast.	
Einzellast	Eine Einzellast im Abstand $a$ , gemessen vom linken Auflager.	
Einzelmoment	Ein im Abstand $a$ , gemessen vom linken Auflager, angreifendes Moment.	
Streckenlast von $a$ bis $a+l$	Eine über die Trägerlänge linear veränderliche Streckenlast im Abstand $a$ , gemessen vom linken Auflager.	
Dreieckslast über gesamten Stab	Eine über die gesamte Trägerlänge veränderliche Dreieckslast.	
Trapezlast über gesamten Stab	Eine über die gesamte Trägerlänge veränderliche Trapezlast.	

Richtung Auswahl der Wirkrichtung. Die Lasten bzw. Einzelmomente wirken in/um die globale  $y$ - bzw.  $z$ -Richtung. Einzellasten auch in  $x$ -Richtung.

**Lastangriffspunkt** Auswahl der Lastposition am Querschnitt (Ober-/Unterkante. Aufruf des entsprechenden Dialogs über den Button .

**Einwirkung** Kategorie bzw. Art der Einwirkung der Last. Im linken Menü können eigene Einwirkungen definiert werden.

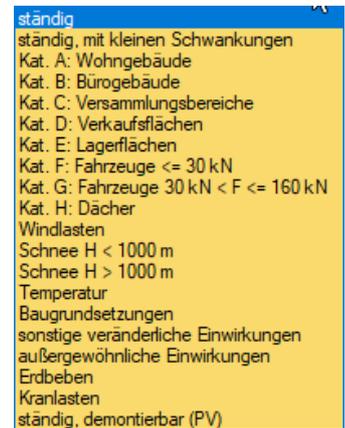
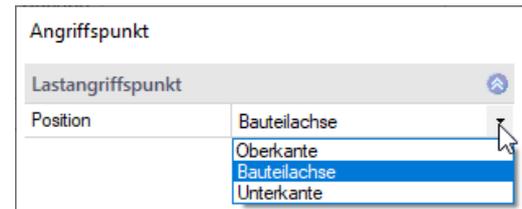
**Zusammengehörigkeitsgruppe Zus**

Zuordnung der Last zu einer Gruppe gemeinsam wirkender Lasten. Die Gruppe wird durch eine vom Anwender einzugebende Gruppennummer definiert. Lasten, die einer Zusammengehörigkeitsgruppe zugeordnet sind, wirken stets gemeinsam. Lasten einer Zusammengehörigkeitsgruppe müssen einer Einwirkungsgruppe zugehören.

**Alternativgruppe Alt** Zuordnung der Last zu einer Gruppe sich gegenseitig ausschließender Lasten.

Die Gruppe wird durch eine vom Anwender einzugebende Gruppennummer definiert.

**Bemerkungen** Eingabe einer eigenen Bemerkung zu den Lasten. Diese kann – sofern eingegeben - in der Ausgabe optional ein-/ausgeblendet werden.

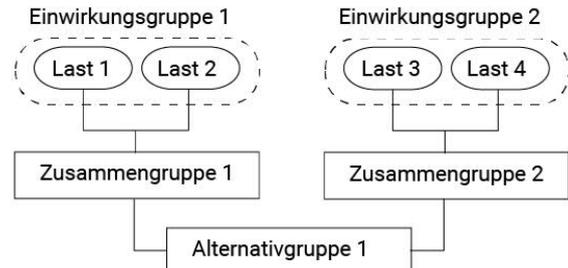


*Abb.:*

*Beispielgrafik zur Anwendung von Zusammengehörigkeits- und Alternativgruppen.*

*Last 1 und 3 wirken gemeinsam und werden daher der Zusammengehörigkeitsgruppe 1 zugeordnet. Ebenso Last 2 und 4 (Zusammengehörigkeitsgruppe 2).*

*Durch die Zuordnung von Zusammengehörigkeitsgruppe 1 und 2 zur Alternativgruppe 1 wird festgelegt, dass diese beiden Zusammengehörigkeitsgruppen nicht gemeinsam auftreten.*



## Bemessung und Nachweisführung

### Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit umfassen folgende Einzelnachweise:

- Nachweis der Tragfähigkeit des Querschnittes unter Berücksichtigung des lokalen Beulversagens (Nachweis der  $c/t$ -Grenzwerte und Einordnung in Querschnittsklassen).  
Nachweis der plastischen Querschnittstragfähigkeit nach EN 1996-1-1, Absatz 6.2.  
Wurde unter Grundparameter die Option „Elastische Bemessung“ gewählt, wird der elastische Nachweis (Nachweis der Vergleichsspannungen) nach Gl. 6.1 geführt.
- Stabilitätsnachweis nach EN 1993-1-1, Absatz 6.3.3 oder nach 6.3.4

Die Stabilitätsnachweise auf Biegeknicken und Biegedrillknicken basieren auf dem so genannten Ersatzstabverfahren.

Bei Anwendung des vereinfachten Nachweises wird eine Eigenwertberechnung unter Verwendung der Unterraummethode durchgeführt. Die Eigenwertbestimmung des FE-Problems erfordert die Lösung des folgenden allgemeinen Matrizeigenwertproblems für den kleinsten Eigenwert  $\eta_{ki}$ . Diese Aufgabe übernimmt im Programm STT+ der Rechen teil unseres Programms BTII+. Diese Untersuchung wird für jede Lastfallkombination, getrennt für die jeweiligen Bemessungssituationen, durchgeführt. Damit ist sichergestellt, dass die dem Sicherheitskonzept folgende, tatsächlich maßgebende Versagenssituation gefunden wird.

### Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Es werden die Verschiebungen in die jeweiligen Hauptachsen sowie die resultierende Verschiebung nach Theorie I. Ordnung ermittelt. Diese werden mit den Anwendervorgaben verglichen. Der Nachweis gilt als erfüllt, wenn die so ermittelten Verschiebungen kleiner oder höchstens gleich den vom Anwender vorgegebenen Werten sind.

### Lastweiterleitung

Aufruf weiterer FRILO-Bemessungsprogramme – siehe auch [Schnittstellen](#).

Unter dem Begriff Lastweiterleitung werden zwei grundsätzliche Erweiterungsfunktionen zusammengefasst, die Systemübergabe an BTII+ und die Weiterleitung der Auflagerkräfte zur Berechnung von Anschlusskonstruktionen.

#### Systemübergabe an das Programm BTII+

Die erste Erweiterungsfunktion besteht darin, das Trägersystem an das Programm BTII+ zu exportieren, um den Anwender die Möglichkeit zu geben, eventuell komplexere Systeme berechnen zu können oder um Vergleichsrechnungen anzustellen.

Höhere Anforderungen an die Berechnung von Trägern, die ein Programm wie STT+ nicht erfüllen kann, kommen bspw. dann zum Tragen, wenn die Lagerbedingungen nicht dem vorgeschriebenen Standard entsprechen oder Lasten anzusetzen sind, die entweder zu planmäßiger Torsion oder zu nicht konstanten Normalkraftverläufen führen. Solche Systeme können dann nicht mehr nach dem Ersatzstabverfahren nachgewiesen werden. Hier ist dann der Nachweis nach Theorie II. Ordnung unter Berücksichtigung der Wölbkrafttorsion erforderlich. Diese Leistungsparameter bietet bspw. unser Programm BTII+.

Das Stützensystem wird in BTII+ durch einen Systemabschnitt dargestellt. Die Lagerbedingungen entsprechen dem statischen System des Trägers einschließlich der seitlichen Halterung.

### Weiterleitung von Auflagerkräften

STT+ bietet eine Lastweiterleitung an Nachweisprogramme zur Berechnung von Anschlusskonstruktionen an.

Die Schnittstellen zu *STS+*- *Stahlstütze*, *B5* – *Stahlbetonstütze* und *Holzstütze HO1+* erlauben die Weitergabe der charakteristischen Auflagerkräfte zur Berechnung von Trägerauflagern

An die Programme *ST4* – *Trägerauflager* und *B9* – *Stahlbetonkonsole* werden Bemessungswerte der Auflagerkräfte übergeben.

# Ausgabe

Durch Anklicken der verschiedenen Ausgabe-Optionen legen Sie den Umfang der Ausgaben fest (bei markierter Option wird der entsprechende Inhalt ins Ausgabedokument geschrieben)

Die Optionen werden durch Tooltips bzw. erläuternden Text im unteren Infobereich beschrieben.

**Maßstab Systemgrafik** Durch Ändern des voreingestellten Maßstabes kann die Größe der Grafik im Ausgabedokument bei Bedarf angepasst werden.

## Ausgabe als PDF-Dokument

Über das Register „Dokument“ wird das Ausgabedokument im PDF-Format angezeigt und kann gedruckt und gespeichert werden.

Die allgemeine Beschreibung der Ausgabe wird im Dokument:

[Ausgabe und Drucken](#) beschrieben.

**Eigenschaften** 🔍

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

---

**Allgemein** ⬆

Kurzdruck	<input checked="" type="checkbox"/>
Legenden	<input checked="" type="checkbox"/>

---

**System** ⬆

System- und Lastgrafik 2D	<input checked="" type="checkbox"/>
Systemgrafik 3D	<input type="checkbox"/>
Erzwingen Maßstab	<input type="checkbox"/>

---

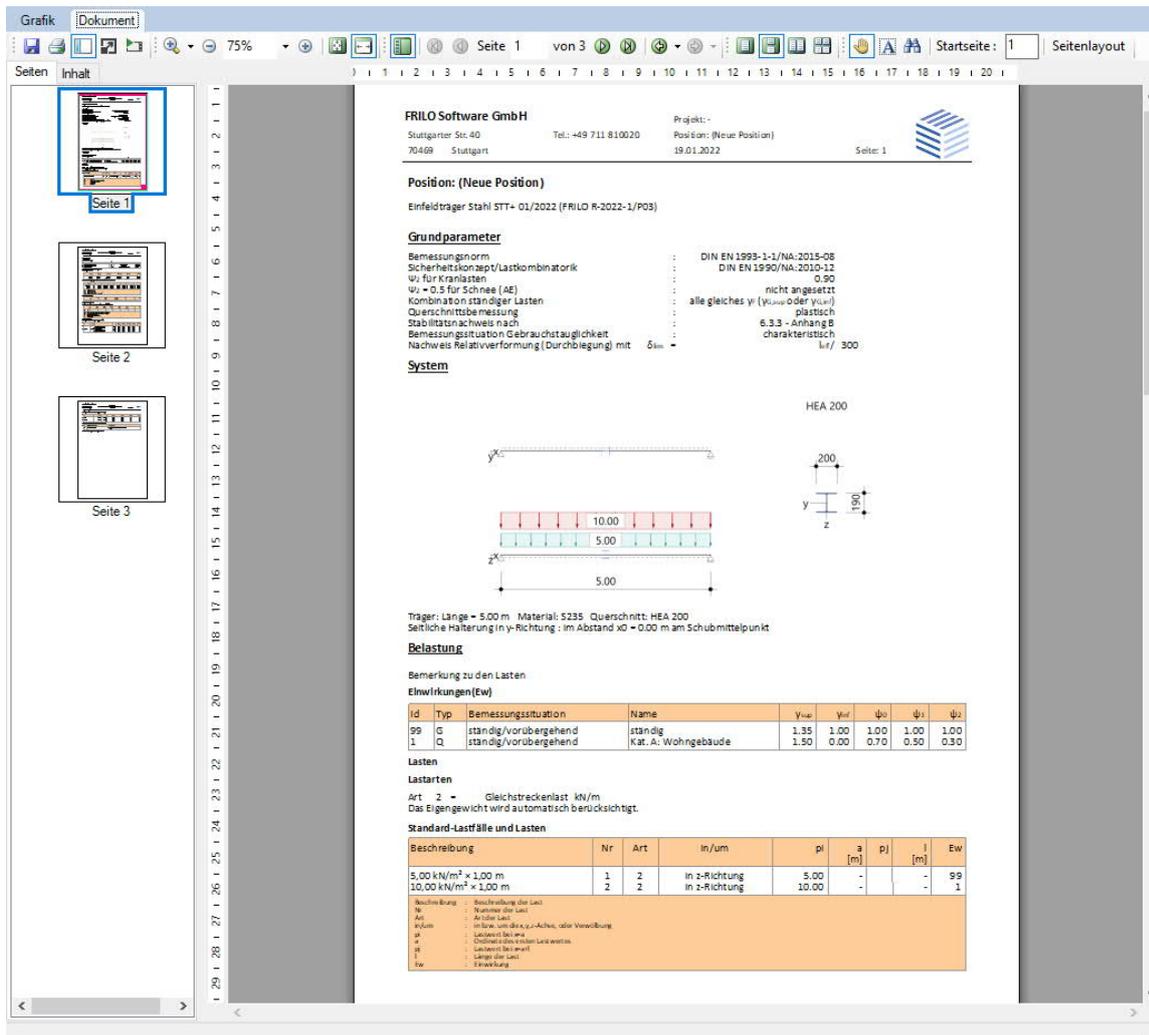
**Lasten** ⬆

Einwirkungen	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------

---

**Ergebnisse** ⬆

Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall	<input checked="" type="checkbox"/>
Auflagerkräfte - Bemessungswerte	<input type="checkbox"/>



## Häufig gestellte Fragen

### System

Können mit STT+ auch Mehrfeldsysteme berechnet werden?

Nein. Mit STT+ können nur Einfeldträger berechnet werden. Allerdings sind zusätzliche seitlichen Halterungen möglich. Es können diskrete oder kontinuierliche seitlichen Halterungen definiert werden. Der für die Stabilitätsnachweise relevante Angriffspunkt kann auf den sowohl Ober- oder Untergurt als auch auf den Schubmittelpunkt festgelegt werden.

### Lasten

Können Lasten angegeben werden, die zu planmäßiger Torsion führen?

Nein. Lasten, die zu planmäßiger Torsion führen, können von STT+ nicht berücksichtigt werden. Der wichtigste Grund für diese Einschränkung ist die Tatsache, dass bei derartigen Lastsituationen der Ersatzstabnachweis nicht mehr angewendet werden darf. In einem solchen Fall muss eine Berechnung nach Wölbkrafttorsionstheorie II. Ordnung erfolgen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass unser Modul BTII+ diese Aufgabe erledigen kann.

### Berechnung

Ist neben dem Nachweis auf Grundlage des Ersatzstabverfahrens auch eine Berechnung nach Theorie II. Ordnung möglich?

Nein. Systeme, die eine Berechnung nach Theorie II. Ordnung erfordern, können jedoch mit unserem Modul BTII+ berechnet werden.