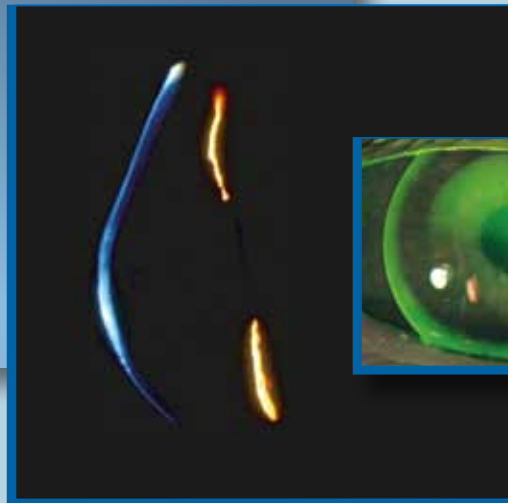
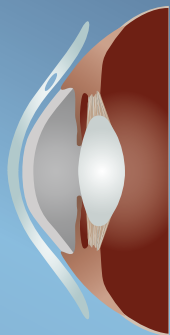


Anhang

Die Korrektur des Keratokonus mit formstabilen Kontaktlinsen



Über diesen Anhang

Der nachstehende Text ist keine eigenständige Veröffentlichung, sondern versteht sich als Ergänzung des Buches *Die Korrektur des Keratokonus mit formstabilen Kontaktlinsen*. Er wurde verfasst und der deutschen Übersetzung beigefügt, um ergänzend diejenigen Aspekte und Kontaktlinsentypen hervorzuheben, die im europäischen Raum bei der Anpassung von Keratokonus-Kontaktlinsen wesentlich sind.

Die Autoren

Stefan Schwarz, F.A.A.O., MCOptom, Dipl.-Ing. AO Diplomate in Cornea,
Contact Lenses and Refractive Technologies (AAO)
Lehrbeauftragter an der Fachhochschule Jena
Beratertätigkeit für Firmen der augen- und kontaktoptischen Industrie (lentiConsult GbR)
Clinical Advisor Special Olympics Lions Clubs International Opening Eyes Programm
Privatpraxis Optometrie Stefan Schwarz, Hildesheim

Karin Spohn, Dipl. Ing. AO, Spezialistin Low Vision SZB
Lehrbeauftragte an der Fachhochschule Aalen
Clinical Director Special Olympics Lions Clubs International Opening Eyes Programm
Medilens Contactlinsen Institut, Service und Vertrieb, St. Gallen, Schweiz

Inhalt

Über diesen Anhang	1
1 Einleitung	5
2 Erstbeschreibung, Historie und Klassifizierung	6
3 Ektatische Veränderungen der Kornea	8
Keratokonus forme fruste	8
Pelluzide marginale Degeneration (PMD)	8
Topometrie bei PMD	8
Terriensche Marginale Degeneration (TMD)	9
4 Versorgungsoptionen bei ektatischen Veränderungen	13
Versorgung bei Keratokonus	13
Versorgung der PMD	13
Versorgung bei TMD	14
Anhang A: Indizes und Erläuterung zum Oculus Keratographen	15
Anhang B: Anpassbeispiele	16
Fall 1: Versorgung bei PMD mit Hilfe der Anpass-Software des Oculus Keratographen	16
Fall 2: Anpassung von Hybridlinsen bei Keratokonus	18
Fall 3: Keratokonus mit dezentrierter Apexlage	21
Anhang C: Kollagenvernetzung	23
Anhang D: Generelle Anmerkungen zum Management von Patienten mit ektatischen Veränderungen	24
Anhang E: Produktübersicht und Herstelleradressen	25

1 Einleitung

Keratokonius ist eine häufige Indikation für die Anpassung formstabiler Kontaktlinsen. Der Kontaktlinsenanpasser trägt bei der Versorgung von Patienten mit Keratokonius eine hohe Verantwortung, da es sich in der Regel um Fälle handelt, bei denen eine ausreichende Sehschärfe mit Brille nicht mehr erreicht werden kann und eine chirurgische Maßnahme noch nicht indiziert ist. Für diese Patienten ist die formstabile Kontaktlinse oft für einen sehr langen Zeitraum, in vielen Fällen lebenslang, die beste verfügbare Sehhilfe. Moderne Messtechnik und weiterentwickelte Kontaktlinsenmaterialien in Verbindung mit optimierter Herstelltechnik, geben dem Kontaktlinsenanpasser heute mehr Möglichkeiten zur erfolgreichen Kontaktlinsenanpassung, als dies früher der Fall war.

2 Erstbeschreibung, Historie und Klassifizierung

Erste Erwähnungen irregulärer konischer Hornhautformen finden sich bei Dudell (1729), Mauchart (1748) und Nottingham (1854).

Amsler beschrieb den Keratokonus sowie das subklinische Erscheinungsbild (Keratokonius forme fruste) und stellte eine Einteilung (Amsler-Klassifizierung) in unterschiedliche Stadien vor. Wesentlicher Bestandteil der Amsler-Klassifizierung war der sogenannte Amsler-Winkel. Dieser Amsler-Winkel beschreibt die Testmarkenverkipfung der beobachteten Spiegelbilder des Ophthalmometers. Bei regulär gekrümmten Flächen ist die Testmarkenverkipfung null Grad. Die Höhe der Testmarkenverkipfung korreliert direkt mit dem Keratokonusgrad.

Eine Klassierung dient der Beschreibung des Schweregrades der vorliegenden Hornhautveränderung und ist sinnvoll, wenn keine bildgebenden Verfahren (z.B. Hornhauttopometrie, Scheimpfluganalyse oder OCT) zur detaillierten Erfassung der Hornhautform und des Hornhautzustandes angewandt werden können. In jedem Fall muss vor einer Kontaktlinsenanpassung eine Einschätzung über die Lage des Apex und den Grad der Hornhautirregularität getroffen werden, um die Erfolgsaussicht einschätzen und die voraussichtlich beste erste Kontaktlinse wählen zu können.

Die Klassifizierung von Amsler wurde auch von anderen Autoren aufgegriffen und teilweise modifiziert und erweitert.¹

Im deutschsprachigen Raum hat der Keratograph der Firma Oculus als Messgerät zur Hornhauttopometrie bei Kontaktlinsenanpassern weite Verbreitung gefunden. Die Bedienungssoftware des Keratograph klassifiziert die Hornhautformen in Anlehnung an die Stadieneinteilungen nach Amsler bzw. Muckenhirn.

¹ Muckenhirn, Dieter „Die Anpassung von asphärischen Kontaktlinsen bei Keratokonus unter Berücksichtigung der geometrisch-optischen Verhältnisse der Hornhaut“, NOJ 5/1984

Tabelle 1. Stadieneinteilung des Keratokonus unter Einbezug der Videokeratometrie²

Stadieneinteilung des Keratokonus unter Einbezug der Videokeratometrie								
	Visus mit Brille	Visus mit KL	Hornhaut- indizes	Exz. in 30°	R Min	Skiaskopie	Cornea	
			ISV	KI				
Vorstadium	1,0–1,25	1,0–1,25	<30	1,04–1,07	alle 4 Werte normal	7,8–6,7	Keine saubere Licht-/ Schattenbewegung mehr, angedeutetes Scherenphänomen	Cornea klar, unauffällig. Im regredienten Licht (Ophthalmoskop) horizontale, ovale oder runde Schatten zentral oder leicht dezentriert
Grad 1	0,80–1,25	1,0	30–55	1,07–1,15	Mind. 1 Wert selten abnorm	7,5–6,5	Scherenphänomen, Fischmauleffekt	Cornea klar. Fleischer-Ring Apexbasis. Im regredienten Licht Konus und –basis klar erkennbar. Keine Apexverdünnung sichtbar (aber mit Messung erfassbar)
Grad 2	0,32–1,0	0,63–1,0	55–90	1,10–1,25	Mind. 1 Wert häufig abnorm	6,9–5,3	Deutliches Scherenphänomen, Skiaskopie schwierig	Cornea oft noch klar, Apex leicht verdünnt ev. leicht dezentriert. Partieller oder zirkulärer Fleischer- Ring. Gelegentlich bereits Vogt-Striae vorhanden.
Grad 3	0,16–0,63	0,5–1,0	90–150	1,15–1,45	Mind. 1 Wert immer abnorm	6,6–4,8	Ausgeprägtes Scherenphänomen, Skiaskopie kaum mehr möglich	Apex verdünnt, dezentriert und häufig leicht eingetrübt. Deutlicher und meist zirkulärer Fleischer-Ring. Vogt-Striae gut erkennbar. Ev. Munson Zeichen
Grad 4	<0,05–0,20	0,2–0,5	>150	>1,50	Mind. 1 Wert immer abnorm	<5 oder nicht mehr messbar	Skiaskopie nicht mehr möglich	Cornea häufig stark vernarbt und in der Umgebung des Apex eingetrübt. Munson Zeichen. Ev. Status nach akutem Keratokonus

Kommentar:

- Vorstadium: Die Diagnose des Vorstadium eines Keratokonus basiert immer auf klinischen Kriterien wie neu aufgetretener oder in Stärke und Achsenlage wechselnder Astigmatismus, schwankende Refraktionswerte, Auffälligkeiten bei der Skiaskopie und Schattenbildungen der Cornea bei Beobachtung im regredienten Licht des Ophthalmoskops. Die Videokeratometrie liefert ergänzende Informationen, darf aber für sich allein nicht zur Diagnosestellung dienen. Irregularitäten des Tränenfilms oder der Cornea bzw. Fixationsprobleme können sehr ähnlich aussehende Bilder verursachen ohne dass ein wirklicher Keratokonus vorliegt.
- Die Klassierung wurde den klassischem Amsler-, bzw. Muckenhirn-Stadien so gut als möglich angepasst. Dabei ist aber stets zu bedenken, dass es sich um eine Topographie basierte und nicht um eine klinische Einteilung handelt.
- ISV = Index of Surface Variance; KI = Keratokonus-Indes; RMin = Minimalwert der Krümmung der Corneaoberfläche EXZ 30° umfasst die vier Messwerte nasal, temporal, superior und inferior
- Wird mit einer subjektiv noch verträglichen Brillenglaskorrektur ein Visus von 0,80 bis 1,00 erreicht, sind Kontaktlinsen medizinisch nicht indiziert.

Tabelle 2. Stadieneinteilung nach Krumeich³

Stadieneinteilung nach Krumeich	
Stadium	klinische Kriterien
Stadium 1	<ul style="list-style-type: none"> • exzentrische Hornhautversteilung • induzierte Myopie und/oder Astigmatismus von ≤ 5D1 • Hornhautradien ≤ 48D • Vogtsche Linien, keine Narben
Stadium 2	<ul style="list-style-type: none"> • induzierte Myopie und/oder Astigmatismus von > 5D bis ≤8D • Hornhautradien ≤ 53D • keine zentrale Hornhautnarben • Hornhautdicke ≥ 400 µm2
Stadium 3	<ul style="list-style-type: none"> • induzierte Myopie und/oder Astigmatismus von > 8D bis ≤10D • Hornhautradien > 53D • keine zentrale Hornhautnarben • Hornhautdicke 200–400 µm
Stadium 4	<ul style="list-style-type: none"> • Refraktion nicht messbar • Hornhautradien > 55D • zentrale Narben • Hornhautdicke ≤ 200 µm

Moderne Klassifizierungsschemata versuchen die Art (Form und Lage des Apex) sowie den Schweregrad der Erkrankung (z.B. moderat, moderat/fortgeschritten, fortgeschritten) mit in die Beurteilung einzubeziehen.⁴

2 Quelle: Oculus Keratographen-Software

3 Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1997M 211:94–100

4 A New Method for Grading the Severity of Keratoconus, The Keratoconus Severity Score (KSS) TMcMahon et al

3 Ektatische Veränderungen der Kornea

Das Wort Ektasie hat seinen Ursprung in der griechischen Sprache und beschreibt eine „dauerhafte Lichtungsausweitung (auch als teilweise Ausbuchtung) eines Hohlorgans“.⁵ In Zusammenhang mit dem (menschlichen) Auge wird der Begriff für krankhafte Veränderungen und Vorwölbungen der Kornea gebraucht. Am meisten bekannt ist der Keratokonus. In der Praxis findet man auch andere ektatische Veränderungen, die die Sehqualität des Patienten reduzieren und für den kontaktoptisch arbeitenden Optometristen bedeutend sind.

Keratokonus forme fruste

Diese Form beschreibt eine Sonderform des Keratokonus, der in einem frühen Stadium stagniert und sich nicht weiter entwickelt. In diesen Fällen wird oft eine erstaunlich gute Sehschärfe mit optischen Hilfsmitteln erreicht. Eine visuelle Rehabilitation mit formstabilen Kontaktlinsen ist nicht immer zwingend erforderlich, da keine massiven Irregularitäten zu beobachten sind.

Pelluzide marginale Degeneration (PMD)⁶

Dieses Krankheitsbild wurde erstmals 1957 von Schaeppi und genauer 1978 von Krachmer beschrieben. Wie beim Keratokonus handelt es sich um eine nicht entzündliche, progrediente Erkrankung der Kornea. Die Prävalenzrate ist nicht bekannt, jedoch tritt diese Erkrankung im Vergleich zum Keratokonus deutlich seltener auf.

Aus der Literatur geht nicht eindeutig hervor, ob die PMD eine Sonderform des Keratokonus ist oder ob kein Zusammenhang der beiden Krankheitsbilder besteht.

Die Pelluzide Marginale Degeneration manifestiert sich als halbmondförmiges, ausgedünntes Band der Kornea inferior, meist mit zentraler Vorwölbung der Hornhaut oberhalb des ausgedünnten Gewebes aufgrund der veränderten Spannungsverhältnisse. Der Bereich zwischen dem Limbus und der Verdünnung erscheint unauffällig. Das Epithel im Bereich der Verdünnung ist intakt.

Ebenso findet man unterschiedliche Aussagen zur Prävalenz der PMD.

Der Zusammenhang mit dem Geschlecht der betroffenen Person ist nicht eindeutig nachgewiesen. Kloeve Korn et al⁷ beschreiben, dass mehr Männer von der Erkrankung betroffen sind als Frauen (Verhältnis 5:1), während in anderen Quellen keine geschlechtliche ungleiche Verteilung bemerkt wird.⁸ Ebenso wird je nach Literaturquelle das Auftreten der Erkrankung in der 2. bis 4. bzw. in der 3. bis 5 Lebensdekade beschrieben.⁹ Es können beide Augen betroffen sein, wie beim Keratokonus jedoch auch in unterschiedlicher (asymmetrischer) Ausprägung zwischen dem rechten und linken Auge. Das Auftreten ist idiopathisch. Eine hereditäre Komponente als autosomal rezessiver Erbgang wird als möglich angesehen.

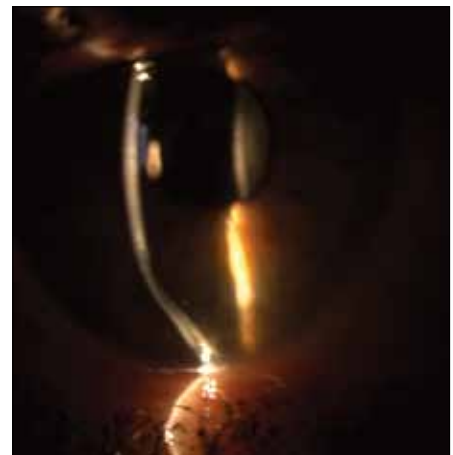


Abb. 1. PMD mit deutlicher Verdünnung im Bereich inferior

5 Roche Lexikon Medizin. 3. Auflage

6 pellucidus (lat); durchsichtig; marginal: randständig, am der Grenze liegendes; Degeneration: in der med. Wissenschaft häufig gebrauchter Begriff für formale, strukturelle und funktionelle Abweichung von der Norm, Rückbildung und/oder Verfall von Gewebe

7 Kloeve Korn et al: Kontaktlinsenanpassung In komplizierten Hornhautsituationen, Grünauer-Kloeve Korn, C., Ulrike Kloeve Korn-Fischer, U., Kloeve Korn-Norgall, K., Duncker, G.I.W. Thieme, ISBN: 978-3131439017

8 Fumio Kayazawa MD et „Keratoconus with Pellucid Marginal Cornea Degeneration“ Arch Ophtal Vol 102 June 1984

9 Dr. William L. Miller, OD, PHD, FAAO, University of Houston College of Optometry

In der Praxis gibt es jedoch einige Kriterien, die die beiden Krankheitsbilder deutlich voneinander unterscheiden. Die Diagnose erfolgt über die Topometrie UND die Spaltlampeninspektion. Die Topometrie allein ist aufgrund Interpolationen bei hohen irregulären Korneae nicht aussagekräftig.

	Keratokonus	PMD
Häufigkeit	1/2000	Nicht bekannt, Annahme deutlich seltener
Ektasie	Zentrisch bis parazentral, rund / oval	Bandförmig peripher, meist inferior
Protrusion	An der dünnsten Stelle	Oberhalb des verdünnten Bereiches
Vogtsche Linien	Häufig	Nicht bekannt
Narbenbildung	Häufig im Bereich des Apex	Selten
Fleischerscher Ring	Häufig	Nicht bekannt
Astigmatismus	Irregulär	Hoher Astigmatismus inversus, irregulärer Astigmatismus
Epithel	Stippen im apikalen Bereich, Narbenbildung	Intakt im Bereich der Verdünnung
Stroma	Verdünnung im Bereich des Apex	Bandförmige, stromale Verdünnung im unteren Quadranten, kann in seltenen Fällen auch im oberen Quadranten liegen
Numerische Exzentrizität	Im unteren Quadranten meist stark prolong	Im unteren Quadranten meist stark oblong

Topometrie bei PMD

Allein durch die Topometrie kann eine PMD nicht eindeutig diagnostiziert werden. Jedoch findet man einige typischen Veränderungen, die die Topometrie bei der pelluziden marginalen Degeneration charakterisieren und vom Keratokonus abgrenzen.

Dazu gehört die typische Form der „kissing bird“, „butterfly“ oder „moustache“ Form und oftmals kann man die Topometrie in zwei Hemisphären aufteilen. Des Weiteren ist die Fläche der Ektasie in der Regel grösser als beim Keratokonus.

Grünauer-Kloeve Korn C. et al beschreiben in einer Veröffentlichung folgende Kriterien, die in der Oculus Software zur Diagnose der PMD hinterlegt sind.¹⁰

- Differenz zwischen r fl und r st > 1,1 mm
- IVA Index > 2,5 oder
- der Absolutwert der Differenz $\epsilon_{inf} - \epsilon_{sup} > 1$

Terriensche Marginale Degeneration (TMD)

Eine weitere degenerative ektatische Erkrankung der Hornhaut beschreibt die Terriensche marginale Degeneration. Sie wurde 1881 erstmals von Trumpy¹¹, später von anderen Autoren, darunter Terrien¹², beschrieben.

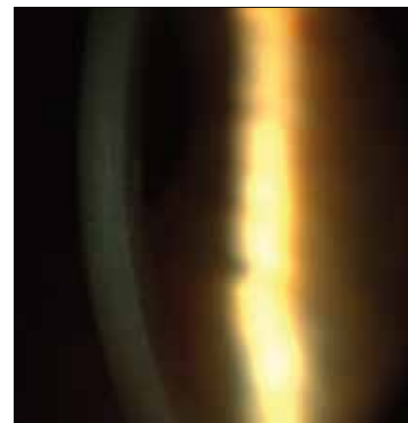


Abb. 2. Vogtsche Linien

10 Grünauer-Kloeve Korn C et al, Quantitative Evaluierung topographischer Parameter zur Differenzierung von Keratokonus und pelluzider marginaler DHAurnhautdegeneration, Klin. Monatsblatt der Augenheilkunde 2005; 222:874–882

11 Trumpy, D.: Zwei Fälle einer eingethümlichen Honrhautdeformität , (Diss), G Füssli, Zürich 1881

12 Terrien F. Dystrophie marginal symétrique des deux cornées avec astigmatisme régulier consécutif et , Arch. Ophthal 1900; 20:12–21 / Zitiert durch Konrad Pesdovos, South Australia

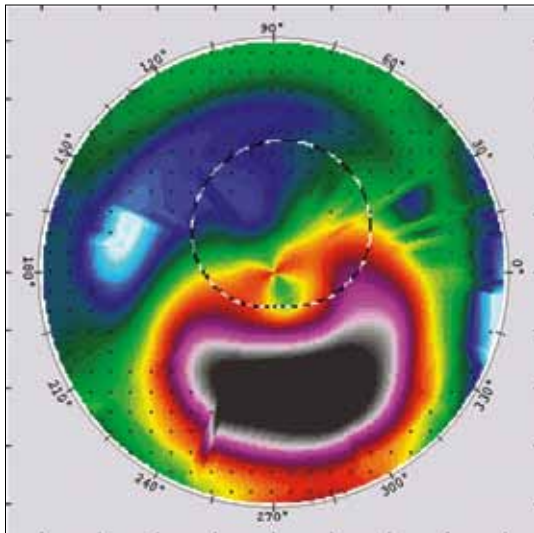


Abb. 3. Typische Topometriebilder bei PMD

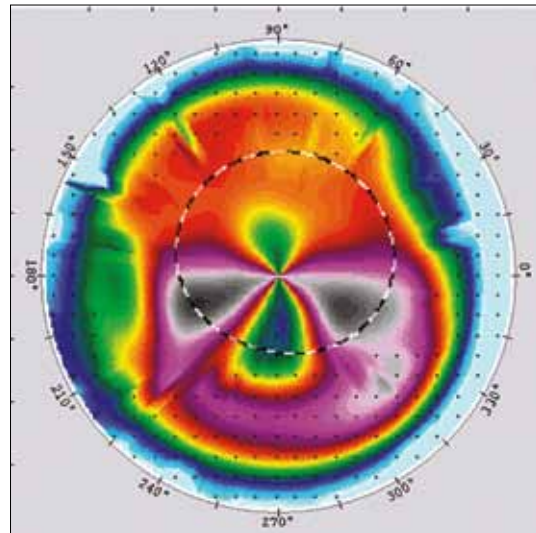


Abb. 4. Typische Topometrieform bei PMD

Es handelt sich hierbei ebenfalls um eine seltene Erkrankung, bei der die Kornea überwiegend superior von Lipideinlagerungen, Vaskularisationen, Opakifikation und einer stromalen Verdünnung gekennzeichnet ist. Durch die Verdünnung des Stromas formt sich eine Furche, durch die eine Ektsaie sowie eine evtl. Perforation entstehen kann.

Die Prävalenz ist deutlich geringer als die der PMD, es sind bei beiden Krankheitsbildern hohe Astigmatismen inversi messbar.



Abb. 5. Terriensche marginale Degeneration



Abb. 6. Protrusion bei TMD mit zentral flachen Radien

Klinisch wird die TMD in 5 verschiedene Stadien eingeteilt.

Tabelle 3. Stadien der TMD

Stadium	Merkmale
1	Periphere korneale Trübung, ähnlich arcus senilis
2	Periphere korneale Verdünnung, Furchenbildung. Epithel über der Furche ist intakt. Keine Anfärbung mit Fluoreszein
3	Ektasie der HH, an der dünnsten Stelle Reduzierte HH-Sensitivität im Bereich der Ektasie, evtl. Pseudopterygium
4	Totale HH-Ektasie. Protrusion ähnlich beim KK zentral, jedoch keine so steilen Radien messbar
5	Eintrüben der zentralen Kornea

Topometrie bei TMD

Allein anhand der Topometrie ist eine TMD nicht diagnostizierbar. Es entstehen Keratokonus-ähnliche Topometrien, basierend auf der Ektasie der Kornea im zentralen Bereich. Die Verdünnung des Stromas induziert weitere Irregularitäten. Grundsätzlich kann man sagen, dass diese Topometrien starke Irregularitäten und, je nach Grad, hohe Torizitäten aufweisen. Dieses Krankheitsbild ist zum jetzigen Zeitpunkt in keinem den Autoren bekannten Topographiesystem hinterlegt und kann nur durch die Beurteilung oben erwähnter klinischer Merkmale diagnostiziert werden.

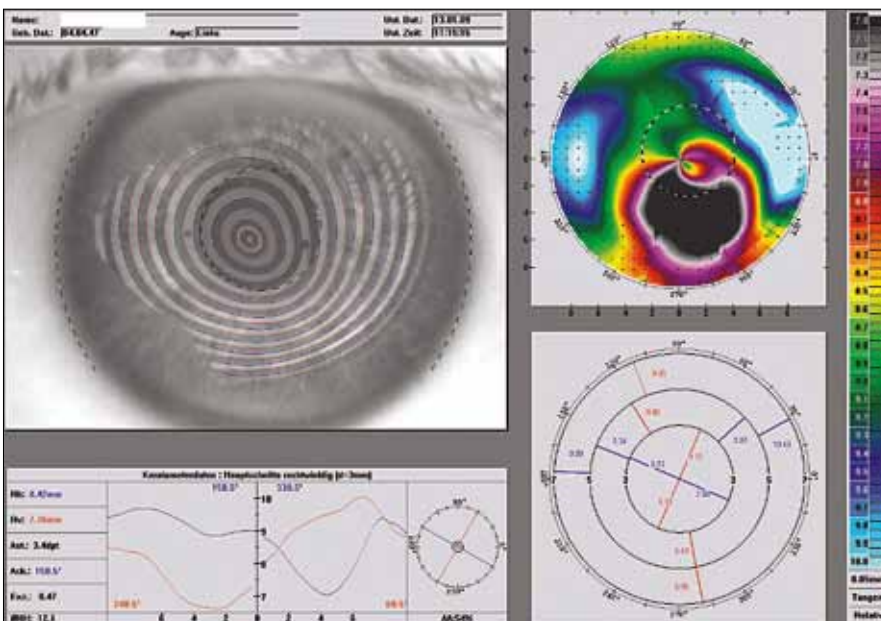


Abb. 7. Topometrie bei TMD

Tabelle 4. Klinische Merkmale der drei Ektasieformen

Klinische Merkmale Keratokonus / PMD / TMD			
	Keratokonus	PMD	TMD
Verdünnung	Keine furchenförmige Verdünnung	Furchenförmige Verdünnung	
Ektasie	Zentrale Ektasie mit Verdünnung, je nach Grad des Konus und Form dezentriert, oval, rund	Verdünnung inferior, bandförmig	Verdünnung peripher
Trübungen	Kein Pseudopterygium, keine Opakifikation	Pseudopterygium, Opakifikation	
Vaskularisationen	Keine Vaskularisationen (was die Grunderkrankung betrifft, Neovaskularisationen beim KL Tragen oder sonstigen Reizungen sind zu beobachten.)	Vaskularisationen	
Vogtsche Linien	Vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden

4 Versorgungsoptionen bei ektatischen Veränderungen

Bei allen drei Ektasieformen kann im Anfangsstadium mit einer Brille eine zufriedenstellende bis gute visuelle Rehabilitation erfolgen. Schreiten die Erkrankungen fort und nehmen damit die Irregularität und das Ausmass des Astigmatismus zu, so kann die Visusreduktion nur mit formstabilen Kontaktlinsen korrigiert werden.

Das vorliegende Buch *Die Korrektion des Keratokonus mit formstabilen Kontaktlinsen* beschreibt sehr ausführlich, worauf bei der Versorgung zur visuellen Rehabilitation zu achten ist. Auf die Grundlagen wird daher an dieser Stelle nicht mehr eingegangen.

Versorgung bei Keratokonus

Im vorliegenden Buch wird zur Abschätzung der Versorgung hauptsächlich die Lage sowie die Grösse der Ektasie betrachtet. Basierend auf diesen Ergebnissen wird eine erste Messlinse ausgewählt.

Grundsätzlich ist mit den im deutschsprachigen Raum erhältlichen Kontaktlinsengeometrien die Vorgehensweise identisch. Auch wenn andere Kriterien zur Klassifizierung betrachtet werden, so ist auch hier die Form und Lage der Ektasie ein wichtiger Index dafür, welche Geometrie in Frage kommt, bzw. welche Geometrie man ausschliessen kann. Konzentrische Kontaktlinsendesigns mit kleiner, nicht modifizierbarer Innenoptikzone eignen sich nicht zur Versorgung von grossflächigen, stark dezentrierten Ektasien, wie z.B. der PMD.

Durch die umfangreichen Variations- und Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Innen- und Frontoptikgeometrien, können bei der Kontaktlinsenanpassung sowohl Sitzoptimierungen als auch optische Erfordernisse weitgehend berücksichtigt werden.

Wird im vorliegenden Buch empfohlen, fehlende zylindrische Korrekturen in einer Brille zu korrigieren, so sind im Raum Deutschland, Schweiz und Österreich vordertorische, bitorische, rücktorische und selbst quadrantenspezifische Geometrien mit Vordertorus lieferbar. Ob Restastigmatismen im Einzelfall jedoch besser integral durch eine torische Kontaktlinse oder separat durch eine zusätzliche Brille ausgeglichen werden, hängt nicht nur von der Lieferbarkeit ab. Physiologische Größen, höhere Linsendicke, Lidspannung, Zentrierung der Kontaktlinse und Stabilität der Inklination müssen bei der jeweiligen Verordnung in Betracht gezogen werden. Eine Übersicht findet sich im Anhang B mit dem Herstellerverzeichnis der lieferbaren Keratokonusgeometrien.

Versorgung der PMD

In der Topometrie ist erkennbar, dass die Ektasie und Protrusion eine grössere Fläche einnimmt, als beim Keratokonus. Besonders in der dreidimensionalen Darstellung der Kornea ist erkennbar, dass hier keine typischen Keratokonusgeometrien zum Einsatz kommen, die durch kleine Optikzonendurchmesser zur Überbrückung des Apex gekennzeichnet sind.

Einige Hersteller bieten spezielle Geometrien zur Versorgung der PMD an. (Beispiel R, Typ Rose K2 IC, Falco Linsen AG, Typ PMD). Diese Geometrien zeichnen sich durch eine Versteilung im Bereich inferior aus, während im oberen Quadranten eine starke Abflachung zu finden ist. Weiterhin kommen quadrantenspezifische Kontaktlinsen sowie torische (auch hemisphärisch-torische) Geometrien zum Einsatz.

Wie auch beim Keratokonus ist bei der PMD darauf zu achten, die Ektasie sowie die verdünnten Bereiche mechanisch nicht zu stark zu belasten und eine möglichst gleichmässige Druckverteilung zu erreichen. Eine klassische Dreipunktauflage wie beim Keratokonus ist bei grossflächigen, stark nach unten dezentrierten Ektasien nicht möglich. Ziel ist es, den Protrusionsbereich zu überbrücken und die Auflage der Kontaktlinse in die Peripherie zu verlagern.

Im Allgemeinen kommen bei der Versorgung der PMD grössere Kontaktlinsendurchmesser zum Einsatz. Mit kleinen Kontaktlinsen erreicht man in den meisten Fällen keine gute Zentrierung.

Versorgung bei TMD

Da die Degeneration bei dieser Form meist periphere Randbereiche betrifft, können diese Augen mit allen erdenklichen Geometrien versorgt werden. Zu betrachten sind hierbei immer die individuellen Topometrien und die im einzelnen Fall vorgegebenen metrischen Werte.

Im Anfangsstadium ohne Ektasie und ohne Irregularitäten kann das Auge mit rotationssymmetrischen formstabilen Kontaktlinsen versorgt werden. Eine Versorgung mit weichen Kontaktlinsen ist ebenfalls denkbar.

Beim Fortschreiten der Erkrankung sowie der Zunahme der Ektasie kommen immer mehr Geometrien zum Einsatz, die der jeweiligen Form der Kornea entsprechen. Dies können einfache Konusgeometrien sein, ebenso wie komplexe quadrantenspezifische Designs.

Indizes und Erläuterung zum Oculus Keratographen

Im deutschsprachigen Raum ist bei Kontaktlinsenanpassern der Oculus-Keratograph ein sehr verbreitetes System zur Topometriemessung.

Basierend auf dem Placidoprinzip erfasst der Oculus Keratograph durch 20000 Messpunkte die Oberfläche der Kornea, genauer gesagt des Tränenfilms, der die Kornea bedeckt.

Zur Analyse stehen verschiedene Ansichten zur Verfügung. Im Allgemeinen kann die Hornhautform gut in der Übersichtsbetrachtung analysiert werden.

Zur Klassifizierung der verschiedenen Keratokonus-Stadien werden folgende Kriterien verwendet.

Tabelle 5. Kriterien zur Klassifizierung der verschiedenen Stadien des Keratokonus

Stadium	Hornhautindizes	EXZ in 30°	R Min	
	ISV	KI		
Vorstadium	<30	1,04–1,07	Alle 4 Werte normal	7,8–6,7
Grad 1	30–55	1,07–1,15	Mind 1. Wert selten abnorm	7,5–6,5
Grad 2	55–90	1,10–1,25	Mind 1 Wert häufig abnorm	6,9–5,3
Grad 3	90–150	1,15–1,45	Mind 1 Wert immer abnorm	6,6–4,8
Grad 4	>150	>1,50	Mind 1 Wert immer abnorm	< 5 oder nicht mehr messbar

ISV: (Index of Surface Variance) Mass für die Abweichung der Radien vom Mittelwert

KI: Keratokonus Index

Differenzierung zu anderen Ektasien

Zur Klassifizierung, ob ein Keratokonus oder eine PMD vorliegt, müssen 3 Kriterien erfüllt sein:

1. R flach – f seit $\geq 1,10$ UND
2. Betrag (Exz. Inf. – Exz. Superior) $> 1,00$ oder IVA $\geq 2,5$ UND
3. KK = 1–4 DANN = PMD

IVA: (Index of Vertical Asymmetry) Mass für die Symmetrie der Radienwerte bezüglich oberer/unterer Hälfte

KK: Grad des Keratokonus

Anpassbeispiele

Fall 1: Versorgung bei PMD mit Hilfe der Anpass-Software des Oculus Keratographen

Patientin, weiblich, Jahrgang 1960

Refraktion: sph -2,50 cyl -7,00 Achse 85° V 0,50, Visus sc <0,1

Zentrale HH-Radien: 8,41 @ 94° / 7,03 @ 4°

HH-Astigmatismus: 7,9 dpt

Topometrie:

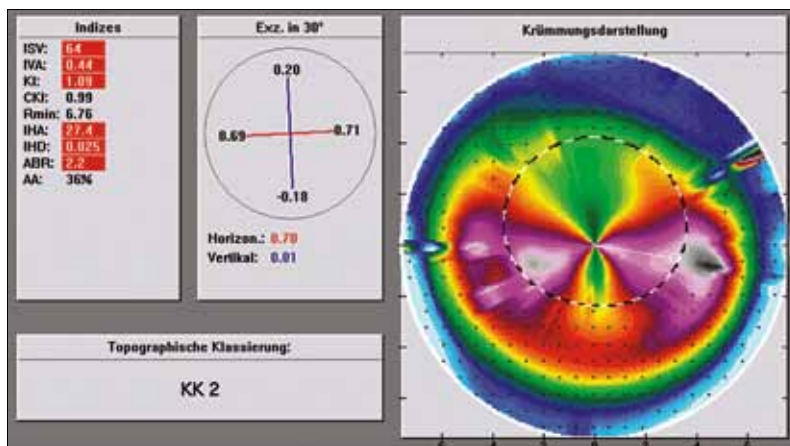


Abb. 8. Topometrie Fall 1



Abb. 9. Spaltlampenbild PMD

Die Software des Keratographen klassiert diese Kornea als Keratokonus Grad 2. In der Spaltlampenuntersuchung und dem klinischen Bild ist jedoch eindeutig die PMD zu erkennen.

Die im Keratographen integrierte Anpass-Software schlägt folgende Kontaktlinse vor.

4 kurvige rücktorische CL mit den Werten: r st / r fl 8,40 / 7,25
Dt 9.60

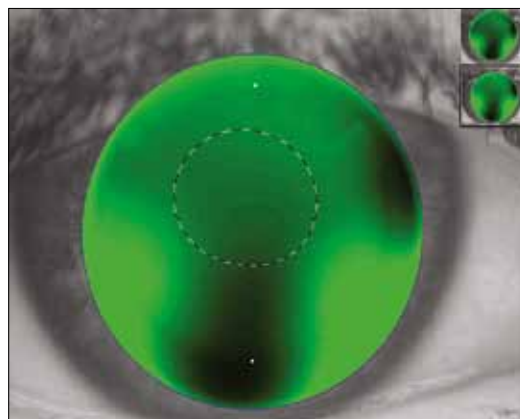


Abb. 10. Simuliertes Fluoreszeinbild mit vorgeschlagener KL

Um eine bessere Zentrierung zu gewährleisten wurde die definitive Kontaktlinse mit einem Gesamtdurchmesser von 10,60 bestellt.

Daten der abgegebenen Kontaktlinse: Bitorische, vierkurvige formstabile Kontaktlinse

r st 8,35 / r fl 7,25 -1,75 / -8,00 Dg 10,60

r1 fl 8,75 d0 9,50

r2 fl 9,15 d1 9,70

r3 fl 9,55 d2 10,00

r4 (Bevelradius) 11,25 / dg 10,60

Material: Boston EO blau

Abgegebenes Pflegemittel: alkoholhaltiger Oberflächenreiniger, sowie Hyaluronsäure-haltige Aufbewahrungslösung für formstabile Kontaktlinsen.

In diesem Fall wird deutlich, dass bei einer qualitativ guten Topometrie mit der im Topographen integrierten Anpass-Software zielführend gearbeitet werden kann.

Wenn das simulierte Fluoreszeinbild mit dem Fluoreszeinbild der identischen Geometrie übereinstimmt, können weitere Modifikationen ebenfalls simuliert werden. Ist jedoch das Fluoreszeinbild in vivo nicht vergleichbar mit dem simulierten Bild, so ist weiterhin empirisch zu arbeiten, d.h. die Modifikationen anhand dem Fluoreszeinbild in vivo an der bestehenden Geometrie zu beurteilen.

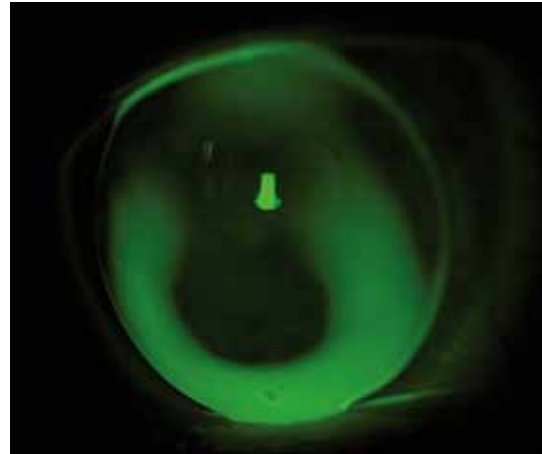


Abb. 11. Fluoreszeinbild in vivo mit vorgeschlagener KL

Fall 2: Anpassung von Hybridlinsen bei Keratokonus

Patientin, weiblich, Jahrgang 1987

Keratokonus beidseits, Unverträglichkeit formstabiler Kontaktlinsen. Alle bisherigen Anpassversuche sind bis dato gescheitert, da sich die Patientin nicht an die formstabilen Kontaktlinsen gewöhnen konnte. Ein Huckepack System wird aufgrund des „umständlichen“ Handlings abgelehnt.

Eine weitere Versorgungsoption stellen sogenannte Hybridlinsen dar. Diese Kontaktlinsen sind im Zentrum formstabil (zum Ausgleich von Irregularitäten) und in der Peripherie weich. Der Gesamtdurchmesser ist analog zu Weichlinsen. Diese Faktoren garantieren einen hohen Tragekomfort.

In diesem Fall wird von Synergeyes der Kontaktlinsentyp ClearKone verwendet. ClearKone ist eine speziell zur Versorgung aller Arten von Keratokonus entwickeltes Hybridlinsendesign. Die Anpassung unterscheidet sich in einigen Punkten von einer „normalen“ Kontaktlinsenanpassung.

Die Geometrie der ClearKone ist durch folgende Werte gekennzeichnet:

VLT (Vault): Wert der Scheiteltiefe der gesamten Kontaktlinse, erhältlich in 11 verschiedenen Werten.

PWR: Stärke der formstabilen Kontaktlinse im Zentrum

Skirt: Abflachung der weichen Peripherie (steil, medium oder flach)

Dia: Gesamtdurchmesser von 14,50 mm

Die Anpassung erfolgt lediglich über die Änderung des VLT Wertes sowie der Abflachung der Peripherie, wobei beide Werte unabhängig voneinander verändert werden können. Die Kontaktlinse wird zur Anpassung mit grossmolekularem Fluoreszein und konservierungsmittelfreier Kochsalzlösung gefüllt und dem Patienten mit nach unten geneigtem Kopf eingesetzt. Es sollte sofort kontrolliert werden, dass keine Luftblasen unter der Kontaktlinse eingeschlossen sind. (Eingeschlossene Luftblasen sind immer eine Folge des falschen Einsetzens der Kontaktlinse, nie Fehler in der Anpassung.) Anschliessend wird das Fluoreszeinbild betrachtet. Eine zentrale Apexüberbrückung ist erwünscht. Ist diese zu gross oder zu gering, so kann die Anpassung über die Änderung des VLT Wertes und der peripheren Abflachung modifiziert werden. Die Topographie dient nicht zur Auswahl der ersten Messlinse. Es besteht keine Korrelation zwischen Hornhautradien und VLT-Wert der Kontaktlinse. Die Überrefraktion wird zum Kontaktlinsenwert mit eingerechnet und ergibt schliesslich den Bestellwert der Kontaktlinse.

Refraktion der Patientin

OD: sph $-3,75$ cyl $-0,75$ Achse 40° / V $0,30$

OS: sph $-1,75$ cyl $-1,75$ Achse 155° / V $0,50$

Visus sc: $0,1$ / $0,4$

Topometrie

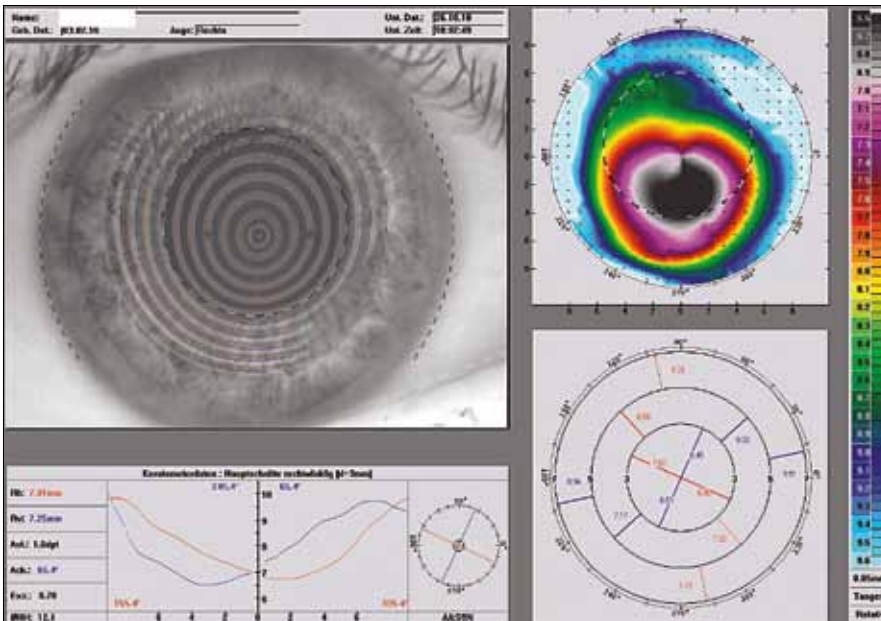


Abb. 12. Topometrie OD Anpassfall 2

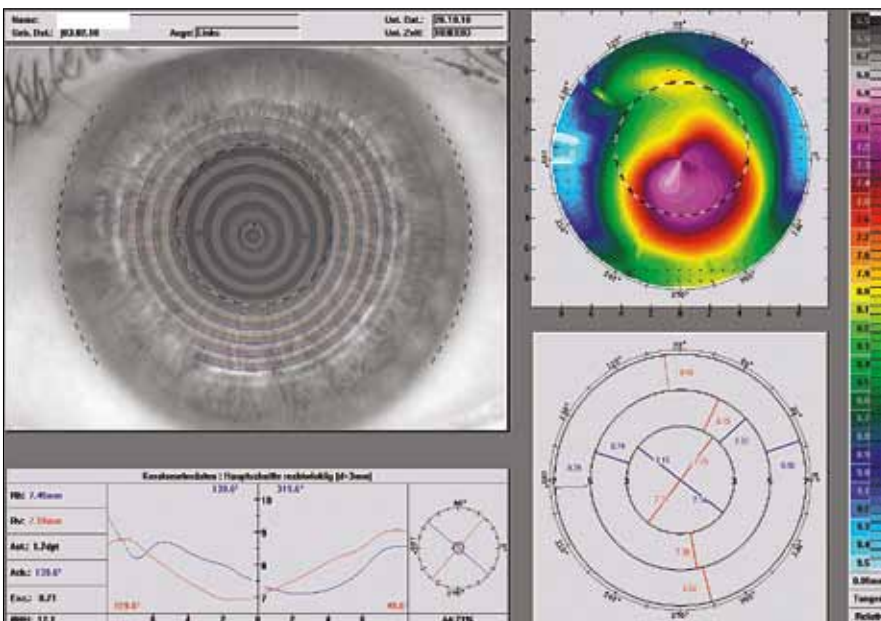


Abb. 13. Topometrie OS Anpassfall 2

Erste Messlinse

Synergeyes ClearKone VLT 200, PWR $-1,50$, SC Steep, Dia 14,50

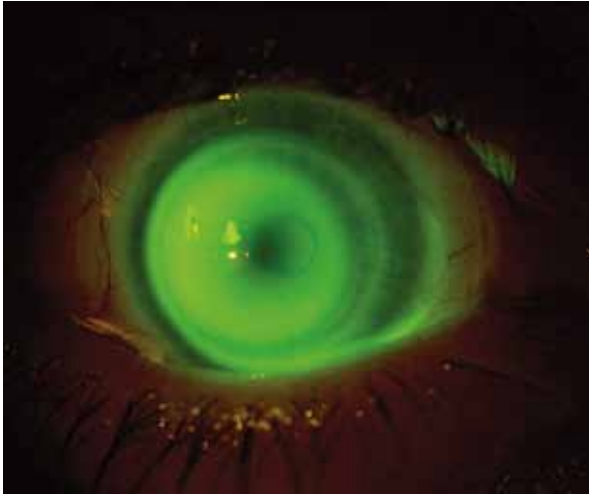
Synergeyes ClearKone VLT 150 PWR plan, SC Steep, Dia 14,50

Überrefraktion subjektiv:

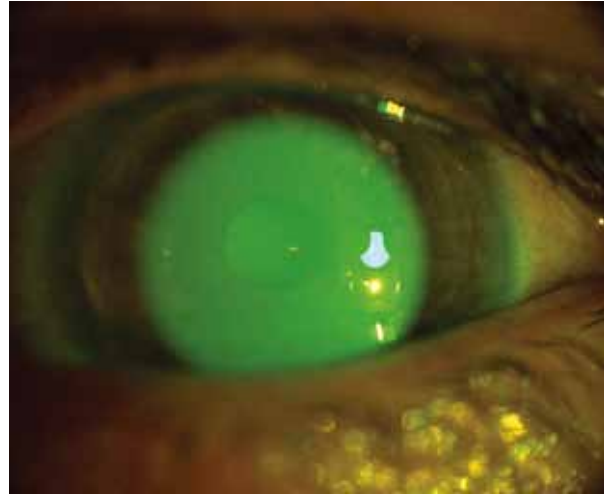
OD sph $+1,25$, V 1,0 p

OS sph $+1,50$, V 1,0 p

Subjektiv sind die Kontaktlinsen angenehm, lediglich in der Peripherie wird ein Druck gespürt.



OD: Die Auflage im Zentrum ist zu gross. Der Wert der Scheiteltiefe (VLT Wert) muss hier erhöht werden, um eine bessere Apexüberbrückung zu erreichen)



OS: Hier ist die Auflage der Kontaktlinse ideal. Der zentrale Apex wird überbrückt.

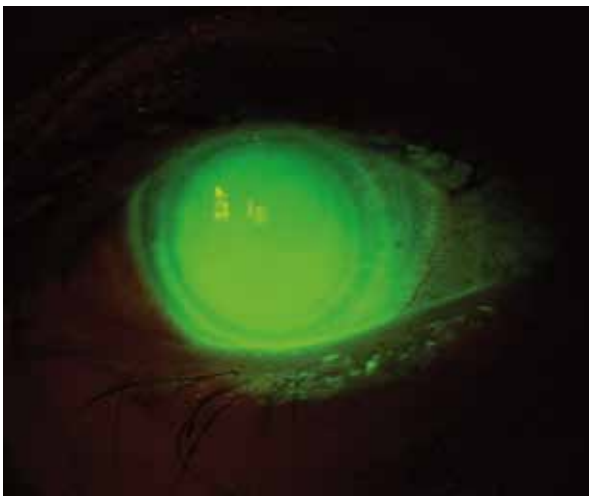
Abb. 14. Fluoreszeinbilder mit eingesetzten ClearKone Messlinsen

Definitive Kontaktlinsen

Synergeyes ClearKone VLT 250, PWR $-0,25$, SC Medium, Dia 14,50

Synergeyes ClearKone VLT 150, PWR $+1,50$, SC Medium, Dia 14,50

Pflegesystem: Lipidreiniger auf Alkoholbasis, Peroxydsystem mit Platinkatalysator (konservierungsmittelfrei)



OD: Die Erhöhung des VLT Wertes (Scheiteltiefe) überbrückt den zentralen Apex wie gewünscht.



Übersichtsbetrachtung im Weisslicht. Deutlich zu erkennen ist der formstabile zentrale Teil der Kontaktlinse sowie die hydrogele Peripherie

Abb. 15. Fluoreszeinbild und Sitzbeurteilung im Weisslicht nach der Modifikation

Fall 3: Keratokonus mit dezentrierter Apexlage

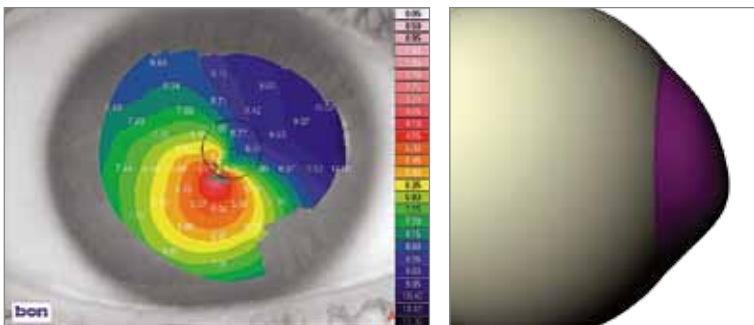
Versorgung mit KeraSoft™ IC*

KeraSoft™ IC ist eine hydrogele Kontaktlinse mit asphärischem rotationssymmetrischem oder torischen Design. Dieser Aufbau ermöglicht ein gleichmässiges Profil der Kontaktlinse sowie eine Korrektur der Wellenfortaberration. Durch zwei unabhängig voneinander modifizierbare periphere Parameter kann die Kontaktlinse auf alle Formen der Hornhaut angepasst werden.

Anamnese

Der Patient trägt seit der Diagnosestellung Keratokonus vor 14 Jahren formstabile Contactlinsen. (Visus cc CL 0,50). In der Spaltlampenuntersuchung sind im Weisslicht korneale Narben und in der Fluoreszeinbetrachtung apikale Stippen erkennbar. Dem Patienten wurde zu einer Kontaktlinsenkaenz bis zu Neuversorgung geraten.

Topometrie:



Nach unten dezentrierter moderater Keratokonus. In diesem Fall hat die zentrale Vernarbung zu einer Refraktionsänderung geführt.

Refraktion: sph +1,25 cyl –6,25 Ache 50° V cc 0,40

Sim Ks: 6,13mm x 5,39mm (55,00D x 66,62D)

Steilster Hornhautradius: 4,75mm (71,00D)

Flachster Hornhautradius: 9,30mm (36,25D)

Radius im Bereich um den Apex (grün): 7,50mm (45,00mm)

Hornhautastigmatismus: –7,58D x 11 @ 3mm

–6,56D x 41 @ 5mm

Aufgrund der zentralen Narbenbildung korreliert die Refraktion nicht mit der Form der Kornea. Keratokonusse mit dezentrierter Apexlage weisen oft einen Astigmatismus obliquus auf. Dies ist ein wichtiger Hinweis, in den Fällen, in denen keine Topometrie vorliegt. In der Topometrie zeigt die Kornea einen sehr flachen Verlauf in der Peripherie, was jedoch nicht automatisch bedeutet, dass dieser Übergangsbereich von Kornea zu Sklera sich in vivo aus so flach gestaltet.

Folgerung: Die Form der Hornhaut korreliert mit einem moderaten Keratokonus mit nach unten dezentrierter Apexlage.

Erste Anpasslinse

Bei Keratokonus mit dezentrierter Apexlage wird als erste Messlinse KeraSoft™ IC 8,20/STD oder 8,40/STD empfohlen. Da die Topometrie im vorliegenden Fall sehr flache Bereiche aufzeigt, empfiehlt es sich, mit der flacheren Basiskurve (8,40/STD) zu beginnen.

Sitzbeurteilung mit Basiskurve KeraSoft™ IC 8,40/STD direkt nach dem Einsetzen.

Bewegung: 3,0mm nach dem Lidschlag

Stabilisation: 15° nach TABO

* KeraSoft IC™ ist ein Warenzeichen von Bausch & Lomb Incorporated.

Zentrierung: Die Kontaktlinse ist 2,0 mm nasal dezentriert, rutscht beim Blick nach oben über den Limbus

Komfort: Der Rand der KL wird gespürt

Visus: Überrefraktion: +1,00 – 6,00 x 60 V cc 0,50, verzerrter Seheindruck, die Sehschärfe wird nach dem Lidschlag schlechter

Folgerung: Flach sitzende Kontaktlinse

Plan: Aufsetzen einer neuen Messlinse mit Basiscurve 8,20 mm /STD

Sitzbeurteilung mit Basiskurve KeraSoft™ IC 8,20/STD direkt nach dem Einsetzen

Bewegung: 3,00mm nach dem Lidschlag

Stabilisierung: 5° TABO, instabil, besonders beim Blick nach oben

Zentrierung: Die Kontaktlinse ist 0,50 mm nasal dezentriert, rutscht beim Blick nach oben über den Limbus

Komfort: Angenehm

Visus: Überrefraktion sph +1,00 cyl –6,00 x A 60 V cc : 0,63, nach dem Lidschlag immer noch tendenziell schlechter.

Folgerung: Die Kontaktlinse ist immer noch flach angepasst

Plan: Aufsetzen einer neuen Messlinse KeraSoft™ IC mit Basiscurve 8,00/STD

Sitzbeurteilung mit Basiskurve 8,00/STD direkt nach dem Einsetzen

Bewegung: 1,0mm–2,0mm nach dem Lidschlag

Stabilisierung: KL sitzt stabil bei 180°

Zentrierung: Sitz zentrisch

Tragekomfort: Angenehm

Visus: Mit der selben Überrefraktion (Vgl. Messlinse 8,20) V cc : 0,80 –1,0 pp, die Sehleistung ist vor und nach dem Lidschlag komfortabel

Folgerung: Die Kontaktlinse erfüllt alle Kriterien einer erfolgreichen und perfekten Anpassung.

Plan: Die Kontaktlinse ist optimal und wird als Rezeptlinse gefertigt.

Fazit:

- Die flachsten und steilsten Hornhautradien können bei der Auswahl der ersten Messlinse irreführend sein. Aus diesem Grund sollte man das Profil der Kornea abschätzen und erste KeraSoft™ IC Messkontaktlinsen aus dem Anpass-Set wählen, anstatt gleich zu flache Kontaktlinsen zu bestellen.
- Beachten Sie, dass die Kontaktlinse auf der gesamten Korneafläche aufliegt, nicht nur im Bereich der Ektasie mit steilen Radien. Im vorliegenden Fall hätte die Anpassung nur unter Berücksichtigung der apikalen Radien dazu geführt, dass eine zu steile Kontaktlinse (BC 7,80 mm) gewählt wird. Die Sitzbeurteilung mit dieser Kontaktlinse hätte folgendes Ergebnis gezeigt:

Messlinse KeraSoft™ IC 7,80 mm

Bewegung: 1,0mm nach dem Lidschlag

Stabilisierung: Stabil bei 180°

Zentrierung: Zentrisch mit keinem Abrutschen der KL beim Blick nach oben

Tragekomfort: Angenehm

Visus: 0,63 mit leichten Unschärfen nach dem Lidschlag

Wenn dies die einzige Messlinse ist, die aufgesetzt wird, so verpasst der Patient die Chance auf eine bessere Sehschärfe, wie sie mit der Messlinse Bc 8,00 erreicht wurde.

Kollagenvernetzung

Ein immer mehr verbreitetes Verfahren zur Behandlung des Keratokonus ist die Kollagenvernetzung oder das Corneal Cross Linking. Die Kollagenvernetzung stellt eine operative Methode zur mechanischen Stabilisierung der Hornhaut dar. Nach Durchführung einer Abrasion mit einem Durchmesser von ca. 9 mm (je nach Lage und Grösse der Ektasie) wird Vitamin B2 (Riboflavin) auf das freiliegende Stroma der Cornea aufgetropft. Im Anschluss daran wird die Cornea für 30 Minuten mit UV-A bestrahlt, wodurch zusätzliche stabilisierende Verbindungen zwischen den einzelnen Kollagenfasern erzeugt werden. Bei einer einzelnen Behandlung kann die Hornhautstabilität um 300% gesteigert werden, so dass dieses Verfahren zur Verminderung der Progression bei Keratokonus, bei PMD und bei Keratektasien nach refraktiver Chirurgie Anwendung findet.^{13, 14}

Chirurgische Interventionen

Eine mögliche Therapieform zur Stagnation der Progression bei PMD ist die Kollagenvernetzung. Bei einem starken Fortschreiten der PMD können dort operative Methoden wie eine grossflächige perforierende Keratoplastiken, bandförmige lamelläre Keratoplastiken, Keilresektionen des erkrankten Gewebes oder Thermo-Keratoplastiken zum Einsatz kommen

Empfehlenswert ist eine Kollagenvernetzung bei progredientem Verlauf der Erkrankung und permanenter Verschlechterung der visuellen Situation.

Der Patient muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass dieses Verfahren keine Heilung seiner Erkrankung darstellt, sondern lediglich eine Stagnation der Progression verspricht.

Ebenso sollte der Patient über die postoperativen Komplikationen aufgeklärt werden. Diese sind im Einzelnen:

- Rotes Auge, postoperativ
- Fremdkörpergefühl (Kratzen, Brennen, Beissen, das über ca. 6-8 Wochen andauern kann.)
- Verschwommenes Sehen
- Erhöhte Blendempfindlichkeit
- Erhöhtes Inflamationsrisiko
- Subepitheliale Trübungen / Haze bis zu 6 Monate nach dem Eingriff
- Reduktion der Kontrastempfindlichkeit

Das Verfahren der Kollagenvernetzung gilt als therapeutisches Verfahren und hat nicht zum Ziel, Fehlsichtigkeiten zu korrigieren. Auch wenn in einigen Studienergebnissen von einer postoperativen Visusverbesserung um 1–2 Stufen gesprochen wird, so kann in der Regel auch nach dem Eingriff die visuelle Rehabilitation nur mit dem geeigneten optischen Hilfsmittel erfolgen. Der Keratokonus bzw. die Ektasie ist auch nach der Behandlung in seiner Form vorhanden und reduziert die Sehschärfe im gleichen Mass, wie vor der Therapie.

Auch diese Form des operativen Eingriffs fordert den Kontaktlinsenanpasser heraus. Neben der initialen Beeinträchtigung des Epithels ist auch damit zu rechnen, dass sich die Topometrie des behandelten Auges in kürzeren Abständen ändern kann. Damit ändern sich ebenso die Refraktionswerte.

13 Dr. Markus Kohlhaas, Augenklinik Dortmund. „Keratokonus – Kontaktlinse – Crosslinking – Keratoplastik: Wann welche Therapie“. Vortrag gehalten anlässlich der BVA Tagung „Kontaktlinse und trockenes Auge“ in Wiesbaden. 09,05,2009

14 Kontaktlinsen-Know How, Hrsg. Prof. Andrea Müller-Treiber, DOZ Verlag, Kapitel 16 „Kontaktlinsenanpassung nach chirurgischen Eingriffen der Cornea“

Im Idealfall sollte der Patient nach der Operation mit einer Brille ausgerüstet werden. Diese stellt für die Physiologie des Auges die geringste Beeinträchtigung dar. Ausserdem ist mit Brille das Infektionsrisiko im Vergleich zum Tragen von Kontaktlinsen geringer. Kann jedoch mit einer Brille keine adäquate Sehleistung erzielt werden, so sollte nach Absprache mit dem behandelnden Ophthalmologen mit der erneuten Kontaktlinsenversorgung begonnen werden.

In vielen Fällen passen Kontaktlinsen, die vor der Therapie perfekt angepasst wurden, auch nach dem Eingriff. Um das zentrale bzw. das Epithel im behandelten Ektasiebereich zu schonen sind überbrückende Interrimslinsen eine gute Alternative. Diese sollten die Ektasie leicht überbrücken. Eine starke Auflage in diesem Bereich muss vermieden werden, da eine zusätzliche mechanische Beanspruchung der Kornea weitere Komplikationen hervorrufen kann. Ebenso muss auf eine gute Beweglichkeit der Kontaktlinse geachtet werden, um einen optimalen Tränen austausch unter der Kontaktlinse zu gewährleisten.

Anpasser und Patient müssen sich bewusst sein, dass in der ersten postoperativen Phase engmaschige Kontrollen notwendig sind und u.U. der Patient in kürzeren Abständen mit neuen Kontaktlinsen versorgt werden muss. Im ersten Quartal postoperativ sind monatliche Kontrollen und evtl. Modifikationen der Anpassung so lange zu empfehlen, bis sich die Topometrie stabilisiert hat.

Anhang D

Generelle Anmerkungen zum Management von Patienten mit ektatischen Veränderungen

Viele ektatische Erkrankungen der Kornea sind progressiv. Daher müssen engmaschige und regelmässige Kontrollen durchgeführt werden. Dem Patienten müssen alle für ihn in Frage kommenden Versorgungsoptionen erklärt und angeboten werden. Generell sollte dem Patienten zum dem physiologisch verträglichsten System geraten werden. Dies heisst in der Praxis, dass ein Keratokonus mit gutem Brillenvisus durchaus auch mit einer Brille versorgt werden kann.

Bei jeder Kontrolle muss eine Topometrie durchgeführt werden, um Veränderungen sofort zu erkennen.

Betreuung der Familie

Heute weiss man, dass beim Keratokonus auch hereditäre Faktoren bei der Prävalenz eine Rolle spielen. Vor allem Kinder von betroffenen Eltern sollten in regelmässige Kontrollen mit einbezogen werden, damit ein Auftreten der Erkrankung dort frühstmöglich erkannt werden kann.

Produktübersicht und Herstelleradressen

Lieferant	Produktname	Geometrie	Exzentrizität	Basskurve	Schrittweite [mm]	Stärke [dpt]	Schrittweite [dpt]	Durchmesser [mm]	Schrittweite [mm]	Materialien	Bemerkungen
Bach Optic	Flexi TC Kera	drehkurvige Rückfläche Druckguss		5,30 bis 7,30	0,05	+20,00 bis -20,00	0,25	9,00		Boston 18; Paragon HDS; Fluoroparm 92	Zylinder bis -11,00 dpt in 0,25 dpt-Schritten, Achsen 0-180° in 1°-Schritten
Bach Optic	ALK Keratibonus	sphärische Rückfläche		5,55 bis 8,00	0,01	+30,00 bis -30,00	0,25	9,00 bis 9,60	0,1	Optimum Extreme, Optimum Extra, Optimum Comfort	Berechnung der individuellen Parameter nach Einmessung der Topografie u. Refraktionsdaten
Bach Optic	PR2, PREK, PRK, PRK2, SK	keine Angaben	keine Angaben	auf Anfrage				auf Anfrage		Boston X0 ₂ , Boston X0, Boston EO, Boston ES	
Bach Optic	Ultravision KeraSoft 2	rücktorisch		Serie A / B / C / D		+20,00 bis -20,00	0,25	14,00 / 14,50 / 15,00		Boston X0	Zylinder bis -11,00 dpt in 0,25 dpt-Schritten, Achsen 0-180° in 1°-Schritten, Add bis 3,00 dpt in 0,25 dpt-Schritten
Bach Optic	Ultravision KeraSoft 3	asphärisch, fronttorisch mit Prismenbalast		Serie A / B / C / D		+30,00 bis -30,00	0,25	14,00 / 14,50 / 15,00		Definitive SH	Zylinder bis -11,00 dpt in 0,25 dpt-Schritten, Achsen 0-180° in 1°-Schritten, Add bis 3,00 dpt in 0,25 dpt-Schritten
Conil AG	Proomea OIK	asphärisch	0,7 / 1,0 / 1,2 / 1,5	5,00-8,00	0,05	nach Wunsch	0,12	6,00 bis 12,00	0,1	Boston 4, Boston ES, Boston EO, Boston X0, Boston Equaters, Paragon HDS, alle Optimum	Vp; VPT, IT, BT
Conil AG	Herz KN	mehrkurvig	r3 individuell	5,00-8,00	0,05	nach Wunsch	0,12	7,00 bis 10,5	0,1	Boston 4, Boston ES, Boston EO, Boston X0, Boston Equaters, Paragon HDS, alle Optimum	VPT, IT, BT
Conil AG	Herz ASYM P	mehrkurvig, asymmetrische Rückfläche	r3 individuell, r3 in 90° flacher als in 0°/180°	5,60 bis 7,50	0,05	nach Wunsch	0,12	9,40 bis 10,00	0,1	Boston 4, Boston ES, Boston EO, Boston X0, Boston Equaters, Paragon HDS, alle Optimum	VPT, IT
Conil AG	Herz KN P DEC	mehrkurvig mit dezantrierter Optik	r3 individuell	5,00 bis 8,00	0,05	nach Wunsch	0,12	7,00 bis 10,5	0,1	Boston 4, Boston ES, Boston EO, Boston X0, Boston Equaters, Paragon HDS, alle Optimum	VPT, IT, oben ovalisiert
Conil AG	Proomea CA oblong	asphärisch oblong	-0,4 bis -0,8	6,00 bis 8,80	0,05	nach Wunsch	0,12	9,80 oder >	0,1	Boston 4, Boston ES, Boston EO, Boston X0, Boston Equaters, Paragon HDS, alle Optimum	nur sphärisch
Conil AG	Soflex Soft K (wetch)	sphärisch-asphärisch		7,30 bis 8,50	0,30	nach Wunsch	0,25	14,2 / 14,5	0,3	GM3, Contactflex 67, SyHy	IT
Conita Optic	CoKo N	4-kurvig		5,30 bis 8,30	0,10	+20,00 bis -20,00	0,25	8,0 bis 9,6	0,2	Paragon HDS	nein
Falco Linsen AG	FKK	asphärisch	0,8 bis 1,8	4,50 bis 8,00	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,80 bis 10,50	0,1	siehe Falco Produktkatalog	*
Falco Linsen AG	FKK	Mehrkurvig	0,8 bis 1,8	4,50 bis 8,00	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,80 bis 11,80	0,1	siehe Falco Produktkatalog	*
Falco Linsen AG	PERIK	asphärisch	0,8 bis 1,8	4,50 bis 8,00	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	10,60 bis 11,80	0,1	siehe Falco Produktkatalog	*
Falco Linsen AG	FSAQ	Quadrantenspezifisch	0,00 bis 2,00	4,50 bis 8,00	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,80 bis 11,80	0,1	siehe Falco Produktkatalog	jeder Quadrant ist einzeln wählbar, auch Oblonge möglich*
Falco Linsen AG	FKQ	Quadrantenspezifisch	0,00 bis 2,00	4,50 bis 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,80 bis 11,80	0,1	siehe Falco Produktkatalog	jeder Quadrant ist einzeln wählbar, versetzte Innenoptik*
Falco Linsen AG	PND	Mehrkurvig		6,00 bis 9,00	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,80 bis 11,80	0,1	siehe Falco Produktkatalog	versetzte Innenoptik*
Falco Linsen AG	SKK	asphärisch	1,0 bis 1,5	6,00 bis 8,00	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	12,50 bis 15,00	0,1	siehe Falco Produktkatalog	Miniskleral
Falco Linsen AG	SKV	rotations-symmetrisch		7,00 bis 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	15,00 bis 17,00	0,1	siehe Falco Produktkatalog	Skleral*
Falco Linsen AG	SKT	Skleral verläuft	torisch	7,00 bis 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	15,00 bis 17,00	0,1	siehe Falco Produktkatalog	Skleral*
Gaiffa Contactlinsen AG	Rose K/ Rose K2	mehrkurvig	Ablachungsfaktor F = -1,30 bis +3,00	4,30 bis 8,60	0,05	alle technisch möglichen	0,125	7,90 bis 10,40	0,1	Alberta 2, Boston 4, Boston ES, Boston Equaters, Boston EO, Boston X0, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Paragon HDS, Hydro 56	- Vordertorisch lieferbar - als ACI (quadrantenspezifisch) lieferbar
Gaiffa Contactlinsen AG	Rose K2 IC	mehrkurvig	Ablachungsfaktor F = -2,00 bis +2,00	5,70 bis 9,30	0,05	alle technisch möglichen	0,125	9,40 bis 12,00	0,1	Alberta 2, Boston 4, Boston ES, Boston Equaters, Boston EO, Boston X0, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Paragon HDS, Hydro 56	
Gaiffa Contactlinsen AG	MK Pro	mehrkurvig	periphere Radien und Zonen frei wählbar	alle technisch möglichen	0,05	alle technisch möglichen	0,125	alle technisch möglichen	0,1	Alberta 2, Boston 4, Boston ES, Boston Equaters, Boston EO, Boston X0, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Paragon HDS, Hydro 56	- Vordertorisch lieferbar - Rücktorisch, Bitorisch lieferbar - Multifokal lieferbar

Lieferant	Produktname	Geometrie	Exzentrizität	Basiskurve	Schrittweite [mm]	Stärke [dipt]	Schrittweite [dipt]	Durchmesser [mm]	Schrittweite [mm]	Materialien	Bemerkungen
Galifa Contactlinsen AG	Modula Q	quadrantenspezifisch, asphärisch	frei wählbar	alle technisch möglichen	0,05	alle technisch möglichen	0,125	alle technisch möglichen	0,1	Alberta 2, Boston 4, Boston ES, Boston Equaleus, Boston EO, Boston XO, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Multifokal lieferbar	- Vorderlinsen lieferbar - Rücklinsen, bikonisch lieferbar - Multifokal lieferbar
Hecht Contactlinsen GmbH	ASCON KC20	rotsym., asphärisch	0,6 bis 0,9	4,80 bis 10,0	0,05	+25,00 bis -25,00	0,25	8,0 bis 12,20	0,1	Boston ES (UV), Boston Equaleus (UV), Boston Equaleus II (UV), Boston XO, (UV), Paragon HDS (UV), Optimum Extra (UV), ONSI-56 (UV)	lieferbar als VPT/VPT lenti RT/RT/BTC/BTX und als BICON
Hecht Contactlinsen GmbH	ASCON KC30	rotsym., asphärisch	liegt fest	4,80 bis 9,20	0,05	+25,00 bis -25,00	0,25	8,0 bis 9,20	0,1	Boston ES (UV), Boston Equaleus (UV), Boston Equaleus II (UV), Boston XO, (UV), Paragon HDS (UV), Optimum Extra (UV), ONSI-56 (UV)	lieferbar als VPT/VPT lenti RT/RT/BTC/BTX und als BICON
Hecht Contactlinsen GmbH	KAKC N/F/I	rotsym., mehrkurvig		4,80 bis 8,30	0,05	+25,00 bis -25,00	0,25	8,40 bis 10,80	0,1	Boston ES (UV), Boston Equaleus (UV), Boston Equaleus II (UV), Boston XO, (UV), Paragon HDS (UV), Optimum Extra (UV), ONSI-56 (UV)	lieferbar als VPT/VPT lenti RT/RT/BTC/BTX und als BICON
Hecht Contactlinsen GmbH	KAKC N/F/I PRO	rotsym., oblong asph., mehrkurvig	0,9 bis 1,2	4,80 bis 7,60	0,05	+25,00 bis -25,00	0,25	8,40 bis 10,80	0,1	Boston ES (UV), Boston Equaleus (UV), Boston Equaleus II (UV), Boston XO, (UV), Paragon HDS (UV), Optimum Extra (UV), ONSI-56 (UV)	lieferbar als VPT/VPT lenti RT/RT/BTC/BTX
Jenatens	Asphärlinex Keratokonius	asphärisch		5,00 bis 9,00	0,05	plan bis -20,00	0,25	8,80, 9,30, 9,80	0,50	HP Boston ES, HDS, Boston EO, FM90, Optimum Extra, Optimum Extreme	
Jenatens	Soflex Soft K Sphäric	sph., OZ, asphä., Peripherie		7,3 bis 8,2	0,30	+10,00 bis -20,00	0,25	14,20		Ficon 2 II	Jahreslinse
Jenatens	Soflex Soft K Tonic	rücklinsen m Prisma		7,3 bis 8,2	0,30	+10,00 bis -20,00	0,25	14,20		Ficon 2 II	Zylinder von -0,50 bis -7,00 dpt/0,25; Achsabst. 1°; Jahreslinse
Jenatens	Soflex Soft K SH Sphäric	sph., OZ, asphä., Peripherie		7,0 bis 8,2	0,30	+10,00 bis -20,00	0,25	14,20		Silikonhydrogel (Ficon V3)	3-Monats-Tauschsystem
Jenatens	Soflex Soft K SH Tonic	rücklinsen m Prisma		7,0 bis 8,2	0,30	+10,00 bis -20,00	0,25	14,20		Silikonhydrogel (Ficon V3)	Zyl. Von -0,50 bis -8,00/0,25; Achsabst. 1°; 3-Monats-Tauschsystem
KeraSoft SARL	Bausch + Lomb KeraSoft	asphärisch rotations-symmetrisch oder torisch	Peripherie Standard Stell 1, 2, 3, 4 (Reverse Geometrie) Flach 1, 2, 3, 4	7,40 bis 9,40	0,10	-30,00 bis +30,00	0,25	14,00 bis 15,00	0,1	Silikonhydrogel V3 UltraVision 77	Achlagen von 0 - 180° in 1 Grad Abstufungen
Lens4Me AG	Excellent-KK	mehrkurig	Ablföschung von -4,0 bis +4,0, Schrittweite 0,5, Standardabföschung 0,0	4,80 bis 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,30 bis 10,50	0,1	Optimum Classic, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Boston ES, Boston EO, Boston XO, SA-18	VP, VPT, RT, BT lieferbar
Lens4Me AG	Excellent-KK QSD	mehrkurig	Ablföschung von -4,0 bis +4,0, Schrittweite 0,5, Standardabföschung 0,0	4,80 bis 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,30 bis 10,50	0,1	Optimum Classic, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Boston ES, Boston EO, Boston XO, SA-18	Quadrantenspezifisch
Lens4Me AG	Excellent-KK Progress-F (VP, VPT, RT, BT)	mehrkurig	Ablföschung von -4,0 bis +4,0, Schrittweite 0,5, Standardabföschung 0,0	4,80 bis 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,30 bis 10,50	0,1	Optimum Classic, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Boston ES, Boston EO, Boston XO, SA-18	Multifokal; Ferne im Zentrum; Fernzonendurchmesser frei wählbar, VP, VPT, RT, BT lieferbar
Lens4Me AG	Excellent-KK Progress-N (VP, VPT, RT, BT)	mehrkurig	Ablföschung von -4,0 bis +4,0, Schrittweite 0,5, Standardabföschung 0,0	4,80 bis 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,30 bis 10,50	0,1	Optimum Classic, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Boston ES, Boston EO, Boston XO, SA-18	Multifokal; Nähe im Zentrum; Nahzonendurchmesser frei wählbar, VP, VPT, RT, BT lieferbar
Lens4Me AG	Excellent-KK Progress-F QSD	mehrkurig	Ablföschung von -4,0 bis +4,0, Schrittweite 0,5, Standardabföschung 0,0	4,80 bis 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,30 bis 10,50	0,1	Optimum Classic, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Boston ES, Boston EO, Boston XO, SA-18	Multifokal; Quadrantenspezifisch; Ferne im Zentrum; Fernzonendurchmesser frei wählbar;
Lens4Me AG	Excellent-KK Progress-N QSD	mehrkurig	Ablföschung von -4,0 bis +4,0, Schrittweite 0,5, Standardabföschung 0,0	4,80 - 8,50	0,05	+30,00 bis -30,00	0,12	8,30 bis 10,50	0,1	Optimum Classic, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Boston ES, Boston EO, Boston XO, SA-18	Multifokal; Quadrantenspezifisch; Nähe im Zentrum; Nahzonendurchmesser frei wählbar;
Lens4Me AG	Excellent-KK Bifio (VPT, RT, BT, QSD)	mehrkurig	Ablföschung von -4,0 bis +4,0, Schrittweite 0,5, Standardabföschung 0,0	6,50 - 8,50	0,05	+10,00 bis -30,00	0,12	8,30 bis 10,50	0,1	Optimum Classic, Optimum Comfort, Optimum Extra, Optimum Extreme, Boston ES, Boston EO, Boston XO, SA-18	Bifokal mit Segment; VPT, RT, BT, QSD (quadrantenspezifisch) lieferbar

Lieferant	Produktname	Geometrie	Exzentrizität	Basiskurve	Schrittweite [mm]	Stärke [dpt]	Schrittweite [dpt]	Durchmesser [mm]	Schrittweite [mm]	Materialien	Bemerkungen
MPG&E	KX	asphärisch	0,70, 1,00, 1,20, 1,50	5,50-9,00	0,05	+30,00 bis -30,00	0,25	8,50 bis 10,20	0,1	Boston EO, Boston ES, Boston XO, Alberta 4, Optimum Extra, Optimum Comfort, Optimum Classic	VPT, RT, BT
MPG&E	SoClear	asphärisch/mehrkurig		5,82-7,58	0,01	+20,00 bis -15,00	0,25	13,30 bis 15,50	0,1	Boston XO, Optimum Extra	Comeo-Skeralinse
Menticon	Rosa K2	bi-asphärisch	BK und Durchmesser abhängig	4,30 bis 8,55	0,05	+25,00 bis -25,00	0,25	7,90 bis 10,40	0,1	Menticon Z	Edge Lift variabel
Menticon	Menticon Z Alpha E-1	sphärisch/asphärisch		5,00 bis 7,40	0,05	0,00 bis -25,00	0,25	8,40 / 8,60 / 8,80		Menticon Z	
Menticon	Menticon EXE-1	sphärisch/asphärisch		5,00 bis 7,40	0,05	0,00 bis -25,00	0,25	8,40 / 8,60 / 8,80		EX	
No7 Contact Lens Laboratory Ltd.	Quasar K	asphärisch	progressiv exzentrisch	5,00 bis 8,00	0,05	-25,00 bis +10,00 in 0,25		8,80 bis 9,60	0,1	Boston XO, Optimum	
No7 Contact Lens Laboratory Ltd.	SoClear Kera			5,82 bis 7,58	0,01	-25,00 bis +20,00 in 0,25		13,30 bis 15,00		Boston XO, Optimum	
No7 Contact Lens Laboratory Ltd.	Dyna Intra Limbal			5,90 bis 9,40		-25,00 bis +25,00		10,80 bis 12,00		Boston XO, Optimum	
No7 Contact Lens Laboratory Ltd.	SynergEyes ClearKone	Hybridlinse		VLT 100 bis 600	vt 50	-15,00 bis +5,00 in 0,25/0,50		14,50		Patfurocon D centre	
Prolens	Topo K 1-2-3-JND	mehrkurig	alle technisch möglichen Kombinationen	5,0 bis 8,6	0,05	alle technisch möglichen	0,25	8,2 bis 10,2	0,1	Hybrid FS, Boston ES, Boston EO, Boston XO, Fluoroperm 30, Paragon HDS, ONSI 96, Optimum Extra, Optimum Extreme	fontorisch lieferbar
SwissLens	Toris-K soft keratokonus	Mehrkurig	+ / + +	7,6 bis 9,4	0,01	+40,00 bis -40,00	0,01	12,00 bis 17,00	0,01	Definitive SH, Igel 77	Frontorisch Dynamisch
SwissLens	Orthiflex-K	Mehrkurig	+ / + +	6,0 bis 9,0	0,01	+40,00 bis -40,00	0,01	7,50 bis 11,00	0,01	Boston, Paragon und Optimum Materialien	
Wöhlik	Wöhlik KE	stark asphärisch mehrkurvig	0,9 / 1,15 / 1,4 (0,25)	5,0 bis 8,5	0,05	+25,00 bis -25,00	0,25	8,00 bis 10,5	0,1	Wöhlik: CFA, ASF 60, A 90, CFA 100 UV Paragon: High Index, HDS Thin, HDS 60, Boston ES, Boston Equatens, Boston ED, Boston XO	Spezielle Parameter- oder Designwünsche sowie Extras, soweit technisch möglich auf Anfrage.
Wöhlik	Wöhlik KE RT / BTK	stark asphärisch mehrkurvig	0,9 / 1,15 / 1,4 (0,25)	steil: 5,0 bis 8,5 flach: 5,5 bis 9,0	0,05	+25,00 bis -25,00	0,25	8,00 bis 10,5	0,1	Wöhlik: CFA, ASF 60, A 90, CFA 100 UV Paragon: High Index, HDS Thin, HDS 60, Boston ES, Boston Equatens, Boston ED, Boston XO	Spezielle Parameter- oder Designwünsche sowie Extras, soweit technisch möglich auf Anfrage.
Wöhlik	Wöhlik KE BT	stark asphärisch mehrkurvig	0,9 / 1,15 / 1,4 (0,25)	steil: 5,0 bis 8,5 flach: 5,5-9,0	0,05	+25,00 bis -25,00 cyl. bis -4,0	0,25	8,00 bis 10,5	0,1	Wöhlik: CFA, ASF 60, A 90, CFA 100 UV Paragon: High Index, HDS Thin, HDS 60, Boston ES, Boston Equatens, Boston ED, Boston XO	Spezielle Parameter- oder Designwünsche sowie Extras, soweit technisch möglich auf Anfrage.
Wöhlik	Wöhlik KE VPT	stark asphärisch mehrkurvig	0,9 / 1,15 / 1,4 (0,25)	5,0 bis 8,5	0,05	+25,00 bis -25,00 cyl. bis -4,0	0,25	8,00 bis 10,5	0,1	Wöhlik: CFA, ASF 60, A 90, CFA 100 UV Paragon: High Index, HDS Thin, HDS 60, Boston ES, Boston Equatens, Boston ED, Boston XO	Spezielle Parameter- oder Designwünsche sowie Extras, soweit technisch möglich auf Anfrage.

Adressen

Firmenname	Str.	PLZ/Ort	Tel.	E-mail	Homepage
Bach Optic GmbH	Emil-Hoffmann-Str. 55-59	50996 Köln	+49 (0) 22 36-9 62 29-0	info@bachoptic.de	www.bachoptic.de
Conil AG	Breitenstrasse 16	CH-8500 Frauenfeld	052 723 50 50	info@conil.ch	www.conil.ch
Conta Optic GmbH	Solitudestr. 40	71638 Ludwigsburg	07141 971990	order@contaoptic.de	www.contaoptic.de
Falco Linsen AG	Talackerstrasse 14	CH-8274 Tägerwilen	0041 71 666 70 40	info@falco-linsen.com	www.falco-linsen.com
Galifa Contactlinsen AG	Zürcherstrasse 204e	CH-9014 St. Gallen	+41 71 272 3000	info@galifa.ch	www.galifa.ch
Galifa Contactlinsen GmbH	Postfach 3352	D-88115 Lindau	0180 546 54 54 (Ortstarif)	info@galifa.ch	www.galifa.ch
Galifa Contactlinsen GmbH	Gewerbestrasse 3, PF 100	A-6973 Höchst	05522 34 35 8 (Ortstarif)	info@galifa.ch	www.galifa.ch
Hecht Contactlinsen GmbH	Dorfstr. 2-4	79280 Au bei Freiburg	0761-401050	info@hecht-kontaktlinsen.de	www.hecht-kontaktlinsen.de
Jenalens Kontaktlinsen Technologie GmbH	Konrad-Zuse-Str. 5	07745 Jena	03641-58050	info@jenalens.de	www.jenalens.de
KeraSoft SARL	Rue Beau Site 25	CH-2400 Le Locle		info@kerasoft.ch	www.kerasoft.ch
Lens4Me AG	Hauptstrasse 22	9042 Speicher	CH: 0041 71 340 20 00 DE: 069 332 962 31 AT: 072 088 16 97	info@lens4me.ch	www.lens4me.ch
Menicon GmbH	Odenwaldring 44	63069 Offenbach	+49 69 84000810	kundenservice@menicon.de	www.menicon.de
MPG&E Handel und Service GmbH	Moorweg 105	24582 Bordesholm	04322-750 500	info@mpge.de; beratung@mpge.de	www.mpge.de
No 7 Contact Lenses (Deutschland) e.K.	Eschersheimer Landstrasse 299-301	D-60320 Frankfurt	+49 69/95 63 86 45	info@no7-contact-lenses.de	www.no7-contact-lenses.de
SwissLens SA	Ch. des Creuses 9	CH-1008 Prilly Scheiz	+41 21 620 06 68, +49 180 566 68 16	lens.info@swisslens.ch	www.swisslens.ch
Wöhlk-Contact-Linsen GmbH	Bürgermeister-Schade-Str. 16	24232 Schönkirchen	+49 (0431) 991 1777	info@woehlk.com	www.woelk.com

Produktübersicht und Herstelleradressen

Lieferant	Produktname	Geometrie	Exzentrizität	Basiskurve	Schrittweite [mm]	Stärke [dpt]	Schrittweite [dpt]	Durchmesser [mm]	Schrittweite [mm]	Materialien	Bemerkungen
TECHNO-LENS	MCKER.N	sphärisch mehrkurvig	0,80-1,30	5,20-7,50	0,05	-15,00 bis +15,00	0,25	8,40 bis 9,20	0,1	Boston XO, Boston XO Boston EO, Boston ES, Boston Equatens, u. v. m.	Prismatisch-torisch lieferbar. Parameter außerhalb des Standardbereichs lieferbar
TECHNO-LENS	SPLINE Kerato	sphärisch-asphärisch	0,80-1,30	5,50-8,00	0,05	-20,00 bis +15,00	0,25	8,80 bis 12,00	0,1	Boston XO, Boston XO Boston EO, Boston ES, Boston Equatens	Parameter außerhalb des Standardbereichs lieferbar
TECHNO-LENS	Aero2 Kerato	Weiche Keratokonusslinse inzentrisch		8,00-9,20	0,1	sph -20,00 bis +10,00 cy -0,50 bis -7,00	0,25	14,00 bis 15,00	0,1	Silikonhydrogel 50% Wassergehalt	Halbjahreslinse, Parameter außerhalb des Standardbereichs lieferbar
TECHNO-LENS	DYW Ker	Weiche Keratokonusslinse inzentrisch		8,00-9,20	0,1	sph -20,00 bis +10,00 cy -0,50 bis -7,00	0,25	14,00 bis 15,00	0,1	IMMA/VP 59%, IMMA/VP 67% BEINZ-G 3X, BEINZ-G 5X	Jahreslinse, Parameter außerhalb des Standardbereichs lieferbar

Adressen

Firmenname	Str.	PLZ/Ort	Tel.	E-mail	Homepage
TECHNOLENS GmbH	Schleißheimer Str. 267	D-80809 München	089 32367000	info@technolens.de	www.technolens.de
TECHNOLENS SA	Chemin du Rionzi 59	CH-1052 Le Mont-sur-Lausanne	0041 021 6443844	info@technolens.ch	www.technolens.ch

