

# Stirnplattenstoß SPS+

## Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Eingabe	3
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](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

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

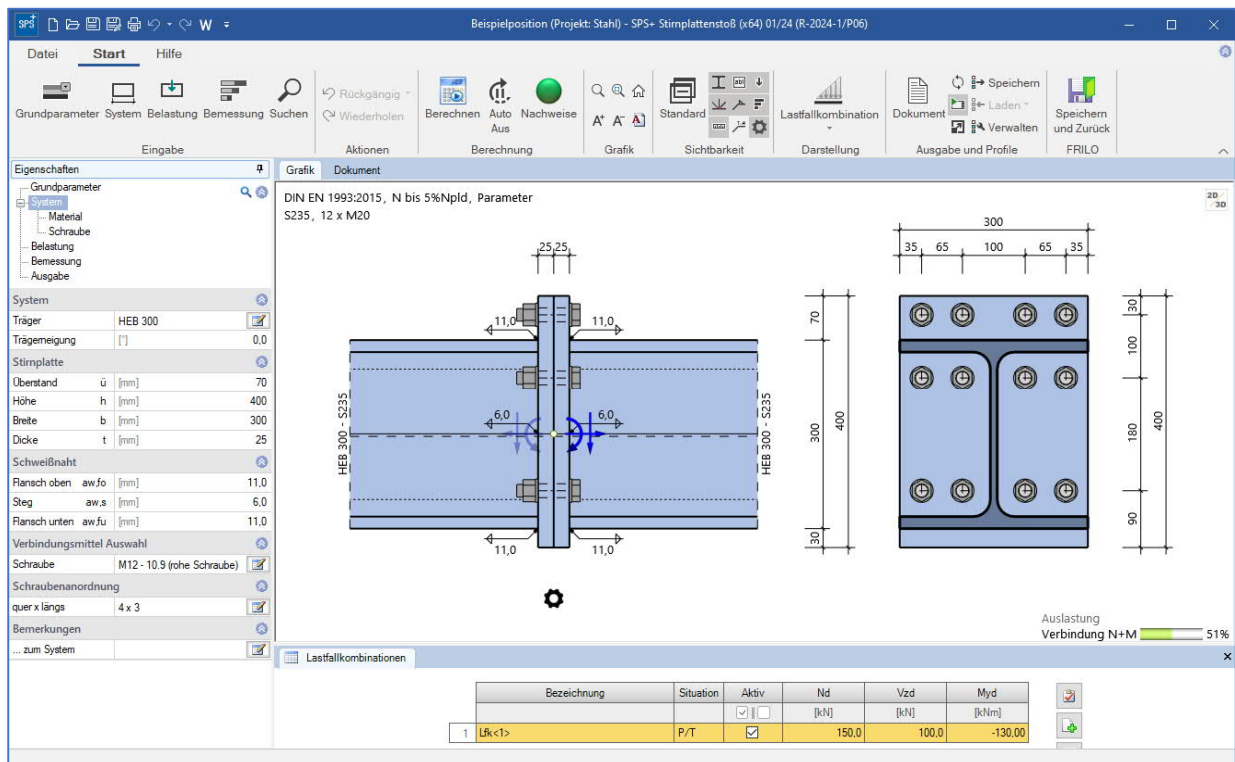
- DIN EN 1993
- ÖNORM EN 1993

### Berechnungsgrundlagen

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.



The screenshot displays the SPS+ software interface for designing a beam-to-beam end plate connection. The main workspace shows two technical drawings: a side view of the connection and a top view. The side view illustrates two HEB 300 beams connected by a central end plate with four vertical rows of bolts. Dimensions include 25.25 mm for the end plate thickness, 11.0 mm for the flange thickness, and 6.0 mm for the web thickness. The top view shows the bolt layout with dimensions of 35, 65, 100, 65, and 35 mm between the bolt lines. The properties panel on the left lists the system parameters, including the beam type (HEB 300), material (S235), and bolt type (M12-10.9). The bottom right corner shows the load combination table.

Bezeichnung	Situation	Aktiv	Nd	Vzd	Myd
1 Lfk <1>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	[kN]	[kN]	[kNm]
			150.0	100.0	-130.00

## Eingabe

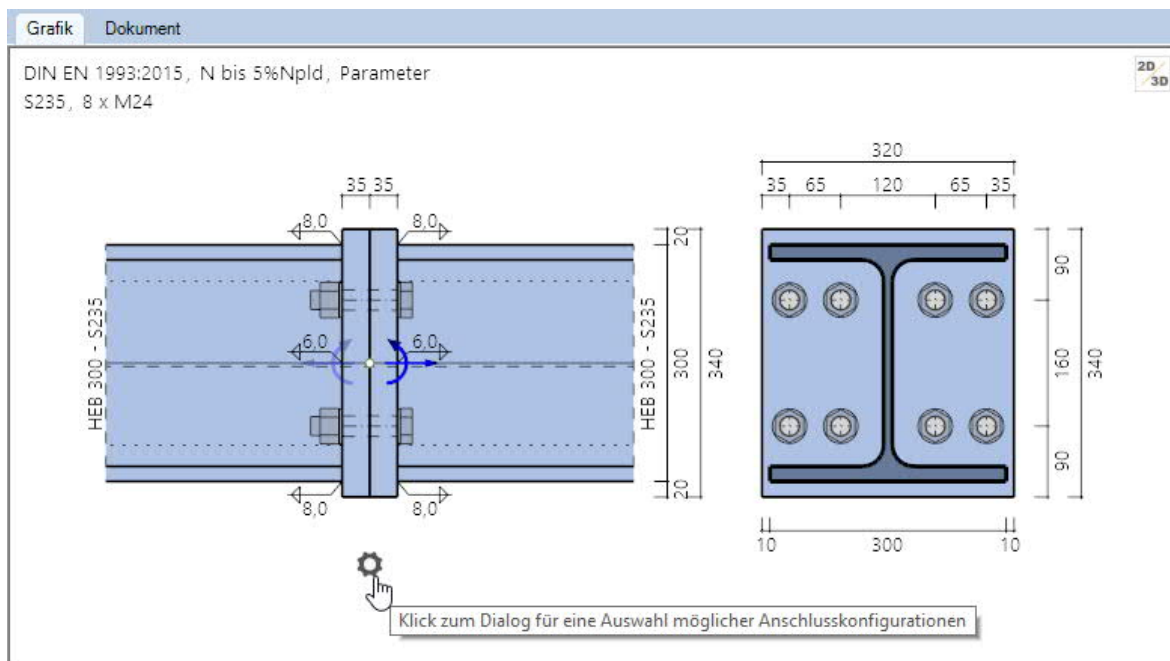
### Assistent

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.



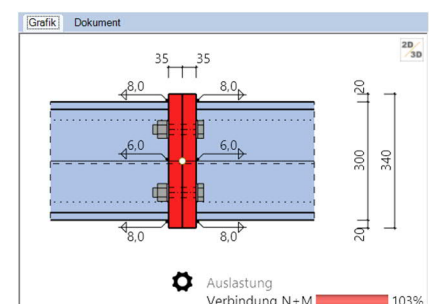
- Klicken Sie auf die einzelnen Bauteile (Träger, Stirnplatte, Schraube, Belastungspfeile), um den passenden Parameter-Dialog einzublenden.
- Änderungen der Maße wie z.B. Überstand usw. können Sie direkt in den Maßketten vornehmen.
- Auch die Textlinks (oben links) sind interaktiv.

### Vorschlagsfunktion zum System passender typisierter Ausführungen der Stirnplatte

Klicken Sie auf das Zahnradsymbol, um den Vorschlags-Dialog einzublenden. Sie können dann aus einer Liste typischer Ausführungen wählen.

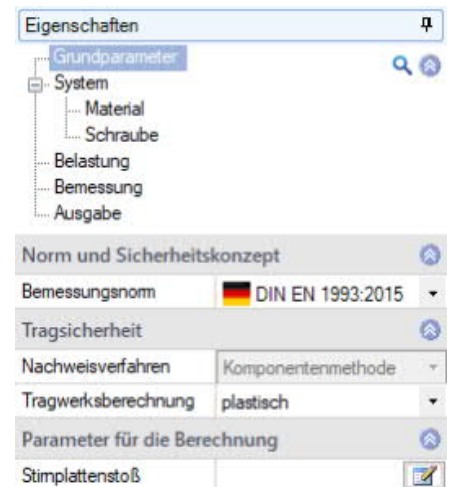
### Farbliche Markierung kritischer Bauteile

Ist die Ausnutzung größer 1,0 wird das kritische Bauteil in der 2D-Grafik hervorgehoben.



## Grundparameter

Bemessungsnorm	DIN EN 1993 ÖNORM EN 1993
Nachweisverfahren	<a href="#">Komponentenmethode</a>
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

Parameter		
Parameter für die Komponentenmethode		
Große Normalkräfte	ohne	
Schrauben für NRd-Zug	ohne	
Abstützkkräfte im T-Stummel	N-M Interaktion werden untersucht	
FtRd Versagensart 1	Standard	
Faktor Zugbereich	f	0,50
Parameter für den Querkraftnachweis		
Vz Übertragung mit	zugfreien Schrauben	
VRd Begrenzung	auf 50% Qs-Tragfähigkeit	
Parameter für den Schweißnahtnachweis		
Nachweisart im Anschluss	Teilschnittgrößen	
Test konstruktive Grenzen		<input checked="" type="checkbox"/>
Anschluss volltragfähig		<input type="checkbox"/>

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 $N_{Rd}$ -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.
Abstützkkräfte im T-Stummel	Können untersucht werden oder pauschal unterstellt werden. Hier legen Sie fest, ob pauschal angenommen wird, dass sich im Anschluss Abstützkkräfte aufbauen können (Tab. 6.2 $L_b < L_b \cdot ANMERKUNG\ 1$ ) oder ob das Einstellen dieser Abstützkkräfte 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 <ul style="list-style-type: none"><li>- mit den jeweiligen Teilschnittgrößen</li><li>- über die Statik des Gesamtschweißnahtbildes (IAW)</li></ul>
Test konstruktive Grenzen	Bei markierter Option werden die konstruktiven Grenzwerte der Schweißnahtdicken vom Programm überprüft.
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](#)

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.

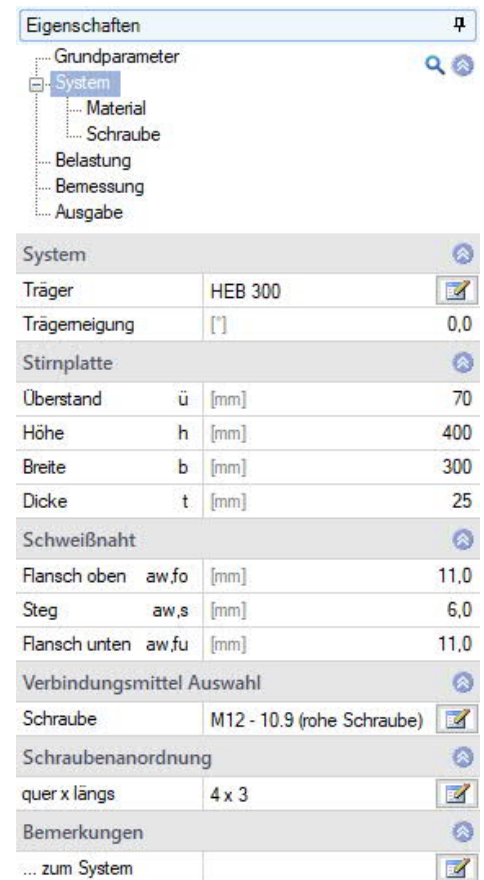
Je Reihe Anzahl der Schrauben innerhalb einer Reihe – in Längsrichtung hintereinander.

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			
Material			
Schraube			
Belastung			
Bemessung			
Ausgabe			
System			
Träger	HEB 300		
Trägerneigung	[°]	0,0	
Stirnplatte			
Überstand	ü [mm]	70	
Höhe	h [mm]	400	
Breite	b [mm]	300	
Dicke	t [mm]	25	
Schweißnaht			
Flansch oben	aw,fo [mm]	11,0	
Steg	aw,s [mm]	6,0	
Flansch unten	aw,fu [mm]	11,0	
Verbindungsmittel Auswahl			
Schraube	M12 - 10.9 (rohe Schraube)		
Schraubenanordnung			
quer x längs	4 x 3		
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  $f_{tk}$  lassen sich leicht aus der Festigkeitsklasse entnehmen:

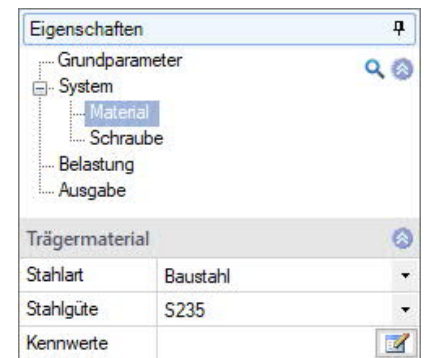
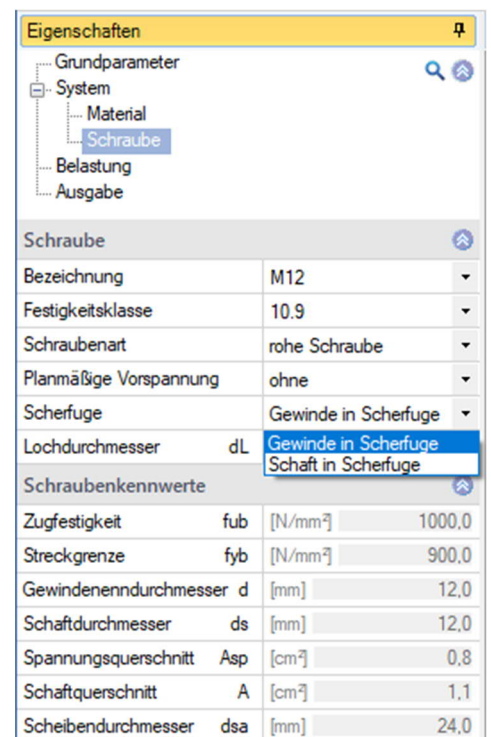
$$f_{yk} = (\text{Ziffer vor Punkt}) (\text{Ziffer nach Punkt}) 10 \text{ N/mm}^2$$

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

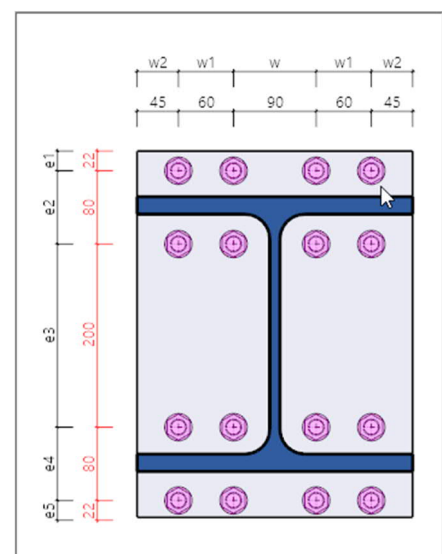
$$\text{z.B. } F-5.6 \quad f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$$

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

Schraubenanordnung: siehe Kapitel [System](#).

Schraubenkennwerte			
Zugfestigkeit	$f_{tk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1000,0
Streckgrenze	$f_{yk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	900,0
Gewindenennndurchmesser	$d$	[mm]	12,0
Schaftdurchmesser	$d_s$	[mm]	12,0
Spannungsquerschnitt	$A_s$	[cm <sup>2</sup> ]	0,8
Schaftquerschnitt	$A$	[cm <sup>2</sup> ]	1,1
Scheibendurchmesser	$d_{sa}$	[mm]	24,0

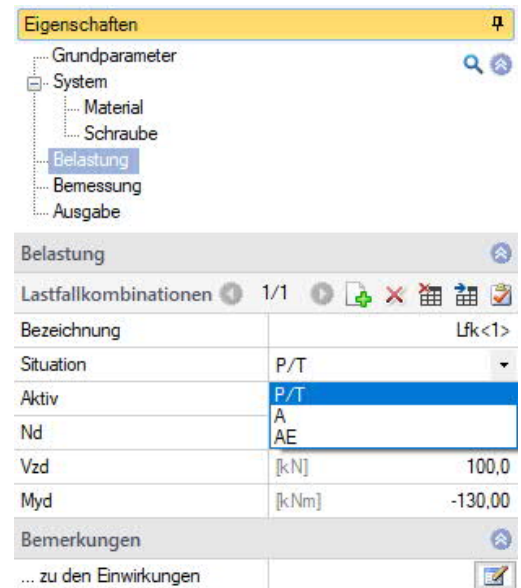




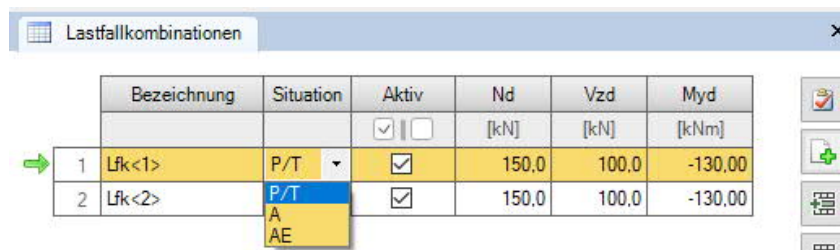
## Belastung

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.



Bezeichnung	Situation	Aktiv	Nd	Vz	Myd
Lfk<1>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	150,0	100,0	-130,00
Lfk<2>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	150,0	100,0	-130,00



Bezeichnung	Situation	Aktiv	Nd	Vz	Myd
Lfk<1>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	150,0	100,0	-130,00
Lfk<2>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	150,0	100,0	-130,00

Für jede Lastfallkombination können Sie eine Bezeichnung eingeben.

**Situation** Bemessungssituation der Lastfallkombination  
P/T : ständige/vorübergehende Bemessungssituation  
A : außergewöhnliche Bemessungssituation  
AE : Bemessungssituation Erdbeben

**Aktiv** Setzt die Lastfallkombination(en) aktiv / inaktiv

**Nd** Bemessungswert der Normalkraft am Schnittpunkt des Stabes positiv als Zugkraft vom Knoten weg.

**Vzd** Bemessungswert der Querkraft am Schnittpunkt des Stabes.

**Myd** Bemessungswert des Momentes am Schnittpunkt des Stabes (siehe auch gestrichelte Faser in der Systemdarstellung).



## Ausgabe

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

Siehe hierzu auch:

[Ausgabe und Drucken](#)

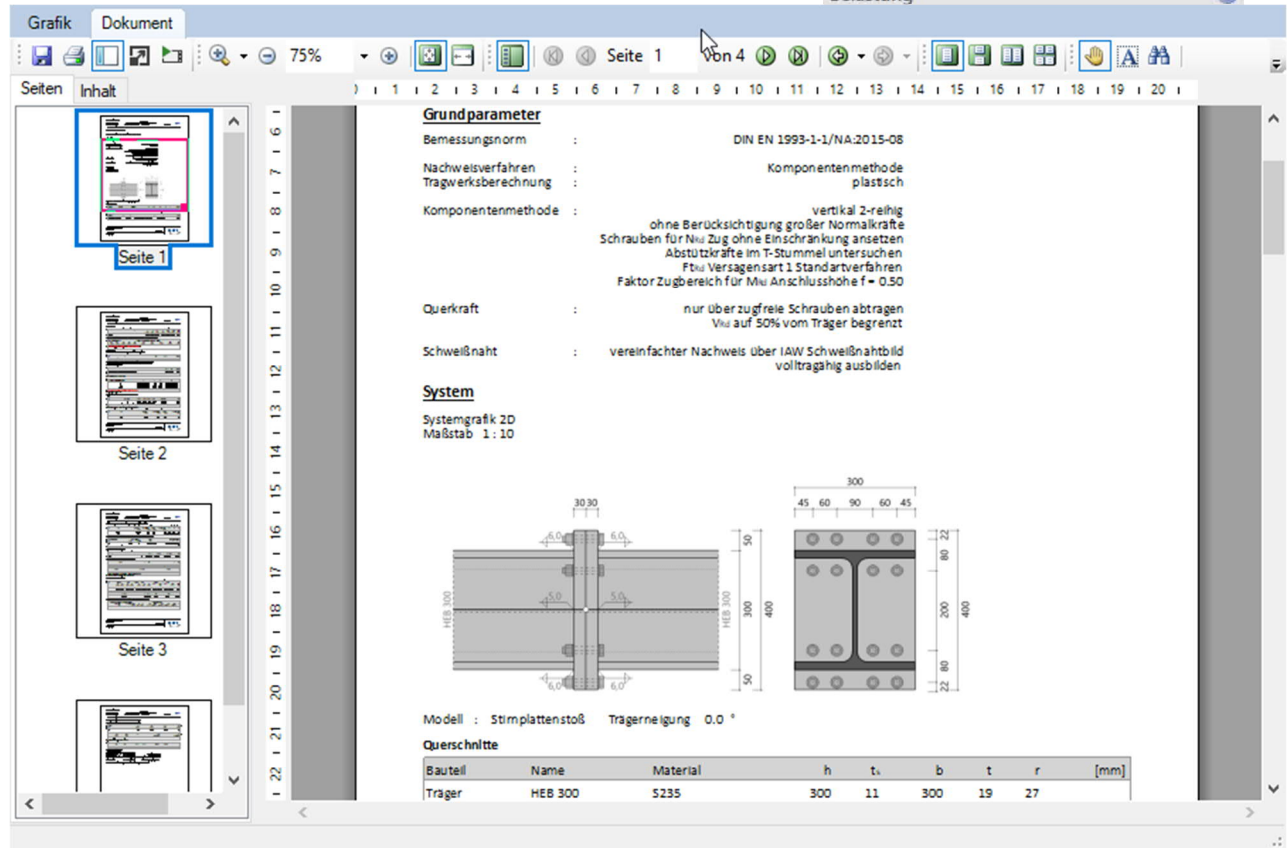
Der Ausgabeumfang ist wählbar.

**Eigenschaften**

- Grundparameter
- System
  - Material
  - Schraube
- Belastung
- Bemessung
- Ausgabe**

**Allgemein**

Ausgabeumfang	Standard
Systemgrafik 3D	Kurz
Systemgrafik 2D	Standard
Maßstab	Ausführlich
	Benutzerdefiniert
Blechauszug	<input type="checkbox"/>
Detailgrafik Stimplatte	<input checked="" type="checkbox"/>
Belastung	



**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  
Abstützkraft im T-Stummel untersuchen  
 $F_{t,Rd}$  Versagensart 1 Standardverfahren  
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 <sub>w</sub>	b	t	r	[mm]
Träger	HEB 300	S235	300	11	300	19	27	