



# 4H-EC3RE Rahmenecke / T-Anschluss

## Leistungsbeschreibung

Seite erweitert Oktober 2024

• Kontakt



• Programmübersicht



• Bestelltext



Handbuch



### weiterführende Detailinformationen

• Eingabebeschreibung ..... • Rechenmethode ..... • Rahmeneckenbeispiele .....

### Infos auf dieser Seite

... als pdf

• Eingabeoberfläche ..... • Stichwortverzeichnis .....   
• Leistungsumfang ..... • Druckdokumente dt./engl. .... • Normen / Literatur .....

## Allgemeine Hinweise zu 4H-EC3-Nachweisprogrammen

### Schnittgrößenimport

Die für das vorliegende Programm erforderlichen Nachweisschnittgrößen können aus den Stabwerksprogrammen

- **4H-NISI**, Ebene Stabtragwerke, und
- **4H-FRAP**, Räumliche Stabtragwerke, importiert werden.

4H-EC3RE kann bis zu **10.000 Schnittgrößenkombinationen** in einem Rechenlauf bearbeiten.

Durch **Markierung** im Stabwerksprogramm können alle gleichartigen Nachweisschnitte / Anschlüsse / Fußpunkte in einem Rutsch an 4H-EC3RE übergeben und nachgewiesen werden.

### Eurocodes und Nationale Anhänge

Die EC-Standardparameter (Empfehlungen ohne nationalen Bezug) wie auch die Parameter der zugehörigen deutschen Nationalen Anhänge (NA-DE) gehören **grundsätzlich** zum Lieferumfang der **pcae**-Software.

Zum Lieferumfang gehört zudem ein Werkzeug, mit dem sogenannte nationale Anwendungsdokumente (NADs) erstellt und verwaltet werden. Hiermit können benutzerseits weitere Nationale Anhänge anderer Nationen erstellt werden.

Weiterführende Informationen zum **Werkzeug**.

### alle pcae-EC 3-Stahlbauprogramme im Überblick

- **4H-EC3BL** - Beul- u. Querschnittsklasse 4-Nachweise
- **4H-EC3BN** - Brandschutznachweis
- **4H-EC3BT** - Biegesteife Trägeranschlüsse
- **4H-EC3BV** - Stahlbau-Basisverbindungen
- **4H-EC3EM** - Ermüdungsnachweis EC 3-1-9
- **4H-EC3FK** - Knotenblech mit freier Anschlusskonfig.
- **4H-EC3FP** - Stahlstützenfuß
- **4H-EC3FS** - biegest. Stirnplattenst. freies Schraubenbild
- **4H-EC3GK** - Stahlbau-Grundkomponenten
- **4H-EC3GT** - Gelenkige Trägeranschlüsse
- **4H-EC3HK** - Hohlprofilknoten
- **4H-EC3IH** - Typisierter IH-Anschluss
- **4H-EC3IM** - Typisierter IM-Anschluss
- **4H-EC3IS** - Typisierter IS,IW,IG,IK-Anschluss
- **4H-EC3KF** - Eingespannter Stützenfuß
- **4H-EC3LK** - Lasteinleitung Kranbahn u. Trägerkreuzung
- **4H-EC3LS** - Laschenstoß
- **4H-EC3NV** - Normalkraftverbindung
- **4H-EC3QN** - Querschnittsnachweise Stahl und Alu
- **4H-EC3RE - Rahmenecke / T-Anschluss**
- **4H-EC3SA** - Schweißnahtanschluss
- **4H-EC3ST** - Stabilität
- **4H-EC3TT** - Biegestoß mit thermischer Trennschicht



Nach EC 3-1-8, 5.3, können **einseitige und zweiseitige Anschlüsse** in Form von zwei getrennten einseitigen Anschlüssen modelliert werden. Bedingung ist jedoch, dass sich die Systemlinien in einem Knotenpunkt schneiden. Diese Vorgehensweise wird im Programm 4H-EC3RE verfolgt.

Für **geschweißte** und **geschraubte** Stirnblechverbindungen sind die beteiligten Grundkomponenten im EC 3-1-8 aufgeführt und werden vom Programm unterstützt.

Da einzelne Grundkomponenten lastabhängig sind, werden für jede Bemessungsgröße die Grundkomponenten ausgewertet sowie die **Biegetragfähigkeit** und **Rotationssteifigkeit** des Anschlusses bestimmt.

Im **Endergebnis** werden die maximale Biegetragfähigkeit, die minimale Rotationstragfähigkeit mit der zugehörigen Anfangsrotationssteifigkeit und Verdrehung des Anschlussknotens angegeben.

Neben der kompletten Berechnung können auch **einzelne Grundkomponenten ausgewählt** und nachgewiesen werden.

Nach EC 3-1-8, 6.2.7, können mit der Komponentenmethode biegebelastete Anschlüsse wirtschaftlich berechnet werden. Bei überwiegender Normalkraftbeanspruchung wird eine konservative Lösung vorgeschlagen.

Das Programm 4H-EC3RE verwendet ein aus der Optimierungstheorie bekanntes Verfahren zur günstigeren Bemessung.

## Leistungsmerkmale

### Rahmenecken

- der **Anschluss** des Trägers an die Stütze kann vertikal (**Var.1**), horizontal (**Var. 2**) oder diagonal (**Var. 3**) erfolgen
- der Anschluss kann geschweißt (nicht Var. 3) oder als geschraubte Stirnblechverbindung ausgeführt werden
- die vertikale geschraubte Stirnblechverbindung kann durch eine geschraubt-geschweißte **Zuglasche** ergänzt werden
- aus Montagegründen kann bei einem vertikalen, geschweißten Anschluss ein Stirnblechstoß im Träger angeordnet werden
- ein diagonaler Anschluss wird als Stirnblechstoß 'über Eck' ausgeführt, wobei sowohl der Stoß *Träger-Träger* als auch derjenige *Stütze-Stütze* berechnet wird
- es kann eine Beuluntersuchung für das **Stützenstegfeld** und/oder das **Trägerfeld** erfolgen (nicht Var. 3)

### T-Anschlüsse

- der **Anschluss** des Trägers an die Stütze kann vertikal (Var.1) oder horizontal (Var. 2) erfolgen
- der Anschluss kann **geschweißt** oder als **geschraubte** Stirnblechverbindung ausgeführt werden
- bei einer beidseitigen Träger-Stützenverbindung (Var. 1) kann je Seite eine beliebige Anschlussart gewählt werden. Die Träger können gegeneinander versetzt angeordnet sein.

### Für alle gilt

- die **Bemessungslasten** müssen i.A. nicht umgerechnet werden.  
Sie können im **Knotenpunkt der Systemachsen** oder im Anschnitt der Verbindung bezogen auf die Systemachsen bzw senkrecht zur Anschlussebene eingegeben werden.  
Es kann zwischen dem Statik- und dem EC 3-Koordinatensystem unterschieden werden.
- die **Schweißnähte** zwischen Träger und Stütze bzw. Träger/Stütze und Stirnblech werden mit dem **Linienmodell** nach dem vereinfachten oder richtungsbezogenen Verfahren nachgewiesen.  
Es handelt sich i.A. um beidseitig angeordnete Kehlnähte, deren Eingabewerte zur wirksamen Nahtdicke jeweils für beide Seiten gelten.
- ein Träger kann **geneigt** sein und/oder mit einer **Voute** verstärkt werden.  
Rahmenecke: Die Voute kann nur bei Variante 1 angeordnet werden.  
T-Anschluss: Die Voute kann nur bei horizontaler, nicht geneigter Trägerachse angeordnet werden.  
Ist der Träger gevoutet, kann der Voute-Trägeranschluss zusätzlich nachgewiesen werden. In diesem Bereich können **Trägersteifen** angeordnet sein.  
Es wird davon ausgegangen, dass zwischen der Anschlussebene und dem Voute-Trägeranschluss keine äußeren Lasten eingetragen werden.
- die Stütze des vertikalen Anschlusses (**Var.1**) kann durch Stegbleche und/oder **Stegsteifen** verstärkt werden; bei horizontalem Anschluss (**Var.2**) können Stegsteifen im Träger angeordnet sein
- bei geschweißten Anschlüssen wird am Kopf der Stütze ein **Zugblech** angeordnet und nachgewiesen (Rahmenecke Var. 2 analog)
- die Zug- und Drucksteifen werden bezüglich ihrer Querschnittstragfähigkeit und Anschlussschweißnähte

nachgewiesen. Für die Drucksteifen wird der **Beulnachweis** geführt.


- die **Querschnittstragfähigkeiten** von Träger und Stütze können mit den Nachweisverfahren *Elastisch-Elastisch* oder *Elastisch-Plastisch* nachgewiesen werden
- für das **Stützenstegfeld** und/oder das **Trägerstegfeld** kann zusätzlich zur Komponentenmethode (Gk 1) ein elastischer Schubfeldnachweis durchgeführt werden (nicht Rahmenecke Var. 3)
- im Stirnblech können beliebig viele **Schraubenreihen** (2 Schrauben je Reihe) mit frei definierbaren Abständen angeordnet werden.

Es kann gewählt werden, wie viele der Schraubenreihen zur **Ermittlung** der Biege- und Abschertragfähigkeit herangezogen werden sollen. Vereinfachend kann eingestellt werden, dass alle Schraubenreihen betrachtet werden.

- bei Stirnblechanschlüssen mit überwiegender Normalkraftbeanspruchung werden durch geeignete Optimierungsstrategien realitätsnahe Schraubentragfähigkeiten ermittelt
- **Stützen- und Trägerprofil** können entweder dem **pcae**-eigenen **Profilmanager** entnommen oder als typisierter Querschnitt **parametrisiert** eingegeben werden
- die Parameter der **Schrauben** und **Stahlsorten** können entweder über deren Bezeichnungen einer **pcae**-eigenen Listbox entnommen oder vom Anwender vorgegeben werden
- die Verbindung wird **maßstäblich** sowohl am Bildschirm als auch in der Druckliste dargestellt.  
Die Bildschirmgrafik kann in einem separaten Fenster oder in der Programmoberfläche angezeigt werden.
- im **Ausgabeprotokoll** wird bei Bedarf der Rechenweg in ausführlicher Form dargestellt, so dass jeder Zahlenwert nachvollzogen werden kann. Natürlich kann das Statikdokument auch wesentlich reduziert werden.
- Export der Konstruktionszeichnung im DXF-Format zur Weiterbearbeitung in einem CAD-System
- für Standard-Verbindungen kann eine reduzierte Eingabemaske gewählt werden
- die Eingabedaten können über eine **Copy-Paste-Funktion** in ein anderes Bauteil übertragen werden

Stichwortverzeichnis








• **Rechenlaufsteuerung**

- Allgemeines ..... 
- Teilsicherheitsbeiwerte ..... 
- Stahlsorte ..... 
- Schrauben ..... 
- Anschlussstyp ..... 
- Komponentenmethode ..... 
- Nachweise ..... 
- Verschiedenes ..... 

• **Profile / Verstärkungen**

- Profile ..... 
- Verstärkungen ..... 

• **Anschlussparameter**

- Anschlusskonfigurationen ..... 
- Rahmenecke ..... 
- T-Anschluss ..... 
- geschweißte Rahmenecke ... 
- geschraubte Rahmenecke .... 
- Besonderh. Neigung / Voute 
- Druckausgabe ..... 





• **Schnittgrößen**

• **Schnittgrößenimport**

• **Ergebnisübersicht**

• **allgemeine Erläuterungen**





• **Komponentenmethode**

- geschraubte Stirnblechverb. 
- geschweißte Verbindung ..... 
- Besonderheiten Vouten ..... 
- ... Normalkraftbeanspruchung 

• **Teilschnittgrößen**

- Transformation Schnittgrößen 

• **Nachweise**

- Querschnittsnachweis ..... 
- Anschlusstragfähigkeit ..... 
- ... mit Teilschnittgrößen ..... 
- Schweißnähte Träger ..... 
- Stegsteifen ..... 
- Zugblech ..... 
- Schubfeldnachweis ..... 
- Beulnachweise ..... 
- Rahmenecke mit Zuglasche 

• **Rotationssteifigkeit**

• **Rotationskapazität**

• **nationale EC-Anhänge**

Druckdokumente

Die Druckliste stellt ein prüfbares Statikdokument dar, das alle notwendigen Informationen zum System, zur Belastung und zu den Ergebnissen enthält.

Die von **pcae** mitgelieferte Voreinstellung zum Umfang der Druckliste stellt sicher, dass eine Prüfung der Statik ohne weitere Nachfragen durchgeführt werden kann.


Bei einer Reduzierung des Umfangs (etwa um Papier einzusparen) ist die **Prüfbarkeit** nicht unbedingt gewährleistet.





















Die Druckliste enthält auf Wunsch weitere Elemente, die nützliche Informationen enthalten; sie können durch Aktivierung der entsprechenden Option ausgegeben werden.

Die Druckausgabe kann in s/w oder Farbe erfolgen. Die folgenden pdf-Dokumente sind in Farbe gesetzt.

Der vorliegende Druck erfolgt mit der Einstellung *minimal* ohne Kopf- und Fußzeilen. Mit dem Programm **PROLOG** kann über die Standardmöglichkeiten hinaus benutzerseits ein individuelles Statikdokument bereits in den Druck eingebaut werden, das dann auch individuelle Kopf- und Fußzeilenbereiche enthält.

Die **englischsprachige** Druckdokumentenausgabe gehört zum Lieferumfang von 4H-EC3RE.

 Die nachfolgend aufgeführten Beispielbauteile können über den nebenstehend dargestellten Button bei der Erzeugung eines neuen Bauteils aus dem Netz heruntergeladen werden.

	deutsch	englisch
• Bsp. geschweißte Rahmenecke .....		
• Bsp. Beulen und Schubfeld .....		
• Bsp. T-Anschluss geschweißt / geschraubt .....		
• Bsp. T-Anschluss geschraubt .....		
• Bauforum Stahl, 3.5 .....		
• Wagenknecht 7.7.2 .....		
• Wagenknecht 7.7.1 .....		
• Kindmann / Stracke 3.9.6 .....		
• Kahlmeyer 7.3.1 .....		
• Kindmann / Krüger 11.5.11 ( ! Literaturquelle fehlerhaft ! ) .....		
• Bsp. Beulen .....		

verarbeitete Normen und Literatur

Normen

- DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1991-1-2, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf Tragwerke; Deutsche Fassung EN 1991-1-2, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1991-1-2/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf Tragwerke; Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe September 2015
- DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-1/A1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005/A1:2014, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Juli 2014
- DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und

Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;  
Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2018

- DIN EN 1993-1-2, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1993-1-2, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-2/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-3, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche; Deutsche Fassung EN 1993-1-3:2006 + AC:2009, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-3/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-5, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile; Deutsche Fassung EN 1993-1-5:2006 + AC:2009 + A1:2017 + A2:2019, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Oktober 2019
- DIN EN 1993-1-5 Berichtigung 1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile; Deutsche Fassung EN 1993-1-5:2006 + AC:2009 + A1:2017 + A2:2019, Berichtigung 1, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Juli 2020
- DIN EN 1993-1-5/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile; Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-8, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN EN 1993-1-8/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe November 2020
- DIN EN 1999-1-1, Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln; Deutsche Fassung EN 1999-1-1:2007 + A1:2009 + A2:2013, Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe März 2014
- DIN EN 1999-1-1/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln; Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe Dezember 2010
- DIN 18800-1, Stahlbauten – Teil 1: Bemessung und Konstruktion; Deutsches Institut für Normung e.V., Ausgabe März 2018

## **Bemessung**

- E. Kahlmeyer, K. Hebestreit, W. Vogt: Stahlbau nach EC3, Bemessung und Konstruktion, Träger - Stützen - Verbindungen, 6. Auflage, Werner-Verlag, 2012
- R. Kindmann, M. Stracke: Verbindungen im Stahl- und Verbundbau, 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2012
- R. Kindmann, M. Krüger: Stahlbau Teil 1: Grundlagen, 5. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2013
- R. Kindmann: Stahlbau Teil 2: Stabilität und Theorie II. Ordnung, 4. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2008
- R. Kindmann, J. Frickel: Elastische und plastische Querschnittstragfähigkeit, Grundlagen, Methoden, Berechnungsverfahren, Beispiele, Verlag Ernst & Sohn, 2002
- G. Wagenknecht: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Band 1: Tragwerksplanung, Grundlagen, 5. Auflage, Bauwerk BBB, Beuth Verlag GmbH, 2014
- G. Wagenknecht: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Band 2: Verbindungen und Konstruktionen, 3. Auflage, Bauwerk BBB, Beuth Verlag GmbH, 2011
- G. Wagenknecht: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Band 3: Komponentenmethode, Bauwerk BBB, Beuth Verlag GmbH, 2014
- D. Ungermann, K. Weynand, J.-P. Jaspart, B. Schmidt: Momententragfähige Anschlüsse mit und ohne Steifen, Stahlbau Kalender 2005, Verlag Ernst & Sohn, 2005
- D. Ungermann, S. Schneider: Stahlbaunormen DIN EN 1993-1-8: Bemessung von Anschlüssen, Stahlbau Kalender



2013, Verlag Ernst & Sohn, 2013

- D. Ungermann, M. Feldmann, O. Oberegge et.al.: Entwicklung eines Bemessungsmodells für geschraubte, momententragfähige Kopfplattenverbindungen mit 4 Schrauben in einer Schraubenreihe auf der Grundlage der prEN 1993-1-8:2003: Forschungsbericht zum Forschungsvorhaben AiF Nr. 15059, Deutscher Ausschuss für Stahlbau (DAST), Stahlbau Verlags- und Service GmbH, 2009
- Björn Schmidt: Zum Tragverhalten von geschraubten momententragfähigen Stirnplattenverbindungen mit 4 Schrauben in jeder Schraubenreihe, Dissertation, TU Dortmund, 2008
- Beispiele zur Bemessung von Stahltragwerken nach DIN EN 1993 Eurocode 3, bauforumstahl e.V., Verlag Ernst & Sohn GmbH & Co. KG
- K. Weynand, R. Oerder: Typisierte Anschlüsse im Stahlnhochbau nach DIN EN 1993-1-8, Stahlbau Verlag- und Service GmbH, Gesamtausgabe 2013, 2013
- K. Weynand, R. Oerder, B. Gorgels: Typisierte Anschlüsse im Stahlnhochbau nach DIN EN 1993-1-8, Stahlbau Verlag- und Service GmbH, Ergänzungsband 2018, 2018
- J.-P. Jaspart, K. Weynand: Design of Joints in Steel and Composite Structures, ECCS Eurocode Design Manuals, Berlin, 2016
- L. Nasdala, B. Hohn, R. Rühl: Bemessung von Stirnplattenanschlüssen mit elastomerer Zwischenschicht, Bauingenieur, Bd. 80, Dezember 2005
- Y. Ciupack, H. Pasternak: Thermisch getrennte Stirnplattenstöße, Bauingenieur, Bd. 88, Dezember 2013
- Druckschrift Kerncompactlager, Calenberg Ingenieure GmbH, Salzhemmendorf, [www.calenberg-ingenieure.de](http://www.calenberg-ingenieure.de)
- ECCS Document No. 126: European Recommendations for the Design of Simple Joints in Steel Structures. ECCS TC10 - Structural Connections, 2009. J.P. Jaspart, J.F. Démonceau, S. Renkin, M.L. Guillaume
- D. Ungermann, R. Puthli, Th. Ummenhofer, K. Weynand: Eurocode 3, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, Band 2: Anschlüsse, DIN EN 1993-1-8 mit Nationalem Anhang, Kommentar und Beispiele, 2015
- B. Braun, U. Kuhlmann: Bemessung und Konstruktion von aus Blechen zusammengesetzten Bauteilen nach DIN EN 1993-1-5, Stahlbau-Kalender 2009, Verlag Ernst & Sohn, 2009
- U. Kuhlmann, A. Zizza, B. Braun: Stahlbaunormen DIN EN 1993-1-5: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Plattenförmige Bauteile, Stahlbau Kalender 2012, Verlag Ernst & Sohn, 2012
- R. Timmers, G. Lener, F. Sinur, B. Kövesdi, R. Chacon: Stabilitätsnachweise nach EN 1993-1-5 - Theorie und Beispiele, Stahlbau-Kalender 2015, Verlag Ernst & Sohn, 2015
- M. Feldmann, U. Kuhlmann, M. Mensinger: Entwicklung und Aufbereitung wirtschaftlicher Bemessungsregeln für Stahl- und Verbundträger mit schlanken Stegblechen im Hoch- und Brückenbau: Forschungsbericht zum Forschungsvorhaben AiF Nr. 14771, Deutscher Ausschuss für Stahlbau (DAST), Stahlbau Verlag GmbH, 2008
- C. Seeßelberg: Kranbahnen, 4. Auflage, Bauwerk BBB, Beuth Verlag GmbH, 2014
- A. Steurer: Das Tragverhalten und Rotationsvermögen geschraubter Stirnplattenverbindungen, Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich, Zürich, Dezember 1999
- T. Laufs, C. Radlbeck: Aluminiumbau-Praxis nach Eurocode 9, Berechnung und Konstruktion, Bauwerk, Bauwerk, Beuth-Verlag GmbH, 2015
- J.-M. Franssen, P. Vila Real: Fire Design of Steel Structures, 2nd Edition, ECCS - European Convention for Constructional Steelwork, 2015
- DAST-Richtlinie 027: Ermittlung der Bauteiltemperatur feuerverzinkter Stahlbauteile im Brandfall, Ausgabe Nov. 2020
- M. Mensinger, M. Stadler: Brandschutznachweise, Workshop Eurocode 3 – Rechenbeispiele, 8. November 2008, München
- Berechnungsrichtlinie für die Querschnitts- und Stabbemessung nach Eurocode 3 mit Schwerpunkt auf semi-kompakten Querschnitten; TU Graz Institut für Stahlbau, Lessingstr. 25/38010 Graz
- W. Martin:  $\zeta$ -Werte für den Biegedrillknicknachweis von I-Profilen
- J. Lindner, J. Scheer, H. Schmidt: Stahlbauten, Erläuterungen zu DIN 18800 Teil 1 bis Teil 4, Beuth-Kommentare
- J. Lindner: Stabilisierung von Trägern durch Trapezbleche, Stahlbau 56 (1987), S. 9-15
- R. Puthli: Hohlprofilkonstruktionen im Geschossbau - Ausblick auf die europäische Normung, Stahlbau-Kalender 2002, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 2002
- R. Puthli, R. Ummenhofer, J. Wardenier, I. Pertermann: Anschlüsse mit Hohlprofilen nach DIN EN 1993-1-8, Stahlbau-Kalender 2011, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 2011
- J. Wardenier, Y. Kurobane, J.A. Packer, G.J. van der Vegte, X.-L. Zhao: Berechnung + Bemessung von Verbindungen aus Rundhohlprofilen unter vorwiegend ruhender Belastung, CIDECT 1, 2. Aufl. 2008/2011
- J.A. Packer, J. Wardenier, X.-L. Zhao, G.J. van der Vegte, Y. Kurobane: Anschlüsse mit rechteckigen Hohlprofilen

unter vorwiegend ruhender Belastung, CIDECT 3, 2. Aufl. 2009/2012

### **Bestelltext für Ihre e-Mail**

Zur Bestellung des Programms ~~4H~~-EC3RE, Rahmenecke / T-Anschluss, fügen Sie bitte den folgenden Textbaustein per copy ([Strg]+[c]) und paste ([Strg]+[v]) formlos in eine e-Mail mit Ihrer Signatur ein.  
Mailadresse: [dte@pcae.de](mailto:dte@pcae.de)

**Wir bestellen ~~4H~~-RE, Rahmenecke / T-Anschluss, für EUR 490 + MWSt.  
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen ab Eingang in unserem Hause**



© [pcae](#) GmbH Kopernikusstr. 4A 30167 Hannover Tel. 0511/70083-0 Fax 70083-99 Mail [dte@pcae.de](mailto:dte@pcae.de)