

Erwin Piechatzek  
Eva-Maria Kaufmann

# Formeln und Tabellen Stahlbau

Nach DIN 18800 (1990)

Mit 146 Tabellen und 18 vollständig  
durchgerechneten Beispielen

2., verbesserte Auflage

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Der bauaufsichtliche Kontext</b>	<b>1</b>
1.1	EG-Bauproduktenrichtlinie und nationales Recht .....	1
1.1.1	Bauproduktenrichtlinie und Grundlagendokumente .....	1
1.1.2	Landesbauordnungen LBO .....	2
1.1.3	Technische Baubestimmungen .....	4
1.2	Verwendbarkeit von Bauprodukten .....	6
1.2.1	Verwendbarkeitsnachweise für Bauprodukte .....	6
1.2.2	Übereinstimmungsnachweise .....	6
1.2.3	Bauregelliste .....	9
1.2.4	Eingeführte Technische Regeln für den Metallbau nach Bauregelliste .....	9
1.3	Korrosionsschutz .....	14
1.3.1	Korrosionsarten .....	14
1.3.2	Konstruktiver Korrosionsschutz .....	15
1.3.3	Korrosionsschutzverfahren .....	15
1.3.4	Vorbereitung der Stahloberflächen .....	16
1.4	Brandschutz .....	17
1.4.1	Allgemein .....	17
1.4.2	Brandschutzplanung .....	18
1.4.3	Bauaufsichtliche Brandschutzforderungen .....	19
1.4.4	Brandschutzmaßnahmen .....	20
1.5	Maß- und Modulordnung, Toleranzen .....	21
1.5.1	Maßordnung .....	21
1.5.2	Modulordnung .....	21
1.5.3	Bauwerksmaße, Bezugssystem .....	21
1.5.4	Koordinaten- und Bezugssystem .....	22
1.5.5	Toleranzen im Hochbau .....	22
1.6	Prüfstatik, Anforderungen, Aufbau .....	24
1.6.1	Allgemein .....	24
1.6.2	Ausgabe .....	26
<b>2</b>	<b>Sicherheits- und Bemessungskonzept</b>	<b>29</b>
2.1	Regelwerke für den Stahlbau .....	29
2.2	Grundbegriffe .....	30
2.3	Bemessungs- und Nachweiskonzept nach DIN 18800 (1990-11) .....	32
2.4	Beanspruchungen .....	33
2.4.1	Beanspruchungen aus den Einwirkungen .....	33
2.4.2	Kombinationsregeln für die Bemessung .....	34
2.4.3	Beanspruchungen durch Imperfektionen .....	36
2.5	Beanspruchbarkeit .....	40
2.5.1	Widerstandsgrößen für Werkstoffe .....	40
2.5.2	Widerstandsgrößen für Profile .....	43
2.5.3	Teilsicherheitsbeiwerte .....	43

2.6	Nachweis der Tragsicherheit .....	44
2.6.1	Abgrenzungskriterien .....	44
2.6.2	Verfahren Elastisch-Elastisch .....	44
2.6.3	Verfahren Elastisch-Plastisch .....	45
2.6.4	Verfahren Plastisch-Plastisch .....	46
2.7	Nachweis der Lagesicherheit .....	46
2.8	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit .....	47
2.9	Nachweis der Dauerhaftigkeit .....	48
<b>3</b>	<b>Formeln für Bemessung und Nachweise</b> .....	<b>49</b>
3.1	Formelzeichen, Bezeichnungen und Darstellungen .....	49
3.2	Bemessung und Nachweise .....	53
3.2.1	Grenzbeanspruchbarkeiten, Formeln nach DIN 18800-1 .....	51
3.2.2	Beanspruchungen und Nachweise nach dem Verfahren El.-El. ....	57
3.2.3	Nachweise nach dem Verfahren El.-Pl., Pl.-Pl. ....	59
3.2.4	Nachweis ausreichender Bauteildicke .....	62
3.2.5	Werte $\nu_{rh}(b/t)$ .....	66
3.3	Stabilitätsnachweise, einteilige Stäbe .....	70
3.3.1	Systemgrößen bei Druckbeanspruchung .....	70
3.3.2	Querschnittswerte für das Biegedrillknicken .....	72
3.3.3	Planmäßig mittiger Druck .....	73
3.3.4	Einachsige Biegung ohne Normalkraft .....	79
3.3.5	Einachsige Biegung mit Normalkraft .....	87
3.3.6	Zweiachsige Biegung mit oder ohne Normalkraft .....	88
3.4	Stabilitätsnachweise, mehrteilige einfeldrige Stäbe .....	93
3.4.1	System und Querschnittsgrößen für mehrteilige Stäbe .....	94
3.4.2	Schnittgrößen am Gesamtstab .....	95
3.4.3	Nachweis Gesamtstab .....	96
3.4.4	Nachweis der Einzelstäbe .....	96
3.4.5	Nachweis der Bindebleche .....	97
3.4.6	Mehrteilige Rahmenstäbe mit geringer Spreizung .....	98
3.5	Stabwerke .....	99
3.5.1	Fachwerke .....	99
3.5.2	Rahmen und Durchlaufträger mit unverschieblichen Knotenpunkten ..	100
3.5.3	Knicklängenbeiwerte für freistehende Rahmen .....	101
3.6	Plattenbeulen .....	102
3.6.1	Beulfelder .....	102
3.6.2	Maßgebende Beulfeldbreite .....	103
3.6.3	Beanspruchungen .....	103
3.6.4	Systemgrößen für Plattenbeulen .....	104
3.6.5	Beulsteifen, .....	105
3.6.6	Beulwerte und Abminderungsfaktoren für Beulfelder .....	106
3.6.7	Nachweise, Abgrenzungskriterien .....	108
3.6.8	Vereinfachter Nachweis .....	108
3.6.9	Grenzspannungen und Nachweise .....	111
3.6.10	Herstellungsbedingte Abweichungen von der Sollform .....	112

3.7	Schraubenverbindungen .....	113
3.7.1	Allgemeine Regeln für Verbindungen .....	113
3.7.2	Regeln für Verbindungen mit Schrauben .....	113
3.7.3	Ausführungsformen von Schraubenverbindungen .....	114
3.7.4	Nachweise .....	115
3.7.5	Beanspruchungen und Nachweise von Schraubenverbindungen .....	117
3.7.6	Darstellung von Schraubverbindungen .....	123
3.7.7	Augenstäbe .....	124
3.7.8	Beanspruchungen und Nachweise von Bolzen .....	125
3.8	Schweißverbindungen .....	126
3.8.1	Allgemeine Grundsätze .....	126
3.8.2	Ausführung von Stößen .....	127
3.8.3	Beanspruchungen und Nachweise von Schweißnähten .....	129
3.8.4	Wahl der Stahlgütegruppen für geschweißte Stahlbauten .....	133
3.9	Verankerungen, Lagesicherheit .....	135
3.9.1	Gleiten .....	135
3.9.2	Umkippen .....	135
3.9.3	Abheben .....	135
3.9.4	Beanspruchungen und Nachweise von Verankerungen .....	136
3.9.5	Berührungsdruck für Lagerteile und Gelenke .....	136
<b>4</b>	<b>Statik und Festigkeitslehre</b> .....	<b>137</b>
4.1	Formeln für ausgewählte Bereiche der Statik .....	137
4.2	Formeln für ausgewählte Bereiche der Festigkeitslehre .....	148
4.2.1	Träger mit I-förmigem Querschnitt .....	150
4.2.2	T-Profil .....	152
4.2.3	I-Träger einfachsymmetrisch .....	153
4.2.4	Rechteckige Hohlprofile .....	154
4.2.5	Runde Hohlprofile .....	155
4.2.6	Zusammengesetzte Stützenprofile, einfachsymmetrisch .....	156
4.2.7	Zusammengesetzte Stützenprofile (gekreuzt), doppelsymmetrisch .....	157
4.2.8	Aus Walzprofilen zusammengesetzte Stützenprofile, doppelsymmetr. ....	158
<b>5</b>	<b>Berechnungsbeispiele</b> .....	<b>159</b>
5.1	Berechnungsabläufe für Tragsicherheitsnachweise .....	159
5.2	Berechnungsabläufe – Struktogramme .....	160
5.3	Tragsicherheitsnachweise .....	169
5.3.1	Einfeldträger .....	169
5.3.2	Kragträger .....	171
5.3.3	Biegedrillknicken, Nachweis nach DIN 18800 T2 (1990) .....	173
5.3.4	Stabilitätsnachweis; Stütze mit planmäßig mittigem Druck .....	175
5.3.5	Stabilitätsnachweis; Fachwerkstab mit planmäßig mittigem Druck .....	176
5.3.6	Stabilitätsnachweis; Stütze mit einachsiger Biegung und Druck .....	178
5.3.7	Stabilitätsnachweise, Stütze mit zweiachsiger Biegung und Druck .....	181
5.3.8	Mehrteilige Rahmenstütze .....	184
5.3.9	Rippenlose Kraffeinleitung, Träger auf Träger .....	188
5.3.10	Stoß eines Zugstabes .....	189
5.3.11	Kopfplattenanschluß, .....	191

5.3.12	Trägerstoß, Nachweis im Grundquerschnitt .....	193
5.3.13	Trägerstoß, Nachweis der Schraubenverbindung .....	195
5.3.14	Anschluss Träger-Stütze mit Knagge .....	198
5.3.15	Knotenblechanschluss Diagonalstab-Stütze.....	199
5.3.16	Nachweis der Halsnähte eines geschweißten Vollwandträgers .....	200
5.3.17	Geschweißter Anschluss Kragträger-Stütze.....	201
5.3.18	Unversteiftes Beulfeld. Beulnachweis nach Näherungsverfahren .....	202
<b>6</b>	<b>Profiltabellen</b>	<b>203</b>
6.1	Walzerzeugnisse für den Stahlbau .....	203
6.1.1	Schmale I-Träger mit geneigten Flanschen .....	205
6.1.2	Mittelbreite und breite I-Träger .....	206
6.1.3	U-Stahl .....	210
6.1.4	Winkelstahl .....	211
6.1.5	T-Stahl .....	216
6.1.6	Halbierte I-Träger .....	217
6.1.7	Walzprofile, Anreißmaße und Lochdurchmesser .....	221
6.2	Hohlprofile für den Stahlbau, Auswahl.....	224
6.3	Andere Walzerzeugnisse .....	232
6.4	Zusammengesetzte Querschnitte .....	234
6.4.1	I-Träger, doppelsymmetrisch .....	234
6.4.2	I-Träger, einfachsymmetrisch mit unterschiedlichen Gurtbreiten .....	238
6.4.3	T-Profile aus Flachstahl .....	242
6.4.4	Stützenprofile einfachsymmetrisch .....	244
6.4.5	Stützenprofile gekreuzt, doppelsymmetrisch .....	256
6.5	Rechteckige Hohlprofile geschweißt (Kasten).....	268
<b>7</b>	<b>Tabellen, Verbindungsmittel</b>	<b>283</b>
7.1	Schrauben, Muttern und Scheiben .....	283
7.2	Klemmlängen .....	287
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>289</b>
<b>9</b>	<b>Sachwort</b>	<b>291</b>