

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	XXVII
<b>Kontaktlinsenanpassung – Von damals bis heute</b> .....	XXXI
 <b>Kapitel 1</b>	
<b>Mess- und Untersuchungsmethoden in der Kontaktlinsenanpassung</b> .....	
<b>Inspektion am Spaltlampenmikroskop</b> .....	1
<b>Aufbau des Spaltlampenmikroskops</b> .....	1
Beobachtungsmikroskop .....	2
Beleuchtungseinheit .....	3
<b>Beleuchtungsarten</b> .....	4
<b>Zubehör zum Spaltlampenmikroskop</b> .....	12
<b>Messungen am Spaltlampenmikroskop als Grundlage für die   Kontaktlinsenanpassung</b> .....	13
<b>Besondere Untersuchungen am Spaltlampenmikroskop</b> .....	15
Vitalfärbung .....	15
Bestimmung der Tränenmenge und der Qualität des Tränenfilms .....	19
Untersuchung der tarsalen Conjunctiva .....	25
Beurteilung der Lidspannung .....	27
Bestimmung des Corneoskleralprofils .....	27
Pachometrie .....	29
<b>Durchführung der Untersuchung am Spaltlampenmikroskop</b> .....	31
<b>Befunde anatomischer Strukturen des vorderen Augenabschnitts</b> .....	34
Dokumentation der Befunde .....	34
<b>Bestimmung der Hornhauttopographie</b> .....	37
<b>Ophthalmometer</b> .....	37
Messprinzip .....	38
Bildverdopplung .....	38
Testmarken .....	38
Einflussfaktoren auf die Genauigkeit der Messung .....	40
<b>Messverfahren zur Bestimmung der Form der Hornhaut   (Hornhauttopometrie)</b> .....	42
Zentrale Krümmungsradien der Hornhaut .....	42
Periphere Krümmungsradien der Hornhaut .....	43
<b>Bestimmung der Hornhautform mit der Placidoscheibe</b> .....	57
<b>Videokeratographie (Computertopographie)</b> .....	58



Placidoprinzip .....	58
Scheimpflugphotographie .....	70
<b>Autorefrakto-Keratometer</b> .....	71

## **Kapitel 2**

<b>Definitionen, Klassifikationen und prinzipieller Aufbau von Kontaktlinsen</b> .....	73
----------------------------------------------------------------------------------------	----

<b>Definition von Kontaktlinsen</b> .....	73
-------------------------------------------	----

<b>Klassifikation von Kontaktlinsen</b> .....	73
-----------------------------------------------	----

<b>Einteilung von Kontaktlinsen nach der Art des Materials</b> .....	73
----------------------------------------------------------------------	----

<b>Einteilung von Kontaktlinsen nach dem Bedeckungsgrad</b> .....	75
-------------------------------------------------------------------	----

Kornealkontaktlinsen .....	75
----------------------------	----

Skleralkontaktlinsen .....	75
----------------------------	----

Korneoskleralkontaktlinsen .....	75
----------------------------------	----

<b>Einteilung von Kontaktlinsen nach dem Verwendungszweck</b> .....	75
---------------------------------------------------------------------	----

Art der Korrektur .....	75
-------------------------	----

Spezielle Anwendungen .....	76
-----------------------------	----

Austauschzeiträume .....	76
--------------------------	----

Tragemodus .....	76
------------------	----

<b>Einteilung von Kontaktlinsen nach der Konstruktionsform</b> .....	77
----------------------------------------------------------------------	----

Rückflächengeometrie .....	77
----------------------------	----

Vorderflächengeometrie .....	78
------------------------------	----

<b>Begriffe und prinzipieller Aufbau von Kontaktlinsen</b> .....	78
------------------------------------------------------------------	----

<b>Übersichtsdarstellung relevanter Normgrößen und ihrer Abkürzungen</b> ....	83
-------------------------------------------------------------------------------	----

## **Kapitel 3**

<b>Grundlegende Anforderungen an die Kontaktlinsenanpassung</b> .....	85
-----------------------------------------------------------------------	----

<b>Allgemeine Anforderungen</b> .....	85
---------------------------------------	----

<b>Optische Anforderungen</b> .....	85
-------------------------------------	----

<b>Physiologische Anforderungen</b> .....	86
-------------------------------------------	----

Sauerstoffversorgung der Hornhaut .....	86
-----------------------------------------	----

Tränen austausch .....	86
------------------------	----

Beweglichkeit .....	87
---------------------	----

Optimale Druckverteilung .....	87
--------------------------------	----

<b>Anpassphilosophien und Anpassmethoden</b> .....	87
----------------------------------------------------	----

<b>Erfüllen der Anforderungen</b> .....	88
-----------------------------------------	----



## Kapitel 4

<b>Materialien für Kontaktlinsen und ihre Eigenschaften</b> .....	89
<b>Wissenswertes zu den Polymeren</b> .....	89
<b>Definition</b> .....	89
<b>Prinzipieller Aufbau</b> .....	90
<b>Herstellung</b> .....	91
<b>Anforderungen an Polymere zur Verwendung als Kontaktlinsenmaterialien</b> .....	92
<b>Monomere Ausgangsstoffe für Kontaktlinsenmaterialien</b> .....	92
<b>Methacrylsäure und Ester der Methacrylsäure</b> .....	93
<b>Weitere monomere Ausgangsstoffe für nicht hydrogele Kontaktlinsenmaterialien</b> .....	95
Silikonkautschuk .....	95
Cellulose-Acetat-Butyrat (CAB) .....	95
Siloxanylstyren .....	95
<b>Weitere monomere Ausgangsstoffe für hydrogele Kontaktlinsenmaterialien</b> .....	96
N-Vinylpyrrolidon (NVP) .....	96
Dimethylacrylamid (DMAA) .....	96
Modifizierter Polyvinylalkohol (PVA) .....	97
Phosphorylcholin (PC) .....	97
Sulfobetain und Aminosäuren .....	97
Monomere Ausgangsstoffe für Silikon-Hydrogele .....	98
Fluorodimethylsiloxan-Makromonomer .....	99
<b>Quervernetzer</b> .....	99
<b>Kontaktlinsenmaterialien</b> .....	100
<b>Materialien für formstabile Kontaktlinsen</b> .....	100
<b>Materialien für weiche Kontaktlinsen</b> .....	100
<b>Eigenschaften von Kontaktlinsenmaterialien</b> .....	102
<b>Sauerstoffdurchlässigkeit</b> .....	102
Sauerstofffluss .....	103
Sauerstoffpermeabilität .....	103
Sauerstofftransmissibilität .....	104
<b>Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit</b> .....	105
Normierte Verfahren .....	106
<b>Anforderungen an Kontaktlinsen</b> .....	108
Sauerstoffdurchlässigkeit von formstabilen Kontaktlinsenmaterialien .....	109
Sauerstoffdurchlässigkeit von hydrogelen Kontaktlinsenmaterialien .....	110
<b>Oberflächeneigenschaften von Kontaktlinsen</b> .....	112
Benetzbarkeit .....	112
Neigung zu Ablagerungen .....	118
<b>Wassergehalt</b> .....	122
Bestimmung des Wassergehalts .....	123
Einfluss des Wassergehalts von Kontaktlinsen auf die Anpassung .....	124



Einfluss der chemischen Struktur auf Wassergehalt und Wasserbindungsvermögen .....	127
<b>Mechanische Eigenschaften von Kunststoffen</b> .....	131
Einflussfaktoren .....	131
Verhalten bei Krafteinwirkung .....	132
<b>Weitere Eigenschaften</b> .....	137
Dichte .....	137
Porosität .....	137
Transmission für Strahlung .....	137
<b>Einteilung und Bezeichnung von Kontaktlinsenmaterialien</b> .....	139
Einteilung nach EN ISO 18369-1 .....	139
Einteilung nach ACLM .....	142
<b>Kapitel 5</b>	
<b>Kontaktlinsenhygiene und -pflege</b> .....	147
<b>Definition Hygiene</b> .....	148
<b>Kontamination von Kontaktlinsen</b> .....	148
<b>Verunreinigungen und Ablagerungen</b> .....	148
Proteinablagerungen .....	150
Lipidablagerungen .....	152
Muzinablagerungen .....	153
Calciumhaltige Ablagerungen .....	154
Jelly Bumps (Calculi) .....	155
Rost .....	156
<b>Klassifikation von Ablagerungen</b> .....	156
<b>Kontamination mit Mikroorganismen</b> .....	156
Bakterien .....	157
Viren .....	160
Pilze .....	161
Protozoen .....	162
<b>Allgemeines zu Kontaktlinsenhygiene und -pflege</b> .....	163
<b>Anforderungen an Pflegemittel für Kontaktlinsen</b> .....	163
Allgemeine Anforderungen .....	163
Anforderungen an die Sterilität .....	163
Anforderungen an die Stabilität .....	163
Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit .....	163
Physikalische Anforderungen an Kontaktlinsenpflegemittel zur Verwendung am Auge .....	164
<b>Prinzipien der Kontaktlinsenhygiene und -pflege</b> .....	166
<b>Reinigung und Entfernen von Ablagerungen</b> .....	166
Desorption organischer Ablagerungen durch Tenside .....	166
Biochemischer Abbau organischer Ablagerungen durch Enzyme .....	167
Chemischer Abbau organischer Ablagerungen durch Oxidationsmittel .....	168



Chelatisierung anorganischer Ablagerungen durch Chelatbildner .....	168
<b>Verfahren zur Verminderung der Keimzahl</b> .....	169
Begriffe .....	169
Wirkungsgrade .....	170
Verfahren zur Sterilisation von Kontaktlinsen .....	171
Verfahren zur Desinfektion von Kontaktlinsen .....	172
<b>Benetzung</b> .....	173
<b>Normierte Prüfverfahren für die Desinfektionswirkung von Kontaktlinsenpflegemitteln</b> .....	174
<b>Testorganismen</b> .....	174
<b>Testverfahren</b> .....	174
Stand-alone-Test .....	174
Regimen-Test .....	175
Bestimmung und Kontrolle der Aufbrauchfrist .....	175
<b>Inhaltsstoffe von Kontaktlinsenpflegemitteln</b> .....	176
<b>Antimikrobielle Wirkstoffe</b> .....	176
Guanidine .....	176
Quartäre Ammoniumverbindungen (Quats) .....	178
Organische Quecksilberverbindungen .....	179
Oxidationsmittel .....	179
Organische Säuren .....	181
Konservierungsstoffe, die bei Anwendung am Auge zerfallen .....	182
<b>Oberflächenaktive Stoffe</b> .....	182
Tenside .....	183
Viskositätserhöhende, benetzende Stoffe .....	183
Handelsnamen .....	187
<b>Sonstige Inhaltsstoffe</b> .....	187
Proteinentferner .....	187
Chelatbildner .....	189
Salze .....	190
Puffer .....	190
Farbindikatoren .....	190
„Functional Care“ .....	190
<b>Kontaktlinsenhygiene und -pflege in der Praxis</b> .....	192
<b>Pflegeschritte</b> .....	192
<b>Anforderungen an die Kontaktlinsenpflege</b> .....	192
<b>Pflegemittel für Kontaktlinsen</b> .....	193
Pflegemittel für hydrogele Kontaktlinsen .....	193
Pflegemittel für formstabile Kontaktlinsen .....	198
Nachbenetzungslösungen .....	198
Proteinentferner .....	200
<b>Behälterhygiene</b> .....	200
<b>Instruktion des Kontaktlinsenträgers</b> .....	200
<b>Hygiene von Anpasskontaktlinsen</b> .....	200
Hygienemanagement von Anpasskontaktlinsen nach ISO/TS 19979 .....	201
Lebensdauer von Anpasskontaktlinsen nach ISO/TS 19979 .....	202



## Kapitel 6

### Formstabile Kontaktlinsen – Anpassung und Qualitätskontrolle

.....	207
<b>Bestimmung der Parameter und Qualitätskontrolle von formstabilen Kontaktlinsen</b> .....	207
<b>Grenzabweichungen für formstabile Kontaktlinsen</b> .....	208
<b>Messung von Krümmungsradien und Bestimmung der Rückflächenform</b> .....	209
Messung von Krümmungsradien mit dem optischen Mikrosphärometer (Radiuskop) .....	209
Messung von Krümmungsradien mit dem Ophthalmometer .....	212
<b>Messung des bildseitigen Scheitelbrechwertes <math>F'_v</math> und Prüfen der Abbildungsqualität</b> .....	213
Prinzip zur Messung des bildseitigen Scheitelbrechwertes .....	213
Prüfung der optischen Abbildung .....	214
<b>Bestimmung von Gesamtdurchmesser und Zonenbreiten</b> .....	214
V-Nut-Durchmesserlehre .....	214
Messlupe .....	215
Projektionsverfahren .....	215
<b>Kontrolle auf Einschlüsse und Oberflächenfehler</b> .....	215
<b>Kontrolle des Randprofils</b> .....	216
<b>Messung der Dicke</b> .....	217
<b>Gängige Messverfahren für die Praxis</b> .....	218
<b>Messungen für wissenschaftliche Untersuchungen</b> .....	218
<b>Anpassung von rotationssymmetrischen, formstabilen Kontaktlinsen</b> .....	218
<b>Kennzeichen gut angepasster formstabiler Kontaktlinsen</b> .....	218
<b>Anpassarten formstabiler Kontaktlinsen</b> .....	218
<b>Anpassung der Kontaktlinsenrückfläche an die Form der Hornhaut</b> .....	219
Beurteilung der Übereinstimmung der Rückflächenform formstabiler Kontaktlinsen mit der Form der Hornhautvorderfläche (Statische Beurteilung) .....	220
Typische Fluoreszeinbilder bei der Anpassung formstabiler Kontaktlinsen .....	221
Simulation am Videokeratographen .....	223
<b>Bewegungs- und Zentrierverhalten</b> .....	229
Einflussfaktoren auf das Bewegungs- und Zentrierverhalten der Kontaktlinse .....	229
Möglichkeiten zur Optimierung des Bewegungs- und Zentrierverhaltens .....	235
<b>Bestimmung der ersten Anpasskontaktlinse</b> .....	237
Rückflächenform .....	237
Bestimmung des Durchmessers der Kontaktlinse .....	241
Bestimmung des Scheitelbrechwertes der Kontaktlinse .....	245
Berechnung der erwarteten Überrefraktion über eine Kontaktlinse .....	258
<b>Wahl des Materials der Kontaktlinse</b> .....	258
<b>Handhabung formstabiler Kontaktlinsen durch den Anpasser</b> .....	259
Aufsetzen formstabiler Kontaktlinsen auf das Auge .....	259



Absetzen formstabiler Kontaktlinsen durch den Anpasser .....	261
<b>Optimierung der Anpassung</b> .....	262
<b>Dokumentation</b> .....	262
Beurteilung des Sitzverhaltens .....	263
Überrefraktion und Visus .....	264
Besonderes .....	264
Parameter der definitiven Kontaktlinse .....	264
<b>Weiteres Vorgehen.</b> .....	264
<b>Kapitel 7</b>	
<b>Hydrogele Kontaktlinsen – Anpassung und Qualitätskontrolle</b> .....	267
<b>Bestimmung der Parameter und Qualitätskontrolle von weichen Kontaktlinsen</b> .....	267
<b>Zulässige Grenzabweichungen für weiche Kontaktlinsen</b> .....	268
<b>Messung von Krümmungsradien</b> .....	269
Messung von Krümmungsradien mit dem Ophthalmometer .....	269
Bestimmung des Krümmungsradius nach dem Pfeilhöhenverfahren .....	271
<b>Messung des bildseitigen Scheitelbrechwertes <math>F'_v</math></b> .....	273
Durchführung der Messung .....	273
<b>Bestimmung des Gesamtdurchmessers</b> .....	273
Projektionssystem .....	274
Messlupe .....	274
<b>Kontrolle auf Einschlüsse und Oberflächenfehler</b> .....	274
<b>Beurteilung des Randprofils</b> .....	275
<b>Messung der Dicke</b> .....	275
<b>Anpassung hydrogeler Kontaktlinsen</b> .....	276
<b>Besonderheiten in der Anpassung hydrogeler Kontaktlinsen</b> .....	276
<b>Wahl der Kontaktlinse</b> .....	277
Wahl des Austauschzeitraums .....	277
Scheiteltiefe .....	278
Bestimmung des Scheitelbrechwertes .....	284
Wahl des Materials .....	284
<b>Beurteilung des Sitzverhaltens</b> .....	285
Beweglichkeit der Kontaktlinse .....	286
Testmarken des Ophthalmometers und Qualität der optischen Abbildung nach dem Lidschlag .....	287
Sitzverhalten der Kontaktlinse im Randbereich .....	287
Zentrierung der Kontaktlinse .....	288
Durchmesser .....	289
<b>Problemlösung</b> .....	290
Zu beweglich angepasste Kontaktlinse .....	290
Zu fest angepasste Kontaktlinse .....	290
<b>Handhabung hydrogeler Kontaktlinsen durch den Anpasser</b> .....	290
Vorbereitende Massnahmen und Aufsetzen hydrogeler Kontaktlinsen .....	291
Erste Beurteilung am Spaltlampenmikroskop .....	292



Herausnehmen hydrogeler Kontaktlinsen durch den Anpasser .....	292
<b>Dokumentation des Anpassvorgangs</b> .....	292
Kontaktlinsen-Parameter .....	292
Dokumentation des Sitzverhaltens .....	293
Weitere Dokumentation .....	293
<b>Hydrogele Kontaktlinsen bei Astigmatismus</b> .....	294
<b>Torisch oder nicht torisch? – Entscheidungsfindung bei Grenzfällen</b> .....	294
<b>Arten torischer Hydrogelkontaktlinsen</b> .....	295
Einteilung nach der Lage des Torus .....	295
Einteilung nach dem Stabilisierungsprinzip .....	295
Anpasskontaktlinsen .....	298
<b>Einflussfaktoren auf das Stabilisierungsverhalten</b> .....	299
Anatomie des vorderen Augenabschnitts .....	299
Richtung und Stärke des Korrekturzylinders .....	299
<b>Anpassung torischer hydrogeler Kontaktlinsen</b> .....	300
Auswahlkriterien für torische Hydrogelkontaktlinsen .....	300
Sitzverhalten torischer Hydrogelkontaktlinsen .....	300
Bestimmung des Scheitelbrechwertes der Kontaktlinse .....	300
Verschiedene Wege führen zum Ziel .....	303
Fehler bei abweichender Stabilisierung .....	307
Dokumentation .....	308

## **Kapitel 8**

<b>Herstellung und Nachbearbeitung von Kontaktlinsen</b> .....	309
<b>Herstellung von Kontaktlinsen</b> .....	309
<b>Herstellung formstabiler Kontaktlinsen</b> .....	309
Vorbereitung .....	309
Rohmaterial .....	310
Schneiden der Flächen .....	310
Politur .....	312
Gravur .....	312
Kontrollen .....	312
<b>Herstellung hydrogeler Kontaktlinsen</b> .....	312
Drehverfahren .....	313
Herstellung im geschlossenen Formguss .....	314
<b>Nachbearbeitung von formstabilen Kontaktlinsen</b> .....	315
<b>Grundausrüstung</b> .....	316
<b>Allgemeine Vorbemerkungen zur Nachbearbeitung</b> .....	317
<b>Nachbearbeitung Schritt für Schritt</b> .....	317
Runden des Randes und Entfernen von sehr kleinen Randdefekten .....	318
Verbreitern des Bevels und Verbesserung von Verblendungen .....	318
Politur der Kontaktlinse – Entfernen von Ablagerungen oder feinen Kratzern auf der Kontaktlinsenoberfläche .....	319
Verdünnung des Randprofils und Verlagerung des Apex .....	320
Veränderung des Scheitelbrechwertes .....	321



Reduktion des Durchmessers und Entfernen von grösseren Randdefekten ..	323
<b>Information des Kontaktlinsesträgers</b> .....	324
<b>Rechtliche Aspekte der Nachbearbeitung von Kontaktlinsen</b> .....	324

## **Kapitel 9**

### **Optische Besonderheiten von Kontaktlinsen im Vergleich zur Brille** .....

<b>Bildgrößen</b> .....	326
<b>Anwendungen in der Praxis</b> .....	328
Korrektur der Anisometropie .....	328
Korrektur bei starken Astigmatismen .....	328
Kosmetisches Erscheinungsbild .....	328
<b>Prismatische Effekte</b> .....	329
<b>Gesichts- und Blickfeld</b> .....	329
<b>Konvergenz</b> .....	329
<b>Akkommodation</b> .....	332
<b>Berechnung des Akkommodationsaufwands</b> .....	333

## **Kapitel 10**

### **Ablauf der Kontaktlinsenanpassung** .....

<b>Vorinformation</b> .....	339
<b>Erstanpassung</b> .....	340
<b>Anamnese</b> .....	340
Persönliche Daten .....	340
Motivation des Patienten .....	340
Erwartungen an die Kontaktlinsen und die gewünschte Tragedauer .....	341
Tätigkeiten mit Auswirkungen auf die Kontaktlinsenversorgung .....	341
Vorgeschichte .....	341
Gesprächsführung .....	343
<b>Refraktionsbestimmung</b> .....	344
<b>Beurteilung der anatomischen Verhältnisse</b> .....	344
<b>Messungen am Auge</b> .....	345
<b>Weitere Untersuchungen</b> .....	345
<b>Analyse der Daten und Auswahl der ersten Anpasskontaktlinse</b> .....	345
Kontraindikationen für Kontaktlinsen .....	346
Erschwerte Bedingungen für die Kontaktlinsenversorgung .....	347
Einflussfaktoren auf die Art der Kontaktlinsenversorgung .....	353
„Hart“ oder „weich“? .....	359
Ermittlung der Daten der ersten Anpasskontaktlinse .....	361
Aufsetzen der Kontaktlinsen, Beurteilung und Modifikationen .....	361



<b>Adaptation</b> .....	361
<b>Kontrolle</b> .....	362
<b>Dokumentation</b> .....	362
<b>Zeitbedarf</b> .....	363
<b>Abgabe der Kontaktlinsen und Üben der Handhabung</b> .....	363
<b>Organisation</b> .....	364
<b>Ablauf des Besuchs</b> .....	364
Kontrolle der Parameter der Kontaktlinse .....	364
Aufsetzen der Kontaktlinsen .....	364
Instruktion in die Pflege der Kontaktlinsen .....	364
Instruktion von Auf- und Absetzen der Kontaktlinsen .....	365
<b>Weitere Informationen</b> .....	368
Tragezeiten .....	368
Erkennen von Notfällen .....	369
Anwendungseinschränkungen .....	369
Vermeiden von Verwechslungen .....	369
Verlängertes Tragen .....	369
Abgabe von Gebrauchsanweisungen und Lot-Nummern .....	370
Dokumentation .....	370
<b>Abschluss des Besuchs und weiteres Vorgehen</b> .....	370

## **Kapitel 11**

<b>Nachkontrollen</b> .....	373
<b>Schema zur Durchführung der Nachkontrolle</b> .....	374
<b>Verschiedene Arten von Nachkontrollen</b> .....	374
<b>Routinemässige Nachkontrollen</b> .....	374
<b>Subjektives Befinden des Kontaktlinsenträgers</b> .....	375
Subjektives Befinden des Patienten .....	375
Tragezeiten .....	376
Durchführung der Kontaktlinsenpflege .....	376
<b>Objektive Erfassung der Befunde durch den Anpasser</b> .....	376
Überprüfung der optischen Versorgung .....	377
Beurteilung der Kontaktlinse auf dem Auge .....	377
Untersuchung des vorderen Augenabschnitts am	
Spaltlampenmikroskop .....	377
Überprüfen der Hornhauttopographie .....	378
Überprüfung des Zustands der Kontaktlinsen .....	379
<b>Analyse und Plan</b> .....	379
<b>Dokumentation</b> .....	381
<b>Patientenmanagement und Zeitplanung</b> .....	381
Notwendigkeit der Nachkontrolle .....	381
Einladung zur Nachkontrolle .....	381



Planen der Nachkontrolle .....	381
Nachkontrollintervalle .....	382
Massnahmen zur Verhinderung von „Aussteigern“ .....	382
<b>Besondere Nachkontrollen</b> .....	382
<b>Nachkontrollen in Zusammenhang mit der Erstanpassung</b>	
<b>von Kontaktlinsen</b> .....	382
<b>Nachkontrollen nach Fremdversorgung</b> .....	382
<b>Ausserplanmässige Kontrollen</b> .....	383
<b>Kapitel 12</b>	
<b>Komplikationen in der Kontaktlinsenanpassung</b> .....	385
<b>Klassifikation von Befunden</b> .....	386
<b>Beeinträchtigung der Physiologie des vorderen</b>	
<b>Augenabschnitts durch Kontaktlinsentragen</b> .....	386
<b>Sauerstoffmangel</b> .....	387
Sauerstoffversorgung der Cornea ohne Kontaktlinsen .....	387
Sauerstoffversorgung der Cornea unter Kontaktlinsen .....	388
Folgen von Sauerstoffmangel .....	390
<b>Mechanische Beeinträchtigungen durch Kontaktlinsen</b> .....	391
Reduzierter Tränen austausch unter der Kontaktlinse .....	391
Mechanischer Reiz durch die Kontaktlinse .....	392
<b>Chemische Reize</b> .....	393
<b>Mikroorganismen</b> .....	393
<b>Typische Befunde am Spaltlampenmikroskop</b> .....	394
<b>Augenlider</b> .....	394
Reduzierte Lidschlagfrequenz und unvollständiger Lidschluss .....	394
Chronische Blepharitis .....	397
Mangelnde Lid-Bulbus-Kongruenz .....	400
<b>Tränenfilm</b> .....	400
Ätiologie und Pathogenese .....	400
Subjektive und objektive Symptome .....	401
Abhilfe und Prognosen .....	402
<b>Conjunctiva</b> .....	404
Limbale Conjunctiva .....	405
Bulbäre Conjunctiva .....	406
Tarsale Conjunctiva des Oberlids .....	410
<b>Cornea</b> .....	414
Epithel .....	414
Stroma .....	428
Endothel .....	442
<b>Beeinträchtigungen der normalen Funktion der Kontaktlinsen</b> .....	445
<b>Ablagerungen auf Kontaktlinsen</b> .....	445
<b>Defekte Kontaktlinsen</b> .....	446



<b>Verfärbungen von Kontaktlinsen</b> .....	446
<b>Handhabungsprobleme</b> .....	447
<b>Subjektive Komplikationen</b> .....	448
<b>Schlechte Sicht</b> .....	448
Andauernd schlechte Sicht .....	449
Schwankende Sehschärfe .....	449
Die Sehschärfe wird im Laufe des Tages zunehmend schlechter .....	450
<b>Missempfindungen im Bereich des Auges</b> .....	450
Schmerz .....	450
Reduzierter Komfort .....	450
<b>Rotes Auge</b> .....	451

## **Kapitel 13**

### **Anpassung formstabiler Kontaktlinsen bei Astigmatismus** .....

459

<b>Anpassung von vorderflächentorischen formstabilen Kontaktlinsen</b> .....	460
<b>Indikationen und Aufbau</b> .....	460
<b>Besonderheiten vorderflächenprismatisch-torischer Kontaktlinsen</b> .....	460
<b>Anpassung</b> .....	461
<b>Überrefraktion</b> .....	461
Abschätzung der erwarteten Überrefraktion .....	461
<b>Entscheidungsfindung im Grenzbereich</b> .....	462
<b>Messung der Stabilisierungsrichtung</b> .....	462
<b>Strategien zur Problemlösung</b> .....	463
<b>Festlegung des Scheitelbrechwertes</b> .....	463
<b>Bestellung von VPT-Kontaktlinsen</b> .....	463

### **Anpassung von sehr dünnen formstabilen Kontaktlinsen („Flexen“)** .....

465

<b>Anpassung von rückflächentorischen formstabilen Kontaktlinsen</b> ..	466
<b>Indikationen</b> .....	466
Typisches Sitzverhalten einer rotationssymmetrischen Kontaktlinse auf einer Hornhaut mit mittlerer bis höherer Torizität .....	467
Indikationen aus der Auswertung videokeratographischer Untersuchungen .....	468
<b>Die Anpassung der torischen Rückfläche</b> .....	472
Anpassung unter Verwendung von Anpasskontaktlinsen .....	472
Besonderheiten bei der Anpassung von rückflächentorischen Kontaktlinsen bei Astigmatismus inversus .....	473
Computerunterstützte Anpassung der torischen Rückfläche .....	474
<b>Stabilisierung der Kontaktlinse</b> .....	474
<b>Optik formstabiler rückflächentorischer Kontaktlinsen</b> .....	475
Berechnung des induzierten Astigmatismus .....	475
Restastigmatismus bei Anpassung rückflächentorischer Kontaktlinsen .....	476



<b>Abschätzen der Überrefraktion über eine rückflächentorische Kontaktlinse</b> .....	477
Die astigmatischen Komponenten stehen aufeinander senkrecht .....	477
Die astigmatischen Komponenten liegen schief zueinander .....	478
<b>Korrektur des Restastigmatismus – Rückflächentorische und bitorische Kontaktlinsen</b> .....	478
Korrektur des Restastigmatismus durch rückflächentorische Kontaktlinsen ..	478
Korrektur des Restastigmatismus durch bitorische Kontaktlinsen .....	479
Korrektur des Restastigmatismus durch bitorisch kompensierte Kontaktlinsen .....	479
<b>Wahl der ersten torischen Kontaktlinse auf Grund der optischen Gegebenheiten</b> .....	479
<b>Bestellung rückflächentorischer und bitorischer Kontaktlinsen</b> .....	480
<b>Bestimmende Daten von rückflächentorischen und bitorischen Kontaktlinsen</b> .....	481
Bestimmende Daten von rückflächentorischen Kontaktlinsen .....	481
Bestimmende Daten von bitorischen Kontaktlinsen .....	481
<b>Zusätzliche Berechnungen in Zusammenhang mit der Anpassung rückflächen- und bitorischer Kontaktlinsen</b> .....	482
<b>Peripher-torische Kontaktlinsen</b> .....	485
<b>Vor- und Nachteile peripher-torischer Kontaktlinsen</b> .....	486
<b>Kombinierte Rückflächenformen</b> .....	487
<b>Kapitel 14</b>	
<b>Anpassung von Kontaktlinsen bei Presbyopie</b> .....	489
<b>Versorgungsmöglichkeiten von Presbyopern mit Kontaktlinsen</b> .....	490
<b>Kontaktlinsen für die Ferne und Brille für die Nähe</b> .....	490
<b>Monovision</b> .....	490
Anpassung von Kontaktlinsen für Monovision .....	491
Indikationen für Monovision .....	492
Modifizierte Monovision .....	492
Erfolgsaussichten .....	492
<b>Zwei- oder Mehrstärkenkontaktlinsen zur Korrektur der Presbyopie</b> .....	493
Simultane Systeme .....	494
Indikationen für die Anpassung simultaner Systeme .....	500
Anpassung von simultanen Systemen .....	500
Alternierende Systeme .....	505
Indikationen für die Anpassung alternierender Systeme .....	506
Anpassung von alternierenden Systemen .....	506
<b>Trägerbedingte Einflussfaktoren auf die Anpassung von Kontaktlinsen bei Presbyopie</b> .....	510
<b>Altersbedingte physiologische Veränderungen</b> .....	510
Sinnesphysiologische Veränderungen .....	510
Physiologische Veränderungen im vorderen Augenabschnitt .....	511
<b>Auswahl des geeigneten Kontaktlinsenträgers</b> .....	511



Voraussetzungen für gute und weniger gute Eignung .....	511
<b>Ablauf der Anpassung</b> .....	511
Umgehen mit den Erwartungen des Patienten .....	511
Auswahl eines Versorgungssystems und Abschätzung der Erfolgsaussichten .....	512
Abgabe der Kontaktlinsen und Instruktion des Patienten .....	513
Weiterer Verlauf der Anpassung .....	513

<b>Erfolgsaussichten</b> .....	514
--------------------------------	-----

## **Kapitel 15**

<b>Kontaktlinsenanpassung bei ektatischen Veränderungen der Cornea</b> .....	517
----------------------------------------------------------------------------------	-----

<b>Krankheitsbild des Keratokonus</b> .....	517
---------------------------------------------	-----

<b>Epidemiologie</b> .....	518
----------------------------	-----

<b>Verlauf und Prognose</b> .....	518
-----------------------------------	-----

<b>Therapie</b> .....	519
-----------------------	-----

<b>Einflussfaktoren auf die Entstehung des Keratokonus</b> .....	520
------------------------------------------------------------------	-----

Genetische Einflussfaktoren .....	520
-----------------------------------	-----

Umweltbedingte Einflussfaktoren .....	520
---------------------------------------	-----

<b>Histopathologische und pathophysiologische Veränderungen bei</b>	
---------------------------------------------------------------------	--

<b>Keratokonus</b> .....	520
--------------------------	-----

<b>Symptome</b> .....	521
-----------------------	-----

Subjektive Symptome .....	521
---------------------------	-----

Objektive Befunde .....	521
-------------------------	-----

<b>Anpassung von Kontaktlinsen bei Keratokonus</b> .....	530
----------------------------------------------------------	-----

<b>Allgemeine Betrachtungen zur Anpassung von Kontaktlinsen</b>	
-----------------------------------------------------------------	--

<b>bei Keratokonus</b> .....	530
------------------------------	-----

<b>Anpassung von formstabilen Kontaktlinsen bei Keratokonus</b> .....	530
-----------------------------------------------------------------------	-----

Anpassarten .....	530
-------------------	-----

Anpassung bei verschiedenen Stadien des Keratokonus .....	531
-----------------------------------------------------------	-----

Bestimmung der ersten Anpasskontaktlinse .....	532
------------------------------------------------	-----

<b>Anpassung von hydrogelen Kontaktlinsen bei Keratokonus</b> .....	537
---------------------------------------------------------------------	-----

<b>Anpassung von Duosystemen bei Keratokonus</b> .....	537
--------------------------------------------------------	-----

<b>Besonderheiten im Ablauf der Anpassung</b> .....	538
-----------------------------------------------------	-----

Einführendes Gespräch .....	538
-----------------------------	-----

Refraktionsbestimmung .....	539
-----------------------------	-----

Bestimmung des Scheitelbrechwertes der Kontaktlinse .....	539
-----------------------------------------------------------	-----

Handhabung und Pflege der Kontaktlinsen .....	540
-----------------------------------------------	-----

Kontrollen .....	540
------------------	-----

<b>Pellucide marginale Degeneration (PMD)</b> .....	540
-----------------------------------------------------	-----

<b>Anpassung von Kontaktlinsen bei PMD</b> .....	541
--------------------------------------------------	-----

<b>Keratoglobus</b> .....	542
---------------------------	-----



## **Kapitel 16** Karin Spohn

### **Kontaktlinsenanpassung nach chirurgischen Eingriffen der Cornea**

.....	545
<b>Keratoplastik (KP)</b> .....	545
<b>Verschiedene Arten der Keratoplastik</b> .....	546
Perforierende Keratoplastik (PKP) .....	546
Lamelläre Keratoplastik .....	546
Keratoplastik à chaud .....	547
Rekeratoplastik .....	547
Hochrisikokeratoplastik .....	547
<b>Nahtführung</b> .....	547
<b>Begleiterscheinungen der Keratoplastik</b> .....	548
Reduzierte Hornhautsensibilität .....	548
Abnahme der Endothelzellzahl .....	548
Wundränder .....	548
Glaukom .....	548
Schwankende Sehschärfe .....	548
<b>Postoperative Komplikationen und Risiken</b> .....	549
Postoperative Komplikationen .....	549
Risiken für eine Transplantatabstossung .....	549
Symptome einer Transplantatabstossung .....	550
<b>Prognosen</b> .....	550
<b>Kontaktlinsenanpassung nach Keratoplastik</b> .....	551
Refraktionsbestimmung .....	552
Vorgehensweise bei der Anpassung .....	552
Topographien nach Keratoplastik .....	553
Untersuchung am Spaltlampenmikroskop .....	554
Versorgungsoptionen .....	554
Auswahl der ersten Anpasskontaktlinse .....	556
Weiterer Verlauf der Anpassung .....	559
<b>Refraktiv chirurgische Verfahren</b> .....	563
<b>Photorefraktive Keratektomie (PRK)</b> .....	563
<b>Laser in situ Keratomileusis (LASIK)</b> .....	563
<b>Laser subepitheliale Keratomileusis (LASEK)</b> .....	564
<b>Begleiterscheinungen refraktiv chirurgischer Verfahren</b> .....	564
Trockene Augen .....	564
Beeinträchtigungen des Sehens .....	565
Reduzierte Hornhautsensibilität .....	565
<b>Postoperative Komplikationen refraktiv chirurgischer Verfahren</b> .....	565
<b>Kontaktlinsenanpassung nach refraktiver Chirurgie</b> .....	566
Besonderheiten der Anpassung .....	566
Topographie nach refraktiver Chirurgie .....	566
<b>Corneal Cross Linking (CCL)</b> .....	571
<b>Postoperative Komplikationen</b> .....	571
<b>Kontaktlinsenanpassung nach Corneal Cross Linking</b> .....	572
Topographien nach CCL .....	573



Versorgungsoptionen nach Kollagenvernetzung .....	573
Nachkontrollen .....	575
<b>Operative Eingriffe nach Verletzungen</b> .....	575
<b>Topographie</b> .....	576
<b>Kontaktlinsenanpassung nach operativen Eingriffen nach</b>	
<b>Verletzungen</b> .....	577
Versorgungsoptionen .....	577
Anpassvorgang .....	577
<b>Generelle Hinweise für die Versorgung mit Kontaktlinsen</b>	
<b>nach operativen Eingriffen</b> .....	579
<b>Ablauf der Anpassung</b> .....	579
Anamnese .....	579
Fähigkeiten des Anpassers .....	580
Interpretation der Fluoreszeinbilder .....	581
Mögliche Geometrien .....	582
Vorgehen bei der Anpassung .....	582
Anforderungen an Kontaktlinsenmaterialien nach operativen Eingriffen .....	583
Pflegemittel .....	584
Nachbetreuung/ Nachkontrollen .....	584
<b>Kapitel 17</b> Stefan Schwarz	
<b>Verlängertes Tragen von Kontaktlinsen</b> .....	587
<b>Physiologische Situation</b> .....	588
<b>Kontaktlinsentragen am geschlossenen Auge</b> .....	588
<b>Der Tränenfilm des geschlossenen Auges</b> .....	589
<b>Indikationen und Kontraindikationen für verlängertes Tragen</b> .....	589
<b>Indikationen</b> .....	589
<b>Kontraindikationen</b> .....	590
<b>Ablauf der Anpassung von Kontaktlinsen zum</b>	
<b>verlängerten Tragen</b> .....	590
<b>Anamnese/Bedarfsanalyse</b> .....	590
<b>Anpassung</b> .....	591
<b>Materialwahl</b> .....	592
<b>Erstabgabe</b> .....	593
Was der vT-Kontaktlinsenträger wissen muss .....	593
<b>Eingewöhnungsphase</b> .....	595
<b>Nachkontrollen</b> .....	595
Nachkontrollen während der Eingewöhnungsphase .....	595
<b>Komplikationen</b> .....	597



## **Kapitel 18** Judith Zagolla, Manuel Fraatz

<b>Orthokeratologie</b> .....	601
<b>Historie</b> .....	602
<b>Single Reverse Geometrie</b> .....	603
<b>Beschleunigte Orthokeratologie</b> .....	603
<b>Kontaktlinen zur beschleunigten Orthokeratologie</b> .....	603
Aufbau .....	603
<b>Wirkungsweise von Kontaktlinen zur beschleunigten</b>	
<b>Orthokeratologie</b> .....	606
<b>Kontrolle der orthokeratologischen Wirkung</b> .....	608
<b>Eingangsvoraussetzungen von Seiten des Kontaktlinienträgers</b> .....	609
Indikationen für beschleunigte Orthokeratologie .....	609
Kontraindikationen für beschleunigte Orthokeratologie .....	610
<b>Anpassung von Kontaktlinen zur beschleunigten</b>	
<b>Orthokeratologie</b> .....	611
<b>Information des Patienten</b> .....	611
<b>Anamnese und Voruntersuchungen</b> .....	612
<b>Anpassung der Kontaktlinse</b> .....	613
Kontrolle der Parameter der Kontaktlinen .....	613
Aufsetzen der ersten Ortho-K-Kontaktlinse .....	613
Überprüfung des Sitzverhaltens .....	613
Beurteilung des Fluoreszeinbilds .....	614
Nicht akzeptables Sitzverhalten einer Ortho-K-Kontaktlinse .....	614
Sehschärfe nach Ortho-K-Korrektur .....	614
Kontrastsehen .....	615
Topographie .....	615
<b>Dokumentation</b> .....	616
<b>Abgabe der Kontaktlinen</b> .....	616
Handhabung und Pflege .....	616
Verhalten im Sonderfall .....	617
<b>Nachkontrollen</b> .....	618
Nachkontrolle nach der ersten Nacht mit Ortho-K-Kontaktlinen .....	618
Weitere Nachkontrollen .....	619
<b>Komplikationen/ Spaltlampenbefunde</b> .....	620
<b>Okuläre Komplikationen</b> .....	620
<b>Optische Komplikationen</b> .....	621
Halos .....	621
Restastigmatismen .....	621
Anpassergebnisse .....	621
<b>Besonderheiten</b> .....	624
<b>Ersatz-Kontaktlinen</b> .....	624
<b>Austauschrhythmus</b> .....	624
<b>Regressionsverlauf</b> .....	624
<b>Umrüstung bestehender Kontaktlinienträger</b> .....	624



<b>Troubleshooting</b> .....	624
<b>Ortho-K und Führerschein</b> .....	625
<b>Kapitel 19</b> Silke Lohrengel	
<b>Kontaktlinsen für Sportler</b> .....	629
<b>Erwartungen eines Sportlers an das Sehen und seine Kontaktlinsen</b> .....	629
<b>Sehen (Sehanspruch)</b> .....	629
Was bedeutet das in der Praxis? .....	630
<b>Sicherer Sitz der Kontaktlinsen auch bei extremen Bedingungen</b> .....	630
<b>Kein Risiko durch Irritationen (Staub, Schmutzpartikel)</b> .....	630
<b>Sicher und einfach</b> .....	631
<b>Tragezeiten je nach Sportart</b> .....	631
<b>Besonderheiten im Stoffwechsel eines Sportlers</b> .....	632
<b>Sportartspezifische Kontaktlinsen-Auswahl</b> .....	632
<b>Allgemeine Überlegungen</b> .....	632
<b>Sportartspezifische Anforderungen</b> .....	633
Formstabile oder hydrogele Kontaktlinsen .....	633
Vorrangig hydrogele Kontaktlinsen .....	634
Vorrangig formstabile Kontaktlinsen .....	634
Formstabile Kontaktlinsen – Orthokeratologie .....	635
<b>Spezielle Anpasskriterien</b> .....	635
<b>Welche Fehlsichtigkeiten sind korrigierbar?</b> .....	635
<b>Voll- oder Teilkorrektur?</b> .....	635
<b>Welche Anpasskriterien ändern sich im Vergleich zur „normalen“ Anpassung?</b> .....	636
Materialauswahl .....	636
Kontaktlinsengeometrie .....	638
Welche Kriterien sind zu berücksichtigen? .....	639
<b>Nachbetreuung für Sportler</b> .....	642
<b>Pflegemittel</b> .....	642
<b>Hydrogele Kontaktlinsen</b> .....	642
<b>Formstabile Kontaktlinsen</b> .....	642
<b>Fazit</b> .....	643



<b>Anpassung von Kontaktlinsen bei Kindern</b> .....	645
<b>Indikationen für das Kontaktlinsen-Tragen bei Kindern</b> .....	645
Kontaktlinsen zum Refraktionsausgleich .....	645
Kontaktlinsen zur Lichtabsorption bei angeborenen oder erworbenen Iris-, Hornhaut- und Netzhautdefekten .....	646
Therapeutische Kontaktlinsen .....	646
Psychologische Gründe .....	646
<b>Durchführung der Kontaktlinsenanpassung</b> .....	646
<b>Inspektion des vorderen Augenabschnitts</b> .....	647
<b>Refraktionsbestimmung</b> .....	647
Bis zum 5. Lebensjahr .....	647
Bei Vorschulkindern .....	648
Bei Schulkindern .....	648
Sehschärfenbestimmung .....	648
Bis zum 2. Lebensjahr (neuere Funktionsteste) .....	649
3. – 6. Lebensjahr .....	649
Ab dem 7. Lebensjahr .....	649
<b>Bestimmung der Linsenparameter</b> .....	649
Bis zum 2. Lebensjahr .....	649
3. – 5. Lebensjahr .....	651
Ab dem 6. Lebensjahr .....	651
<b>Kontaktlinsenmaterial</b> .....	651
<b>Kontaktlinsen zum Refraktionsausgleich</b> .....	652
<b>Spezialversorgungen</b> .....	652
Kontaktlinsen zur Lichtabsorption bei angeborenen oder erworbenen Iris-, Hornhaut- und Netzhautdefekten .....	652
Mikrophthalmus .....	652
Aniridie, Albinismus, Iriskolobome .....	653
Zapfendystrophie .....	653
Traumatische Verletzungen .....	653
Ectopia Lentis .....	653
Nanophthalmus .....	654
Nystagmus .....	654
Kontaktlinsen bei Strabismus und anderen Binokularfehlern .....	654
Kontaktlinsen als Verbandslinsen .....	654
<b>Handhabung und Pflege der Kontaktlinsen</b> .....	655
Babies und Kleinkinder .....	655
Kinder ab 5 Jahre .....	655
<b>Nachkontrollen</b> .....	656
<b>Zusammenfassung</b> .....	656



## Kapitel 21

<b>Farbige Kontaktlinsen</b> .....	659
<b>Farbige Kontaktlinsen bei kosmetischer Indikation</b> .....	659
<b>Arten und Aufbau farbiger Kontaktlinsen</b> .....	659
Kontaktlinsen mit gleichmässiger Tönung .....	660
Kontaktlinsen mit Irisstruktur .....	660
Kontaktlinsen mit besonderen Motiven .....	660
<b>Anpassung von Kontaktlinsen mit kosmetischer Indikation</b> .....	660
Physiologische Probleme .....	660
Veränderung der Topographie der Cornea .....	661
Optische Probleme .....	661
Einstellung des Kontaktlinsenträgers .....	662
<b>Kontaktlinsen zur kosmetischen Rehabilitation</b> .....	662
<b>Kontaktlinsen bei Farbsinnstörungen</b> .....	663
<b>Pflege von farbigen Kontaktlinsen</b> .....	665

## Kapitel 22 Helmer Schweizer

<b>Kommunikation – ein wichtiger Aspekt in der Kontaktlinsenanpassung</b> .....	667
<b>Einleitung</b> .....	667
<b>Bedeutung, Wirkung und Auswirkung der Kommunikation im Allgemeinen</b> .....	667
<b>Was bringt (mir) gute Kommunikation?</b> .....	668
<b>Wann kommunizieren wir?</b> .....	668
<b>Die zwischenmenschliche Kommunikation</b> .....	669
<b>Face-to-Face Kommunikation</b> .....	670
<b>Das Vier-Seiten-Modell</b> .....	671
<b>Aufnahme und Relevanz</b> .....	671
<b>Nonverbale Kommunikation</b> .....	671
<b>Körpersprache, Gestik und Mimik</b> .....	672
<b>Kulturelle Unterschiede</b> .....	672
<b>Distanzen in der Kommunikation</b> .....	672
<b>Umgang mit der Kommunikation</b> .....	673
<b>Eine Kommunikationsbeziehung aufbauen</b> .....	673
<b>Aktives Zuhören</b> .....	674
<b>Umgang mit den (augenoptischen) Patienten</b> .....	675
<b>Erste Begegnung, Geschichte und Symptome</b> .....	675
<b>Messungen, Fragetechniken, Kommunikation des Ergebnisses, Abschluss der Untersuchung</b> .....	676
<b>Einige „Patienten Persönlichkeiten“</b> .....	676
<b>Der „Problem“ Patient</b> .....	676



<b>Der „stille / ruhige“ Patient</b> .....	677
<b>Der „redende“ Patient</b> .....	678
<b>Der „nervöse“ Patient</b> .....	678
<b>Der „aggressive / wütende“ Patient</b> .....	679
<b>Der „Besserwisser“ Patient</b> .....	679
<b>Der „ältere“ Patient</b> .....	680
<b>Patienten mit einer Behinderung</b> .....	680
<b>Zusammenfassung</b> .....	681