

Winkelanschluss Stahl SWA+

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	2
Berechnungsgrundlagen	3
Eingabe	4
Grundparameter	6
System	6
Material	7
Ausklüftung im Nebenträger	7
Winkel	7
Schrauben	8
Schraubenbild	9
Belastung	10
Bemessung	11
Ausgabe	12
Schnittstellen/Verbundene Programme	12

Grundlegende Dokumentationen - Übersicht

Neben den einzelnen Programmhandbüchern (Manuals) finden Sie grundlegende Erläuterungen zur Bedienung der Programme auf unserer Homepage 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 SWA+ dient der Bemessung von gelenkigen Träger-Winkelanschlüssen im Stahlbau. Hierbei kann der Winkelanschluss mit oder ohne Ausklinkung eingegeben werden. Die Ausklinkung kann wahlweise ein- oder beidseitig angeordnet werden.

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 kann der Anschluss eines Nebenträgers an einen Hauptträger durch Winkel mit und ohne Trägersausklinkung bemessen werden. Der Nebenträger kann mittig, oberkanten- oder unterkantenbündig sowie durch den Anwender benutzerdefiniert an den Hauptträger angeschlossen werden. Die Ausklinkung am Nebenträger kann je nach Anschlusskonfiguration oben, unten oder beidseitig angeordnet werden.

Querschnitte

Trägerprofile

- I-Profile als Standardprofil (HEA, HEB, IPE etc.)
- I-Profile benutzerdefiniert
- Flachstahl als Standardprofil
- Flachstahl benutzerdefiniert

Winkel

- Winkel gleich- und ungleichschenkelig als Standardquerschnitt oder als benutzerdefinierter Querschnitt

Belastung

- Bemessungsschnittgröße aus Querkraft Vz
- Eingabe mehrerer Bemessungsschnittgrößen-Kombinationen möglich

Verbindungsmittel

Es können im Anschluss an den Hauptträger und den Nebenträger 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 für Hauptträger, Nebenträger und Winkel unterschiedlich gewählt werden.

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 auf Abscheren der Schrauben
- Nachweis auf Lochleibung (Hauptträger, Nebenträger, Winkel)
- Nachweis gegen Blockversagen
- Nachweis der Kontaktpressung
- Nachweis der Ausklinkung des Nebenträgers
- Querschnittsnachweis Winkel

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

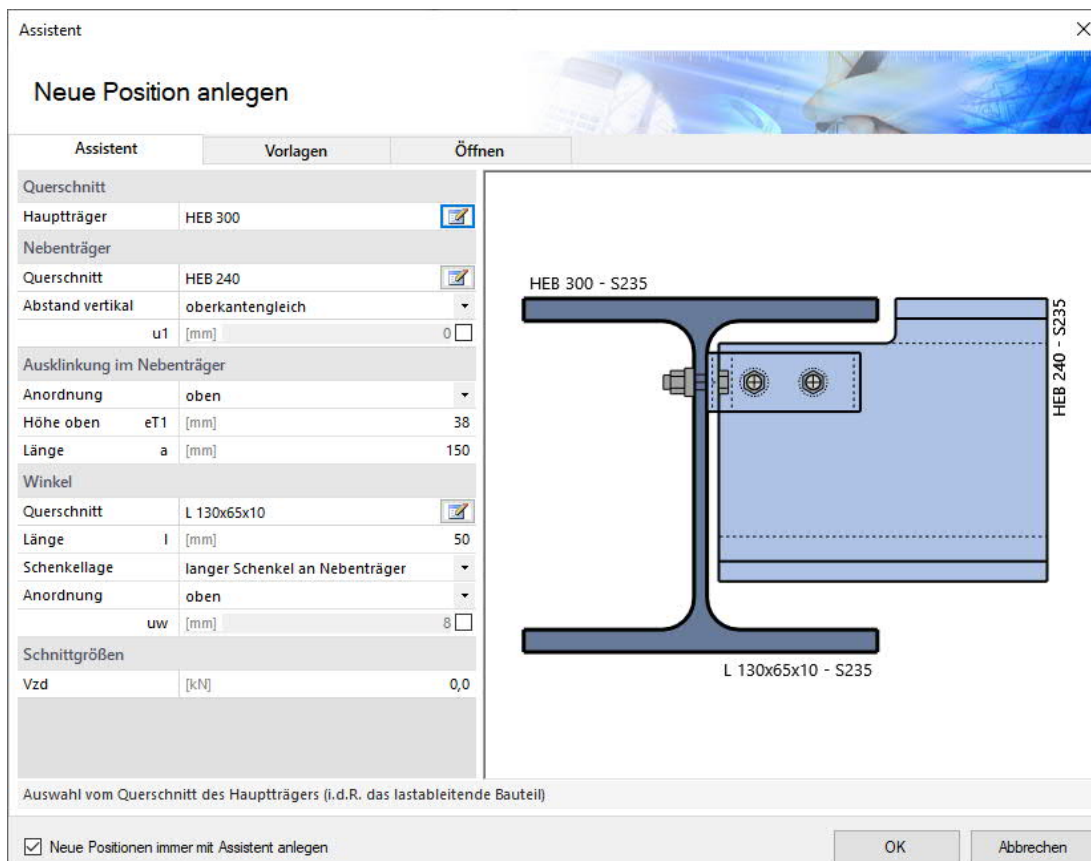
Der Assistent

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:

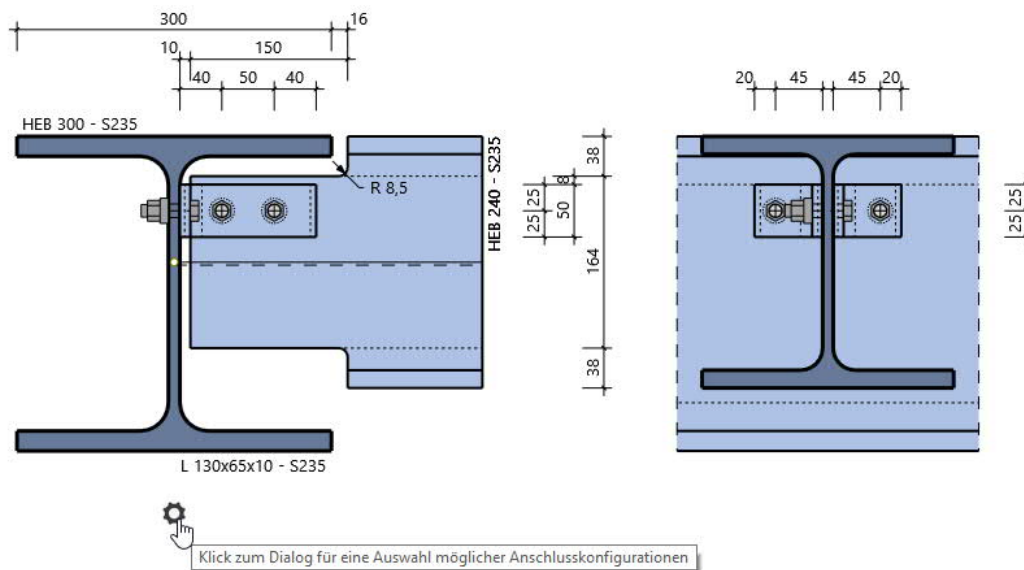
- Querschnitt/Profil des Hauptträgers
- Querschnitt/Profil und vertikaler Abstand des Nebenträgers. u_1 = benutzerdefinierter Abstand.
- Geometrie der Ausklinkung des Nebenträgers
- Querschnitt/Profil des Winkels sowie Länge des Winkelprofils im Anschlussbereich, Schenkellänge und Anordnung (uw = benutzerdefinierte Lage).
- Schnittgröße Vzd (Bemessungswert der Querkraft am Schnitтуufer des Stabes).



Interaktive Grafik

DIN EN 1993:2015
S235, 2 x 1 x M12 / 2 x M12

20
30



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

Zahnradsymbol: Vorschlagsfunktion zum System

Klicken Sie auf das Zahnradsymbol, um den Vorschlags-Dialog einzublenden. Sie können anschließend zwischen verschiedenen vordefinierten Anschlussvarianten, welche sich an den Anschlüssen nach dem DSTV-Ringbuch des Typs IW „Gelenkige Winkelanschlüsse“ orientieren, wählen. Im Menüpunkt AUSWAHL werden Ihnen über das Dropdownmenü mögliche Anschlussvarianten zur Auswahl angeboten. Hierbei wird Ihnen die Winkelgeometrie, die Länge des Winkels sowie die Anzahl der Schrauben inklusive Schraubengröße angezeigt.


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.


System

Unter dem Punkt SYSTEM erfolgen die Eingaben zu Haupt- und Nebenträger, Ausklüftung, Winkel, Schrauben und Material. Sie können hier über die Icons  den jeweiligen Eingabedialog als separaten Dialog aufrufen. Über die Untermenüpunkte (Material, Ausklüftung usw.) werden die Eingabefelder alternativ direkt in der linken Spalte angezeigt.

System

Hauptträger Aufruf der Profilauswahl für den Träger () - siehe Dokument [Querschnittsauswahl-PLUS](#) Und [Anwendungsmöglichkeiten – Querschnitte](#).

Nebenträger

Querschnitt Aufruf der Profilauswahl für den Nebenträger () - siehe Dokument [Querschnittsauswahl-PLUS](#).

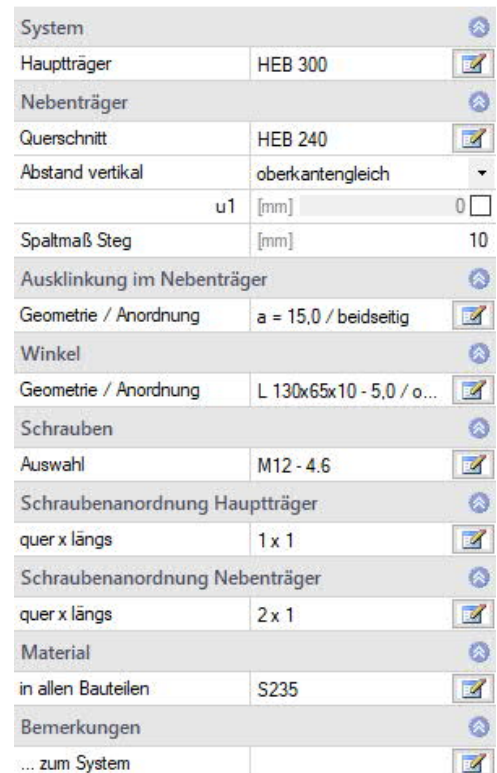
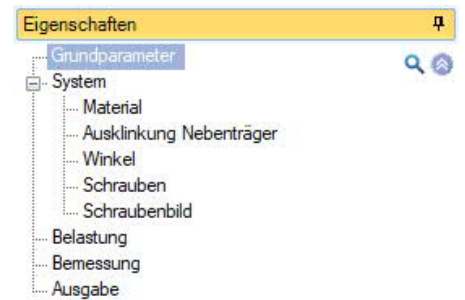
Abstand vertikal Schnellauswahl zur Festlegung des Abstands von der Oberkante des Hauptträgers zur Oberkante des Nebenträgers:

- oberkantengleich
- mittig
- unterkantengleich oder
- benutzerdefinierter Abstand (Haken bei u1 setzen)

Spaltmaß Steg Spaltmaß zwischen Steg Hauptträger und Steg Nebenträger

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

Material	
Material	
in den Bauteilen	unterschiedlich
Hauptträgermaterial	
Stahlart	Baustahl
Stahlgüte	Baustahl
Kennwerte	Baustahl gegläut Baustahl themo Baustahl wetterfest wamfester Stahl
Nebenträgermaterial	
Stahlart	Hohlprofil wam Hohlprofil wam N
Stahlgüte	benutzerdefinierte Art

Ausklinkung im Nebenträger

Anordnung Definition einer Ausklinkung im Nebenträger und deren Anordnung. Die Ausklinkung kann je nach Konfiguration nur oben bzw. unten oder beidseitig angeordnet werden.

Ausführung Die Ausklinkung kann mit Bohrung (Durchmessereingabe) oder Brennschnitt (Radiuseingabe) ausgeführt werden.

Radius Brennschnitt Legt den Radius des Brennschnitts in der Ausklinkung fest. Der gebräuchliche Wert ist 8.5 mm.


Spaltmaß Gurte Es ist der Mindestwert für das Spaltmaß zwischen dem Gurt des Hauptträgers und dem Gurt des Nebenträgers festzulegen

Höhe oben/unten Definiert die Höhe der Ausklinkung am Ober- bzw. Untergurt des Nebenträgers

Länge Legt die Länge a der Ausklinkung fest

Ausklinkung im Nebenträger	
Anordnung	oben
Ausführung	Brennschnitt
Radius Brennschnitt	rT mit Bohrung Brennschnitt
Spaltmaß Gurte	[mm] 10
Höhe oben	eT1 [mm] 38
Länge	a [mm] 150

Winkel

Querschnitt Auswahl des Winkelprofils und Definition der Anordnung. Über das Icon  rufen Sie den Eingabedialog auf. Siehe [Querschnittsauswahl-PLUS](#).


Schenkellage Legt fest, ob der lange oder kurze Schenkel mit dem Nebenträger verbunden wird.


Anordnung Anordnung im geringstmöglichen Abstand zur Oberkante vom Nebenträger oder mittig auf Stabachse vom Nebenträger bzw. benutzerdefinierter Abstand (Häkchen bei uw setzen).

Länge Länge des Winkelprofils im Anschlussbereich.

Winkel	
Querschnitt	L 130x65x10
Schenkellage	langer Schenkel an Nebenträger
Anordnung	oben
uw	[mm] 8 <input type="checkbox"/>
Länge	l [mm] 50

Schrauben

Auswahl der Schrauben für die Anschlüsse an Haupt- und Nebenträger.
Über das Icon  rufen Sie den Eingabedialog auf.

In den Anschlüssen Die Schrauben können entweder in allen Anschlüssen identisch oder in Haupt- und Nebenträger unterschiedlich gewählt werden. Bei Auswahl von „Unterschiedlich“: Für jede Schraube kann über das Icon  der Eingabedialog 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.



Schrauben			
in den Anschlüssen		identisch	▼
Schraube			
Bezeichnung		M12	▼
Festigkeitsklasse		4.6	▼
Schraubenart		rohe Schraube	▼
Scherfuge		Gewinde in Scherfuge	▼
Lochdurchmesser	d0	[mm]	13,0 <input type="text"/>
Schraubenkennwerte			
Zugfestigkeit	fub	[N/mm ²]	400,0
Streckgrenze	fyb	[N/mm ²]	240,0
Gewindenennendurchmesser	d	[mm]	12,0
Schaftdurchmesser	ds	[mm]	12,0
Schaftquerschnitt	A	[cm ²]	1,1
Spannungsquerschnitt	Asp	[cm ²]	0,8
Scheibendurchmesser	dsa	[mm]	24,0

Schraubenbild

Das Schraubenbild kann am Haupt- und Nebenträger unterschiedlich gewählt werden.

Schraubenanordnung Haupt- / Nebenträger

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.

Schraubenanordnung Hauptträger	
quer x längs	1 x 1 
Schraubenanordnung Nebenträger	
quer x längs	2 x 1 

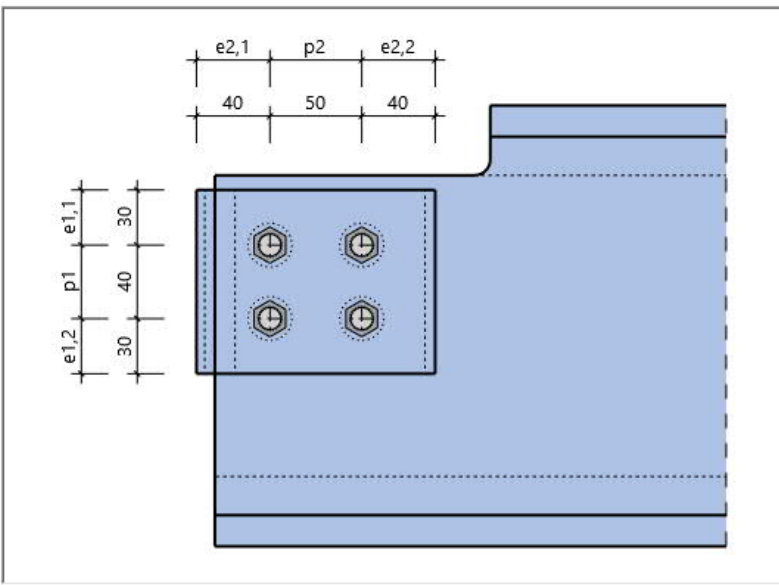
Eingabedialog Schraubenanordnung:

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

Schraubenanordnung Nebenträger - M12 - 4.6 (rohe Schraube)

Schraubenanordnung - quer	
Reihen	2
e2,1	[mm] 40
p2	[mm] 50
e2,2	[mm] 40
Summe	[mm] 130
Status	Ok

Schraubenanordnung - längs	
Schrauben je Reihe	2
e1,1	[mm] 30
p1	[mm] 40
e1,2	[mm] 30
Summe	[mm] 100
Status	Ok



Anzahl der Schrauben innerhalb einer Reihe - in Längsrichtung hintereinander

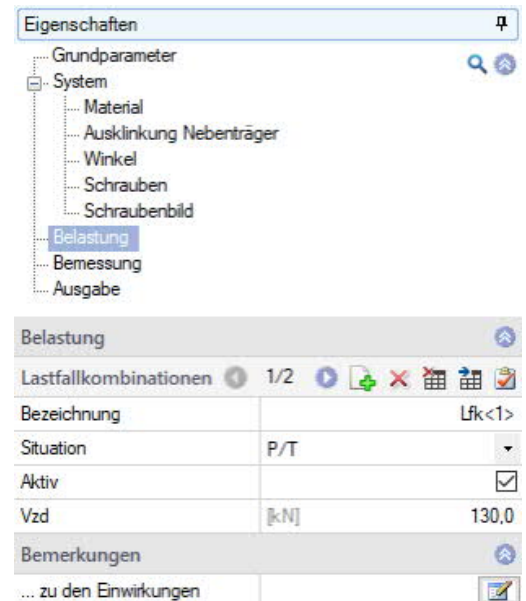
OK Abbrechen

Belastung

Die Eingabe erfolgt über den Bemessungswert der Querkraft Vz_d. 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).

Lastfallkombinationen				
	Bezeichnung	Situation	Aktiv	Vzd
			<input checked="" type="checkbox"/>	[kN]
1	Lfk<1>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	130,0
2	Lfk<2>	P/T	<input checked="" type="checkbox"/>	120,0
		P/T		
		A		
		AE		



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

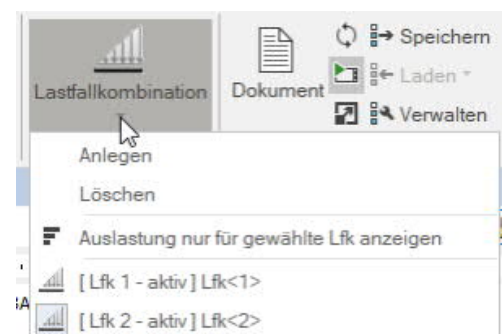
Aktiv Setzt den Zustand der Lastfallkombination aktiv / inaktiv.

Vzd Bemessungswert der Querkraft am Schnittpunkt des Stabes.

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

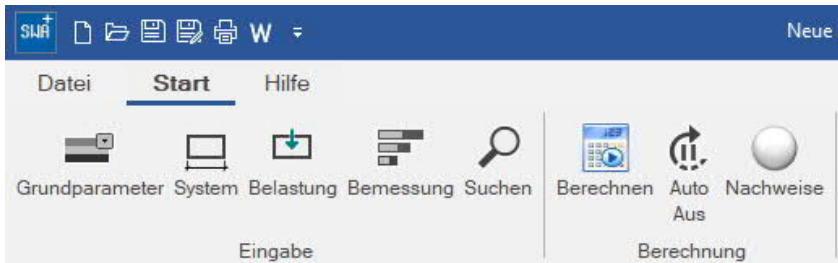
Bemerkungen

Aufruf des [Bemerkungseditor](#). 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.

Schnittstellen/Verbundene Programme

Über das Symbol Verbundene Programme in der oberen Menüleiste können Sie das System an das Programm [Fahnenblech SFB+](#) übergeben.

Eigenschaften

- Grundparameter
- System
 - Material
 - Ausklüftung Nebenträger
 - Winkel
 - Schrauben
 - Schraubenbild
- Belastung
- Bemessung
- Ausgabe

Allgemein

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

Belastung

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

Grafik Dokument

92,4% Seite 1 von 2 Startseite: 1

Seiten Inhalt

- Grundparameter
- System
 - Systemgrafik 2D
 - Systemkennwerte
- Belastung
- Ergebnisse
- Hinweise

Winkelanschluss (x64) SWA+ 02/23A (FRILO alpha64, 31.08.2023)

Grundparameter

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

System

Systemgrafik 2D

Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklüftung
 gelenkig Stahlgüte S235 Schrauben in den Anschlüssen 2 x 1 x M12 + 2 x M12

Querschnitte

Bauteil	Name	h cm	b _o cm	h _{steg} cm	t _o cm	t _s cm	r cm	b _u cm	t _u cm
Hauptträger	HEB 300	30.0	30.0	20.8	1.9	1.1	2.7	30.0	1.9
Nebenträger	HEB 240	24.0	24.0	16.4	1.7	1.0	2.1	24.0	1.7
Nebenträger	Ausklüftung	20.2				1.0	2.1	24.0	1.7

Lage Nebenträger

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger	
Anordnung	u1 mm	Spaltmaß mm	
oberkantengleich	0	10	

Nebenträgerausklüftung

Ausführung	Höhe oben eT1	Länge a	Bauteilhöhe h _s	Radius Brennschnitt r