

Inhalt

■	Vorwort	XI
1	Einleitung und Definitionen	1
1.1	Zur Benutzung des Buchs	1
1.2	Definition der Auflagersymbole	2
1.3	Definition der Gelenkarten	4
1.4	Allgemeine Hinweise	5
2	Tragwerksbeurteilung	7
2.1	Grundlagen zur Tragwerksbeurteilung	7
2.2	Beispielaufgabe 1	10
2.3	Beispielaufgabe 2	12
2.3.1	System 1	13
2.3.2	System 2	14
2.3.3	System 3	15
2.3.4	System 4	16
2.4	Beispielaufgabe 3	16
2.5	Aufgaben	19
2.6	Lösungen	33
3	Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme	35
3.1	Grundlagen zur Berechnung von Schnittgrößen an statisch bestimmten Tragwerken	35
3.2	Beispielaufgabe 1	37
3.2.1	Auflager- und Zwischenreaktionen	37
3.2.2	Schnittgrößen: Moment	38

3.2.3	Schnittgrößen: Querkraft	39
3.2.4	Schnittgrößen: Normalkraft	40
3.2.5	Entfernen des Momentengelenks am Knoten 4	41
3.2.6	Lösen der Einspannung am Knoten 1	42
3.3	Beispielaufgabe 2	43
3.3.1	Auflagerreaktionen	43
3.3.2	Schnittgrößen: Moment	44
3.3.3	Schnittgrößen: Querkraft	46
3.3.4	Schnittgrößen: Normalkraft	47
3.4	Aufgaben	49
3.5	Lösungen	64
4	Polplan, Kinematik	65
4.1	Grundlagen zu Polplänen und Kinematik	65
4.1.1	Begriffe zu Polplänen	65
4.1.2	Regeln zur Bestimmung der Haupt- und Nebenpole einer einzelnen Scheibe i	68
4.1.3	Ermittlung der Verschiebungsfigur für kinematische Systeme	71
4.1.4	Widersprüche im Polplan	73
4.2	Beispielaufgabe 1	75
4.2.1	System 1	75
4.2.2	System 2	77
4.2.3	System 3	81
4.3	Beispielaufgabe 2	84
4.3.1	System 1	85
4.3.2	System 2	87
4.3.3	System 3	89
4.4	Beispielaufgabe 3	91
4.4.1	Verschiebungsfigur	92
4.4.2	Brauchbares System	95
4.5	Aufgaben	96
4.6	Lösungen	109
5	Prinzip der virtuellen Kräfte	111
5.1	Grundlagen zum Prinzip der virtuellen Kräfte	111
5.2	Beispielaufgabe	114
5.2.1	Schnittgrößen aus gegebener Belastung	114
5.2.2	Verschiebungen am Knoten 2	116
5.2.3	Horizontalverschiebung am Knoten 2 maximal 4,0 cm	119
5.3	Aufgaben	120
5.4	Lösungen	137

6	Prinzip der virtuellen Verschiebungen	139
6.1	Grundlagen zum Prinzip der virtuellen Verschiebungen	139
6.2	Beispielaufgabe	142
6.2.1	Vertikale Auflagerkraft B_V am Lager B	142
6.2.2	Querkraft V_a im Schnitt a	145
6.2.3	Moment M_a im Schnitt a	149
6.2.4	Normalkraft N_b im Schnitt b	152
6.3	Aufgaben	155
6.4	Lösungen	172

7	Kraftgrößenverfahren	173
7.1	Grundlagen zum Kraftgrößenverfahren	173
7.2	Beispielaufgabe 1	177
7.2.1	Tragwerk 1	177
7.2.2	Tragwerk 2	179
7.2.3	Tragwerk 3	179
7.2.4	Tragwerk 4	180
7.3	Beispielaufgabe 2	182
7.3.1	Lastfall 1: Einzellast P	182
7.3.2	Lastfall 2: Temperaturdifferenz ΔT	186
7.3.3	Lastfall 3: konstante Temperaturänderung T_S	187
7.3.4	Lastfall 4: Auflagerverschiebung Δu	189
7.4	Aufgaben	192
7.5	Lösungen	207

8	Einflusslinien für Kraftgrößen	209
8.1	Grundlagen zu Einflusslinien für Kraftgrößen	209
8.2	Beispielaufgabe	212
8.2.1	Bestimmung der Einflusslinien	212
8.2.2	Extremwerte für das Moment M_B	216
8.2.3	Maximale Momente im Tragwerk und Verformungen am Knoten 10	217
8.3	Aufgaben	220
8.4	Lösungen	237

9	Einflusslinien für Verschiebungsgrößen	239
9.1	Grundlagen zu Einflusslinien für Verschiebungsgrößen	239
9.2	Beispielaufgabe	244
9.2.1	Vertikale Verformung w_3	244
9.2.2	Einflusslinie für w_3	246

9.2.3	Auswertung für Lastfall p	249
9.2.4	Ersetzen der Feder durch ein Auflager – Berechnung mit Stiff	249
9.2.5	Minimale bzw. maximale Durchsenkung von w_3 – Berechnung mit Stiff	250
9.3	Aufgaben	252
9.4	Lösungen	272

10	Verschiebungsgrößenverfahren nach Theorie I. Ordnung	273
10.1	Grundlagen zum Verschiebungsgrößenverfahren	273
10.2	Beispielaufgabe 1	281
10.2.1	System 1	282
10.2.2	System 2	290
10.3	Beispielaufgabe 2	297
10.4	Beispielaufgabe 3	302
10.4.1	Kinematische Abhängigkeiten	303
10.4.2	Steifigkeiten mit dem PvV	303
10.4.3	Berechnung mit Stiff	306
10.5	Beispielaufgabe 4	308
10.5.1	kinematische Abhängigkeiten	308
10.5.2	Steifigkeiten mit dem PvV	309
10.5.3	Berechnung mit Stiff	311
10.6	Aufgaben	312
10.7	Lösungen	330

11	Elastisch gebetteter Balken	331
11.1	Grundlagen zum elastisch gebetteten Balken	331
11.2	Beispielaufgabe	335
11.2.1	Verformungen am idealisierten 2D-System	336
11.2.2	Verankerung des Balkens 2	343
11.3	Aufgaben	344
11.4	Lösungen	361

12	Verschiebungsgrößenverfahren nach Theorie II. Ordnung	363
12.1	Grundlagen zum Verschiebungsgrößenverfahren nach Theorie II. Ordnung	363
12.2	Beispielaufgabe	370
12.2.1	Verformungen ohne Berücksichtigung einer Vorverformung	370
12.2.2	Verformungen mit Berücksichtigung einer Vorverformung	374

12.3	Aufgaben	376
12.4	Lösungen	401
13	Stabilität	403
13.1	Grundlagen zur Stabilität	403
13.2	Beispielaufgabe	411
13.2.1	Berechnung der Knotenverformungen nach Theorie I. und II. Ordnung für $\gamma = 1,0$	411
13.2.2	Berechnung des kritischen Lastfaktors γ_{krit}	415
13.2.3	Knickfigur für γ_{krit}	416
13.2.4	Überprüfung der Ergebnisse mit <i>Stiff</i>	417
13.2.5	Bestimmung der Euler'schen Knicklast und der jeweiligen Knicklänge der einzelnen Stäbe	419
13.3	Aufgaben	420
13.4	Lösungen	437
14	Grundformeln und Tafeln	439
14.1	Integraltafeln	439
14.2	ω -Tafeln	441
14.3	Grundformeln des Verschiebungsgrößenverfahrens (VV) nach Theorie I. Ordnung	442
14.4	Grundformeln des Verschiebungsgrößenverfahrens (VV) nach Theorie II. Ordnung	451
14.5	Grundformeln des Verschiebungsgrößenverfahrens (VV) des elastisch gebetteten Balkens nach Theorie I. Ordnung	459
	Literaturverzeichnis	463