

# Der Optonia-Weg zur ersten stabilen Messlinse.

Von Rainer Billert, Dipl. Ing. (FH) AO c/o Optonia



## Einleitung

Viele Anpasser scheuen immer noch die Anpassung stabiler Linsen, dabei sind die optischen Vorteile unbestritten und der Erfolg beim Kunden planbar. Standardisierte weiche Linsen sind heutzutage sehr verbreitet und bilden einen wichtigen Teil der kontaktoptischen Versorgung. Genauso wichtig ist aber die Anpassung individueller formstabiler Linsen, die speziell für den Linsenträger angepasst und gefertigt werden können. Hier steckt noch jede Menge Potenzial für den Augenoptiker beim Kunden Kompetenz zu zeigen.

Bekanntlich führen viele Wege zum Erfolg und das macht manchem Anpasser die Auswahl schwer. Im Folgenden wird gezeigt, wie formstabile Messlinsen auf der Grundlage von Messdaten sinnvoll und praxisnah an der Fachschule Optonia ausgewählt werden. Der Schwerpunkt dabei liegt auf der Rückflächengeometriewahl.

## Optische Vorteile stabiler Linsen gegenüber Weichlinsen

Der entscheidende Vorteil ist, dass der Hornhautastigmatismus mit Hilfe der Tränenflüssigkeit unter einer stabilen Linse auf 10,6% Restastigmatismus, also fast vollständig kompensiert wird. In der Praxis bedeutet dies, dass in den meisten Fällen nur eine sphärische Korrektur notwendig ist. Ein zu korrigierender Restastigmatismus in der Größe des inneren Astigmatismus ( $RA \approx IA$ ) fällt naturgemäß gering aus, so dass optische Probleme hoher Zylinderstärken bei stabilen Linsen nicht auftreten werden.

Ein weiterer Vorteil ist, dass stabile Linsen nicht wie Weichlinsen mögliche irreguläre Formen der Hornhaut durch Anschmiegen übernehmen. Sie ermöglichen durch den Tränenfilm auf der idealen rotationssymmetrischen Frontfläche eine saubere Lichtbrechung und dadurch eine optimale Sehschärfe.

## Messungen

Voraussetzung für passgenaue Linsen sind grundlegende Messungen mit dem Messokular der Spaltlampe und dem Ophthalmometer. Besonders eignet sich ein Videokeratograph, da dieser die Exzentrizität (Abflachung) der Hornhaut für die weitere Rückflächenwahl übersichtlich anzeigt. Folgende Messwerte sind die Basis für das Regelwerk der Optonia:

- Lidspaltenhöhe
- Vertikaler Hornhautdurchmesser
- Pupillendurchmesser bei auffällig großer Pupille
- Zentralradien der Hornhaut
- Sagittale (periphere) Hornhautradien im Messwinkel  $30^\circ$  (alternativ meridionale Peripheradien)

## Exzentrizitätsberechnungen

Vorausgehend wird die mittlere Exzentrizität zur Geometriewahl und die Exzentrizität im flachen Hornhautmeridian für die Anpassmethode Gleichlauf berechnet.

$$E(HH) = 2 \times \sqrt{1 - \left(\frac{rc(\text{gemittelt})}{rs(\text{gemittelt})}\right)^2}$$

mittlere Hornhaut-Exzentrizität

$$E(HH\text{flach}) = 2 \times \sqrt{1 - \left(\frac{rc(\text{flach})}{rs(\text{flach})}\right)^2}$$

Exzentrizität im flachen Hornhautmeridian

(Bild 1)

$rc(\text{gemittelt})$  =gemittelte Zentralradien der Hornhaut  
 $rs(\text{gemittelt})$  =gemittelte Sagittalradien der Hornhaut  
 $rc(\text{flach})$  =flacher Zentralradius der Hornhaut  
 $rs(\text{flach})$  =korrigierte Sagittalradien des flachen Hornhautmeridians  
Beispiel:  $(R_s(\text{nas})+R_s(\text{tem}))/2+ \Delta r_c$   
(wenn der flache Meridian horizontal liegt)

## Rotationssymmetrische Geometriewahl

Es wird in sphärische und asphärische Rückflächen unterschieden. Sphärische Geometrien sind mit einer geringen randständigen Abflachung ausgestattet und kommen sinnvoll zum Einsatz, wenn die Hornhaut gering abflacht ( $E_{(HH)} \leq 0,3$ ). Asphärische Rückflächen flachen früher zunehmend ab und sind für mittlere bis starke Hornhautabflachungen optimal ( $E_{(HH)} > 0,3$ ).

Sphärische Rückfläche (z.B. dreikurvig) wenn  $E_{(HH)} \leq 0,3$   
Asphärische Rückfläche (z.B. elliptisch) wenn  $E_{(HH)} > 0,3$   
 **$E_{(KL)} \geq E_{(HH)}$**  ( $E_{(KL)}$  aufrunden auf nächste 0,1 Stufe)

(Bild 2)

Beispiel: Beträgt die  $E_{(HH)}=0,43$ , dann wird auf  $E_{(KL)}=0,5$  aufgerundet.

Praxistipp: Wenn die Messung der Hornhaut eine Exzentrizität größer als 0,6 ergibt, sollte praxisnah mit einer Linsenexzentrizität von 0,6 begonnen werden. Stärkere Asphären erzeugen ungewollte Unschärfe im peripheren Bereich. Häufig ist die hohe mittlere Exzentrizität der Hornhaut durch einen einzelnen, sehr flach gemessenen Sagittalradius verursacht, der in der Berechnung zu viel Einfluss gewinnt, und deshalb vorerst nicht berücksichtigt werden sollte. Im Übrigen sind Messlinsen oder Leihlinsen meist nicht höher als 0,6 zu beziehen.

## Torische Rückflächengeometriewahl

Ob eine sphärische oder asphärische Rückfläche bei torischen Linsen zum Einsatz kommt, wird mit den gleichen Regeln wie für die rotationssymmetrischen Rückflächen entschieden.

Die Entscheidung für eine rotationssymmetrische oder torische Rückfläche fällt vorerst mit der Beurteilung der zentralen Hornhautradiendifferenz ( $\Delta r_c = r_{c(\text{flach})} - r_{c(\text{steil})}$ )

Rotationssymmetrisch	wenn $\Delta r_c \leq 0,5\text{mm}$
Randtorisch	wenn $\Delta r_c = 0,3 \dots 0,6\text{mm}$
Rücktorisch	wenn $\Delta r_c \geq 0,4\text{mm}$

(Bild 3)

**Praxistipp:** Die endgültige Entscheidung ob rotationssymmetrisch oder rücktorisch, sollte mit der Anpassung einer rotationssymmetrischen Linse parallel zum flachen Meridian der Hornhaut entschieden werden. Zeigt sich starkes Kippeln und sichtbare Luftblasen im Bereich des steilen Hornhautmeridians unter der Linse, dann ist eine rücktorische Anpassung notwendig. Ansonsten würde eine steilere Linse ausreichen.

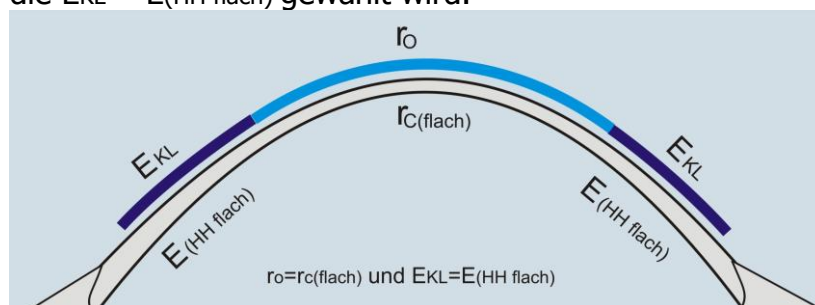
## Basiskurvenberechnung - Anpassart

Bevor die Basiskurve  $r_o$  berechnet wird, sollte die anzustrebende Anpassart bedacht werden. Je nach Torizität der Hornhaut empfiehlt sich eine tendenziell flache, Gleichlauf oder steile Anpassung.

Normal torische Hornhaut ( $\Delta r_c = 0,1 \dots 0,3\text{mm}$ )	→ Gleichlauf
Gering torische Hornhaut ( $\Delta r_c < 0,1\text{mm}$ )	→ tendenziell flach
Stark torische Hornhaut ( $\Delta r_c > 0,3\text{mm}$ )	→ steil

(Bild 4)

Gleichlauf bedeutet, dass im flachen Hornhautmeridian die Basiskurve  $r_o = r_{c(\text{flach})}$  und die  $E_{KL} = E_{(\text{HH flach})}$  gewählt wird.



(Bild 5)

Da die Linsenexzentrizität selten passend zur Hornhaut vorliegt, muss bei leichter Abweichung der  $E_{KL}$  die Basiskurve etwas versteilt oder seltener in Richtung flach berechnet werden. In der folgenden Hausregel der Optonia wird diese Basiskurvenänderung praxisnah errechnet.

## Basiskurvenberechnung - Gleichlaufprinzip

$$r_o = r_{c(\text{flach})} - (E_{(KL)} - E_{(\text{HH flach})}) * 0,7$$

(Bild 6)

Bei gering torischen Hornhäuten wird für eine bessere Unterspülung zusätzlich 0,05mm auf die Basiskurve  $r_0$  addiert. Bei stark torischen Hornhäuten wird zur Stabilisierung des Linsensitzes 0,05 bis 0,1mm subtrahiert.

Praxistipp: Trotz aller Berechnungen, sollte die Basiskurve der ersten Messlinse nicht weiter als 0,15mm unterschiedlich zum flachen Zentralradius der Hornhaut gewählt sein. Dies schützt die zentrale Hornhaut vor frühzeitiger Deformation.

Wenn der anschließende Fluo-Test eine weitere Versteilung notwendig erscheinen lässt, dann sollte dies mit der Reduzierung der Linsenexzentrizität erzeugt werden.

## Durchmesserwahl

Viele Hersteller bieten individuelle Durchmesser in 0,1 mm gestuft an, so dass die Idealgröße für optimalen Linsensitz und Tragegefühl angestrebt werden kann. Die Größe sollte hauptsächlich abhängig von der Lidspaltenhöhe (LSH) und des vertikalen Hornhautdurchmessers ( $HH\emptyset_{\text{(vertikal)}}$ ) gewählt werden.

Normale LSH (9...11 mm)	→ $KL\emptyset = HH\emptyset_{\text{(vertikal)}} - 1,5\text{mm}$
Kleiner LSH (< 9 mm)	→ $KL\emptyset = HH\emptyset_{\text{(vertikal)}} - 2,0\text{mm}$
Großer LSH (> 11 mm)	→ $KL\emptyset = HH\emptyset_{\text{(vertikal)}} - 1,0\text{mm}$

(Bild 7)

Die Subtrahenden (1,0 bis 2,0) sind gleichzeitig das Maß für die mögliche vertikale Linsenbeweglichkeit von der oberen bis unteren Limbusmitte.

## Schluss:

Zum Ende möchte ich noch ein paar Tipps mit auf den Weg geben. Aus Kundensicht ist der Erfolg einer formstabilen Anpassung besonders abhängig vom Tragegefühl der ersten formstabilen Messlinsen am Auge. Damit dies auch bestmöglich funktioniert, muss eine genaue Rückflächenbestimmung auf Grund zentraler und peripherer Hornhautdaten ausgeführt werden. Das Kundenauge als „Probierfläche“ für mehrere Messlinsen zu missbrauchen, ist nicht mehr zeitgemäß. Desweiteren ist es zum Gelingen notwendig, dass Linsen so gering invasiv wie möglich aufgesetzt werden. Ein übermäßiges Tränen muss verhindert werden.

Praxistipp:

Bevor das Oberlid losgelassen wird, sollte der Kunde dazu bewegt werden, das Auge zu entspannen. Der verringerte Lidruck auf die Linse führt zu weniger Fremdreiz, so dass die Tränenmenge sich schnell normalisiert. Schaut der Kunde anfänglich leicht nach unten, dann zeigt die Linse frühzeitig einen ruhigen Sitz und der Kunde spürt ein überraschend angenehmes „Linsengefühl“.

Letztendlich führt die erarbeitete Compliance beim Kunden zur Wertschätzung Ihrer Anpassfähigkeit und hoffentlich zu vielen neuen Kunden durch positive Empfehlungen.