

Laschenstoß Stahl SLS+

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Berechnungsgrundlagen	4
Eingabe	5
Grundparameter	7
System	8
Material	9
Laschen	9
Schrauben	10
Schraubenanordnung	11
Belastung	12
Bemessung	13
Ausgabe	14

Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme auf unserer Homepage www.friilo.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 SLS+ dient der Bemessung von einachsig beanspruchten, geschraubten Trägerstößen mit Laschen.

Normen

- DIN EN 1993
- ÖNORM EN 1993

Assistent

Nach dem Programmstart wird als erstes der Assistent angezeigt. Mit Hilfe des Assistenten können, schnell und einfach, die für den Nachweis notwendigen Eingaben, vorgenommen werden. Die so definierten Grundeingaben können anschließend mit Hilfe der grafisch-interaktiven Eingabe einfach modifiziert und ergänzt werden.

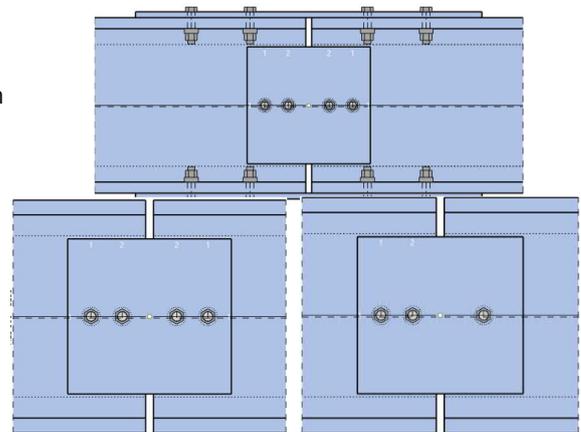
System

Mit dem Programm können wahlweise folgende Anschlussarten bemessen werden:

- biegesteifer Laschenstoß
- nachgiebiger Laschenstoß
- gelenkiger Laschenstoß

Hierbei setzt sich der Anschluss aus zwei doppelt symmetrischen I-Trägern, die mit Hilfe einer beidseitigen Stegplatte durch eine Schraubenverbindung verbunden werden, zusammen. Für die Träger können unterschiedliche Querschnitte gewählt werden. Je nach gewählter Anschlussart werden außenliegende Gurtlaschen angeordnet, diese können optional durch innenliegende Gurtlaschen ergänzt werden. Außerdem können die Träger mit einem Versatz der Systemlinien modelliert werden. Wird ein Versatz der Systemlinien definiert, ordnet das Programm automatisch Futterbleche an. Die Dicke der Futterbleche wird vom Programm automatisch anhand des Versatzes ermittelt.

Hinweis: Die Futterbleche werden nicht bemessen.



Querschnitte

Biegesteifer Stoß

Trägerprofile:	Laschen:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ I-Profile als Standardprofil (HEA, HEB, IPE etc.) ▪ I-Profile benutzerdefiniert 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechteck Vollquerschnitt als benutzerdefinierter Querschnitt

Nachgiebiger Stoß

Trägerprofile:	Laschen:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ I-Profile als Standardprofile ▪ I-Profile als benutzerdefinierte Profile ▪ Flachstahl als Standardprofil ▪ Flachstahl als benutzerdefiniertes Profil 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechteck Vollquerschnitt als benutzerdefinierter Querschnitt

Gelenkiger Stoß

Trägerprofile:	Laschen:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ I-Profile als Standardprofile ▪ I-Profile als benutzerdefinierte Profile ▪ Flachstahl als Standardprofil ▪ Flachstahl als benutzerdefiniertes Profil 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechteck Vollquerschnitt als benutzerdefinierter Querschnitt

Belastung

Bemessungsschnittgrößen aus

- Nd, Vzd und Myd (Biegesteifer / nachgiebiger Stoß)
- Nd und Vzd (gelenkiger Stoß)
- Eingabe mehrerer Bemessungsschnittgrößen-Kombinationen möglich

Verbindungsmittel

Es können in den Stegflaschen am rechten und am linken Bauteil sowie in den Gurtflaschen oben und unten unterschiedliche Schrauben gewählt werden.

- Schrauben (rohe Schrauben sowie Passschrauben)
- Größen: M12, M16, M20, M22, M24, M27, M30, M36
- Festigkeitsklassen: 4.6, 5.6, 8.8, 10.9

Material

Das Material kann im Bauteil rechts und links sowie in den Laschen unterschiedlich gewählt werden. Es stehen folgende Materialien zur Auswahl:

Es stehen folgende Materialien zur Auswahl:

- Baustahl (S235, S275, S355, S450)
- Baustahl gegläht (S275N – S460N)
- Baustahl thermo (S275M – S460M)
- Baustahl wetterfest (S235W – S355W)
- warmfester Stahl (S460Q – S460QL1)
- Hohlprofil warm (S235H – S355H)
- Hohlprofil warm N (S275NH – S460NH)
- benutzerdefinierte Stahlart

Nachweise

Das Programm führt alle erforderlichen Nachweise gemäß der ausgewählten Bemessungsnorm:

- Nachweis der Abschertragfähigkeit der Schrauben
- Nachweis der Lochleibungstragfähigkeit (Träger, Laschen)
- Nachweis der Querschnittstragfähigkeit (Träger, Laschen)
- Nachweis auf örtliche Stabilität bei Druckbeanspruchung

Ausgabe

Die Ergebnisse können entsprechend der getroffenen Auswahl in übersichtlicher Kurzform, ausführlich oder benutzerdefiniert in das Ausgabedokument ausgegeben werden.

Berechnungsgrundlagen

DIN EN 1993

Die Grundlage der Berechnung der Verbindung sind die Verfahren der DIN EN 1993-1-8.

Eingabe

Der Assistent

Der Assistent wird standardmäßig beim Anlegen einer neuen Position eingeblendet – er kann bei Bedarf auch abgeschaltet werden (Option im unteren Fensterbereich).

Im [Assistenten](#) können die notwendigen Eingaben für ein einfaches System vorgenommen werden. Das so erstellte Grundsystem kann anschließend sehr einfach mit der grafisch-interaktiven Eingabe modifiziert und ergänzt werden.

Eingabemöglichkeiten im Assistenten:

- Anschlussart (biegesteif, nachgiebig und gelenkig)
- Auswahl, ob der Querschnitt für beide miteinander verbundenen Bauteile identisch oder voneinander abweichend definiert werden soll
- Auswahl Querschnitt/Profil der Bauteile
- Definition Höhenversatz der Bauteilachsen
- Eingabe der Schnittgrößen N_d , V_{zd} und M_{yd} je nach gewählter Anschlussart

Assistent
✕

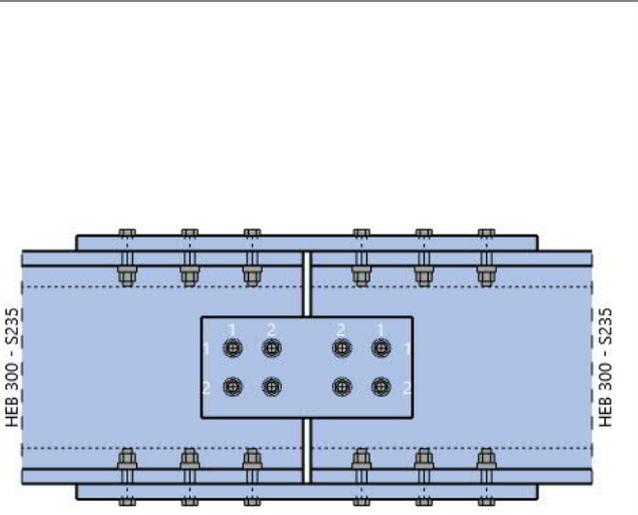
Neue Position anlegen

Assistent

Vorlagen

Öffnen

System		
Anschlussart	biegesteif	
Querschnitt der Bauteile	biegesteif	
Querschnitt	nachgiebig	
	gelenkig	
in allen Bauteilen	HEB 300	<input type="checkbox"/>
Bauteillage		
Höhenversatz Bauteilachsen	[mm]	0
Schnittgrößen		
N_d	[kN]	0,0
V_{zd}	[kN]	0,0
M_{yd}	[kNm]	0,00



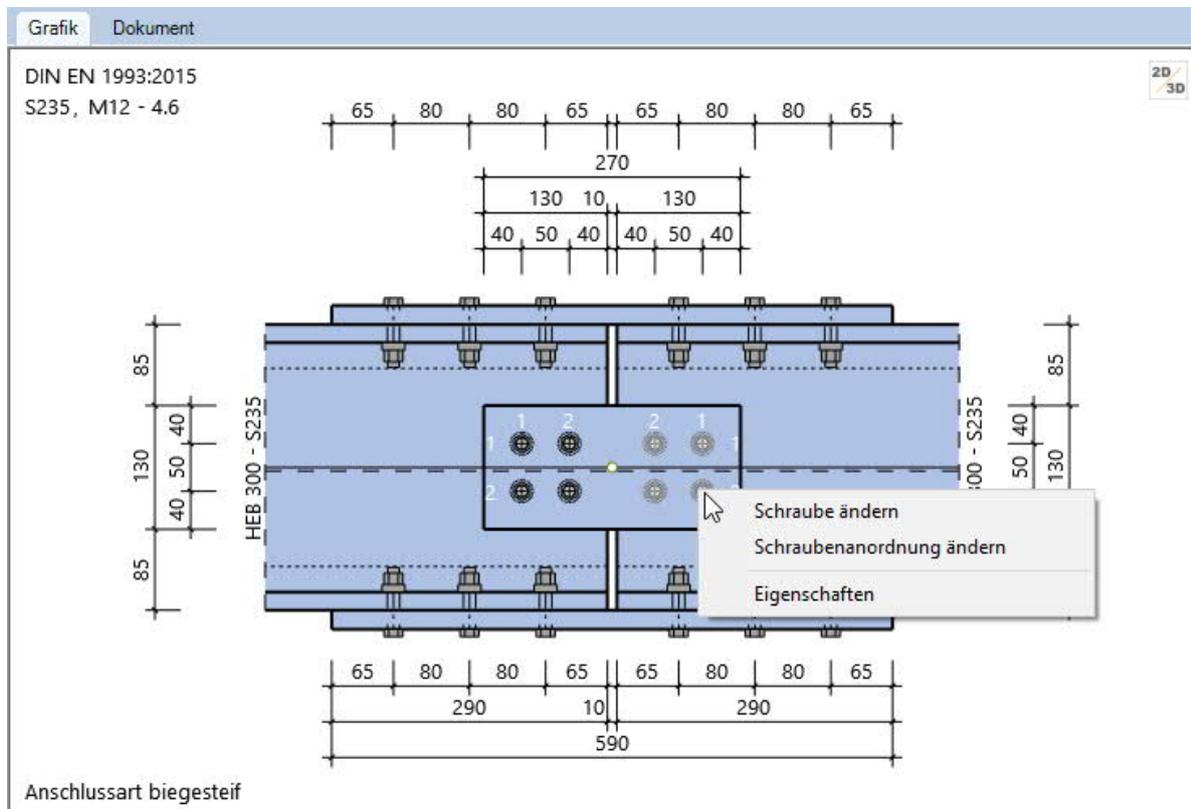
Auswahl der Anschlussart als biegesteifes, nachgiebiges oder gelenkiges System.

Neue Positionen immer mit Assistent anlegen

OK
Abbrechen

Interaktive Grafik

Sie können die Eingaben wahlweise im linken Menü oder direkt in der Grafik vornehmen (Objekte anklicken bzw. rechte Maustaste benutzen).



Lesen Sie hierzu das Kapitel „[Interaktive Grafik](#)“ in den Bedienungsgrundlagen.

- Klicken Sie auf die einzelnen Bauteile (Träger, Schrauben usw.), um den passenden Parameter-Dialog einzublenden.
- Änderungen der Maße können Sie direkt in den Maßketten vornehmen.
- Auch die Textlinks (oben links) sind interaktiv.

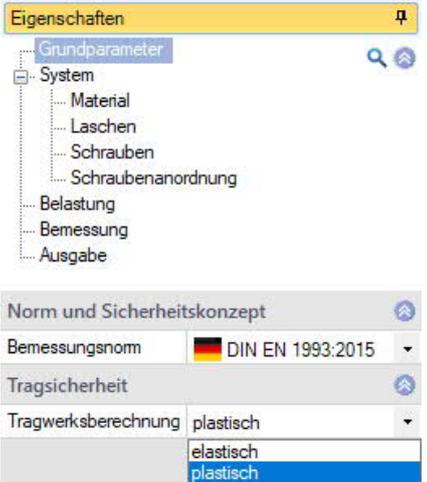
Grundparameter

Hier wählen Sie die Bemessungsnorm:

- DIN EN 1993
- ÖNORM EN 1993

Hinweis: Bei Eurocodes wird mit Angabe der nationalen Version der europäischen Normen gleichzeitig auf den jeweiligen Nationalen Anhang verwiesen.

Die Tragwerksberechnung erfolgt plastisch (maßgebend MaRd,pl - Klassifizierung nach Tragfähigkeit und Steifigkeit) oder elastisch (maßgebend MaRd,el - Klassifizierung nach Steifigkeit).



Eigenschaften	
Grundparameter	
System	
Material	
Laschen	
Schrauben	
Schraubenanordnung	
Belastung	
Bemessung	
Ausgabe	

Norm und Sicherheitskonzept	
Bemessungsnorm	 DIN EN 1993:2015
Tragsicherheit	
Tragwerksberechnung	plastisch

System

Unter dem Punkt SYSTEM erfolgen die Eingaben zu Anschlussart, Querschnitt, Bauteillage, Material, Laschen sowie Schrauben. Sie können hier über die Icons  den jeweiligen Eingabedialog als separaten Dialog aufrufen. Über die Untermenüpunkte (Material, Laschen usw.) werden die Eingabefelder alternativ direkt in der linken Spalte angezeigt.

System

Anschlussart	Auswahl der Anschlussart als bigesteifes, nachgiebiges oder gelenkiges System.
Querschnitt der Bauteile	Der Querschnitt kann für beide miteinander verbundenen Bauteile identisch oder voneinander abweichend definiert werden.

Querschnitt

Je nach Auswahl, ob die Querschnitte der Bauteile identisch oder abweichend sind, erfolgt der Aufruf der Profilauswahl für die Bauteile () - siehe Dokument [Querschnittsauswahl-PLUS](#).

Bauteillage

Spaltmaß Bauteile	Legt das Spaltmaß zwischen den beiden Bauteilen innerhalb der Verbindung fest.
Höhenversatz Bauteilachsen	Gibt den Versatz der Bauteilachsen in z-Richtung an (d.h. in Stegrichtung) - ausgehend vom Bauteil links positiv nach unten.

Material

Die Eingabe des Materials kann für alle Bauteile identisch oder je Bauteil abweichend erfolgen.

Im Materialdialog definieren Sie Stahlart und -güte. Die Kennwerte des gewählten Materials können angezeigt werden.

Laschen

Abmessungen der Laschen am Steg und an den Gurten.

Schrauben

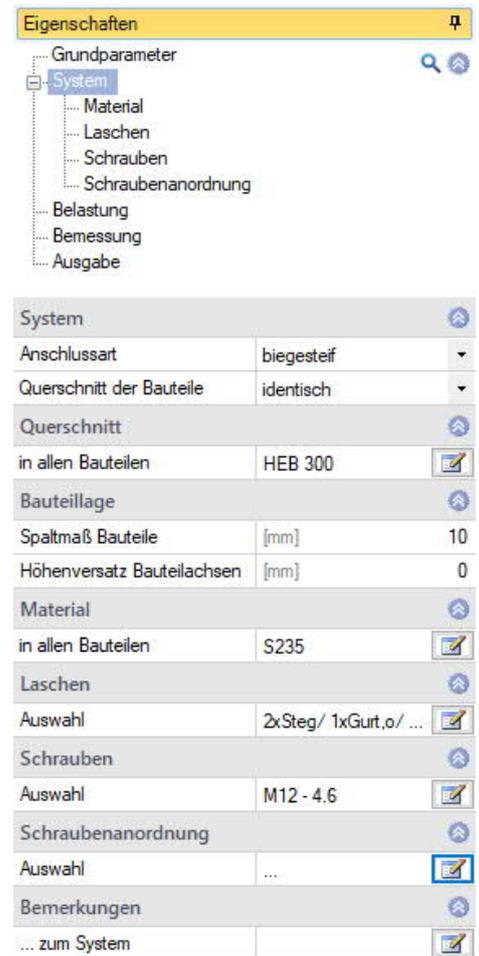
Auswahl der Schrauben für die Anschlüsse von Steg lasche / Gurt lasche oben / Gurt lasche unten.

Schraubenanordnung

Auswahl der Schraubenanordnung in den Anschlüssen von Steg lasche / Gurt lasche oben / Gurt lasche unten.

Bemerkungen

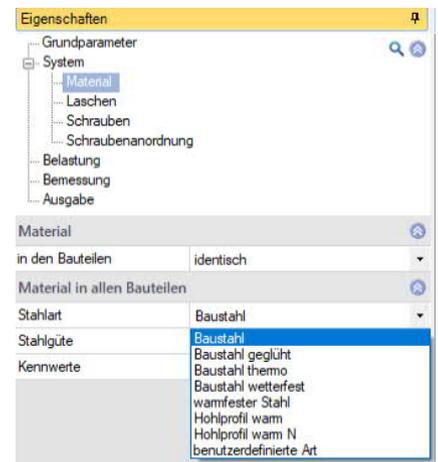
Aufruf des [Bemerkungseditors](#). Die Bemerkungen werden in der Ausgabe bei den Systemdaten aufgeführt.



Material

In den Bauteilen Die Eingabe des Materials kann für alle Bauteile identisch oder je Bauteil abweichend erfolgen.

Sie haben die Möglichkeit die Stahlart festzulegen und abhängig davon kann die Stahlgüte definiert werden. Des Weiteren können Sie sich die Kennwerte des Materials anzeigen lassen. Es besteht außerdem die Möglichkeit einer benutzerdefinierten Eingabe der Stahlgüte. Hierbei können die Kennwerte selbst definiert werden



Laschen

Steglaschen

- Dicke** Legt die Dicke der Stegglasche fest (einseitig).
- Höhe** Legt die Höhe der Stegglasche fest.
- Länge gesamt** Legt die Gesamtlänge der Stegglasche fest.
- Länge im Anschluss links** Legt die Länge der Stegglasche im Anschlussbereich am Bauteil links fest.
- Länge im Anschluss rechts** Legt die Länge der Stegglasche im Anschlussbereich am Bauteil rechts fest.
- Höhenversatz Bauteilachse** Gibt den Versatz der Laschenmitte zur Bauteilachse links in z an (d.h. in Stegrichtung) – positiv nach unten.



Gurtlaschen oben

- Dicke** Legt die Dicke der Gurtlasche fest (außenliegend).
- Höhe** Legt die Breite der Gurtlasche fest (außenliegend).
- Länge gesamt** Legt die Gesamtlänge der Gurtlasche fest.
- Länge im Anschluss links** Legt die Länge der Gurtlasche im Anschlussbereich am Bauteil links fest.
- Länge im Anschluss rechts** Legt die Länge der Gurtlasche im Anschlussbereich am Bauteil rechts fest.
- Mit innenliegenden Laschen** Legt fest, ob die Gurtlaschen oben und unten identisch oder voneinander abweichend ausgeführt werden.

Gurtlasche unten

- Ausführung oben und unten** Legt fest, ob die Gurtlaschen oben und unten identisch oder voneinander abweichend ausgeführt werden. Bei abweichender Ausführung erfolgt die Eingabe identisch zum Punkt Gurtlasche oben.



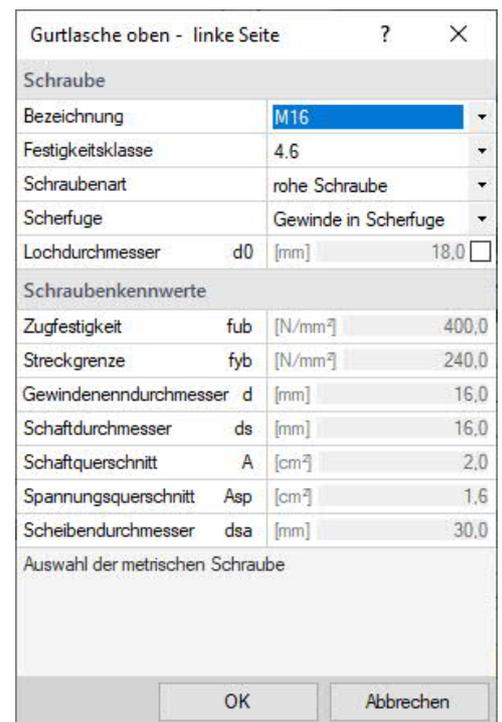
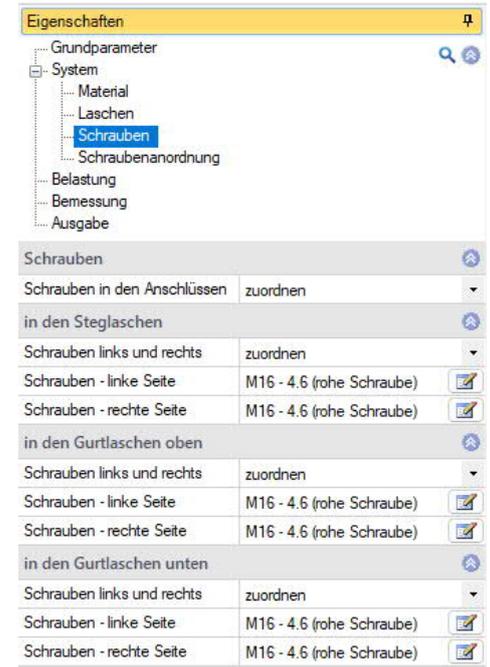
Schrauben

Auswahl der Schrauben für die Anschlüsse. Über das Icon  rufen Sie den Eingabedialog auf.

...in den Anschlüssen Die Auswahl der Schrauben kann für alle Laschen identisch oder je Lasche abweichend erfolgen. Hierbei kann die Auswahl der Schrauben je Laschen Seite links und rechts ebenfalls unterschiedlich erfolgen. Bei Auswahl von „zuordnen“: Für jede Schraube kann über das Icon  der Eingabedialog (Abb. unten) aufgerufen werden.

Zur Auswahl stehen die Schraubengrößen M12 bis M36 mit den Festigkeitsklassen 4.6 bis 10.9. Die Schraube kann als rohe Schraube oder als Passschraube gewählt werden. Es kann gewählt werden, ob sich das Gewinde oder der Schaft der Schraube in der Scherfuge befindet. Nach Eingabe der Schraubenart wird der verwendete Lochdurchmesser auf den Nennlochdurchmesser der jeweiligen Schraubengröße gesetzt. Dieser kann benutzerdefiniert angepasst werden.

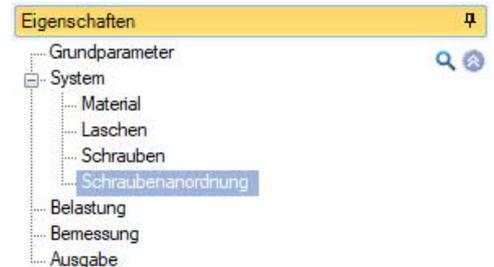
Der Nennlochdurchmesser beträgt bei M16 z.B. 18 mm für rohe Schrauben (Lochleibungsspiel 1,0 mm), 17 mm für Passschrauben (Lochleibungsspiel 0,0 mm).



Schraubenanordnung

Anordnung Die Anordnung der Schrauben innerhalb der Lasche kann für die Anschlüsse links und rechts identisch oder je Anschluss abweichend (zuordnen) erfolgen.

Quer x längs Eingabe der Schraubenanordnung quer im Sinne quer zur Hauptbeanspruchung und längs in Richtung der Hauptbeanspruchung. Über das Icon rufen Sie den Eingabedialog auf. Im Anschluss kann die Schraubanzahl, getrennt nach Quer- und Längsrichtung, eingegeben werden. Des Weiteren können die Schraubenabstände festgelegt werden.



Eingabedialog Schraubenanordnung:

Reihen Anzahl der Schrauben innerhalb einer Reihe

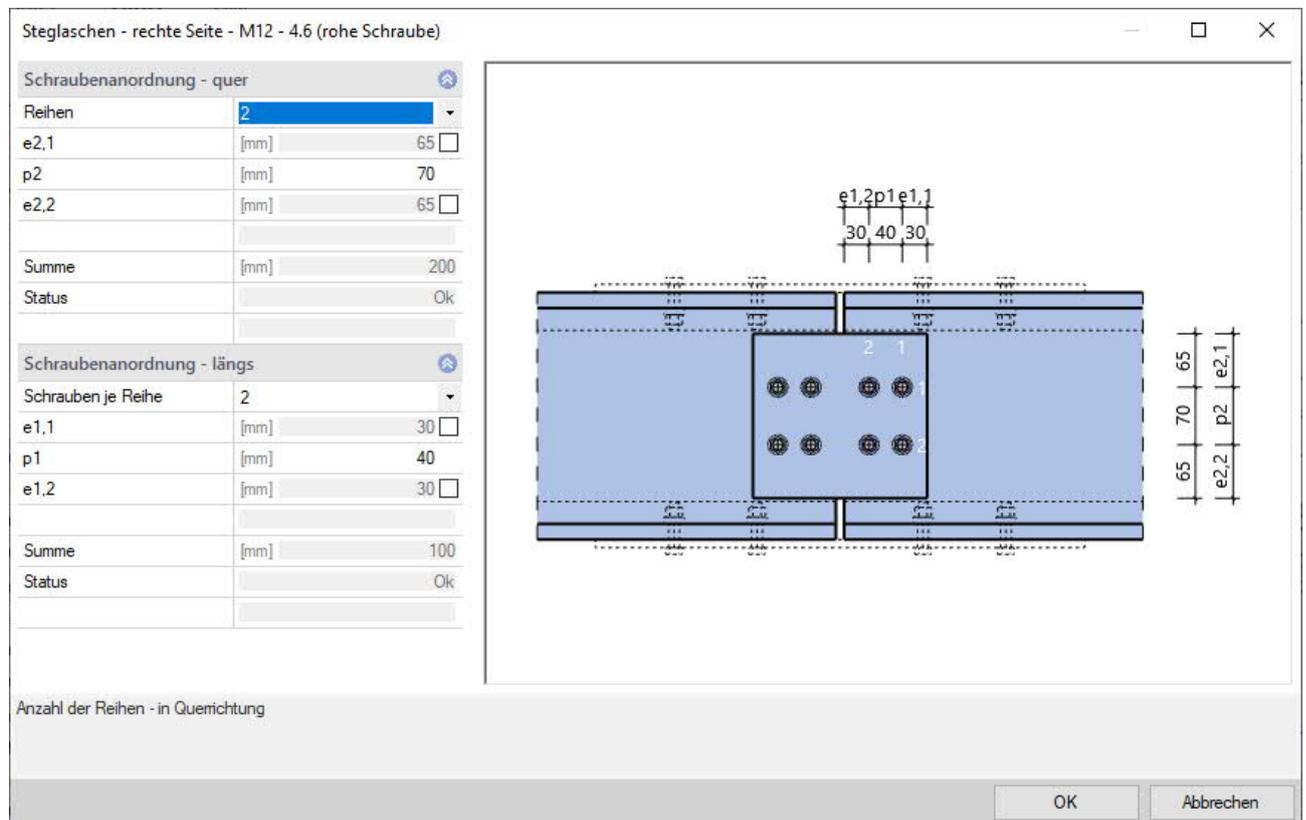
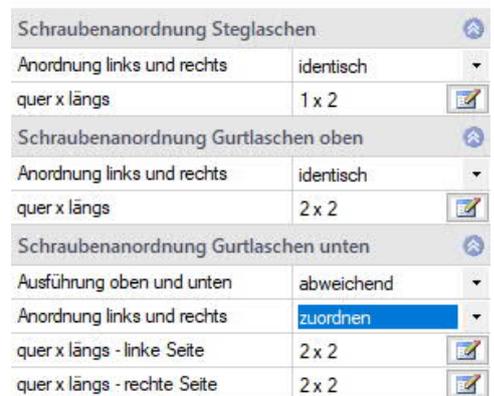
e1,i Randabstand in Längsrichtung,

e2,i Randabstand in Querrichtung

p1 Lochabstand in Längsrichtung

p2 Lochabstand in Querrichtung

Schrauben je Reihe Anzahl der Schrauben innerhalb einer Reihe

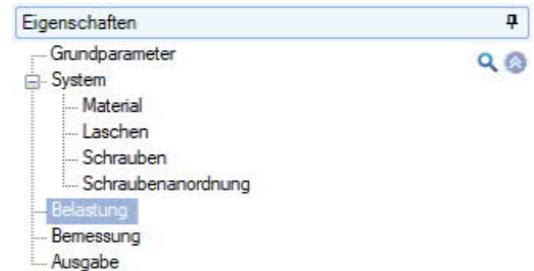


Belastung

Die Eingabe erfolgt über Bemessungswerte. Es besteht die Möglichkeit mehrere Lastfallkombinationen für die Bemessung zu definieren.

Sie können die Eingaben direkt im linken Menü vornehmen – siehe hierzu [Bedienungsgrundlagen – Tabelleneingabe](#) oder über das Tab Lastfallkombinationen (unter dem Grafikfenster).

	Bezeichnung	Situation	Aktiv	Nd	Vzd	Myd
			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	[kN]	[kN]	[kNm]
→	1 Lfk<1>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,00
	2 Lfk<2>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,00
		A				
		AE				



Belastung	
Lastfallkombinationen 1/3	
Bezeichnung	Lfk<1>
Situation	P/T
Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>
Nd	[kN] 40,0
Vzd	[kN] 10,0
Myd	[kNm] 7,00
Bemerkungen	
... zu den Einwirkungen	

Die Bezeichnung können Sie benutzerdefiniert vergeben.

Es stehen folgende Bemessungssituation der Lastfallkombination zur Auswahl:

- P/T ständige/vorübergehende Bemessungssituation
- A außergewöhnliche Bemessungssituation
- AE Bemessungssituation Erdbeben

Aktiv Setzt den Zustand der Lastfallkombination aktiv / inaktiv.

Nd Bemessungswert der Normkraft am Schnittufer des Stabes, positiv als Zugkraft vom Knoten weg.

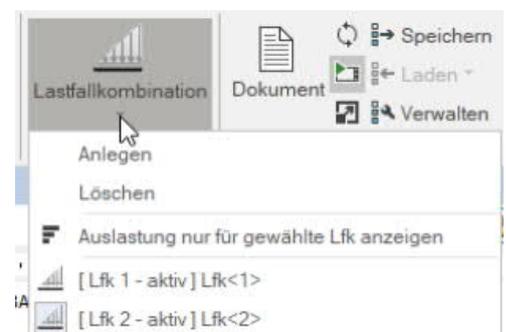
Vzd Bemessungswert der Querkraft am Schnittufer des Stabes.

Myd Bemessungswert vom Moment am Schnittufer des Stabes.

Über das Symbol Lastfallkombinationen in der oberen Menüleiste können Sie zusätzlich die Anzeige der Lastfallkombinationen einschränken.

Bemerkungen

Aufruf des [Bemerkungseditors](#). Die Bemerkungen werden in der Ausgabe im Kapitel Belastung aufgeführt.



Bemessung

Ist „Auto“ auf aus eingestellt (zum Umschalten Mausklick auf das Icon), müssen Sie die Berechnung über das Icon „Berechnen“ in der oberen Menüleiste starten. Ist „Auto“ auf ein eingestellt, erfolgt die Berechnung bei jeder Änderung automatisch.



Bemerkungen

Aufruf des [Bemerkungseditors](#). Die Bemerkungen werden in der Ausgabe bei den Ergebnissen aufgeführt.

Ausgabe

Über das Register „Dokument“ wechseln Sie in die Darstellung der Ausgabe.

Siehe hierzu auch:

[Ausgabe und Drucken](#)

Der Ausgabeumfang ist über die angebotenen Optionen wählbar.

Eigenschaften 🔍

- Grundparameter 🔍
- System 🔍
- Material
- Laschen
- Schrauben
- Schraubenanordnung
- Belastung
- Bemessung
- **Ausgabe**

Allgemein 🔍

Ausgabeumfang	Standard
Systemgrafik 3D	<input type="checkbox"/>
Systemgrafik 2D	Ansichten gemeinsam
Maßstab	[1:]
Blechauszug	<input type="checkbox"/>

Belastung 🔍

Nur relevante Lfk	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------	-------------------------------------

Grafik Dokument

97,6% Seite 1 von 2 Startseite: 1 Seitenlayout

Seiten Inhalt

Seite 1

Seite 2

Position: (Neue Position)

Laschenstoß (x64) SLS+ 02/248 (FRILO alpha64, 26.08.2024)

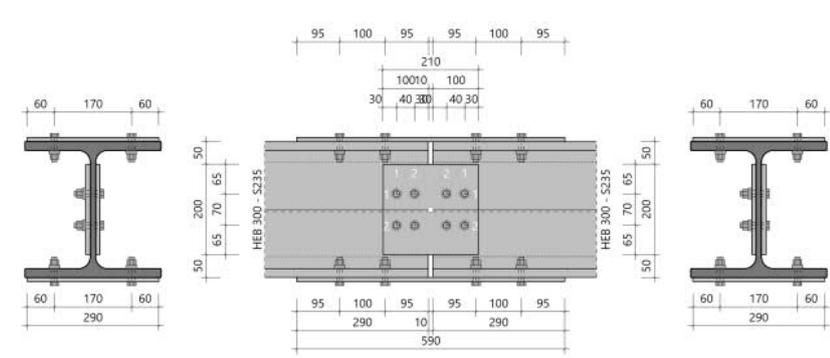
Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Tragwerksberechnung : plastisch

System

Systemgrafik 2D
[Vorgegebene Skalierung von 1:10 auf 1:10.5 angepasst.]



Modell : biegesteifer Laschenstoß Stahlgüte S235

Schraubenzahl

Anschluss	Anzahl	Größe	Festigkeit	Schraubenart
Steglasche	8	M12	4.6	rohe Schraube
Gurtlasche oben	8	M12	4.6	rohe Schraube
Gurtlasche unten	8	M12	4.6	rohe Schraube
gesamt	24	M12	4.6	rohe Schraube

Querschnitte

Bauteil	Name	h cm	b ₀ cm	t ₀ cm	t _s cm	r cm	b ₁ cm	t ₁ cm
links	HEB 300	30.0	30.0	1.9	1.1	2.7	30.0	1.9