

1	Einleitung	1
2	Segmentierung	7
2.1	Grundlegende Definitionen	10
2.2	Ein regionenorientiertes Verfahren	11
2.2.1	Automatische Bestimmung des Schwellwertes	14
2.2.2	Shadingkorrektur	15
2.2.3	Konturverfolgung in einem binarisierten Bild	19
2.2.4	Probleme bei der Anwendung des Binarisierungsverfahrens	24
2.3	Kantenorientierte Verfahren	27
2.3.1	Detektion von Grauwertkanten	28
2.3.2	Konturverdünnung	34
2.3.3	Verkettung von Kantensegmenten	38
2.3.3.1	Dynamische Programmierung	42
2.3.3.2	Anwendung der dynamischen Programmierung zur Verkettung von Kantenelementen	45
2.3.3.3	Heuristische Suche	49
2.3.3.4	Anwendung der heuristischen Suche zur Verkettung von Kantenelementen	55
2.4	Vergleich der Segmentierungsverfahren	60
2.5	Autofokus	68
2.5.1	Maximierung des Gradientenbetrags	68
2.5.2	Ein Bildfenster für die Schärfenmessung	69
2.5.3	Maximierung der Bewertungsfunktion	69
2.6	Bestimmung von Objektmerkmalen aus den Konturkoordinaten	70
2.6.1	Berechnung der Objektfläche	70
2.6.2	Berechnung des Schwerpunktes	74
3	Rundheitsanalyse	75
3.1	Fourieranalyse	75
3.1.1	Das Fourierintegral	76
3.1.2	Die Fourierreihe	76
3.1.3	Die diskrete Fouriertransformation	77
3.1.4	Fouriertransformation einer Partikelkontur	78
3.1.5	Eigenschaften der Fourierkoeffizienten	80
3.1.6	Fourierdeskriptoren	82

3.2	Fraktale Analyse	84
3.3	Anpassung einer Ellipse an die Partikelkontur	89
3.4	Experimentelle Ergebnisse	91
4	Dreidimensionale Rekonstruktion	99
4.1	Das Rekonstruktionsprinzip	99
4.2	Mathematische Modellierung	103
4.3	Inkonsistente Stützlinien	106
4.4	Rekonstruktion durch lineare Optimierung	107
4.5	Das Korrespondenzproblem	109
4.6	Visualisierung der rekonstruierten Objekte	111
5	Sphärizität	117
5.1	Berechnung des Volumens	118
5.2	Berechnung von Dreifachintegralen	121
5.3	Berechnung des Schwerpunktes	124
5.4	Trägheitstensor des rekonstruierten Objektes	128
5.5	Anpassung eines Ellipsoids	132
6	Entwicklungsumgebung	137
6.1	Hardware	137
6.2	Eingesetzte Software	137
6.3	Beschreibung der Softwaremodule	139
6.4	Beschreibung der Funktionen	142
6.5	Datenstrukturen	157
7	Literaturverzeichnis	163
