

Die Anpassung formstabiler Kontaktlinsen

Das Ophthalmometer ist für die tägliche Kontaktlinsenpraxis ein wichtiges Gerät. So lassen die an verschiedenen Orten der Cornea gemessenen Radien entscheidende Rückschlüsse auf die Topometrie und die damit erste zu wählende Anpaßlinse zu. Die richtige Interpretation von Fluoresceinbildern vermittelt im nächsten Schritt einen Eindruck über die gesamte Cornea. Die vielfältigen Möglichkeiten der Hornhauttopometrie (rotationssymmetrisch, asphärisch, sphärisch, torisch, oblong, prolong vernarbt) bedingen hieraus resultierende Kontaktlinsen-Geometrien.

Warum eigentlich formstabile Kontaktlinsen?

Die Vorteile formstabiler Kontaktlinsen liegen in der besseren Erfüllung der Hornhaut-Physiologie, nicht aber in einer höheren Spontanverträglichkeit oder geringeren Verlustgefahr der angepaßten Linsen. Sie sind andererseits in jedem Falle dauerverträglicher.

Hieraus resultiert, daß für ein ständiges Linsentragen formstabile Linsen, für ein gelegentliches Tragen weiche Linsen geeignet sind.

Eine weiche Kontaktlinse ist wesentlich größer und bedeckt die gesamte Hornhaut. Die Gesamtsauerstoffversorgung der Cornea entspricht allein der Sauerstoff-Hornhautdurchlässigkeit des Linsenmaterials. Eine zusätzliche O_2 -Versorgung findet nicht statt. Da nun der Durchmesser formstabiler Kontaktlinsen wesentlich kleiner ist als der weicher Linsen und fast nur die halbe Hornhautfläche bedeckt, ist nur die Gesamt-„ O_2 “-Versorgung bei gleichem Dk-Wert hierbei erheblich besser.

Sie setzt sich aus der O_2 -Versorgung über die nicht durch die Linse bedeckte Fläche, dem Tränen austausch um die Linse herum, sowie der Durchlässigkeit des Materials zusammen.

Es gibt also drei Wege der O_2 -Versorgung.

Bei der Betrachtung dieser beiden Bilder wird der Vergleich der Physiologie und der Kampf um die Höhe des Dk-Wertes zumindest beim Vergleich der Systeme „hart - weich“ ins rechte Licht gerückt.

Nicht zu unterschätzen ist für einen ungestörten Stoffwechsel jedoch auch die Notwendigkeit des Abtransportes der Katabolite, also der Stoffwechselprodukte. Auch hier liegen die Vorteile aufgrund des Tränen austausches eindeutig bei den formstabilen Kontaktlinsen.

Wenn die Physiologie der Hornhaut beim Tragen formstabiler Kontaktlinsen weniger beeinflußt wird als bei weichen Linsen, haben wir dies in Fällen eines ganztägigen Linsentragens auch zu berücksichtigen.

Formstabile Kontaktlinsen bedingen aber eine optimale Formgestaltung.

Bezüglich einer Minimierung des Fremdkörpergefühls ist eine bestmögliche Linsenanpassung das entscheidende Kriterium. Hierunter verstehen wir das Auswählen eines Linsentyps oder Systems und die Ermittlung einer Geometrie inklusive eines Nacharbeitens und einer Randmodifikation. Ziel einer jeden Kontaktlinsenversorgung ist ein zufriedenes Tragen der Linsen, wobei die mechanische und physiologische Beeinflussung der Cornea so gering wie möglich gehalten sein soll.

Folgende Möglichkeiten stehen für eine erfolgreiche Anpassung zur Verfügung:

Das Beratungsgespräch
Die Hornhaut-Topometrie
Die Fluoreszeinbeurteilung
Das Nacharbeiten.

Das Beratungsgespräch

Für das zufriedene Linsentragen ist das Beratungs- oder Empfehlungsgespräch von größter Bedeutung. Hier müssen individuelle Trägerwünsche in bezug auf die mögliche und notwendige Versorgungsform abgestimmt werden.

Setzen wir dem Träger rechts eine weiche und links eine perfekt sitzende formstabile Linse auf, wird er sich ohne weitere Informationen für die weiche Linse, unabhängig von der Höhe der Kosten entscheiden.

Da der Träger für die Beurteilung der Qualität der Anpassung nur das Sehen und den Tragekomfort zur Verfügung hat, ist es notwendig, ihn vorher darüber zu informieren, was auf ihn zukommt; wir müssen ihm das nötige Hintergrundwissen vermitteln. Im Interesse einer erfolgreichen Versorgung ist das Erzeugen einer ausreichenden Motivation von entscheidender Bedeutung. Der Klient muß erkennen, daß der Anpasser das Beste für seine Augen und nicht nur das Beste für sein Portemonnaie will.

Bildhafte Darlegungen wie z. B. der Vergleich mit dem Schuhtragen, wie „Schuhe, die drücken kann man nicht vergessen“, können ohne weiteres in ein Beratungsgespräch einfließen.

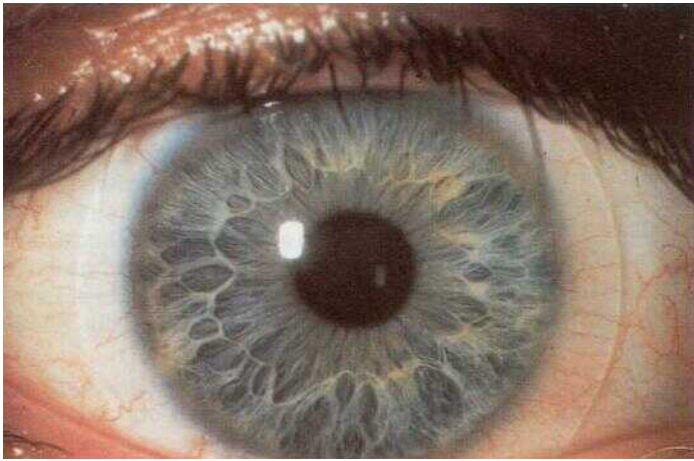
Auf die Kontaktlinsenversorgung bezogen bedeutet dies für den Praktiker, eine Linsenform herstellen zu lassen und, wenn nötig, auch zu modifizieren, welche es dem Träger nach einer angemessenen Eingewöhnungsphase wieder zuläßt, sich auf andere wichtige Dinge des täglichen Lebens zu konzentrieren. Ziel ist es also, die Linsenform zu finden, die den Linsenträger in die Lage versetzt, die Kontaktlinse zu vergessen.

Das Vermitteln von Hintergrundwissen ist also auch Anpassen!

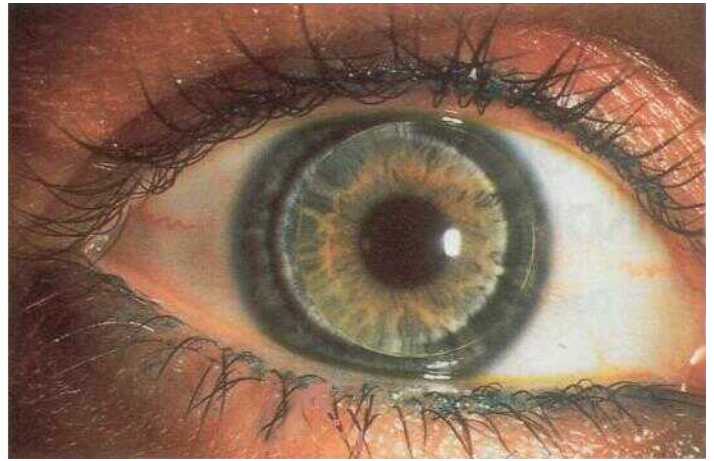
Die geometrische und optische Kontaktlinsenanpassung

An das intensive, den Klienten motivierende Beratungsgespräch schließt sich die geometrische und optische Kontaktlinsenanpassung an. Ziel derselben bezüglich der Minimierung jedweden Fremdkörperreizes ist es, eine Linsen-geometrie zu wählen, die bestmöglich auf die Hornhautform abgestimmt ist.

Hier muß den individuellen Geometrien der Hornhaut mit individuellen Geometrien der Kontaktlinse Rechnung getragen werden. Bezüglich der Bestimmung der Flächengestalt der Kontaktlinse ist



Weiche Kontaktlinse auf dem Auge



Formstabile Kontaktlinse auf dem Auge

das Ophthalmometer das traditionelle Meßgerät der Wahl. Wenn wir bedenken, daß ein Ophthalmometer bei der Messung der Zentralradien nur eine Hornhautfläche von ungefähr 10 mm² auswertet, eine formstabile Kontaktlinse jedoch eine Fläche von etwa 80 mm² aufweist, wird deutlich, wie wichtig die Kenntnis von der Geometrie der Hornhautperipherie ist. Die Hornhaut darf also nicht nur zentral, sondern sie muß auch peripher vermessen werden.

Die Hornhauttopometrie

Der Grundgedanke einer topometrischen Hornhaut-Vermessung ist es, eine möglichst genaue Vorstellung von ihrer Oberfläche zu erhalten. Das Ziel hierbei ist, einen Eindruck von der Gestalt und dem Flächenverlauf der Cornea zu erhalten. Alle Messungen können mit einem dem Praktiker zur Verfügung stehenden Ophthalmometer durchgeführt werden.

Dem Anpasser stehen grundsätzlich zwei Verfahren zur Verfügung:

1. Das Sagittalradienmeßverfahren (SRM)
2. Das Toptestverfahren (TTV).

Beide Verfahren beruhen darauf, nicht nur das Zentrum der Hornhaut, sondern noch vier weitere Punkte in der Peripherie zu vermessen. Diese sollen wichtige Hinweise auf den weiteren Verlauf der Cornea, aus Zentrum heraus, hin zur Peripherie, liefern.

Beim Schnitt durch eine natürlich gewachsene Hornhautfläche ergeben sich Kurvenverläufe, deren geometrische Beschreibung gesucht wird. Diese Profilkurven geben eine Vorstellung von der Abweichung der im Zentrum angenom-

menen Kreisform. Diese geometrische Beschreibung wird als Exzentrizität bezeichnet.

Die Exzentrizität gibt also die Abweichung von der Kreisform an.

Zur Kennzeichnung dieser Exzentrizität oder Abflachung sind Zahlenwerte notwendig.

Der Anpasser muß in der Lage sein, diese zu deuten und zu bewerten.

Hierzu sind einige Grundkenntnisse der Kegelschnitte notwendig, weil die Profilkurven der Cornea recht gut mit Hilfe der Kegelschnitte beschrieben werden können.

Für die Entstehung der geometrischen Figuren bei einem Schnitt durch einen Kegel sind

1. der Neigungswinkel und
2. der Schnittwinkel von Bedeutung.

Die numerische Exzentrizität (abgek.nE) ist hierbei: das Verhältnis vom Sinus des Schnittwinkels zum Sinus des Neigungswinkels $n.E. = \sin \alpha / \sin \beta$.

Wird ein Kegel parallel zur Basis durchgeschnitten, entsteht ein Kreis. Da der Kreis keine Abweichung von der Kreisform hat, ist seine Exzentrizität = 0.

Wird der Schnittwinkel genau so groß gewählt wie der Neigungswinkel, entsteht eine Parabel mit der Exzentrizität = 1 (der Sinus des Schnittwinkels ist gleich dem Sinus des Neigungswinkels; damit ist die Exzentrizität = 1).

Ist der Schnittwinkel kleiner als der Neigungswinkel (also $\alpha < \beta$) entsteht eine Ellipse mit einer numerischen Exzentrizität zwischen 0 und 1.

Ist der Schnittwinkel jedoch größer als der Neigungswinkel entsteht eine Hyperbel mit der numerischen Exzentrizität > 1 .

Die am Auge vorkommenden Profilkurven werden nun in Anlehnung an die Kegelschnitte als sphäroid/ellipsoid/paraboloid und hyperboloid bezeichnet und durch den Scheitelradius und die Exzentrizität beschrieben. Je höher die Exzentrizität ist, desto höher ist die Abflachung zur Peripherie. Die Profilkurven können nur hauptschnittsweise oder einzeln für nasal/temporal/superior und inferior bestimmt werden.

Bei jeder asphärischen beziehungsweise astigmatischen Hornhaut können in jedem peripheren Punkt zwei Extremwerte gemessen werden, der Tangentialradius und der Sagittalradius.

Während der Tangentialradius in Richtung des zu vermessenden Meridians liegt und der wirklich abgeflachte Zentralradius ist, läßt der 90° dazu liegende Sagittalradius nur mit Hilfe einer Berechnung Rückschlüsse auf die Abflachung des Meridians zu. Einen guten Eindruck von der Größe des Sagittalradius liefert eine Skizze von Schamberger:

Läßt man in einen asphärischen rotationssymmetrischen Körper eine Kugel fallen, so ist der Auflagering, also der Bereich in dem sich die beiden Körper berühren, gleich dem Sagittalradius des Körpers.

Da sich die Testmarkenbilder (TMB) eines zu vermessenden Radius in Richtung desselben befinden, wird demzufolge der Sagittalradius eines Punktes oberhalb des Hornhaut-Zentrums mit horizontalen TMB und der Tangentialradius mit vertikalen TMB gemessen.

Beim Sagittalradienmeßverfahren liegen demzufolge die beiden TMB etwa gleich weit vom Hornhaut-Zentrum entfernt. Bei der Messung des Tangentialradius hin-

gegen liegt ein TMB sehr weit außen. Entweder ist die Abbildungsqualität dann sehr schlecht oder diese überhaupt nicht mehr im Ophthalmometer zu sehen. Es muß daher weiter innen gemessen werden. Da die Vermessung der Peripherie möglichst weit vom Zentrum entfernt durchgeführt werden sollte, hat sich aus abbildungstechnischen und mathematischen Gründen die Messung in 30° als sinnvoll erwiesen.

Für die Praxis bedeutet dies, daß das Toptestverfahren zwar das mathematisch genauere, aber das Sagittalradienmeßverfahren wegen der besseren Abbildungsqualität der Testmarkenbilder für den Anpasser das derzeit praktikablere Verfahren ist.

Beide Verfahren lassen in bezug auf den Zentralradius Rückschlüsse auf die Abflachung eines Meridians zu. Der Sagittalradius wird also benötigt, um die numerische Exzentrizität zu berechnen.

Die Durchführung der Messung

- Das nicht zu vermessende Auge soll abgedeckt sein.
- Das Ophthalmometer sollte nachgezogen werden, damit sich die TMB in der Ophthalmometermitte befinden.
- Bei der Messung „superior“ soll das Oberlid so angehoben werden, so daß kein Druck auf den Bulbus erfolgt.
- Bei schiefen Achsen sollte auch in diesen Richtungen bzw. 90° dazu gemessen werden und nicht nur wie bei den meisten Autokeratometern in 0° und 90°.

Es kommt hierbei auch nicht darauf an, die Testmarkenbilder (TMB) im zu vermessenden peripheren Punkt hauptschnittsweise neu auszurichten, sondern dieselben trotz schlechter Abbildungsqualität nur in Koinzidenz zu bringen, also eine Schwerpunktmessung durchzuführen.

Zum besseren Verständnis betrachten wir als Beispiel einen Astigmatismus rectus mit den Zentralradien 8,0 auf 7,6 mm.

Wir lassen unseren Klienten zunächst geradeaus und anschließend 30° nach oben bzw. unten schauen.

So messen wir mit horizontalen TMB: den horizontalen Zentralradius: 8,00 mm den Sagittalradius inferior: 8,10 mm den Sagittalradius superior: 8,20 mm.

Nun drehen wir das Ophthalmometer um 90° und lassen wiederum geradeaus und anschließend nach nasal und temporal blicken.

So erhalten wir mit vertikalen TMB: den vertikalen Zentralradius: 7,60 mm den temporalen Sagittalradius: 7,80 mm den nasalen Sagittalradius 7,90 mm.

Nun könnte man vermuten, daß sich der flache Hauptschnitt mit dem Zentralradius 8,00 zur Peripherie hin versteilt, wenn peripher 7,80 mm und 7,90 mm gemessen wird. Dies ist aber nicht der Fall. Wir messen die Sagittalradien um den zentralen Hornhautastigmatismus verkehrt; weil die Hornhaut im Zentrum vertikal steiler gemessen wird als horizontal, wird in der Peripherie ebenfalls vertikal steiler gemessen als horizontal.

Das bedeutet, daß wir in unserem Beispiel die Sagittalradien des vertikalen Meridians ca. 4/10 zu flach und die Sagittalradien des horizontalen Meridians 4/10 zu steil vermessen haben.

Wir müssen nun im flachen horizontalen Meridian nasal und temporal die zentrale Radiendifferenz addieren, so daß der wirkliche nasale Sagittalradius von 8,30 (und nicht wie gemessen 7,90) deutlich wird. Temporal ist der wirkliche Sagittalradius 8,20 und nicht wie gemessen 7,80.

Nun wird im horizontalen Meridian mit dem Zentralradius 8,00 und den korrigierten Sagittalradien 8,30 und 8,20 die Abflachung mit den Exzentrizitäten 0,55 und 0,45 erst deutlich.

Wenn also die Profilkurven einzeln festgelegt werden sollen, muß der „wirkliche Sagittalradius“ zur Berechnung der numerischen Exzentrizität herangezogen werden.

Wichtig ist es noch zu wissen, daß man davon ausgeht, daß sich der zentral gemessene Astigmatismus größtmäßig bis in die Peripherie fortsetzt, und daß bei der Mitteilung der vier Meridiane und der Berechnung der Durchschnittsexzentrizität der Astigmatismus einfach deshalb vernachlässigt werden kann, weil der eine Meridian peripher zu flach und der andere peripher zu steil gemessen wird.

Nur bei der Berechnung der einzelnen Profilkurven muß dieser korrigiert werden, da sonst fehlinterpretiert wird. Der Computer berechnet uns aber in der Regel die wirklichen Sagittalradien und die dazugehörigen Einzel- und Durchschnittsexzentrizitäten.

Klassifizierung der Hornhaut-Geometrien

Die Mehrzahl aller Augen, die wir als Anpasser versorgen, weisen einen regulären Astigmatismus auf oder sind zentral annähernd rotationssymmetrisch.

Eine Visussteigerung dürfte nur auf eine zuvor unzureichend durchgeführte Brillenrefraktion zurückzuführen sein.

Solange es sich also um eine regulär gekrümmte Hornhaut handelt, hierzu können durchaus hohe Radiendifferenzen von bis zu 15/10 mm als ca. 8 Dioptrien Zylinder gehören, weisen diese in der Regel numerische Exzentrizitäten zwischen 0 und 0,7 auf. Die in diesen Fällen zur Anwendung kommenden Kontaktlinsen werden entsprechend auch rotationssymmetrisch oder torisch sein, und die numerischen Exzentrizitäten der Kontaktlinsen werden in etwa den Profilkurven des flacheren Meridians entsprechen.

Bei Hornhäutern mit kleinen numerischen Exzentrizitäten zwischen 0 und 0,3 werden dann in der Regel noch keine asphärischen, sondern dreikurvige Kontaktlinsen zur Anwendung kommen.

Bei Hornhäuten mit numerischen Exzentrizitäten zwischen 0,4 und 0,7 sind asphärische Kontaktlinsen mit Exzentrizitäten zwischen 0,4 und 0,7 das kontaktologische Mittel der Wahl.

Völlig anders sind hingegen die mannigfaltigsten Möglichkeiten beim etwas selteneren Astigmatismus irregularis. In solchen Fällen ist die Anpassung sicherlich komplizierter aber mit erheblichen Visussteigerungen verbunden. Ein Astigmatismus irregularis kann:

1. lokal begrenzt sein,
 2. die gesamte Cornea betreffen.
- Ursache hierfür können äußere Einflüsse sein.

Zu denken ist hier unter anderem an Narbenbildungen durch Verletzungen, Geschwüre, Infektionen und Viren; aber auch Stoffwechselstörungen, die sich von nur leicht unscharfen Testmarkenbildern bis hin zu einem Keratokonus 4. Grades mit anschließend notwendig werdendem Transplantat entwickeln, können hierfür verantwortlich sein.

Bei einem Astigmatismus irregularis können auf der Hornhaut fast alle erdenklichen Radiendifferenzen gemessen werden. Hieraus resultieren häufig meridionalweise sehr unterschiedliche numerische Exzentrizitäten zwischen -2 und +2. Teilweise sind auch beide Extremwerte auf derselben Hornhaut

und sogar in einem Meridian vorhanden. Dennoch kann es notwendig sein, gerade bei diesen Augen, abweichend von den vorgenommenen Messungen, Kontaktlinsengeometrien mit völlig anderen Kurvenverläufen anpassen zu müssen. Hierbei soll das Minuszeichen auf eine Versteilung hinweisen. Negative Exzentrizitäten gibt es mathematisch nicht.

Die Auswertung der Topometrie liefert einen ersten Überblick über die Hornhautverhältnisse. Hierdurch wird für den Klienten der erste Kontakt mit einer formstabilen Kontaktlinse so angenehm wie möglich gestaltet. Die mittels Ophthalmometer ermittelten Daten münden nicht unmittelbar in eine hieraus durch den Hersteller gefertigte Kontaktlinse, sondern wir müssen uns mit Hilfe von Meßlinsen einen Überblick über die wirklichen, an der Cornea vorliegenden Verhältnisse verschaffen und dann entscheiden, welche Linsen-Geometrie den besten Kompromiß, bezogen auf alle Meridiane und gegebenenfalls auch Hornhaut-Deformationen, liefert.

Diese erste Meßlinse belassen wir nun ungefähr 30 Minuten auf dem Auge, bestimmen ihre Stärke, um abschließend mittels Fluoreszein die endgültige Bestimmung der Formgestalt der Kontaktlinse vorzunehmen.

Die Fluoreszeinbeurteilung

Es ist selbstverständlich, daß keine Kontaktlinsen-Geometrie ohne Fluoreszeinbeurteilung festgelegt werden kann oder darf. „Keine Geo ohne Fluo“.

Die Position der Linse auf der Cornea, also Hochsitz/Tiefsitz/Horizontaldezentration oder die Beweglichkeit, geben in der Regel keinen Hinweis darüber, ob eine Kontaktlinsen-Geometrie falsch gewählt oder der Zentralradius zu flach oder zu steil ist.

Jede Sitzbeurteilung hat mit Fluoreszein zu erfolgen.

Eine klassische Fehlinterpretation beim Astigmatismus rectus ist zum Beispiel die Aussage: „Diese Linse sitzt zu tief, sie muß steiler gestaltet werden.“

Erst durch das Anfärben der Tränenflüssigkeit mittels Fluoreszein und die Beurteilung der Meßlinse kann der Praktiker entscheiden, welche Linsengeometrie für ein Auge das beste Sitzverhalten liefert. Die Anpassung der Kontaktlinsen-Rückfläche an die Hornhautform ist dann als optimal zu bezeichnen, wenn der beste Kompromiß zwischen beiden Flächen gefunden wurde.

Hierbei stellt sich nicht selten heraus, daß eine Mittelung der vier Halbmeridiane, also eine Hornhaut-Durchschnittsexzentrizität nicht zum besten Sitz führt. Die Computerauswertung wird um so eher zur Anwendung gelangen, je rotationssymmetrischer die Hornhaut ist. Im Falle eines vorliegenden Astigmatismus ist der flachere Meridian um so mehr zu gewichten, je höher der Astigmatismus ist.

Es ist aber auch möglich, daß sich zur Nachkontrolle das Fluobild trotz Unverträglichkeit der Linse nicht verbessern läßt. In diesen Fällen sollte zunächst nicht ihre Geometrie, sondern die Randgestaltung verändert werden. Meistens läßt sich die Situation hierdurch verbessern.

Auch das Nacharbeiten ist also ein wichtiger Bestandteil der Kontaktlinsenanpassung.

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich auf die geometrischen Flächenverläufe, wobei zur Anpassung formstabiler Kontaktlinsen auch die Optik gehört. Das Sehen mit formstabilen Linsen ist nicht grundsätzlich besser als mit Hydrogel-Kontaktlinsen. Bei der Abklärung der Optik sollte die fast alles entscheidende Frage untersucht werden, wie groß der Anteil des Hornhautastigmatismus am Gesamtastigmatismus ist, ob also ein Restzylinder zu erwarten ist, oder wie er gegebenenfalls am einfachsten korrigiert werden kann.

Typische Brillenrefraktionen und Kontaktlinsen-Optiken

Sphärische Refraktionen lassen immer die meisten Probleme erwarten, denn sehr häufig sind hier Hornhaut-Radiendifferenzen von 2/10 mm zentral zu messen. Hier sollte sofort an eine VPT-Linse gedacht beziehungsweise sollten schon geringe Hornhaut-Radiendifferenzen dazu ausgenutzt werden, die Stabilisation über einen Rücktorus der Kontaktlinse und nicht mit Hilfe eines Prismenballasts zu erreichen.

Der in solchen Fällen vorliegende etwa 1 dpt starke inverse Restzylinder kann hiermit wesentlich stabiler korrigiert werden; häufig ist ein sogenanntes „Schleiersehen“ keine unzureichende sphärische Korrektur oder schlechte Benetzung, sondern der viel zu selten korrigierte Restzylinder.

Bei der Brillen-Minuszylinderachse 180° wird der Astigmatismus meist von der Cornea verursacht. Durch das Aufset-

zen einer formstabilen Kontaktlinse wird dieser dann voll auskorrigiert. Minus-Zylinderachsen resultieren in der Regel von der Augenlinse. Die Hornhaut ist hierbei zentral leider häufig rotationssymmetrisch oder sie weist sogar einen leichten Astigmatismus rectus auf.

Hier ist dann bei vollem Visusanspruch eine VPT-Linse zwingend notwendig.

Bei einer Refraktion von 3 dpt Zylinder können wir als Anpasser den besten Eindruck hinterlassen.

Die Minusachse liegt meistens bei 180°. Befindet sich der gesamte Astigmatismus, also ca. 6/10 mm Radiendifferenz als rectus auf der Hornhaut, würde eine rotationssymmetrische Kontaktlinse die einfachste Korrektur sein.

Sollte das Sitzverhalten nur mit einer torischen Kontaktlinse akzeptabel sein, müßte diese bitorisch sein.

Rücktorische Kontaktlinsen scheiden wegen des durch derselben induzierten Zylinder aus.

Weist die Hornhaut nur eine geringere Radiendifferenz, also ca. 4/10 mm auf, würde eine rotationssymmetrische Kontaktlinse wahrscheinlich ein besseres Sitzverhalten zeigen, jedoch wäre das Auge um 1 dpt Zylinder unterkorrigiert. Eine rücktorische Kontaktlinse mit ebenfalls ungefähr 4/10 mm Radiendifferenz wäre wegen der gleichen Achslage von Hornhaut und Augenlinsenastigmatismus in diesem Fall wegen des induzierten Zylinders vollkorrigierend.

Schluß

Ein exaktes geometrisch optisches Wissen bezüglich des Verhältnisses von Hornhautradiendifferenzen zu Hornhautastigmatismus, Kontaktlinse und Tränen ist die Voraussetzung für eine optisch zufriedenstellende Kontaktlinsenversorgung. Hornhauttopometrie und Fluoreszeinbetrachtung ermöglichen bei der Anpassung formstabiler Kontaktlinsen die für ein langjähriges problemloses Linsentragen notwendige Formgestaltung.

Anschrift des Verfassers:

Karsten Bronk - www.bronk-berlin.de

Fachdozent an der SFOF Berlin

Contactlinseninstitut Bronk

Kaiserdamm 16

14057 Berlin