

## Konstruktiver Ingenieurbau kompakt

Formelsammlung und Bemessungshilfen nach Eurocode für die Bereiche: Lastannahmen, Holzbau,  
Mauerwerksbau, Stahlbau, Stahlbetonbau, Geotechnik, Statische Hinweise

Bearbeitet von

Prof. Dr.-Ing. Klaus Holschemacher, Prof. Dr.-Ing. Klaus Peters, Leif A. Peterson, Prof. Dr.-Ing. Ralf Thiele

5., vollständig überarbeitete Auflage 2016. Buch. 384 S. Hardcover

ISBN 978 3 410 25773 8

Format (B x L): 14,8 x 21 cm

[Weitere Fachgebiete > Technik > Bauingenieurwesen > Konstruktiver Ingenieurbau, Baustatik](#)

schnell und portofrei erhältlich bei



Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

# Sicherheitskonzept und Lastannahmen

Prof. Dr.-Ing. Klaus Holschemacher

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Übersicht zu den Eurocodes .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Sicherheitskonzept nach DIN EN 1990 .....</b>	<b>5</b>
2.1 Allgemeines .....	5
2.2 Grundlegende Begriffe .....	6
2.3 Einwirkungen .....	7
2.4 Grenzzustände der Tragfähigkeit (GZT) .....	8
2.5 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (GZG) .....	11
2.6 Überlagerung von Wind- und Schneelasten bei Hochbauten .....	12
<b>3 Eigenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen nach DIN EN 1991-1-1 .....</b>	<b>13</b>
3.1 Allgemeines .....	13
3.2 Wichten und Flächenlasten von Baustoffen und Bauteilen .....	13
3.3 Wichten und Böschungswinkel von Lagergütern .....	19
<b>4 Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1 .....</b>	<b>24</b>
4.1 Lotrechte Nutzlasten .....	24
4.2 Horizontale Nutzlasten .....	29
<b>5 Anprallkräfte nach DIN EN 1991-1-7 .....</b>	<b>30</b>
<b>6 Windlasten nach DIN EN 1991-1-4 .....</b>	<b>31</b>
6.1 Allgemeines .....	31
6.2 Ermittlung des Geschwindigkeitsdrucks .....	31
6.3 Winddruck für nicht schwingungsanfällige Bauteile .....	33
6.4 Windkräfte für nicht schwingungsanfällige Bauwerke .....	46
<b>7 Schneelasten nach DIN EN 1991-1-3 .....</b>	<b>48</b>
7.1 Geltungsbereich .....	48
7.2 Schneelast auf dem Boden .....	48
7.3 Schneelast auf Dächern .....	49
7.4 Schneeanhäufungen .....	51
<b>8 Literatur .....</b>	<b>52</b>

# Holzbau nach EC 5

Prof. Dr.-Ing. Leif A. Peterson

## Inhaltsverzeichnis

I	Vorbemerkungen .....	2
II	Abkürzungen .....	4
<b>1</b>	<b>Baustoffe</b> .....	5
1.1	Vollholz (VH) .....	5
1.2	Konstruktionsvollholz (Kvh) .....	7
1.3	Brettschichtholz (BSH) .....	8
1.4	Holzwerkstoffe (HW) .....	9
<b>2</b>	<b>Zugstäbe</b> .....	11
2.1	Mittige Zugkraft und symmetrische Krafteinleitung .....	11
2.2	Mittige Zugkraft und einseitige Krafteinleitung .....	11
2.3	Ausmittige Zugkraft .....	12
2.4	Näherungswerte für Netto-Querschnittsflächen .....	12
<b>3</b>	<b>Einteilige Druckstäbe</b> .....	12
3.1	Mittige Druckkraft .....	12
3.2	Ausmittige Druckkraft .....	13
3.3	Ersatzstablängen .....	13
3.4	Knickbeiwerte .....	13
<b>4</b>	<b>Einteilige Biegestäbe</b> .....	15
4.1	Einachsige Biegung .....	15
4.1.1	Faustformeln für Biegestäbe aus NH C 24 .....	15
4.1.2	Nachweise für Biegestäbe .....	16
4.2	Zweiachsige Biegung .....	18
4.3	Biegung und Zug .....	19
4.4	Biegung und Druck .....	19
<b>5</b>	<b>Verbindungen</b> .....	20
5.1	Versatz .....	20
5.2	Dübelverbindungen .....	21
5.3	Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln .....	24
5.3.1	Allgemeines .....	24
5.3.2	Stabdübelverbindungen .....	26
5.3.3	(Pass)Bolzenverbindungen .....	28
5.3.4	Nagelverbindungen .....	30
5.3.5	Holzschaubenverbindungen .....	34
5.4	Kombiniert beanspruchte Nägel und Holzschauben .....	37
5.5	Verschiebungsmoduln .....	38
<b>6</b>	<b>Bemessungshilfen</b> .....	39
<b>7</b>	<b>Querschnittswerte</b> .....	41

# Mauerwerksbau

Dr.-Ing. Frank Purtak

## Inhaltsverzeichnis

		Seite
<b>1</b>	<b>Baustoffe.....</b>	<b>3</b>
1.1	Mauersteine .....	3
1.2	Mörtel .....	3
1.2.1	Mörtelarten .....	3
1.2.2	Festlegungen zu Mörtel .....	4
1.3	Mauerwerk – charakteristische Festigkeiten .....	4
<b>2</b>	<b>Statisch-konstruktive Grundlagen.....</b>	<b>7</b>
2.1	Standsicherheit .....	7
2.1.1	Standsicheres Konstruieren .....	7
2.1.2	Mauerwerksnachweis für Wind rechtwinklig zur Wandebene .....	8
2.1.3	Ringbalken.....	8
2.1.4	Ringanker .....	8
2.1.5	Anschluss der Wände an Decken und Dachstuhl .....	9
2.2	Wandarten und Mindestabmessungen .....	9
2.2.1	Tragende Wände und Pfeiler .....	9
2.2.2	Mindestmaße von tragenden Wänden und Pfeilern.....	9
2.2.3	Nichttragende Wände .....	9
2.2.4	Zweischalige Außenwände.....	13
2.3	Schlüsse und Aussparungen .....	15
2.3.1	Ohne statischen Nachweis zulässige Schlüsse und Aussparungen .....	15
2.3.2	Statisch nachzuweisende Aussparungen und Schlüsse .....	19
<b>3</b>	<b>Vereinfachtes Berechnungsverfahren (DIN EN 1996-3/NA).....</b>	<b>20</b>
3.1	Anwendungsgrenzen für das vereinfachte Berechnungsverfahren .....	20
3.2	Tragfähigkeitsnachweis .....	22
3.3	Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft .....	22
3.4	Bemessungswert der aufnehmbaren Normalkraft .....	22
3.5	Traglastfaktor $\Phi$ bei geschossrohen Wänden .....	23
3.5.1	Traglastfaktor $\Phi_1$ („Deckendrehwinkel“).....	23
3.5.2	Traglastfaktor $\Phi_2$ („Knicken“) .....	23
3.6	Knicklängen.....	23
3.6.1	Zweiseitig gehaltene Wände.....	23
3.6.2	Drei- und vierseitig gehaltene Wände .....	24
3.7	Teilflächenlasten.....	25
3.7.1	Nachweisgleichung.....	25
3.7.2	Tragwiderstand .....	26
3.7.3	Randnahe Einzellast .....	26
3.7.4	Randnahe Einzellast bei Lochsteinen .....	26
3.8	Kelleraußenwände .....	27
<b>4</b>	<b>Genaueres Berechnungsverfahren (DIN EN 1996-1-1/NA).....</b>	<b>29</b>
4.1	Ausmittige Normalkraftbeanspruchung .....	29
4.1.1	Einwirkende Bemessungsschnittgrößen.....	29
4.1.2	Knicklänge.....	29
4.1.3	Tragfähigkeitsnachweis .....	30
4.1.4	Ermittlung des vertikalen Tragwiderstandes .....	30

# Stahlbau

Prof. Dr.-Ing. Klaus Peters

## Inhaltsverzeichnis

Seite

1	<b>Stähle für den Stahlbau .....</b>	2
2	<b>Stahlsortenauswahl für geschweißte Stahlbauten.....</b>	5
3	<b>Druckstäbe und zul. Spannungen nach DIN 18800 (3.81) alt .....</b>	6
4	<b>Einwirkungen und Widerstandsgrößen .....</b>	6
5	<b>Nachweis der Tragfähigkeit .....</b>	10
5.1	Spannungsnachweise, Verfahren Elastisch-Elastisch (E-E) .....	10
5.2	Vereinfachter Spannungsnachweis .....	11
5.3	Ausnutzung plastischer Reserven .....	12
5.4	Interaktionsnachweise für plastische Querschnittstragfähigkeit.....	13
5.5	Grenzwerte „max c/t“ der Querschnitte .....	14
5.6	Zur Berechnung von Fachwerken .....	17
5.7	Lagesicherheit .....	17
6	<b>Nachweis der Gebrauchstauglichkeit .....</b>	17
7	<b>Stabilitätsnachweise .....</b>	18
7.1	Abgrenzungskriterien .....	18
7.2	Biegeknicknachweis für planmäßig mittigen Druck: nur $N$ .....	18
7.3	Druckkraft und Moment: Biegendrillknicken, früher „Kippen“ .....	22
7.3.1	Biegung ohne Normalkraft: Nachweis des Druckgurtes als Druckstab: nur $M_y$ .....	22
7.3.2	Nachweis mit idealem Biegendrillknickmoment: Biegung und Normalkraft .....	23
7.3.3	Biegendrillknicken: Zweiachsig Biegung und Normalkraft $N + M_y + M_z$ .....	25
7.4	Bemessungswerte der Tragfähigkeit von Druckstäben .....	26
7.5	Knicklängen verschiedlicher Rahmenstiele .....	28
7.6	Beulsicherheitsnachweis .....	29
7.6.1	Bezeichnungen .....	29
7.6.2	Abgrenzungskriterien .....	30
7.6.3	Vereinfachter Nachweis .....	31
7.6.4	Nachweis unversteifter Beulfelder .....	33
8	<b>Rippenlose Lasteinleitung .....</b>	37
9	<b>Betriebsfestigkeit .....</b>	38
10	<b>Schraubverbindungen .....</b>	39
10.1	Schraubenbezeichnungen .....	39
10.2	Schraubenabstände .....	41
10.3	Tragfähigkeit von Schrauben .....	42
10.4	Schraubenbild unter Momentenbeanspruchung .....	46
11	<b>Schweißverbindungen .....</b>	47
12	<b>Stahlbauprofile .....</b>	51

# Stahlbetonbau

Prof. Dr.-Ing. Klaus Holschemacher

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Allgemeines</b>	2
1.1 Vorbemerkung	2
1.2 Bezeichnungen	2
<b>2 Sicherheitskonzept</b>	4
2.1 Allgemeines	4
2.2 Grenzzustände der Tragfähigkeit	4
2.3 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	6
2.4 Dauerhaftigkeit	6
<b>3 Baustoffkennwerte</b>	6
3.1 Beton	6
3.2 Betonstahl	12
<b>4 Schnittgrößenermittlung</b>	14
4.1 Vereinfachungen und Idealisierungen	14
4.2 Berechnungsverfahren zur Schnittgrößenermittlung	17
4.3 Schnittgrößen in Rahmentragwerken	19
4.4 Schnittgrößen in Plattentragwerken	20
4.5 Schnittgrößen in wandartigen Trägern	28
4.6 Aussteifung von Tragwerken	29
<b>5 Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit</b>	33
5.1 Biegung und Längskraft	33
5.2 Einfluss von Tragwerksverformungen (Stabilitätsnachweis)	60
5.3 Querkraft	71
5.4 Durchstanzen	76
5.5 Torsion	82
5.6 Teilflächenbelastung	84
5.7 Ermüdung	84
<b>6 Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit</b>	85
6.1 Spannungsbegrenzungen	85
6.2 Rissbreitenbegrenzung	87
6.3 Verformungsbegrenzung	90
<b>7 Bewehrungskonstruktion</b>	92
7.1 Expositionsklassen, Mindestbetondruckfestigkeit, Betondeckung	92
7.2 Mindestabstände von Bewehrungsstäben	96
7.3 Biegen von Betonstahl	96
7.4 Verankerung der Bewehrung	97
7.5 Bewehrungsstöße	102
7.6 Stabbündel	105
<b>8 Bauteilspezifische konstruktive Regelungen</b>	106
8.1 Allgemeine Regelungen für überwiegend biegebeanspruchte Bauteile	106
8.2 Platten	107
8.3 Balken und Plattenbalken	110
8.4 Stützen	113
8.5 Stahlbetonwände	114

# Geotechnik

Prof. Dr.-Ing. Ralf Thiele

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Sicherheitskonzept nach EC 7 .....</b>	<b>2</b>
1.1 Allgemeines .....	2
1.2 Bemessungssituationen und Grenzzustände .....	2
1.3 Einwirkungen und Beanspruchungen .....	3
1.4 Widerstände .....	4
1.5 Nachweisführung .....	4
1.6 Teilsicherheitsbeiwerte .....	5
<b>2 Baugrund .....</b>	<b>7</b>
2.1 Allgemeines .....	7
2.2 Eigenschaften und Versuche .....	7
2.3 Benennen, Beschreiben und Klassifizieren von Böden .....	9
2.4 Bodenkennwerte .....	14
<b>3 Einzel- und Streifenfundamente .....</b>	<b>16</b>
3.1 Allgemeines .....	16
3.2 Berechnung über Sohlspannungen .....	16
3.3 Berechnungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) .....	20
3.4 Berechnungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) .....	23
<b>4 Erddruck .....</b>	<b>29</b>
4.1 Allgemeines .....	29
4.2 Aktiver Erddruck .....	33
4.3 Erdruhedruck .....	36
4.4 Passiver Erddruck .....	37
<b>5 Pfahlgründungen .....</b>	<b>38</b>
5.1 Allgemeines .....	38
5.2 Bohrpfähle .....	39
<b>6 Literatur .....</b>	<b>40</b>

# Anhang: Statische Hinweise

Prof. Dipl.-Ing. Klaus-Jürgen Schneider (†)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Auflagergrößen und Schnittgrößen</b>	2
1.1	Einfeldträger ( $a = a/l$ , $\beta = b/l$ )	2
1.2	Einfeldträger mit Kragarm	4
1.3	Eingespannte Kragträger	4
1.4	Eingespannte Einfeldträger	5
1.5	Gelenkträger (Gerberträger)	6
1.6	Zweifeldträger mit Gleichstreckenlast	7
1.7	Durchlaufträger mit gleichen Stützweiten über 2 bis 5 Felder	8
1.8	Durchlaufträger mit gleichen Stützweiten und Gleichstreckenlast	10
<b>2</b>	<b>Durchbiegungen – Baupraktische Formeln</b>	11
<b>3</b>	<b>Rahmen, Kehlbalkendach</b>	12
3.1	Zweigelenkrahmen	12
3.2	Eingespannter Rahmen	13
3.3	Kehlbalkendach	14
<b>4</b>	<b>Querschnittswerte</b>	15
4.1	Allgemeine Formeln für Querschnittswerte	15
4.2	Tafel Querschnittswerte	18
<b>5</b>	<b>Spannungen infolge M, N, V</b>	18
5.1	Grundlagen	18
5.2	Normal- und Schubspannungen	18