

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	4
2	Wellenoptik und Strahlenoptik, Fermatsches Prinzip	5
2.1	Die Maxwell'schen Gleichungen	5
2.1.1	Wellengleichung für elektromagnetische Felder	6
2.1.2	Polarisation	8
2.1.3	Maxwell'sche Gleichungen in kovarianter Form	8
2.2	Übergang zur geometrischen Optik	10
2.3	Fermatsches Prinzip	11
2.4	Wichtige Lösungen der Wellengleichung	13
3	Optische Resonatoren	19
3.1	Planare Resonatoren	19
3.2	Kugelresonatoren und Gaußstrahlen	23
4	Wellenausbreitung in linearen und nichtlinearen Medien	25
4.1	Lineare Medien	25
4.1.1	Dispersion und Absorption	26
4.1.2	Kramers–Kronig-Relation	28
4.1.3	Dipolmodell für lineare Polarisierung	30
4.1.4	Dispersion und optische Pulse	32
4.2	Nichtlineare Medien	35
4.2.1	Nichtlinearität 2. Ordnung	39
4.2.2	Nichtlinearität 3. Ordnung	42
5	Transformationsoptik	46
5.1	Grundbegriffe der Differentialgeometrie	46
5.1.1	Koordinatentransformationen	46

5.1.2	Der metrische Tensor	48
5.1.3	Differentiation in gekrümmten Koordinaten	49
5.2	Die Maxwellgleichungen in gekrümmten Koordinaten	51
5.3	Die perfekte Tarnkappe	55
5.4	Die perfekte Linse	58
6	Quantentheorie des Lichts	60
6.1	Feldquantisierung	60
6.1.1	Potentiale	61
6.1.2	Lagrangian und Hamiltonian	62
6.1.3	Klassische Modenentwicklung	63
6.1.4	Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren	64
6.2	Quantenzustände des Lichts	66
6.2.1	Fockzustände	67
6.2.2	Kohärente Zustände	70
6.2.3	Gequetschte Zustände	73
6.3	Nichtklassisches Licht	75
6.3.1	Squeezing	75
6.3.2	Antibunching	77
6.4	Nichtlineare Quantenoptik	79
6.4.1	Licht-Materie-Wechselwirkung	79
6.4.2	Quantisierung und Approximationen	80
6.4.3	Einzelphotonenresonanz	82
6.4.4	Nichtlineare Wellenmischung	83
6.4.5	Dynamik der Frequenzverdopplung	85
6.4.6	Dynamik der parametrischen down-conversion	88