



## System

Bei der Berechnung einer Position wird zwischen dem Nachweis eines komplett vorgegebenen Anschlusses und der Ermittlung der erforderlichen Nahtdicken eines definierten Nahtbildes mit festgelegten Nahtlängen unterschieden. Beide Vorgehensweisen werden auf der Grundlage der DIN EN 1993-1-8 [1],[2] ausgeführt.

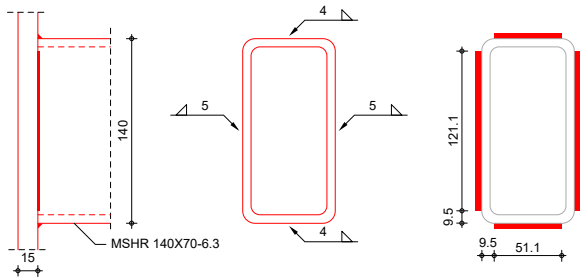


Bild 1. Grafische Systemausgabe

## Material/Querschnitt

### Freie Eingabe

Bei der freien Eingabe der Schweißnähte können beliebig viele Nähte geometrisch unabhängig definiert werden. Sie werden dabei über die Koordinaten ihres Anfangs- und Endpunkts und über ihre Nahtdicke festgelegt. Zusätzlich muss jeder Naht zur Überprüfung ihrer Grenzdicke und -länge nach DIN EN 1993-1-8 [1], [2] eine Blechdicke zugeordnet werden.

### Standard- und Schweißprofile

Die Modellierung des Nahtbildes kann auch anhand von Standardprofilen oder I-förmigen, einfach- oder doppelt-symmetrischen Schweißprofilen erfolgen. Ausrundungen werden bei den Schweißnähten an Standardprofilen nicht berücksichtigt.

Die Auswahl über Profilvereihen erlaubt alle gängigen Profiltypen, die in den mb-Stammdatens hinterlegt sind.

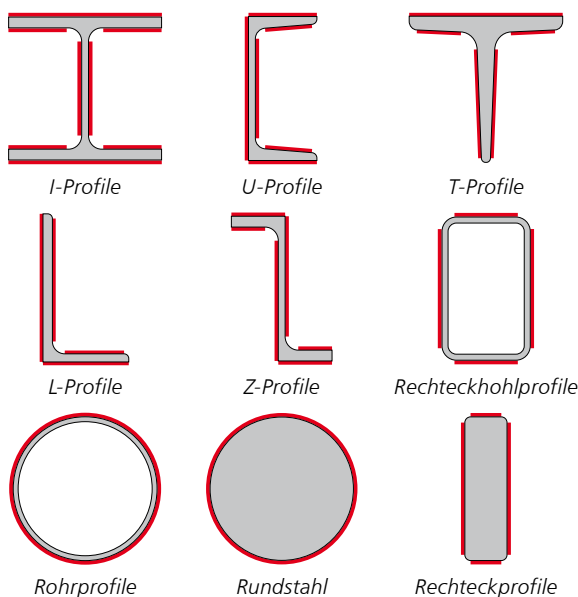


Bild 2. Profilvereihen in den Stammdatens

Alle Profile können gedreht und zum Teil auch gespiegelt werden, um die tatsächliche Lage des Bauteils realitätsgetreu abbilden zu können. Die Schweißnähte folgen hierbei der Lage des Querschnitts. Die Bezeichnung der Nähte richtet sich nach dem nicht gespiegelten Profil in 0°-Lage und bleibt demnach nach dem Drehen und/oder Spiegeln erhalten.

Je nach Profiltyp sind verschiedene Nahtbilder vordefiniert. Die Eingabe von gängigen Anschlussituationen wird dadurch erheblich vereinfacht.

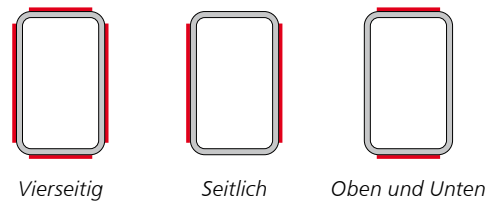


Bild 3. Vordefinierte Nahtbilder bei Rechteckhohlprofilen

Zusätzlich steht bei jedem Profil eine manuelle Eingabe zur Verfügung. Am gewählten Querschnitt kann dort zu jeder Naht die Dicke, die Länge und in einigen Fällen auch eine Bündigkeit eingegeben werden. Diese Eingabevariante ermöglicht beispielsweise auch eine zügige Eingabe querkräftbeanspruchter Anschlüsse von I-Trägern mit Stirnplatte im Stegbereich.

### Anschlussblech

Die Eingabe der Dicke des senkrecht zum angeschlossenen Träger liegenden Blechs ist in jedem der beschriebenen Anschlussvarianten erforderlich und dient zur Kontrolle der Grenzdicken und -längen der Kehlnähte und Bleche nach DIN EN 1993-1-8 [1], [2].

$t$	$\geq 4 \text{ mm}$ $\geq 2,5 \text{ mm}$	Mindestblechdicke Mindestblechdicke bei Hohlprofilen
$a_w$	$\geq 3 \text{ mm}$ $\geq \sqrt{\max t} - 0,5 \text{ mm}$ mit $t \geq 3 \text{ mm}$	gilt für offene Profile und Flacherzeugnisse; in Abh. der Schweißbedingungen darf auf diese Bedingung verzichtet werden; jedoch sollte für Blechdicken $t \geq 30 \text{ mm}$ die Schweißnahtdicke $a_w \geq 5 \text{ mm}$ gewählt werden
$I_{\text{eff}}$	$\geq 6 * a_w \geq 30 \text{ mm}$	

### Belastungen

Als Anschlusschnittgrößen können Momente  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ , Querkräfte  $V_y$ ,  $V_z$  und Normalkräfte  $N_x$  definiert werden.

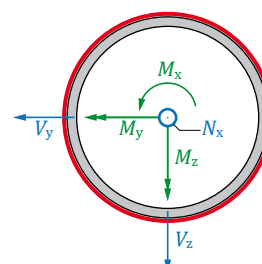


Bild 4. Anschlusschnittgrößen am Beispiel eines Rohrprofils

**Zuordnung von Lasten**

Die Schnittgrößen können einzelnen Nähten oder Nahtgruppen zugeordnet werden, um vereinfachte Berechnungsmodelle nachzubilden und sinnvolle Lastaufteilungen innerhalb der Schweißnähte zu ermöglichen. Dadurch wird gewährleistet, dass auch vereinfachte Berechnungsannahmen abgebildet werden können, wie beispielsweise die Aufnahme des Biegemoments durch die Flanschnähte und der Abtrag von Querkraften durch die Stegnähte bei biegesteifen Anschlüssen von I-Profilen.

Wird keine manuelle Zuordnung gewünscht, werden die eingegebenen Schnittgrößen vom gesamten Nahtbild aufgenommen. Bei fehlender Zuordnung eingegebener Schnittgrößen erfolgt ein entsprechender Hinweis in der Ausgabe.

	Naht	Schnittgrößen
1	Flansch	$N_x, M_y$ ...
2	Steg	$N_x, V_z$ ...

Bild 5. Zuordnung von Schnittgrößen zu Nähten/Nahtgruppen

**Lastübergabe zum Detailnachweis**

Mit der Übergabe von nachweisrelevanten Werten zu Material, Querschnitt und Bemessungsschnittgrößen können Detailnachweise als Zusatz zu den Bauteilnachweispositionen erzeugt werden.

**Lage der Querlasten**

Bei der profilgebundenen Eingabe der Nahtbilder kann die Lage der Querlasten bezogen auf die Ränder, den Schwerpunkt oder den Schubmittelpunkt des Profils eingegeben werden. Bei der freien Nahteingabe wird die Lage der Querlasten über die Eingabe von Lastkoordinaten definiert.

**Nachweise**

**Richtungsbezogenes Verfahren**

Die hervorgerufenen Spannungen werden aufgeteilt in ihre Anteile senkrecht und parallel zur Längsachse der Schweißnaht und normal und rechtwinklig zur Lage der wirksamen Kehlnahtfläche  $A_w$ .

$$A_w = a_w \cdot l_{w,eff} \tag{1}$$

$A_w$  wirksame Kehlnahtfläche  
 $a_w$  Schweißnahtdicke  
 $l_w$  wirksame Länge der Kehlnaht

Daraus ergeben sich die Spannungen:

- $\sigma_{\perp}$  Normalspannung senkrecht zur Nahtachse
- $\sigma_{\parallel}$  Normalspannung parallel zur Nahtachse
- $\tau_{\perp}$  Schubspannung in der Kehlnahtfläche senkrecht zur Nahtachse
- $\tau_{\parallel}$  Schubspannung in der Kehlnahtfläche parallel zur Nahtachse

Die Normalspannungen  $\sigma_{\parallel}$  parallel zur Nahtachse werden bei der Ermittlung der Beanspruchung der Kehlnaht vernachlässigt.

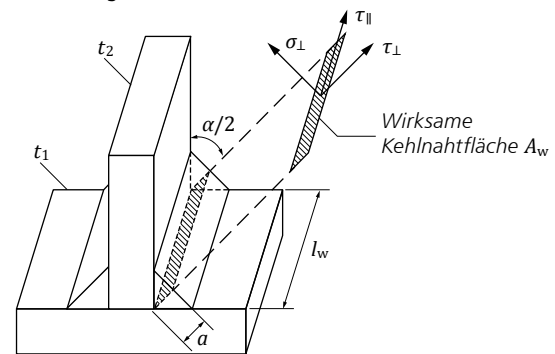


Bild 6. Wirksame Kehlnahtfläche

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir eine/n engagierte/n Mitarbeiter/in für den Bereich:

**Dokumentation/Technische Redaktion**



**Ihr Profil:**

- abgeschlossenes Studium (Uni, FH oder BA) im Bereich Bauingenieurwesen oder Architektur
- sehr gute Kommunikationsfähigkeit
- Text- und Stilsicherheit
- selbstständige und strukturierte Arbeitsweise
- Freude am ständigen Lernen sowie dem Umgang mit Software
- fundierte Erfahrungen in der Anwendung von Software

**Ihre Aufgabe:**

Sie konzipieren, formulieren und redigieren technische Dokumentationen wie Handbücher, Online-Tutorials, Programmbeschreibungen als Fachartikel und Seminarunterlagen. Sie arbeiten beratend mit Kollegen aus den Abteilungen Entwicklung und Qualitätssicherung zusammen, um entwicklungsbegleitend die Umsetzung der Software-Erweiterungen zu unterstützen und diese zu dokumentieren. Sie sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge sprachlich verständlich auszudrücken und dabei anwenderorientiert zu denken.

Neben einwandfreien Umgangsformen erwarten wir Leistungsbereitschaft, eigenverantwortliches Handeln und Teamfähigkeit. Freuen Sie sich auf ein spannendes Aufgabengebiet in einem aufstrebenden, innovativen Unternehmen. Es erwarten Sie ein offenes, von Teamgeist und Erfolgsorientierung geprägtes Arbeitsklima sowie ein auf langfristige Zusammenarbeit angelegter Arbeitsplatz mit attraktiven Konditionen. Auch als Berufseinsteiger sind Sie bei uns willkommen.

Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung sowie eines möglichen Eintrittstermins richten Sie bitte an: mb AEC Software GmbH · Personalabteilung · Europaallee 14 · 67657 Kaiserslautern · personal@mbaec.de

Die Nachweise nach dem richtungsbezogenen Verfahren, werden an jeder Naht des Schweißnahtbildes nach den Gleichungen (2) und (3) durchgeführt. Die Nachweispunkte liegen auf dem gedachten Linienquerschnitt der Naht. Der Schwerpunkt einer Naht wird dabei in der Wurzellinie angenommen.

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad (2)$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0,9 \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}} \quad (3)$$

$f_u$  Zugfestigkeit des schwächeren Bauteils  
 $\beta_w$  Korrelationsbeiwert  
 $\gamma_{M2}$  Teilsicherheitsbeiwert nach [3],[4]

Sofern im Kapitel „System“ die entsprechende Option gewählt wurde, werden bei den profilgebundenen Nahtbildern die erforderlichen Nahtdicken ermittelt. Als Anfangswerte werden hier jeweils die Mindestnahtdicken angesetzt.

Stahlsorte	Korrelationsbeiwert $\beta_w$	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] für Blechdicken $t \leq 40$ mm
S 235	0,8	360
S 275	0,85	430
S 355	0,9	490
S 420	0,88	520
S 460	0,85	540

Tabelle 1. Korrelationsbeiwerte und Zugfestigkeiten nach [1]-[4]

## Ausgabe

Es wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe zur Verfügung gestellt. Der Ausgabeumfang kann in gewohnter Weise gesteuert werden. Neben maßstabstreuen Detailskizzen werden die Schnittgrößen, Kombinationen und Nachweise unter Angabe der Berechnungsgrundlage und Einstellungen des Anwenders in übersichtlicher tabellarischer Form ausgegeben.

Mat./Querschnitt		Material- und Querschnittsangaben nach DIN EN 1993-1-1:2010-12				
Material		$f_y$	$f_u$	E		
		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		
S 235		235,0	360,0	210000		
Nahtfestigkeit		Kombi	$\gamma_{M2}$	$f_{1w,d}$	$f_{2w,d}$	
		ständig/vorüberg.	1,25	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
				360,00	259,20	
Nachweise		Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-8:2010-12				
Ek	Naht	$\sigma_{\perp}$	$\tau_{\perp}$	$\tau_{\parallel}$	$\sigma_{w,Ed}$	$\eta$
		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
5	seitlich	4,78	4,78	0,00	9,56	0,03
11	oben, unten	137,62	137,62	0,00	275,24	0,76*
Zusammenfassung		Zusammenfassung der Nachweise				
Nachweise (GZT)		Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit				
		Nachweis	Ort		$\eta$	
		Schweißnaht	oben, unten OK		0,76	

Bild 7. Ausgabe, Auszug

Dipl.-Ing. (FH) Timo Uhl  
 mb AEC Software GmbH  
 mb-news@mbaec.de

## Literatur

- [1] DIN EN 1993-1-8:2010-12: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen. Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009.
- [2] DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen.
- [3] DIN EN 1993-1-1:2010-12, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
- [4] DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12, Eurocode 3: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
- [5] Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Band 2: Verbindungen und Konstruktionen, Beuth Verlag, 2011.



## Aktuelle Angebote

**S724.de Stahl-Schweißnahtnachweis, allgemeine Geometrie – EC 3, DIN EN 1993-1-1:2010-12** **290,- EUR**

Leistungsbeschreibung siehe nebenstehenden Fachartikel

### Volumen-Pakete

**BauStatik 5er-Paket** **990,- EUR**  
 bestehend aus 5 BauStatik-Modulen deutscher Norm nach Wahl\*

**BauStatik 10er-Paket** **1.690,- EUR**  
 Das klassische Paket bestehend aus 10 BauStatik-Modulen deutscher Norm nach Wahl\*

\* ausgenommen S012, S018, S030, S928, S141.de, S261.de, S410.de, S411.de, S414.de, S630.de, S853.de

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenzen je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Mai 2017

Unterstützte Betriebssysteme:  
 Windows 7 (64) / Windows 8 (64) / Windows 10 (64)