

Inhalt

■	Einleitung	23
■	Teil I: Elektrostatik	
■	1 Dann macht es „Zack!“: Elektrische Ladungen	29
	Sie können extrem sein: Effekte von Ladungen	29
	Es gibt viel Wissenswertes über Ladungen	31
	Ladungen können nicht erzeugt, sondern nur getrennt werden	33
■	2 Zentral für die Elektrostatik: Das Coulombgesetz	43
	Die Kraft zwischen zwei Punktladungen: Das Coulombgesetz	43
	Die elektrische Feldkonstante	45
	Coulombkräfte gehorchen dem Superpositionsprinzip	45
	Vergleich mit dem Gravitationsgesetz	48
■	3 Das elektrische Feld ist entscheidend	51
	Eine zunächst abstrakte, aber sehr nützliche Größe: das elektrische Feld	51
	Ziemlich plakativ: Darstellung durch Feldlinien	53
	Besondere Formen elektrischer Felder	53
	Das Superpositionsprinzip: Felder überlagern sich vektoriell	57
■	4 Die Liste vervollständigen: Arbeit, Potential und Spannung	61
	Die elektrische Arbeit und die elektrische Energie	61
	Eine weitere eher abstrakte Größe: Das elektrische Potential	67
	Eine Größe, die jeder kennt: die elektrische Spannung	69
	Zusammenfassung der elektrostatischen Größen	71
■	5 Wichtige Bauelemente nicht nur zur Ladungsspeicherung: Kondensatoren	75
	Physik von Kondensatoren	75
	Es kommt auf die Füllung an: Dielektrika	77

Es muss nicht immer ein Plattenkondensator sein:
 Typen von Kondensatoren 81
 Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren 86

Teil II: Elektromagnetismus

6 Stark anziehend: Magnetische Phänomene 91

Ihre Wirkung ist dauerhaft: Permanentmagnete 91
 Magnetismus durch Strom: elektromagnetische Phänomene 95
 Es funktioniert auch anders herum: sich bewegende Ladungen
 reagieren auf Magnetfelder 97
 Sie beruht auf dem Elektromagnetismus: Die Definition
 des Amperes 99

7 In ihnen geht es rund: magnetische Felder 101

Feldgröße Nummer 1: die magnetische Flussdichte 101
 Feldgröße Nummer 2: die magnetische Feldstärke 102
 Magnetismus pur: Spulen in allen Formen und Größen 106
 Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern 111

8 Beim Magnetismus kommt es auf das Material an 119

Größen zur Beschreibung magnetischer Materialien 119
 Er wirkt dem Feld entgegen: der Diamagnetismus 124
 Starke Effekte: der Ferromagnetismus 126
 Magnetisierungskurve eines Ferromagneten 130
 Spezielle magnetische Materialien 133

9 Sie bringt Ströme und Spannungen hervor: die Induktion 139

Sie beruht auf Änderungen: die Induktion 139
 Immer der Ursache entgegen: die Lenz'sche Regel 142
 Effekte im eigenen Stromkreis: die Selbstinduktion 143
 Die drei wichtigsten Anwendungen: Generator, Motor
 und Transformator 146

Teil III: Stromkreise

10 Sie bestehen aus Einbahnstraßen: Gleichstromkreise 155

Mechanismen des Stromflusses in einem Leiter 155

Ohne sie kann kein Strom fließen: die Spannung 157

Verbraucher stellen Widerstände dar 159

Das Ohm'sche Gesetz 161

Knoten und Maschen: Die Kirchhoff'schen Regeln 164

Ohne Leistung geht es nicht 166

11 Der Wechsel ist beständig: Wechselstromkreise 169

Regelmäßige Änderungen: Wechselströme 169

Sie sind nicht unbedingt ohmsch: Widerstände
in Wechselstromkreisen 172

Die Leistung eines Wechselstromkreises 180

Äußerst hilfreich bei der Berechnung von Wechselstromkreisen:
Zeigerdiagramme 181

Zum Schwingen braucht man nur eine Spule
und einen Kondensator: der Schwingkreis 184

Teil IV: Halbleiter

12 Trotz des Namens vollwertig: Halbleiter 189

In Halbleitern gibt es Elektronen und Löcher 189

Eine detailliertere Beschreibung von Halbleitern 193

Man kann die Leitfähigkeit einstellen: die Dotierung 199

Silizium ist nicht alles: Halbleitermaterialien 203

13 Halbleiterbauelemente haben die Welt verändert 207

Bipolarbauelemente: Der pn-Übergang 207

Schalter und Verstärker zugleich: der Bipolartransistor 213

Feldeffektbauelemente: Der MOS-Kondensator 216

Grundlage jeder Logikschaltung: der Feldeffekttransistor 219

Hier ist Schiebung im Spiel: Charge-Coupled Devices 220

Von Halbleiterbauelementen zur Halbleitertechnologie 222

Teil V: Die Maxwell'schen Gleichungen	
14 Sie fassen alles zusammen: die Maxwell'schen Gleichungen	227
Die Grundlagen noch einmal im Überblick	227
Die vier Maxwell'schen Gleichungen	231
Folgerungen aus den Maxwell'schen Gleichungen	236
Glossar	241
Lösungen der Aufgaben	251
Index	275