

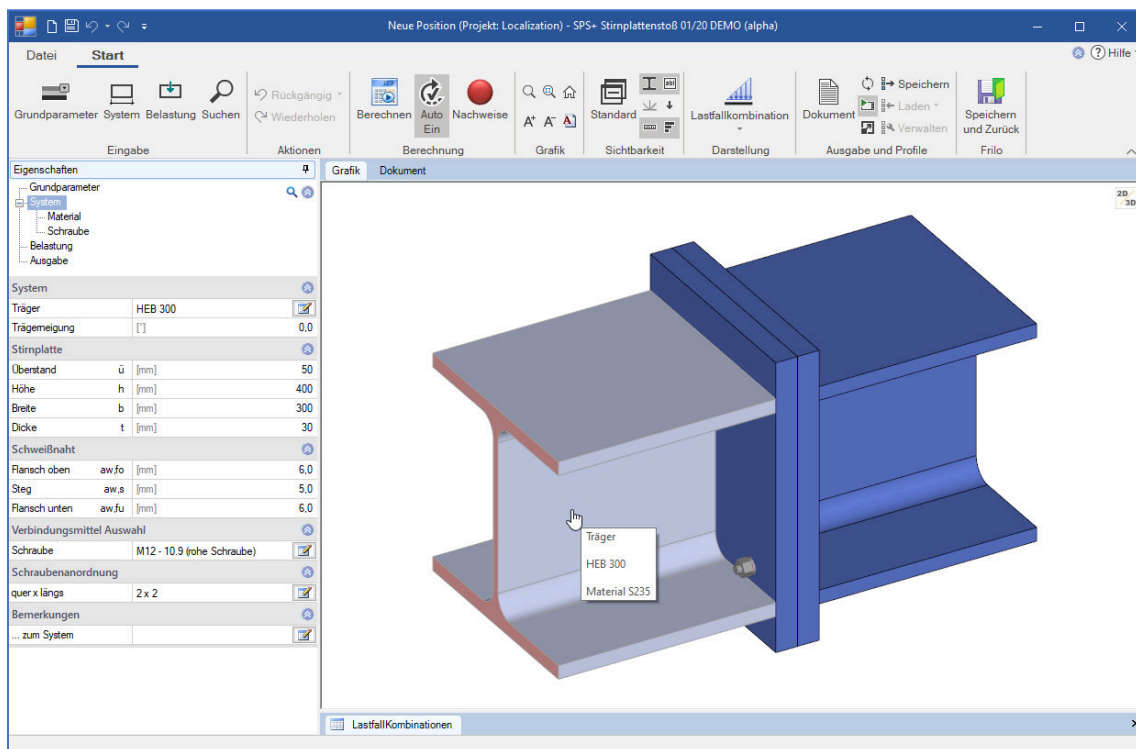
Stirnplattenstoß SPS+

FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Stand 04.03.2021



Stirnplattenstoß SPS+

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	3
Eingabe	4
Grundparameter	4
System	6
Material	7
Schrauben	7
Belastung	8
Ausgabe	9

Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme auf unserer Homepage www.frilo.eu (▶ Service ▶ Fachinformationen ▶ Bedienungsgrundlagen).

Anwendungsmöglichkeiten

Mit dem Programm SPS+ können Stirnplattenstöße im Stahlbau bemessen werden.

Beim Stirnplattenstoß werden zwei Träger mittels angeschweißter bündiger oder überstehender Stirnplatten mit zwei oder vier vertikalen Schraubenreihen momententragfähig verbunden. Als Profiltypen sind I-förmige Profile zugelassen.

Normen

- DIN EN 1993
- ÖNORM EN 1993

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

Im Nachweis von Stirnplattenstößen mit vertikal vierreihigen Schraubenreihen kommt das in den folgenden Veröffentlichungen aufgeführte Modell zur Anwendung:

- Forschungsbericht 3/2009: Entwicklung eines Bemessungsmodells für geschraubte momententragfähige Kopfplattenverbindungen mit 4 Schrauben in einer Schraubenreihe auf der Grundlage der prEN 1993-1-1:2003; Deutscher Ausschuss für Stahlbau DASt, Düsseldorf.
- WAGENKNECHT: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Band 3 [Komponentenmethode](#), 2. Auflage; Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 2017.

Eingabe

Assistent

Nach dem Programmstart wird zunächst der [Assistent](#) angezeigt. Hier definieren Sie die notwendigsten/wichtigsten Parameter, so dass Sie schon einmal ein erstes berechenbares Grundsystem zur weiteren Anpassung zur Verfügung haben.

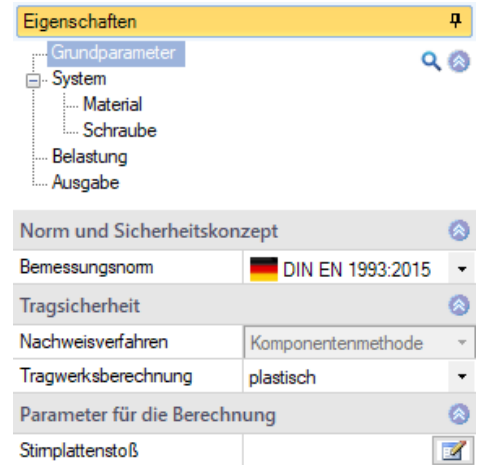
Interaktive Grafik

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

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

Grundparameter

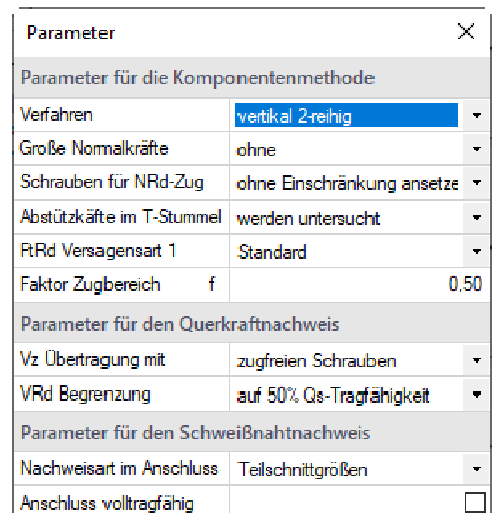
Bemessungsnorm	DIN EN 1993 ÖNORM EN 1993
Nachweisverfahren	Komponentenmethode
Tragwerksberechnung	Tragwerksberechnung erfolgt plastisch (maßgebend MaRd,pl - Klassifizierung nach Tragfähigkeit und Steifigkeit) oder elastisch (maßgebend MaRd,el - Klassifizierung nach Steifigkeit)



Parameter für die Berechnung / Stirnplattenstoß

Parameter für die Komponentenmethode

Verfahren	vertikal 2- oder 4-reihig, Komponentenmethode.
Große Normalkräfte	Ohne oder mit N-M-Interaktion. Berücksichtigung der Normalkräfte durch den Nachweis gegen NRd und Interaktion N-M nach Gleichung 6.24 EN 1993-1-8
Schrauben für NRd-Zug	Ohne Einschränkung ansetzen, Im Überstand vernachlässigen: Hier legen Sie fest, ob die Schrauben im Überstand bzw. in der Voute zur Ermittlung vom NRd-Zug vernachlässigt werden.
Abstützkräfte im T-Stummel	Können untersucht werden oder pauschal unterstellt werden. Hier legen Sie fest, ob pauschal angenommen wird, dass sich im Anschluss Abstützkräfte aufbauen können (Tab. 6.2 $L_b < L_b^*$ ANMERKUNG 1) oder ob das Einstellen dieser Abstützkräfte vom Programm untersucht wird.
FtRd Versagensart 1	Hier wählen Sie, ob das Standard- oder das alternative Verfahren zur Ermittlung der Versagensart 1 im äquivalenten T-Stummel der Komponente Flansch/Platte auf Biegung zur Anwendung kommt.



Faktor Zugbereich Mit diesem Faktor definieren Sie, welche Schrauben für MRd Zugbeanspruchung aufnehmen:
bei $f = 1.0$ wirken alle Schrauben im Anschlussbereich bis zum Druckpunkt auf Zug,
bei $f = 0.5$ nur die in der vom Druckpunkt entfernten Hälfte vom Anschluss.

Parameter für den Querkraftnachweis

Vz Übertragung mit Die Querkraft wird entweder über alle Schrauben im gültigen Anschlussbereich übertragen oder ausschließlich durch Schrauben, die keine Zugkraft übernehmen.
Siehe auch Faktor f für Zugbereich in der Komponentenmethode.
Werden Schrauben durch Zug- und Querkraft beansprucht, erfolgt im Nachweis der Schertragfähigkeit eine Abminderung durch N-V Interaktion.

VRd Begrenzung Die Tragfähigkeit der Querkraft kann auf 50% der Schubtragfähigkeit des Riegels begrenzt werden. Diese Begrenzung geht in die Berechnung der Auslastung aus VRd ein. Damit entfällt eine sonst extra zu führende Betrachtung der Interaktion mit VRd.

Parameter für den Schweißnahtnachweis

Nachweisart im Anschluss Der Nachweis der Schweißnähte im Anschluss erfolgt wahlweise
- mit den jeweiligen Teilschnittgrößen
- über die Statik des Gesamtschweißnahtbildes (IAW)

Anschluss voll tragfähig Die Schweißnähte am Anschluss werden so nachgewiesen, dass sie dessen Grenzmoment und Grenzquerkraft übertragen können.
Schweißnähte sind nur begrenzt duktil und sollten daher so dimensioniert werden, dass sie nicht bemessungsrelevant sind, d.h. eine der anderen Komponenten zuerst versagt.
NICHT bei aktivierter Interaktion N-M nach Gleichung 6.24 EN 1993-1-8

System

- Träger Aufruf der Profilauswahl für den Träger - Siehe Dokument [Querschnittsauswahl-PLUS.pdf](#)
- Trägerneigung Trägerneigung in Grad
mathematisch positiv (-45° ... 45°)

Stirnplatte

Eingabe der Stirnplattenmaße.

- ü Abstand Oberkante Platte zur Oberkante des anschließenden Bauteils.
- h Plattenhöhe.
- b Plattenbreite.
- t Plattendicke.

Schweißnaht

- aw,fo Schweißnahtdicke Platte an Flansch oben
- aw,s Schweißnahtdicke Platte an Steg
- aw,fu Schweißnahtdicke Platte an Flansch unten

Verbindungsmittel

Aufruf der Schraubeneingabe. Siehe [Kapitel Schrauben](#).

Schraubenanordnung

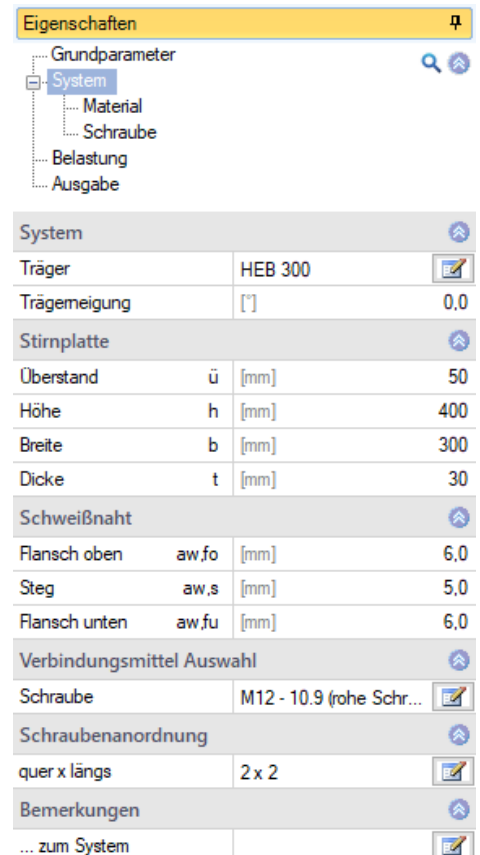
Eingabewerte für das Schraubenbild.

Quer im Sinne quer zur Hauptbeanspruchung (also in Flanschrichtung vom Anschluss) und längs in Richtung der Hauptbeanspruchung (also in Stegrichtung vom Anschluss).

- Reihen Anzahl der Schraubenreihen in Querrichtung – diese sind symmetrisch um den Steg angeordnet, also immer 2 oder 4.
- w Mittenabstand der Schrauben in Querrichtung (um den Stegbereich).
- w1 Lochabstand der Schrauben in Querrichtung.
- w2 Randabstand der Schrauben in Querrichtung.
w, w1, w2 werden in der Grafik dargestellt.
- Je Reihe Anzahl der Schrauben innerhalb einer Reihe – in Längsrichtung hintereinander.
- e Eingabetabelle für die Abstände der Schrauben in Längsrichtung, gemessen von Oberkante Stirnplatte. e1, e2 usw. werden in der Grafik dargestellt.
- Konflikt Das Programm versucht die Anordnung mit gültigen Abständen aufzulösen.

Bemerkungen

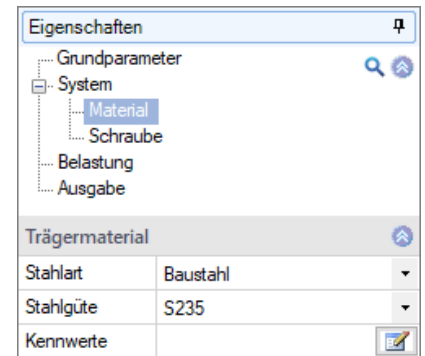
Aufruf des [Bemerkungseditors](#). Die Bemerkungen werden in der Ausgabe bei den Systemdaten aufgeführt.



Eigenschaften			
Grundparameter			
System			
Träger		HEB 300	
Trägerneigung		[°]	0,0
Stirnplatte			
Überstand	ü	[mm]	50
Höhe	h	[mm]	400
Breite	b	[mm]	300
Dicke	t	[mm]	30
Schweißnaht			
Flansch oben	aw,fo	[mm]	6,0
Steg	aw,s	[mm]	5,0
Flansch unten	aw,fu	[mm]	6,0
Verbindungsmittel Auswahl			
Schraube		M12 - 10.9 (rohe Schr...	
Schraubenanordnung			
quer x längs		2 x 2	
Bemerkungen			
... zum System			

Material

Stahlart/-güte Baustahl, Feinkornbaustahl oder benutzerdefiniert (Eingabe der Kennwerte). Die entsprechenden Stahlgüten werden zur Auswahl angeboten.



Schrauben

Es werden die Schraubengrößen M12 bis M36 mit den Festigkeitsklassen 4.6 bis 10.9 angeboten.

Die Schraube kann als Rohe Schraube oder als Passschraube gewählt werden.

Rohe Schrauben können mit einem Lochleibungsspiel von 0,3 bis 2,0 mm, Passschrauben mit einem Lochleibungsspiel von 0,0 bis 0,3 mm verwendet werden.

Planmäßige Vorspannung der Schraube:

Kategorie A oder D nur zur qualitativen Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit durch Aufbringen der Regelvorspannkraft F_{pc}^* .

Kategorie B, C oder E zur Erhöhung der Tragsicherheit durch Aufbringen der vollen Vorspannkraft F_{pc} .

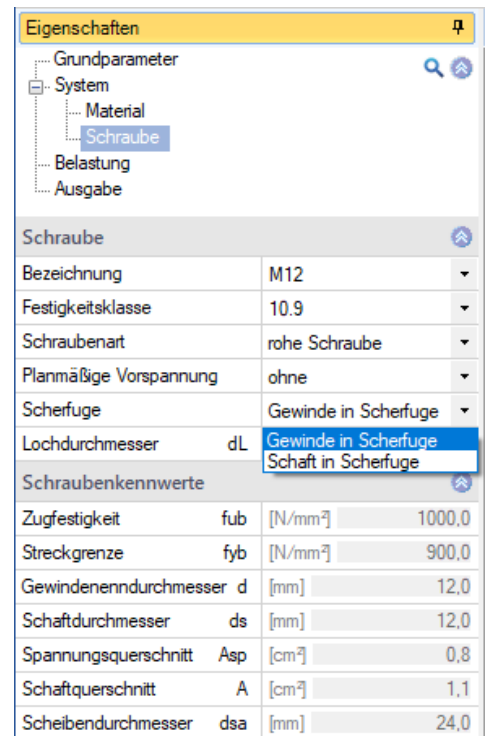
Kategorie A - Scher-/ Lochleibungsverbindung

Kategorie B - Gleitfeste Verbindung im GZG

Kategorie C - Gleitfeste Verbindung im GZT

Kategorie D - Zugverbindung nicht vorgespannt

Kategorie E - Zugverbindung vorgespannt



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.

Er kann im zulässigen Bereich 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).

Hinweis: Die charakteristischen Werte von Streckgrenze f_{yk} und Zugfestigkeit f_{ub} lassen sich leicht aus der Festigkeitsklasse entnehmen:

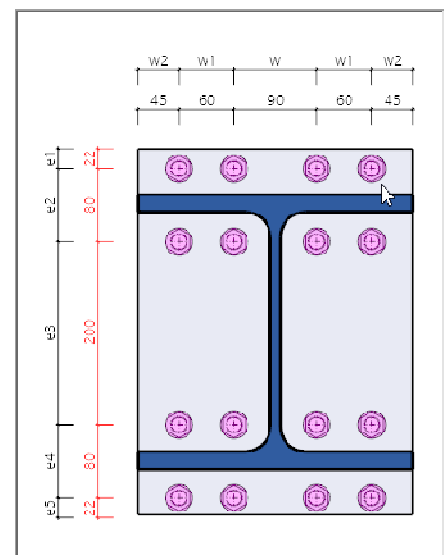
$$f_{yk} = (\text{Ziffer vor Punkt}) (\text{Ziffer nach Punkt}) 10 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ub} = (\text{Ziffer vor Punkt}) 100 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{z.B. } F-5.6 \quad f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$$

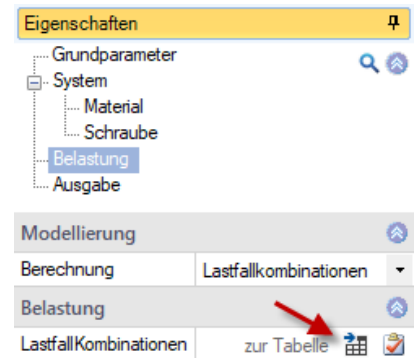
$$f_{ub} = 500 \text{ N/mm}^2$$

Schraubenanordnung: siehe Kapitel [System](#).



Belastung

Zum Aufruf der Tabelle für die Lastfallkombinationen klicken Sie auf „zur Tabelle“ oder auf das Register „Lastfallkombinationen“ unter der Grafik.



Über die Icons rechts können Sie [Tabellenzeilen](#) hinzufügen oder löschen – ebenso über das Symbol „Lastfallkombination“ im Menüband.

LastfallKombinationen					
	Bezeichnung	Nd	Vzd	Myd	Aktiv
		[kN]	[kN]	[kNm]	<input type="checkbox"/>
1	Lfk<1>	0,0	0,0	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>

Für jede Lastfallkombination können Sie eine Bezeichnung eingeben.

- Nd Bemessungswert der Normalkraft am Schnittufer des Stabes positiv als Zugkraft vom Knoten weg.
- Vzd Bemessungswert der Querkraft am Schnittufer des Stabes.
- Myd Bemessungswert des Momentes am Schnittufer des Stabes (siehe auch gestrichelte Faser in der Systemdarstellung).
- Aktiv Setzt die Lastfallkombination(en) aktiv / inaktiv

Ausgabe

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

Siehe hierzu auch:

[Ausgabe und Drucken](#)

Der Ausgabeumfang ist wählbar.

Eigenschaften

- Grundparameter
- [-] System
 - Material
 - Schraube
 - Belastung
 - Ausgabe

Allgemein

Ausgabeumfang	Kurz
Systemgrafik 2D	Kurzt Standard Ausführlich Benutzerdefiniert
Maßstab	
Systemgrafik 3D	

Belastung

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

Grafik Dokument

75%

Seite 1 Von 4

Seiten Inhalt

Seite 1

Seite 2

Seite 3

Grundparameter

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

Nachweisverfahren : Komponentenmethode

Tragwerksberechnung : plastisch

Komponentenmethode : vertikal 2-reihig
ohne Berücksichtigung großer Normalkräfte
Schrauben für N_{Ed} Zug ohne Einschränkung ansetzen
Abstützkkräfte im T-Stummel untersuchen
Fbw Versagensart 1 Standartverfahren
Faktor Zugbereich für N_{Ed} Anschlusshöhe $f = 0.50$

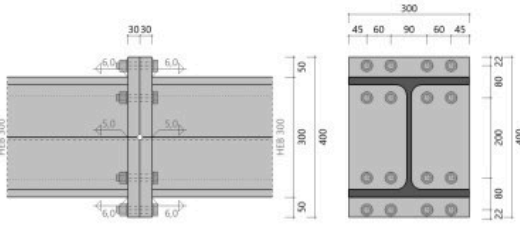
Querkraft : nur über zugfreie Schrauben abtragen
 N_{Ed} auf 50% vom Träger begrenzt

Schweißnaht : vereinfachter Nachweis über IAW Schweißnahtbild
volltragfähig ausbilden

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 10



Modell : Stimplattenstoß Trägerneigung 0.0 °

Querschnitte

Bauteil	Name	Material	h	t _w	b	t	r	[mm]
Träger	HEB 300	S235	300	11	300	19	27	