

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	5
Inhaltsverzeichnis	7
Verwendete Symbole und Einheiten	9
1 Einleitung	13
2 Einordnung der paraxialen Wellenoptik in die Gesamtheorie	17
2.1 Von der Wellenoptik zur linearen Optik	17
2.2 Die fundamentale Symmetriestruktur der linearen geometrischen Optik	21
2.2.1 Freie Propagation in linearen Systemen	21
2.2.2 Durchgang durch eine brechende Fläche	22
2.2.3 Die symplektische Invariante der Matrixoptik	24
2.3 Die Symmetriestruktur der allgemeinen geometrischen Optik	25
2.4 Die Charakteristiken als Bindeglied zwischen der linearen geometrischen Optik und der paraxialen Wellenoptik	31
2.4.1 Die Charakteristiken der freien Propagation und der Brechung an einer sphärischen Grenzfläche	33
2.4.2 Die Charakteristiken als erzeugende Funktionen symplektischer Transformationen	36
3 Die algebraische Beschreibung paraxialer optischer Systeme	41
3.1 Die Schnittstelle zwischen Optik und Quantenmechanik	41
3.2 Die Operatoren der paraxialen Wellenoptik	47
3.2.1 Das Collins-Integral in Operatorform	47
3.2.2 Ausarbeitung der algebraischen Theorie	56
3.2.3 Die Berücksichtigung von Dejustagen	62
4 Statistische Momente in der Laseroptik	73
4.1 Definition und Interpretation statistischer Momente	74
4.2 Propagationsgesetze für statistische Momente	80
4.3 Paraxiale optische Invarianten	81
5 Experimentelle Verfahren zur Bestimmung statistischer Momente	89
5.1 Das Meßprinzip	89
5.2 Typen von Transmissionsfiltern und Designmöglichkeiten	91
5.2.1 Lineare Filter	91

5.2.2	Quadratische Filter	92
5.2.3	Designmöglichkeiten für lineare und quadratische Filterstrukturen	93
5.3	Funktionalitätsparameter für die einzelnen Transmissionsfilter	98
5.3.1	Filter mit linearem Transmissionsprofil	98
5.3.1.1	Auslegungsbetrachtungen	98
5.3.1.2	Experimentelle Verifizierung	103
5.3.2	Filter mit quadratischem Transmissionsprofil	108
5.3.2.1	Auslegungsbetrachtungen	108
5.3.2.2	Experimentelle Verifizierung	113
5.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	118
6	Der Einfluß von Phasenaberrationen auf die Strahlpropagation	120
6.1	Motivation	120
6.2	Die klassische Beschreibung Seidelscher Aberrationen	121
6.3	Die Beschreibung von Aberrationen im algebraischen Formalismus	124
6.3.1	Sphärische Aberration	127
6.3.2	Koma	129
6.3.3	Astigmatismus, Bildfeldwölbung und Verzeichnung	131
6.4	Anwendungen der Aberrationstheorie	133
6.4.1	Aberrationen sphärischer Spiegel infolge thermisch induzierter Deformationen	134
6.4.2	Aberrationen von sphärischen und Off-Axis-Paraboloid Spiegeloptiken	141
7	Numerische Umsetzung des algebraischen Formalismus der wellenoptischen Propagation	157
7.1	Die Grundidee des Ansatzes	157
7.2	Ausarbeitung des Ansatzes	159
7.2.1	Eindimensionale Feldverteilungen	160
7.2.1.1	Ableitung der wichtigsten Beziehungen	160
7.2.1.1	Numerische Demonstration der Methode	167
7.2.2	Rotationssymmetrische Feldverteilungen	176
7.3	Die Momententheorie im algebraischen Formalismus	180
7.4	Nichtparaxiale Phaseneffekte im Matrixformalismus	183
8	Zusammenfassung und Ausblick	189
	Literatur	193