

**Inhalt Band 1**

**1 Energie und Leistung**

1.1 Energie, Elektrizität ..... 1.1  
 1.2 Energieformen ..... 1.1  
 1.3 Energieumwandlungen ..... 1.2  
 1.4 Energieträger ..... 1.3  
 1.5 Elektrotechnisches Energiesystem ..... 1.4  
 1.5.1 Erzeuger ..... 1.5  
 1.5.2 Übertragungseinrichtungen ..... 1.6  
 1.5.3 Verbraucher ..... 1.7  
 1.6 Energie und Arbeit ..... 1.7  
 1.6.1 Masseinheiten der Energie und Arbeit ..... 1.8  
 1.6.2 Energiebedarf, Arbeit und Energiekosten ..... 1.9  
 1.7 Leistung ..... 1.10  
 1.8 Wirkungsgrad ..... 1.11  
 1.9 Bemessungsleistung ..... 1.12

**2 Spannung, Strom und Widerstand**

2.1 Fundamentale elektrische Grössen und Zusammenhänge .. 2.1  
 2.1.1 Aufbau eines elektrischen Stromkreises ..... 2.1  
 2.1.2 Leiter und Nichtleiter ..... 2.1  
 2.1.3 Halbleiter ..... 2.1  
 2.1.4 Atomaufbau ..... 2.2  
 2.1.5 Elementarladung ..... 2.3  
 2.1.6 Kraftwirkung von elektrisch geladenen Teilchen ..... 2.3  
 2.2 Elektrische Spannung ..... 2.4  
 2.2.1 Potenzial, Potenzialdifferenz und Spannung ..... 2.4  
 2.2.2 Spannungsmessung ..... 2.4  
 2.2.3 Spannungserzeugung ..... 2.5  
 2.3 Elektrischer Strom ..... 2.6  
 2.3.1 Stromleitung in Metallen ..... 2.6  
 2.3.2 Stromleitung in Flüssigkeiten ..... 2.6  
 2.3.3 Stromleitung in Gasen ..... 2.6  
 2.3.4 Elektrische Stromstärke ..... 2.7  
 2.3.5 Stromrichtung ..... 2.7  
 2.3.6 Wirkungen des elektrischen Stromes ..... 2.8  
 2.3.7 Stromarten ..... 2.9  
 2.3.8 Stromstärkemessung ..... 2.10  
 2.3.9 Stromdichte ..... 2.10  
 2.4 Elektrischer Widerstand ..... 2.11  
 2.4.1 Elektrischer Leitwert ..... 2.11  
 2.4.2 Ohmsches Gesetz ..... 2.12  
 2.5 Elektrische Leistung ..... 2.13  
 2.5.1 Erweitertes ohmsches Gesetz (Praktische Formeln) ..... 2.14  
 2.5.2 Leistung bei Spannungs- und Stromänderung ..... 2.15

**3 Schaltungsarten, einfache Messungen**

3.1 Schaltungsarten ..... 3.1  
 3.1.1 Serieschaltung ..... 3.1  
 3.1.2 Verhalten von Spannung und Strom ..... 3.1  
 3.1.3 Gesamtwiderstand einer Serieschaltung ..... 3.2  
 3.1.4 Verhalten der Leistung ..... 3.2  
 3.1.5 Vorwiderstand ..... 3.2  
 3.1.6 Parallelschaltung ..... 3.3  
 3.1.7 Verhalten von Spannung und Strom ..... 3.3  
 3.1.8 Gesamtleitwert und Gesamtwiderstand ..... 3.4  
 3.1.9 Verhalten der Leistung ..... 3.5

3.1.10 Gemischte Schaltung ..... 3.6  
 3.1.11 Kirchhoffsche Gesetze ..... 3.7  
 3.1.12 Spannungsteiler ..... 3.10  
 3.2 Messung von elektrischen Grössen ..... 3.11  
 3.2.1 Spannungsmessung mit Messbereichserweiterung ..... 3.11  
 3.2.2 Stromstärkemessung mit Messbereichserweiterung ..... 3.12  
 3.2.3 Widerstandsmessung ..... 3.13  
 3.2.4 Leistungsmessung ..... 3.15  
 3.2.5 Smart-Grid und Smart-Meter ..... 3.17

**4 Quellen, Spannungsfall, Temperatureinfluss**

4.1 Spannungsquellen ..... 4.1  
 4.1.1 Betriebsverhalten von Spannungserzeugern ..... 4.1  
 4.1.2 Serieschaltung von Spannungsquellen ..... 4.2  
 4.1.3 Parallelschaltung von Spannungsquellen ..... 4.3  
 4.1.4 Widerstand elektrischer Leiter und Leitungen ..... 4.4  
 4.1.5 Leitfähigkeit von Leitern ..... 4.6  
 4.2 Spannungsfall an Leitungen ..... 4.7  
 4.3 Temperatureinfluss auf den Widerstand elektrischer Leiter .. 4.8  
 4.3.1 Widerstandsverhalten verschiedener Materialien ..... 4.8  
 4.3.2 Kaltleiter, Heissleiter und temperaturunabhängige Leiter .... 4.9

**5 Wärmeapparate**

5.1 Elektrische Heizsysteme ..... 5.1  
 5.1.1 Wärmeübertragungsarten ..... 5.1  
 5.1.2 Elektrische Heizgeräte ..... 5.2  
 5.2 Kochplatten und Kochfelder ..... 5.3  
 5.2.1 Massekochplatten ..... 5.3  
 5.2.2 Normalkochplatten ..... 5.3  
 5.2.3 Blitzkochplatten ..... 5.4  
 5.2.4 Automatikkochplatten ..... 5.4  
 5.2.5 Glaskeramikkochfelder ..... 5.5  
 5.2.6 Induktionskochfelder ..... 5.6  
 5.2.7 Energieregler ..... 5.7  
 5.2.8 Temperaturregler ..... 5.8  
 5.3 Backofen ..... 5.9  
 5.4 Steamer ..... 5.10  
 5.5 Mikrowellenherd ..... 5.11  
 5.6 Wassererwärmer ..... 5.12  
 5.6.1 Allgemeines ..... 5.12  
 5.6.2 Durchfluss-Wassererwärmer (Durchlauferhitzer) ..... 5.12  
 5.6.3 Speicher-Wassererwärmer ..... 5.13  
 5.6.4 Wärmeberechnungen ..... 5.16  
 5.7 Elektrische Kühlgeräte ..... 5.17  
 5.7.1 Allgemeines ..... 5.17  
 5.7.2 Kompressorkühlschrank ..... 5.17  
 5.7.3 Kältemittel ..... 5.18  
 5.7.4 Absorberkühlschrank ..... 5.19  
 5.7.5 Vergleich Kompressor- und Absorberkühlschrank ..... 5.20  
 5.7.6 Energieeffizienzklasse und Energielabel ..... 5.21  
 5.8 Wärmepumpe ..... 5.22  
 5.8.1 Leistungszahl, Leistungsziffer  $\epsilon$  ..... 5.22  
 5.8.2 Jahresarbeitszahl  $\beta$  ..... 5.23  
 5.8.3 Wärmequellen für Wärmepumpen ..... 5.23

**Anhang** (Lösungsversion als separates Lehrmittel)

116 Seiten Übungsblätter zu allen Berechnungsthemen