

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	7
1.1. Untersuchungsmethoden der Hornhaut.....	8
1.1.1. Anatomische Vorbemerkungen	8
1.1.2. Die Bedeutung der Bestimmung der Hornhautdicke.....	10
1.1.3. Spaltlampen-Biomikroskopie und bisherige optische Verfahren.....	11
1.1.3.1. Spaltlampen-gestützte Pachymetrie (Orbscan-System)	12
1.1.3.2. Scheimpflug-Photographie	12
1.1.3.3. Spekulare Mikroskopie	13
1.1.3.4. Konfokale Mikroskopie	13
1.1.4. Ultraschallverfahren in der Augenheilkunde.....	14
1.1.4.1. Ultraschall-Pachymetrie.....	15
1.1.4.2. Ultraschall-Biomikroskopie (UBM)	15
1.2. Die Optische Kohärenz-Tomographie (OCT) im Bereich der Augenheilkunde.....	16
1.2.1. Die Entwicklung der OCT für die Darstellung der Hornhaut und der vorderen Augenabschnitte.....	18
2. Eigene Arbeiten.....	20
2.1. Grundlagenuntersuchungen der OCT als Untersuchungsmethode der Hornhaut und der vorderen Augenabschnitte.....	21
2.1.1. Histopathologische Korrelation der OCT der Hornhaut zur in-vivo Morphometrie	22
2.1.2. Bestimmung der Hornhautdicke mit dem OCT-Verfahren	23
2.1.2.1. OCT-Pachymetrie mit einer Wellenlänge von 1310 nm.....	24
2.1.3. Biomorphometrie des Hornhautepithels mit dem OCT-Verfahren	26
2.1.4. Beurteilung des Hornhautprofils mit dem OCT-Verfahren	27
2.2. Klinische Anwendungsgebiete der OCT der Hornhaut	28
2.2.1. Die korneale OCT bei therapeutischen Eingriffen der Hornhaut.....	28
2.2.1.1. Bandförmige Keratopathie.....	28
2.2.1.2. Rezidivierende Erosio corneae.....	30
2.2.2. Die korneale OCT bei refraktiven Eingriffen der Hornhaut	31
2.2.2.1. Photorefraktive Keratektomie (PRK).....	31
2.2.2.2. Intrastromale Eingriffe	32

2.2.2.2.1. Laser-Thermokeratoplasik (LTK)	32
2.2.2.2.2. Intrakorneale Ringsegmente	33
2.2.2.3. Korneale Inzisionen und lamellierende Hornhauteingriffe	33
2.2.2.4. Korneale OCT bei der Laser-in-situ-Keratomileusis (LASIK)	35
2.2.2.5. Optische Online-Pachymetrie bei der LASIK	37
2.2.2.5.1. Experimentelle Untersuchungen der optischen Online-Pachymetrie	38
2.2.2.5.2. Klinische Untersuchungen der optischen Online-Pachymetrie bei der LASIK	39
2.2.2.5.3. Messung der Dehydratation der Hornhaut mittels optischer Online-Pachymetrie	43
2.3. Weitere Anwendungsgebiete des OCT-Verfahrens im Bereich der vorderen Augenabschnitte	45
2.3.1. Untersuchungen des Kammerwinkels mittels OCT	45
2.3.2. Untersuchungen der Sklera mittels OCT	46
3. Relevante Originalarbeiten	47
3.1. Grundlagenuntersuchungen der OCT als Untersuchungsmethode der Hornhaut und der vorderen Augenabschnitte	47
3.1.1. Histopathologische Korrelation der OCT der Hornhaut zur in-vivo Morphometrie	48
3.1.2. Bestimmung der Hornhautdicke mit dem OCT-Verfahren	48
3.1.3. Biomorphometrie des Hornhautepithels mit dem OCT-Verfahren	48
3.2. Klinische Anwendungsgebiete der OCT der Hornhaut	48
3.2.1. Therapeutische Eingriffe der Hornhaut	48
3.2.1.1. Bandförmige Keratopathie	48
3.2.1.2. Rezidivierende Erosio corneae	48
3.2.2. Refraktive Eingriffe der Hornhaut	49
3.2.2.1. Photorefraktive Keratektomie (PRK)	49
3.2.2.2. Intrastromale Eingriffe	49
3.2.2.3. OCT der Hornhaut bei der Laser-in-situ-Keratomileusis (LASIK)	49
3.2.2.4. Optische Online-Pachymetrie bei der LASIK	49
3.2.2.4.1. Experimentelle Untersuchungen der optischen Online-Pachymetrie	49

3.2.2.4.2. Klinische Untersuchungen der optischen Online-Pachymetrie bei der LASIK	49
3.3. Weitere Anwendungsgebiete des OCT-Verfahren im Bereich der vorderen Augenabschnitte.....	50
3.3.1. Untersuchungen des Kammerwinkels mittels OCT	50
3.3.2. Untersuchungen der Sklera mittels OCT	50
4. Diskussion	51
4.1. Darstellung des Hornhautquerschnitts mittels OCT	51
4.2. Biomorphometrie der Hornhaut mittels OCT	53
4.3. Bestimmung der Hornhautdicke mittels OCT	57
4.3.1. Der Einfluss des Brechungsindex der Hornhaut auf die Berechnung von optischen zu geometrischen OCT-Werten.....	61
4.4. Bestimmung des Hornhautepithels mittels OCT	62
4.5. Beurteilung des Hornhautprofils mittels OCT	65
4.6. Therapeutische Eingriffe der Hornhaut.....	65
4.6.1. Bandförmige Keratopathie	66
4.6.2. Rezidivierende Erosio corneae.....	67
4.7. Refraktive Eingriffe der Hornhaut	69
4.7.1. Photorefraktive Keratektomie (PRK).....	69
4.7.2. Intrastromale Eingriffe der Hornhaut.....	70
4.7.3. Korneale Inzisionen und lamellierende Hornhauteingriffe	71
4.7.4. OCT der Hornhaut bei der Laser-in-situ-Keratomileusis (LASIK)	72
4.7.4.1. Optische Darstellung des Hornhautquerschnitts bei der LASIK	74
4.7.4.2. Messung der Lentikeldicke mittels OCT	75
4.7.4.3. Messung der Epitheldicke bei der LASIK	76
4.7.4.4. Einfluß des postoperativen Hornhautödems bei der LASIK.....	77
4.7.4.5. Ermittlung der Hornhautabtragung nach LASIK	77
4.7.4.6. Messung der stromalen Restdicke bei der LASIK	78
4.7.5. Optische Online-Pachymetrie bei der LASIK.....	79
4.7.5.1. Experimentelle Untersuchungen der optischen Online-Pachymetrie. 80	
4.7.5.2. Klinische Untersuchungen der optischen Online-Pachymetrie bei der LASIK	82
4.7.5.3 Messung der Dehydratation der Hornhaut mittels optischer Online-Pachymetrie	86

4.8. Weitere Anwendungen des OCT-Verfahrens im Bereich der vorderen Augenabschnitte.....	89
4.9. Weiterentwicklungen des OCT-Verfahrens und Ausblick	91
5. Zusammenfassung	94
6. Literaturverzeichnis	97
7. Anhang: Physikalische Grundlagen und Technik der Optischen Kohärenz-Tomographie (OCT) für die Darstellung der Hornhaut und der vorderen Augenabschnitte.....	123
7.1. Physikalische Grundlagen der OCT-Methode	123
7.2. Untersuchung der Hornhaut und der vorderen Augenabschnitte mittels OCT.....	125
7.3. Darstellungsweise von OCT-Messungen	127
7.4. Anwendung einer Wellenlänge bei 1310 nm für den vorderen Augenabschnitt.....	131
8. Abbildungsverzeichnis.....	132
9. Tabellenverzeichnis.....	133
10. Abkürzungsverzeichnis.....	134
11. Genehmigungen der Ethikkommission und CE-Zertifizierung	135
12. Eidesstattliche Versicherung	136
13. Danksagungen	137
14. Lebenslauf.....	138