

Inhaltsverzeichnis

1	Statik	1
1.1	Kräfte und Momente in der Ebene	2
1.1.1	Vektorielle Darstellung	2
1.1.2	Zentrale Kräftesysteme	3
1.1.3	Allgemeine Kraftsysteme und Momente	4
1.2	Schwerpunkte	5
1.2.1	Schwerpunkt eines Körpers	5
1.2.2	Schwerpunkt einer ebenen Fläche	6
1.2.3	Schwerpunkte von speziellen Körpern und Flächen	7
1.3	Ebene Tragwerke	8
1.3.1	Begriff und geometrische Einteilung	8
1.3.2	Lager und Lasten	9
1.3.3	Ermittlung der Lagerreaktionen	10
1.3.4	Vorgehen bei Streckenlasten	11
1.3.5	Statische Bestimmtheit	11
1.4	Mehrteilige ebene Tragwerke	12
1.4.1	Gelenkreaktionen	12
1.4.2	Bestimmung der Lager- und Gelenkreaktionen . .	13
1.4.3	Fachwerke	14
1.5	Schnittreaktionen des Balkens	15
1.5.1	Definition	15
1.5.2	Bereichseinteilung	16
1.5.3	Bestimmung der Schnittreaktionen	17
1.5.4	Grafische Darstellung der Schnittgrößen	18
1.5.5	Zusammenhang zwischen q , F_Q und M_B	19
1.6	Reibung	20
1.6.1	Lagerreaktionen infolge Reibung	20
1.6.2	Coulombsches Reibgesetz	20
1.6.3	Spezialfälle	21
1.7	Raumstatik	23
1.7.1	Vektorielle Darstellung von Kräften und Momenten	23

1.7.2	Allgemeine Kräftesysteme und Momente	24
1.7.3	Schnittreaktionen im Balken	24
2	Festigkeitslehre	25
2.1	Zug, Druck und Schub	26
2.1.1	Verschiebung, Dehnung und Schubverzerrung . . .	26
2.1.2	Spannung	27
2.1.3	Elastisches Materialverhalten	28
2.2	Zug und Druck in Stäben	29
2.2.1	Grundlagen	29
2.2.2	Spannungsberechnung	31
2.2.3	Verformungsberechnung	31
2.2.4	Temperatureinfluss	34
2.2.5	Statisch unbestimmte Probleme	35
2.3	Torsion von kreiszylindrischen Stäben	37
2.3.1	Grundlagen	37
2.3.2	Spannungsberechnung	39
2.3.3	Verformungsberechnung	39
2.3.4	Statisch unbestimmte Probleme	42
2.3.5	Berechnung des Flächenmoments I_T	44
2.4	Biegung	45
2.4.1	Grundlagen	45
2.4.2	Spannungsberechnung	47
2.4.3	Verformungsberechnung	47
2.4.4	Berechnung der Flächenmomente	50
2.4.5	Schiefe Biegung	54
2.4.6	Statisch unbestimmte Probleme	56
2.5	Allgemeine Spannungs- und Verzerrungszustände	58
2.5.1	Räumlicher Spannungszustand	58
2.5.2	Ebener Spannungszustand	59
2.5.3	Räumlicher Verzerrungszustand	62
2.5.4	Ebener Verzerrungszustand	63
2.6	Verallgemeinertes Hookesches Gesetz	64
2.6.1	Hookesches Gesetz für den räumlichen Spannungszustand	64
2.6.2	Hookesches Gesetz für den ebenen Spannungszustand (ESZ)	65

2.6.3	Hookesches Gesetz für den ebenen Verzerrungszustand (EVZ)	66
2.6.4	Hookesches Gesetz für den eindimensionalen Spannungszustand	66
2.7	Festigkeithypothesen	67
2.7.1	Vergleichsspannungen für den ESZ	67
2.7.2	Vergleichsspannung für Linientragwerke	68
2.8	Stabilitätsprobleme	69
2.8.1	Stabilität elastisch gelagerter starrer Körper	69
2.8.2	Knicken elastischer Stäbe	70
2.9	Arbeit und Formänderung	71
2.9.1	Äußere Arbeit an Stäben und Balken	71
2.9.2	Elastische Verzerrungsenergie in Stäben und Balken	71
2.9.3	Berechnung der Verformung an Lasteinleitungsstellen	72
3	Kinematik und Kinetik	75
3.1	Kinematik des Körperpunktes	76
3.1.1	Definitionen und Begriffe	76
3.1.2	Geradlinige Bewegung	77
3.1.3	Allgemeine ebene Bewegung	81
3.2	Kinematik des starren Körpers	86
3.2.1	Definitionen und Begriffe	86
3.2.2	Rotation um eine raumfeste Achse	87
3.2.3	Allgemeine ebene Bewegung	88
3.3	Kinetik des starren Körpers	92
3.3.1	Definitionen und Begriffe	92
3.3.2	Reine Translation	96
3.3.3	Reine Rotation	98
3.3.4	Allgemeine ebene Bewegung	100
3.3.5	Impuls- und Drehimpulssatz	102
3.3.6	Arbeitssatz, Energieerhaltungssatz	103
3.4	Kinetik von Mehrkörpersystemen mit dem Freiheitsgrad 1	104
3.4.1	Spezielle Bindungsgleichungen	104
3.4.2	Bewegungsgleichung mittels dynamischem Gleichgewicht	105
3.4.3	Bewegungsgleichung mittels Arbeitssatz	106
3.4.4	Zustandsvergleiche mittels Arbeitssatz	107

3.5	Schwingungen mit dem Freiheitsgrad 1	108
3.5.1	Definitionen und Begriffe	108
3.5.2	Freie ungedämpfte Schwingung	110
3.5.3	Freie gedämpfte Schwingung	112
3.5.4	Erzwungene ungedämpfte Schwingung	114
3.5.5	Erzwungene gedämpfte Schwingung	116
3.6	Stoßvorgänge	118
3.6.1	Definitionen, Begriffe	118
3.6.2	Gerader zentrischer Stoß	120
3.6.3	Gerader exzentrischer Stoß	121
3.7	Lagrangesche Gleichungen 2. Art	122
3.7.1	Definitionen und Begriffe	122
3.7.2	Lagrangesche Gleichungen 2. Art mittels Lagran- gescher Funktion	124
3.8	Raumdynamik	127
3.8.1	Kinematik	127
3.8.2	Kinetik	129