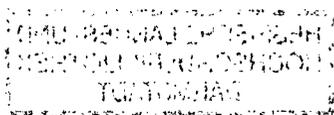


Harald Egger, Hermann Beck, Peter Mandl

Tragwerkselemente

Die Elemente, mit denen Träume
wahr werden

2., vollständig überarbeitete
und erweiterte Auflage 2003



B. G. Teubner Stuttgart · Leipzig · Wiesbaden

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
1 Zugstäbe	3
1.1 Allgemeines	3
1.1.1 Zugstäbe in Tragwerken	3
1.1.2 Beanspruchung und Formänderung	4
1.1.3 Formgebung und bauliche Durchbildung	6
1.2 Zur Frage nach dem Baustoff	7
1.2.1 Mögliche Baustoffe	7
1.2.2 Ihr Spannungs-Dehnungsverhalten	8
1.2.3 Einige Kriterien für die Auswahl	16
1.2.4 Einige Mechanische Kennwerte	17
1.3 Zur Frage des Querschnittes	18
1.3.1 Erforderliche Querschnittsfläche	18
1.3.2 Mögliche Querschnittsformen	18
1.4 Zur Frage des Anschlusses	18
1.4.1 Erfordernisse der Kraftübertragung	19
1.4.2 Verfügbare Anschlussmechanismen	19
1.4.3 Hinweise zur baulichen Anwendung	26
1.5 Zugstäbe aus Stahl und aus Aluminium	28
1.5.1 Allgemeines	28
1.5.2 Walz-, Kant- und Strangpressprofile	28
1.5.3 Stangen, Drahtbündel und Drahtseile	34
1.5.4 Das lotrechte, vorgespannte Seil	36
1.6 Zugstäbe aus Holz	38
1.6.1 Allgemeines	38
1.6.2 Verbindungen	39
1.6.3 Konstruktionsbeispiele	42

1.7	Zugstäbe aus Stahlbeton sowie aus vorgespanntem Stahlbeton	42
1.7.1	Die unzulängliche Zugfestigkeit des Betons	42
1.7.2	Der Verbundbaustoff Stahlbeton	44
1.7.3	Das Konstruktionsprinzip Vorspannung	44
1.8	Zugstäbe aus Bauglas	46
1.8.1	Halbzeuge und Formgebung	46
1.8.2	Fügetechniken	47
1.8.3	Vorspannung der Glastafeln (Halbfabrikat)	48
1.8.4	Vorspannung des Zugstabes (Fertigprodukt)	49
1.8.5	Konstruktive Durchbildung	49
2	Druckstäbe	51
2.1	Allgemeines	51
2.1.1	Druckstäbe in Tragwerken	51
2.1.2	Beanspruchung und Formänderung	52
2.1.3	Das Knicken	53
2.1.4	Das Druckbeulen	61
2.1.5	Formgebung und bauliche Durchbildung	62
2.2	Zur Frage des Baustoffes	64
2.2.1	Mögliche Baustoffe	64
2.2.2	Ihr Spannungs-Stauchungsverhalten	64
2.2.3	Zwei Kriterien für die Auswahl	67
2.2.4	Einige Mechanische Kennwerte	68
2.3	Zur Frage des Querschnittes	69
2.3.1	Querschnittswahl und Nachweise	69
2.3.2	Querschnittsform und Formfestigkeit	71
2.4	Zur Frage der Lagerung	71
2.4.1	Das Gelenk	71
2.4.2	Die Einspannung	74
2.5	Zur Frage der Stöße	74
2.6	Stützen aus Stahl und aus Aluminium	75
2.6.1	Allgemeines	75
2.6.2	Knicknachweis	76
2.6.3	Konstruktive Durchbildung	77

2.7	Stützen aus Holz	77
2.7.1	Allgemeines	77
2.7.2	Knicknachweis	78
2.7.3	Konstruktive Durchbildung	78
2.8	Stützen aus Bauglas	79
2.8.1	Allgemeines	79
2.8.2	Knicknachweis	80
2.8.3	Konstruktive Durchbildung	80
2.9	Stützen und Wände aus Stahlbeton	81
2.9.1	Allgemeines	81
2.9.2	Knicknachweis	81
2.9.3	Konstruktive Durchbildung	81
2.10	Wände aus Ziegelmauerwerk	83
2.10.1	Allgemeines	83
2.10.2	Knicknachweis	84
3	Biegestäbe	87
3.1	Allgemeines	87
3.1.1	Biegestäbe in Tragwerken	87
3.1.2	Belastung - Beanspruchung - Verformung	88
3.1.3	Das Biegeknicken	108
3.1.4	Das Kippen	110
3.1.5	Das Biegebeulen	111
3.1.6	Formgebung und bauliche Durchbildung	112
3.2	Zur Frage nach der Form und dem Material	113
3.2.1	Biegungsspezifische Materialmerkmale	113
3.2.2	Balkenquerschnitt und Material	114
3.2.3	Balkenform, Material und Spannweite	117
3.2.4	Maximale und wirtschaftliche Spannweite	121
3.3	Zur Frage der Lagerung	121
3.3.1	Lagerkräfte und Lagerbewegungen	121
3.3.2	Bewegungs- und Festhaltemechanismen	124
3.3.3	Lagerarten	126

3.4	Zur Frage der Stöße	127
3.4.1	Erfordernisse der Kraftübertragung	128
3.4.2	Stoßausbildung und Kraftübertragung	128
3.5	Träger aus Stahl	134
3.5.1	Trägerformen	134
3.5.2	Bemessung	138
3.5.3	Konstruktive Durchbildung	140
3.6	Träger aus Holz	144
3.6.1	Trägerformen	144
3.6.2	Bemessung	149
3.6.3	Konstruktive Durchbildung	150
3.7	Träger aus Stahlbeton	154
3.7.1	Der Stahlbetonträger – ein Fachwerkträger	154
3.7.2	Biegetragverhalten und Biegebewehrung	157
3.7.3	Schubspannungen und Schubbemessung	165
3.7.4	Konstruktive Durchbildung	169
3.8	Vorgespannte Träger aus Stahlbeton	170
3.8.1	Vorteile einer Vorspannung	170
3.8.2	Die Trägervorspannung	172
3.8.3	Auflagerkräfte und Schnittgrößen infolge Vorspannung	174
3.8.4	Bauliche Maßnahmen für die Vorspannung	176
3.9	Verbundträger	177
3.9.1	Konstruktion und Wirkungsweise	177
3.9.2	Bauablauf und Berechnung	181
3.10	Träger aus Bauglas	182
3.10.1	Entwurf und Konstruktion	182
3.10.2	Beanspruchbarkeit und Vorspannung	185
4	Torsionsstäbe	187
4.1	Allgemeines	187
4.1.1	Torsionsstäbe in Tragwerken	187
4.1.2	Formänderung und Beanspruchung	188
4.1.3	Formgebung und bauliche Durchbildung	201
4.2	Zur Frage der Lagerung	202

5	Platten	205
5.1	Allgemeines	205
5.1.1	Begriffe und Unterscheidungen	205
5.1.2	Zweiachsige Lastabtragung – Trägerroste und Platten	207
5.1.3	Schnittgrößen und Hauptmomente	209
5.1.4	Platten in Tragwerken	211
5.2	Platten aus Stahlbeton	212
5.2.1	Platten mit vorwiegend einachsiger Lastabtragung	212
5.2.2	Platten mit uneingeschränkt zweiachsiger Lastabtragung	215
5.3	Platten aus Stahl	219
5.4	Platten aus Holz	220
5.5	Platten aus Bauglas	220
6	Scheiben	223
6.1	Allgemeines	223
6.1.1	Begriffsbestimmung	223
6.1.2	Der zweiachsige Spannungs- und Formänderungszustand	225
6.1.3	Das Prinzip von de Saint-Venant	227
6.1.4	Stabwerksmodelle für die Lösung von Scheibenproblemen	227
6.2	Scheiben aus Stahlbeton	229
6.3	Scheiben aus Stahl	230
6.4	Scheiben aus Holz	231
6.5	Scheiben aus Bauglas	231
	Zweckdienliche Literatur	233
	Sachverzeichnis	235