

L. D. LANDAU

E. M. LIFSCHITZ

LEHRBUCH
DER THEORETISCHEN
PHYSIK

VIII

ELEKTRODYNAMIK
DER KONTINUA

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

LEHRBUCH DER THEORETISCHEN PHYSIK

von

L. D. LANDAU † · E. M. LIFSCHITZ

In deutscher Sprache herausgegeben

von

Prof. Dr. PAUL ZIESCHE

im Auftrag der Sektion Physik
der Technischen Universität Dresden

Band VIII

ELEKTRODYNAMIK DER KONTINUA



AKADEMIE - VERLAG · BERLIN

1974

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel I. Elektrostatik von Leitern	1
§ 1. Das elektrostatische Feld von Leitern	1
§ 2. Die Energie des elektrostatischen Feldes von Leitern	4
§ 3. Lösungsmethoden elektrostatischer Aufgaben	10
§ 4. Leitendes Ellipsoid	24
§ 5. Kräfte, die auf einen Leiter wirken	36
Kapitel II. Elektrostatik der Nichtleiter	44
§ 6. Das elektrostatische Feld in Nichtleitern	44
§ 7. Die dielektrische Permeabilität	46
§ 8. Das dielektrische Ellipsoid	51
§ 9. Die dielektrische Permeabilität einer Mischung	55
§ 10. Thermodynamische Beziehungen für Dielektrika im elektrischen Feld	57
§ 11. Die freie Energie des dielektrischen Körpers	63
§ 12. Elektrostriktion isotroper Dielektrika	66
§ 13. Dielektrische Eigenschaften von Kristallen	70
§ 14. Das Vorzeichen der dielektrischen Suszeptibilität	76
§ 15. Elektrische Kräfte in einer dielektrischen Flüssigkeit	78
§ 16. Elektrische Kräfte in Festkörpern	83
§ 17. Piezoelektrische Körper	88
§ 18. Thermodynamische Ungleichungen	96
§ 19. Ferroelektrizität	101
Kapitel III. Konstante Ströme	111
§ 20. Stromdichte und Leitfähigkeit	111
§ 21. Der HALL-Effekt	115
§ 22. Kontaktpotentiale	118
§ 23. Galvanische Elemente	121
§ 24. Elektrokapillarität	123
§ 25. Thermoelektrische Erscheinungen	125
§ 26. Elektrische Diffusionserscheinungen	131
Kapitel IV. Zeitunabhängige Magnetfelder	135
§ 27. Das zeitunabhängige Magnetfeld	135
§ 28. Magnetische Symmetrie von Kristallen	138
§ 29. Das Magnetfeld konstanter Ströme	142

§ 30. Thermodynamische Beziehungen im Magnetfeld	151
§ 31. Die freie Energie magnetischer Substanzen	153
§ 32. Die Energie eines Systems von Strömen.	156
§ 33. Die Selbstinduktion linienförmiger Leiter	160
§ 34. Kräfte im Magnetfeld.	167
§ 35. Gyromagnetische Erscheinungen	170
Kapitel V. Ferromagnetismus	173
§ 36. Ferromagnetika in der Nähe des CURIE-Punktes	173
§ 37. Die Energie bei ferromagnetischer Anisotropie	176
§ 38. Magnetostriktion von Ferromagnetika	183
§ 39. Die Bezirksstruktur von Ferromagnetika	187
§ 40. Der antiferromagnetische CURIE-Punkt	195
Kapitel VI. Supraleitfähigkeit	197
§ 41. Magnetische Eigenschaften von Supraleitern	197
§ 42. Supraleitender Strom	200
§ 43. Das kritische Feld	204
§ 44. Der Zwischenzustand	210
Kapitel VII. Das quasistationäre elektromagnetische Feld 218	
§ 45. FOUCAULTSche Ströme	218
§ 46. Der Skinneffekt	229
§ 47. Komplexer Widerstand	231
§ 48. Die Kapazität in einem quasistationären Stromkreis	236
§ 49. Die Bewegung eines Leiters im Magnetfeld	241
§ 50. Stomerregung durch Beschleunigung	246
Kapitel VIII. Magneto hydrodynamik	250
§ 51. Die Bewegungsgleichungen für eine Flüssigkeit im Magnetfeld	250
§ 52. Magneto hydrodynamische Wellen	256
§ 53. Tangentiale und Rotationsunstetigkeiten	262
§ 54. Stoßwellen	269
§ 55. Das spontane Magnetfeld bei turbulenter Bewegung einer leitenden Flüssigkeit	275
Kapitel IX. Die elektromagnetischen Wellengleichungen 281	
§ 56. Die Feldgleichungen in einem Dielektrikum bei fehlender Dispersion	281
§ 57. Elektrodynamik sich bewegender Dielektrika	285
§ 58. Die Dispersion der dielektrischen Permeabilität	291
§ 59. Die dielektrische Permeabilität bei sehr großen Frequenzen 295	
§ 60. Die Dispersion der magnetischen Permeabilität	296
§ 61. Die Feldenergie in Medien mit Dispersion	298
§ 62. Die Relation zwischen Realteil und Imaginärteil von $\epsilon(\omega)$ 302	
§ 63. Die ebene monochromatische Welle.	309
§ 64. Transparente Medien	313

Kapitel X. Die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen	317
§ 65. Geometrische Optik	317
§ 66. Reflexion und Brechung von Wellen	320
§ 67. Oberflächenimpedanz von Metallen	329
§ 68. Die Ausbreitung von Wellen im inhomogenen Medium	335
§ 69. Das Reziprozitätsprinzip	339
§ 70. Elektromagnetische Schwingungen in Hohlraumresonatoren	341
§ 71. Die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Wellenleitern	345
§ 72. Die Streuung elektromagnetischer Wellen an kleinen Teilchen	352
§ 73. Die Absorption elektromagnetischer Wellen durch kleine Teilchen	356
§ 74. Beugung an einem Keil	358
§ 75. Beugung an einem ebenen Schirm	362
Kapitel XI. Elektromagnetische Wellen in anisotropen Medien	366
§ 76. Die dielektrische Permeabilität der Kristalle.	366
§ 77. Die ebene Welle im anisotropen Medium	368
§ 78. Optische Eigenschaften einachsiger Kristalle.	375
§ 79. Zweiachsige Kristalle	379
§ 80. Doppelbrechung im elektrischen Feld	384
§ 81. Dynamoelektrische Erscheinungen	385
§ 82. Magnetooptische Effekte	386
§ 83. Natürliche optische Aktivität	394
Kapitel XII. Durchgang schneller Teilchen durch Substanzen	402
§ 84. Ionisationsverluste schneller Teilchen im Medium. Nichtrelativistischer Fall.	402
§ 85. Ionisationsverluste schneller Teilchen im Medium. Relativistischer Fall	408
§ 86. TSCHERENKOW-Strahlung	416
Kapitel XIII. Elektromagnetische Fluktuationen	419
§ 87. Fluktuationen in linearen Stromkreisen	419
§ 88. Fluktuationen des elektromagnetischen Feldes	420
§ 89. Wärmestrahlung im durchsichtigen Medium	426
§ 90. Molekulare Anziehungskräfte zwischen festen Körpern	428
Kapitel XIV. Streuung elektromagnetischer Wellen	436
§ 91. Allgemeine Theorie der Streuung in isotropen Medien.	436
§ 92. Das Prinzip des detaillierten Gleichgewichts bei Streuprozessen	444
§ 93. Streuung mit kleiner Frequenzänderung.	446

§ 94. RAYLEIGH-Streuung in Gasen und Flüssigkeiten	448
§ 95. Kritische Opaleszenz	455
§ 96. Streuung in amorphen Festkörpern	457
Kapitel XV. Beugung von Röntgenstrahlen in Kristallen	461
§ 97. Allgemeine Theorie der Beugung von Röntgenstrahlen . .	461
§ 98. Die integrale Intensität	467
§ 99. Diffuse Wärmestreuung von Röntgenstrahlen	470
Anhang. Krummlinige Koordinaten	474
Sachverzeichnis	476