

Kontaktlinsen Know-how

3. Auflage

Andrea Müller-Treiber, Hrsg.

DOZ

Herausgeberin

Andrea Müller-Treiber, Professor, Dipl. Ing. (FH) Augenoptik*, MS, FAAO**

* Fachhochschule Aalen

** Pennsylvania College of Optometry

Dozentin im Studiengang Optometrie, Fachhochschule Nordwestschweiz, CH-Olten

Koautoren

Wolfgang Cagnolati, DSc*, MS*, MCOptom, FAAO

Visiting Associate Professor: * Pennsylvania College of Optometry

Lehrbeauftragter: Beuth Hochschule für Technik Berlin, Augenoptik / Optometrie

Selbständiger Optometrist: Optometrie Cagnolati, Duisburg

Manuel Fraatz, Professor Dr.-Ing.

Fachbereich VII, Augenoptik / Optometrie, Beuth Hochschule für Technik Berlin

Silke Lohrengel, Dipl. Ing. (FH) Augenoptik*, Anerkannte Fachberaterin für Funktionaloptometrie**

* Fachhochschule Aalen

** WVAO / EGO

Kontaktlinsenspezialistin, Seminare und Anpassberatung, Hecht Contactlinsen, Au
Kontaktlinsenspezialistin Universitätsaugenklinik Freiburg

Lehrbeauftragte im Studiengang Augenoptik der Hochschule Aalen und der

FH Braunschweig / Wolfenbüttel im Fach Kontaktlinsenanpassung

Sport- und kontaktoptische Betreuung der deutschen Biathlon Nationalmannschaft
und der deutschen Nationalmannschaft der nordischen Kombinierer

Stefan Schwarz, MCOptom, FAAO

Diplomate in Cornea, Contact Lenses and Refractive Technologies der American
Academy of Optometry

Lehrbeauftragter: Fachhochschule Jena, Klinische Optometrie

Selbständiger Optometrist: Optometrie Stefan Schwarz, Hildesheim

Helmer C. G. Schweizer, MBA*, BBA, Staatl. gepr. Augenoptiker und Augenoptikermeister***, FBCLA, FIACLE**

* Robert H. Smith School of Business, University of Maryland, MD, USA

** Graduate School of Business Administration (GSBA), Horgen, Schweiz

*** Fachakademie für Augenoptik, München, Deutschland

Lehrbeauftragter: School of Optometry, University of Novi Sad, Serbien und School
of Optometry, Polytechnic College Velika Gorica, Kroatien

Area Manager Balkans und Head Professional Affairs, CIBA VISION IDM, Schweiz

Past President EUROMCONTACT

Karin Spohn, Dipl. Ing. (FH) Augenoptik

selbständige Optometristin: Medilens AG, St. Gallen, Schweiz

Lehrbeauftragte im Fach Kontaktlinse, Hochschule Aalen, Studiengang Augenoptik

Judith Zagolla, Diplom Augenoptikerin / Optometristin

Koautoren für Beiträge auf der CD

Silke Lohregel, Dipl. Ing. (FH) Augenoptik*, Anerkannte Fachberaterin für Funktionaloptometrie**

* Fachhochschule Aalen

** WVAO/ EGO

Kontaktlinsenspezialistin, Seminare und Anpassberatung, Hecht Contactlinsen, Au

Kontaktlinsenspezialistin Universitätsaugenklinik Freiburg

Lehrbeauftragte im Studiengang Augenoptik der Hochschule Aalen und der

FH Braunschweig/ Wolfenbüttel im Fach Kontaktlinsenanpassung

Sport- und kontaktoptische Betreuung der deutschen Biathlon Nationalmannschaft

und der deutschen Nationalmannschaft der nordischen Kombinierer

Gustav Pöltner, Dipl. Ing. (FH), Optikermeister, Kontaktlinsenoptiker

Institut Miller Contactlinsen, Innsbruck

Lehrer am PHTL-Kolleg-Optometrie Hall in Tirol

Convener of the Board of Examiners of the European Diploma in Optometry

Lehrbeauftragter im Fach Kontaktlinsen an der Universität Velika Gorica (Kroatien)

Mario Rehnert, Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik*, M.Sc in Vision Science and Business (Optometry)**

* Fachhochschule Aalen

** Hochschule Aalen

Kontaktlinsenspezialist, Institut Miller Contactlinsen, Innsbruck

Seminare und Anpassberatung für Hecht Contactlinsen Österreich

Helmer C. G. Schweizer, MBA*, BBA, Staatl. gepr. Augenoptiker und Augenoptikermeister***, FBCLA, FIACLE**

* Robert H. Smith School of Business, University of Maryland, MD, USA

** Graduate School of Business Administration (GSBA), Horgen, Schweiz

*** Fachakademie für Augenoptik, München, Deutschland

Lehrbeauftragter: School of Optometry, University of Novi Sad, Serbien und

School of Optometry, Polytechnic College Velika Gorica, Kroatien

Area Manager Balkans und Head Professional Affairs, CIBA VISION IDM, Schweiz

Past President EUROMCONTACT

Wolfgang Sickenberger, Professor

Studiengangsleiter Augenoptik/ Optometrie an der FH Jena

Lehrstuhl Physiologische Optik und Optometrie,

Wissenschaftlicher Leiter des Forschungsinstituts Jenvis Research, Jena

Karin Spohn, Dipl. Ing. (FH) Augenoptik

selbständige Optometristin: Medilens AG, St. Gallen, Schweiz

Lehrbeauftragte im Fach Kontaktlinse, Hochschule Aalen, Studiengang Augenoptik

ISBN: 978-3-922269-92-2

Copyright © 2013 by DOZ Verlag Optische Fachveröffentlichung GmbH, Heidelberg

Satz/Layout: Ulrike Fritzel, Bad Dürkheim

Druck: abcdruck GmbH, Heidelberg

Danke

Die Veröffentlichung eines Buches ist nur möglich, dank der Mithilfe vieler Menschen. Dies sind natürlich vor allem alle KoautorenInnen und alle diejenigen, die mit ausgezeichneten Bildern und mit Beiträgen für die CD-Rom zur Veranschaulichung der Texte beitragen.

Ebenso haben viele Andere, deren Namen nicht sichtbar sind, dazu beigetragen, dieses Buchprojekt in der vorliegenden Form zu realisieren:

Annegret Abplanalp, Hürriyet Celiksap, Roger Crelier, Charles Debon, Raphael Eschmann, Armin Duddek, Ulrike Fritzel, Jens Fröhner, Stephan Gutzwiller, Didier Herrmann, Donna LaHood, Roland Joos, Marcel Kopito, Rico Maissen, Craig W. Norman, Gonzalo Pastor, Hannelore Steigner, Andreas Steinmüller, Frank Widmer sowie alle, die mir in Gesprächen und Diskussionen wertvolle Anregungen gegeben haben.

Allen ein herzliches Dankeschön für ihre Unterstützung.

Besonderer Dank gebührt Hans Müller sowie Dieter Muckenhirn, Mario Rehnert und Karin Spohn für ihre anhaltende, tatkräftige und ermutigende Unterstützung während der Entstehung dieses Buches und Michael Job, der durch sein grosses Wissen im Bereich Informatik die Erstellung der CD ermöglichte.

Inhalt

Vorwort	XXVII
Kontaktlinsenanpassung – Von damals bis heute	XXXI

Kapitel 1

Mess- und Untersuchungsmethoden in der Kontaktlinsenanpassung

1	
Inspektion am Spaltlampenmikroskop	1
Aufbau des Spaltlampenmikroskops	1
Beobachtungsmikroskop	2
Beleuchtungseinheit	3
Beleuchtungsarten	4
Zubehör zum Spaltlampenmikroskop	12
Messungen am Spaltlampenmikroskop als Grundlage für die Kontaktlinsenanpassung	13
Besondere Untersuchungen am Spaltlampenmikroskop	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
Durchführung der Untersuchung am Spaltlampenmikroskop	31
Befunde anatomischer Strukturen des vorderen Augenabschnitts	34
Dokumentation der Befunde	34
Bestimmung der Hornhauttopographie	37
Ophthalmometer	37
Messprinzip	38
Bildverdopplung	38
Testmarken	38
Einflussfaktoren auf die Genauigkeit der Messung	40
Messverfahren zur Bestimmung der Form der Hornhaut (Hornhauttopometrie)	42
Zentrale Krümmungsradien der Hornhaut	42
Periphere Krümmungsradien der Hornhaut	43
Bestimmung der Hornhautform mit der Placidoscheibe	57
Videokeratographie (Computertopographie)	58

Placidoprinzip	58
Scheimpflugphotographie	70
Autorefrakto-Keratometer	71

Kapitel 2

Definitionen, Klassifikationen und prinzipieller Aufbau von Kontaktlinsen	73
----------------------------------------------------------------------------------------	----

Definition von Kontaktlinsen	73
-------------------------------------------	----

Klassifikation von Kontaktlinsen	73
-----------------------------------------------	----

Einteilung von Kontaktlinsen nach der Art des Materials	73
----------------------------------------------------------------------	----

Einteilung von Kontaktlinsen nach dem Bedeckungsgrad	75
-------------------------------------------------------------------	----

Kornealkontaktlinsen	75
----------------------------	----

Skleralkontaktlinsen	75
----------------------------	----

Korneoskleralkontaktlinsen	75
----------------------------------	----

Einteilung von Kontaktlinsen nach dem Verwendungszweck	75
---------------------------------------------------------------------	----

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

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

Austauschzeiträume	76
--------------------------	----

Tragemodus	76
------------------	----

Einteilung von Kontaktlinsen nach der Konstruktionsform	77
----------------------------------------------------------------------	----

Rückflächengeometrie	77
----------------------------	----

Vorderflächengeometrie	78
------------------------------	----

Begriffe und prinzipieller Aufbau von Kontaktlinsen	78
------------------------------------------------------------------	----

Übersichtsdarstellung relevanter Normgrößen und ihrer Abkürzungen	83
----------------------------------------------------------------------------------	----

Kapitel 3

Grundlegende Anforderungen an die Kontaktlinsenanpassung	85
-----------------------------------------------------------------------	----

Allgemeine Anforderungen	85
---------------------------------------	----

Optische Anforderungen	85
-------------------------------------	----

Physiologische Anforderungen	86
-------------------------------------------	----

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

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

Beweglichkeit	87
----------------------------	----

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

Anpassphilosophien und Anpassmethoden	87
----------------------------------------------------	----

Erfüllen der Anforderungen	88
-----------------------------------------	----

Kapitel 4

Materialien für Kontaktlinsen und ihre Eigenschaften	89
Wissenswertes zu den Polymeren	89
Definition	89
Prinzipieller Aufbau	90
Herstellung	91
Anforderungen an Polymere zur Verwendung als Kontaktlinsenmaterialien	92
Monomere Ausgangsstoffe für Kontaktlinsenmaterialien	92
Methacrylsäure und Ester der Methacrylsäure	93
Weitere monomere Ausgangsstoffe für nicht hydrogele Kontaktlinsenmaterialien	95
Silikonkautschuk	95
Cellulose-Acetat-Butyrat (CAB)	95
Siloxanylstyren	95
Weitere monomere Ausgangsstoffe für hydrogele Kontaktlinsenmaterialien	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
Quervernetzer	99
Kontaktlinsenmaterialien	100
Materialien für formstabile Kontaktlinsen	100
Materialien für weiche Kontaktlinsen	100
Eigenschaften von Kontaktlinsenmaterialien	102
Sauerstoffdurchlässigkeit	102
Sauerstofffluss	103
Sauerstoffpermeabilität	103
Sauerstofftransmissibilität	104
Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit	105
Normierte Verfahren	106
Anforderungen an Kontaktlinsen	108
Sauerstoffdurchlässigkeit von formstabilen Kontaktlinsenmaterialien	109
Sauerstoffdurchlässigkeit von hydrogelene Kontaktlinsenmaterialien	110
Oberflächeneigenschaften von Kontaktlinsen	112
Benetzbarkeit	112
Neigung zu Ablagerungen	118
Wassergehalt	122
Bestimmung des Wassergehalts	123
Einfluss des Wassergehalts von Kontaktlinsen auf die Anpassung	124

Einfluss der chemischen Struktur auf Wassergehalt und Wasserbindungsvermögen	127
Mechanische Eigenschaften von Kunststoffen	131
Einflussfaktoren	131
Verhalten bei Krafteinwirkung	132
Weitere Eigenschaften	137
Dichte	137
Porosität	137
Transmission für Strahlung	137
Einteilung und Bezeichnung von Kontaktlinsenmaterialien	139
Einteilung nach EN ISO 18369-1	139
Einteilung nach ACLM	142

Kapitel 5

Kontaktlinsenhygiene und -pflege

Definition Hygiene

Kontamination von Kontaktlinsen

Verunreinigungen und Ablagerungen

Proteinablagerungen

Lipidablagerungen

Muzinablagerungen

Calciumhaltige Ablagerungen

Jelly Bumps (Calculi)

Rost

Klassifikation von Ablagerungen

Kontamination mit Mikroorganismen

Bakterien

Viren

Pilze

Protozoen

Allgemeines zu Kontaktlinsenhygiene und -pflege

Anforderungen an Pflegemittel für Kontaktlinsen

Allgemeine Anforderungen

Anforderungen an die Sterilität

Anforderungen an die Stabilität

Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit

Physikalische Anforderungen an Kontaktlinsenpflegemittel zur

Verwendung am Auge

Prinzipien der Kontaktlinsenhygiene und -pflege

Reinigung und Entfernen von Ablagerungen

Desorption organischer Ablagerungen durch Tenside

Biochemischer Abbau organischer Ablagerungen durch Enzyme

Chemischer Abbau organischer Ablagerungen durch Oxidationsmittel

Chelatisierung anorganischer Ablagerungen durch Chelatbildner	168
Verfahren zur Verminderung der Keimzahl	169
Begriffe	169
Wirkungsgrade	170
Verfahren zur Sterilisation von Kontaktlinsen	171
Verfahren zur Desinfektion von Kontaktlinsen	172
Benetzung	173
Normierte Prüfverfahren für die Desinfektionswirkung von Kontaktlinsenpflegemitteln	174
Testorganismen	174
Testverfahren	174
Stand-alone-Test	174
Regimen-Test	175
Bestimmung und Kontrolle der Aufbrauchfrist	175
Inhaltsstoffe von Kontaktlinsenpflegemitteln	176
Antimikrobielle Wirkstoffe	176
Guanidine	176
Quartäre Ammoniumverbindungen (Quats)	178
Organische Quecksilberverbindungen	179
Oxidationsmittel	179
Organische Säuren	181
Konservierungsstoffe, die bei Anwendung am Auge zerfallen	182
Oberflächenaktive Stoffe	182
Tenside	183
Viskositätserhöhende, benetzende Stoffe	183
Handelsnamen	187
Sonstige Inhaltsstoffe	187
Proteinentferner	187
Chelatbildner	189
Salze	190
Puffer	190
Farbindikatoren	190
„Functional Care“	190
Kontaktlinsenhygiene und -pflege in der Praxis	192
Pflegeschritte	192
Anforderungen an die Kontaktlinsenpflege	192
Pflegemittel für Kontaktlinsen	193
Pflegemittel für hydrogele Kontaktlinsen	193
Pflegemittel für formstabile Kontaktlinsen	198
Nachbenetzungslösungen	198
Proteinentferner	200
Behälterhygiene	200
Instruktion des Kontaktlinsenträgers	200
Hygiene von Anpasskontaktlinsen	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
Bestimmung der Parameter und Qualitätskontrolle von formstabilen Kontaktlinsen	207
Grenzabweichungen für formstabile Kontaktlinsen	208
Messung von Krümmungsradien und Bestimmung der Rückflächenform	209
Messung von Krümmungsradien mit dem optischen Mikrosphärometer (Radiuskop)	209
Messung von Krümmungsradien mit dem Ophthalmometer	212
Messung des bildseitigen Scheitelbrechwerts F'_v und Prüfen der Abbildungsqualität	213
Prinzip zur Messung des bildseitigen Scheitelbrechwerts	213
Prüfung der optischen Abbildung	214
Bestimmung von Gesamtdurchmesser und Zonenbreiten	214
V-Nut-Durchmesserlehre	214
Messlupe	215
Projektionsverfahren	215
Kontrolle auf Einschlüsse und Oberflächenfehler	215
Kontrolle des Randprofils	216
Messung der Dicke	217
Gängige Messverfahren für die Praxis	218
Messungen für wissenschaftliche Untersuchungen	218
Anpassung von rotationssymmetrischen, formstabilen Kontaktlinsen	218
Kennzeichen gut angepasster formstabiler Kontaktlinsen	218
Anpassarten formstabiler Kontaktlinsen	218
Anpassung der Kontaktlinsenrückfläche an die Form der Hornhaut	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
Bewegungs- und Zentrierverhalten	229
Einflussfaktoren auf das Bewegungs- und Zentrierverhalten der Kontaktlinse	229
Möglichkeiten zur Optimierung des Bewegungs- und Zentrierverhaltens	235
Bestimmung der ersten Anpasskontaktlinse	237
Rückflächenform	237
Bestimmung des Durchmessers der Kontaktlinse	241
Bestimmung des Scheitelbrechwerts der Kontaktlinse	245
Berechnung der erwarteten Überrefraktion über eine Kontaktlinse	258
Wahl des Materials der Kontaktlinse	258
Handhabung formstabiler Kontaktlinsen durch den Anpasser	259
Aufsetzen formstabiler Kontaktlinsen auf das Auge	259

Absetzen formstabiler Kontaktlinsen durch den Anpasser	261
Optimierung der Anpassung	262
Dokumentation	262
Beurteilung des Sitzverhaltens	263
Überrefraktion und Visus	264
Besonderes	264
Parameter der definitiven Kontaktlinse	264
Weiteres Vorgehen	264

Kapitel 7

Hydrogele Kontaktlinsen – Anpassung und Qualitätskontrolle

267

Bestimmung der Parameter und Qualitätskontrolle von weichen Kontaktlinsen	267
Zulässige Grenzabweichungen für weiche Kontaktlinsen	268
Messung von Krümmungsradien	269
Messung von Krümmungsradien mit dem Ophthalmometer	269
Bestimmung des Krümmungsradius nach dem Pfeilhöhenverfahren	271
Messung des bildseitigen Scheitelbrechwertes F'_v	273
Durchführung der Messung	273
Bestimmung des Gesamtdurchmessers	273
Projektionssystem	274
Messlupe	274
Kontrolle auf Einschlüsse und Oberflächenfehler	274
Beurteilung des Randprofils	275
Messung der Dicke	275
Anpassung hydrogeler Kontaktlinsen	276
Besonderheiten in der Anpassung hydrogeler Kontaktlinsen	276
Wahl der Kontaktlinse	277
Wahl des Austauschzeitraums	277
Scheiteltiefe	278
Bestimmung des Scheitelbrechwertes	284
Wahl des Materials	284
Beurteilung des Sitzverhaltens	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
Problemlösung	290
Zu beweglich angepasste Kontaktlinse	290
Zu fest angepasste Kontaktlinse	290
Handhabung hydrogeler Kontaktlinsen durch den Anpasser	290
Vorbereitende Massnahmen und Aufsetzen hydrogeler Kontaktlinsen	291
Erste Beurteilung am Spaltlampenmikroskop	292

Herausnehmen hydrogeler Kontaktlinsen durch den Anpasser	292
Dokumentation des Anpassvorgangs	292
Kontaktlinsen-Parameter	292
Dokumentation des Sitzverhaltens	293
Weitere Dokumentation	293
Hydrogele Kontaktlinsen bei Astigmatismus	294
Torisch oder nicht torisch? – Entscheidungsfindung bei Grenzfällen	294
Arten torischer Hydrogelkontaktlinsen	295
Einteilung nach der Lage des Torus	295
Einteilung nach dem Stabilisierungsprinzip	295
Anpasskontaktlinsen	298
Einflussfaktoren auf das Stabilisierungsverhalten	299
Anatomie des vorderen Augenabschnitts	299
Richtung und Stärke des Korrekturzylinders	299
Anpassung torischer hydrogeler Kontaktlinsen	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

Herstellung und Nachbearbeitung von Kontaktlinsen	309
Herstellung von Kontaktlinsen	309
Herstellung formstabiler Kontaktlinsen	309
Vorbereitung	309
Rohmaterial	310
Schneiden der Flächen	310
Politur	312
Gravur	312
Kontrollen	312
Herstellung hydrogeler Kontaktlinsen	312
Drehverfahren	313
Herstellung im geschlossenen Formguss	314
Nachbearbeitung von formstabilen Kontaktlinsen	315
Grundausstattung	316
Allgemeine Vorbemerkungen zur Nachbearbeitung	317
Nachbearbeitung Schritt für Schritt	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
Information des Kontaktlinsenträgers	324
Rechtliche Aspekte der Nachbearbeitung von Kontaktlinsen	324

Kapitel 9

Optische Besonderheiten von Kontaktlinsen im Vergleich zur Brille	325
------------------------------------------------------------------------------------	-----

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

Kapitel 10

Ablauf der Kontaktlinsenanpassung	337
----------------------------------------------------	-----

Vorinformation	339
Erstanpassung	340
Anamnese	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
Refraktionsbestimmung	344
Beurteilung der anatomischen Verhältnisse	344
Messungen am Auge	345
Weitere Untersuchungen	345
Analyse der Daten und Auswahl der ersten Anpasskontaktlinse	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

Adaptation	361
Kontrolle	362
Dokumentation	362
Zeitbedarf	363
Abgabe der Kontaktlinsen und Üben der Handhabung	363
Organisation	364
Ablauf des Besuchs	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
Weitere Informationen	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
Abschluss des Besuchs und weiteres Vorgehen	370

Kapitel 11

Nachkontrollen	373
Schema zur Durchführung der Nachkontrolle	374
Verschiedene Arten von Nachkontrollen	374
Routinemässige Nachkontrollen	374
Subjektives Befinden des Kontaktlinsesträgers	375
Subjektives Befinden des Patienten	375
Tragezeiten	376
Durchführung der Kontaktlinsenpflege	376
Objektive Erfassung der Befunde durch den Anpasser	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
Analyse und Plan	379
Dokumentation	381
Patientenmanagement und Zeitplanung	381
Notwendigkeit der Nachkontrolle	381
Einladung zur Nachkontrolle	381

Planen der Nachkontrolle	381
Nachkontrollintervalle	382
Massnahmen zur Verhinderung von „Aussteigern“	382
Besondere Nachkontrollen	382
Nachkontrollen in Zusammenhang mit der Erstanpassung	
von Kontaktlinsen	382
Nachkontrollen nach Fremdversorgung	382
Ausserplanmässige Kontrollen	383

Kapitel 12

Komplikationen in der Kontaktlinsenanpassung

Klassifikation von Befunden

Beeinträchtigung der Physiologie des vorderen

Augenabschnitts durch Kontaktlinsentragen

Sauerstoffmangel

Sauerstoffversorgung der Cornea ohne Kontaktlinsen

Sauerstoffversorgung der Cornea unter Kontaktlinsen

Folgen von Sauerstoffmangel

Mechanische Beeinträchtigungen durch Kontaktlinsen

Reduzierter Tränen austausch unter der Kontaktlinse

Mechanischer Reiz durch die Kontaktlinse

Chemische Reize

Mikroorganismen

Typische Befunde am Spaltlampenmikroskop

Augenlider

Reduzierte Lidschlagfrequenz und unvollständiger Lidschluss

Chronische Blepharitis

Mangelnde Lid-Bulbus-Kongruenz

Tränenfilm

Ätiologie und Pathogenese

Subjektive und objektive Symptome

Abhilfe und Prognosen

Conjunctiva

Limbale Conjunctiva

Bulbäre Conjunctiva

Tarsale Conjunctiva des Oberlids

Cornea

Epithel

Stroma

Endothel

Beeinträchtigungen der normalen Funktion der Kontaktlinsen

Ablagerungen auf Kontaktlinsen

Defekte Kontaktlinsen

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

Kapitel 13

Anpassung formstabiler Kontaktlinsen bei Astigmatismus

459

Anpassung von vorderflächentorischen formstabilen

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

Anpassung von sehr dünnen formstabilen

Kontaktlinsen („Flexen“)	465
---------------------------------------	-----

Anpassung von rückflächentorischen formstabilen Kontaktlinsen ..

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

Abschätzen der Überrefraktion über eine rückflächentorische Kontaktlinse	477
Die astigmatischen Komponenten stehen aufeinander senkrecht	477
Die astigmatischen Komponenten liegen schief zueinander	478
Korrektur des Restastigmatismus – Rückflächentorische und bitorische Kontaktlinsen	478
Korrektur des Restastigmatismus durch rückflächentorische Kontaktlinsen ..	478
Korrektur des Restastigmatismus durch bitorische Kontaktlinsen	479
Korrektur des Restastigmatismus durch bitorisch kompensierte Kontaktlinsen	479
Wahl der ersten torischen Kontaktlinse auf Grund der optischen Gegebenheiten	479
Bestellung rückflächentorischer und bitorischer Kontaktlinsen	480
Bestimmende Daten von rückflächentorischen und bitorischen Kontaktlinsen	481
Bestimmende Daten von rückflächentorischen Kontaktlinsen	481
Bestimmende Daten von bitorischen Kontaktlinsen	481
Zusätzliche Berechnungen in Zusammenhang mit der Anpassung rückflächen- und bitorischer Kontaktlinsen	482
Peripher-torische Kontaktlinsen	485
Vor- und Nachteile peripher-torischer Kontaktlinsen	486
Kombinierte Rückflächenformen	487

Kapitel 14

Anpassung von Kontaktlinsen bei Presbyopie	489
Versorgungsmöglichkeiten von Presbyopen mit Kontaktlinsen	490
Kontaktlinsen für die Ferne und Brille für die Nähe	490
Monovision	490
Anpassung von Kontaktlinsen für Monovision	491
Indikationen für Monovision	492
Modifizierte Monovision	492
Erfolgsaussichten	492
Zwei- oder Mehrstärkenkontaktlinsen zur Korrektur der Presbyopie	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
Trägerbedingte Einflussfaktoren auf die Anpassung von Kontaktlinsen bei Presbyopie	510
Altersbedingte physiologische Veränderungen	510
Sinnesphysiologische Veränderungen	510
Physiologische Veränderungen im vorderen Augenabschnitt	511
Auswahl des geeigneten Kontaktlinsenträgers	511

Voraussetzungen für gute und weniger gute Eignung	511
Ablauf der Anpassung	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
Erfolgsaussichten	514

Kapitel 15

Kontaktlinsenanpassung bei ektatischen Veränderungen der Cornea	517
Krankheitsbild des Keratokonus	517
Epidemiologie	518
Verlauf und Prognose	518
Therapie	519
Einflussfaktoren auf die Entstehung des Keratokonus	520
Genetische Einflussfaktoren	520
Umweltbedingte Einflussfaktoren	520
Histopathologische und pathophysiologische Veränderungen bei Keratokonus	520
Symptome	521
Subjektive Symptome	521
Objektive Befunde	521
Anpassung von Kontaktlinsen bei Keratokonus	530
Allgemeine Betrachtungen zur Anpassung von Kontaktlinsen bei Keratokonus	530
Anpassung von formstabilen Kontaktlinsen bei Keratokonus	530
Anpassarten	530
Anpassung bei verschiedenen Stadien des Keratokonus	531
Bestimmung der ersten Anpasskontaktlinse	532
Anpassung von hydrogelen Kontaktlinsen bei Keratokonus	537
Anpassung von Duosystemen bei Keratokonus	537
Besonderheiten im Ablauf der Anpassung	538
Einführendes Gespräch	538
Refraktionsbestimmung	539
Bestimmung des Scheitelbrechwertes der Kontaktlinse	539
Handhabung und Pflege der Kontaktlinsen	540
Kontrollen	540
Pellucide marginale Degeneration (PMD)	540
Anpassung von Kontaktlinsen bei PMD	541
Keratoglobus	542

Kapitel 16 Karin Spohn

Kontaktlinsenanpassung nach chirurgischen Eingriffen der Cornea	545
Keratoplastik (KP)	545
Verschiedene Arten der Keratoplastik	546
Perforierende Keratoplastik (PKP)	546
Lamelläre Keratoplastik	546
Keratoplastik à chaud	547
Rekeratoplastik	547
Hochrisikokeratoplastik	547
Nahtführung	547
Begleiterscheinungen der Keratoplastik	548
Reduzierte Hornhautsensibilität	548
Abnahme der Endothelzellzahl	548
Wundränder	548
Glaukom	548
Schwankende Sehschärfe	548
Postoperative Komplikationen und Risiken	549
Postoperative Komplikationen	549
Risiken für eine Transplantatabstossung	549
Symptome einer Transplantatabstossung	550
Prognosen	550
Kontaktlinsenanpassung nach Keratoplastik	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
Refraktiv chirurgische Verfahren	563
Photorefraktive Keratektomie (PRK)	563
Laser in situ Keratomileusis (LASIK)	563
Laser subepitheliale Keratomileusis (LASEK)	564
Begleiterscheinungen refraktiv chirurgischer Verfahren	564
Trockene Augen	564
Beeinträchtigungen des Sehens	565
Reduzierte Hornhautsensibilität	565
Postoperative Komplikationen refraktiv chirurgischer Verfahren	565
Kontaktlinsenanpassung nach refraktiver Chirurgie	566
Besonderheiten der Anpassung	566
Topographie nach refraktiver Chirurgie	566
Corneal Cross Linking (CCL)	571
Postoperative Komplikationen	571
Kontaktlinsenanpassung nach Corneal Cross Linking	572
Topographien nach CCL	573

Versorgungsoptionen nach Kollagenvernetzung	573
Nachkontrollen	575
Operative Eingriffe nach Verletzungen	575
Topographie	576
Kontaktlinsenanpassung nach operativen Eingriffen nach	
Verletzungen	577
Versorgungsoptionen	577
Anpassvorgang	577
Generelle Hinweise für die Versorgung mit Kontaktlinsen	
nach operativen Eingriffen	579
Ablauf der Anpassung	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
Pfleagemittel	584
Nachbetreuung/ Nachkontrollen	584

Kapitel 17 Stefan Schwarz

Verlängertes Tragen von Kontaktlinsen	587
Physiologische Situation	588
Kontaktlinsentragen am geschlossenen Auge	588
Der Tränenfilm des geschlossenen Auges	589
Indikationen und Kontraindikationen für verlängertes Tragen	589
Indikationen	589
Kontraindikationen	590
Ablauf der Anpassung von Kontaktlinsen zum	
verlängerten Tragen	590
Anamnese/Bedarfsanalyse	590
Anpassung	591
Materialwahl	592
Erstabgabe	593
Was der vT-Kontaktlinsenträger wissen muss	593
Eingewöhnungsphase	595
Nachkontrollen	595
Nachkontrollen während der Eingewöhnungsphase	595
Komplikationen	597

Kapitel 18 Judith Zagolla, Manuel Fraatz

Orthokeratologie	601
Historie	602
Single Reverse Geometrie	603
Beschleunigte Orthokeratologie	603
Kontaktlinsen zur beschleunigten Orthokeratologie	603
Aufbau	603
Wirkungsweise von Kontaktlinsen zur beschleunigten	
Orthokeratologie	606
Kontrolle der orthokeratologischen Wirkung	608
Eingangsvoraussetzungen von Seiten des Kontaktlinsenträgers	609
Indikationen für beschleunigte Orthokeratologie	609
Kontraindikationen für beschleunigte Orthokeratologie	610
Anpassung von Kontaktlinsen zur beschleunigten	
Orthokeratologie	611
Information des Patienten	611
Anamnese und Voruntersuchungen	612
Anpassung der Kontaktlinse	613
Kontrolle der Parameter der Kontaktlinsen	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
Dokumentation	616
Abgabe der Kontaktlinsen	616
Handhabung und Pflege	616
Verhalten im Sonderfall	617
Nachkontrollen	618
Nachkontrolle nach der ersten Nacht mit Ortho-K-Kontaktlinsen	618
Weitere Nachkontrollen	619
Komplikationen/ Spaltlampenbefunde	620
Okuläre Komplikationen	620
Optische Komplikationen	621
Halos	621
Restastigmatismen	621
Anpassergebnisse	621
Besonderheiten	624
Ersatz-Kontaktlinsen	624
Austauschrhythmus	624
Regressionsverlauf	624
Umrüstung bestehender Kontaktlinsenträger	624

Troubleshooting	624
Ortho-K und Führerschein	625

Kapitel 19 Silke Lohrengel

Kontaktlinsen für Sportler	629
-----------------------------------------	-----

Erwartungen eines Sportlers an das Sehen

und seine Kontaktlinsen	629
--------------------------------------	-----

Sehen (Sehanspruch)	629
----------------------------------	-----

Was bedeutet das in der Praxis?	630
---------------------------------------	-----

Sicherer Sitz der Kontaktlinsen auch bei extremen Bedingungen	630
----------------------------------------------------------------------------	-----

Kein Risiko durch Irritationen (Staub, Schmutzpartikel)	630
----------------------------------------------------------------------	-----

Sicher und einfach	631
---------------------------------	-----

Tragezeiten je nach Sportart	631
-------------------------------------------	-----

Besonderheiten im Stoffwechsel eines Sportlers	632
-------------------------------------------------------------	-----

Sportartspezifische Kontaktlinsen-Auswahl	632
--------------------------------------------------------	-----

Allgemeine Überlegungen	632
--------------------------------------	-----

Sportartspezifische Anforderungen	633
------------------------------------------------	-----

Formstabile oder hydrogele Kontaktlinsen	633
------------------------------------------------	-----

Vorrangig hydrogele Kontaktlinsen	634
-----------------------------------------	-----

Vorrangig formstabile Kontaktlinsen	634
-------------------------------------------	-----

Formstabile Kontaktlinsen – Orthokeratologie	635
----------------------------------------------------	-----

Spezielle Anpasskriterien	635
----------------------------------------	-----

Welche Fehlsichtigkeiten sind korrigierbar?	635
----------------------------------------------------------	-----

Voll- oder Teilkorrektur?	635
----------------------------------------	-----

Welche Anpasskriterien ändern sich im Vergleich zur „normalen“ Anpassung?	636
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Materialauswahl	636
-----------------------	-----

Kontaktlinsengeometrie	638
------------------------------	-----

Welche Kriterien sind zu berücksichtigen?	639
-------------------------------------------------	-----

Nachbetreuung für Sportler	642
-----------------------------------------	-----

Pflegemittel	642
---------------------------	-----

Hydrogele Kontaktlinsen	642
--------------------------------------	-----

Formstabile Kontaktlinsen	642
----------------------------------------	-----

Fazit	643
--------------------	-----

Anpassung von Kontaktlinsen bei Kindern	645
Indikationen für das Kontaktlinsen-Tragen bei Kindern	645
Kontaktlinsen zum Refraktionsausgleich	645
Kontaktlinsen zur Lichtabsorption bei angeborenen oder erworbenen Iris-, Hornhaut- und Netzhautdefekten	646
Therapeutische Kontaktlinsen	646
Psychologische Gründe	646
Durchführung der Kontaktlinsenanpassung	646
Inspektion des vorderen Augenabschnitts	647
Refraktionsbestimmung	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
Bestimmung der Linsenparameter	649
Bis zum 2. Lebensjahr	649
3. – 5. Lebensjahr	651
Ab dem 6. Lebensjahr	651
Kontaktlinsenmaterial	651
Kontaktlinsen zum Refraktionsausgleich	652
Spezialversorgungen	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
Handhabung und Pflege der Kontaktlinsen	655
Babies und Kleinkinder	655
Kinder ab 5 Jahre	655
Nachkontrollen	656
Zusammenfassung	656

Kapitel 21

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

Kapitel 22 Helmer Schweizer

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

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

Vorwort

Kontaktlinsen sind heute zwischen Lifestyle-Produkt, unsichtbarer Sehhilfe und Massnahme zur visuellen Rehabilitation angesiedelt.

Alle diese Kontaktlinsen können nur dann langfristig als Lifestyle-Produkt Spass machen oder als unsichtbare Sehhilfe langfristig problemlos getragen werden, wenn sie sorgfältig angepasst werden und eine professionelle Nachbetreuung gewährleistet ist.

Dies verlangt ein profundes Fachwissen und dessen Umsetzung in die tägliche Praxis.

Das vorliegende Buch möchte praxisorientiert einen Beitrag an eine hochqualifizierte und zeitgemässe Kontaktlinsenversorgung leisten. Es richtet sich daher an alle diejenigen, die für ihre tägliche praktische Arbeit neue Inputs suchen, um ihre Professionalität gegenüber dem Kontaktlinsenträger weiter auszubauen. Es richtet sich aber auch an Studierende der Optometrie, denen das Buch helfen soll, die Grundlagen der Kontaktlinsenanpassung zu erlernen und darüber hinaus spezialisiertes Fachwissen zu erwerben.

Vor allem richtet es sich aber an alle diejenigen, die Freude an der Kontaktlinsenanpassung haben und weiterhin alles daran setzen, professionell und kompetent Kontaktlinsen anzupassen!

Olten, im August 2009

Andrea Müller-Treiber