

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Übersicht	1
2 Das Faseroptische Konfokale Scanning Mikroskop (FOCSM)	5
2.1 Prinzip und Ausbaumöglichkeiten	5
2.2 Elementare Grundlagen der Lichtleitfaser	9
2.2.1 Kenngrößen der Lichtleitfaser.....	9
2.2.2 Wellengleichung und weiterführende Eigenschaften der Faser	10
2.2.3 Nahfeldverteilung.....	12
2.3 Koppelwirkungsgrad und Phasenraumdiagramm	13
2.3.1 Das Phasenraumdiagramm einer Lichtleitfaser.....	13
2.3.2 Ankopplung eines Lasers oder einer Laserdiode	14
2.3.3 Ankopplung einer LED.....	17
2.4 GRIN-Linse und GRIN-Linsenarray.....	20
2.4.1 Beschreibung der GRIN-Linse mit Hilfe von ABCD-Matrizenoptik.....	20
2.4.2 GRIN-Linse als Abbildungslinse	24
2.4.3 Effektive Numerische Apertur und Bildfeldradius der GRIN-Linse	26
2.4.4 GRIN-Linsenarray.....	31
2.4.5 Chromatische Aberration der GRIN-Linse im Abbildungssystem	33
3 Theorie zum FOCSM	36
3.1 Strahlenoptische Betrachtung.....	36
3.2 Das FOCSM aus Monomodefasern mit kohärenter Beleuchtung.....	39
3.2.1 Optische Übertragungsfunktion	39
3.2.2 Tiefenauflösung.....	43
3.2.3 Laterale Auflösung.....	45
3.3 Das FOCSM aus Multimodefasern mit inkohärenter Beleuchtung	49
3.3.1 Optische Übertragungsfunktion	49
3.3.2 Numerische Simulation.....	51

4 Lokale Filteroperatoren aus der parallelen Anordnung des FOCSM	58
4.1 Einführung.....	58
4.2 Texturunabhängige FIR-Filter.....	59
4.3 Eigenfilter.....	61
4.3.1 Theoretische Grundlagen der Eigenfilter	61
4.3.2 Anwendung der Eigenfilter für die Sichtprüfung.....	64
4.4 FIR-Filter aus dem AR-Modell.....	71
4.4.1 Herleitung des AR-Modells	71
4.4.2 Vergleich zwischen Eigenfiltern und dem nichtrekursiven AR-Filter.....	72
5 Experimentelle Ergebnisse	76
5.1 Aufbau der Versuchsanlage	76
5.2 Meßergebnisse mit dem 3 x 3 Matrixsensor	85
5.2.1 Voruntersuchung der 3 x 3 Sensoranordnung.....	85
5.2.2 Parallelbetrieb des FOCSM	88
5.3 Meßergebnisse mit dem Zeilenscanner.....	95
6 Entwicklungspotential und Schlußbemerkungen	98
7 Symbolverzeichnis.....	103
8 Literaturverzeichnis.....	107