

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 |
| 2.5 | Schnittgrößen des Balkens | 28 |
| 2.6 | Reibung | 34 |
| 2.6.1 | Haftung und Gleitreibung | 34 |
| 2.6.2 | Seilreibung | 37 |
| 2.6.3 | Zapfenreibung | 38 |
| 2.6.4 | Rollwiderstand | 38 |
| 3. | Schwerpunkt | 40 |
| 4. | Elastizitäts- und Festigkeitslehre | 42 |
| 4.1 | Einführung und Aufgabenstellung | 42 |
| 4.1.1 | Belastung und Beanspruchung | 42 |
| 4.1.2 | Der Spannungsbegriff | 42 |
| 4.2 | Grundbeanspruchungsarten | 43 |
| 4.3 | Formänderungen | 48 |
| 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 |
| 4.4 | Festigkeitsberechnungen | 51 |
| 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 |
| 4.5 | Biegung gerader Balken | 57 |
| 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 |
| 4.6 | Verdrehbeanspruchung | 66 |
| 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 |