

Inhaltsverzeichnis

Physik Denken	8
Teil I Elektrizität – Magnetismus	11
1 Die Maxwell-Gleichungen	13
2 Elektrostatik im Vakuum	17
2.1 Ladung	19
2.2 Coulomb-Kraft	19
2.3 Feld	24
2.4 Potential	30
2.5 Dipolmoment	35
2.6 Spannung	37
2.7 Fluss	42
2.8 Poisson-Gleichung	45
2.9 Feldenergie	48
3 Elektrostatik in Materie	55
3.1 Polarisation	57
3.2 Feld im Dielektrikum	60
3.3 Dielektrische Verschiebungsdichte	62
3.4 Feldenergie im Dielektrikum	63
4 Elektrischer Strom	67
4.1 Ladungstransport	69
4.2 Galvanische Elemente	72
4.3 Stromdichte	74
4.4 Ohm'sches Gesetz	76
4.5 Stromkreise	81
4.6 Leistung	90
4.7 Joule'sche Wärme	91
4.8 Temperaturabhängige Leitfähigkeit	92
5 Statische Magnetfelder	99
5.1 Pole	101
5.2 Feldstärken	101
5.3 Fluss	104
5.4 Ampère-Gesetz	104
5.5 Biot-Savart-Gesetz	108

5.6	Dipolmoment	111
5.7	Lorentzkraft	113
5.8	Magnetisierung	122
6	Zeitlich veränderliche Felder	129
6.1	Verschiebungsstrom	131
6.2	Induktion	133
6.3	Stromkreise mit Wechselspannung	141
6.4	Magnetische Feldenergie	149
7	Felder bewegter Ladungen	155
7.1	Kräfte in Bezugssystemen	157
7.2	Lorentztransformation der Felder	158
7.3	Elektrisches Feld einer Punktladung	160
8	Gemeinsam verstehen	165
Teil II	Elektromagnetische Wellen	169
9	Elektromagnetische Schwingungen	171
9.1	Schwingkreis	173
9.2	Gedämpfte Schwingungen	174
9.3	Erzwungene Schwingungen	177
9.4	Gekoppelte Schwingungen	180
10	Dipolstrahlung	187
10.1	Elektrodynamische Potentiale	189
10.2	Offener Schwingkreis	198
10.3	Magnetfeld der Dipolstrahlung	200
10.4	Elektrisches Feld der Dipolstrahlung	207
10.5	Abstrahlungscharakteristik im Fernfeld	210
11	Elektromagnetische Wellen im Vakuum	227
11.1	Wellengleichungen	229
11.2	Polarisation	232
11.3	Energietransport	236
11.4	Stehende Wellen	241
11.5	Wellenleiter	249
12	Elektromagnetische Wellen in Materie	267
12.1	Brechungsindex	269
12.2	Wellengleichung in Materie	282
12.3	Reflexion und Transmission	287
12.4	Lichtausbreitung in nicht-isotropen Medien	309
13	Gemeinsam verstehen	327

Teil III Optische Systeme	329
14 Lichtstrahlen	331
14.1 Reflexion, Brechung	334
14.2 Dispersion	340
15 Optische Abbildung	353
15.1 Reelle und virtuelle Bilder	355
15.2 Brennweite, Abbildungsgleichung, Abbildungsmaßstab	361
16 Optische Systeme	383
16.1 Schärfentiefe: Linse mit Blende	385
16.2 Auge: Abbildung, Sehwinkel	387
16.3 Vergrößernde optische Instrumente	392
16.4 Abbildungssysteme mit zwei Linsen	396
16.5 Systeme mit vielen optischen Elementen	400
16.6 Abbildungsfehler und Korrekturen	410
17 Gemeinsam verstehen	419
Teil IV Interferenz	421
18 Interferenz	423
18.1 Interferenz zweier synchron schwingender Quellen	425
18.2 Intensitätsverteilung bei N Quellen	431
18.3 Kohärenz	444
19 Beugung	453
19.1 Interferenzmuster der Fernzone	456
19.2 Interferenzmuster der Nahzone	470
19.3 Holografie	480
20 Interferometrie	487
20.1 Michelson-Interferometer	489
20.2 Interferenz bei parallelen Grenzflächen	495
21 Gemeinsam verstehen	515
Index	517
Literaturverzeichnis	525