

# Inhalt

## Teil A. Planungsablauf und Planungsgenehmigung

(*E. Schubert*)

<b>1. Planung von Bauwerken</b>	1
1.1 Planungsbegriff	1
1.2 Bauwerk und Baubeteiligte	1
1.3 Schema einer Bauwerksherstellung	5
<b>2. Gesetzliche Regelungen für die Bauplanung</b>	5
2.1 Bauplanungsrecht	6
2.2 Bauordnungsrecht	7
2.3 Sonstige gesetzliche Regelungen zur Bauplanung und Baudurchführung	9
<b>3. Planungsablauf</b>	9
3.1 Baugenehmigungsverfahren	9
3.2 Planungsablauf von der Baugenehmigung bis zur Baufertigstellung	10
3.3 Projektsteuerung	12
Literatur zu Teil A. Planungsablauf und Planungsgenehmigung	13

## Teil B. Baustatik (*G. Hees und G. Pohmann*)

<b>1. Einleitung</b>	14
1.1 Aufgaben der Baustatik	14
1.2 Tragwerke und Tragwerksteile	15
1.2.1 Tragwerke	15
1.2.2 Gelenke	18
1.2.3 Lager	19
1.3 Koordinatensysteme	21
1.3.1 Wahl des Koordinatensystems	21
1.3.2 Drehung des Koordinatensystems	21
1.4 Systemlinie, Systemfläche und Punktbezeichnungen	22
1.5 Einwirkungen	23

1.6	Grundlagen der Baustatik . . . . .	23
1.6.1	Kräfte und Kraftsysteme . . . . .	23
1.6.2	Gleichgewichtsbedingungen . . . . .	24
1.6.3	Spannungszustand . . . . .	25
1.6.4	Verzerrungszustand . . . . .	26
1.7	Teilaufgaben bei der Berechnung eines Tragwerks . . . . .	27
1.7.1	Geometrische Beziehungen . . . . .	28
1.7.2	Statische Beziehungen . . . . .	30
1.7.3	Werkstoffbeziehungen . . . . .	31
1.7.4	Statisch bestimmt – statisch unbestimmt . . . . .	34
1.7.5	Lineare Beziehungen, Superposition . . . . .	34
1.7.6	Ebene Zustände . . . . .	35
1.7.6.1	Ebener Spannungszustand . . . . .	35
1.7.6.2	Ebener Verzerrungszustand . . . . .	36
1.8	Arbeiten, Arbeitssatz und Potential . . . . .	37
1.8.1	Starrkörpersysteme . . . . .	37
1.8.2	Elastische Systeme . . . . .	39
1.8.3	Formänderungsenergie . . . . .	41
1.8.4	Potentiale . . . . .	42
<b>2.</b>	<b>Stabtragwerke, lineare Theorie . . . . .</b>	<b>42</b>
2.1	Grundlagen der Kinematik . . . . .	42
2.1.1	Begriffe und Regeln der Kinematik . . . . .	42
2.1.2	Polplan . . . . .	44
2.1.3	Parallelfigur oder um 90° gedrehte Figur . . . . .	46
2.2	Aufbau und Klassifizierung der Stabtragwerke . . . . .	47
2.2.1	Definitionen . . . . .	47
2.2.2	Statische und kinematische Betrachtungsweise . . . . .	48
2.2.3	Lagerung . . . . .	49
2.2.4	Tragwerke . . . . .	51
2.2.5	Stabtausch . . . . .	53
2.3	Kraftgrößen und statische Beziehungen . . . . .	53
2.3.1	Lastgrößen . . . . .	53
2.3.2	Schnittgrößen-Spannungs-Beziehungen . . . . .	54
2.3.3	Lastgrößen-Schnittgrößen-Beziehungen . . . . .	57
2.4	Weggrößen und geometrische Beziehungen . . . . .	57
2.4.1	Verschiebungsgrößen . . . . .	57
2.4.2	Verzerrungen eines Stabelementes und Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehungen . . . . .	58
2.4.3	Eingeprägte Weggrößen . . . . .	60
2.5	Werkstoffbeziehungen . . . . .	61
2.6	Differentialgleichungen . . . . .	62
2.7	Symmetrische Tragwerke . . . . .	62
2.7.1	Belastung . . . . .	63
2.7.2	Schnittgrößen in der Symmetrieachse . . . . .	63
2.7.3	Verschiebungsgrößen in der Symmetrieachse . . . . .	65
2.7.4	Berechnungen am halben Tragwerk . . . . .	66

2.8	Berechnung der Kraftgrößen . . . . .	66
2.8.1	Allgemeines . . . . .	66
2.8.2	Schnittmethode . . . . .	66
2.8.2.1	Verfahren . . . . .	66
2.8.2.2	Anwendung beim Gerberträger . . . . .	68
2.8.2.3	Anwendung bei Dreigelenktragwerken . . . . .	69
2.8.2.4	Stützlinie . . . . .	71
2.8.2.5	Anwendung bei Fachwerken . . . . .	71
2.8.2.6	Beispiele . . . . .	75
2.8.3	Differentialgleichungen . . . . .	75
2.8.4	Prinzip der virtuellen Verschiebungen . . . . .	77
2.8.4.1	Das Prinzip . . . . .	77
2.8.4.2	Virtueller Verschiebungszustand am kinematischen Tragwerk . . . . .	77
2.8.4.3	Virtueller Verschiebungszustand durch eingeprägte Weggrößen . . . . .	78
2.8.5	Stabtauschverfahren . . . . .	79
2.8.6	Zusätzliche Betrachtungen . . . . .	81
2.8.6.1	Zwischenfachwerke . . . . .	81
2.8.6.2	Kernpunktmomente . . . . .	81
2.8.6.3	Indirekt belastete Träger . . . . .	82
2.8.6.4	Zusammenfassen von Streckenlasten zu Einzellasten . . . . .	83
2.9	Berechnung der Verschiebungsgrößen . . . . .	84
2.9.1	Allgemeines . . . . .	84
2.9.2	Prinzip der virtuellen Kräfte . . . . .	85
2.9.2.1	Das Prinzip . . . . .	85
2.9.2.2	Virtuelle äußere Arbeiten . . . . .	85
2.9.2.3	Virtuelle innere Arbeiten . . . . .	85
2.9.2.4	Berechnung der Produktintegrale . . . . .	89
2.9.3	Differentialgleichungen . . . . .	90
2.9.3.1	Allgemeines . . . . .	90
2.9.3.2	Mohrsche Analogie . . . . .	91
2.9.4	W-Gewichtsverfahren . . . . .	93
2.9.5	Williot-Plan . . . . .	94
2.9.6	Zusätzliche Betrachtungen . . . . .	96
2.9.6.1	Sätze von Betti und Maxwell . . . . .	96
2.9.6.2	Berechnung von Federsteifigkeiten . . . . .	97
2.10	Berechnung statisch unbestimmter Tragwerke mit dem Kraftgrößenverfahren . . . . .	98
2.10.1	Darstellung des Verfahrens . . . . .	98
2.10.2	Spezielle Anwendungen . . . . .	104
2.10.2.1	Dreimomentengleichung . . . . .	104
2.10.2.2	Festpunktverfahren . . . . .	105
2.10.2.3	Gruppenlasten . . . . .	106
2.10.2.4	Elastischer Schwerpunkt . . . . .	106
2.10.2.5	Statisch unbestimmtes Grundsystem . . . . .	107
2.10.2.6	Rechnen ohne festes Grundsystem . . . . .	108
2.10.2.7	Kombination mit dem Verschiebungsgrößenverfahren . . . . .	108

2.11 Berechnung geometrisch unbestimmter Tragwerke mit dem Verschiebungsgrößenverfahren . . . . .	108
2.11.1 Vorbemerkungen . . . . .	108
2.11.1.1 Geometrisch bestimmt — geometrisch unbestimmt . . . . .	108
2.11.1.2 Unbekannte beim Verschiebungsgrößenverfahren . . . . .	109
2.11.2 Darstellung des Verfahrens . . . . .	109
2.11.3 Spezielle Anwendungen . . . . .	121
2.11.3.1 Gruppenlasten . . . . .	121
2.11.3.2 Geometrisch unbestimmte Grundsysteme . . . . .	121
2.11.3.3 Kombination mit dem Kraftgrößenverfahren . . . . .	121
2.11.3.4 Iterative Berücksichtigung zusätzlicher Freiheitsgrade . . . . .	121
2.11.4 Iterationsverfahren von Cross . . . . .	122
2.11.5 Iterationsverfahren von Kani . . . . .	124
2.12 Übertragungsverfahren . . . . .	129
2.12.1 Übertragungsmatrix . . . . .	129
2.12.2 Erfüllung der Randbedingungen . . . . .	130
2.12.3 Unstetigkeiten . . . . .	131
2.12.3.1 Einwirkungen . . . . .	131
2.12.3.2 Federn . . . . .	132
2.12.3.3 Zwischenbedingungen . . . . .	132
2.13 Verfahren unter Verwendung finiter Elemente . . . . .	133
2.13.1 Betrachtungen an einem finiten Stabelement . . . . .	133
2.13.1.1 Grundlegende Beziehungen . . . . .	133
2.13.1.2 Berechnung statisch unbestimmter Einfeldträger . . . . .	135
2.13.1.3 Knotenkraft- und Verschiebungsgrößen . . . . .	136
2.13.2 Verschiebungsmethode . . . . .	138
2.13.3 Kraftmethode . . . . .	139
2.13.3.1 Rechengang . . . . .	139
2.13.3.2 Statisch bestimmte Tragwerke . . . . .	139
2.13.3.3 Statisch unbestimmte Tragwerke . . . . .	144
2.14 Einflußlinien . . . . .	145
2.14.1 Definitionen, Anwendung, Auswertung . . . . .	145
2.14.2 Ermittlung von Einflußlinien . . . . .	145
2.14.2.1 Punktweise Ermittlung . . . . .	145
2.14.2.2 Einflußlinien für Kraftgrößen mit dem Satz von Land . . . . .	147
2.14.2.3 Einflußlinien für Verschiebungsgrößen mit dem Satz von Betti und Maxwell . . . . .	149
2.14.2.4 Verwendung von Beziehungen für die Kraft- und Verschiebungsgrößen . . . . .	152
2.15 Elastisch gebetteter Balken . . . . .	152
2.16 Zum Tragverhalten von Stabtragwerken . . . . .	158
2.16.1 Linearisierungen, Annahmen und Vernachlässigungen . . . . .	158
2.16.2 Tragwerke veränderlicher Gliederung . . . . .	159
2.16.3 Verhalten von Tragwerken bei Änderung der Systemwerte . . . . .	160
2.16.3.1 Allgemeines . . . . .	160
2.16.3.2 Änderung der Biegesteifigkeit beim Einfeldträger . . . . .	160
2.16.3.3 Feldweise Änderung der Biegesteifigkeit beim Mehrfeldträger . . . . .	162

2.16.3.4 Systemänderungen bei Rahmen . . . . .	163
2.16.4 Elastisch gebettete Balken . . . . .	165
2.16.5 Ungünstige Lastkombinationen . . . . .	165
2.16.6 Schubverformungen . . . . .	166
2.17 Kontrollen . . . . .	167
<b>3. Stabtragwerke unter erzwungenen ungedämpften Schwingungen mit harmonischer Anregung . . . . .</b>	<b>168</b>
3.1 Voraussetzungen, Differentialgleichung, Lösungen für Einzelstäbe . . . . .	168
3.2 Stabwerke . . . . .	174
<b>4. Stabtragwerke bei nichtlinearem Materialverhalten . . . . .</b>	<b>182</b>
4.1 Allgemeines . . . . .	182
4.2 Bilineare Momenten-Verkrümmungs-Beziehung . . . . .	183
4.3 Fließgelenkverfahren . . . . .	185
4.3.1 Einführung . . . . .	185
4.3.2 Berechnung der plastischen Grenzlast, Probierverfahren . . . . .	186
4.3.2.1 Statische Methode . . . . .	186
4.3.2.2 Kinematische Methode . . . . .	186
4.3.3 Berechnung der plastischen Grenzlast mit der kinematischen Methode durch Kombination von Elementarketten . . . . .	188
4.3.4 Berechnung des Verschiebungszustandes . . . . .	189
4.3.5 Zusätzliche Betrachtungen . . . . .	191
4.3.5.1 Streckenlasten . . . . .	191
4.3.5.2 Symmetrische Tragwerke . . . . .	192
4.3.5.3 Sonderfälle . . . . .	192
<b>5. Theorie II. Ordnung . . . . .</b>	<b>193</b>
5.1 Voraussetzungen und Differentialgleichung . . . . .	193
5.2 Einzelstäbe . . . . .	195
5.2.1 Lösung der Differentialgleichung . . . . .	195
5.2.2 Verhalten der Einzelstäbe, Verzweigungslasten . . . . .	195
5.2.3 Stäbe mit Stabdrehwinkeln . . . . .	208
5.3 Anwendung der Prinzipien der virtuellen Arbeiten . . . . .	208
5.4 Berechnung von Stabwerken . . . . .	209
5.4.1 Allgemeines . . . . .	209
5.4.2 Verschiebungsgrößenverfahren . . . . .	210
5.4.3 Kraftgrößenverfahren . . . . .	213
5.4.3.1 Kombiniertes Kraft- und Verschiebungsgrößenverfahren .	213
5.4.3.2 Kraftgrößenverfahren mit unbekannten Stabdrehwinkeln .	215
5.5 Zusätzliche Bemerkungen . . . . .	217
5.6 Nichtlineares Materialverhalten . . . . .	218
5.6.1 Bilineare Momenten-Verkrümmungs-Beziehung . . . . .	218
5.6.2 Fließgelenktheorie II. Ordnung . . . . .	219

<b>6. Lineare Plattentheorie . . . . .</b>	<b>220</b>
6.1 Voraussetzungen und Definitionen . . . . .	220
6.1.1 Voraussetzungen . . . . .	220
6.1.2 Lagerung . . . . .	221
6.1.3 Belastung . . . . .	221
6.1.4 Schnittgrößen . . . . .	222
6.1.5 Verschiebungsgrößen . . . . .	223
6.1.6 Transformation der Schnitt- und Verschiebungsgrößen in ein anderes Koordinatensystem . . . . .	224
6.2 Herleitung der Differentialgleichung, Kirchhoffsche Plattengleichung . . . . .	224
6.2.1 Lastgrößen-Schnittgrößen-Beziehung . . . . .	224
6.2.2 Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehungen . . . . .	226
6.2.3 Werkstoffbeziehungen . . . . .	227
6.2.4 Differentialgleichung . . . . .	227
6.2.5 Differentialgleichung und Schnittgrößen in Polarkoordinaten . . . . .	228
6.2.6 Differentialgleichung in schiefwinkligen Koordinaten . . . . .	230
6.3 Randbedingungen . . . . .	230
6.3.1 Ersatzquerkraft . . . . .	231
6.3.2 Eingespannte Ränder . . . . .	232
6.3.3 Gelenkige Ränder, Sonderfall der gelenkig gelagerten Platte . . . . .	233
6.3.4 Freie Ränder . . . . .	233
6.3.5 Eckpunkte . . . . .	234
6.4 Lösungsverfahren . . . . .	234
6.4.1 Allgemeines . . . . .	234
6.4.2 Lösung durch Reihenentwicklung . . . . .	235
6.4.2.1 Doppelreihenansatz . . . . .	235
6.4.2.2 Einfachreihenansatz . . . . .	236
6.4.3 Näherungsansätze . . . . .	238
6.4.3.1 Fehlerquadratmethode . . . . .	238
6.4.3.2 Kollokationsmethode . . . . .	238
6.4.3.3 Verfahren von Ritz . . . . .	239
6.4.3.4 Verfahren von Galerkin . . . . .	239
6.4.3.5 Verfahren von Trefftz . . . . .	240
6.4.3.6 Differenzenverfahren . . . . .	240
6.4.3.7 Methode der finiten Elemente . . . . .	241
6.4.4 Baustatistische Methoden . . . . .	242
6.4.4.1 Balkenkreuz . . . . .	242
6.4.4.2 Trägerrost . . . . .	242
6.4.4.3 Verfahren für durchlaufende Platten . . . . .	243
6.5 Einflußflächen . . . . .	245
6.5.1 Einflußflächen für Verschiebungsgrößen . . . . .	245
6.5.2 Einflußflächen für Schnittgrößen . . . . .	246
6.6 Lösungen und Tragverhalten ausgewählter Platten . . . . .	248
6.6.1 Halbstreifen . . . . .	248
6.6.2 Plattenstreifen . . . . .	249
6.6.3 Rechteckplatten . . . . .	250
6.6.4 Schiefwinklige und Dreieckplatten . . . . .	251

6.6.5	Rotationssymmetrisch belastete Kreisplatten	252
6.6.6	Einfluß der Querkontraktion	255
6.7	Abschließende Bemerkungen	256
<b>7.</b>	<b>Lineare Scheibentheorie</b>	<b>259</b>
7.1	Voraussetzungen und Definitionen	259
7.1.1	Voraussetzungen	259
7.1.2	Lagerung	260
7.1.3	Belastung	260
7.1.4	Schnittgrößen	261
7.2	Herleitung der Differentialgleichungen	261
7.3	Lösungsverfahren	263
7.3.1	Allgemeines	263
7.3.2	Scheibenlösung als Balkenlösung mit Zusatzlösung	263
7.3.3	Spannungsoptische Untersuchungen	264
7.4	Tragverhalten ausgewählter Scheiben	266
7.4.1	Scheibenlösung und Balkenlösung sind gleich	266
7.4.2	Scheibenstreifen	271
7.4.3	Rechteckscheiben	273
7.4.4	Durchlaufende Scheiben	273
<b>8.</b>	<b>Lineare Schalentheorie</b>	<b>273</b>
8.1	Voraussetzungen und Definitionen	273
8.1.1	Schalenformen	273
8.1.2	Voraussetzungen	274
8.1.3	Zur Flächengeometrie	274
8.1.4	Koordinatensysteme	276
8.1.5	Lagerung	276
8.1.6	Belastung	276
8.1.7	Schnittgrößen	276
8.1.8	Ersatzquerkräfte und Ersatzschubkräfte	278
8.2	Teilaufgaben zur Formulierung der Differentialgleichungen	279
8.2.1	Gleichgewichtsbeziehungen	279
8.2.2	Geometrische Beziehungen	281
8.2.3	Steifigkeitsbeziehungen	283
8.3	Membrantheorie	284
8.3.1	Voraussetzungen	284
8.3.2	Gleichungen der Membrantheorie	286
8.3.3	Lösungen für Rotationsschalen	287
8.3.3.1	Flächengeometrie der Rotationsschalen	287
8.3.3.2	Kugelschale unter Windbelastung	288
8.3.3.3	Rotationssymmetrische Belastung	289
8.4	Dehnunglose Verformungen	293
8.5	Biegetheorie	293
8.5.1	Biegetheorie rotationssymmetrisch belasteter Rotationsschalen	293
8.5.1.1	Meißnersche Differentialgleichungen	293
8.5.1.2	Kreiszylindrischer Behälter	296
8.5.1.3	Zum Tragverhalten von Rotationsschalen	298

8.5.2 Biegetheorie der Kreiszylinderschalen . . . . .	299
8.5.2.1 Allgemeines und Tragverhalten . . . . .	299
8.5.2.2 Donnellsche Näherung . . . . .	304
8.5.2.3 Schorersche Näherung . . . . .	305
8.5.2.4 Lundgrensche Balkenmethode . . . . .	305
<b>9. Faltwerke . . . . .</b>	<b>308</b>
9.1 Einleitung und Definitionen . . . . .	308
9.2 Prismatische Faltwerke . . . . .	308
9.2.1 Allgemeines . . . . .	308
9.2.2 Gelenkwerk . . . . .	309
9.2.3 Biegesteifes Faltwerk . . . . .	312
9.2.4 Zum Tragverhalten prismatischer Faltwerke . . . . .	313
<b>10. Torsion von Stäben . . . . .</b>	<b>314</b>
10.1 Symbole . . . . .	314
10.2 St. Venantsche Torsion allgemein . . . . .	314
10.2.1 Differentialgleichung der Torsionsfunktion . . . . .	314
10.2.2 Verschiebungsgrößen . . . . .	318
10.2.3 Seifenhautgleichnis . . . . .	319
10.2.4 Tragverhalten von Vollquerschnitten . . . . .	320
10.3 St. Venantsche Torsion dünnwandiger offener Querschnitte . . . . .	320
10.3.1 Schmaler Rechteckquerschnitt . . . . .	320
10.3.2 Allgemeine offene Querschnitte . . . . .	323
10.4 Geschlossene Querschnitte . . . . .	325
10.4.1 Bredtsche Torsion einzelliger Querschnitte . . . . .	325
10.4.2 Bredtsche Torsion mehrzelliger Querschnitte . . . . .	327
10.4.3 St. Venantsche Torsion geschlossener Querschnitte . . . . .	328
10.5 Wölkrafttorsion . . . . .	331
10.5.1 Einführende Betrachtungen . . . . .	331
10.5.2 Offene Querschnitte . . . . .	332
10.5.3 Geschlossene Querschnitte . . . . .	334
10.5.4 Differentialgleichung und ihre Lösung . . . . .	335
10.5.5 Tragverhalten . . . . .	336
<b>11. Allgemeine Spannungszustände und Profilverformung von Stäben mit polygonalen dünnwandigen Querschnitten . . . . .</b>	<b>340</b>
11.1 Einführende Betrachtungen . . . . .	340
11.2 Offene Querschnitte ohne Profilverformung . . . . .	342
11.2.1 Verschiebungszustände und Spannungszustände . . . . .	342
11.2.2 Orthogonalisierungen . . . . .	345

11.3 Offene Querschnitte mit Profilverformung . . . . .	347
11.3.1 Verschiebungs- und Spannungszustände . . . . .	347
11.3.2 Orthogonalisierungen . . . . .	349
11.3.3 Berücksichtigung der Querbiegsteifigkeit . . . . .	350
11.3.4 Zusätzliche Betrachtungen . . . . .	352
11.4 Geschlossene Querschnitte . . . . .	352
11.4.1 Geschlossene Querschnitte ohne Profilverformung . . . . .	352
11.4.2 Geschlossene Querschnitte mit Profilverformung . . . . .	353
Literatur zu Teil B. Baustatik . . . . .	358

## Teil C. Die Methode der Finiten Elemente in der Baustatik

(G. Hees)

1. Einführung . . . . .	360
2. Elementformulierungen . . . . .	361
2.1 Ansatzfunktionen . . . . .	361
2.2 Berechnung der Elementsteifigkeitsmatrix . . . . .	363
2.3 Platten- und Scheibenelemente . . . . .	365
2.3.1 Anforderungen . . . . .	365
2.3.2 Einfache Formulierungen . . . . .	365
2.3.3 Höherwertige Ansätze . . . . .	367
2.3.4 Andere Formulierungen . . . . .	369
2.4 Knotenlasten . . . . .	373
2.5 Schnittgrößen . . . . .	374
3. Elementierung und Wahl der Elemente . . . . .	375
3.1 Grundsätzliche Überlegungen . . . . .	375
3.2 Anwendungsbeispiele . . . . .	375
3.2.1 Scheibe, elementiert mit Rechteckelementen . . . . .	375
3.2.2 Scheibe, elementiert mit Dreieckelementen . . . . .	378
3.3 Kombinationen von Elementen . . . . .	378
4. Kontrollen . . . . .	381
4.1 Allgemeines . . . . .	381
4.2 Ergebniskontrollen . . . . .	381
5. Nichtlineare Probleme . . . . .	382
Literatur zu Teil C. Die Methode der Finiten Elemente in der Baustatik . . . . .	383

**Teil D. Modellstatik (R. K. Müller)**

<b>1. Einführung</b>	384
<b>2. Modellgesetze</b>	385
<b>3. Erweiterte und angenäherte Ähnlichkeit</b>	387
3.1 Erweiterte Ähnlichkeit	387
3.2 Angenäherte Ähnlichkeit	388
<b>4. Modellgesetze für spezielle Fälle</b>	389
4.1 Statisch elastische Ähnlichkeit	389
4.1.1 Maßstäbe für vollkommene Ähnlichkeit	389
4.1.2 Maßstäbe bei erweiterter Ähnlichkeit	390
4.2 Stationäre thermoelastische Modellversuche	391
4.3 Berücksichtigung der Schwerkraft und dynamische Modellversuche	392
4.3.1 Messung von Eigengewichtsspannungen	392
4.3.2 Belastung durch Flüssigkeitsdruck	392
4.3.3 Schwingungsmessungen und aeroelastische Modellversuche	393
4.3.4 Stoßuntersuchungen	394
4.4 Modellversuche im elastisch-plastischen Bereich	396
<b>5. Modellwerkstoffe</b>	396
5.1 Werkstoffe für elastische Modelle	396
5.2 Werkstoffe für Realmodelle	397
<b>6. Analogietechnik</b>	398
<b>7. Meßtechnik</b>	398
Literatur zu Teil D. Modellstatik	399
<b>Sachverzeichnis</b>	401