

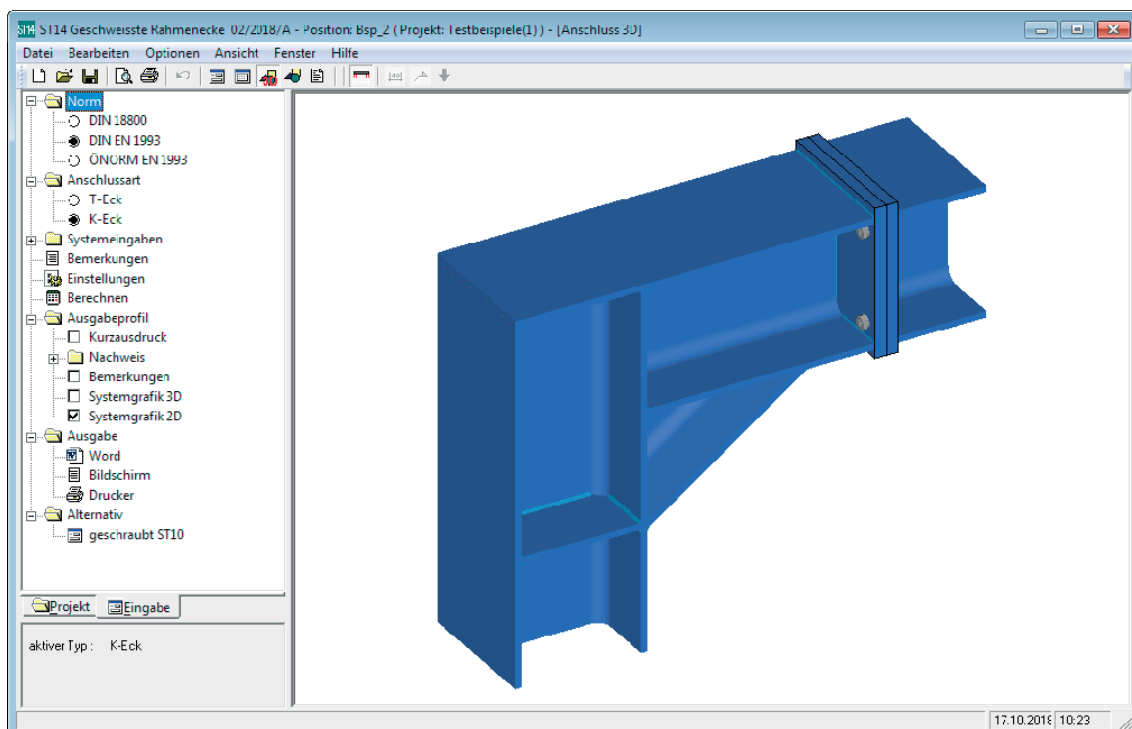
Geschweißte Rahmenecke – ST14

FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Stand: 17.10.2018



Geschweißte Rahmenecke – ST14

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten	3
Berechnungsgrundlagen	3
Eingabe	4
Systemeingabe	4
Material	4
Einwirkung	5
Einwirkung - allgemein	6
Geometrie	7
Geometrie - T-Eck	8
Geometrie - K-Eck	9
Voute / Montagestoß	10
Rippen	12
Schubfeld	12
Schraubendetails	13
Berechnen / Auslastung	14
Nachweisoptionen - Einstellungen	14
Schnittkraftliste	15
Schnittkrafttabelle	16
Ausgabe	17
Ausgabeprofil	17
Direktübergabe an ST10 – Geschraubte Rahmenecke	18
Programmspezifische Symbole	18
Literatur	19

Weitere Infos und Beschreibungen finden Sie in den relevanten Dokumentationen:

Bedienungsgrundlagen.pdf	Allgemeine Bedienung der Programm-Oberfläche
FSO Frilo.Software	Installation, Konfiguration, Netzwerk, Datenbank
FCC.pdf	Frilo.Control.Center - das komfortable Verwaltungsmodul für Projekte und Positionen
FDD.pdf	Frilo.Document.Designer - Dokumentenverwaltung auf PDF-Basis
Menüpunkte.pdf	
Ausgabe und Drucken.pdf	
Import und Export.pdf	

Anwendungsmöglichkeiten

ST14 ist ein Programm zur Berechnung von geschweißten biegesteifen Rahmenknoten in Stahltragwerken nach DIN 18800, DIN EN 1993 und ÖNORM EN 1993.

System

Es können typische Varianten von T-Eck und Knie-Eck aus Doppel- T Profilen nachgewiesen werden:

- T-Eck mit ein- oder beidseitiger Voute (Eckverstärkung) und geneigtem Riegel
- Knie-Eck mit einseitiger Voute (Eckverstärkung) und geneigtem Riegel
- Knie-Eck zusätzlich mit angeschweißter Zuglasche
- Knie-Eck zusätzlich mit Montagestoß als DSTV-Schraubverbindung

In allen Varianten kann die Tragfähigkeit des Schubfeldes durch Anordnung von Quersteifen oder einer einseitigen Stegblechverstärkung erhöht werden. Außerdem lassen sich Stegrippen in der Stütze anbringen.

Belastung (Einwirkung)

Es werden die Bemessungswerte der Schnittgrößen N , M_y und V_z eingegeben. Die Schnittgrößen müssen sich aus überwiegend ruhender Belastung ergeben.

Wechselnde Momente sind möglich.

Die Eingabe mehrerer Einwirkungskombinationen kann tabellarisch erfolgen.

Berechnung

Nachgewiesen werden die Schweißnähte, das Schubfeld sowie die Quersteifen bzw. Lasteinleitungen, ggf. die DSTV-Verbindung.

Erforderliche Schweißnahtdicken können optional vom Programm vorgeschlagen werden.

Ausgabe

Die Ergebnisse können entsprechend eines frei wählbaren Ausgabeprofils in übersichtlicher Kurz- oder Langform dokumentiert werden. Optional steht eine grafische Darstellung des Systems in 3D oder 2D sowie die Ausgabe eines Zusatztextes zur Verfügung.

Einschränkungen

Das Programm setzt eine ausgesteifte Verbindung in Form von Rippen in der Stütze voraus.

Die DSTV-Verbindung nach altem Ringbuch wird nur für S235 mit Schrauben HV 10.9 bündig bzw. oben überstehend ausgeführt. In der Variante nach neuerem Ringbuch (2000) werden zusätzlich S355 sowie Schrauben HV 8.8 zugelassen, jedoch sind die vertikalen Schraubenreihen auf zwei begrenzt. Der Montagestoß wird nur unter einer Belastung, die in einem Gurt Zug und im gegenüberliegenden Gurt Druck erzeugt, nachgewiesen.

Normalkräfte müssen klein sein. Nach altem Ringbuch darf das Verhältnis $I_{\text{steg}}/I_{\text{gesamt}}$ des Trägers 0,15 nicht überschreiten.

Den Nachweisen der Schweißnähte sind die zulässigen Grenzsweißnahtspannungen von S235 bzw. S355 zugrunde gelegt. Für andere Stähle muss der Faktor α_w zur Ermittlung der Grenzsweißnahtspannung vom Benutzer vorgegeben werden.

Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungsgrundlagen finden Sie im Dokument [ST14-Berechnungsgrundlagen.pdf](#)

Eingabe

Systemeingabe

Wählen Sie zunächst die entsprechende Variante zwischen T-Eck oder K-Eck in der Hauptauswahl bzw. unter dem Menüpunkt Bearbeiten aus.

Hinweis: Bei einem späteren Wechsel der Variante überträgt das Programm zwar alle zutreffenden Eingaben, es können jedoch teilweise Eingabewerte verloren gehen, wie die obere Eckaussteifung beim Wechsel von T- nach K-Eck.

Im Systemeingabedialog geben Sie nun die Geometrie des Rahmenknotens sowie dessen Material und Schnittgrößen an. Wollen Sie mehrere Schnittkraftkombinationen vergleichend rechnen, können Sie diese in der Schnittkraftliste vom Programm verwalten lassen (erreichbar über den Dialog Einwirkung >> allgemein oder die Symbolleiste).

Material

Auswahl der Baustahlsorte aus der Liste bzw. freie Eingabe des Materials.

Material
Baustahl $\gamma_M = 1,10$
S235 α_w für $\sigma_{w,R,d} = 0,95$

Zum Ausklappen der Liste auf klicken oder die erforderlichen Werte selbst eingeben.

γ_M Der Teilsicherheitsbeiwert der Widerstandsseite γ_M ist mit 1,1 vorbelegt, kann aber z.B. auch auf 1,0 gesetzt werden, wenn γ_M bereits in den Schnittkräften enthalten ist.

α_w Der Faktor α_w für die zulässige Grenzschweißnahtspannung nach DIN 18800 T.1 ist für S235 mit 0.95 und für S355 mit 0.8 festgelegt. Für abweichende Stähle muss er vom Benutzer vorgegeben werden.

Freie Eingabe

Wählen Sie in der Liste der Stahlsorten den Eintrag „freie Eingabe“ und klicken Sie dann auf den Button



Geben Sie eine Bezeichnung für das Material ein sowie die charakteristischen Werte für das E-Modul und die charakteristische Streckgrenze f_{yk}

Material
Stahl

Bezeichnung: Eigene Materialdefinition|

$f_y = 235,0$ N/mm²

$f_u = 360,0$ N/mm²

EModul = 210000,0 N/mm²

GModul = 80769,2 N/mm²

$\alpha_T = 0,0000120$ 1/K

$\beta_w = 0,80$

$\mu = 0,30$

$\gamma = 78,50$ KN/m³

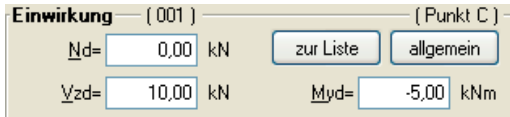
Dickenabhängige Angaben zu f_y und f_u

Textvorschau OK Abbruch

Einwirkung

Hier werden die Bemessungswerte der Einwirkungen (Index d) im Riegel eingegeben.

K-Eck Die Schnittgrößen können sich bei der Variante „Riegel über Stütze“ optional auch auf die Stütze beziehen.



Je nach Voraussetzung können Sie die Schnittgrößen verschiedenen Bezugspunkten im Rahmenknoten zuordnen.

Vorzeichendefinition: siehe Kapitel [Einwirkung - allgemein](#).

Nd Normalkraft in Richtung der definierten Systemlinie (abhängig vom Bezugspunkt), als Zug positiv

Vzd Querkraft senkrecht zur definierten Systemlinie (abhängig vom Bezugspunkt)

Myd Moment um y, positiv, wenn in Folge M im Profil unten Zug auftritt

T-Eck Soll das Schubfeld nachgewiesen werden, müssen auch die Schnittkräfte in der Stütze eingegeben werden → siehe [Einwirkung - allgemein](#).

K-Eck Soll ein ggf. vorhandener DSTV-Schraubanschluss nachgewiesen werden, müssen auch dessen Schnittkräfte im Dialog Einwirkung - allgemein eingegeben werden.

Einwirkung - allgemein

Eingetragen sind die Bemessungswerte der Einwirkungen (Index d). Sie können sich auf die in der nachfolgenden Skizze dargestellten Punkte beziehen.

T-Eck Schnittkräfte in der Stütze oben werden im Punkt A oder E angesetzt, Schnittkräfte im Riegel wirken in einem der Punkte A bis D.

K-Eck Schnittkräfte am Rahmeneck wirken in einem der Punkte A bis D.

Einwirkung (001)

oben (Stütze)			rechts (Riegel)		
Nd=	-300 kN	Bezugspunkt : A	Nd=	0,00 kN	Bezugspunkt : C
Vzd=	0,00 kN	Myd= 0,00 kNm	Vzd=	10,00 kN	Myd= -5,00 kNm
Vyd=	0,00 kN	Mzd= 0,00 kNm	Vyd=	0,00 kN	Mzd= 0,00 kNm

Schnittkraftliste (1) hinzufügen einsehen OK Abbrechen

Dabei bedeuten die Punkte:

- A Schnittpunkt der Systemlinie Stütze mit der Systemlinie Riegel - ohne Voute
- B Schnittpunkt vom Anschnitt Riegel an der Stütze mit der Systemlinie Riegel – ohne Voute
- C Schnittpunkt der Systemlinie Stütze mit der Systemlinie Riegel - einschließlich Voute
- D Schnittpunkt vom Anschnitt Riegel an der Stütze mit der Systemlinie Riegel - einschließlich Voute
- E Schnittpunkt der Systemlinie Stütze mit dem Anschnitt des Schubfeldes oben

Hinweis: "Systemlinie Riegel einschließlich Voute" bedeutet hier Winkelhalbierende der Voutenkontur.

K-Eck In der Variante „Riegel über Stütze“ dreht sich die Bedeutung Stütze und Riegel um. Die Voute bezieht sich hier auf die Stütze. Optional können sich hier die Schnittkräfte auf die Stütze oder den Riegel beziehen.

Nd Normalkraft in Richtung der definierten Systemlinie (abhängig vom Bezugspunkt), als Zug positiv

Vzd Querkraft senkrecht zur definierten Systemlinie (abhängig vom Bezugspunkt)

Myd Moment um y

Vorzeichenregelung: siehe Skizze im Dialog „Einwirkung allgemein“ mit den positiv eingetragenen Schnittkraftsymbolen.

Schnittkraftliste

Im unteren Dialogbereich wird die augenblickliche Anzahl der gegebenen Schnittkraftkombinationen in Klammern angezeigt.

Klicken Sie den Button „hinzufügen“, wenn Sie die eingegebenen Schnittkräfte direkt in diese Liste einfügen möchten.

Wollen Sie die Schnittkraftliste verwalten (berechnen, Maximalwert suchen, löschen) können Sie mittels des Buttons „einsehen“ direkt zu deren Ansicht wechseln.

Geometrie

Über die Buttons “Stützenprofil” und “Riegelprofil” rufen Sie den Dialog zur Auswahl bzw. Eingabe eines Querschnitts auf.

Querschnitt auswählen/ändern

Die Querschnitte können über die Abmessungen definiert werden oder aus vorhandenen Profilen ausgewählt werden. Zur Auswahl stehen Doppel-T Profile nach DIN und eine Reihe von Doppel-T Sonderprofilen der Firma ARBED.

- Siehe hierzu [Querschnittsauswahl.pdf](#)

Geometrie

HE300A
 HE300A
 Riegel über Stütze Riegelneigung = °

Eckaussteifung mit Gurt / Stoss
 Zuglasche
 lz= mm lz= mm
 bz= mm a,steg= mm

Schweißnaht Riegel-Stütze

a,gurte= mm a,steg= mm

Aussteifung
 keine Verstärkung

Querschnitt auswählen/ändern

F3: Zurück zum Baum

- 1 - F+L Profildatei
 - I
 - IPE
 - HE-A
 - HE-B
 - HE-M
 - ARBED
 - 3 - Abmessungen Stahl
 - 1 - Doppel-T

Abmessungen [mm]

Name

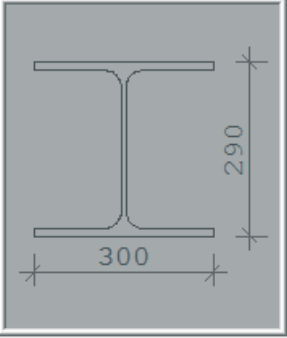
Höhe h =

Breite b =

Steg s =

Flansch t =

Radius r =



Ergebnisse [cm⁴/cm²/cm³]

Iy = <input type="text" value="18263,50"/>	A = <input type="text" value="112,53"/>	Wyo = <input type="text" value="1259,55"/>
Iz = <input type="text" value="6309,56"/>	Aqy = <input type="text" value="70,00"/>	Wyu = <input type="text" value="1259,55"/>
Iyz = <input type="text" value="0,00"/>	Aqz = <input type="text" value="24,54"/>	Wzl = <input type="text" value="420,64"/>
It = <input type="text" value="85,57"/>	ATy = <input type="text" value="55,11"/>	Wzr = <input type="text" value="420,64"/>
	ATz = <input type="text" value="22,45"/>	Wt = <input type="text" value="61,12"/>

Geometrie - T-Eck

Riegelneigung Winkel zwischen der Systemlinie Riegelprofil und der Horizontalen in Grad.

Vouten oben/unten Aufruf des Dialoges zur Definition der Vouten bzw. Eckaussteifungen. Vouten sind mit abgelenktem Gurt oder zusätzlich mit im Riegel durchgehenden Gurt im Sinne einer Eckaussteifung möglich. Am Gurtende können zur Aufnahme der Umlenkkräfte zusätzlich Rippen im Riegel eingegeben werden.

Bei „symmetrischer“ Ausführung ist die Eingabe für die untere Voute inaktiv.

Schweißnahtdicken

a,gurte Schweißnahtdicke an den Gurten des Riegels

a,steg Schweißnahtdicke im Stegbereich des Riegels

Hinweis: Je nach Einstellungen können die Felder für *a,gurte* und *a,steg* inaktiv geschaltet sein – bei automatischer Bemessung werden die Schweißnahtdicken vom Programm gesetzt.

Rippen oben Stützensaussteifung durch Rippen am oberen Riegeflansch → siehe Kapitel [Rippen](#).

Rippen unten Stützensaussteifung durch Rippen am unteren Riegeflansch → siehe Kapitel [Rippen](#).

Hinweis: Es wird eine ausgesteifte Verbindung vorausgesetzt.

Schubfeld Versteifung des Schubfeldes → siehe Kapitel [Schubfeld](#).

Auslastung

Wenn Sie in der Hauptauswahl bzw. unter dem Menüpunkt Bearbeiten auf „Berechnen“ klicken, werden die verschiedenen Auslastungsgrade η zum aktuellen System gerechnet. Dies wird bei Systemänderungen oder bei einem neu eingegebenen System erforderlich.

Bereiche mit $\eta > 1$ werden in der Systemgrafik farblich gekennzeichnet.

Geometrie - K-Eck

Riegelneigung	Winkel zwischen der Systemlinie Riegelprofil und der Horizontalen in Grad.
Riegel über Stütze	Wählen Sie diese Option, wenn der Riegel über die Stütze gezogen werden soll. Hierbei dreht sich der Bezug der Voute auf die Stütze um, ebenso sind die geänderten Bezugspunkte der Schnittgrößen zu beachten, diese können dann optional an Riegel oder Stütze angreifen.
Voute/Montagestoß	Aufruf des Dialoges zur Definition der Voute bzw. des Montagestoßes als DSTV - Schraubverbindung. Der Montagestoß steht in der aktuellen Programmversion nicht in der Variante „Riegel über Stütze“ zur Verfügung.
Zuglasche	Aktivieren Sie diese Option, wenn die Eckverbindung mit aufgeschweißter Zuglasche ausgeführt werden soll. Die notwendigen Eingabefelder werden dann vom Programm aktiv geschaltet. Anderenfalls wird der obere Gurt über das anschließende Profil gezogen und an dessen Steg verschweißt (a,steg).

Geometrie

Stützenprofil: HE 300A

Riegelprofil: HE 300A

Riegel über Stütze Riegelneigung = 0,0 °

Voute/ Montagestoß: Eckaussteifung mit Gurt / Stoss

Zuglasche

lz= 0,0 mm tz= 0,0 mm

bz= 0,0 mm a,steg= 3,0 mm

Schweißnaht Riegel-Stütze

a,gurte= 4,0 mm a,steg= 4,0 mm

Aussteifung

keine Verstärkung

lz	Länge der aufgeschweißten Zuglasche
bz	Breite der aufgeschweißten Zuglasche (max. Breite vom Profil)
tz	Dicke der aufgeschweißten Zuglasche
a,steg	Schweißnahtdicke am Steg des angeschlossenen Profils
a,gurt	Schweißnahtdicke am Gurt längs des Profils bei aufgeschweißter Zuglasche

Verbindung Riegel - Stütze

a,gurte	Schweißnahtdicke an den Gurten des Riegels
a,steg	Schweißnahtdicke im Stegbereich des Riegels
<i>Hinweis:</i>	<i>In der Variante „Riegel über Stütze“ beziehen sich die Schweißnähte auf die Gurte und den Steg der Stütze.</i>

Hinweis: Je nach Einstellungen können die Felder für a,gurte und a,steg inaktiv geschaltet sein – bei automatischer Bemessung werden die Schweißnahtdicken vom Programm gesetzt.

Rippen	Über diesen Button rufen Sie den Dialog für die Stützensaussteifung durch Rippen am unteren Riegelflansch auf. <i>Hinweis: es wird eine ausgesteifte Verbindung vorausgesetzt.</i> In der Variante „Riegel über Stütze“ handelt es sich hier um die Riegelaussteifung am rechten Stützenflansch.
---------------	--

Schubfeld	Versteifung des Schubfeldes
------------------	-----------------------------

Voute / Montagestoß

Vouten sind mit abgeknicktem Gurt oder zusätzlich mit im Profil durchgehenden Gurt im Sinne einer Eckaussteifung möglich.

Am Gurtende können zur Aufnahme der Umlenkräfte zusätzlich Rippen eingegeben werden. Schließt ein Montagestoß unmittelbar am Gurtende an, werden dort keine Rippen eingegeben, die Umlenkräfte übernimmt dann die Stirnplatte. Beachten Sie den konstruktiven Mindestabstand einer solchen Rippe vom Montagestoß, ggf. wird diese Rippe nach dem Geometrietest vom Programm automatisch gelöscht!

The screenshot shows the 'Rahmenecke' software interface with the following settings:

- Aussteifung unten:**
 - keine Aussteifung
 - Eckaussteifung mit Gurt
 - abgeknickter Gurt
 - Riegelgurt vernachlässigen
 - Rippen im Riegel
 - l = 350,0 mm
 - h = 250,0 mm
- Montagestoß nach EN 1993:**
 - Montagestoß nach EN 1993
 - Berechnungsverfahren: (Komponentenmethode)
 - Verbindungstyp: bündig
 - Schweißnaht:
 - aF = 8,0 mm
 - aS = 5,0 mm
 - Schraubengeometrie M 20 - 10.9 HVR:
 - Größe: M 20
 - dL = 21,0 mm
 - a1 = 0,0 mm
 - a2 = 60,0 mm
 - w3 = 75,0 mm
 - w2 = 0,0 mm
 - ep = 435,0 mm
 - tp = 30,0 mm
 - bp = 300,0 mm
 - üp = 20,0 mm
 - hp = 330,0 mm

Buttons at the bottom: Aussteifung Löschen, OK, Abbrechen.

Montagestoß nach EN 1993 bzw. DSTV

Aktivieren Sie diese Option, um eine Knieeckvariante mit Montagestoß als Schraubverbindung auszuführen.

Berechnungsverfahren

EN 1993

nach Komponentenmethode – unter "Einstellungen" stehen verschiedene Berechnungsoptionen zur Auswahl.

→ siehe hierzu auch [Stahlschlussee – Komponentenmethode.pdf](#)

DSTV

- nach altem Ringbuch (1984) mit S253, Schrauben HV 10.9 und zwei oder vier vertikalen Schraubenreihen

- nach neuem Ringbuch (2000) mit S235 oder S355, Schrauben HV 8.8 oder 10.9 und ausschließlich 2 vertikalen Schraubenreihen mit dem vereinfachten Verfahren ohne Berücksichtigung der aussteifenden Wirkung des Riegelsteiges im Nachweis EPB !

bündig

Ausführung als bündige oder oben überstehende Stirnplatte.

vierreihig

Nur bei Verfahren nach Ringbuch 1984: Wahl zwischen zwei oder vier vertikalen Schraubenreihen.

- ep** Abstand der Stirnplatte (im Sinne Riege­länge am Obergurt).
ep kann nicht kleiner als die (Aussteifungs-) Voutenlänge sein.
- tp** Dicke der Stirnplatte.
- bp** Breite der Stirnplatte.
- üp** Überstand der Stirnplatte unten, bei Verbindungstyp "bündig" auch oben. üp kann auch bis Gurt­dicke negativ sein.
- hp** Die Stirnplattenhöhe kann bei der Variante "überstehend" eingegeben werden.

aF Schweißnaht­dicke an der Flanschen.

aS Schweißnaht­dicke im Stegbereich.

Hinweis: je nach Einstellungen können die Felder für a,gurte und a,steg inaktiv geschaltet sein – bei automatischer Bemessung werden die Schweißnaht­dicken vom Programm gesetzt.

Schrauben

Größe Über diese Auswahlliste wählen Sie die gewünschte Schraubengröße. Nach erfolgter Auswahl schlägt das Programm ein neues Schraubenbild vor. Zusätzlich wird bei Berechnung nach altem Ringbuch eine sinnvolle Stirnplattendicke in Abhängigkeit vom Schraubendurchmesser vorgeschlagen.



Aufruf des Eingabedialoges für die Schraubendetails.

dL Lochdurchmesser, abhängig von der gewählten Schraubenart und –größe.

Schraubenabstände in Richtung Trägersteg

- a1** Abstand der Schraube im Überstand zur Außenkante des Trägers – nur bei überstehender Stirnplatte.
- a2** Abstand der Schraube innen zur Außenkante des Trägers.

Schraubenabstände in Richtung Trägergurte

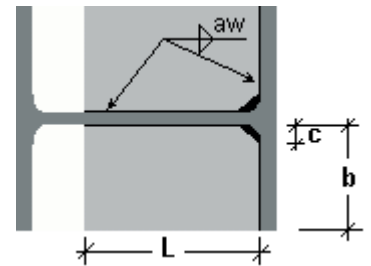
- w2** Randabstand Schrauben.
- w3** Innenabstand Schrauben bei vierreihiger Strinplatte.

Nach jeder Eingabe wird ein Plausibilitätstest folgender Art durchgeführt:

- die minimal zulässigen Schraubenabstände müssen eingehalten werden
- die Summe der Schraubenabstände muss mit dem entsprechenden Plattenabmaß identisch sein
- das Lochleibungsspiel bei Eingabe von dL darf sich für Rohe Schrauben im Bereich von 0,3 bis 2,0 mm, für Passschrauben im Bereich von 0,0 bis 0,3 mm befinden

Rippen

Die Abbildung zeigt die Abmessungen, wie sie im Programm für Rippen verwendet werden, mit t = Rippendicke. Ein Hinweis zu den Eingabefeldern wird jeweils in der Statuszeile (unten links) angezeigt.



durchgehende Rippe

Wenn Sie diese Option ankreuzen, wird ein dreiseitiger Rippenanschluss erzeugt, d.h. die Rippenlänge l ist gleich dem lichten Abstand der Flansche.

Flanschdicke übernehmen

Kreuzen Sie diese Option an, wenn die Rippendicke t von der Flanschdicke des anschließenden Profils übernommen werden soll.

Rippenbreite b

Nicht breiter als die entsprechende Flanschbreite des Profils.

Rippe löschen

Abmessungen der vorhandenen Rippe löschen. Achtung: je nach Voraussetzung zum Nachweis ergänzt das Programm automatisch die Rippe!

Schubfeld

Wählen Sie die entsprechende Option um das Schubfeld durch ein einseitiges Stegblech oder durch eine beidseitige Diagonalsteife zu verstärken.

Stegblechverstärkung

Dicke t Dicke des einseitigen Stegbleches

Sw.naht aw Schweißnahtdicke am Stegblech

Diagonalsteife beidseitig

Dicke t Dicke der Steife

Breite b Breite einer Steife (analog Rippenbreite)

Zum Löschen einer Verstärkung können Sie einfach das Häkchen der Option entfernen.

Schraubendetails

► Voute/Montagestoß ► Schraubengeometrie 

Es werden die Schraubengrößen M12 bis M36 mit den Festigkeitsklassen 4.6 bis 10.9 angeboten. Die Schraube kann als Rohe 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.

Es kann gewählt werden, ob alle Fugen einer Verbindung im Schraubenschaft oder im Schraubengewinde liegen.

Beim DSTV - Stoß werden die Schrauben grundsätzlich vorgespannt. Für die Ausführung nach älterem Ringbuch (1984) sind lediglich HV 10.9 zugelassen, für die Ausführung nach neuerem Ringbuch (2000) zusätzlich auch HV 8.8.

Nach Eingabe der Schraubenart wird der verwendete Lochdurchmesser auf den Regellochdurchmesser der jeweiligen Schraubengröße gesetzt. Dieser kann jedoch in dem zulässigen Intervall innerhalb des Dialoges zum Schraubenbild verändert werden.

Der Regellochdurchmesser beträgt bei M16 z.B. 17 mm für Rohe Schrauben (Lochleibungsspiel 1,0 mm), 17 mm für Passschrauben (Lochleibungsspiel 0,0 mm).

Gleitfeste Verbindungen sind nicht möglich.

Schraube :

Größe	Festigkeit
M 12	8.8
M 16	10.9
M 20	
M 22	
M 24	
M 27	
M 30	
M 36	

Rohe Schraube
 Paßschraube

Schaft in Scherfuge
 Gewinde in Scherfuge

planmäßig vorgespannt
 gleitfest verbunden

Berechnen / Auslastung

Wenn Sie in der Hauptauswahl bzw. unter dem Menüpunkt Bearbeiten auf „Berechnen“ klicken, werden die verschiedenen Auslastungsgrade η zum aktuellen System gerechnet. Dies wird bei Systemänderungen oder bei einem neu eingegebenen System erforderlich. Bereiche mit $\eta > 1$ werden in der Systemgrafik farbig gekennzeichnet.

Auslastung		
η	Sw.-naht =	0,56 Schweißnaht, Stütze
η	Zuglasche =	2,24 Schweißnaht aus N+M
η	Schubfeld =	0,28
η	Rippen =	0,39 Steifen erforderlich!
η	Montage-St. =	1,50 Schweißnaht aus N+M

Nachweisoptionen - Einstellungen

Zur Einstellung der Nachweisoptionen klicken Sie auf den Punkt „Einstellungen“ in der Hauptauswahl.

Änderungen in diesem Dialog wirken sich unmittelbar auf die eingegebene Rahmenecke aus. Erstellen Sie jedoch eine neue Position, so greift das Programm auf Standardeinstellungen zurück. Um Ihre Eingaben zur Standardeinstellung zu machen, betätigen Sie den Button "als Grundeinstellung".

Erf. Mindestdicke der Schweißnähte vorschlagen

Setzen Sie diese Option, um festzulegen, ob die erforderlichen Mindestdicken aller Schweißnähte vom Programm automatisch vorgeschlagen werden sollen. In diesem Falle werden alle Eingabefelder zu Schweißnahtdicken inaktiv gesetzt und nach jedem Berechnen mit dem entsprechenden Wert belegt. Als Untergrenze für Schweißnahtdicken sind 2 mm festgelegt.

Optionen FLSt14

Berechnung

nach jeder Änderung rechnen

erf. Mindestdicken der Schweißnähte vorschlagen

Konstruktive Grenzwerte der Schweißnahtdicken prüfen

zusätzlicher Nachweis im Flansch unter der Zuglasche

EN: Schweißnaht zw. Träger und Stütze volltragfähig


EN: optionaler Nachweis Schubfeld nach Petersen

Konstruktive Grenzwerte der Schweißnahtdicken prüfen

Nur im Zusammenhang mit obiger Option verfügbar. Ist diese Option gesetzt, prüft das Programm den Vorschlag der Schweißnahtdicken anhand der konstruktiven Schweißnahtgrenzen in Abhängigkeit der verbundenen Bauteildicken.

Schnittkraftliste

Mittels der Schnittkraftliste können Sie beliebig viele Schnittkraftkombinationen für das gegebene System tabellarisch verwalten.

Klicken Sie auf das Symbol Schnittkraftliste  oder auf den Button „zur Liste“ im Dialog „[Einwirkung](#)“ um in die Anzeige der Liste zu wechseln.

Sortieren

Durch Anklicken der Titel (Spaltenüberschriften) können Sie jede Spalte auf- bzw. absteigend sortieren.

Darstellung einschränken

Mittels der Optionen unterhalb der Tabelle können Sie die darzustellenden Zeilen filtern.

Sie haben die Möglichkeit zur Darstellung

- aller Schnittkraftkombinationen
- aller Schnittkraftkombinationen, deren Auslastungsgrad mehr als 100% beträgt
- aller Schnittkraftkombinationen, die eine maximale Auslastung zwischen den von Ihnen gewählten Grenzen (in Prozent angegeben) haben. Maximale Auslastung bedeutet hier der maximale Beanspruchungsgrad aus allen geführten Nachweisen. Geben Sie im Feld für Obergrenze 0,0 ein, um alle Schnitte mit einer Auslastung größer der eingegebenen Untergrenze darzustellen.

Löschen

Durch Anklicken des Buttons „Löschen“ werden markierte Schnittkraftkombinationen gelöscht.

Mittels „Hochsteltaste“ (Shift-Taste) bzw. von „Strg“ können mehrere Zeilen gleichzeitig markiert werden.

Ausgabe

Klicken Sie auf den Button „Ausgabe“, um die Ergebnisse aller markierten Schnittkraftkombinationen am Bildschirm anzuzeigen. Auch hierzu können Sie die Mehrfachauswahl zum Gruppieren der auszugebenden Schnitte verwenden.

Ohne weitere Auswahl wird die Schnittkraftkombination der aktiven Zeile (Fokus) ausgegeben: nicht zu verwechseln mit der Schnittkraftkombination aus der Systemeingabe!

Im Ausgabedokument erscheint zusätzlich eine Zeile mit der Nummer der Schnittkraftkombination(-en).

Bearbeiten

Klicken Sie auf den Button „Bearbeiten“, um in den Dialog der Schnittkrafttabelle zu wechseln. Dort können neue Schnittkraftkombinationen hinzugefügt bzw. die vorhandenen Schnittgrößen bearbeitet (verändert) werden.

Berechnung

Klicken Sie auf den Button „Berechnen“, um für alle Schnitte eine Neuberechnung auszulösen.

Zum System


Doppelklicken Sie auf eine Schnittkraftkombination in der Tabelle oder auf den Button „zum System“, um diese gewählten Schnittgrößen in den Eingabedialog zu übernehmen.

Schnittkrafttabelle

In diesem Dialog können Sie die gegebenen Schnittkraftkombinationen tabellarisch bearbeiten und weitere hinzufügen.

Die zur Verfügung stehenden Spalten (Schnittkräfte) hängen vom gewählten System ab.

Erläuterungen zu den Eingaben entnehmen Sie bitte dem Dialog „[Einwirkung](#)“ zur Variante T-Eck bzw. K-Eck.

Hinweis: Einige Eingabefelder sind mit Auswahllisten unterlegt. Zum Ausklappen der Liste klicken Sie auf .



	Bauteil	Punkt	Nd	Myd	Vzd	Bauteil	Punkt	Nd	Myd	Vzd
1	2: Riegel	A	-50,00	-100,00	50,00					
2		A								
3		B								
4		C								
		D								

Ausgabe

Ausgabe der Systemdaten, Ergebnisse und Grafik auf Bildschirm oder Drucker.

Über den Punkt Ausgabe starten Sie den Ausdruck bzw. die Anzeige auf Bildschirm.

Ausgabeprofil Hier können Sie den Umfang der Ausgabe (Ausgabeprofil) festlegen/einschränken.

Word Die Ausgabe wird an das Textverarbeitungsprogramm MSWord übergeben, sofern dieses auf Ihrem Rechner installiert ist. In MSWord können Sie dann bei Bedarf die Ausgabe editieren/formatieren.

Bildschirm Anzeige der Werte in einem Textfenster

Drucker Starten der Ausgabe auf den Drucker

Über Datei – Seitenansicht wird eine Seitenvorschau im PDF-Format erstellt, die Sie direkt ausgeben können.

Ausgabeprofil

Über das Ausgabeprofil können Sie Umfang und Inhalt der Ausgabe bestimmen. Nur die markierten Optionen werden ausgegeben. Je nach Kontext der aktiven Verbindungsvariante können bestimmte Optionen gesperrt sein.

Kurzausdruck Option für die Ausgabe mit oder ohne Zwischenwerte (Option nicht markiert).

Nachweis

Schubfeld Ausgabe der Schubfeldnachweise.

Rippen Ausgabe der Rippennachweise sowie der Nachweise zu den Lasteinleitungen.

Zuglasche Ausgabe der Nachweise in der Zuglasche, sofern vorhanden.

Aussteifung Ausgabe der Nachweise im (Vouten-) Aussteifungsbereich, sowie der Nachweise in den Gurten durch die Teilschnittgrößen.

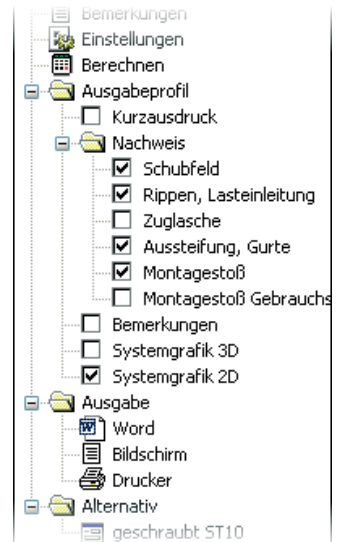
Montagestoß Ausgabe des Nachweises der DSTV – Verbindung, sofern vorhanden.

Gebrauchstaugl. Nur im Zusammenhang mit Montagestoß nach älterem Ringbuch.

Bemerkungen Ihre eingegebenen Bemerkungen zum System.

Systemgrafik2D Grafik des Rahmenknotens als 2D-Darstellung mit Details (Vermaßung bzw. Bezeichnung).

Systemgrafik3D 3D-Darstellung des Rahmenknotens in Isometrieansicht von vorn.



Direktübergabe an ST10 – Geschraubte Rahmenecke






Das eingegebene System kann an das Programm ST10 übergeben werden und dort als geschraubte Verbindung weiter bearbeitet werden. Übergeben wird die Schnittkraftkombination der Systemeingabe, ggf. umgerechnet auf den Bezugspunkt A.

Aktivieren Sie hierzu den entsprechenden Punkt in der Hauptauswahl (unter „Alternativ“) bzw. den Menüpunkt „Bearbeiten“ und dort „geschraubt ST10“.

Programmspezifische Symbole

Je nach Programm stehen zusätzlich zu den Standardsymbolen weitere Symbole/Symbolleisten für programmspezifische Funktionen zur Verfügung.



-  Schnittkraftliste
-  Anschluss 3D
-  Maßlinien ein/ausblenden
-  Beschriftung ein/ausblenden
-  Schnittgrößen ein/ausblenden

Literatur

- [1] DIN 18800, November 1990, Teil1.
- [2] PETERSEN, CHR.: *Stahlbau*. 3. Auflage. Vieweg & Sohn, Braunschweig , Wiesbaden 1993.
- [3] Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau, 2. Auflage. Deutscher Stahlbau - Verband DSTV in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Ausschuss für Stahlbau (DASt). Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH, Köln 1984.
- [4] G. SEDLACEK; K. WEYNAND; S. OERDER: Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau, 1. Auflage. Deutscher Stahlbau-Verband DSTV, Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH, Köln 2000.
- [5] J. LINDNER; J. SCHEER; H. SCHMIDT (HRSG.): *Stahlbauten. Erläuterungen zu DIN 18800 Teil 1 bis Teil 4 (Beuth Kommentare)*. Beuth, Berlin, Köln; Ernst & Sohn, Berlin 1993.
- [6] E. KAHLMEYER: *Bemessung und Konstruktion Träger - Stützen - Verbindungen*. 1. Auflage. Werner, Düsseldorf 1993.
- [7] R.KINDMANN; M.STRACKE: *Verbindungen im Stahl- und Verbundbau*. 1. Auflage. Ernst & Sohn, Berlin 2003.
- [8] DIN EN 1993-1