

# ELEKTRODYNAMIK DER KONTINUA

L. D. LANDAU f • E. M. LIFSCHITZ

In deutscher Sprache herausgegeben

von

Dr. sc. GERD LEHMANN

Akademie der Wissenschaften der DDR  
Zentralinstitut für Festkörperphysik und Werkstofforschung, Dresden

Berichtigter Nachdruck der \* 1. Auflage

Mit 46 Abbildungen



AKADEMIE-VERLAG • BERLIN

1980

# INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel II. 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 III. 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 elek- trischen 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
<b>Kapitel V. Ferromagnetismus. . . . .</b>	<b>.173</b>
§ 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
<b>Kapitel VI. Supraleitfähigkeit . . . . .</b>	<b>.197</b>
§ 41. Magnetische Eigenschaften von Supraleitern . . . . .	.197
§ 42. Supraleitender Strom . . . . .	.200
§ 43. Das kritische Feld . . . . .	.204
§ 44. Der Zwischenzustand . . . . .	.210
<b>Kapitel VII. Das quasistationäre elektromagnetische Feld</b>	<b>218</b>
§ 45. Foucault'sche 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. Stromerregung durch Beschleunigung . . . . .	.246
<b>Kapitel VIII. Magneto hydrodynamik . . . . .</b>	<b>.250</b>
§ 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
<b>Kapitel IX. Die elektromagnetischen Wellengleichungen</b>	<b>281</b>
§ 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

## Inhaltsverzeichnis

§ 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