

Inhaltsverzeichnis

	Geschichtliche Entwicklung des Eisen- und Stahlbaus	1
1	Stahlbau - Begriffe, Besonderheiten, Regelwerke	
1.1	Grundbegriffe im Stahlbau	6
1.2	Eigenschaften von Stahl und Stahlbauten	7
1.3	Regelwerke im Stahlbau	10
2	Werkstoff Stahl und Stahlerzeugnisse	
2.1	Stahl	13
2.2	Baustähle	15
2.3	Walzstahlerzeugnisse	17
3	Zeichnungen	
3.1	Unterschiedliche Pläne und Maßstäbe	20
3.2	Darstellung mit EDV, CAD, CAM	21
4	Bemessung von Stahlbauten	
4.1	Allgemeine Angaben	22
4.2	Elemente der Bemessung	23
4.3	Begriffe und Formelzeichen in DIN 18800	24
4.4	Erforderliche Nachweise	26
4.5	Berechnung der Beanspruchungen aus den Einwirkungen	27
4.6	Berechnung der Beanspruchbarkeiten aus den Widerstandsgrößen	30
4.7	Verfahren beim Tragsicherheitsnachweis	32
4.7.1	Einteilung der Verfahren	32
4.7.2	Verfahren Elastisch-Elastisch (E-E)	32
4.7.3	Verfahren Elastisch-Plastisch (E-P)	35
4.7.4	Verfahren Plastisch-Plastisch (P-P)	39
4.7.5	Verhältnisse b/t	40
4.8	Stabilitätsfälle - Knicken von Stäben und Stabwerken	42
4.8.1	Stabilität und Traglast	42
4.8.2	Abgrenzungskriterien	42
4.8.3	Stabilitätsfälle	43
4.9	Berechnung von Querschnittswerten und b/t -Werten	44
4.9.1	Querschnittswerte für ein Walzprofil HEB-400	44
4.9.2	Untersuchung der b/t -Verhältnisse am Walzprofil HEB-400	45
4.9.3	Untersuchung der b/t -Verhältnisse am geschweißten Querschnitt	45
4.9.4	Querschnittswerte für Kreis- und Rohrprofile	46
4.10	Interaktion plastischer Schnittgrößen	47
4.10.1	Interaktion beim Rechteck-Querschnitt	47
4.10.2	Interaktion beim I-Querschnitt	49
4.11	Interaktion M_y - V_z bei elastischer Bemessung	53
4.12	Plastische Schnittgrößen und andere Kennwerte für Walzprofile	54
5	Schraubverbindungen	
5.1	Schraubenarten und ihre Wirkungsweise	56
5.1.1	Einsatzmöglichkeiten und Ausführungsformen	56
5.1.2	Schraubendurchmesser und Darstellung von Schrauben	58
5.2	Konstruktive Grundsätze	60

5.2.1	Stöße und Anschlüsse	60
5.2.2	Rand- und Lochabstände	62
5.3	Nachweise	63
5.3.1	Scher-Lochleibungsverbindungen	63
5.3.2	Gleitfeste Verbindungen	65
5.3.3	Schrauben auf Zug	65
5.3.4	Zug und Abscheren	66
5.3.5	Sonderformen und Sonderregelungen	66
5.3.6	Bolzen und Augenstäbe	67
5.3.7	Vereinfachung für die Berechnung	68
5.4	Ausgewählte Tabellenwerte für Schrauben	69
5.5	Beispiele	70
5.5.1	Flachstahl mit einschnittigem Anschluß	70
5.5.2	Flachstahl mit zweischnittigem Anschluß	72
5.5.3	Winkel mit Schraubanschluß	73
5.5.4	Mehrreihiger Stoß	74
5.5.5	Fachwerkknoten	75
5.5.6	Stoß eines 1/2-IPE 240	77
5.5.7	Stoß eines HEB 260 mit HV-Schrauben	79
5.5.8	Anschluß eines Doppel-U-Profils mit HV-Schrauben	81
5.5.9	Aufgehängter Träger	82
5.5.10	Ankerschrauben und Stützen einer Schilderbrücke	84
5.5.11	Schräg belastete Schrauben	86
6	Schweißverbindungen	
6.1	Schweißverfahren	87
6.1.1	Allgemeines	87
6.1.2	Preßschweißverfahren	87
6.1.3	Schmelzschweißverfahren	88
6.1.4	Vorbereitung und Ausführung von Schweißnähten	92
6.1.5	Verformungen und Eigenspannungen	92
6.1.6	Überprüfung von Schweißnähten	93
6.1.7	Eignungsnachweise zum Schweißen	95
6.1.8	Schweißfachingenieur	96
6.2	Schweißnahtformen	97
6.2.1	Stumpfnähte	97
6.2.2	K-Naht, HV-Naht, HY-Naht	98
6.2.3	Kehlnähte	99
6.2.4	Darstellung von Schweißnähten	101
6.3	Nachweise	102
6.3.1	Rechenannahmen	102
6.3.2	Stumpfnähte, K-Nähte, HV-Nähte	102
6.3.3	Kehlnähte	102
6.3.4	Hals- und Flankenkehlnähte von Biegeträgern	104
6.3.5	Schweißnahtanschlüsse von Biegeträgern	104
6.3.6	Vereinfachung für die Berechnung	105
6.3.7	Stirnplattenanschluß ohne Nachweis	105
6.3.8	Druckübertragung durch Kontakt	105
6.4	Beispiele	106
6.4.1	Anschluß eines Doppelwinkels	106
6.4.2	Ausmittiger Anschluß eines Winkels	107

6.4.3	Anschluß von einfachen Winkeln und T-Querschnitt	108
6.4.4	Ausmittiger Anschluß eines ausgeklinkten Winkels	109
6.4.5	Biegesteifer Trägeranschluß	110
6.4.6	Konsolträger-Anschluß	115
7	Zugstäbe	
7.1	Querschnitte und Bemessung von Zugstäben	117
7.2	Querschnittsschwächungen	118
7.3	Seile	122
8	Druckstäbe	
8.1	Der Druckstab als Stabilitätsproblem	123
8.1.1	Eulersche Knicklast am beidseits gelenkig gelagerten Stab	123
8.1.2	Knicklänge	125
8.2	Stabilitäts- und Spannungsproblem	127
8.3	Querschnitte von Druckstäben	129
8.3.1	Einteilige Druckstäbe	129
8.3.2	Mehrteilige Druckstäbe	129
8.4	Bemessung einteiliger Druckstäbe	130
8.4.1	Nachweismöglichkeiten - Ersatzstabverfahren	130
8.4.2	Biegeknicken	130
8.4.3	Verschiedene Knickmöglichkeiten	135
8.5	Beispiele	136
8.5.1	Pendelstütze	136
8.5.2	Pendelstütze mit unterschiedlichen Knicklängen	137
8.5.3	Zweigelenkrahmen	138
8.5.4	Stütze mit veränderlicher Normalkraft	139
8.5.5	Eingespannte Stütze mit angehängten Pendelstützen	140
9	Einachsige Biegung und Querkraft	
9.1	Schnittgrößen und Spannungen	142
9.1.1	Schnittgrößen	142
9.1.2	Normalspannungen	142
9.1.3	Schubspannungen	143
9.1.4	Vergleichsspannungen	143
9.2	Einfeldträger	145
9.2.1	Nachweis E-E	145
9.2.2	Nachweis E-E mit örtlich begrenzter Plastizierung	146
9.2.3	Nachweis E-P	146
9.3	Biegedrillknicken	146
9.3.1	Kein Nachweis erforderlich	147
9.3.2	Nachweis des Druckgurts als Druckstab	147
9.3.3	Vereinfachter Biegedrillknicknachweis	148
9.3.4	Genauer Nachweis auf Biegedrillknicken	148
9.4	Durchlaufträger	157
9.4.1	Nachweis E-E	157
9.4.2	Nachweis E-P	157
9.4.3	Nachweis P-P	157
9.4.4	Vereinfachte Traglastberechnung	158
9.4.5	Vergleich der verschiedenen Nachweismöglichkeiten	159
9.4.6	Biegedrillknicken	159
9.5	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit	160

9.5.1	Ermittlung von Durchbiegungen	160
9.5.2	Durchbiegung am Einfeldträger	161
9.5.3	Durchbiegung an Mehrfeldträgern	161
9.6	Beispiele	162
9.6.1	Einfeldträger	162
9.6.2	Zweifeldträger mit gleichen Stützweiten	165
9.6.3	Dreifeldträger mit ungleichen Stützweiten	168
9.6.4	Geschweißter Träger	170
9.6.5	Geschweißter Träger	172
9.6.6	Rahmenriegel	173
10	Druck und Biegung, zweiachsige Biegung	
10.1	Einachsige Biegung mit Normalkraft	177
10.1.1	Stäbe mit geringer Normalkraft	177
10.1.2	Biegeknicken	177
10.1.3	Biegedrillknicken	179
10.2	Zweiachsige Biegung mit Normalkraft	179
10.2.1	Biegeknicken	179
10.2.2	Biegedrillknicken	181
10.3	Zweiachsige Biegung ohne Normalkraft	181
10.3.1	Biegenachweis	181
10.3.2	Biegedrillknicken	181
10.4	Beispiele	182
10.4.1	Pendelstütze mit unterschiedlichen Knicklängen	182
10.4.2	Ausmittig belastete Druckstützen	185
10.4.3	Zug- und Druckstab mit ausmittiger Belastung	187
10.4.4	Zug und zweiachsige Biegung	189
10.4.5	Durchlaufträger mit schiefer Biegung (Dachpfette)	189
10.4.6	Ausmittig belasteter Druckstab	195
10.4.7	Giebelwand	199
11	Stützenfüße und Anschlüsse	
11.1	Stützenfüße	205
11.1.1	Stützenfuß für mittige Druckbelastung	205
11.1.2	Stützenfuß für Druck und Horizontalschub	211
11.1.3	Stützenfuß mit echtem Gelenk	212
11.1.4	Eingespannte Stützen	213
11.2	Stützenköpfe	216
11.2.1	Gelenkiger Anschluß	216
11.2.2	Eingespannter Anschluß Stütze-Träger	217
11.3	Beispiele	218
11.3.1	Fußplatte für INP 260	218
11.3.2	Fußplatte für HEB-260	219
11.3.3	Einspannung mit Ankerplatte und Ankerschrauben	221
11.3.4	Köcherfundament	223
12	Träger - Anschlüsse und Stöße	
12.1	Steißenlose Krafteinleitung	225
12.2	Wandauflager von Trägern	226
12.3	Trägerstöße	227
12.3.1	Laschenstoß	227
12.3.2	Stirnplattenstoß	229

12.3.3	Stimplattenanschluß als "Typisierte Verbindung"	230
12.3.4	Stimplattenanschlüsse in Rahmenkonstruktionen	238
12.3.5	Nachgiebige Stahlknoten mit Stimplattenanschlüssen	239
12.3.6	Schweißstöße	241
12.3.7	Trägerkreuzungen	242
12.3.8	Trägeranschlüsse	243
12.4	Beispiele	245
12.4.1	Universal-Schraubstoß	245
12.4.2	Stimplattenstoß	247
12.4.3	Trägeranschluß mit Doppelwinkel	250
12.4.4	Trägeranschluß mit Stimplatte und Schraubung	250
12.4.5	Trägeranschluß mit Stimplatte und Knagge	250
12.4.6	Typisierte Trägeranschlüsse	251
12.4.7	Auflagerung auf Knagge ohne Stimplatte	252
12.4.8	Trägerstoß mit Gelenkbolzen	252
13	Rahmentragwerke	
13.1	Systeme	254
13.2	Berechnungsmethoden	256
13.2.1	Ersatzstabverfahren	256
13.2.2	Theorie II. Ordnung	256
13.3	Rahmenecken	257
13.4	Beispiel - Eingespannter Rahmen	260
14	Fachwerkträger und Verbände	
14.1	Fachwerkträger	263
14.1.1	Ebene Fachwerke	263
14.1.2	Raumfachwerke	265
14.2	Verbände	266
14.2.1	Dachverbände	266
14.2.2	Wandverbände	268
14.3	Beispiel - Fachwerkträger	269
15	Objekt-Berechnungen	
15.1	Vorspann zur Statischen Berechnung	274
15.2	Statische Berechnung und Zeichnungen	274
15.3	Berechnete Objekte	275
A	Werkstattgebäude	
	Allgemeine Angaben	276
	Zeichnungen	278
	Statische Berechnung	281
B	Flachdachhalle als Rahmenkonstruktion	
	Allgemeine Angaben	306
	Zeichnungen	308
	Anlagen	311
	Statische Berechnung	315
	Anhang: Die wichtigsten Formeln für Stabilitätsfälle	329
	Literatur	331
	Sachregister	335