

Scheitelbrechwertprofile weicher rotationssymmetrischer Kontaktlinsen in Abhängigkeit des Aperturdurchmessers

Jessica Kemper; Prof. Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Sickenberger, M.Sc. Optom. (USA)^{1,2}; Sebastian Marx, PhD, M.Sc., Dipl.-Ing. (FH)²; Sebastian Schubert, M.Sc.¹
1 Ernst-Abbe-Hochschule Jena, 2 JenVis Research GbR

Motivation

- Trotz der zunehmenden Komplexität der optischen Designs weicher Kontaktlinsen sind nur wenige Details über die Gestaltung der Kontaktlinsenoptiken öffentlich zugänglich.
- Kontaktlinsen mit ähnlichen Parametern können in Abhängigkeit der Pupillengröße unterschiedlich auf dem Auge wirken.
- Die optische Wirkung ist dabei abhängig von der Verteilung des Scheitelbrechwertes innerhalb der optischen Zone der Linse [1,2].

Zielstellung

- Erstellung und Vergleich der Scheitelbrechwertprofile marktführender weicher Einstärken-Kontaktlinsen und multifokaler Kontaktlinsen bei verschiedenen Aperturdurchmessern.

Methoden

- Zur Bestimmung der Scheitelbrechwertverteilung der weichen Kontaktlinsen der Stärken -3,00 D, -6,00 D, -9,00 D, +3,00 D wurde das hochauflösende Scheitelbrechwertmessgerät NIMO TR1504 (LAMBDA-X, Belgien) genutzt.
- Die Einstärken-Linsen wurden mit sechs verschiedenen Aperturblenden von 2,0 mm bis 7,0 mm in Schritten von 1,0 mm vermessen.
- Die Auswertung der multifokalen Designs erfolgte über eine Apertur von 7,0 mm.
- Insgesamt wurden 200 Kontaktlinsen vermessen, je fünf Linsen pro Stärke und Typ.



Abb. 1: NIMO TR1504, LAMBDA-X, Belgien.

Ergebnisse

- Sämtliche Einstärken-Kontaktlinsen mit negativem Scheitelbrechwert zeigten eine periphere Stärkenzunahme.
- Die Änderungen des Scheitelbrechwertes zwischen dem zentralen und dem peripheren Aperturdurchmesser waren für jede negative Kontaktlinse und jeden Linsentyp statistisch und klinisch signifikant ($p < 0,05$, t-Test).

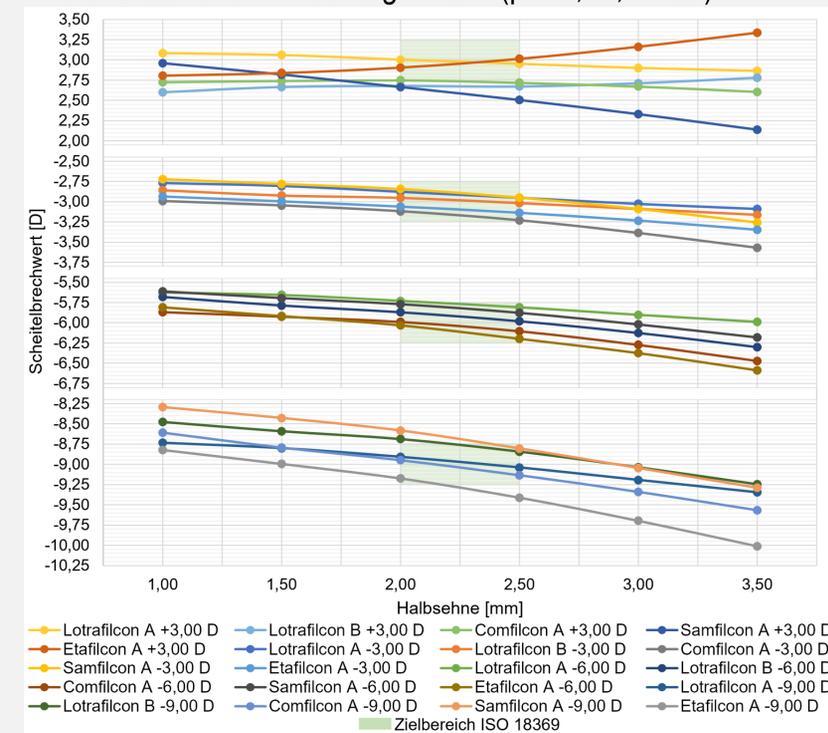


Abb. 2: Scheitelbrechwert sämtlicher vermessener Einstärken-Kontaktlinsen bei verschiedenen Aperturdurchmessern.

Tab. 1: Gesamtänderung des Scheitelbrechwertes $\Delta S'$ von kleinster zu größter Aperturblende.

	-3,00 D	-6,00 D	-9,00 D	+3,00 D
Gesamtänderung des Scheitelbrechwertes $\Delta S' \pm SD$ [D]				
Lotrafilcon A	-0,32 \pm 0,14	-0,36 \pm 0,06	-0,61 \pm 0,05	-0,22 \pm 0,05
Lotrafilcon B	-0,30 \pm 0,03	-0,62 \pm 0,03	-0,77 \pm 0,04	+0,18 \pm 0,06
Comfilcon A	-0,58 \pm 0,04	-0,60 \pm 0,06	-0,95 \pm 0,04	-0,12 \pm 0,03
Samfilcon A	-0,53 \pm 0,03	-0,57 \pm 0,06	-1,00 \pm 0,07	-0,82 \pm 0,08
Etafilcon A	-0,41 \pm 0,03	-0,78 \pm 0,05	-1,19 \pm 0,04	+0,53 \pm 0,03

- Die multifokalen Kontaktlinsentypen wiesen unterschiedliche Scheitelbrechwertprofile auf.
- Für Kontaktlinsen mit negativem ausgewiesenen Brechwert waren die Profile sehr stabil.

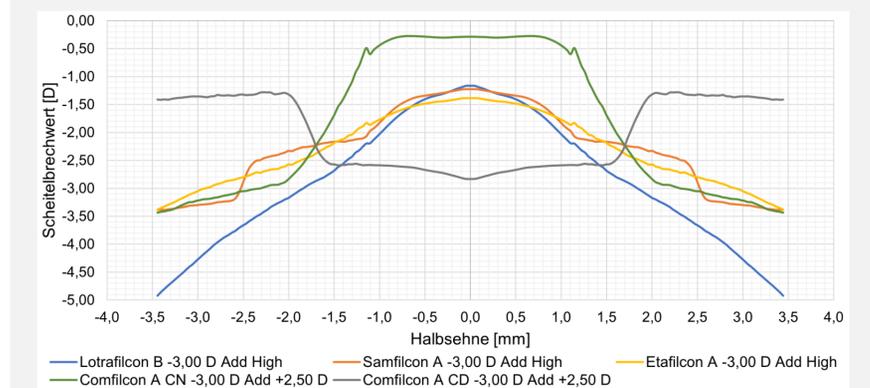


Abb. 3: Scheitelbrechwertprofile multifokaler Kontaktlinsen mit Fernstärke -3,00 D und höchstem bestellbaren Nahzusatz bei einem Aperturdurchmesser von 7,0 mm.

Fazit

- Die Höhe der sphärischen Aberration ist entscheidend für die Änderung des Scheitelbrechwertes in der Peripherie.
- Das Kontaktlinsendesign ist kein Indikator für die Höhe der Abweichung des Scheitelbrechwertes in der Peripherie.
- Eine sorgfältige Überrefraktion ist bei dem Wechsel zwischen Kontaktlinsentypen unerlässlich.
- Die Analyse der Brechwertprofile von Multifokallinsen liefert hilfreiche Informationen für die Kontaktlinsenanpassung für Presbyope unter Berücksichtigung der Pupillengröße.

Literatur

- [1] PAPAS E., DAHMS A., CARNT N., TAHHAN N., EHRMANN K. Power profiles and short-term visual performance of soft contact lenses. Optometry and Vision Science. 2009; 86(4): 318–323.
[2] DE LA JARA P.L., SANKARIDURG P., EHRMANN K., HOLDEN B.A. Influence of contact lens power profile on peripheral refractive error. Optometry and Vision Science. 2014; 91(6): 642–649.