

# Inhalt

1.	Einführung in die Technische Mechanik .....	1
1.1	Technische Mechanik im Nebenfach .....	1
1.1.1	Warum Technische Mechanik im Studiengang Elektrotechnik? .....	1
1.1.2	Warum Technische Mechanik im Studiengang Industrie-Design? .....	2
1.1.3	Warum Technische Mechanik im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen? .....	3
1.2	Teilgebiete der Technischen Mechanik .....	3
1.3	Physikalische Grundgrößen und ihre Einheiten .....	4
2.	Statik des quasi starren Körpers .....	5
2.1	Grundbegriffe der Statik .....	5
2.1.1	Die Kraft als Vektor .....	5
2.1.2	Vollständige Beschreibung einer Kraft .....	6
2.1.3	Linienflüchtigkeits-Axiom .....	6
2.1.4	Äußere und innere Kräfte .....	7
2.1.5	Gegenkräfte - Wechselwirkungsgesetz .....	8
2.1.6	Begriff des Gleichgewichts .....	9
2.1.7	Aktions- und Reaktionskräfte .....	9
2.2	Resultierende zweier Kräfte .....	10
2.2.1	Lageplan und Kräfteplan .....	10
2.2.2	Zeichnerische Addition zweier Kräfte .....	10
2.2.3	Kraft-Seileck-Verfahren .....	12
2.2.4	Rechnerische Addition von Kräften .....	13
2.3	Komponentenzerlegung einer Kraft .....	14
2.3.1	Zerlegung in zwei Komponenten .....	14
2.3.2	Begriff der statischen Unbestimmtheit .....	15
2.4	Gleichgewicht in der ebenen Statik .....	16
2.4.1	Arten der Lager .....	16
2.4.2	Statisch bestimmte Lagerung .....	18
2.4.3	Moment einer Kraft .....	18
2.4.4	Gleichgewicht von drei Kräften .....	20
2.4.5	Gleichgewichtsbedingungen der ebenen Statik .....	21
2.4.6	Rechnerische Behandlung des Gleichgewichts .....	21

2.4.7 Vierkräfteverfahren von RITTER .....	25
2.4.8 Das CULMANNsche Vierkräfteverfahren .....	26
2.4.9 Gleichgewicht im allgemeinen Kräftesystem .....	26
<b>2.5 Schnittgrößen des Balkens .....</b>	<b>28</b>
<b>2.6 Reibung .....</b>	<b>34</b>
2.6.1 Haftung und Gleitreibung .....	34
2.6.2 Seilreibung .....	37
2.6.3 Zapfenreibung .....	38
2.6.4 Rollwiderstand .....	38
<b>3. Schwerpunkt .....</b>	<b>40</b>
<b>4. Elastizitäts- und Festigkeitslehre .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Einführung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>42</b>
4.1.1 Belastung und Beanspruchung.....	42
4.1.2 Der Spannungsbegriff .....	42
<b>4.2 Grundbeanspruchungsarten .....</b>	<b>43</b>
<b>4.3 Formänderungen .....</b>	<b>48</b>
4.3.1 Begriffe Dehnung und Gleitung.....	48
4.3.2 Das Spannungs-Dehnungs-Verhalten des Zugstabes.....	48
4.3.3 Das HOOKEsche Gesetz .....	50
4.3.4 Das Gesetz von POISSON .....	51
<b>4.4 Festigkeitsberechnungen .....</b>	<b>51</b>
4.4.1 Festigkeitsberechnungen an Zugstäben .....	51
4.4.2 Abscheren .....	53
4.4.3 Flächenpressung als Berührspannung .....	53
4.4.4 Zulässige Spannung und Sicherheit .....	56
<b>4.5 Biegung gerader Balken .....</b>	<b>57</b>
4.5.1 Dehnungs- und Spannungsverteilung bei Biegung .....	57
4.5.2 Axiales Flächenmoment 2. Ordnung (Flächenträgheitsmoment) .....	58
4.5.3 Axiale Widerstandsmomente .....	58
4.5.4 Biegespannungsberechnung.....	59
4.5.5 Formänderungen bei Biegung .....	62
4.5.6 Überlagerungsprinzip.....	63
<b>4.6 Verdrehbeanspruchung .....</b>	<b>66</b>
4.6.1 Beanspruchung auf Torsion .....	66
4.6.2 Arten der Torsionsstab-Querschnitte .....	66

---

4.6.3	Strömungs-Analogie und Membran-Analogie .....	67
4.6.4	Formänderungen bei Torsion .....	68
4.6.5	Torsionsspannungen .....	71
4.7	Knickbeanspruchung von Stäben mit konstanter Biegesteifigkeit.....	73
4.8	Mehrachsige Spannungszustände.....	77
4.8.1	Zusammengesetzte Beanspruchungen .....	77
4.8.2	Der reine Schubspannungszustand .....	79
4.8.3	Festigkeitshypothesen .....	80
4.9	Schubspannungen bei Querkraftbiegung.....	83
4.10	Festigkeit von Kunststoffen.....	86
4.10.1	Einflußparameter .....	86
4.10.2	Kurzzeitbelastung .....	88
4.10.3	Langzeitbelastung .....	89
5.	Dynamik .....	91
5.1	Kinematik .....	91
5.1.1	Grundgrößen der Kinematik .....	91
5.1.2	Kinematik des Punkts .....	92
5.1.3	Gleichförmige Bewegung .....	94
5.1.4	Gleichmäßig beschleunigte Bewegung .....	94
5.1.5	Kreisbewegung .....	95
5.1.6	Nicht geführte Bewegung .....	97
5.2	Kinetik .....	99
5.2.1	Kinetik der Punktmasse .....	99
5.2.2	NEWTON / D'ALEMBERT .....	100
5.2.3	Arbeit und Energie bei Translation .....	105
5.2.4	Leistung und Wirkungsgrad.....	111
5.2.5	Kinetik der Rotation.....	114
5.2.6	Arbeit, Energie und Leistung bei Rotation .....	116
5.2.7	Kinetik der allgemeinen, ebenen Bewegung.....	117
5.2.8	Kinetik der Relativbewegung .....	121
6.	Anhang A (Tabellen, Herleitungen, Formeln) .....	124
7.	Anhang B (Beispiele, Übungen).....	179
8.	Literaturhinweise .....	228
9.	Sachwortverzeichnis .....	229