

BERGMANN-SCHAEFER
LEHRBUCH
DER EXPERIMENTALPHYSIK
ZUM GEBRAUCH BEI AKADEMISCHEN
VORLESUNGEN UND ZUM SELBSTSTUDIUM

Band II

Elektrizität und Magnetismus

6., neubearbeitete und erweiterte Auflage
mit 688 Abbildungen

Von

Prof. Dr.-Ing. H. Gobrecht
Direktor des
II. Physikalischen Instituts der
Technischen Universität Berlin

**I. Physikalisches Institut
der Technischen Hochschule
Darmstadt**

I/2039



Physikalische Bibliothek
Fachbereich 5
Technische Hochschule Darmstadt
Hochschulstraße 2
D-6100 Darmstadt

1971

WALTER DE GRUYTER · BERLIN · NEW YORK

Inhaltsübersicht

I. Kapitel. Elektrostatik

1. Grundversuche	1
2. Die einfachsten Apparate zum Nachweis des elektrischen Zustandes	3
3. Gleichheit der positiven und negativen durch Reibung erzeugten Ladungen; Fluidumhypothese	5
4. Sitz der elektrischen Ladung auf einem Leiter; Flächenladungsdichte	7
5. Coulombsches Gesetz; Einheit der Elektrizitätsmenge	10
6. Das elektrische Feld; elektrische Kraftlinien; elektrischer Fluß; Gaußscher Satz	13
7. Das Potential	18
8. Kapazität	25
9. Influenz	27
10. Anwendungen der Influenz: Doppelplatte, Potentialsonden, Elektrophor	30
11. Anwendungen der Influenz: Kondensatoren	33
12. Das elektrostatische Feld in einem Dielektrikum	41
13. Polarisation der Dielektrika	50
14. Die elektrische Energie; Kraftwirkungen im elektrostatischen Felde	61
15. Die elektrostatischen Generatoren	68
16. Piezo- und Pyroelektrizität	71
17. Kontaktelektrizität	76
18. Das elektrische Feld der Erde	86

II. Kapitel. Magnetostatik

19. Grundtatsachen; Analogien und Differenzen zur Elektrostatik	90
20. Coulombsches Gesetz; magnetische Feldstärke	93
21. Kraftlinien; magnetischer Fluß; magnetisches Potential	96
22. Magnetstab im homogenen Magnetfeld; Messung der Feldstärke und des magnetischen Momentes	100
23. Magnetisches Feld der Erde	103
24. Einfluß der Materie auf die magnetischen Erscheinungen; magnetische Flußdichte	107

III. Kapitel. Stationäre elektrische Ströme

25. Begriff des elektrischen Stromes; Stromstärke; Stromdichte	122
26. Ohmsches Gesetz	125
27. Anwendungen des Ohmschen Gesetzes; Kirchhoffsche Sätze über Stromverzweigungen	141
28. Elektrische Arbeit; Stromwärme; Peltier-Effekt; chemische Umsetzungen	149
29. Thermoelektrizität; Peltier- und Thomson-Effekt	156

IV. Kapitel. Das elektrische und magnetische Feld stationärer Ströme

30. Das elektrische Feld stationärer Ströme	164
31. Oerstedtscher Versuch; Magnetfeld eines geradlinigen Stromleiters	167
32. Biot-Savartsches Elementargesetz	177
33. Äquivalenz von Strömen und Magneten; Ampères Molekularströme	183
34. Die verschiedenen Maßsysteme der Elektrodynamik und ihre Beziehungen zueinander	188
35. Magnetfeld von Spulen; Elektromagnete	192
36. Die Eigenschaften der ferromagnetischen Stoffe	207
37. Bewegung eines Stromleiters im Magnetfeld	217
38. Wirkung von Strömen aufeinander	225
39. Der Verschiebungsstrom; Hauptgleichung des Elektromagnetismus	230

V. Kapitel. Induktion

40. Grundtatsachen	235
41. Quantitative Fassung des Induktionsgesetzes	240

42. Einfache Anwendungen der Induktion; Erdinduktor; Messung magnetischer Felder	245
43. Gegenseitige Induktion und Selbstinduktion; Anwendungen	253
44. Allgemeines über Wechselströme	264
45. Wechselstromkreis mit Ohmschem Widerstand, Selbstinduktion und Kapazität	271
46. Mehrphasenströme, magnetische Drehfelder	287
47. Transformatoren	291
48. Die elektrischen Maschinen	297
49. Die Maxwellschen Gleichungen	312

VI. Kapitel. Elektrische Schwingungen und Wellen

50. Freie elektrische Schwingungen	315
51. Erzeugung gedämpfter Schwingungen mittels der Funkenmethode	321
52. Erzeugung ungedämpfter elektrischer Schwingungen	326
53. Erzwungene Schwingungen; Koppelungsschwingungen	331
54. Ausbreitung elektrischer Wellen längs Leitungen; Telegraphengleichung	341
55. Elektromagnetische Raumwellen; elektrischer Dipol und sein Strahlungsfeld	353
56. Wesensgleichheit der elektromagnetischen Wellen mit den Lichtwellen	373
57. Anwendung der elektrischen Wellen; Ausbreitung der Wellen um die Erde	378

VII. Kapitel. Elektrolyse

58. Grundtatsachen; Mechanismus der Elektrolyse	384
59. Die Faradayschen Gesetze der Elektrolyse	390
60. Die Leitfähigkeit der Elektrolyte; Überföhrungszahlen und Beweglichkeit von Ionen	396
61. Umwandlung chemischer Energie in elektrische; Theorie der galvanischen Elemente	408
62. Elektrolytische Polarisation; sekundäre Elemente (Akkumulatoren)	414
63. Die praktischen Anwendungen der Elektrolyse	420

VIII. Kapitel. Gasentladungen

64. Die Leitfähigkeit der Gase; allgemeine Erörterungen	425
65. Unselbständige Entladung bei höheren Drucken	429
66. Unselbständige Elektrizitätsleitung im Hochvakuum	435
67. Die Natur der Elektrizitätsträger im Hochvakuum	438
68. Anwendungen der unselbständigen Elektrizitätsleitung im Hochvakuum	447
69. Die selbständige Stromleitung in Gasen bei niedrigem Druck	454
70. Die selbständige Elektrizitätsleitung in Gasen bei hohem Druck; Funken, Lichtbogen	472

IX. Kapitel. Die Stromleitung in festen Körpern

71. Die metallische Leitung	483
72. Die elektrische Leitung in Kristallen und Halbleitern	494
73. Technische Anwendungen von Halbleitern	500
74. Optoelektronische Effekte und Bauelemente	510
75. Supraleitung	516

X. Kapitel. Sondergebiete

76. Ferromagnetismus	523
77. Antiferromagnetismus und Ferrimagnetismus	533
78. Ferroelektrizität	539
Aufgaben und Lösungen	541
Literatur zur Ergänzung	551
Fachwörterverzeichnis, Deutsch-Englisch; Englisch-Deutsch	552
Konstanten; Energie-Einheiten; Hinweis für Zeit- und Frequenzmessungen; Verstärkungs-, Dämpfungs- und Pegelmaße	566
Namenregister	567
Sachregister	569