

Inhalt

5. Elektrizität und Magnetismus	401
5.1 Elektrische Felder	401
5.1.1 Grundtatsachen der Elektrizitätslehre	401
5.1.2 Die Messung kleiner Ladungen	407
5.1.3 Das Coulomb-Gesetz	411
5.1.4 Ladungstrennung und Bandgenerator	414
5.1.5 Die elektrische Feldstärke	416
5.1.6 Das radiale elektrische Feld	419
5.1.7 Das homogene elektrische Feld	425
5.1.8 Elektrische Dipole	432
5.1.9 Elektrisches Potential und elektrische Spannung	437
5.1.10 Kapazität und Kondensatorschaltungen	443
5.1.11 Der Energieinhalt des elektrischen Feldes	448
5.1.12 Materie im elektrischen Feld	451
5.2 Statische Magnetfelder	455
5.2.1 Die Struktur des Magnetfeldes von Permanentmagnet und stromdurchflossenen Leiter	455
5.2.2 Die Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld	459
5.2.3 Die Kraft auf einen bewegten geladenen Körper im Magnetfeld	466
5.2.4 Lorentz-Kraft und Bezugssystem	472
5.2.5 Hall-Effekt und Hall-Sonde	474
5.2.6 Bewegung eines Leiters im Magnetfeld	477
5.2.7 Das M- $\ddot{\text{O}}$ -verfahren für die Stromstärke	484
5.2.8 Durchflutungsgesetz und Satz vom magnetischen Fluß	489
5.2.9 Die Gesetze von Biot, Savart und Laplace	500
5.2.10 Der magnetische Dipol im Magnetfeld	506
5.3 Zeitlich veränderliche Felder	509
5.3.1 Übergang von zeitlich unveränderlichen zu zeitlich veränderlichen Feldern	509
5.3.2 Faraday und das Induktionsgesetz	512
5.3.3 Die Selbstinduktion	531
5.3.4 Der Energieinhalt des Magnetfeldes	537
5.3.5 Der Maxwell-Verschiebungsstrom	541
5.3.6 Die Maxwell-Gleichungen	544
5.4 Materie im Magnetfeld	545
5.4.1 Magnetische Flußdichte und magnetische Feldstärke im materieerfüllten Raum	546
5.4.2 Magnetisierung von Materie	555

5.5 Eigenschaften des Wechselstroms	560
5.5.1 Die effektive Spannung und Stromstärke des Wechselstroms	560
5.5.2 Der Wechselstromkreis	562
5.5.3 Die Leistung des Wechselstroms	572
5.5.4 Der Transformator	574
5.6 Elektrizitätsleitung in Elektrolyten	577
5.6.1 Grundtatsachen	577
5.6.2 Die Faraday-Gesetze der Elektrolyse	577
5.6.3 Atomistische Deutung der Faraday-Gesetze	580
5.7 Bewegte Ladungsträger im Hochvakuum	582
5.7.1 Das Elektron	582
5.7.2 Die Triode	584
5.7.3 Die Fotozelle	586
5.7.4 Das Elektronenmikroskop	588
5.7.5 Das Ikonoskop	591
5.7.6 Das Ion	594
5.7.7 Der Massenspektrograph	595
5.7.8 Die Teilchenbeschleuniger	596
5.8 Halbleiterelektronik	601
5.8.1 Elektronen- und Löcherleitung	601
5.8.2 Die Grenzschicht	605
5.8.3 Die Halbleiterdiode	606
5.8.4 Der Transistor	608
5.8.5 Halbleiterschaltkreise	612
5.9 Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	619
5.9.1 Der elektrische Schwingkreis	619
5.9.2 Erzeugung ungedämpfter elektrischer Schwingungen	621
5.9.3 Erzwungene elektrische Schwingungen	622
5.9.4 Elektromagnetische Wellen eines strahlenden Dipols	624
5.9.5 Drahtlose Nachrichtenübermittlung durch elektromagnetische Wellen	631
6. Optik	635
6.1 Modellvorstellungen über die Ausbreitung des Lichtes	635
6.1.1 Grundsätzliche Betrachtungen	635
6.1.2 Lichtstrahlen und Strahlenoptik	637
6.1.3 Abweichendes Verhalten von der Strahlenoptik	638
6.1.4 Reflexion und Brechung aus der Sicht der Korpuskel- und Wellentheorie	639
6.1.5 Die Lichtgeschwindigkeit	641
6.2 Die Wellennatur des Lichtes	644
6.2.1 Grundsätzliche Betrachtungen zur Interferenz	644
6.2.2 Die Experimente von Young und Fresnel	646
6.2.3 Stehende Lichtwellen	648
6.2.4 Wellenlängen des sichtbaren Lichtes	649
6.2.5 Interferenzen an dünnen Schichten	650
6.2.6 Newton-Ringe	652
6.2.7 Beugung am Spalt	654

6.2.8 Das optische Strichgitter	656
6.2.9 Das Auflösungsvermögen der optischen Instrumente	659
6.2.10 Polarisation	665
6.2.11 Die elektromagnetische Modellvorstellung des Lichtes	669
6.3 Das elektromagnetische Spektrum	671
6.3.1 Überblick über das elektromagnetische Spektrum	671
6.3.2 Das sichtbare Spektrum	672
6.3.3 Gesetzmäßigkeiten bei den Linienspektren	675
6.3.4 Ultraviolette Strahlung	677
6.3.5 Röntgen-Strahlung	677
6.3.6 Ultrarote Strahlung	679
6.3.7 Temperaturstrahlung	681
7. Die spezielle Relativitätstheorie	685
7.1 Problemstellung und Experimente	685
7.1.1 Das Ätherproblem	685
7.1.2 Der Michelson-Versuch	686
7.1.3 Der Bradley-Versuch	691
7.1.4 Der Fizeau-Versuch	692
7.1.5 Die Einstein-Postulate und die Lorentz-Transformationen	693
7.2 Folgerungen aus den Lorentz-Transformationen	696
7.2.1 Die Relativierung der Gleichzeitigkeit	696
7.2.2 Die Zeitdilatation	698
7.2.3 Die Längenkontraktion	699
7.2.4 Die Myonen der kosmischen Strahlung	701
7.2.5 Das Zwillingsparadoxon	702
7.2.6 Die Addition der Geschwindigkeiten	703
7.2.7 Die Versuche von Bradley und Fizeau in relativistischer Darstellung	705
7.2.8 Die Relativität der Masse	708
7.2.9 Die Äquivalenz von Masse und Energie	711
7.2.10 Die Lorentz-Kraft	712
7.2.11 Abschließende Bemerkungen	716
Anhang	
Elektrische Schaltzeichen	IX
Physikalische Größen, ihre Dimensionen und ihre Einheiten	XI
Die wichtigsten Naturkonstanten	XIII
Namen- und Sachverzeichnis	XV