



Autoren: Daddi Fadel, DOptom;
James Simpson, Optometrist

OBLATE SKLERALLINSE

Komplexe Sklerallinsenanpassung bei fortgeschrittenem Keratokonus – maßgeschneiderte Anpassungen mit der WAVE Lens Designer Software verbessern den Komfort und die Sehkraft erheblich

ANAMNESE

Eine 26-jährige Patientin aus Südasien mit beidseitigem Keratokonus stellte sich im April 2024 mit einer Vorgesicht von akutem Hornhautödem im rechten Auge (OD) vor. Sie berichtete, dass bei ihr vor etwa zehn Jahren in Indien ein Keratokonus diagnostiziert worden war und sie sich einer Crosslinking-Behandlung am linken Auge (OS) unterzogen hatte. Das rechte Auge wies eine große Hydrops-Läsion im unteren Bereich auf, und die OCT-Aufnah-

me der Hornhaut bestätigte einen Bruch der Descemet-Membran. Nach Angaben des Hornhautspezialisten sollte nach sechs Wochen die Anpassung einer Kontaktlinse am rechten Auge möglich sein.

Zu diesem Zeitpunkt wurde nur das linke Auge (OS) mit einer Sklerallinse versorgt (Abb. 1 und 2).

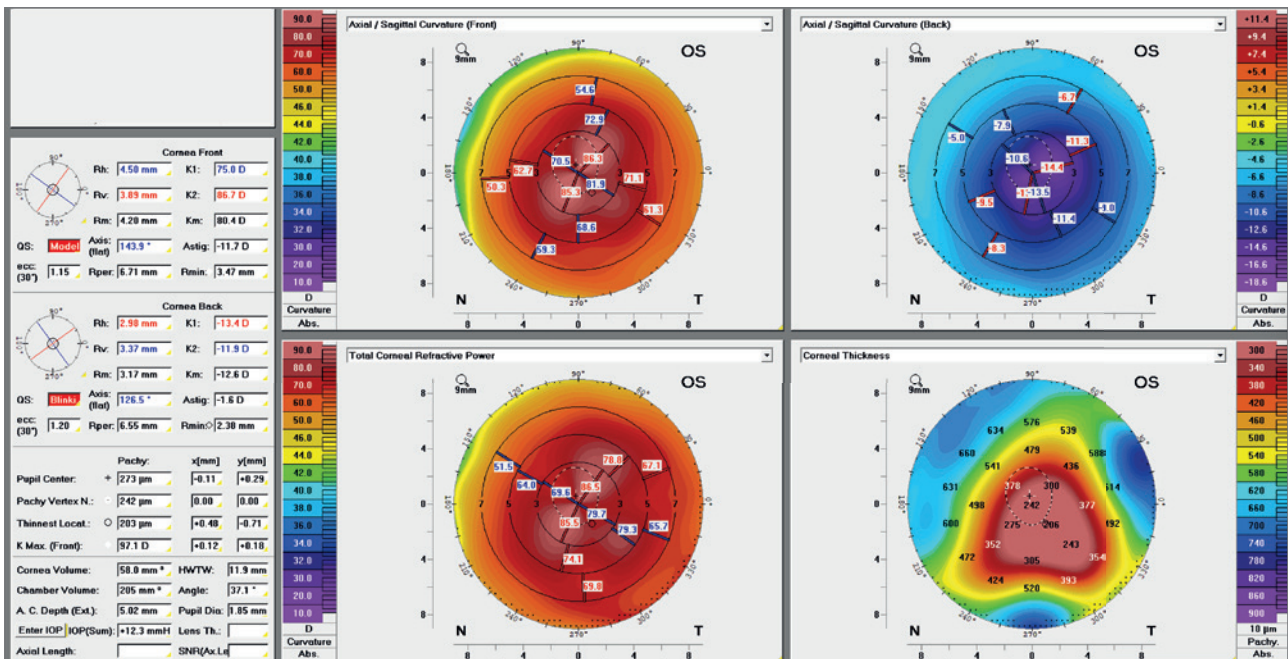


Abb. 1: Die Hornhauttomographie zeigte einen fortgeschrittenen Keratokonus mit sehr steilen Keratometriewerten (K). Der steile K-Wert betrug 3,89 mm (86,70 dpt), der flache K-Wert 4,50 mm (75,00 dpt) und der Astigmatismus -11,70 dpt. Die Hornhaut war mit einer minimalen Dicke von 208 µm außerordentlich dünn.

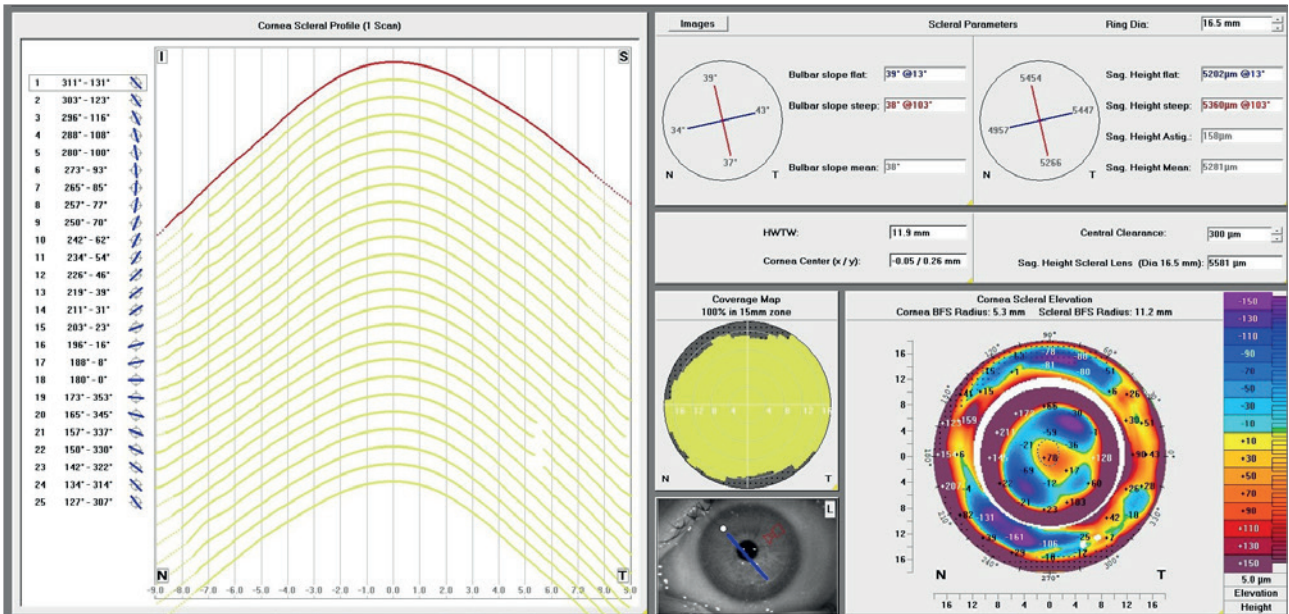


Abb. 2: Die Corneo-Sklerale Profilometrie deutete auf ein mutmaßlich unregelmäßiges Skleraprofil hin. Die mittlere sagittale Höhe bei einem Chord von 16,5 mm betrug 5281 µm. Unter Berücksichtigung eines zentralen Abstands von 300 µm berechnete die Software eine erforderliche sagittale Höhe der Sklerallinse von 5581 µm. Der horizontale Weiß-zu-Weiß-Abstand (HWTW) betrug 11,9 mm.

ERSTVORSTELLUNG UND SYMPTOME

Mit der aktuellen Sklerallinse ihres linken Auges (Abb. 3) berichtete die Patientin über erhebliche Beschwerden, die sie im Vergleich zu zuvor getragenen, bequemeren Kontaktlinsen mit 6/10 bewertete. Außerdem empfand sie ihre Sehqualität als schlecht und konnte die Sklerallinse nur 6 Stunden pro Tag tragen. Somit bestand die Aufgabe vorrangig darin, den **Komfort** und die **Sehqualität** der Patientin zu verbessern. Im ursprünglichen Design hatte die Sklerallinse einen Gesamtdurchmesser (OAD) von

16,50 mm (rosa markiert in Abb. 3) mit einer höchsten sagittalen Höhe im temporalen Bereich von 5877 µm (orangefarbener Pfeil in Abb. 3), was der Schätzung des Corneo-Skleral-Profiles (CSP) (5581 µm) recht genau entsprach (Abb. 2). Bei der Untersuchung zeigte die Sklerallinse sowohl horizontal als auch vertikal Limbuskontakt (grüne und rote Pfeile in Abb. 3). Die Linsenstärke betrug -19,62 dpt (blau markiert in Abb. 3). Es wurde eine Überrefraktion von +1,75 dpt festgestellt.

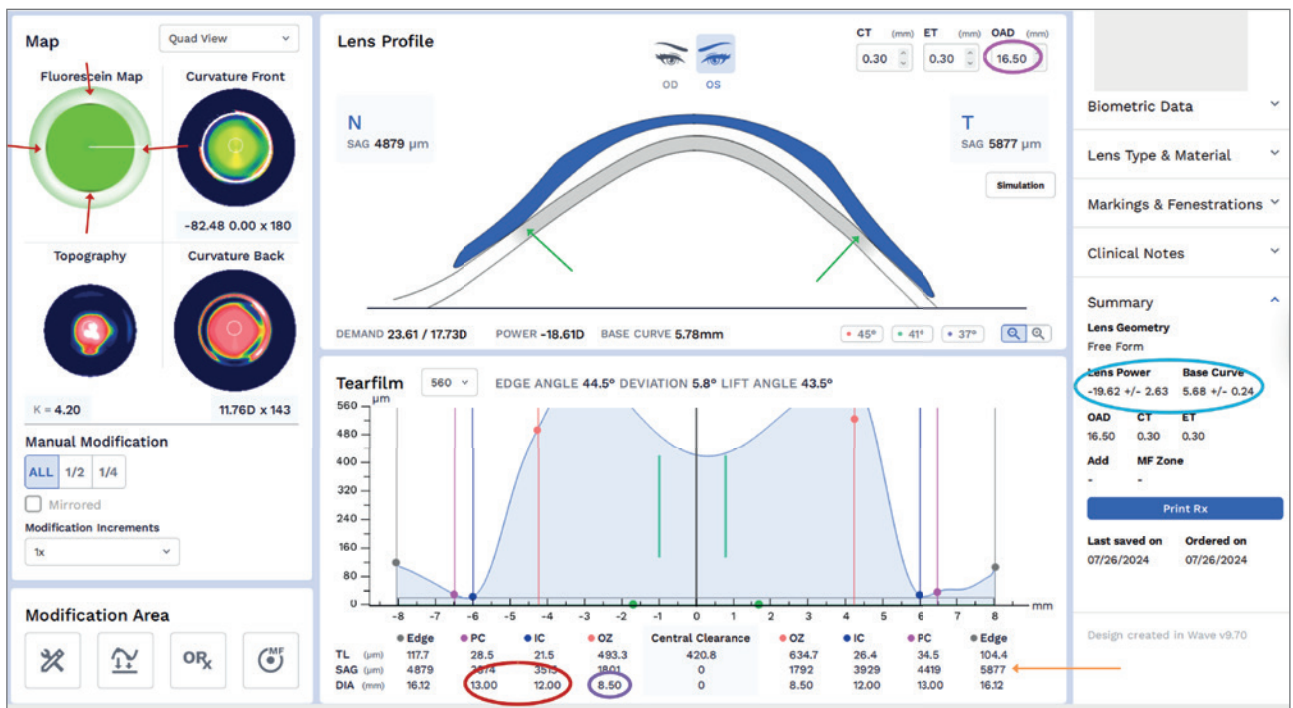


Abb. 3: Ursprüngliches Linsendesign. Bei der Analyse des Linsendesigns betrug die doppelte Limbusbreite nur 1,00 mm (rot), was darauf hindeutet, dass die Sklerallinse den Limbus beidseits nur um 0,5 mm überbrückte. Der Durchmesser der optischen Zone ist 8,50 mm (violett).

DESIGNOPTIMIERUNG UND ANPASSSTRATEGIE

Komfort

Um den Komfort und die Physiologie der Hornhaut zu verbessern, musste dafür gesorgt werden, dass die Sklerallinse sowohl die Hornhaut als auch den Limbus überbrückt. Daher wurde die Linsenwölbung vergrößert, was bei unverändertem Gesamtdurchmesser jedoch die Breite der Landezone verringert hätte. Angesichts der hohen sagittalen Höhe der Sklerallinse (5877 μm bei einem Chord von 16,50 mm) bestand bei einer schmaleren Landezone die Gefahr einer Kompression und Eindrückung der Bindehaut.

Um den Linsendruck besser zu verteilen und die außergewöhnlich hohe sagittale Höhe auszugleichen, wurde der Gesamtdurchmesser der Sklerallinse vergrößert. Im CSP wurde für 17,40 mm (der maximale Chord, der in diesem Scan verfügbar war) eine sagittale Höhe von 5944 μm prognostiziert (Abb. 4). Um eine angemessene Druckverteilung zu gewährleisten und Beschwerden zu minimieren, war eine größere Sklerallinse erforderlich. Daher wurde eine 18,00-mm-Sklerallinse entworfen (rosa markiert in Abb. 5).

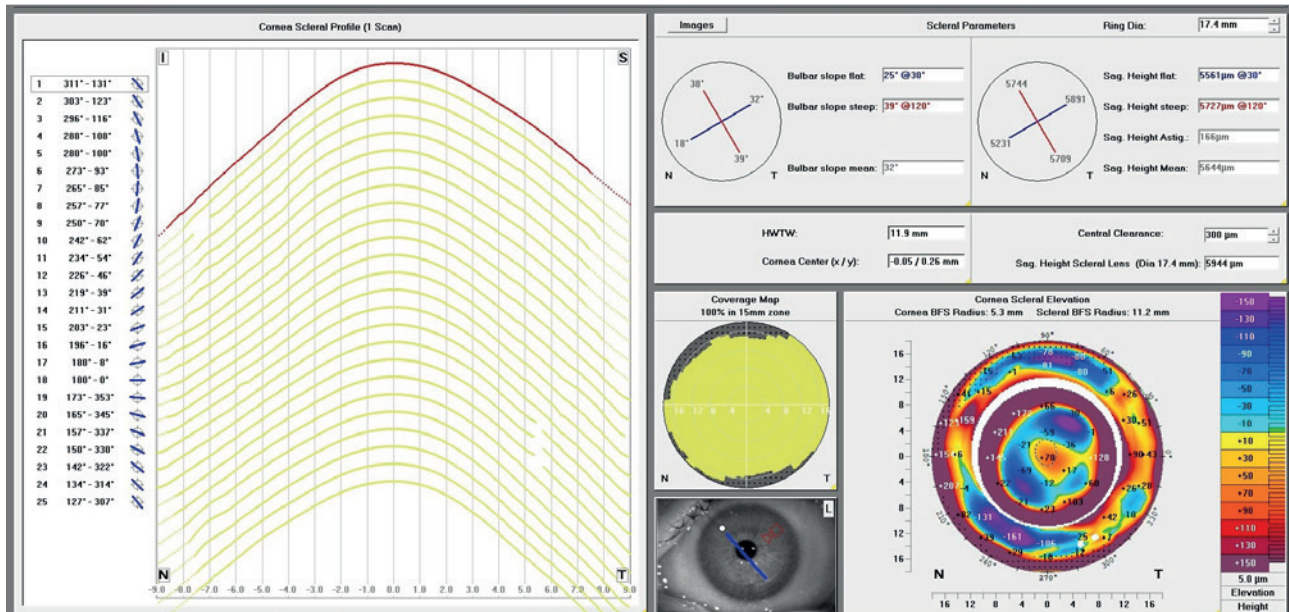


Abb. 4: Der Ringdurchmesser wurde auf den Maximalwert eingestellt, bei dem die Software noch Daten für diesen Scan liefern konnte. Bei 17,40 mm prognostizierte die Software eine sagittale Höhe der Sklerallinse von 5944 μm .

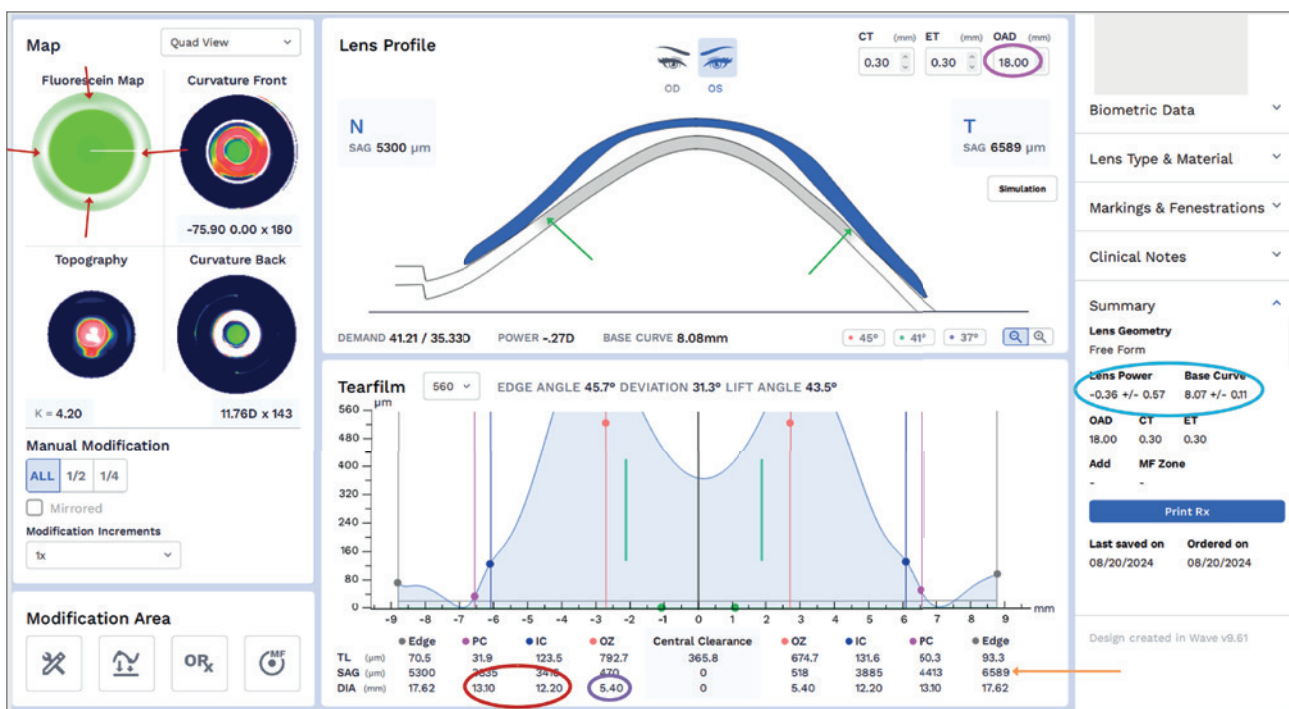


Abb. 5: Zweites Linsendesign. Die sagittale Höhe im temporalen Bereich beträgt 6589 μm (orangefarbener Pfeil). Die grünen und roten Pfeile zeigen, dass die Sklerallinse den Limbus überbrückt. Auf der Fluorescein-Karte sind keine schwarzen Bereiche mehr zu sehen (rote Pfeile).

Eine erneute Auswertung der Scans und des Linsen-
designs ergab, dass der horizontale Weiß-zu-Weiß-
Abstand (HWTW) 11,90 mm betrug. Bei der Überprüfung
stellte sich heraus, dass der vertikale Weiß-zu-Weiß-
Abstand (VWTW) kleiner war, da sich der weiße Ring
weit über die sichtbare Iris hinaus erstreckte (Abb. 6).
Der VWTW-Abstand wurde daher auf 11,10 mm korrigiert
(Abb. 7). Die Gestaltung einer Sklerallinse ausschließlich
auf der Grundlage des HWTW bei einer derart ovalen

Limbusform würde zu einem übermäßigen unteren Ab-
stand führen, was zu einer Dezentrierung der Sklerallinse,
Beschwerden und möglicherweise zu Komplikationen wie
einem Linsenprolaps oder Midday Fogging (Trübung nach
mehrständiger Tragezeit) führen würde. Tatsächlich hatte
die Patientin bei ihrer Erstvorstellung über Beschwerden
geklagt. Um der stark ovalen Limbusform Rechnung zu
tragen, wurden unter Berücksichtigung der HWTW- und
VWTW-Werte ovale Sklerallinsen entworfen (Abb. 8).



Abb. 6: Der weiße Ring stimmt mit dem horizontalen Weiß-zu-Weiß-Abstand (HWTW) von 11,90 mm gut überein, erstreckt sich jedoch im vertikalen Meridian weit über die sichtbare Iris hinaus.



Abb. 7: Der weiße Ring wurde angepasst, bis er auch mit dem vertikalen Weiß-zu-Weiß-Abstand Wert genau übereinstimmte. Daraus ergab sich ein Messwert von 11,10 mm.

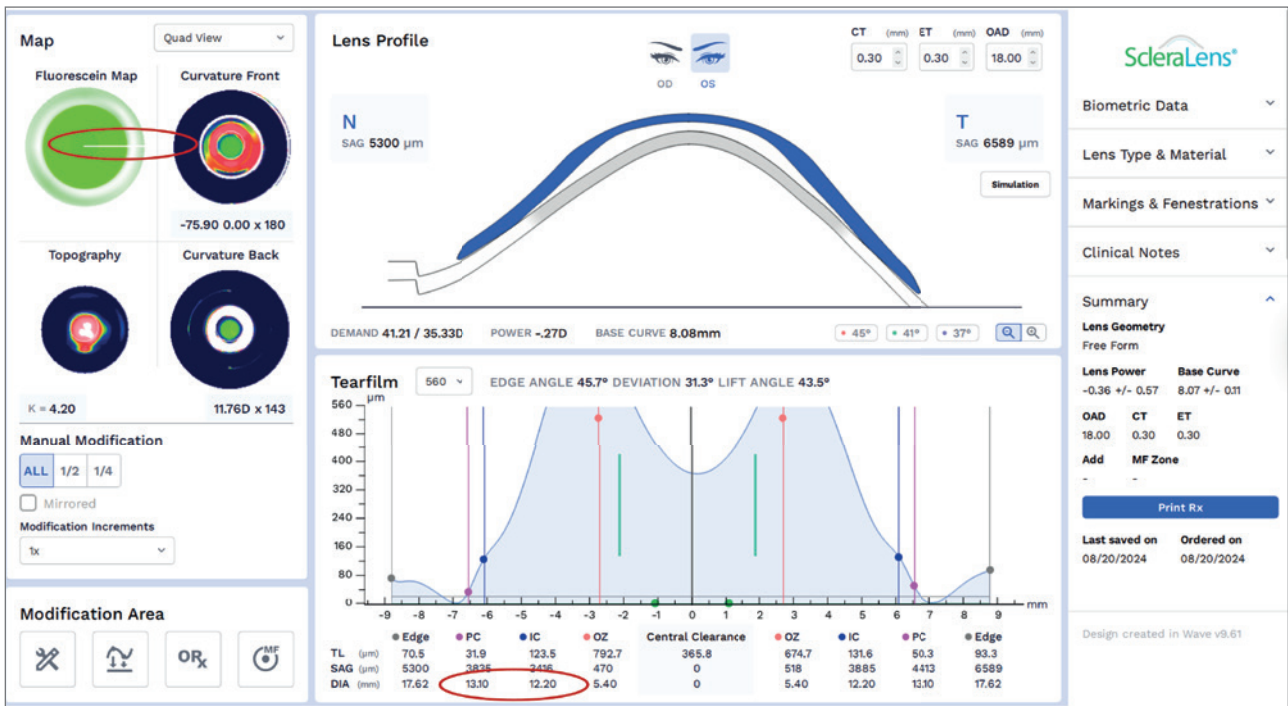


Abb. 8: Linsendesign mit ovaler Wölbung, basierend auf einem IC von 12,20 mm, beträgt der horizontale Wölbungsdurchmesser 13,10 mm.



Abb. 9: Linsendesign mit ovaler Wölbung, basierend auf einem kleineren IC von 11,40 mm, beträgt der vertikale Wölbungsdurchmesser 12,30 mm.

Sehqualität

Um die Sehprobleme zu beheben, musste die hohe Minusstärke der Sklerallinse (-19,62 dpt) reduziert werden. Dies wurde durch Abflachung der Basiskurve und Gestaltung einer oblaten Sklerallinse erreicht. Die Basiskurve wurde von 5,68 mm auf 8,07 mm abgeflacht, woraus sich schließlich eine Linsenstärke von -0,36 dpt ergab (Abb. 5). Diese Modifikation reduziert sowohl die sphärische Aberrationen als auch das Gewicht der Kontaktlinse. Dies wiederum verbessert die Zentrierung der Sklerallinse und verringert

die vertikale und horizontale Koma. Durch Abflachung der Basiskurve erhöhte sich jedoch der Abstand der Sklerallinse zur Hornhaut im parazentralen Bereich erheblich, was die Passform der Sklerallinse und die Physiologie der Hornhaut beeinträchtigen könnte. Um diesen übermäßigen Abstand zu verringern, wurde der Durchmesser der hinteren optischen Zone (BOZD) unter Berücksichtigung der mit der Pentacam® gemessenen skotopischen Pupillengröße der Patientin (2,47 mm) reduziert (Abb. 10).

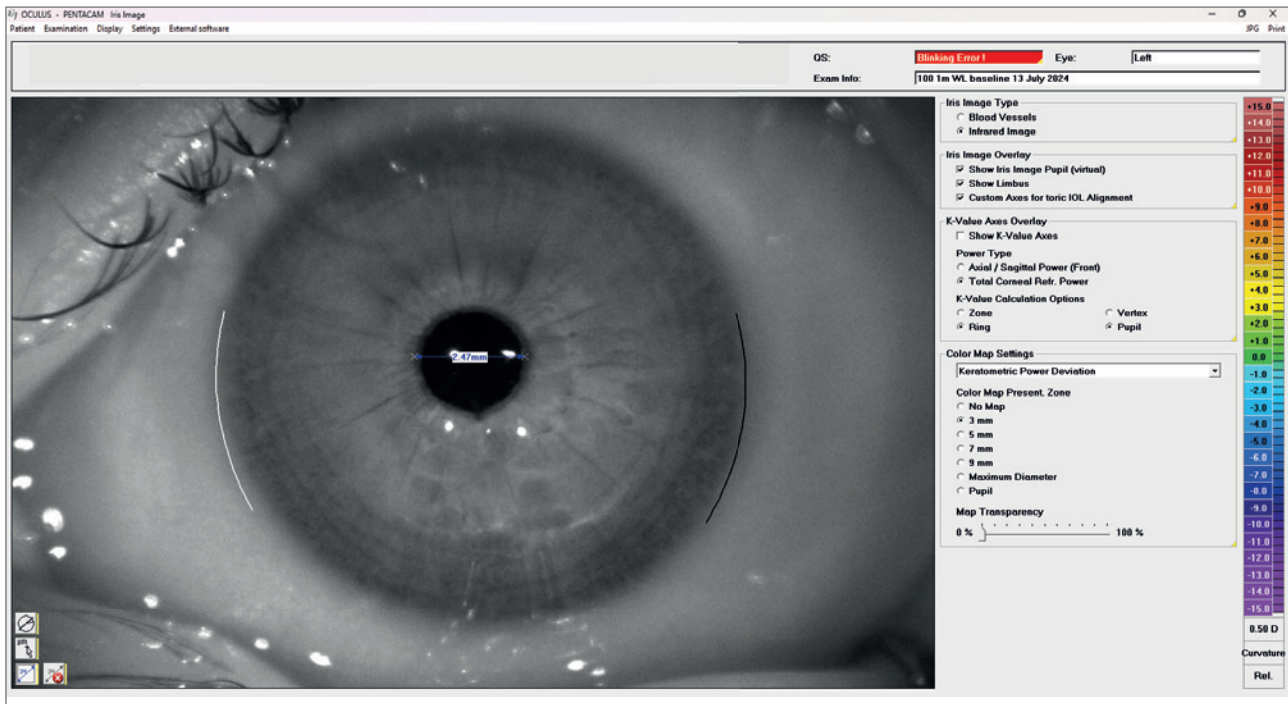


Abb. 10: Messung der Pupillengröße mit der Pentacam® (OCULUS Optikgeräte GmbH) unter Verwendung der Irisbildanzeige.

ERGEBNIS

Nach diesen Anpassungen berichtete die Patientin über eine deutliche Verbesserung sowohl des Tragekomforts als auch der Sehqualität. Sie zeigte sich mit dem verbesserten Linsendesign und dem Sehergebnis zufrieden.



WAVE CONTACT LENS SYSTEM®

Die ScleraLens ist eine Premium-Sklerallinse, die für einen hervorragenden Tragekomfort und eine optimale Sehqualität entwickelt wurde. Durch die Integration des OCULUS Pentacam® CSP und des Eaglet Eye Surface Profiler können präzise Skleraldaten genutzt werden, um ein exaktes Freiformdesign mit dem WAVE Contact Lens Designer zu erstellen.

www.wave-eye-care.de