

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	Einleitung	1
1.1	Zielsetzung des Projektes	2
1.2	Medizinische Ziele	5
1.3	Ziele des Verfahrens zur quantitativen Durchblutungserfassung	5
1.3.1	Ziele der zeitlichen Analyse	6
1.3.2	Ziele der örtlichen Analyse (Morphologieanalyse)	7
1.3.3	Synthese	8
1.4	Interdisziplinarität	8
1.5	Zusammenfassung	9
Kapitel 2	Die Bildentstehung	10
2.1	Das Laserophthalmoskop	11
2.1.1	Tiefpaßfilterung und Digitalisierung	16
2.2	Infrastruktur zur Zusammenarbeit	19
2.2.1	Die Systemstruktur	20
2.2.2	Die Systemkomponenten	22
2.3	Das Verhalten des Fluoresceins	25
2.4	Der Gefäßbaum als LTI-System?	30
2.5	Nachbarschaftsdefinition im diskreten Raum	32
2.6	Zusammenfassung	36
Kapitel 3	Konzeption des gesamten Verfahrens	37
3.1	Anforderungen	38

3.2	Struktur und Komponenten der gesamten Analyse	39
3.3	Struktur und Komponenten der Morphologieanalyse	41
3.3.1	Auswahl des Bildes	43
3.4	Zusammenfassung	45
Kapitel 4	Segmentierung	46
4.1	Übersicht über bekannte Segmentierungsverfahren .	46
4.2	Segmentierung: Kantenorientiert oder regionenbasiert?	49
4.3	Modellbasierte Split- und Relaxationssegmentierung	52
4.3.1	Approximation	56
4.3.2	Relaxation	60
4.3.3	Erzeugung neuer Regionen	62
4.4	Dynamische Programmierung	64
4.5	Rekursion mit der Klassifikation	68
4.6	Ergebnisse	68
4.7	Übertragbarkeit auf anderes Bildmaterial	75
4.8	Zusammenfassung	77
Kapitel 5	Klassifikation	78
5.1	Voraussetzungen	78
5.2	Vergleich möglicher Algorithmen	80
5.3	Merkmale zur Klassifikation	85
5.4	Neuronale Netze - Training und Anwendung	88

5.4.1	Backpropagation	96
5.4.2	Optimierung des Trainingsvorganges	102
5.4.3	Batch oder Instantaneous Backpropagation?	104
5.5	Ergebnisse der Klassifikation	105
5.5.1	Training	105
5.5.2	Klassifikation	109
5.6	Zusammenfassung	112
Kapitel 6 Vermessung der Morphologie		113
6.1	Anforderungen an die Morphologiebeschreibung	114
6.1.1	Ziele der Vermessung der Morphologie	114
6.1.2	Methode	114
6.2	Beschreibung des Gefäßbaumes	116
6.2.1	Erfassung der Netzwerktopologie	116
6.2.2	Erfassung des Vernetzungsgrades	118
6.3	Bestimmung der Morphologieparameter	119
6.3.1	Messung der Aderlänge	119
6.3.2	Winkelmessung	120
6.3.3	Erfassung der Gewundenheit	121
6.3.4	Durchmesser	126
6.4	Ergebnisse und Verifikation	129
6.4.1	Darstellungsformen	129
6.4.2	Funktionalbilder der Morphologie	131
6.4.3	Messung durch Mittelung der Parameter	132
6.4.4	Zuverlässigkeit der Messung des lokalen Durchmessers	133
6.5	Zusammenfassung	135

Kapitel 7	Diskussion	136
7.1	Infrastruktur	136
7.2	Bewegungskorrektur	137
7.3	Dynamikanalyse	138
7.4	Morphologieanalyse	138
7.5	Zusammenfassung	139
Kapitel 8	Zusammenfassung	141
Kapitel 9	Summary	144
A	Anhang	147
A.1	Verwendete Begriffe	147
A.2	Verzeichnis der Formelzeichen	150
A.2.1	Allgemeine Formelzeichen	150
A.2.2	Spezielle Formelzeichen	151
A.2.3	Formelzeichen in Neuronalen Netzen	154
A.3	Merkmale zur Klassifikation	156
A.3.1	Einfache Grauwertstatistik 1. Ordnung	157
A.3.2	Grauwertstatistik höherer Ordnung	157
A.3.3	Formgebundene Merkmale	161
A.4	Danksagung	163
A.5	Gleichungsverzeichnis	166
A.6	Stichwortverzeichnis	168
A.7	Literaturverzeichnis	171