

# Inhaltsverzeichnis

0	K.W. Bieger	Einführung	1
1	H.-U. Litzner	Europäisches Regelwerk für den Betonbau	7
2	K.W. Bieger	Aufbau und Sicherheitskonzept des EC 2	39
3	T. Ruge	Materialkennwerte für die Bemessung	69
4	A. Pardey	Schnittgrößenermittlung	113
5	J. Lierse	Grenzzustände der Tragfähigkeit - Biegung und Längskraft	177
6	J. Roth	Grenzzustände der Tragfähigkeit - Knicksicherheitsnachweis	215
7	M. Ringkamp	Grenzzustände der Tragfähigkeit - Querkraft, Torsion und Durchstanzen	243
8	H. Hamfler	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit - Dauerhaftigkeit und Rißnachweis	301
9	K.-P. Groß	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit - Begrenzung der Spannungen und Verformungen	343
10	L. Heusinger	Bauliche Durchbildung, Bauausführung, Qualitätssicherung	373
	Sachverzeichnis		403

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Bauproduktenrichtlinie und europäische Betonbaunormen</b>	9
<b>2 Das künftige europäische Regelwerk für den Betonbau</b>	11
<b>3 Bauartübergreifendes Sicherheitskonzept</b>	12
<b>4 Künftiger Eurocode 1: Einwirkungen auf Bauwerke</b>	14
<b>5 Eurocode 2 für die Bemessung, Konstruktion und Ausführung von Betonbauwerken</b>	18
5.1 Übersicht	18
5.2 Hinweise zum Normungsverfahren	18
5.3 Besonderheiten in EC 2; Prinzipien und Anwendungsregeln; indikative Zahlenwerte	21
5.4 Grundlegende Anforderungen an Entwurf und Ausführung	21
<b>6 Rechnerische Baustoffeigenschaften</b>	23
6.1 Definition charakteristischer Werte	23
6.2 Betoneigenschaften	24
6.3 Betonstahlsorten und ihre Eigenschaften im Entwurf der Norm EN 10080	26
6.3.1 Übersicht	26
6.3.2 Anforderungen an die Duktilität	29
6.4 Spannstahl nach dem Entwurf der EN 10 138	31
<b>7 Weitere Teile von Eurocode 2</b>	32
7.1 Übersicht	32
7.2 EC 2-Teil 1A: Unbewehrte Betonkonstruktionen	33
7.3 EC 2-Teil 1B: Fertigteile	34
7.4 EC 2-Teil 1C: Bauteile aus Leichtbeton	34
7.5 EC 2-Teil 1D: Vorspannung ohne Verbund/externe Vorspannung	35
7.6 EC 2-Teil 2: Straßen- und Eisenbahnbrücken aus Beton	35
7.7 EC 2-Teil 10: Feuerwiderstand von Betonbauwerken	35
<b>8 Literatur</b>	36

# Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>1</b>	<b>Aufbau des Eurocode 2, Teil 1</b>	41
1.1	Grundlagen, Begriffe, Formelzeichen	41
1.2	Grenzzustände und Einwirkungen	41
1.3	Schnittgrößenermittlung und Baustoffeigenschaften	42
1.4	Grenzzustände der Tragfähigkeit	44
1.4.1	Biegung mit Längskraft (Biegebemessung)	44
1.4.2	Querkraft, Torsion, Durchstanzen (Schubbemessung)	44
1.4.3	Infolge Tragwerksverformungen (Knicksicherheitsnachweis)	45
1.5	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	45
1.5.1	Begrenzung der Spannungen und Verformungen	45
1.5.2	Grenzzustände der Ribbildung	46
1.6	Bauliche Durchbildung, Bauausführung und Güteüberwachung	46
<b>2</b>	<b>Formelzeichen</b>	48
2.1	Geometrische Größen	48
2.2	Baustoffbezogene Werte	49
2.3	Bezeichnungen für Schnittgrößen und Kräfte	50
2.4	Bezeichnungen im Sicherheitskonzept	51
<b>3</b>	<b>Sicherheitskonzept</b>	53
3.1	Nachweisformen für die Grenzzustände	53
3.2	Grenzzustände der Tragfähigkeit	57
3.2.1	Querschnitts- oder Stabilitätsversagen	57
3.2.2	Außergewöhnliche Bemessungssituation	61
3.2.3	Statisches Gleichgewicht oder Lagesicherheit bei ständiger oder vorübergehender Bemessungssituation	62
3.2.4	Statisches Gleichgewicht oder Lagesicherheit bei außergewöhnlicher Bemessungssituation	62
3.3	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	63
3.4	Beispiel	65
3.4.1	Untersuchung des Einspannquerschnitts der Wand	65
3.4.2	Untersuchung des Kippens um Punkt D	68

# Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	71
<b>2</b>	<b>Beton</b>	72
2.1	Klassifizierung	72
2.2	Zugfestigkeit	76
2.2.1	Ansätze für die Betonzugfestigkeit	77
2.2.2	Zugfestigkeit nach EC 2 und DIN-Normen	79
2.3	Spannungs-Dehnungsbeziehungen	81
2.3.1	Ansätze für Spannungs-Dehnungsbeziehungen	82
2.3.2	Spannungs-Dehnungsbeziehungen nach EC 2 und DIN 1045	85
2.3.3	Elastizitätsmodul des Betons	86
2.4	Rechenwert der Betondruckfestigkeit	87
2.5	Kriechen	88
2.5.1	Kriechfunktion nach EC 2	89
2.5.2	Ansatz des Kriechens nach EC 2	90
2.5.3	Vergleich nach EC 2 und DIN	91
2.6	Schwinden	95
2.6.1	Ansatz für das Schwinden nach EC 2	95
<b>3</b>	<b>Betonstahl</b>	98
3.1	Spannungs-Dehnungsbeziehung	99
3.2	Duktilität	100
<b>4</b>	<b>Spannstahl</b>	101
4.1	Spannungs-Dehnungsbeziehung	101
4.2	Zulässige Spannungen	103
4.3	Duktilitätsmerkmale	103
4.4	Ermittlung der Vorspannkraft	104
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	107
<b>6</b>	<b>Literatur</b>	109

1	<b>Vor- und Nachteile der nichtlinearen Methoden</b>	115
2	<b>Einführungsbeispiel, nichtlineares Werkstoffverhalten und Modellbildung</b>	121
3	<b>Verfahren zur Schnittgrößenermittlung nach EC 2</b>	125
3.1	Übersicht	125
3.2	Linear elastische Berechnung mit Umlagerungen bis 30 %	126
3.3	Verfahren nach der Plastizitätstheorie	130
3.4	Anwendung der Plastizitätstheorie nach EC 2	134
3.5	Nichtlineare Verfahren	136
4	<b>Grundlagen der Schnittgrößenermittlung nach EC 2</b>	140
4.1	Tragwerkstypen	140
4.2	Laststellungen	140
4.3	Wirksame Stützweiten	141
4.4	Mitwirkende Plattenbreiten	142
4.5	Rippendecken	142
4.6	Imperfektionen	143
4.7	Schnittgrößen aus Vorspannung	144
5	<b>Bemessungsbeispiel: Durchlaufträger</b>	147
5.1	System, Querschnitt, Baustoffe	147
5.2	Einwirkungen	147
5.3	Schnittgrößen nach linear-elastischer Rechnung	148
5.4	Bemessung nach DIN 1045	148
5.5	Linear-elastische Rechnung mit Umlagerung nach EC 2	148
5.6	Berechnung nach EC 2 mit direktem Rotationsnachweis	152
5.7	Berechnung nach der Plastizitätstheorie	159
5.8	Zusammenfassung	162
6	<b>Bemessungsbeispiel: Platten</b>	163
6.1	Vorgehensweise nach der Bruchlinientheorie	163
6.2	Podestplatte mit Ausschnitt	165
6.3	Deckenplatte mit Eckfächern	170
7	<b>Fließbedingung bei orthotroper Bewehrung</b>	171
8	<b>Zusammenfassung</b>	174
9	<b>Literaturverzeichnis</b>	175

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	179
<b>2</b>	<b>Bemessungsgrundlagen</b>	179
<b>3</b>	<b>Ermittlung geometrischer Größen</b>	183
<b>4</b>	<b>Bemessungshilfsmittel nach EC 2</b>	184
4.1	Vorbemerkungen	184
4.2	Allgemeines Bemessungsdiagramm	187
4.3	Dimensionsgebundenes $k_d$ -Verfahren	187
4.4	Dimensionlose Bemessungstabellen	189
4.5	Interaktionsdiagramme	190
4.6	Schiefe Biegung mit Längsdruckkraft	190
<b>5</b>	<b>Anwendungsbeispiele</b>	190
5.1	Zugkraft mit geringer Ausmittigkeit	190
5.2	Mittige Druckkraft	191
5.3	Beispiele für Biegung mit Längskraft	193
5.4	Durchlaufende Platte	197
5.5	Vorgespannter Rechteckquerschnitt	199
<b>6</b>	<b>Literatur</b>	204
<b>7</b>	<b>Bemessungstabellen</b>	205

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Allgemeines</b>	217
<b>2 Einteilung der Tragwerke</b>	217
<b>3 Nachweisverfahren</b>	218
<b>4 Nachweise für Einzeldruckglieder</b>	219
4.1 Ersatzlänge	219
4.2 Schlankheitsgrad	220
4.3 Lastausmitte	221
4.4 Modellstützenverfahren	222
4.5 Genauere Nachweis	228
4.6 Druckglieder mit zweiachsiger Lastausmitte	232
<b>5 Nachweis am Gesamtsystem</b>	234
<b>6 Kippen schlanker Träger</b>	237
<b>7 Literatur</b>	238
<b>8 Anlagen</b>	238



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Querkraft</b>	245
1.1 Allgemeines	245
1.2 Bemessungsverfahren	245
1.3 Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Schubbewehrung	248
1.4 Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Schubbewehrung	252
1.5 Auflagernahe Einzellasten	260
1.6 Anschluß von mitwirkenden Trägergurten	263
1.7 Bewehrungsregeln	264
<b>2 Torsion</b>	268
2.1 Allgemeines	268
2.2 Reine Torsion	268
2.3 Kombinierte Beanspruchung	274
2.4 Bewehrungsregeln	275
<b>3 Durchstanzen</b>	276
3.1 Allgemeines	276
3.2 Anwendungsbereich und Begriffe	277
3.3 Nachweisverfahren	279
3.4 Platten mit veränderlicher Dicke	280
3.5 Querkrafttragfähigkeit	281
3.6 Bewehrungsregeln	283
<b>4 Beispiele</b>	285
4.1 Querkraft	285
4.2 Torsion	294
4.3 Durchstanzen	294



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Übersicht</b>	303
<b>2 Dauerhaftigkeit</b>	303
2.1 Einwirkungen auf die Dauerhaftigkeit	303
2.2 Betondeckung	304
2.3 Wesentliche Änderungen gegenüber den DIN-Normen	309
<b>3 Grenzzustände der Rißbildung</b>	310
3.1 Einführung und Nachweisprinzip	310
3.2 Anforderungen an die Rißbreitenbeschränkung	311
3.3 Grundlagen zur Berechnung der Rißbreiten	312
3.4 Berechnung der Rißbreite nach EC 2	314
3.5 Vereinfachter Nachweis zur Beschränkung der Rißbreite	316
3.6 Mindestbewehrung zur Beschränkung der Erstrißbildung	319
3.7 Erläuterungen zum Nachweis der Rißbreitenbeschränkung	320
3.7.1 Stahlspannungen im Rißquerschnitt	320
3.7.2 Wirksame Zugfestigkeit des Betons	322
3.7.3 Einfluß von Eigenspannungen bei direktem Zwang	323
3.7.4 Mindestbewehrung	324
3.7.5 Grundlagen zur Aufstellung von Bemessungshilfen	326
3.8 Unterschiede der Nachweisverfahren nach EC 2 und DIN	331
<b>4 Beispiele</b>	333
4.1 Zwangbeanspruchungen infolge Hydratationswärmewirkungen	333
4.2 Zwangbeanspruchungen infolge Schwinden	335
4.3 Beschränkung der Rißbreite unter Gebrauchslast: Stahlbeton	337
4.4 Beschränkung der Rißbreite unter Gebrauchslast: Spannbeton	339
<b>5 Literatur</b>	342

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	345
<b>2</b>	<b>Einwirkungen und Schnittgrößen in den Grenzständen der Gebrauchstauglichkeit</b>	347
	2.1 Einwirkungen	347
	2.2 Schnittgrößen	349
<b>3</b>	<b>Nachweise in den Grenzständen der Gebrauchstauglichkeit</b>	350
	3.1 Begrenzung der Druckspannungen	350
	3.1.1 Gründe für die Begrenzung der Spannungen	350
	3.1.2 Spannungsgrenzwerte	351
	3.1.3 Nachweis der Spannungen	353
	3.1.4 Beispiel	354
	3.2 Grenzstände der Verformungen	356
	3.2.1 Gründe für die Begrenzung der Verformungen	356
	3.2.2 Grenzwerte für die Bauwerksverformungen	356
	3.2.3 Nachweis der Verformungen	357
	3.2.3.1 Begrenzung der Biegeschlankheit	357
	3.2.3.2 Rechnerischer Nachweis	363
	3.2.4 Beispiel	366
<b>4</b>	<b>Literatur</b>	370

<b>1</b>	<b>Bauliche Durchbildung</b>	<b>375</b>
1.1	Vorbemerkung	375
1.2	Betonstahl	376
1.2.1	Verbundbedingungen	376
1.2.2	Grundmaß der Verankerungslänge	377
1.2.3	Verankerungen	379
1.2.4	Übergreifungsstöße von Stäben und Drähten	380
1.2.5	Stöße bei geschweißten Betonstahlmatten	382
1.2.6	Sonstiges	383
1.3	Spannglieder	383
1.4	Bauteile	384
1.4.1	Stützen, Druckglieder	384
1.4.2	Balken	385
1.4.3	Auf der Baustelle betonierte Vollplatten	390
1.4.4	Konsolen	394
1.4.5	Wandartige Träger	394
1.4.6	Verankerungsbereiche für Vorspannkkräfte bei nachträglichem Verbund	395
1.4.7	Stahlbetonwände	395
1.4.8	Teilflächenbelastung	396
1.5	Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Einwirkungen	397
<b>2</b>	<b>Bauausführung</b>	<b>398</b>
2.1	Allgemeines	398
2.2	Maßabweichungen	398
2.3	Ausführungsregeln	399
<b>3</b>	<b>Güteüberwachung</b>	<b>400</b>
<b>4</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>402</b>