

2023

# STAHLBAU KALENDER



Werkstoffe  
Verbindungen

# Inhaltsverzeichnis

[Abdeckung](#)

[Titelblatt](#)

[Copyright-Seite](#)

[Vorwort](#)

[Autor:innenverzeichnis](#)

[1 Stahlbaunormen DIN EN 1993-1-8: Bemessung von Anschlüssen](#)

[Anmerkung zum Abdruck von DIN EN 1993-1-8 Eurocode 3 : Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8 : Bemessung von Anschlüssen](#)

[Nationales Vorwort](#)

[Hintergrund des Eurocode-Programms](#)

[Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes](#)

[Nationale Fassungen der Eurocodes](#)

[Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte \(EN und ETAZ\)](#)

[Nationaler Anhang zu EN 1993-1-8](#)

[1 Allgemeines](#)

[1.1 Anwendungsbereich](#)

[1.2 Normative Verweisungen](#)

[1.3 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln](#)

[1.4 Begriffe](#)

[1.5 Formelzeichen](#)

[2 Grundlagen der Tragwerksplanung](#)

[2.1 Annahmen](#)

[2.2 Allgemeine Anforderungen](#)

[2.3 Schnittgrößen](#)

[2.4 Beanspruchbarkeit von Verbindungen](#)

[2.5 Annahmen für die Berechnung](#)

[2.6 Schubbeanspruchte Anschlüsse mit Stoßbelastung, Belastung mit Schwingungen oder mit Lastumkehr](#)

[2.7 Exzentrizitäten in Knotenpunkten](#)

[3 Schrauben-, Niet- und Bolzenverbindungen](#)

[3.1 Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben](#)

[3.2 Niete](#)

[3.3 Ankerschrauben](#)

[3.4 Kategorien von Schraubenverbindungen](#)

[3.5 Rand- und Lochabstände für Schrauben und Niete](#)

[3.6 Tragfähigkeiten einzelner Verbindungsmittel](#)

[3.7 Gruppen von Verbindungsmitteln](#)

[3.8 Lange Anschlüsse](#)

[3.9 Gleitfeste Verbindungen mit hochfesten 8.8 oder 10.9 Schrauben](#)

[3.10 Lochabminderungen](#)

[3.11 Abstützkräfte](#)

[3.12 Kräfteverteilung auf Verbindungsmittel im Grenzzustand der Tragfähigkeit](#)

[3.13 Bolzenverbindungen](#)

[4 Schweißverbindungen](#)

[4.1 Allgemeines](#)

[4.2 Schweißzusätze](#)

[4.3 Geometrie und Abmessungen](#)  
[4.4 Schweißen mit Futterblechen](#)  
[4.5 Beanspruchbarkeit von Kehlnähten](#)  
[4.6 Tragfähigkeit von Schlitznähten](#)  
[4.7 Tragfähigkeit von Stumpfnähten](#)  
[4.8 Tragfähigkeit von Lochschweißungen](#)  
[4.9 Verteilung der Kräfte](#)  
[4.10 Steifenlose Anschlüsse an Flansche](#)  
[4.11 Lange Anschlüsse](#)  
[4.12 Exzentrisch belastete einseitige Kehlnähte  
oder einseitige nicht durchgeschweißte  
Stumpfnähte](#)  
[4.13 Einschenkiger Anschluss von Winkelprofilen](#)  
[4.14 Schweißen in kaltverformten Bereichen](#)  
[5 Tragwerksberechnung, Klassifizierung und  
statische Modelle](#)  
[5.1 Tragwerksberechnung](#)  
[5.2 Klassifizierung von Anschlüssen](#)  
[5.3 Statisches Modell für Träger-Stützenanschlüsse](#)  
[6 Anschlüsse mit H- oder I-Querschnitten](#)  
[6.1 Allgemeines](#)  
[6.2 Tragfähigkeit](#)  
[6.3 Rotationssteifigkeit](#)  
[6.4 Rotationskapazität](#)  
[7 Anschlüsse mit Hohlprofilen](#)  
[7.1 Allgemeines](#)  
[7.2 Berechnung und Bemessung](#)  
[7.3 Schweißnähte](#)  
[7.4 Geschweißte Anschlüsse von KHP-Bauteilen](#)

[7.5 Geschweißte Anschlüsse von KHP- oder RHP-Streben an RHP-Gurtstäbe](#)

[7.6 Geschweißte Anschlüsse von KHP- oder RHP-Streben an I- oder H-Profil Gurtstäbe](#)

[7.7 Geschweißte Anschlüsse von KHP- oder RHP-Streben an U-Profil Gurtstäbe](#)

[Literatur zu den Kommentaren](#)

[2 Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen \(MVV TB\), Normen und Bescheide im Stahlbau](#)

[1 Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen \(MVV TB\)](#)

[2 Normen und Richtlinien für den Stahlbau](#)

[3 Bescheide des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt \(Stand: Oktober 2022\)](#)

[3.1 Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen/allgemeine Bauartgenehmigungen](#)

[3.2 Europäische Technische Bewertungen](#)

[3 Träger mit großen Stegöffnungen nach der neuen EN 1993-1-13, EN 1993-1-2, EN 1994-1-1 und EN 1994-1-2](#)

[1 Einleitung](#)

[2 Entwicklung des Eurocodes für Träger mit großen Stegöffnungen](#)

[3 Bemessungskonzept und Bemessungsgrundsätze](#)

[3.1 EN 1993-1-13](#)

[3.2 EN 1993-1-2](#)

[3.3 EN 1994-1-1](#)

[3.4 EN 1994-1-2](#)

[4 Bemessung eines Verbundträgers mit weit auseinanderliegenden und eng beieinanderliegenden Stegöffnungen](#)

[4.1 Hinweis zu den verwendeten Normen](#)

[4.2 Beschreibung des Verbundträgers](#)

[4.3 Lastannahmen](#)

[4.6 Nutzungsphase \(Verbundträger\) – rechteckige Öffnung](#)

[4.7 Nutzungsphase \(Verbundträger\) – dicht beieinanderliegende runde Öffnungen](#)

[5 Bemessung eines Verbundträgers mit weit auseinanderliegenden und eng beieinanderliegenden Stegöffnungen – Bauzustand – Stahlträger](#)

[5.1 Bauzustand – rechteckige Öffnung](#)

[5.2 Bauzustand – dicht beieinanderliegende runde Öffnungen](#)

[5.3 Bauzustand – Biegedrillknicken](#)

[6 Heißbemessung eines geschützten Stahlträgers mit weit auseinanderliegenden Öffnungen](#)

[6.1 Lastannahmen](#)

[6.2 Momentenbeanspruchbarkeit im Bereich der rechteckigen Öffnung](#)

[6.3 Querkraftbeanspruchbarkeit im Bereich der rechteckigen Öffnung](#)

[6.4 Querkraftbeanspruchbarkeit der T-Profile unter Vierendeel-Biegung](#)

[6.5 Stegbeulen/Biegeknicken des Stags neben weit auseinanderliegenden Öffnungen](#)

[6.6 Querkraft- und Momentenbeanspruchbarkeit zwischen zwei dicht beieinanderliegenden Öffnungen](#)

[6.7 Biegeknicken des Stegpfostens zwischen zwei dicht beieinanderliegenden Öffnungen](#)

6.8 Biegedrillknicken

6.9 Kritische Temperatur zur Festlegung der Brandschutzbeschichtung

7 Heißbemessung eines geschützten Verbundträgers mit weit auseinanderliegenden Öffnungen

7.1 Temperaturverteilung

7.2 Lastannahmen

7.3 Schubverbindung, Längsschubtragfähigkeit der Kopfbolzendübel

7.4 Momentenbeanspruchbarkeit im Bereich der Öffnung

7.5 Querkraftbeanspruchbarkeit im Bereich der Öffnung

7.6 Querkraftbeanspruchbarkeit der T-Profile unter Vierendeel-Biegung

7.7 Stegbeulen/Biegeknicken des Stags neben weit auseinanderliegenden Öffnungen

7.8 Kritische Temperatur zur Festlegung der Brandschutzbeschichtung

Literatur

4 Neue Entwicklungen in prEN 1993-1-4:2022

1 Einleitung

2 Werkstoffe

2.1 Neuer Normentext

2.2 Allgemeines zum Einsatz von nichtrostenden Stählen im Bauwesen

2.3 Anmerkungen zu Abschnitt 5.1.1, 5.1.2, 5.1.5: Nichtrostende Stahlsorten und Festigkeitsklassen

2.4 Nichtlineares Materialverhalten

[2.5 Anmerkungen zu Abschnitt 5.1.2.3:  
Kaltumgeformte Profile – Werkstoffeigenschaften](#)

[2.6 Anmerkungen zu Abschnitt 5.1.3:  
Bruchzähigkeit – Werkstoffwahl zur Vermeidung  
von Sprödbuch](#)

[2.7 Anmerkungen zu Abschnitt 5.1.4: Eigenschaften  
in Dickenrichtung](#)

[2.8 Werkstoffauswahl und Dauerhaftigkeit \(Anhang  
A der prEN 1993-1-4:2022\)](#)

[2.9 Verbindungsmittel](#)

[3 Tragwerksberechnung](#)

[3.1 Neuer Normentext](#)

[3.2 Allgemeines](#)

[3.3 Anmerkungen zu 7.3: Imperfektionen](#)

[3.4 Anmerkungen zu 7.4: Berechnungsverfahren  
unter Berücksichtigung des nichtlinearen  
Werkstoffverhaltens](#)

[3.5 Anmerkungen zu 7.5: Einstufung in  
Querschnittsklassen](#)

[4 Grenzzustände der Tragfähigkeit](#)

[4.1 Allgemeines](#)

[4.2 Tragwerksberechnung und Einstufung in  
Querschnittsklassen](#)

[4.3 Teilsicherheitsbeiwerte](#)

[4.4 Querschnittsbeanspruchbarkeit](#)

[4.5 Stabilitätsnachweise für Bauteile](#)

[4.6 Verformungsbasierte Bemessung nach der  
Continuous Strength Method \(CSM\) – Anhang B der  
prEN 1993-1-4:2022](#)

[5 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit](#)

[5.1 Neuer Normentext](#)

## 5.2 Allgemeines

## 5.3 Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

## 6 Bemessung von Verbindungen

### 6.1 Neuer Normentext

### 6.2 Allgemeines

### 6.3 Bemessung von Schraubenverbindungen

### 6.4 Geschweißte Verbindungen

## 7 Ausführung von Tragwerken aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 1090-2

### 7.1 Allgemeines

### 7.2 Übereinstimmungsverfahren

### 7.3 Fertigungsverfahren für Bauteile aus nichtrostenden Stählen

### Literatur

## 5 Neue Entwicklungen in prEN 1993-1-8:2022

### 1 Einleitung

### 2 Tragwerksplanung

### 3 Schrauben-, Niet- und Bolzenverbindungen

### 4 Schweißverbindungen

### 5 Tragwerksberechnung

### 6 Anschlüsse mit H- oder I-Querschnitten

### 7 Anschlüsse mit Hohlprofilen

### Literatur

## 6 Neue Entwicklungen in prEN 1993-1-9:2022

### 1 Einleitung

#### 1.1 Bemessungsregeln bei Ermüdungsgefährdung

#### 1.2 Überblick zu den Änderungen in prEN 1993-1-9

#### 1.3 Gegenstand und Verständnis des Beitrags

## 2 Anwendungsbereich von prEN 1993-1-9

### 2.1 Anwendungsbereich

### 2.2 Annahmen

## 3 Normative Verweise

## 4 Begriffe, Definitionen und Symbole

### 4.1 Vorbemerkung

### 4.2 Allgemeine Begriffe und Definitionen

### 4.3 Spannungserhöhende Effekte

### 4.4 Unterscheidung der Spannungsarten

### 4.5 Ermüdungseinwirkung

### 4.6 Ermüdungsbeanspruchung

### 4.7 Ermüdungswiderstand

### 4.8 Ermüdungsnachweis

## 5 Bemessungsgrundlagen

## 6 Bemessungsphilosophien

## 7 Bemessungskonzepte

### 7.1 Spannungsbasierte Bemessungskonzepte

### 7.2 Nachweisverfahren

## 8 Ermüdungsbeanspruchung im Nennspannungskonzept

### 8.1 Nennspannungsberechnung

### 8.2 Maßgebende Nennspannungen

### 8.3 Schwingbreite der Nennspannungen

### 8.4 Wirksame Spannungsschwingbreite

## 9 Ermüdungswiderstand im Nennspannungskonzept

### 9.1 Ermüdungswiderstandskurven

### 9.2 Klassifizierung der Konstruktionsdetails

### 9.3 Modifikationen des Ermüdungswiderstands

## 10 Ermüdungsnachweis

### 10.1 Voraussetzungen des Ermüdungsnachweises

### 10.2 Ermüdungsnachweis

### 10.3 Mehrachsige Ermüdungsbeanspruchung

## 11 Kerbfalltabellen

### 11.1 Vorbemerkungen

### 11.2 Ungeschweißte Bauteile (Tabelle 10.1)

### 11.3 Geschraubte Anschlüsse (Tabelle 10.2)

### 11.4 Geschweißte zusammengesetzte Querschnitte und Längsnähte (Tabelle 10.3)

### 11.5 Querlaufende Stumpfstöße (Tabelle 10.4)

### 11.6 Angeschweißte Anschlusssteile und Steifen (Tabelle 10.5)

### 11.7 Lasttragende geschweißte Anschlüsse (Tabelle 10.6)

### 11.8 Hohlprofilquerschnitte (Tabelle 10.7)

### 11.9 Fachwerkknoten aus Hohlprofilquerschnitten (Tabelle 10.8)

### 11.10 Orthotrope Fahrbahnen, geschlossene Längssteifen (Tabelle 10.9)

### 11.11 Orthotrope Fahrbahnen, offene Längssteifen (Tabelle 10.10)

### 11.12 Konstruktionsdetails von Kranbahnträgern (Tabelle 10.11)

### 11.13 Konstruktionsdetails von Türmen, Masten und Schornsteinen (Tabelle 10.12)

### 11.14 Erläuterung der Schweißnahtsymbole

## 12 Anhang A - Lineare Schadensakkumulation

### 12.1 Anwendungsbereich

### 12.2 Ermüdungsbeanspruchung

12.3 Ermüdungswiderstand im  
Nennspannungskonzept

12.4 Ermüdungswiderstand in weiteren  
spannungsbasierten Bemessungskonzepten

12.5 Ermüdungsnachweis

13 Anhang B - Strukturspannungskonzept

13.1 Allgemeines

13.2 Aufbau

13.3 Hintergrund zum Strukturspannungskonzept

13.4 Anwendungsbereich

13.5 Ermüdungsbeanspruchung

13.6 Ermüdungswiderstand

13.7 Ermüdungsnachweis

14 Anhang C - Kerbspannungskonzept

14.1 Allgemeines

14.2 Aufbau

14.3 Hintergrund zum Kerbspannungskonzept

14.4 Anwendungsbereich

14.5 Ermüdungsbeanspruchung

14.6 Ermüdungswiderstand

14.7 Ermüdungsnachweis

15 Anhang D - Empfehlungen für  
Erhöhungsfaktoren und  
Spannungskonzentrationsfaktoren

15.1 Allgemeines

15.2 Anwendungsbereich

15.3 Sekundäre Biegemomente in Fachwerkträgern

15.4 Flansche von Trägern

15.5 Weitere Spannungskonzentrationsfaktoren

16 Anhang E - Empfehlungen für vorgespannte Schrauben und Gewindestangen unter Zugbeanspruchung

16.1 Allgemeines

16.2 Anwendungsbereich

16.3 Vereinfachte Berechnungsmethode

17 Anhang F - Höherfrequente Hämmerverfahren

17.1 Anwendungsbereich

17.2 Ermüdungsbeanspruchung

17.3 Ermüdungswiderstand

17.4 Weitere Hinweise zum Ermüdungswiderstand

17.5 Ermüdungsnachweis

17.6 Allgemeine Anwendung

17.7 Anwendung bei mehrstufiger Ermüdungsbeanspruchung

18 Zusammenfassung

Literatur

7 Neue Entwicklungen in prEN 1993-1-10:2022

1 Einleitung

1.1 Zu diesem Beitrag

1.2 Über die Autoren

1.3 Neue Gliederung in prEN 1993-1-10:2022

1.4 Zusammenfassung der wesentlichen Änderungen

2 Vorstellung und Erläuterung wesentlicher Änderungen

2.1 Allgemeines

2.2 Öffnung des Anwendungsbereichs auf wiederverwendete, bereits genutzte Bauteile

2.3 Ergänzungen in den Abschnitten Begriffe und Symbole

2.4 Einführung eines neuen Ablaufdiagramms für die Werkstoffwahl zur Vermeidung von Sprödbruch

2.5 Neuerungen bei der vereinfachten Auswahl der Bruchzähigkeit mithilfe von Tabellenwerten

2.6 Änderungen im Zusammenhang mit genaueren bruchmechanischen Nachweisen

2.7 Neue Regelungen mit zusätzlichen Anforderungen an die Bruchzähigkeit für bestimmte Anwendungsfälle

2.8 Scheinbar neue Regelungen mit zusätzlichen Werkstoffanforderungen beim Schweißen in kaltumgeformten Bereichen

3 Vermeidung von Terrassenbruch durch Festlegung von Werkstoffeigenschaften in Dickenrichtung

3.1 Neuer Normtext aus prEN 1993-1-10: 2022, Kapitel 5

3.2 Erläuterungen zu prEN 1993-1-10:2022, Kapitel 5

4 Spezifische Regeln für Knotenbleche mit Ausschnitten in Einschubverbindungen

4.1 Neuer Anhang A (informativ) in prEN 1993-1-10:2022

4.2 Erläuterungen zu prEN 1993-1-10:2022, Anhang A

5 Bemessungsbeispiele

5.1 Anwendung des vereinfachten Tabellenverfahrens auf eine Stahlbrücke zum Nachweis einer ausreichenden Stahlgüte für die Flansche

5.2 Anwendung des vereinfachten Tabellenverfahrens auf ein Bauteil aus dem Industriebau

6 Zusammenfassung und Ausblick

Literatur

8 Wiederverwendung im Stahl- und Metalleichtbau

1 Einleitung

2 Stand der Forschung und Normung

2.1 Re-Use: Wiederverwendung von Stahlbauteilen

2.2 Retrofitting: Weiterverwendung von Bauwerken

2.3 Fazit

3 Das europäische Forschungsprojekt PROGRESS

3.1 Allgemeines

3.2 Wiederverwendungsszenarien

3.3 Bewertung der Wiederverwendbarkeit

3.4 Gebäudehüllen in Metalleichtbauweise

3.5 Danksagung

4 Untersuchungen zur Ökobilanz des zerstörungsfreien Rückbaus von Stahlbaukonstruktionen im Vergleich zum Abbruch

4.1 Einleitung – Definition, Ziel und Untersuchungsrahmen

4.2 Hintergrunddatenbank

4.3 Geräte für Abbruch und Rückbau

4.4 Auswertung der Projektdatenbank und Sachbilanz

4.5 Wirkungsabschätzung

4.6 Auswertung und Ergebnisdarstellung der Ökobilanz

5 Aktuelle Entwicklungen im Stahlbau

5.1 Einleitung

5.2 Möglichkeiten der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen

6 Zusammenfassung

Literatur

9 Verbindungen im Regalbau

1 Einführung

1.1 Lagertechnik

1.2 Regale aus Stahl

1.3 Regalsysteme

2 Die Besonderheiten der Verbindungstechniken im Regalbau

2.1 Allgemeines

2.2 Verbindungen in verstellbaren Palettenregalsystemen

2.3 Verbindungen in Fachbodenregalen

2.4 Verbindungen in dach- und wandtragenden Hochregalanlagen

3 Tragwerksberechnung von verstellbaren Palettenregalsystemen unter Berücksichtigung der besonderen Verbindungstechniken

3.1 Normative Grundlagen

3.2 Tragwerksberechnung

3.3 Bemessung von Bauteilen in verstellbaren Palettenregalen

4 Versuchsgestützte Beurteilung der verformbaren Anschlüsse von Palettenregalen nach DIN EN 15512, Anhang A

4.1 Allgemeines

4.2 Auswertung der Prüfergebnisse

[4.3 Versuche zur Ermittlung der Schubsteifigkeit der Ständerrahmen](#)

[4.4 Versuche am Stützen-Fußpunkt-Anschluss](#)

[4.5 Biegeversuche am Palettenträger-Stützen-Anschluss](#)

[4.6 Scherversuche am Palettenträger-Stützen-Anschluss](#)

[4.7 Weitere Anschluss-Versuche nach DIN EN 15512, Anhang A](#)

[5 Forschung zur Schubsteifigkeit von Ständerrahmen in Abhängigkeit der Verbindungen](#)

[5.1 Einführung und Problemstellung](#)

[5.2 Zielsetzung und Lösungsweg](#)

[5.3 Modellvorstellung und Definition der Komponenten](#)

[5.4 Herleitung der Steifigkeitskoeffizienten und der zugehörigen Schubsteifigkeiten](#)

[5.5 Zur Anwendung des analytischen Modells](#)

[5.6 Verifikation des analytischen Modells](#)

[5.7 Ausblick](#)

[6 Zusammenfassung und Ausblick](#)

[Literatur](#)

[10 Tragende Klebverbindungen im Glas- und Fassadenbau](#)

[1 Einleitung](#)

[1.1 Das Fügeverfahren Kleben](#)

[1.2 Übersicht Klebstoffe](#)

[1.3 Anwendungen im Glas- und Fassadenbau](#)

[1.4 Klebstoffgerechtes Konstruieren](#)

[1.5 Herstellung einer geklebten Verbindung](#)

## 1.6 Einwirkungen auf Klebverbindungen

## 2 Eigenschaften, Tragverhalten und Alterungsverhalten typischer Klebstoffe

### 2.1 Allgemeine Eigenschaften

### 2.2 Randbedingungen der Experimente an fugenähnlichen Proben

### 2.3 Trag- und Versagensverhalten

### 2.4 Einfluss der Fugengeometrie

### 2.5 Einfluss der Belastungsgeschwindigkeit und Temperatur

### 2.6 Einfluss künstlicher Alterung

### 2.7 Diskussion

## 3 Berechnung und Bemessung von Klebverbindungen

### 3.1 Vorausgehende Betrachtungen zum Sicherheitsniveau

### 3.2 Vereinfachtes Berechnungsverfahren nach ETAG 002

### 3.3 Verallgemeinertes Berechnungsverfahren nach ETAG 002

### 3.4 Genaues Berechnungsverfahren mit Federelementen

### 3.5 Berechnung mit 3D-Volumenmodellen

## 4 Anwendungsbeispiele aus Forschung und Praxis

### 4.1 Flagship Store Mailand – geklebte Ganzglaskonstruktion

### 4.2 Statisch unbestimmte Glasfassade mit überbreiter Klebfuge

### 4.3 VoltAir Berlin

### 4.4 Photovoltaik

## 5 Qualitätsanforderungen

### 5.1 Prozesskette Kleben nach DIN 2304-1

### 5.2 Überwachung von Herstellung und Montage

### 5.3 Wartung und Reinigung

### 5.4 Hinweise zu zerstörungsfreier Prüfung und Monitoring

## 6 Hinweise zur baurechtlichen Einordnung

### 6.1 Aktuelle bauaufsichtliche Situation

### 6.2 Leitfaden zur Verwendung von Klebstoffverbindungen

## 7 Zusammenfassung

## Literatur

## Stichwortverzeichnis

# **2023 STAHLBAU KALENDER**

**Werkstoffe  
Verbindungen**

**Herausgegeben von  
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann**

**25. Jahrgang**

 **Ernst & Sohn**  
A Wiley Brand

Hinweis des Verlages

Die Recherche zum Stahlbau-Kalender ab  
Jahrgang 1999 steht im Internet zur Verfügung  
unter [www.ernst-und-sohn.de](http://www.ernst-und-sohn.de)

Titelfoto: TRUMPF-Steg, Ditzingen

Copyright: sbp/Andreas Schnubel

Bauherr: TRUMPF Immobilien GmbH + Co. KG

Beratung Architektur: Barkow Leibinger, Berlin

Architektur & Tragwerk: schlaich bergemann partner, sbp

Bauunternehmen: Prebeck GmbH

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie;

detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de>  
abrufbar.

© 2023 Ernst & Sohn GmbH, Rotherstraße 21, 10245 Berlin, Germany

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen,  
vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung des  
Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein  
anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere  
von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder  
übersetzt werden.

All rights reserved (including those of translation into other languages). No  
part of this book may be reproduced in any form – by photoprinting, microfilm,  
or any other means – nor transmitted or translated into a machine language  
without written permission from the publisher.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen  
Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von  
jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um  
eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen  
handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Umschlaggestaltung: Sonja Frank, Berlin  
Herstellung: HillerMedien, Berlin  
Satz: Alexa Glanzner GmbH, Viernheim  
Druck und Bindung: CPI Germany

Printed in the Federal Republic of Germany.  
Gedruckt auf säurefreiem Papier.

ISSN 1438-1192

Print ISBN: 978-3-433-03387-6

ePDF ISBN: 978-3-433-61132-6

ePub ISBN: 978-3-433-61131-9

oBook ISBN: 978-3-433-61130-2

# Vorwort

Der Stahlbau-Kalender 2023 setzt sehr bewusst auf die Hilfestellung im Umgang mit der neuen Eurocode-Generation. Die neuen Entwürfe von Eurocode 3 Teil 1-4, 1-8, 1-9, 1-10 und 1-13, sind auszugsweise in deutscher Übersetzung wiedergegeben, wobei die Änderungen gegenüber den gültigen Fassungen hervorgehoben und erläutert werden. Die zugrunde liegenden aktuellen Forschungsergebnisse, aber auch praxisnahe Beispiele werden hierbei wiedergegeben. Diese Teile von Eurocode 3 behandeln hauptsächlich den **Werkstoff** Stahl und seine besonderen Eigenschaften, wie zum Beispiel nichtrostende Stähle in Teil 1-4 oder die Materialzähigkeit in Teil 1-10. Diese Kommentierungen bilden den Werkstoffschwerpunkt im diesjährigen Kalender, zusammen mit dem Beitrag „Wiederverwendung im Stahl- und Metalleichtbau“, worin die Einordnung und Bewertung der Werkstoffe eine sehr große Rolle spielen. Daneben gibt es als zweiten Themenblock das Thema **Verbindungen**. Dazu gehört natürlich der Teil 1-8 zur Bemessung von Anschlüssen, aber auch der Teil 1-9 mit dem Thema Ermüdung wird von den Eigenschaften der Verbindungen dominiert. Hinsichtlich des Regalbaus soll im Regelwerk eine Lücke zwischen konventionellem Stahlbau und kaltgeformten Bauteilen geschlossen werden, z. T. mit Rückgriff auf das Komponentenmodell für Anschlüsse. Schließlich werden Klebverbindungen für den Glas- und Fassadenbau behandelt. Damit bietet der Kalender einen hervorragenden Überblick zu den Schwerpunktthemen Werkstoffe und Verbindungen.

Mit dem erneuten Abdruck der Grundnorm **DIN EN 1993-1-8: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten**,

**Bemessung von Anschlüssen** mit Nationalem Anhang sowie ergänzenden, an den jeweiligen Stellen eingearbeiteten Kommentaren und Erläuterungen von Dieter Ungermann, Technische Universität Dortmund, und Stephan Schneider, construct.ING – Büro für Bauwesen wird den Anwender:innen eine verlässliche Basis für die tägliche Arbeit gegeben. Diese regelmäßige Überarbeitung ermöglicht es, auf aktuell entstandene Fragen oder Klärungsbedarf bzw. neue Erkenntnisse einzugehen. Inzwischen liegt der Entwurf von EN 1993-1-8 der zweiten Generation vor und wird hier auszugsweise abgedruckt und kommentiert. Damit wird ein direkter Vergleich neuer und bisheriger Regelungen ermöglicht.

Karsten Kathage und Christoph Ortman, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin erläutern in ihrem Beitrag **Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Normen und Bescheide im Stahlbau** die zur Zeit der Beitragsbearbeitung noch aktuelle Version MVV TB 2021/1 im Hinblick auf den Stahlbau. Die überarbeitete Version MVV TB 2022/1 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen ist für Mitte 2023 vorgesehen. Zusätzlich werden die aktuellen Normen und Richtlinien für den Stahlbau aufgelistet und eine Zusammenstellung der für den Stahl- und Verbundbau relevanten Bescheide des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt (Stand: Oktober 2022) gegeben.

Über **Träger mit großen Stegöffnungen nach der neuen EN 1993-1-13, EN 1993-1-2, EN 1994-1-1 und EN 1994-1-2** berichten François Hanus, Louis-Guy Cajot, ArcelorMittal, Daniel Pak, Universität Siegen und Antoine Glorieux, ArcelorMittal. Lochstegträger sind im Stahl- und Verbundbau immer häufiger anzutreffen, allerdings berücksichtigen die aktuellen Eurocodes den Einfluss der Stegöffnungen auf die Bemessung dieser Träger bisher

nicht implizit. Während sich bisherige Regelungen für Träger mit großen Stegöffnungen meist auf nationale Regelungen und Firmen-Software bezogen haben, bot die Erstellung der zweiten Generation der Eurocodes den perfekten Zeitpunkt, um harmonisierte Regeln für die Bemessung dieser Träger zu erarbeiten. Im Beitrag werden die Inhalte dieser neuen normativen Regelungen dargestellt und kommentiert. Enthalten sind auch eine technische Beschreibung der spezifischen Versagensarten sowie Bemessungskonzepte für Umgebungstemperatur und für den Brandfall. Ebenso werden detaillierte Bemessungsbeispiele in Übereinstimmung mit den zukünftigen Teilen des Eurocodes vorgestellt.

Im Beitrag **Neue Entwicklungen in prEN 1993-1-4:2022** geben Natalie Stranghöner, Universität Duisburg-Essen, Nancy Baddoo, Francisco Meza, The Steel Construction Institute (Ascot, Berkshire, UK), Detlef Ulbrich, ibvm Verbindungen im Metallbau (Fredersdorf) sowie Christoph Abraham und Dominik Jungbluth, Universität Duisburg-Essen einen aktuellen Überblick über die Bemessung und Ausführung von Konstruktionen aus nichtrostendem Stahl im Allgemeinen und im Besonderen mit den neuen Regelungen in prEN 1993-1-4:2022. Diese wurden für den Beitrag in Auszügen in die deutsche Sprache übersetzt und kommentiert, sodass die Praxis sie besser nachvollziehen kann. Zunächst gibt es eine Einführung in die mechanischen Eigenschaften der nichtrostenden Stähle. Es folgen Erläuterungen zur Tragwerksberechnung in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit. Des Weiteren wird die Bemessung von Verbindungen aus nichtrostendem Stahl vorgestellt. Zuletzt liegt der Fokus auf der Ausführung von Tragwerken aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 1090-2.

Das Kapitel **Neue Entwicklungen in prEN 1993-1-8:2022** von Thomas Ummenhofer, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Oliver Fleischer, Kompetenzzentrum Rohre und Hohlprofile (KoRoH GmbH), Diba Kopic, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Primož Može, University of Ljubljana erläutert, auch anhand einer auszugsweisen deutschen Übersetzung des englischen Normtextes, die wesentlichen Änderungen, die im Rahmen der Weiterentwicklung des Eurocode 3, Teil 1-8 entstanden sind. Mit der Überarbeitung ging u. a. eine gründliche Umstrukturierung einher, die die Norm übersichtlicher macht, Stähle bis einschließlich S700 einbezieht und eine Klarstellung und Korrektur vieler Regelungen umfasst. Die von allen europäischen Partnern einstimmig im Dezember 2022 beschlossene Version wird im Oktober 2023 dem „Formal Vote“, also der offiziellen Abstimmung, unterworfen. Wenn diese erfolgreich verläuft, stehen zusammen mit der Grundnorm prEN1993-1-1, die den Formal Vote schon bestanden hat, die für den allgemeinen Stahlhochbau wesentlichen Teile zur Verfügung, sodass diese zusammen mit entsprechenden Nationalen Anhängen alsbald eingeführt werden können.

Mathias Euler, Elena Sidorov, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Marion Rauch, Hochschule Kaiserslautern, Markus Knobloch, Ruhr-Universität Bochum, Ulrike Kuhlmann, Universität Stuttgart, Stefanie Röscher, Ruhr-Universität Bochum und Lisa-Marie Gözl, Universität Stuttgart stellen in ihrem Beitrag **Neue Entwicklungen in prEN 1993-1-9:2022** erstmals eine deutsche Übersetzung des Norm-Entwurfs vor und kommentieren diesen für die Bemessung von ermüdungsbeanspruchten Bauwerken wie Brücken, Maste und Kranbahnen wesentlichen Normenteil des Eurocode 3 an den wichtigsten Stellen. Damit wird dem interessierten Fachpublikum im deutschsprachigen Raum eine erste

Wärmeabzugsgeräte, Brandschutzanforderungen [147](#)

Wärmeschutz [153](#)-157

Warmumformen von nichtrostendem Stahl [376](#)

Wasserstrahlschneidanlage [375](#)

Weiterverwendung von Bauwerken [656](#) f.

Werkstoffeigenschaften in Dickenrichtung [631](#) f.

Werkstoffeinfluss, Definition [484](#)

Werkstoffkorrelation [615](#)

Werkstoffe nach prEN 1993-1-4:2022 *siehe auch dort*  
[304](#)-331

Werkstoffwahl [606](#)

- Ablaufdiagramm [611](#)-613

- (nach) prEN 1993-1-4:2022 [323](#)-326

- vereinfachte [618](#)

Wiederverwendbarkeit

- Bewertung [661](#) f.

- Gebäudehülle in Metalleichtbauweise [662](#)-664

Wiederverwendung

- aktuelle Entwicklungen [680](#)-683

- Beispiele [659](#)

- Bewertung

- - Kriterien [681](#)

- - technische [681](#)

- - Verfahren nach prEN 1090-X [656](#)

- Forschungsprojekt PROGRESS [658](#)-664

- Gesamtprozess [660](#)

- Handlungsempfehlungen [681](#)-683
- Klassifikation [659](#)
- (im) Metalleichtbau [651](#)-684
- Ökobilanz [678](#)-680
- Projektdatenbank, Auswertung [672](#)-677
- Sachbilanz [672](#)-677
- Sicherheitskonzept nach DIN EN 1990 [682](#)
- (im) Stahlbau [651](#)-684
- (von) Stahlbauteilen [654](#)-656
- Szenarien [658](#)-660

WIG-Aufschmelzen [513](#)

WIG-Schweißen von nichtrostendem Stahl [377](#)

Windenergieanlage [130](#)

Winkel, einseitig angeschlossener

- Tragfähigkeit [414](#)

Winkelprofil

- einseitig angeschlossenes [40](#), [414](#), [421](#)
- Beanspruchbarkeit, Nachweis [415](#)
- Exzentrizitäten [421](#)

Winkelversatz [484](#)

Wöhlerkurve [492](#)

Wölbkehlnaht [518](#)

**X**

X-Knoten [431](#), [434](#), [441](#)

- geschweißter

- - (von) KHP-Streben an RHP-Gurtstäbe [450](#)
- - (von) RHP-Streben an RHP-Gurtstäbe [450](#), [453](#)
- - Tragfähigkeit, Bemessungswert [443](#) f.
- geschweißter verstärkter
- - (von) KHP-Streben an RHP-Gurtstäbe [456](#)
- - (von) RHP-Streben an RHP-Gurtstäbe [456](#)

#### XX-Knoten

- (bei) RHP-Anschlüssen
- - Gurtplastizieren, räumliche Beiwerte [458](#)
- Tragfähigkeit, Bemessungswert [447](#)

#### Y

##### Y-Knoten [431](#), [434](#), [441](#)

- geschweißter
- - (von) KHP-Streben an RHP-Gurtstäbe [450](#)
- - (von) RHP-Streben an RHP-Gurtstäbe [450](#)
- - Tragfähigkeit, Bemessungswert [444](#)
- geschweißter verstärkter
- - (von) KHP-Streben an RHP-Gurtstäbe [456](#)
- - (von) RHP-Streben an RHP-Gurtstäbe [456](#)

#### Z

zerstörungsfreie Prüfung [624](#)

Z-Güte [606](#), [633](#)

Zugglieder aus Stahl *siehe* Stahlzugglieder

Zug-Vorlast [585](#)

Zulassung *siehe* allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zuverlässigkeitsniveau [495](#), [497](#)

Zwängung [548](#)