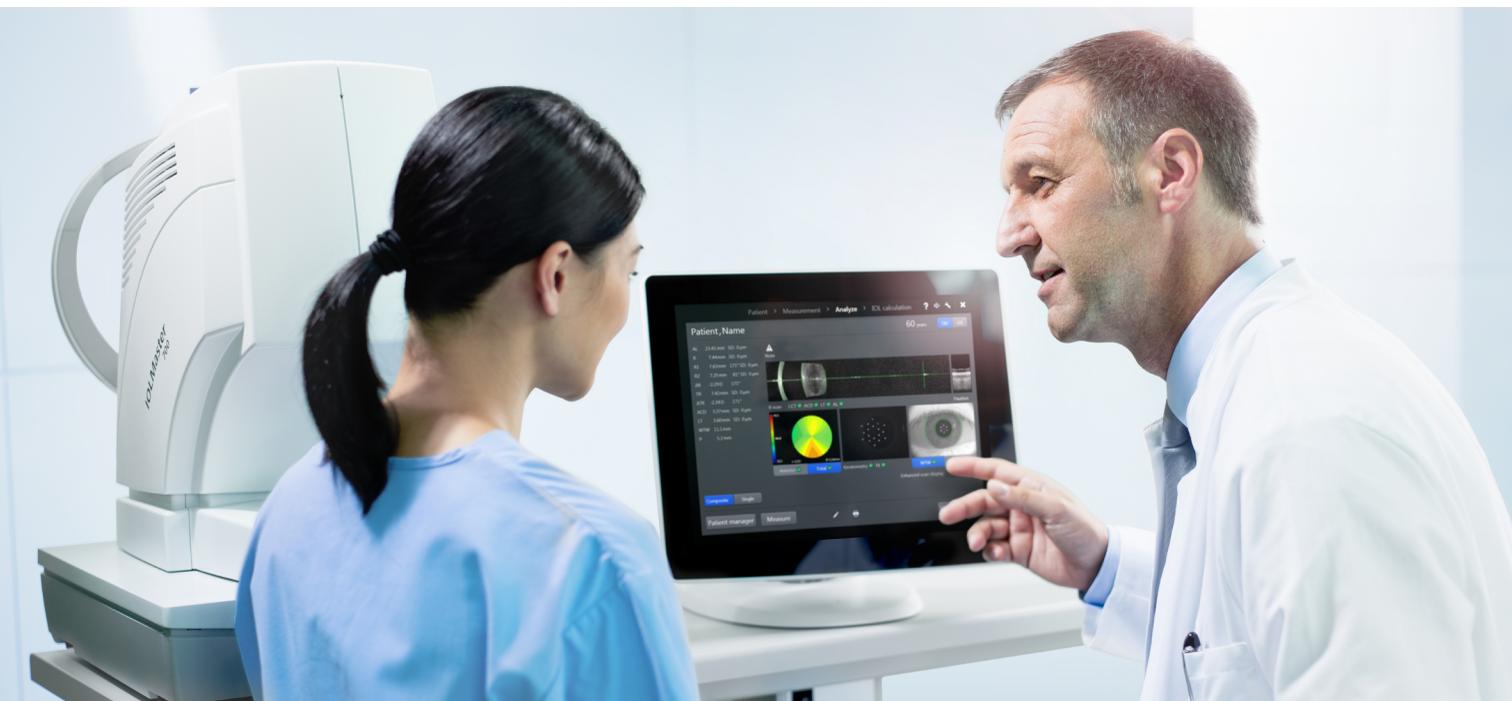


ZEISS IOLMaster 700

Total Keratometry



Seeing beyond

Messungen statt Annahmen

Total Keratometry kombiniert die Messung von Vorder- und Rückfläche der Hornhaut mit der kornealen Pachymetrie, sodass die individuellen Eigenschaften der Hornhaut in jedem Auge berücksichtigt werden können. Die TK®-Werte sind vergleichbar mit den K-Werten und können daher in standardmäßigen IOL-Brechkraftformeln mit bestehenden Konstanten für normale Augen herangezogen werden.

Graham Barrett hat außerdem drei neue Formeln zur Berechnung der IOL-Brechkraft entwickelt, die auf die Messungen der Hornhautrückfläche mit dem ZEISS IOLMaster 700 zurückgreifen:

- Barrett TK Universal II für nicht-torische IOL
- Barrett TK Toric für torische IOL
- Barrett True-K mit TK für Augen nach Augenlaserkorrektur

Wann soll TK verwendet werden?

Torische und nicht-torische IOL

Studien zeigen eine hohe Übereinstimmung zwischen konventioneller K und TK bei der Berechnung torischer und nicht-torischer IOL, mit Tendenz zu einer höheren Vorhersagegenauigkeit und besseren Refraktionsergebnissen mit TK (Fabian E, Wehner W 2019; Srivannaboon S, Chirapapaisan C 2019)

Augen nach refraktiver Operation

Die Anwendung der speziell für TK entworfenen Formel Barrett True-K übertrifft alle anderen nicht-historischen Formeln für Augen nach myoper LASIK-Chirurgie (Lawless et al. 2020; Yeo et al. 2020).

Die TK liefert Werte für die Gesamtbrechkraft der Hornhaut anhand von direkten Hornhautmessungen und kann somit Chirurgen einen signifikanten klinischen Vorteil bei der IOL-Berechnung nach einer refraktiven Laserkorrektur eröffnen.

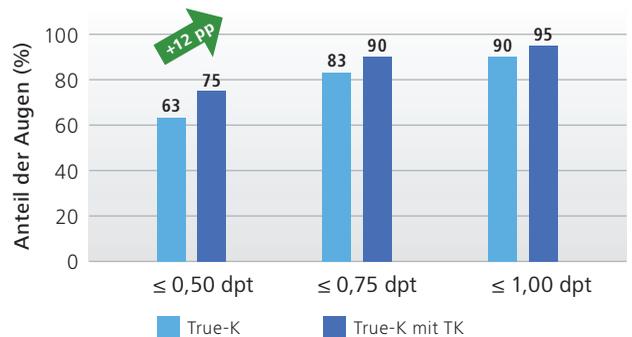


Abbildung 1: Bei myopen Augen nach LASIK hat Barrett True-K mit TK die Ergebnisvorhersage im Vergleich zur Barrett True-K-Formel mit klassischer K innerhalb von $\pm 0,5$ dpt um über 12 % optimiert ($p = 0,04$) (Quelle: Lawless et al. 2020)



„Die Barrett True-K-Formel mit TK hebt die IOL-Berechnung nach refraktiver Hornhautoperation auf ein neues Niveau.“

Graham Barrett, M.D.

Warum brauchen wir eine neue Keratometriemessung?

„Total Keratometry macht es möglich, refraktive Überraschungen auf ein Minimum zu reduzieren.“

Graham Barrett, M.D.

Klassische Keratometrie basiert auf der Messung der Hornhautvorderfläche. Als bekannte Einschränkung der klassischen Keratometrie wird die Hornhaurückfläche lediglich über einen Keratometer-Brechungsindex berücksichtigt. So nutzt beispielsweise das bekannte Gullstrand-Augenmodell ein festes Verhältnis von 0,883 zwischen Vorder- und Rückfläche der Hornhaut (anterior posterior corneal curvature ratio, APR). In der Keratometrie wird dieses feste Verhältnis durch Änderung des Hornhautbrechungsindex zum sogenannten Keratometer-Brechungsindex berücksichtigt (z. B. 1,3315, Olsen 1986).

In den letzten Jahren jedoch zeigten mehrere Studien, dass allein durch Messung der Hornhautvorderfläche die Größenordnung des posterioren Hornhautastigmatismus und die Achsausrichtung nicht adäquat vorhergesagt werden können (Tonn et al. 2014; Koch et al. 2012; LaHood et al. 2017).

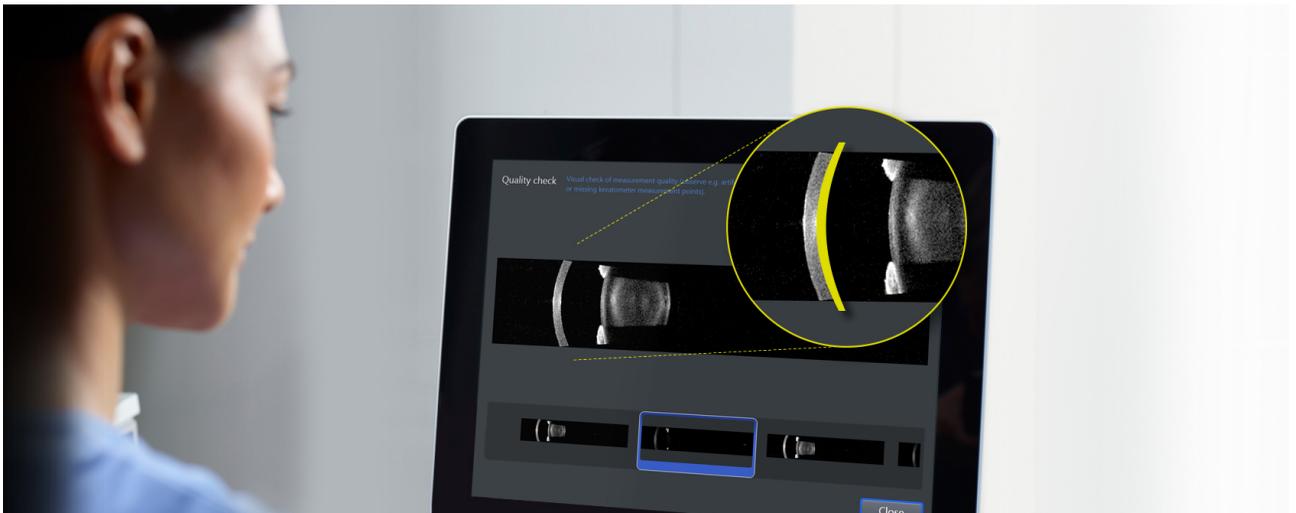
Auf Basis dieser Erkenntnisse entwickelten mehrere Forscher Nomogramme und mathematische Modelle, um den Astigmatismus der Hornhaurückfläche vorhersagen zu können und damit die Berechnung der torischen IOL-Brechkraft zu verbessern (Koch et al. 2013; Abulafia et al. 2016; Canovas et al. 2018). Eines der bekanntesten und genauesten Beispiele ist der Barrett Toric Calculator (Abulafia A et al. 2015). Diese Methoden basieren jedoch sämtlich auf theoretischen Annahmen des Astigmatismus der Hornhaurückfläche und können daher Ausnahmen und Unregelmäßigkeiten grundsätzlich nicht einbeziehen.

Angesichts dieser Ungenauigkeit früherer Annahmen war die Entwicklung eines Verfahrens erforderlich, mit dem die Hornhaurückfläche nicht geschätzt, sondern gemessen werden kann. Dieses Verfahren ist Total Keratometry (TK®).

Der Wandel in der Keratometrie

Die Hornhautkrümmung der Rückseite kann mithilfe des Werts der vorderen Hornhautkrümmung allein nicht ausreichend vorhergesagt werden. Eine wirksamere Methode ist erforderlich, um bessere Ergebnisse erzielen und Ausreißer reduzieren zu können.

Warum ist Total Keratometry anders?



Total Keratometry unterscheidet sich von den meisten etablierten Methoden zur Bewertung der Gesamtbrechkraft der Hornhaut, da bei dieser Methode die Hornhautdicke und die Hornhautkrümmung der Rückseite zusätzlich zur Krümmung der Hornhautvorderseite gemessen wird. Die bewährte und zuverlässige telezentrische 3-Zonen-Keratometrie des ZEISS IOLMaster 700 wird mit der patientierten SWEPT Source OCT Scan-Technologie über die gesamte Augenlänge kombiniert (Akman AI, Asena L, Güngör SG 2016; Srivannaboon S et al. 2015; Kunert KS et al. 2016). Auf diese Weise kann die rückseitige Krümmung für jedes Auge individuell betrachtet werden und muss nicht mehr über allgemeine Annahmen im Augenmodell errechnet werden. Dadurch werden auch Ausreißer in der IOL-Berechnung minimiert.

Total Keratometry wurde von den Optikingenieuren von ZEISS so entwickelt, dass das Gullstrand-Verhältnis in normalen Augen abgebildet wird. Es ist jedoch in der Lage, den Einfluss von posteriorem Astigmatismus in einzelnen Augen zu ermitteln, beispielsweise in Augen nach kornealer Laserkorrektur. Damit unterscheiden sich Total-Keratometry-Werte von den Gesamtbrechkraftwerten vieler anderer Geräte.

Als weiterer wichtiger Vorteil der Total Keratometry zählt, dass damit die klassischen IOL-Berechnungsformeln direkt integriert und vorhandene optimierte IOL-Konstanten wie IOLcon.org- und ULIB-Konstanten weiter benutzt werden können (Haigis W et al. 2014).

Savini et al (Savini et al 2020) beurteilten die Reproduzierbarkeit von Total Keratometry- und Standardkeratometrie-Messungen mit dem ZEISS IOLMaster 700. 69 bislang nicht operierte Augen und 51 Augen nach myopen refraktiver Laseroperation wurden prospektiv in die Studie aufgenommen und analysiert. Sie kamen zum Schluss, dass TK-Messungen eine hohe Reproduzierbarkeit bei nicht operierten Augen und bei Augen nach Excimerlaseroperation eröffnen.

Der Unterschied bei Total Keratometry

Total Keratometry kombiniert die korneale Pachymetrie mit der Messung von Vorder- und Rückfläche der Hornhaut, sodass die individuellen Eigenschaften der Hornhaut in jedem Auge berücksichtigt werden können.

Wie kann ich von Total Keratometry profitieren?

Mit Total Keratometry muss kein zweites Gerät mehr verwendet werden (LaHood et al. 2018), Software von Drittanbietern oder ein Online-Kalkulator zur Verwendung des HH-Rückflächenwertes für die IOL-Berechnung sind ebenfalls nicht mehr erforderlich. Kliniken und Praxen brauchen daher ihre Arbeitsabläufe für die Messung und Berechnung der IOL nicht zu verändern. Der IOLMaster 700 misst automatisch die Total Keratometry und integriert diese nach Wunsch in die aktuellen IOL-Berechnungen.

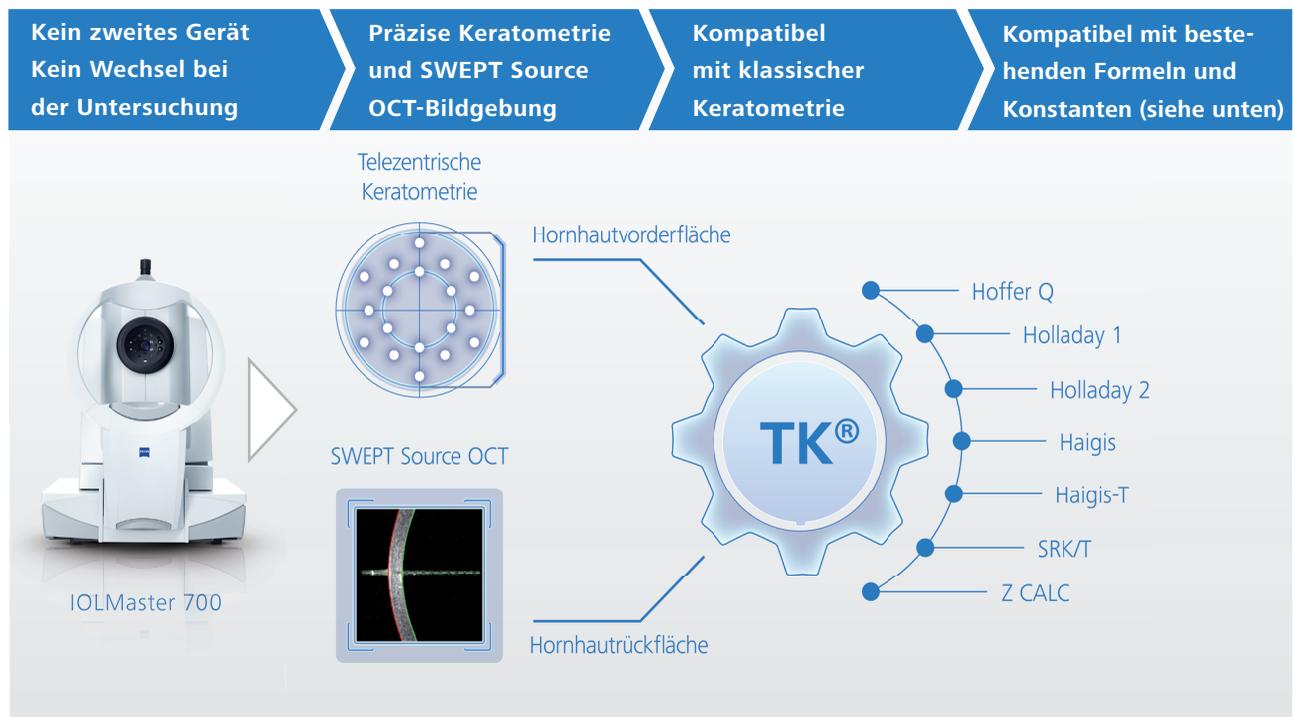


Abbildung 2: Übersicht über Total Keratometry

Absolute Flexibilität

Total Keratometry bietet eine hohe Flexibilität in der Klinik. Das Verfahren kann mit klassischen Formeln zur Berechnung der IOL-Brechkraft und bestehenden optimierten IOL-Konstanten verwendet werden. Außerdem müssen kein zweites Gerät, keine Software von Drittanbietern und kein Online-Kalkulator verwendet werden.

Barrett TK-Formeln

Der Barrett Toric Calculator verwendet ein einzigartiges Augenmodell zur Vorhersage der Hornhaurückfläche. Würden Total Keratometry und der Barrett Toric Calculator gleichzeitig benutzt werden, käme es zu einer Überkompensierung des Rückflächenastigmatismus.

Daher entwickelte Graham Barrett drei neue IOL-Berechnungsformeln: die Barrett TK Universal II für nicht-torische IOL, die Barrett True-K mit TK für Augen nach einer Augenlaserkorrektur und die Barrett TK Toric für torische IOL. Alle drei neuen Formeln nutzen die Rückflächenmessungen des ZEISS IOLMaster 700 anstelle des Augenmodells, das im Barrett Toric Calculator eingesetzt wird.

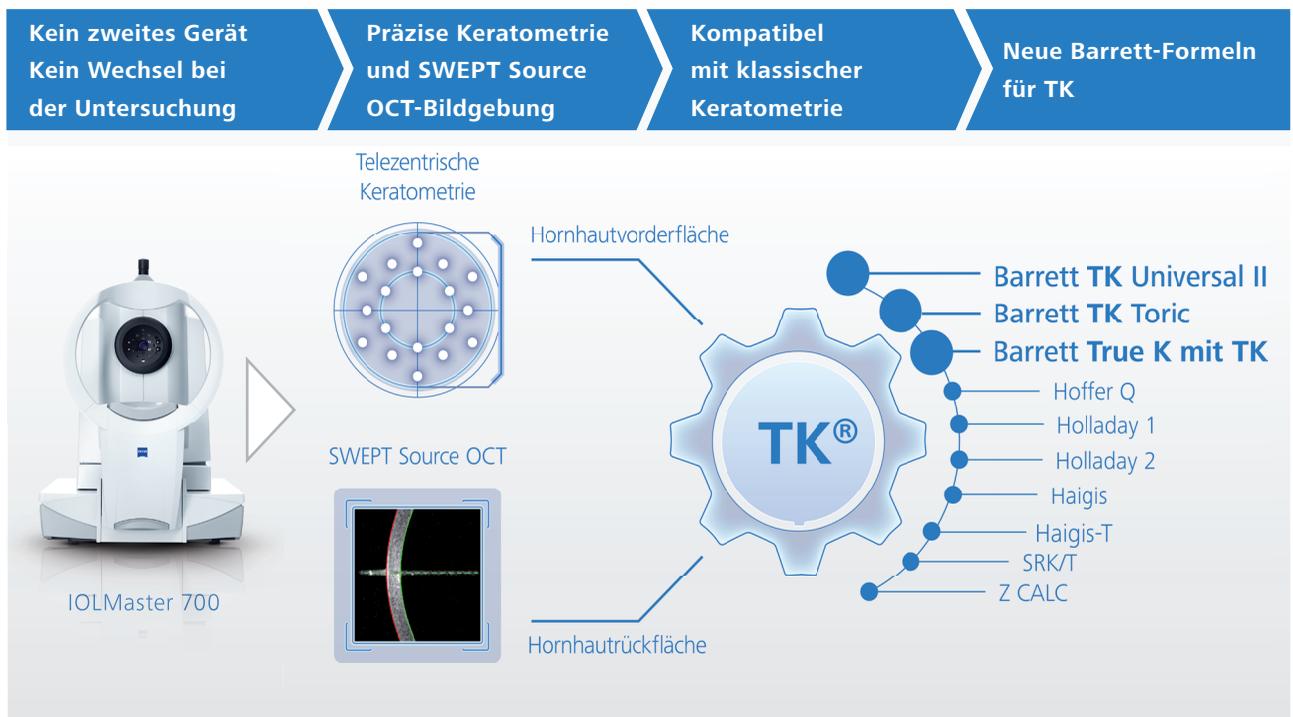


Abbildung 3: Barrett TK-Formeln – Überblick

Neue Barrett-Formeln

Zur weiteren Verbesserung seiner klassischen Formeln entwickelte Graham Barrett drei neue Formeln speziell für die Total Keratometry. Dabei werden die Messwerte der Vorder- und Rückflächenmessung des ZEISS IOLMaster 700 anstelle des Augenmodells in früheren Formeln verwendet.

Klinische Ergebnisse

Ergebnisse bei der Berechnung der torischen oder nicht-torischen IOL-Brechkraft

Wie bereits erwähnt, ist die TK vergleichbar mit den klassischen K-Werten, wenn Messungen in großen Patientenkohorten ohne auffallende Pathologien miteinander verglichen werden. Diese Vergleichbarkeit ist die Voraussetzung für die Kompatibilität der TK mit bestehenden Formeln und IOL-Konstanten. Es ist allerdings zu beachten, dass die TK-Werte vergleichbar mit K-Werten für normale Augen sind, jedoch bei Augen mit einem ungewöhnlichen Verhältnis der vorderseitigen und rückseitigen Hornhautkrümmung sowie bei Patienten mit einem ungewöhnlichen Astigmatismus der Rückfläche abweichen. Die klassischen Nomogramme für den Astigmatismus der Hornhaurückfläche können diese Ausreißer in solchen Fällen nicht erkennen, im Gegensatz zur TK.

Aus diesem Grund steht zu erwarten, dass TK und K mit Blick auf die mittleren Refraktionsergebnisse nach einer Kataraktoperation in normalen Augen insgesamt relativ ähnliche Leistungen erbringen. In den oben genannten ungewöhnlichen Fällen kann die TK dagegen die Ärzte unterstützen, Ausreißer oder refraktive Überraschungen zu umgehen.

Die aktuell veröffentlichten Studien bestätigen dieses Verhalten mit Blick auf Vorhersagefehler beim sphärischen Äquivalent und beim Zylinderwert.

Fabian und Wehner (Fabian E, Wehner W 2019) zeigten, dass die Anwendung von Total Keratometry-Eingabewerten für die Formeln Haigis-T und Barrett Universal II/Toric TK im Vergleich zur konventionellen Keratometrie eine merkliche Tendenz zur Verringerung der absoluten Vorhersagefehler (mittlere und mediane Absolutfehler) bewirkte. Sie kommen zum Schluss: *„Im Vergleich zur Standard-K ist durch die Anwendung von TK-Werten zusammen mit den beiden neu entwickelten Formeln eine höhere Vorhersagegenauigkeit zu erwarten. TK-Werte sind mit den Standardformeln zur Berechnung der IOL-Brechkraft und bestehenden optimierten IOL-Konstanten kompatibel.“* (Übersetzung aus dem Englischen)

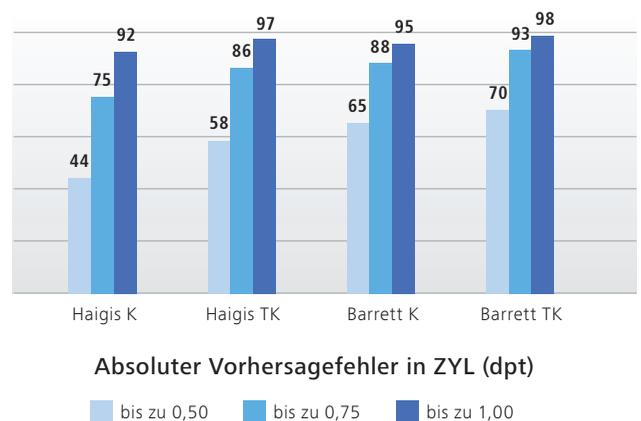
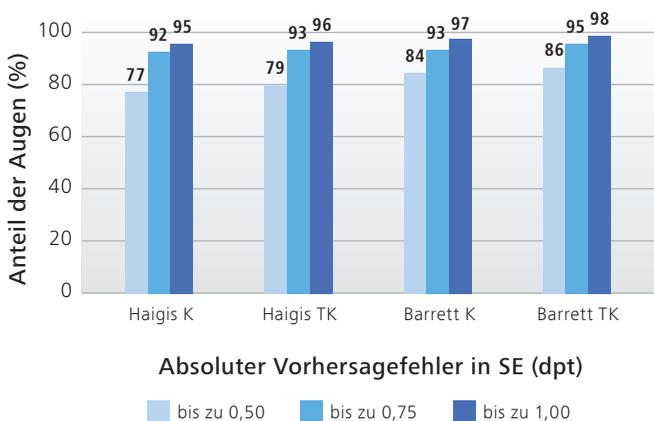


Abbildung 4: Kumulativer prozentualer Anteil der Augen innerhalb des angegebenen Bereichs des absoluten Vorhersagefehlers [APE] im sphärischen Äquivalent [SE] (Dioptrien [dpt]) für die verschiedenen Formeln. (Quelle: Fabian E, Wehner W 2019)

Abbildung 5: Kumulativer prozentualer Anteil der Augen innerhalb des angegebenen Bereichs des absoluten Vorhersagefehlers [APE] im Zylinder [ZYL] (Dioptrien [dpt]) für die verschiedenen Formeln. (Quelle: Fabian E, Wehner W 2019)

Srivannaboon und Chirapapaisa (Srivannaboon S, Chirapapaisan C 2019) kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Sie kommen zum Schluss: *„Die konventionelle K und die TK zeigte bei der Berechnung torischer und nicht-torischer IOL eine hohe Übereinstimmung mit Tendenz zu besseren Refraktionsergebnissen mit TK. Für K und TK kann die gleiche IOL-Konstante herangezogen werden.“* (Übersetzung aus dem Englischen)

Leistung der TK bei der Berechnung der IOL-Brechkraft nach Augenlaserkorrektur

Augen nach einer refraktiven kornealen Laserkorrektur sind das bekannteste Beispiel eines ungewöhnlichen Verhältnisses der vorderseitigen und rückseitigen Hornhautkrümmung, da die Rückfläche verändert wurde. Bei diesen Augen ist die TK von größtem Vorteil, da sie nicht auf Annahmen hinsichtlich der Rückfläche beruht, sondern einen Messwert der Gesamtbrechkraft der Hornhaut liefert, der die tatsächliche Krümmung der Hornhaurückfläche berücksichtigt.

Wang et al. (Wang et al. 2019) haben beispielsweise nachgewiesen, dass die TK in klassischen Formeln zur Berechnung der IOL-Brechkraft (z. B. in der Haigis-Formel) herangezogen werden kann und ähnliche Gesamtergebnisse liefert wie speziell entwickelte post-LVC-Formeln wie Barrett True-K ohne Berücksichtigung historischer Refraktionsdaten.

Sie kommen zum Schluss: *„Die Leistung von Haigis und TK bei der Refraktionsvorhersage war bei Augen nach refraktiver Hornhautoperation vergleichbar mit Haigis-L und Barrett True-K.“* (Übersetzung aus dem Englischen) (Wang et al. 2019)

Somit haben sie das oben genannte TK-Prinzip nachgewiesen. Tabelle 6 zeigt die Resultate speziell für myope Augen nach LASIK, wobei Haigis TK und Barrett True-K (mit K) ähnliche Ergebnisse für die mittleren Absolutfehler bei Patienten zeigten, die wegen einer Hyperopie oder Myopie behandelt wurden, sowie für Patienten nach RK.

Parameter	Haigis	Haigis-L	Barrett True-K	Haigis TK
Myopie LASIK/PRK				
MNE (dpt) \pm SD	+0,57 \pm 0,68	-0,42 \pm 0,61	-0,02 \pm 0,73	+0,19 \pm 0,59
Bereich (dpt)	-0,81, +2,87	-1,66, +0,76	-1,48, +3,04	-0,83, +1,78
MAE (MedAE) (dpt)	0,72 (0,65)	0,61 (0,53)	0,54 (0,37)	0,50 (0,44)
\pm 0,5 dpt (%)	35,8	45,3	52,8	58,5
\pm 1,0 dpt (%)	73,6	81,1	92,5	90,6
\pm 2,0 dpt (%)	98,1	100,0	98,1	100,0

Tabelle 6: Refraktionsvorhersagefehler anhand der Linsenkonstanten der User Group for Laser Interference Biometry und dem prozentualen Anteil der Augen in bestimmten Vorhersagefehlerbereichen. (Quelle: Wang et al. 2019)

Lawless et al. (Lawless et al. 2020) (**mit Graham Barrett**) haben in ihrem Artikel gezeigt, dass die Anwendung der speziell für TK entworfenen Formel Barrett True-K alle anderen nicht-historischen Formeln für Augen nach myoper LASIK-Chirurgie übertrifft. Sie bestätigen außerdem, dass Haigis mit TK ähnliche Ergebnisse wie Barrett True-K mit K und ohne historische Daten liefert.

Anhand der im Artikel beurteilten Formeln kommen sie zum Schluss: *„Barrett True-K (TK) zeigte sowohl bei ehemals myopen als auch bei ehemals hyperopen Patienten, die sich einer Kataraktoperation unterzogen haben, den niedrigsten Refraktionsvorhersagefehler (RPE) und die geringste Abweichung. Mit Barrett True-K (TK) war der prozentuale Anteil der Augen im Bereich von $\pm 0,50$ dpt, $\pm 0,75$ dpt und $\pm 1,00$ dpt des RPE am höchsten, im Vergleich zu anderen Formeln für ehemals myope Patienten.“* (Übersetzung aus dem Englischen)

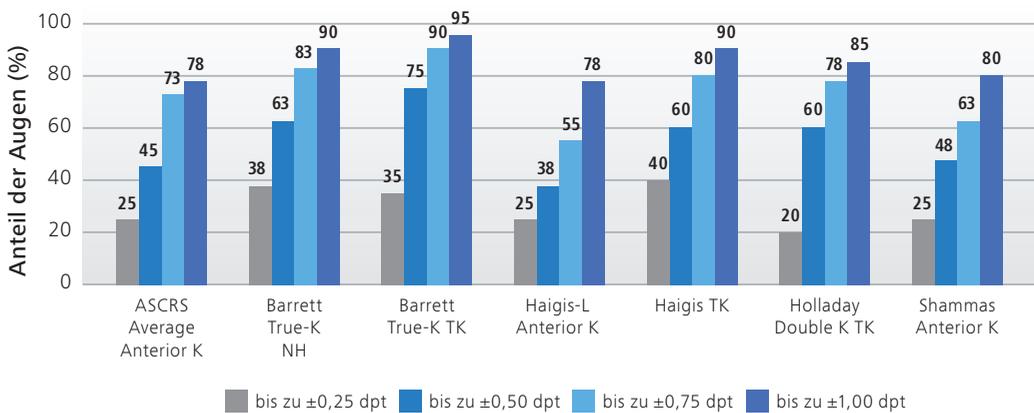


Abbildung 7: Prozentsätze der korrekt innerhalb $\pm 0,25$ dpt, $\pm 0,50$ dpt, $\pm 0,75$ dpt und $\pm 1,00$ dpt vorhergesagten postoperativen Refraktionen bei zuvor myopen Augen. (Quelle: Lawless et al. 2020)

Es ist ein häufiges Problem, dass die Refraktionsdaten der Patienten vor der refraktiven Operation nicht bekannt oder von unbekannter Qualität sind. Die TK liefert Werte für die tatsächliche Brechkraft der Hornhaut anhand einer direkten Hornhautmessung und kann somit Chirurgen einen signifikanten klinischen Vorteil bei der IOL-Berechnung nach einer refraktiven Laserkorrektur eröffnen.

Yeo et al. (Yeo et al. 2020) analysierten in diesem Open Access-Artikel insgesamt 64 Augen nach refraktiver Myopie-Laserkorrektur in einem Vergleich des Vorhersagefehlers verschiedener Formeln. In ihrer Analyse ergab EVO TK gefolgt von Barrett True-K TK und Haigis TK den höchsten prozentualen Anteil der Patienten mit einem absoluten Vorhersagefehler bis 0,50 dpt und 1,00 dpt. Bei Formeln, in denen die ELP berücksichtigt wird, wurde erfolgreich die „Reverse Double-K“-Methode angewendet, sodass auch konventionelle Formeln zur IOL-Berechnung bei Augen nach refraktiver Operation herangezogen werden können.

Sie kommen zum Schluss: *„Formeln in Kombination mit der TK liefern ähnliche oder bessere Ergebnisse im Vergleich zu bestehenden Formeln nach refraktiver Myopie-Laserkorrektur ohne historische Daten.“* (Übersetzung aus dem Englischen)

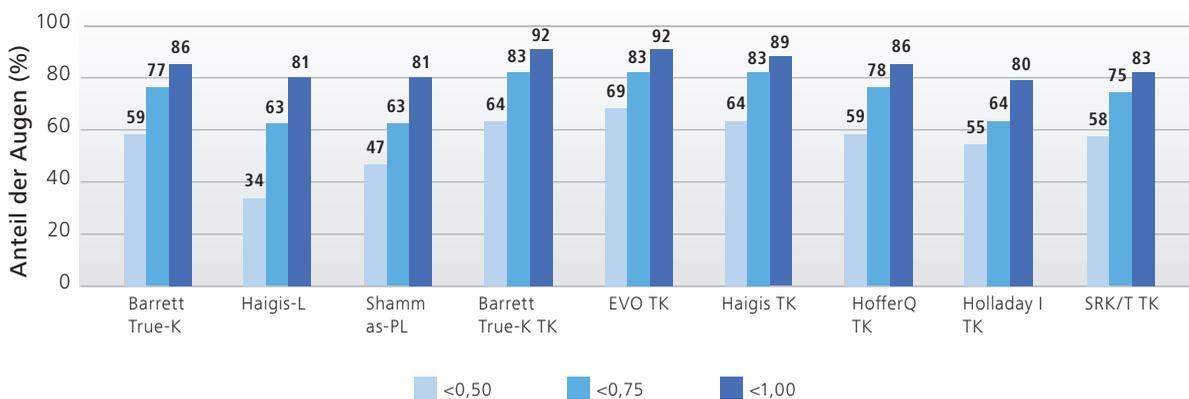


Abbildung 8: Prozentsätze der Augen im Bereich eines absoluten Vorhersagefehlers bis 0,50 dpt, 0,75 dpt und 1,00 dpt; nicht-historische Formeln gefolgt von Formeln mit TK.

Zusammenfassung der klinischen Ergebnisse

- Die TK-Werte sind vergleichbar mit den K-Werten und können daher in standardmäßigen IOL-Brechkraftformeln mit bestehenden Konstanten für normale Augen herangezogen werden. Es ist daher zu erwarten, dass die Ergebnisse identisch sind. Refraktive Überraschungen werden dabei allerdings auf ein Minimum reduziert, da keine Nomogramme zugrunde gelegt werden, sondern die Brechkraft/Krümmung ungewöhnlicher Hornhautrückflächen direkt gemessen wird.
- Bei Augen nach einer Augenlaserkorrektur kann die TK wahlweise mit klassischen Formeln (z. B. Haigis) kombiniert werden, die die ELP-Vorhersage nicht anhand der K-Werte liefern. Hiermit werden ähnliche Ergebnisse erzielt wie mit Formeln, die speziell für Fälle nach einer Augenlaserkorrektur aufgestellt wurden. Bei Anwendung in der neuen Formel Barrett True-K TK (seit 2020 auf ZEISS IOLMaster 700 verfügbar) werden andere gängige Formeln noch übertroffen. Außerdem sind keine historischen Daten erforderlich.

Literatur

Abulafia A, Koch DD, Wang L, et al. New regression formula for toric intraocular lens calculations. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(5):663–71. [PubMed link](#)

Abulafia A, Barrett GD, Kleinmann G, et al. Prediction of refractive outcomes with toric intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(5):936-44. [PubMed link](#)

Akman A, Asena L, Güngör SG. Evaluation and comparison of the new swept source OCT-based IOLMaster 700 with the IOLMaster 500. *Br J Ophthalmol* 2016;100(9):1201-5. [PubMed link](#)

Canovas C, Alarcon A, Rosén R, et al. New algorithm for toric intraocular lens power calculation considering the posterior corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2018;44(2):168-174. [PubMed link](#)

Chang DH, Waring GO. The subject-fixated coaxially sighted corneal light reflex: a clinical marker for centration of refractive treatments and devices. *American J Ophthalmol* 2014;158(5):863–874. [PubMed link](#)

Fabian E, Wehner W. Prediction Accuracy of Total Keratometry Compared to Standard Keratometry Using Different Intraocular Lens Power Formulas. *J Refract Surg*. 2019;35(6):362-368. [PubMed link](#)

Haigis W, Sekundo W, Kunert K, Blum M. Total keratometric power (TKP) derived from corneal front and back surfaces using a full eye-length SS-OCT scan biometer prototype in comparison to automated keratometry. Free paper presented at XXXII Congress of the ESCRS, London, UK, Presentation Date/Time: Tuesday 16/09/2014, 16:36, Venue: Boulevard B

Koch DD, Jenkins RB, Weikert MP, et al. Correcting astigmatism with toric intraocular lenses: effect of posterior corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(12):1803–1809. [PubMed link](#)

Kunert KS, Peter M, Blum M, et al. Repeatability and agreement in optical biometry of a new swept-source optical coherence tomography-based biometer versus partial coherence interferometry and optical low-coherence reflectometry. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(1):76-83. [PubMed link](#)

LaHood BR, Goggin M. Measurement of Posterior Corneal Astigmatism by the IOLMaster 700. Submitted 2018 in *Journal of Refractive Surgery*. [PubMed link](#)

LaHood BR, Goggin M, Esterman A. Assessing the Likely Effect of Posterior Corneal Curvature on Toric IOL Calculation for IOLs of 2.50 D or Greater Cylinder Power. *J Refract Surg* 2017;33(11):730–734. [PubMed link](#)

Lawless M, Jiang JY, Hodge C, Sutton G, Roberts TV, Barrett G. Total keratometry in intraocular lens power calculations in eyes with previous laser refractive surgery [published online ahead of print, 2020 Apr 12]. *Clin Exp Ophthalmol*. 2020;10.1111/ceo.13760. [PubMed link](#)

Olsen T. On the calculation of power from curvature of the cornea. *Br J Ophthalmol* 1986;70(2):152–154. [PubMed link](#)

Savini G, Taroni L, Schiano-Lomoriello D, Hoffer KJ. Repeatability of Total Keratometry and standard Keratometry by the IOLMaster 700 and comparison to total corneal astigmatism by Scheimpflug imaging. *Eye* (2020). [Nature link](#)

Srivannaboon S, Chirapapaisan C. Comparison of refractive outcomes using conventional keratometry or total keratometry for IOL power calculation in cataract surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019;257(12):2677-2682. [PubMed link](#)

Srivannaboon S, Chirapapaisan C, Chonpimai P, et al. Clinical comparison of a new swept-source optical coherence tomography-based optical biometer and a time-domain optical coherence tomography-based optical biometer. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(10):2224-32. [PubMed link](#)

Tonn B, Klaproth OK, Kohnen T. Anterior surface-based keratometry compared with Scheimpflug tomography-based total corneal astigmatism. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014;56(1):291–298. [PubMed link](#)

Wang L, Spektor T, de Souza RG, Koch DD. Evaluation of total keratometry and its accuracy for intraocular lens power calculation in eyes after corneal refractive surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2019;45(10):1416-1421. [PubMed link](#)

Yeo TK, Heng WJ, Pek D, Wong J, Fam HB. Accuracy of intraocular lens formulas using total keratometry in eyes with previous myopic laser refractive surgery. *Eye* (2020). [PubMed link](#) [Open Access link](#)

CE 0297

IOLMaster
Z CALC



Carl Zeiss Meditec AG
Goeschwitzer Strasse 51–52
07745 Jena
Deutschland
www.zeiss.com/iolmaster700

DE_32_010_0061VI Gedruckt in Deutschland. CZ-III/2021 Internationale Ausgabe: Nur für den Vertrieb in ausgewählten Ländern.
Der Inhalt der Druckschrift kann von der gegenwärtigen Zulassung des Produktes oder des Serviceangebots in Ihrem Land abweichen.
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an unsere regionalen Vertretungen. Änderungen in Ausführung und Lieferumfang sowie technische Weiterentwicklung vorbehalten.
IOLMaster und Z CALC sind eingetragene Marken der Carl Zeiss Meditec AG oder anderer Unternehmen der ZEISS Gruppe in Deutschland und / oder anderen Ländern.
© Carl Zeiss Meditec AG, 2021. Alle Rechte vorbehalten.