

Vorwort .....	5
Einführung und geschichtlicher Überblick .....	15
Statik.....	23
1.    Grundbegriffe .....	23
1.1.    Die Kraft .....	23
1.2.    Das Gleichgewicht .....	25
1.3.    Der starre Körper .....	25
2.    Das ebene Kraftsystem .....	25
2.1.    Ebene Kräftegruppen, deren Wirkungslinien durch einen Punkt gehen (Das zentrale ebene Kraftsystem) .....	26
2.1.1.    Zusammensetzung von Kräften .....	26
2.1.2.    Kraftzerlegung .....	28
2.1.3.    Gleichgewicht .....	29
2.2.    Das allgemeine, ebene Kraftsystem .....	30
2.2.1.    Grafische Ermittlung der Resultierenden .....	30
2.2.2.    Kräftepaar und Moment .....	31
2.2.2.1.    Kräftepaar .....	31
2.2.2.2.    Moment einer Kraft in bezug auf eine Achse .....	32
2.2.2.3.    Versetzungsmoment .....	33
2.2.3.    Analytische Ermittlung der Resultierenden .....	34
2.2.4.    Gleichgewichtsbedingungen .....	35
3.    Ebene Tragwerke .....	36
3.1.    Grundbegriffe .....	36
3.1.1.    Grundelemente der Tragwerke .....	36
3.1.2.    Lager und Verbindungen .....	37
3.2.    Bestimmung der Auflagergrößen einfacher Tragwerke .....	40
3.2.1.    Stützung eines Trägers durch ein Festlager (Gelenk) und ein Loslager (Rollenlager) .....	40
3.2.2.    Stützung einer Scheibe durch drei Pendelstützen (Rollenlager) .....	41
3.2.3.    Der einseitig eingespannte Träger .....	42
3.3.    Schnittgrößen eines Trägers .....	44
3.3.1.    Gerader Träger mit Einzellasten.....	46
3.3.2.    Träger auf zwei Stützen mit Dreieckslast .....	47

3.3.3.	Abgewinkelter Träger mit Verzweigung .....	49
3.4.	Ebene Statik der Systeme starrer Körper .....	51
3.4.1.	Einteilung der Tragwerke .....	51
3.4.2.	Diskussion der getroffenen Annahmen .....	52
3.4.3.	Statische Bestimmtheit der Tragwerke .....	53
3.4.4.	Ermittlung der Auflagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen von Stabwerken .....	55
3.4.4.1.	Systeme gerader Träger — Lager und Verbundgelenke liegen auf einer Geraden ( <b>GERBER-Träger</b> ) .....	55
3.4.4.2.	Gerade, gekrümmte oder abgewinkelte Träger — Lager und Verbundgelenke liegen nicht auf einer Geraden ( <b>Dreigelenkträger</b> ) .....	58
3.4.4.3.	Sprengwerk .....	61
3.4.5.	Fachwerke .....	63
3.4.5.1.	Bildungsgesetze für Fachwerke — Ausnahmefachwerke .....	63
3.4.5.2.	Rechnerische Bestimmung der Stabkräfte (Schnittverfahren) .....	65
3.4.5.3.	Grafische Bestimmung der Stabkräfte ( <b>CREMONA-Plan</b> ) .....	68
3.4.5.4.*	Weitere Lösungsverfahren .....	72
3.4.5.4.1.	Methode der Stabvertauschung .....	72
3.4.5.4.2.	Verfahren des unbestimmten Maßstabes .....	73
3.4.5.4.3.	Doppelschnittverfahren .....	73
3.4.6.*	Seile und Ketten .....	75
4.	<b>Das räumliche Kraftsystem</b> .....	78
4.1.	Kräfte im Raum, deren Wirkungslinien sich in einem Punkt schneiden (Das zentrale räumliche Kraftsystem) .....	78
4.1.1.	Kraftkomponenten .....	78
4.1.2.	Gleichgewichtsbedingungen .....	79
4.1.3.	Bockgerüst .....	79
4.2.	Kräfte im Raum, deren Wirkungslinien sich nicht in einem Punkt schneiden (Das allgemeine räumliche Kraftsystem) .....	80
4.2.1.	Moment .....	80
4.2.2.	Zusammensetzung beliebiger Kräfte .....	81
4.2.3.	Gleichgewichtsbedingungen .....	83
4.2.4.	Schnittgrößen .....	85
5.	<b>Der Schwerpunkt</b> .....	88
5.1.	Definition des Schwerpunktes .....	88
5.2.	Körper- und Volumenschwerpunkt .....	88
5.3.	Flächenschwerpunkt .....	89
5.4.	Linienschwerpunkt .....	89
5.5.*	Die Sätze von <b>GULDIN</b> .....	89
5.6.	Beispiele .....	90
6.	<b>Reibung zwischen festen Körpern</b> .....	91
6.1.	Haftreibung .....	91
6.2.	Gleitreibung ( <b>COULOMBSche Reibung, trockene Reibung</b> ) .....	94
6.3.	Seilreibung .....	95
6.4.	Zapfenreibung .....	96
6.5.	Rollreibung .....	97

<b>Festigkeitslehre</b> .....	98
1. Grundlagen der Festigkeitslehre .....	98
1.1. Einleitung .....	98
1.2. Belastungsarten und Lastfälle .....	99
1.3. Definition der Spannungen .....	100
1.3.1. Der einachsige Spannungszustand .....	101
1.3.2. Der zweiachsige Spannungszustand .....	103
1.3.2.1. Spannungen an geneigten Schnittflächen .....	104
1.3.2.2. Hauptspannungen .....	105
1.3.2.3. MOHRScher Spannungskreis .....	107
1.3.3. Der dreiachsige (räumliche) Spannungszustand .....	109
1.3.3.1. Spannungstensor .....	109
1.3.3.2. Hauptspannungen und Invarianten des räumlichen Spannungszustandes ..	110
1.3.3.3. MOHRScher Spannungskreis .....	112
1.4. Verschiebungen und Verzerrungen .....	112
1.5. Materialverhalten .....	115
1.5.1. Lineares Elastizitätsgesetz — HOOKEsches Gesetz .....	116
1.5.1.1. HOOKEsches Gesetz für den einachsigen Spannungszustand .....	116
1.5.1.2. Formänderungen durch Schubspannungen .....	118
1.5.1.3. Verallgemeinertes Hooke'sches Gesetz .....	120
1.5.1.3.1. Ebener Spannungszustand .....	121
1.5.1.3.2. Ebener Verzerrungszustand .....	121
1.6. Formänderungsarbeit und Ergänzungsarbeit .....	123
1.6.1. Voraussetzungen .....	123
1.6.2. Formänderungsenergie bei einachsiger Zugbeanspruchung .....	123
1.6.3. Formänderungsenergie und Ergänzungsenergie für den ebenen Spannungszustand .....	124
1.6.4. Formänderungsenergie und Ergänzungsenergie für den räumlichen Spannungszustand .....	126
1.7. Zusammenfassung .....	128
1.8. Beispiele .....	128
 2. Zug und Druck .....	135
2.1. Voraussetzungen und Grundlagen .....	135
2.2. Spannungen und Verformungen von Stäben mit konstantem oder wenig veränderlichem Querschnitt .....	136
2.3. Spannungen in Stäben mit stark veränderlichem Querschnitt .....	138
2.4. Statisch unbestimmte Probleme .....	138
2.5. Wärmespannungen .....	141
 3. Biegung .....	143
3.1. Voraussetzungen und Grundlagen .....	143
3.2. Flächenträgheitsmomente — Momente 2. Ordnung .....	145
3.2.1. Definition .....	145
3.2.2. Trägheits- und Zentrifugalmomente bei Parallelverschiebung der Koordinatenachsen .....	146
3.2.3. Trägheits- und Zentrifugalmomente bei Drehung des Koordinatensystems ..	147
3.2.3.1. Hauptträgheitsmomente und Hauptträgheitsachsen .....	148
3.2.3.2. Trägheitskreis von MOHR-LAND .....	149
3.2.3.3.* Trägheitsellipse .....	150

3.2.4.*	Zeichnerische Ermittlung von Trägheitsmomenten	151
3.3.	Ermittlung der Spannungsverteilung bei Biegung	152
3.3.1.	Gerade Biegung	152
3.3.2.	Schiefe Biegung	153
3.3.2.1.	$x, y$ sind Hauptträgheitsachsen	153
3.3.2.2.	$x, y$ sind keine Hauptträgheitsachsen	154
3.4.	Überlagerung von Biege- und Längskraftspannungen	157
3.4.1.	Zug (Druck) und Biegung	157
3.4.2.	Außenmittiger Zug (Druck)	157
3.4.3.	Querschnittskern	158
3.5.	Biegung eben gekrümmter, symmetrischer Stäbe	159
3.5.1.	Stäbe mit schwacher Krümmung	159
3.5.2.*	Stäbe mit starker Krümmung	159
3.6.	Verformung bei Biegung	162
3.6.1.	Differentialgleichung 2. Ordnung für die gerade Biegung prismatischer	
	Träger	162
3.6.2.	Differentialgleichung 4. Ordnung für die gerade Biegung	165
3.6.3.	Durchlaufverfahren und Matrizenverfahren für die gerade Biegung	
	prismatischer Stäbe	166
3.6.4.	Grafisches Verfahren zur Ermittlung der Biegelinie für die gerade Biegung	
	gerader Stäbe	172
3.7.*	Ergänzungen zur Biegetheorie von Stäben	175
3.7.1.	Elastisch gebetteter Balken	175
3.7.2.	Verformung bei schiefer Biegung prismatischer Stäbe	177
3.7.3.	Verformung bei gerader Biegung gekrümmter Stäbe	179
3.7.4.	Der kurze Stab — Einfluß der Schubverformung	183
3.7.5.	Der breite Stab — Einfluß der Querkontraktion	185
3.7.6.	Die „mittragende“ Breite	186
3.7.7.	Biegung gekrümmter Rohre	187
3.7.8.	Nichthomogenes Material	187
3.7.9.	Wärmespannungen und -verformungen bei Balken	189
3.7.9.1.	Wärmespannungen	189
3.7.9.2.	Wärmeverformungen	194
3.7.9.2.1.	Längsverformung des Balkens	194
3.7.9.2.2.	Biegeverformungen des Balkens	195
3.8.	Beispiele	197
3.9.	Zusammenfassung	206
4.	Schubbeanspruchung infolge Querkraft	207
4.1.	Allgemeine Betrachtungen	207
4.2.	Querkraftschub in einfach zusammenhängenden Querschnitten	207
4.3.	Querkraftschub in dünnwandigen offenen Profilen	209
4.4.*	Querkraftschub in dünnwandigen geschlossenen Profilen	212
4.5.	Schubmittelpunkt	213
4.5.1.	Offene Profile	214
4.5.2.*	Geschlossene Profile	215
4.6.	Beispiele	216
5.	Reine Torsion prismatischer Stäbe	218
5.1.	Voraussetzungen und Grundlagen	218
5.2.	Torsion kreiszylindrischer Stäbe	219
5.3.*	Torsion von Stäben mit elliptischem Querschnitt	221

5.4.*	Membrangleichnis und hydrodynamisches Gleichnis .....	224
5.5.	Torsion dünnwandiger geschlossener Querschnitte .....	225
5.6.	Torsion dünnwandiger offener Querschnitte .....	227
5.7.	Beispiele .....	229
6.	Spannungen in dünnwandigen rotationssymmetrischen Behältern unter Innendruck .....	231
6.1.	Grundlagen und Voraussetzungen .....	231
6.2.	Ermittlung der Spannungen .....	232
6.3.	Beispiele .....	234
6.3.1.	Kugelkessel .....	234
6.3.2.	Zylindrisches Rohr .....	234
6.3.3.	Kegeliger Behälter .....	234
6.3.4.	Kreisringbehälter .....	235
6.3.5.	Zusammengesetzter Behälter .....	235
7.	Einflußzahlen .....	237
7.1.	Grundlagen .....	237
7.2.	Symmetrie der Einflußzahlen .....	239
7.2.1.	Kräfte und Durchbiegungen .....	239
7.2.2.	Momente und Verdrehungen .....	240
7.2.3.	Einfluß der Kräfte und Momente auf die Verdrehungen und Durchbiegungen .....	241
7.3.	Beispiele .....	242
8.	Sätze von CASTIGLIANO .....	244
8.1.	Grundlagen .....	244
8.2.	Beispiele zur Anwendung des Satzes von CASTIGLIANO auf statisch bestimmte Träger .....	247
8.3.	Berechnung der Einflußzahlen nach dem Satz von CASTIGLIANO .....	249
8.4.	Berechnung äußerlich statisch unbestimmter Probleme .....	250
8.5.	Anwendung des Satzes von CASTIGLIANO auf innerlich statisch unbestimmte Systeme .....	254
8.6.	Symmetrie- und Antimetriebetrachtungen .....	258
8.7.	Berücksichtigung der Biege-, Zug-, Torsions- und Querkraftschubarbeit .....	260
8.8.	Elastische Formänderung von Fachwerken .....	263
8.8.1.	Statisch bestimmte Fachwerke .....	263
8.8.2.	Statisch unbestimmte Fachwerke .....	265
8.8.3.*	Ausnahmefachwerk .....	266
8.9.*	Wärmespannungsprobleme .....	267
8.9.1.	Grundlagen .....	267
8.9.2.	Beispiele .....	269
9.	Einführung in die Stabilitätstheorie .....	272
9.1.	Allgemeine Betrachtungen .....	272
9.2.	Elastische Knickung gerader und leicht gekrümmter Stäbe; Differentialgleichungen der Theorie 2. Ordnung .....	277
9.3.	Näherungsmethoden zur Berechnung der kritischen Last .....	289
9.3.1.	Einfache Glättung .....	289
9.3.2.	Verfahren von GALERKIN .....	290
9.3.3.	Energiemethode .....	291
9.4.*	Elastische Knickung gerader Stäbe — Theorie 3. Ordnung .....	294

9.5.	Knickspannungen .....	295
9.6.*	Ergänzungen zur Berechnung von Knicklasten .....	299
9.6.1.	Nicht richtungstreue Kraft .....	299
9.6.2.	Einfluß der Schubverformung auf die Knicklast .....	300
10.	Rotationssymmetrische Spannungszustände .....	302
10.1.	Das dickwandige Rohr .....	303
10.1.1.	Gleichgewicht am Volumenelement .....	303
10.1.2.	Verformungen – Dehnungen – Stoffgesetz .....	303
10.1.3.	Die Differentialgleichung für die Radialverschiebung und deren Lösungen .....	304
10.1.3.1.	Lösung als ebener Verzerrungszustand .....	305
10.1.3.2.	Lösung als ebener Spannungszustand .....	306
10.1.4.	Beispiele .....	306
10.2.	Rotierende Scheiben .....	308
10.2.1.	Gleichgewicht am Volumenelement .....	308
10.2.2.	Verformungen – Dehnungen – Stoffgesetz .....	308
10.2.3.	Die Differentialgleichung für die Radialspannung und deren Lösungen .....	308
10.3.	Rotationssymmetrisch belastete Kreisringplatten .....	312
10.3.1.	Voraussetzungen .....	312
10.3.2.	Gleichgewichtsbedingungen .....	312
10.3.3.	Formänderungsbetrachtungen und Hookesches Gesetz .....	313
10.3.4.	Differentialgleichung und ihre Lösungen .....	314
10.4.	Kreiszylinderschalen .....	317
10.4.1.	Voraussetzungen .....	317
10.4.2.	Gleichgewichtsbedingungen .....	318
10.4.3.	Formänderungsbetrachtungen und Hookesches Gesetz .....	318
10.4.4.	Differentialgleichung und ihre Lösungen .....	320
10.5.	Zusammenfassung .....	322
11.	Vergleichsspannungshypothesen .....	322
11.1.	Hauptspannungshypothese .....	323
11.2.	Hauptdehnungshypothese .....	323
11.3.	Schubspannungshypothese .....	323
11.4.	Gestaltänderungshypothese .....	324
11.5.	Anwendung der Hypothesen auf spezielle Beanspruchungarten .....	326
12.	Einblick in die Betriebsfestigkeit .....	326
12.1.	Einführung .....	326
12.2.	Grundlagen zur Erfassung der Beanspruchungen .....	328
12.2.1.	Schwingende Beanspruchungen .....	328
12.2.2.*	Stochastische Beanspruchungen .....	330
12.3.	Versagensformen, Erscheinungsformen des Bruches und statische Festigkeitskenngrößen .....	334
12.3.1.	Bruch bei statischer Belastung .....	335
12.3.2.	Bruch bei zyklischer Belastung .....	336
12.4.	Ermittlung und Darstellung der Festigkeitskenngrößen bei dynamischer Beanspruchung .....	338
12.4.1.	Einstufen-Dauerschwingversuch .....	338
12.4.2.*	Blockprogrammversuch .....	345
12.4.3.*	Random-Versuch .....	345
12.5.	Einflußgrößen auf die Gestaltfestigkeit .....	345
12.5.1.	Formzahl $\alpha_K$ und bezogenes Spannungsgefälle .....	346

12.5.2.	Kerbwirkungszahl $\beta_K$ . . . . .	351
12.5.3.	Anisotropie . . . . .	353
12.5.4.	Größenfaktoren . . . . .	354
12.5.5.	Querschnittsform . . . . .	355
12.5.6.	Oberflächenfaktor . . . . .	356
12.6.	Berechnung der Gestaltfestigkeit . . . . .	357
12.7.*	Bruchmechanik . . . . .	359
13.	Einblick in die Plastizitätstheorie . . . . .	364
13.1.	Einführung . . . . .	364
13.2.	Spannungs-Dehnungs-Modelle . . . . .	364
13.3.	Zug . . . . .	365
13.4.	Biegung . . . . .	367
13.5.	Torsion . . . . .	369
13.6.	Mehrachsige Spannungszustände . . . . .	370
14.	Einblick in die Viskoelastizitätstheorie . . . . .	370
14.1.	Einführung . . . . .	370
14.2.	Das Materialgesetz für einen Werkstoff mit „linearem Gedächtnis“ . . . . .	371
14.2.1.	Voraussetzungen . . . . .	371
14.2.2.	Herleitung des Stoffgesetzes . . . . .	372
14.2.3.	Elastisches Verhalten als Sonderfall viskoelastischen Materials . . . . .	374
14.3.	Gerade Biegung als Anwendung . . . . .	375
14.4.	Relaxation . . . . .	377
14.5.	Zusammenfassung . . . . .	378
	<b>Kinematik . . . . .</b>	<b>379</b>
1.	Kinematik des Punktes . . . . .	379
1.1.	Darstellung der Bewegung . . . . .	379
1.2.	Geradlinige Bewegung des Punktes . . . . .	380
1.2.1.	Die kinematischen Grundaufgaben . . . . .	380
1.2.2.	Beispiele zur geradlinigen Bewegung . . . . .	381
1.3.	Allgemeine Bewegung des Punktes . . . . .	386
1.3.1.	Darstellung in kartesischen Koordinaten . . . . .	387
1.3.2.	Darstellung in Bahnkoordinaten . . . . .	388
1.3.3.	Darstellung in Zylinderkoordinaten . . . . .	390
1.3.4.	Beispiele zur allgemeinen Punktbewegung . . . . .	392
2.	Kinematik des starren Körpers . . . . .	397
2.1.	Allgemeine Bewegung des starren Körpers . . . . .	398
2.1.1.	Translation . . . . .	398
2.1.2.	Rotation . . . . .	398
2.1.3.	Zusammengesetzte Bewegung . . . . .	400
2.2.	Ebene Bewegung des starren Körpers . . . . .	400
2.2.1.	Der Momentanpol . . . . .	400
2.2.2.	Grafische Verfahren der Kinematik . . . . .	401
2.3.	Beispiele zur Kinematik des starren Körpers . . . . .	404

3.	Relativbewegung .....	408
3.1.	Geschwindigkeits- und Beschleunigungsermittlung .....	408
3.2.	Beispiele zur Relativbewegung .....	410
 <b>Dynamik .....</b>		<b>415</b>
1.	Dynamik der Punktmasse .....	415
1.1.	Dynamisches Grundgesetz und seine Anwendungen .....	415
1.1.1.	Dynamisches Grundgesetz .....	415
1.1.2.	Einige Kraftgesetze der Dynamik .....	416
1.1.2.1.	Gravitation und Schwerkraft .....	417
1.1.2.2.	Federkräfte .....	418
1.1.2.3.	Widerstandskräfte .....	419
1.1.3.	Beispiele zur Fragestellung: Bewegung gegeben, Kraft gesucht .....	420
1.1.4.	Beispiele zur Fragestellung: Kraft gegeben, Bewegung gesucht .....	422
1.1.4.1.	Allgemeine Beispiele .....	422
1.1.4.2.	Schiefer Wurf .....	426
1.1.4.3.	Bewegung mit Luftwiderstand .....	429
1.1.4.4.	Erdferne Bewegung .....	431
1.1.5.	Beispiel zur gemischten Fragestellung .....	434
1.2.	Folgerungen des dynamischen Grundgesetzes .....	435
1.2.1.	Impulssatz .....	435
1.2.2.	Impulsmomentensatz, Drallsatz, Flächensatz .....	436
1.2.3.	Arbeitssatz, Energiesatz, Potentialbegriff .....	437
1.2.4.	Leistung .....	439
1.2.5.	Beispiele zur Anwendung von Impulssatz und Arbeitssatz .....	441
2.	Dynamik der Bewegung des starren Körpers in einer Ebene .....	447
2.1.	Translation .....	447
2.2.	Rotation um eine feste Achse .....	448
2.2.1.	Dynamisches Grundgesetz der Drehbewegung .....	448
2.2.2.	Achsenbezogene Massenträgheitsmomente .....	448
2.2.2.1.	Beispiele für die Berechnung von Massenträgheitsmomenten .....	449
2.2.2.2.	Satz von STEINER für Massenträgheitsmomente .....	450
2.3.	Gegenüberstellung von Translation und ebener Rotation .....	451
2.4.	Zusammengesetzte Bewegung .....	452
2.5.	Beispiel zur ebenen Bewegung des starren Körpers .....	452
3.	Sätze über die Dynamik des Systems von Punktmassen (Punkthaufen) und starre Körper .....	455
3.1.	Freiheitsgrad und Zwangsbedingungen .....	456
3.2.	Fundamentalsätze des Punkthaufens .....	458
3.2.1.	Schwerpunktsatz und seine Anwendung .....	458
3.2.1.1.	Schwerpunktsatz .....	458
3.2.1.2.	Reaktionskräfte und Massenausgleich an ebenen Mechanismen .....	460
3.2.2.	Impulssatz, Drallsatz und ihre Anwendung .....	463
3.2.2.1.	Impulssatz .....	463
3.2.2.2.	Impulsmomentensatz und Drallsatz .....	464
3.2.2.3.	Stoß .....	466
3.2.2.4.	Kupplungsvorgang von Drehbewegungen um eine starre Achse .....	472
3.2.3.	Arbeitssatz .....	474

4.	Aufstellen der Bewegungsgleichungen mit Hilfe des d'ALEMBERTSchen und des LAGRANGESchen Prinzips .....	476
4.1.	Prinzip der virtuellen Arbeit und d'ALEMBERTSches Prinzip .....	477
4.2.	LAGRANGESche Gleichungen 2. Art .....	480
4.3.	Beispiele zur Aufstellung der Bewegungsgleichungen .....	485
4.3.1.	Gegenüberstellung der beiden Verfahren .....	485
4.3.2.	Ableitung der Bewegungsgleichung der starren Maschine mit einem Freiheitsgrad .....	491
5.	Dynamik des starren Körpers .....	496
5.1.	Dynamische Kennwerte des starren Körpers .....	496
5.1.1.	Allgemeine Beziehungen zwischen Trägheitsmomenten und Deviationsmomenten, die Trägheitshauptachsen .....	496
5.1.2.	Berechnung von Deviationsmomenten .....	501
5.1.3.	Beispiele für die Berechnung von Trägheitshauptachsen und Hauptträgheitsmomenten .....	502
5.2.	Kinetische Energie, Impuls und Drall des starren Körpers .....	507
5.3.	Bewegung des starren Körpers um einen festen Punkt .....	510
5.3.1.	Die EULERSchen Gleichungen .....	510
5.3.2.	Der Begriff des Kreisels .....	512
5.3.3.	Beispiele zur technischen Anwendung der Dynamik des starren Körpers ..	513
6.	Schwingungen linearer Systeme mit einem Freiheitsgrad und konstanten Parametern .....	519
6.1.	Kinematik der Schwingungen .....	521
6.1.1.	Harmonische Zeitfunktionen und ihre Synthese .....	521
6.1.2.	Periodische Zeitfunktionen und ihre Analyse .....	528
6.2.	Freie Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad .....	535
6.2.1.	Freie Schwingungen ungedämpfter Systeme .....	535
6.2.2.	Freie Schwingungen gedämpfter Systeme .....	540
6.2.3.	Ermittlung von Systemparametern aus den freien Schwingungen .....	544
6.2.4.	Beispiele zu den freien Schwingungen .....	546
6.3.	Erzwungene Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad .....	553
6.3.1.	Berechnung der stationären Bewegung bei harmonischer Erregung .....	553
6.3.2.	Stationäre Bewegung bei periodischer Erregung .....	557
6.3.3.	Ermittlung von Systemparametern aus den erzwungenen Schwingungen ..	561
6.3.4.	Beispiele zu den erzwungenen Schwingungen .....	567
7.	Schwingungen linearer Systeme mit zwei Freiheitsgraden und konstanten Parametern .....	573
7.1.	Freie Schwingungen von Systemen mit zwei Freiheitsgraden .....	573
7.1.1.	Bewegungsgleichungen und ihre Kopplung .....	573
7.1.2.	Eigenfrequenzen und Schwingungsformen gefesselter Systeme .....	578
7.1.3.	Eigenfrequenzen und Schwingungsformen freier Systeme .....	582
7.1.4.	Beispiele zur Berechnung freier Schwingungen .....	584
7.2.	Erzwungene Schwingungen von Systemen mit zwei Freiheitsgraden .....	589
7.2.1.	Bewegungsgleichungen und Resonanzfrequenzen .....	589
7.2.2.	Berechnung der Ausschläge des ungedämpften Systems, der Tilgereffekt ..	592
7.2.3.	Abschätzung der Resonanzausschläge des gedämpften Systems .....	593
	Sachwortverzeichnis .....	597