

Einfluss von Ortho-K-Linsen auf das Nahsehen von Presbyopen

Torsten Pirwitz¹, Lydia Herzog¹, Peter Moest²

Zusammenfassung

Zielstellung: In dieser Studie sollte festgestellt werden, ob Presbyope einen Einfluss auf die Nahsehtüchtigkeit durch das Tragen von Ortho-K-Kontaktlinsen erfahren und inwiefern dieser messbar ist.

Methode: Es wurden fünf von sechs Probanden im presbyopen Alter beidseits erfolgreich mit Ortho-K-Kontaktlinsen versorgt. Nach Stabilisation der Fernkorrektur wurden der Nah- und Lesevisus sowie die Akkommodationsbreite ermittelt und mit den Werten der Ausgangsmessung verglichen.

Ergebnis: Drei von fünf Probanden erfuhren einen deutlichen Effekt auf ihren Nah- und Lesevisus. In zwei Fällen war ein Anstieg von 0.20 auf 0.80 zu ermitteln. Vier von fünf Probanden steigerten ihren maximalen Akkommodationserfolg im Durchschnitt um 0.8 dpt.

Schlüsselwörter: Orthokeratologie, Presbyopie, Myopie, Multifokallinsen, periphere Refraktion

Abstract

Object: Aim of the study was to ascertain whether presbyopes have an effect on near vision by wearing Ortho-K contact lenses and to what extent this can be measured.

Method: There were five of six subjects at presbyopic age successfully treated with Ortho-K contact lenses on both eyes. After the stabilization of the distance correction, the close and reading acuity, as well as the amplitude of accommodation were determined and compared with the initial condition values.

Result: There has been an effect on close and reading visual acuity in three of five cases. In two cases a boost in the visual acuity from 0.20 to 0.80 was determined. Four of five subjects have increased their amplitude of accommodation on average by 0.8 dpt.

Key words: Orthokeratology, Presbyopia, Myopia, Multifocal Contact Lenses, Peripheral Refraction

1 Einleitung

Die beschleunigte Orthokeratologie wird in Deutschland seit den frühen 2000er Jahren angewandt. Trotz der großen Skepsis in den Anfangszeiten hat das Verfahren heute einen festen Platz unter Kontaktlinsenanpassern eingenommen. Richtig angewendet, bietet es dem Kunden eine Vielzahl von Vorteilen und damit oftmals ein deutliches Plus in Sachen Lebensqualität. Durch diverse nationale wie internationale Langzeitstudien ist heute unumstößlich bewiesen, dass die Orthokeratologie eine sichere und im Vergleich zur refraktiven Chirurgie vollständig reversible Alternative zur Brille oder herkömmlichen Kontaktlinsen darstellt. Da heute jedoch vorrangig Myopien und geringe bis mittlere Astigmatismen mittels Ortho-K korrigiert werden, stellt sich die Frage, was passiert, wenn die Kunden ins presbyope Alter kommen.

Anpasser von Orthokeratologie-Kontaktlinsen berichten immer wieder, dass presbyope, myope Ortho-K-Kunden später den Bedarf nach einem Nahzusatz verspüren, als man es ihrem Alter nach erwarten

würde. Auch in diversen Fachartikeln und auf Fachtagungen wurde sich bereits mit diesem Thema befasst.

Dafür verantwortlich könnte nach heutigem Wissensstand die spezielle Form sein, die die Cornea während bzw. nach der Versorgung mit Ortho-K-Kontaktlinsen annimmt. Während das abgeflachte Zentrum für die Vollkorrektur in der Ferne sorgt, erfährt die mittlere Peripherie eine Versteilung. Diese führt nun dazu, dass achsfernere Strahlen stärker gebrochen werden

und somit Bilder vor der Netzhaut entstehen lassen, ähnlich wie es bei simultanen Bi- oder Multifokal-Kontaktlinsensystemen mit zentralem Fernteil der Fall ist (Bild 1). Die dadurch erreichte periphere Myopisierung scheinen presbyope Kurzsichtige für das Sehen in der Nähe nutzen zu können[1]. Ob diese Theorie haltbar und inwiefern dieser subjektiv wahrgenommene Effekt bei Presbyopen messbar ist, sollte im Rahmen dieser Studie untersucht werden.

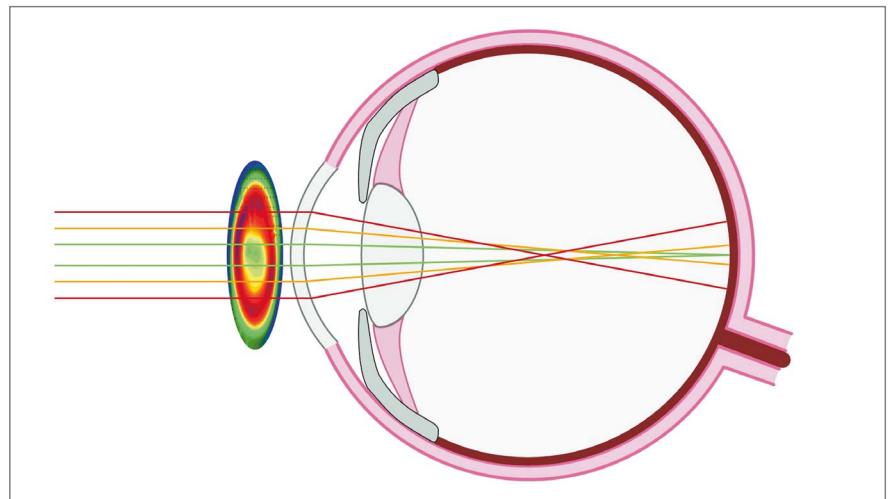


Bild 1: Skizze zur Lichtbrechung an Cornea nach Ortho-K

¹BSc Augenoptik/Optometrie

²Prof. Dr.

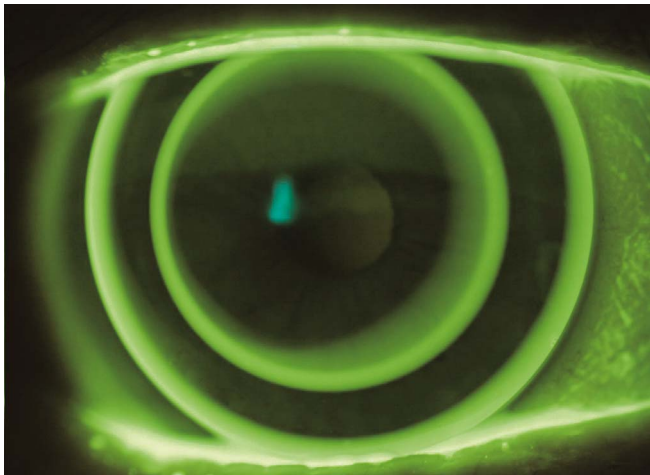


Bild 2: Fluoreszeinbild rotationssymmetrische FOK(+) (IOZ = 7.00 mm)

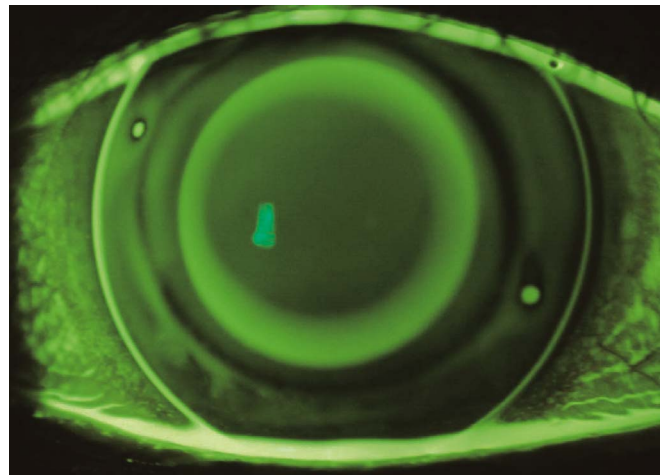


Bild 3: Fluoreszeinbild rück- und periphertorische FOKX (IOZ = 6.00 mm)

2 Aufbau und Methoden

Die Studiengruppe bestand aus sechs Probanden. Davon waren fünf weiblich, einer männlich. Das Alter der Probanden lag zwischen 42 und 49 Jahren, wobei der Durchschnitt 47 Jahre betrug. Unter ihnen befand sich eine langjährige Ortho-K-Trägerin, die bis dato mit einer Monovision versorgt wurde. Einen Monat vor Studienbeginn setzte sie die Linsen ab. Der Rest des Probandenkollektivs bestand aus Neueinsteigern, die bis auf eine Ausnahme aber schon Erfahrungen im Tragen von Kontaktlinsen hatten. Die Studienteilnehmer wurden mit Ortho-K-Linsen (FOK/FOKX) der Firma Falco versorgt, die lediglich die bestehende Kurzsichtigkeit korrigieren sollten. Die Linsen weisen die bekannte Double-Reverse-Geometrie auf. Ab zirka 2/10 mm zentraler Hornhaut-Radiendifferenz kommt bei Falco die FOKX, eine rück- und periphertorische Linse zum Einsatz. Je nach Bedarf werden die Linsen mit einer speziellen Reversezone ausgestattet, was von Falco mit einem „+“ kenntlich gemacht wird. Diese soll bei niedrigen Myopien eine langanhaltende Korrektur bewirken und bei hohen Myopien eine optimale Aufmodellierung der Korrektur bewirken. Die Größe der Rückflächen-Optikzone (IOZ) ist variabel und beträgt je nach Refraktions- und Topographie-daten zwischen 5.60 und 7.00 mm (Bild 2 und 3). In der Regel wird die IOZ bei zunehmend hohen Myopien kleiner gewählt, um einen stabileren Aufbau zu erzeugen[2]. Es wurden dabei annähernd sphärische aber auch astigmatische Myopien ausgeglichen. Auf die Anpassung einer Monovision oder die Verwendung einer

speziellen Mehrstärken-Geometrie wurde bewusst verzichtet.

Eine Probandin schied im Laufe der Anpassung aus der Studie aus, da sich bei ihr trotz aller Versuche keine ausreichende Korrektur erzielen ließ. Folgende Einschlusskriterien mussten von den Teilnehmern der Studie erfüllt werden:

- subjektive Beschwerden beim Nahsehen mit bestehender Fernkorrektur
- Myopien von -0.75 dpt bis -5.00 dpt
- Astigmatismus bis -2.50 dpt (rectus) bzw. -1.50 dpt (inversus)
- keine inneren Astigmatismen > 1.25 dpt
- Akkommodationsbreite von mindestens 2.00 dpt
- keine Pathologien des vorderen Augenabschnittes, insbesondere keine Irregularitäten der Cornea
- keine systemischen Erkrankungen wie Diabetes mellitus, HIV, Rheuma

- keine auffälligen Einschränkungen des Akkommodationsapparats
 - außerordentlich hohe Compliance und eine gewisse Kompromissbereitschaft
- Insgesamt mussten sich die Probanden auf mindestens sechs, vereinzelt jedoch auch auf mehr Termine einstellen. Nach ausführlicher Anamnese, Aufklärungsgespräch und Aufnahme aller linsen- und studienrelevanten Daten wurde ein zweiter Termin vereinbart. An diesem wurden die Probanden in das Handling eingewiesen und die Linsen anschließend aufgesetzt. Um den Einfluss des HSA auf die Akkommodationsbreiten zu umgehen (Bild 4) und da die Ortho-K-Linsen für die Ferne vollkorrigierend sind, wurden die Messungen für das Nahsehen mit den aufgesetzten Linsen durchgeführt. Dem voraus ging natürlich eine erste kurze Sitzkontrolle der Linsen sowie die Prüfung des

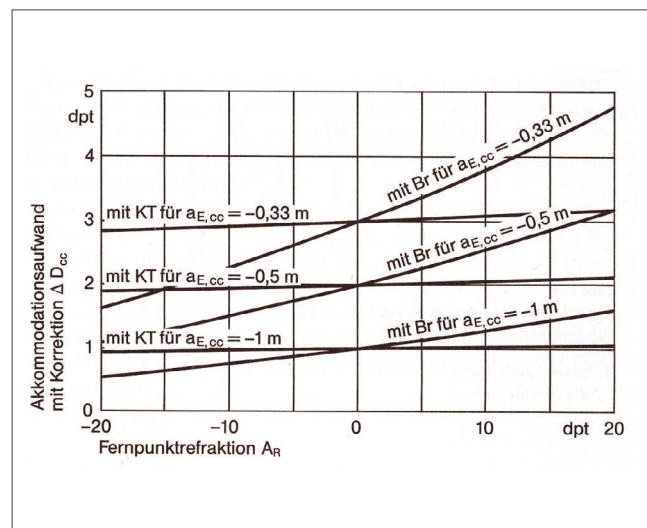


Bild 4: Abhängigkeit des für verschiedene Einstellentfernungen (a_E , c_c) erforderlichen Akkommodationsaufwandes c_c mit Brillenglas (BR: HSA = 12mm) und Kontaktlinse (KT) von der Fernpunktrefraktion A_R
Quelle: Carl Zeiss (1987), Handbuch für Augenoptik, S. 181

monokularen wie binokularen Fernvisus (cc). Anschließend wurden unter binokularen Bedingungen der Lesevisus (minimum legibile), der Nahvisus (minimum separabile) sowie die Akkommodationsbreite bestimmt. Die Ermittlung der Nah- und Lesesehschärfe erfolgte mithilfe des C-Tests n. Haase/Hohmann von Oculus (6 Tafeln mit logarithmisch gestuften Visuszahlen, Landoltringe in geraden Öffnungsrichtungen) und einer Leseprobentafel der Firma bon in konstanten 40 cm. Um die Daten besser vergleichbar zu machen, galt beim Nahvisus stets das Forced Choice Prinzip. Beim Lesevisus galt die Visusstufe als erkannt, die der Proband gerade noch fließend vorlesen kann.

Die Messung der Akkommodationsbreiten wurde ebenfalls binokular mit dem C-Test sowie mit einem klassischen Akkommodometer durchgeführt. Als Testobjekt diente beim Akkommodometer eine Duan'sche Strichfigur, die zusätzlich mit Landoltringen in verschiedenen Größen versehen wurde. Bei beiden Varianten wurden die Sehproben jeweils drei mal zu den Augen hin- und drei mal von den Augen weggeführt. Aus den gemessenen Strecken konnte nun die Akkommodationsbreite in Dioptrien berechnet werden. Insgesamt wurden mit jedem Probanden also zwölf Messungen durchgeführt und anschließend der Mittelwert gebildet.

Da diverse Studien den Einfluss der Vorderkammertiefe, sowie der Pupillengröße auf den Anpasserfolg von Multifokallinsen belegt haben [3] und mittels Ortho-K eine „multifokale Cornea“ geschaffen wird, wurden diese ebenfalls erfasst. Die Pupillometrie erfolgte mit dem Keratograph 3 der Firma Oculus. Die Vorderkammertiefe wurde mittels Pentacam® HR (Oculus) ermittelt. Zur Komplettierung der Messdaten standen VISTECH Charts zur Bestimmung der Kontrastempfindlichkeit in Ferne und Nähe zur Verfügung. Auch wurde bei allen Kontrollterminen eine Spaltlampenuntersuchung durchgeführt, die Befunde mit dem Jennis Klassifizierungsschlüssel bewertet und dokumentiert.

Nachdem bei den Probanden im Laufe der Anpassung eine stabile Sehleistung gegeben war, konnte ein Termin für die Abschlussuntersuchung vereinbart werden. Dies geschah in der Regel zirka ein bis zwei Monate nach Beginn der Anpassung. Dabei wurden erneut alle im Vorfeld beschriebenen Messungen für das Sehen in der Nähe durchgeführt. Dem voraus ging die erneute Prüfung des freien monoku-

laren wie binokularen Fernvisus (sc). Ebenso wurde geprüft, dass keine Zusatzrefraktion mehr von Nöten und das Kontrastsehen weitestgehend unverändert geblieben ist. Da bei der geringen Anzahl der Probanden eine statistische Betrachtung der Ergebnisse wenig sinnvoll war, wurde für jeden Probanden eine Fallstudie verfasst, die individuellen Ergebnisse bewertet und anschließend zusammengefasst.

3 Ergebnisse

Im Rahmen der Studie konnten fünf von sechs Ortho-K-Anpassungen abgeschlossen werden. Wie im Vorfeld erwähnt, blieb die Versorgung bei einem Probanden erfolglos. Daher wird er aus den weiteren Betrachtungen der Ergebnisse ausgeschlossen. Die Kontrastempfindlichkeit und die Gesundheit des vorderen Augenabschnitts der Studienteilnehmer wurden durch das Tragen der Ortho-K-Linsen nicht nennenswert beeinflusst. Bei drei der fünf Probanden bewegt sich die binokular erreichte Sehschärfe in der Ferne nur leicht unter dem Niveau der Ausgangswerte. Dies ist insbesondere erfreulich, weil in diesen drei Fällen innere Astigmatismen von >0.75 dpt und sogar >1.00 dpt vorlagen. Lediglich bei Proband 1 kam dieser scheinbar stärker zum Tragen. Daher weichen Baseline- und Abschlusswerte in diesem Fall relativ deutlich voneinander ab. Ein Proband erzielte im Laufe der Versorgung sogar einen höheren Fernvisus (Bild 5).

Der freie Lesevisus (also ohne Nahzusatz) konnte in drei von fünf Fällen verbessert werden. Die Probanden 3 und 5 erzielten zu Beginn eine Lesesehschärfe von 0.20. Im Laufe der Versorgung mit Ortho-K-Linsen war ein Lesevisus von 0.80 messbar. Proband 1 und Proband 4, die bereits mit einem hohen Ausgangswert von 1.00 in die Studie starteten, erzielten zwar keine Verbesserung, aber auch keine Minderung des Lesevermögens (Bild 6).

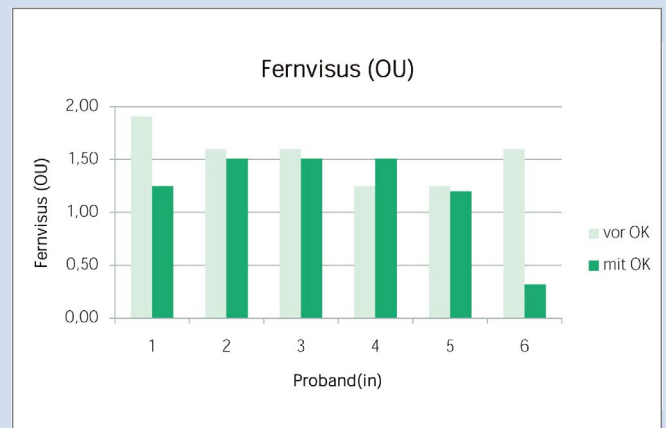


Bild 5: binokularer Fernvisus vor und nach der Anpassung

Der freie Nahvisus ist während der Versorgung mit Ortho-K-Linsen, wie in Abbildung 7 ersichtlich, in vier von fünf Fällen ebenfalls gestiegen. Abermals erfuhren die Probanden 3 und 5 den größten Erfolg. Der Nahvisus stieg von 0.20 bzw 0.25 auf 0.80.

Die Akkommodationsbreiten weisen ein ähnliches Bild auf. In vier von fünf Fällen stieg die Akkommodationsbreite an. Einzig das Ergebnis von Proband 4 widerspricht dem Trend der Studie. Er verliert 1.38 dpt. Die restlichen Probanden erzielten im Durchschnitt eine Steigerung des maximalen Akkommodationserfolges von 0.8 dpt. Am stärksten profitiert Proband 4 von der Ortho-K-Versorgung. Bei ihm ist ein Anstieg von 1.63 dpt zu verzeichnen. Auch Proband 5 und Proband 2 haben mit 0.70 dpt bzw. 0.78 dpt eine Steigerung ihrer Akkommodationsbreiten erfahren.

4 Diskussion

Im Resultat konnte ein positiver Einfluss auf die Nahsehtüchtigkeit Presbyoper durch das Tragen von Ortho-K-Linsen festgestellt werden. Um ein repräsentatives Ergebnis zu schaffen, muss ein größeres Probandenkollektiv untersucht und eine statistische Auswertung durchgeführt werden. Ein weiteres Eingrenzen der Einschlusskriterien wäre der Vergleichbarkeit der Ergebnisse ebenfalls dienlich. Dies bezieht sich in der vorliegenden Studie vor allem auf die Ausgangsrefraktionen, das Alter der Probanden und die daraus resultierende Höhe des Nahzusatzes.

Eine Vielzahl der Messergebnisse ist durch subjektive Empfindungen der Studienteilnehmer geprägt. Nur die Messungen mit dem Keratograph und der Pentacam® HR liefern objektive und nachgewiesene reproduzierbare Ergebnisse. Auswirkungen auf das Studienergebnis sind in Bezug auf die Subjektivität nur schwer mess- bzw. quantifizierbar.

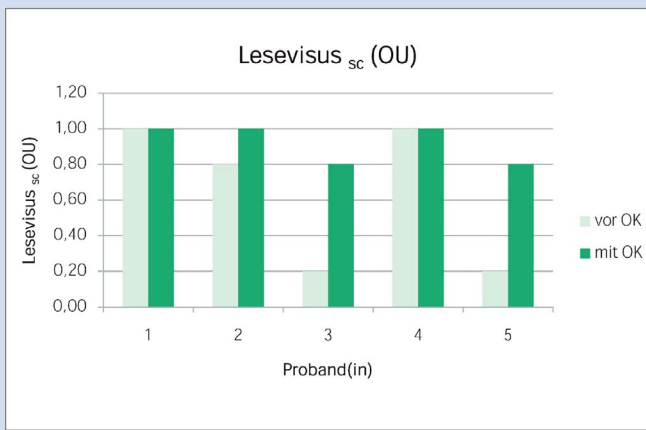


Bild 6: binokularer Lesevisus ohne Nahzusatz vor und nach der Anpassung

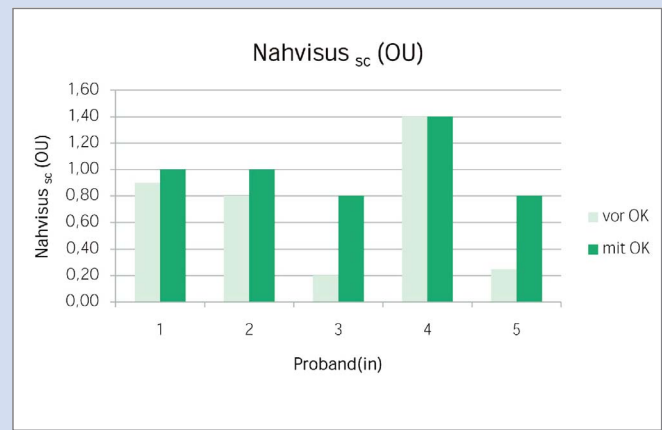


Bild 7: binokularer Nahvisus ohne Nahzusatz vor und nach der Anpassung

Dies stellt vor allem für die Messung der Akkommodationsbreite einen wichtigen Baustein dar, denn sie unterliegt den meisten Einflussfaktoren. Dazu zählen sowohl die Physiologie des menschlichen Auges als auch die angewandten Messmethoden. So schwanken die Ergebnisse nicht nur zwischen den Methoden an sich, sondern streuen auch innerhalb eines Verfahrens. Für eine statistische Auswertung ist die Anzahl der erhobenen Messwerte zu gering. Somit kann keine Aussage über die Qualität der Messwerte getroffen werden. Das Ergebnis für die Akkommodationsbreiten muss aus den im Vorfeld genannten Gründen kritisch betrachtet werden.

Genauso verhält es sich mit der Pupillometrie. Mit dem Keratograph kann lediglich erfasst werden, ob die mittlere Größe der Pupillen von den erwarteten Durchschnittswerten abweicht und in welchem Maße eine Lichtreaktion stattfindet. Zusätzlich wäre es gut zu wissen, um welchen Faktor genau sich die Pupille von Proband zu Proband bei einem bestimmten Betrag an Akkommodation verkleinert. Nur so könnte man ermitteln, ob die mittlere Peripherie der Cornea im Einzelfall überhaupt noch an der Abbildung naher Objekte beteiligt ist.

Dies scheint vor allem auch in Bezug auf die Vorhersehbarkeit der Topographieentwicklung fraglich, da die exakte Größe und Zentrierung der Abflachung nur bedingt beeinflussbar sind. Viele Hersteller fertigen bei ihren Ortho-K-Linsen standardisierte Rückflächen-Optikzonen von 6.00 mm. Bedenkt man, dass die Durchschnittspupille bei den 45– bis 60-Jährigen im photopischen Sehen ohne den Einfluss der Akkommodation zwischen 3.10 mm und 3.70 mm groß ist (mesopisch 4.00 mm – 5.00 mm) [4], wirft dies weitere Fragen auf, deren Klärung es bedarf.

Der Einfluss der Vorderkammertiefe kann aufgrund der geringen Probandenzahl

nicht beurteilt werden. Zu diesem Thema wurden bereits diverse Arbeiten mit unterschiedlichen Ergebnissen veröffentlicht. Weiterhin ist anzunehmen, dass sowohl die veränderten Aberrationen der Hornhaut als auch die individuellen sensorischen Anpassungen der Probanden Einfluss auf das Nahsehen haben. In weiterführenden Arbeiten wäre es daher sinnvoll, die Aberrationen messtechnisch zu erfassen und in die Ergebnisse in die Auswertung mit einfließen zu lassen.

Die subjektive Beurteilung der Sehleistung durch die Probanden wird in der Studie nicht statistisch erfasst. Das Verwenden von Bewertungsskalen wäre in diesem Zusammenhang sinnvoll.

5 Schlussfolgerung

Der positive Effekt beim Nahsehen, den Presbyope durch das Tragen von Ortho-K-Kontaktlinsen erfahren, ist definitiv messbar. Die Faktoren, die diesen Nebeneffekt begünstigen, ließen sich jedoch nicht soweit differenzieren, als dass eine klare Aussage über die bestimmenden Parameter getroffen werden kann. Hier gilt es, sich Gedanken zu machen, ob und wie diese eventuell messtechnisch besser erfasst werden können.

Trotz allem scheint es durchaus sinnvoll, den interessierten Ortho-K-Einsteiger im presbyopen Alter auf eine mögliche Verbesserung des Nahsehens hinzuweisen. Zudem stehen dem

Ortho-K-Anpasser weitere Möglichkeiten, wie das Erzeugen einer Monovision oder die Verwendung bifokaler Ortho-K-Geometrien zur Verfügung. Die Fülle an Optionen macht deutlich, dass die Presbyopieversorgung mittels Orthokeratologie bereits gut realisierbar ist.

Nun liegt es an der Industrie und den Anpassern, diese Möglichkeiten gegenüber dem Endverbraucher offensiver zu kommunizieren und diese auch auszuschnü-

fen. Wie gut die Versorgung Presbyoper mittels Ortho-K dabei im Vergleich zu herkömmlichen Mehrstärkensystemen ist, könnte Thema zukünftiger Abschlussarbeiten sein.

6 Danksagung

Wir möchten uns in aller Form bei Oliver Gubler, Jörg Stotz und allen Mitarbeitern der Falco Linsen AG bedanken, die uns nicht nur mit den benötigten Ortho-K-Linsen, sondern auch mit ihrem Know-how stets tatkräftig unterstützt haben. Die schnelle und unkomplizierte Kommunikation war in jeder Beziehung beispiellos. Für ihr großes Engagement im Bereich der Orthokeratologie möchten wir weiterhin der Firma MPG&E danken. Neben der Bereitstellung der Pflegemittel war es vor allem die Teilnahme am entsprechenden Ortho-K-Seminar, welche uns die Weiterführung der Langzeitstudie erst ermöglichte.

Literatur

- [1] Laubenbacher, W. (2014). Presbyopiekorrektur mit Einstärken Ortho-K Linsen. die Kontaktlinse – Spezial-Ausgabe Orthokeratologie, S. 22–25.
- [2] Kovats, M. (2013). Orthokeratologie bei hohen Myopien. Berlin. Bachelorthesis
- [3] Schubert, S. (Mai 2014). Einfluss physiologischer Strukturen auf den Erfolg von Simultan-Kontaktlinsen. die Kontaktlinse, S. 10–15.
- [4] Baron, H. und Ebel, J. (2008). Presbyopie und Kontaktlinsen. In: Baron, H. und Ebel, J. (Hrsg.) Kontaktlinsen Band 3. Heidelberg: DOZ Verlag – Optische Fachveröffentlichung GmbH

Die Autoren:

Torsten Pirwitz (korrespondierender Autor)
Mail: torsten-pirwitz@gmx.de
Normannenstr. 24a
D- 10365 Berlin

Lydia Herzog
Mail: lydia.herzog@gmx.de

Torsten Pirwitz,

B.Sc. Augenoptik/
Optometrie.
1987 geboren in
Wolgast.
2008 Ausbildung zum
Augenoptiker.
2011 Bachelor-Studium
der Augenoptik/

Optometrie an der Beuth Hochschule
für Technik Berlin.

Praxissemester bei Blickkontakt in
Rostock.

2015 Master-Studium der Augenoptik/
Optometrie an der Beuth Hochschule für
Technik Berlin

Lydia Herzog,

B.Sc. Augenoptik/
Optometrie.
1988 geboren in
Bernau.
2008 Ausbildung zur
Augenoptikerin.
2011 Bachelor-Studium
der Augenoptik/

Optometrie an der Beuth Hochschule für
Technik Berlin.

Praxissemester in der Augenklinik Berlin-
Marzahn.

Seit 2015 tätig als Optometristin in Berlin.