








# 4H-EC3ST Stabilität

## Leistungsbeschreibung

Seite überarbeitet März 2024





• Kontakt • Programmübersicht • Bestelltext **Handbuch** 

### weiterführende Detailinformationen

- |   |   |   |
|---|---|---|
| • Nachweise/Profildaten .....  | • Drehbettung .....              | • Ausnutzungen .....                 |
| • System .....                 | • Bemessungsschnittgrößen .....  | • nationale Anhänge Eurocodes .....  |
|   |   | • Nachweise .....                    |

### Infos auf dieser Seite

... als pdf 

- |   |  |  |
|---|--|--|
| • Eingabeoberfläche .....  | • Stichwortverzeichnis .....  | • Beispielausdrucke .....   |
|   |  | • Normen / Literatur .....  |

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

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

### Wesentliche Neuerungen Version 12/2021

- **Stabilitätsnachweise** nach EC 3-1-2 (**Brandfall**)
- drehelastische Einspannung durch **Querträger**
- Berücksichtigung der Schubfeldsteifigkeit von **Trapezblechen**
- die Lauffähigkeit unter dem künftigen Betriebssystem **Windows 11** wird erst ab dieser Programmversion sichergestellt!

Mit dem Programm 4H-EC3ST (Stabilität) können Stabilitätsnachweise nach den Ersatzstabverfahren des Eurocode 3, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, geführt werden.

- die im Folgenden aufgeführten Nachweis können entweder nach EC 3-1-1, 6.3, (bei Raumtemperatur) oder im **Brandfall** nach EC 3-1-2, 4.2, geführt werden.
- **Querschnittsklassifizierung**  
Es können Querschnitte der Klassen 1, 2 oder 3 entsprechend EC 3-1-1, 5.5, nachgewiesen werden.  
Die Nachweisklasse kann vorgegeben oder vom Programm die kleinstmögliche Klasse berechnet werden.

Optional kann eine Ausnutzung der vorhandenen Klasse bezogen auf die mögliche Klasse ausgewiesen werden.

- **Spannungsnachweis**

Nach EC 3-1-1, 6.3.3(2), sind zusätzlich zu den Stabilitätsnachweisen Querschnittsnachweise an den Bauteilenden zu führen, die optional zugeschaltet und in die Gesamttragfähigkeit einbezogen werden können.

Der Querschnittsnachweis erfolgt je nach Querschnittsklasse elastisch (QK 3) oder plastisch (QK 1 + 2). Das elastische Verfahren basiert auf EC 3-1-1, 6.2.1(5), während das plastische Verfahren mit Dehnungsiteration erfolgt.

- **Biegeknicken**

Der Nachweis für Biegeknicken um beide Achsen kann nach EC 3-1-1, 6.3.1, geführt werden.

Optional kann zusätzlich der Nachweis für Drillknicken nach EC 3-1-1, 6.3.1.4, gewählt werden.

Es kann das Versagen um die y-y-Achse und/oder die z-z-Achse berücksichtigt werden.

Der Nachweis des Biegeknickens wird für Doppel-T-, T-, U-, L- sowie rechteckige und runde Hohlprofile geführt.

- **Biegedrillknicken**

Das Biegedrillknicken kann nach EC 3-1-1, 6.3.2, für reine Momentenbelastung oder nach 6.3.3 für kombinierte Normalkraft- und ein- oder zweiachsige Momentenbelastung nachgewiesen werden.

Die Interaktionsparameter werden nach EC 3-1-1, Anh. B, berechnet.

Der Nachweis des Biegedrillknickens wird nur für doppelsymmetrische Doppel-T-Querschnitte geführt.

- die **Materialsicherheitsbeiwerte**  $\gamma_{M0}$  und  $\gamma_{M1}$  können entweder vom Programm nach EC 3-1-1, 6.1(1), gesetzt oder frei vorgegeben werden. Im Brandfall ist zudem der Beiwert  $\gamma_{M,fi}$  verfügbar.
- die NDP-Parameter können über die Parameterliste eines **nationalen Anwendungsdokuments** geändert werden
- als **Querschnittsformen** stehen folgende Profiltypen zur Auswahl



- geschweißtes doppelsymmetrisches I-Profil
  - geschweißtes einfachsymmetrisches I-Profil
  - geschweißtes T-Profil
  - U-Profil
  - L-Profil
  - Rechteckrohr
  - Kreisrohr
- der Stab ist an beiden Enden gabelgelagert
- zusätzlich können **Zwischenlager** in y- oder z-Richtung gewählt werden
- bei Einfeldsystemen kann der **Knicklängenbeiwert** gewählt werden
- der **Wölbeinspanngrad** kann aus der Stirnplattensteifigkeit berechnet oder frei vorgegeben werden
- der Druckgurt kann entweder durch **Trapezbleche** oder **Querträger** seitlich gehalten sein.  
Ist der Druckgurt durch Trapezbleche gestützt, kann dies nach EC 3-1-3, 10.1.5, berücksichtigt werden.  
Die gebräuchlichsten Trapezblechformen sind in einer Datenbank hinterlegt.  
**Trapezbleche** mit Setzbolzen können ebenfalls behandelt werden.  
Es werden sowohl die **Drehbettung** als auch die **Schubfeldsteifigkeit** berücksichtigt.  
Sind **Querträger** zur Stabilisierung des Obergurts vorgesehen, reduzieren sie zudem die Knicklänge.  
Alternativ können Drehbettung und Schubfeldsteifigkeit direkt **vorgegeben** werden.
- der Lastangriffspunkt (Schwerpunkt, Schubmittelpunkt, Trägerober- oder -unterkante) kann vorgegeben werden
- für den Stab können verschiedene **Momentenverläufe** vorgegeben werden  
Die daraus resultierenden Beiwerte  $k_c$ ,  $\zeta$ ,  $C_{my}$ ,  $C_{mz}$ ,  $C_{mLT}$ ,  $k_{yy}$ ,  $k_{zz}$ ,  $k_{zy}$  und  $k_{yz}$  können frei vorgegeben oder vom Programm ermittelt werden.
- **Brandfall**  
Die **Stahltemperatur** kann vorgegeben oder vom Programm berechnet werden.  
Zur Ermittlung der Temperatur ist die Feuerwiderstandsdauer festzulegen. Es wird die Einheitstemperaturkurve verwendet.  
Das Profil kann ungeschützt oder bekleidet sein.  
Eine **Abschattung** durch Wände oder Decken kann berücksichtigt 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**.

Eingabeoberfläche

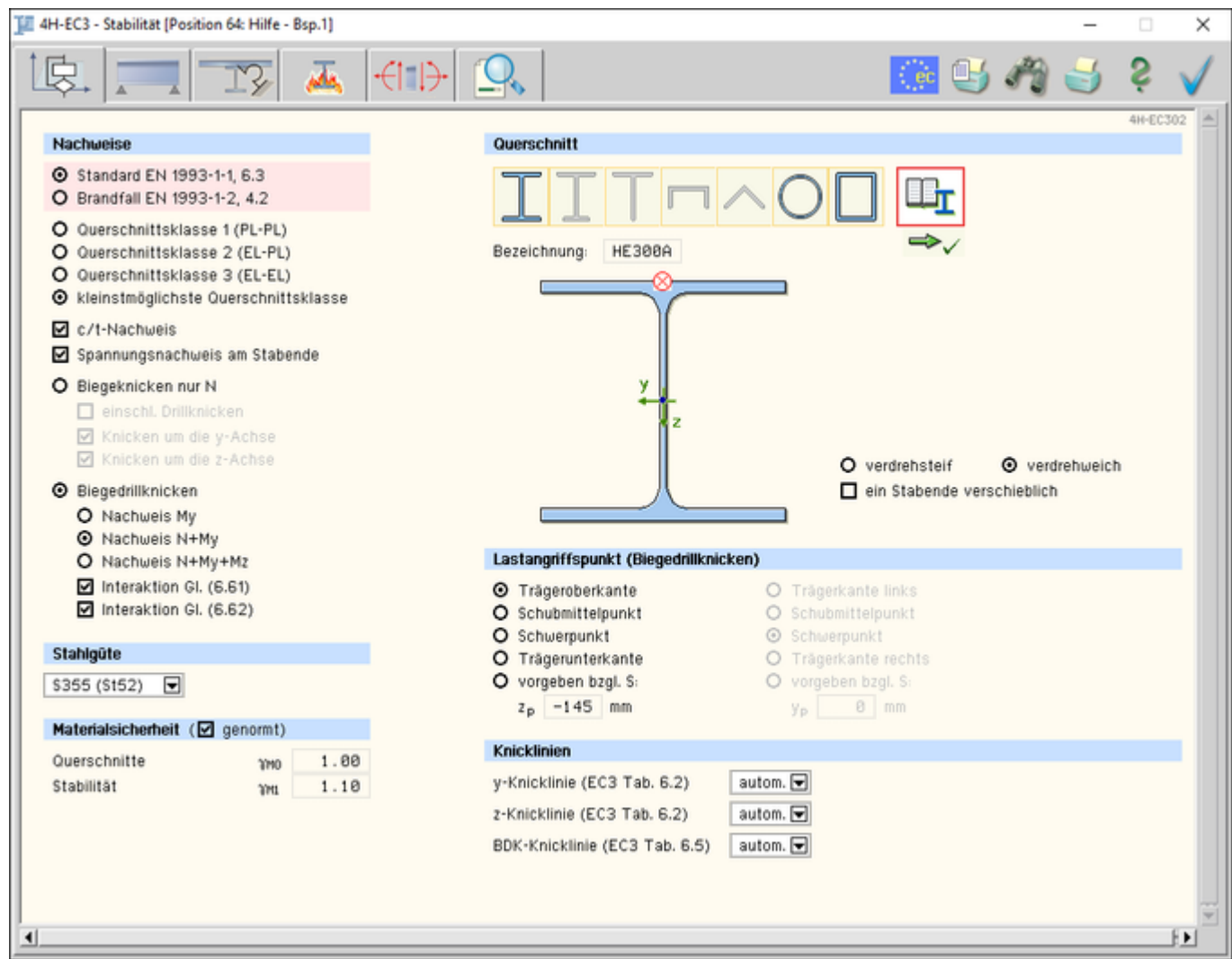


Bild vergrößern

Stichwortverzeichnis

Nachweise / Profildaten

- Nachweise .....
- Stahlgüte .....
- Querschnitt .....

System

- Systemlänge .....
- Zwischenlager .....

Nachweise Brandfall

- Bemessungsschnittgrößen .....
  - Eingabefunktionen .....

Ausnutzungen

- Querschnittsklassifizierung
- Drehfeder- / Schubfeldsteifigkeit
- Nachweis Biegeknicken

- Knicklängenbeiwerte ..... 
  - Wölbeinspanngrad ..... 
  - **Drehbettung**
    - Trapezbleche ..... 
    - Querträger ..... 
    - Vorgabe der Kennwerte ..... 
- **Nachweis Biegedrillknicken**
  - **Stabilität im Brandfall**
  - **Beispiele**

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-EC3ST**.



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

	deutsch	englisch
• Wagenknecht Bd. 1, 3.4.2a .....		
• Wagenknecht Bd. 1, 3.4.2b .....		
• Wagenknecht Bd. 1, 9.5 .....		
• Wagenknecht Bd. 1, 9.7 .....		
• Wagenknecht Bd. 1, 9.14 .....		
• Wagenknecht Bd. 1, 9.13, S. 268 .....		
• Wagenknecht Bd. 1, 9.13, S. 270 .....		
• Kindmann Bd. 2, S.132 .....		
• Kindmann Bd. 2, 5.12 .....		
• Kindmann Bd. 2, 10.6 .....		
• fire design Bsp. 5.4 .....		
• fire design Bsp. 5.5 .....		
• fire design Bsp. 5.7b .....		
• fire design Bsp. 5.8b .....		
• fire design Bsp. 5.9 .....		
• fire design Bsp. 5.8a .....		
• Kommentar EC3 IV.5 .....		
• Kommentar EC3 IV.6 .....		
• Kommentar EC3 IV.7 .....		
• Kommentar EC3 IV.8 .....		
• Kommentar EC3 IV.9 .....		
• Kommentar EC3 IV.12 .....		
• Kommentar EC3 IV.13 .....		

• Bauforum Stahl Beispiel 1.6 .....		
• Bauforum Stahl Beispiel 1.7 .....		
• Bauforum Stahl Beispiel 1.3 .....		
• Onlinehilfe - Bsp. 1 .....		
• Onlinehilfe - Bsp. 2 .....		

## 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 Stahlhochbau nach DIN EN 1993-1-8, Stahlbau Verlag- und Service GmbH, Gesamtausgabe 2013, 2013
- K. Weynand, R. Oerder, B. Gorgels: Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau 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-EC3ST**, Einzelstabsnachweise Biegeknicken/Biegedrillknicken, 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-EC3ST, Einzelstabsnachweise Biegeknicken/Biegedrillknicken, für EUR 390 + MWSt.  
mit Rückgaberecht innerhalb von vier Wochen ab Eingang in unserem Hause**

