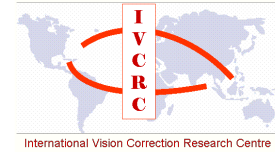




UNIVERSITÄTS
KLINIKUM
HEIDELBERG

UNIVERSITÄTS
AUGENKLINIK
152
Jahre
Seit 1838

DAVID J APPLE
LABORATORY



IVCRC.net
International Vision Correction
Research Center Network

ramin.khoramnia@med.uni-heidelberg.de | <https://dapplelab.com> | www.ivcrc.com

Optische Qualität einer trifokalen Zweilinsen-Kombination im Vergleich zu trifokalen Kapselsack-IOL

Ramin Khoramnia, G. Labuz, G. U. Auffarth

International Vision Correction Research Centre (IVCRC),
The David J Apple International Laboratory for Ocular Pathology
Universitäts-Augenklinik Heidelberg
Ärztlicher Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. G.U. Auffarth, FEBO





1st Q^{1,3}

Acufocus^{1,2}

Alcon^{1,2,3,4}

Alimera^{1,2,3}

Allergan^{2,3}

AMO/Johnson&Johnson^{1,2,3,4}

Anew¹

Bayer^{1,2,3}

Biotech^{1,3}

BVI³

Carl Zeiss Meditec^{1,2,3}

Contamac¹

EyeYon^{1,2}

Glaukos¹

Hoya^{1,2,3}

Kowa^{1,2,3}

Oculentis/Teleon^{1,2,3}

Oculus^{1,3}

Ophtec³

Physiol^{1,2}

Rayner^{1,2,3}

Roche^{1,2,3}

Rheacell¹

Santen^{1,2,3}

SIFI^{1,2,3}

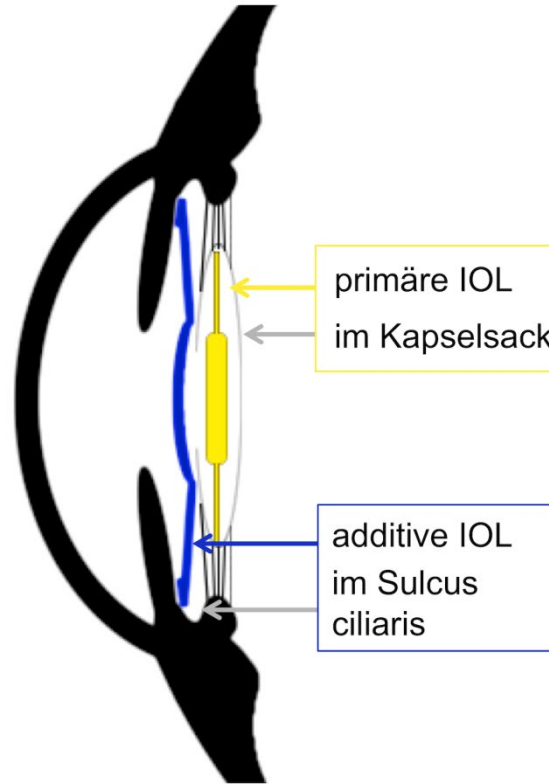
Ursapharm^{1,2,3}

**Klaus Tschira Stiftung
Gemeinnützige GmbH**



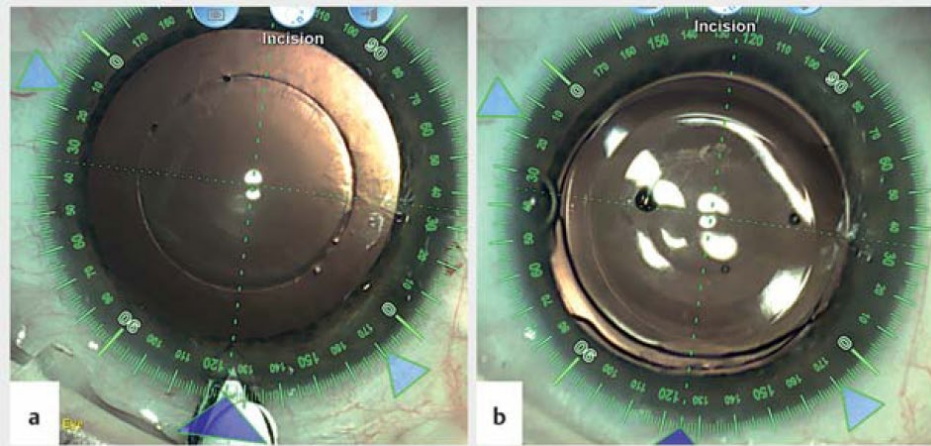
1 = Forschungsgelder; 2 = Reisekosten; 3 = Referentenhonorar; 4 = Beratung

Reversible Multifokalität





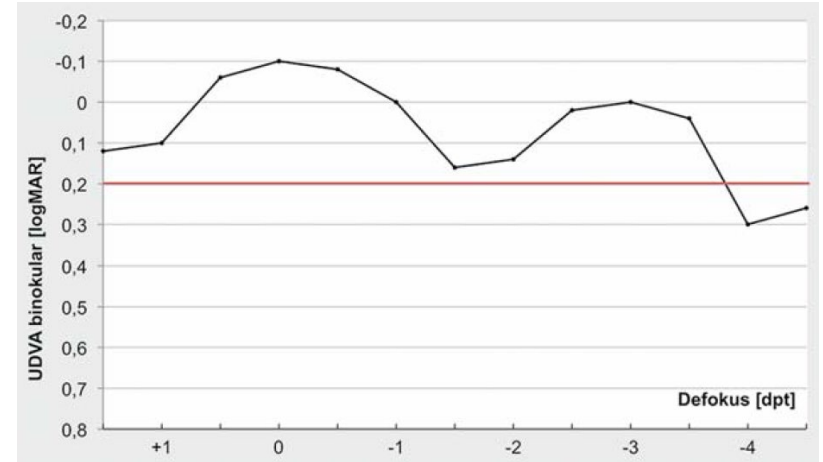
Reversible Multifokalität: Duett-Verfahren*



► Tab. 1 Präoperative Visusdaten.

Auge	subjektive Refraktion	UDVA (dezimal)		CDVA (dezimal)		DCNVA (dezimal)	
rechts	-12,0/-1,75/93°	<0,05	<0,05	0,8 pp	0,8	0,8	0,8
links	-14,0/-1,25/80°	<0,05		0,8 pp		0,8 p	

UDVA: unkorrigierter Fernvisus, CDVA: korrigierter Fernvisus, DCNVA: fernkorrigierter Nahvisus



► Tab. 3 Postoperative Visusdaten.

Auge	subjektive Refraktion	UDVA (dezimal)		CDVA (dezimal)		DCNVA (dezimal)	
rechts	plan/-0,5/90°	0,63+	1,0	0,63++	1,0	0,8 pp	0,8
links	Gbn	0,8++		0,8++		0,8 p	

Gbn: Gläser bessern nicht, UDVA: unkorrigierter Fernvisus, CDVA: korrigierter Fernvisus, DCNVA: fernkorrigierter Nahvisus

*Yildirim TM, Auffarth GU, Son HS, Mayer CS, Tandogan T, Khoramnia R. [Duet Procedure in High Myopia to Achieve Reversible Multifocality]. Klin Monbl Augenheilkd. 2019 [Epub ahead of print]



Optische Qualität von trifokalen IOL

Originalien

Ophthalmologie
<https://doi.org/10.1007/s00347-017-0573-0>

© Springer Medizin Verlag GmbH 2017



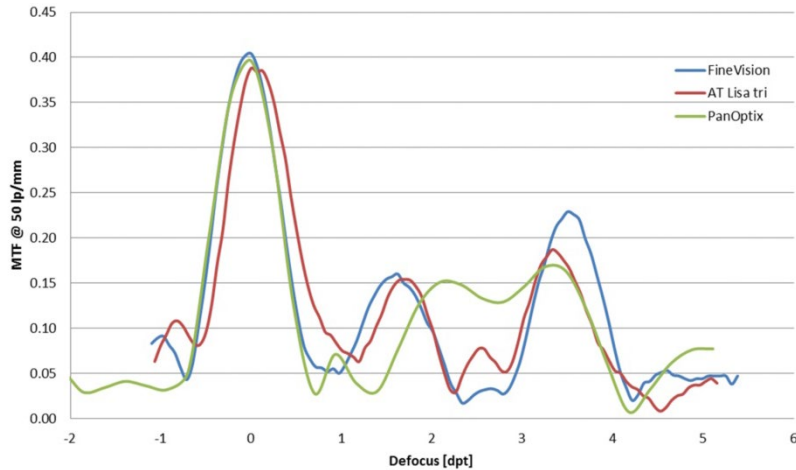
R. Khoramnia¹ · T. M. Yildirim¹ · T. Tandogan¹ · S. Liebing¹ · G. Labuz¹ · C. Y. Choi^{1,2} · G. Auffarth¹

¹David J Apple International Laboratory for Ocular Pathology and International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

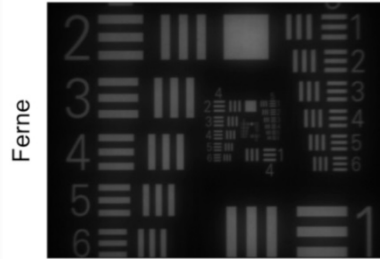
²Department of Ophthalmology, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University, Seoul, Südkorea

Optische Qualität dreier trifokaler Intraokularlinsenmodelle

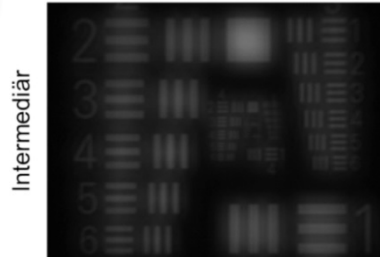
Vergleich an der optischen Bank



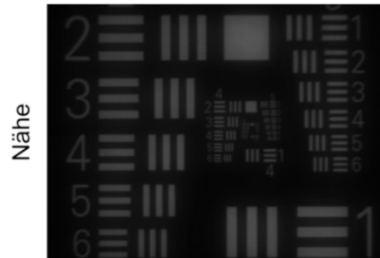
PanOptix



Ferne



Intermediär



Nähe

- Die Implantation einer trifokalen IOL in den Kapselsack ist bei der Behandlung der Presbyopie zum Goldstandard geworden.
- Inzwischen können auch trifokale additive IOL verwendet werden.

Khoramnia R, Yildirim TM, Tandogan T, et al. [Optical quality of three trifocal intraocular lens models : An optical bench comparison]. *Ophthalmologie*. 2017.



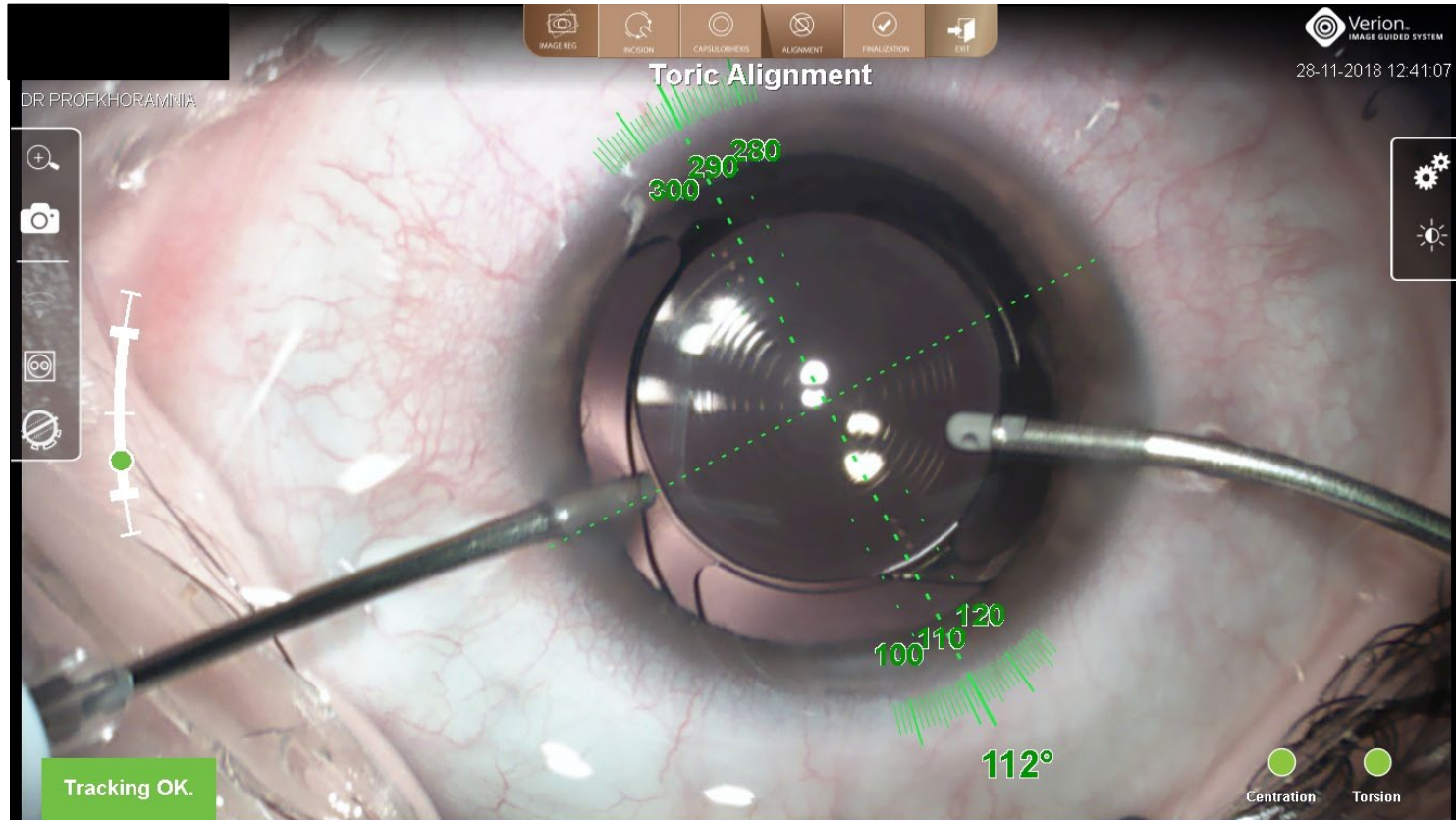
Reversible Trifokalität: DUET mit trifok. Sulcoflex (Rayner)

- ✓ Option für pseudophake Patienten nach Implantation einer primären monofokalen oder monofokal torischen Kapselsack-IOL
- ✓ Während des DUET Verfahrens wird die **Kapselsack IOL für die Fernkorrektur** zuerst implantiert
- ✓ Anschließend wird eine **plane Sulcoflex Trifocal** implantiert
 - (Nahaddition von +3,5 Dpt und +1,75 Dpt Addition für den Zwischenbereich)
- ✓ Kombination **ermöglicht Patienten Brillenunabhängigkeit** zu erlangen





Reversible Trifokalität: DUET mit trifok. Sulcoflex (Rayner)





**OptiSpheric IOL PRO 2,
Trioptics, Germany**

Bewertung der optischen Qualität von Studien-IOL

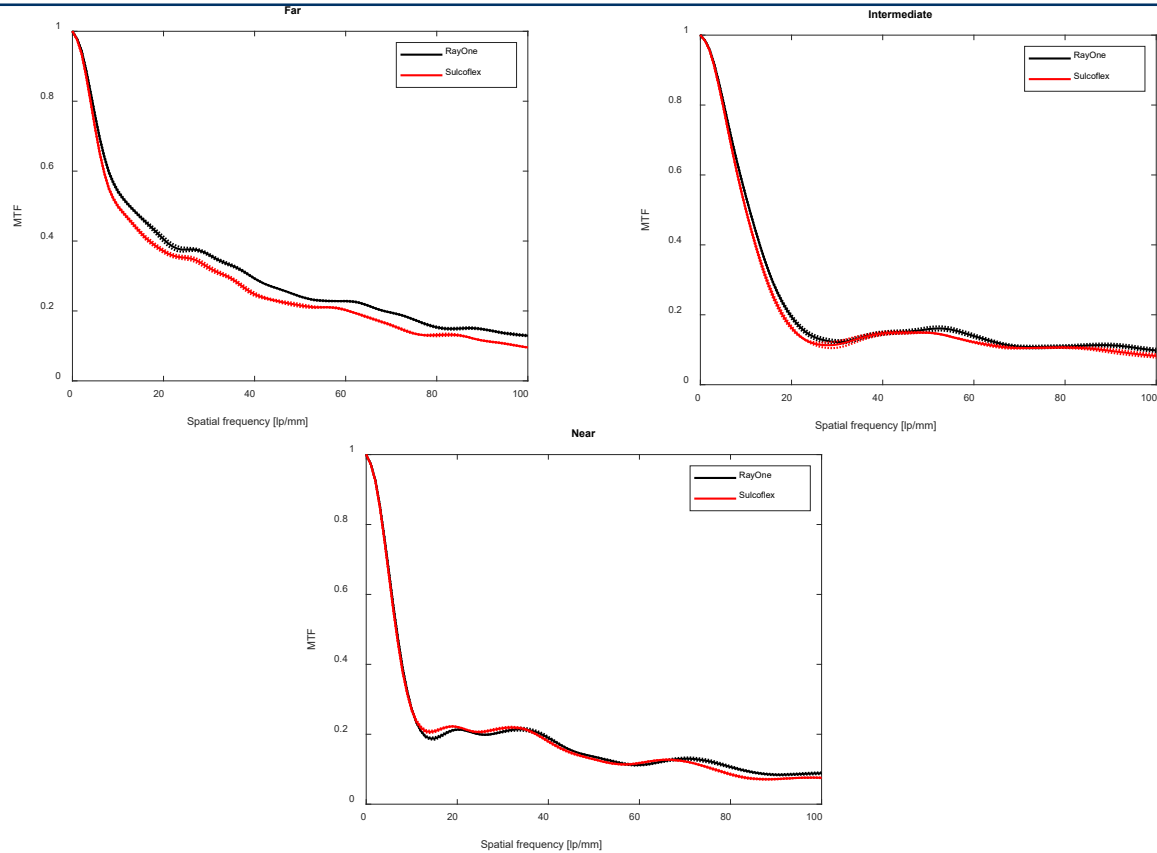
0 dpt Sulcoflex trifokal (IOL703F, Rayner) und
20 dpt RayOne Aspheric (RAO600C, Rayner)

versus

- 20 dpt RayOne trifokal (RA0603F, Rayner)
- 20 dpt trifokale Mitbewerber-IOL (PanOptix, Pod F, AT Lisa Tri)

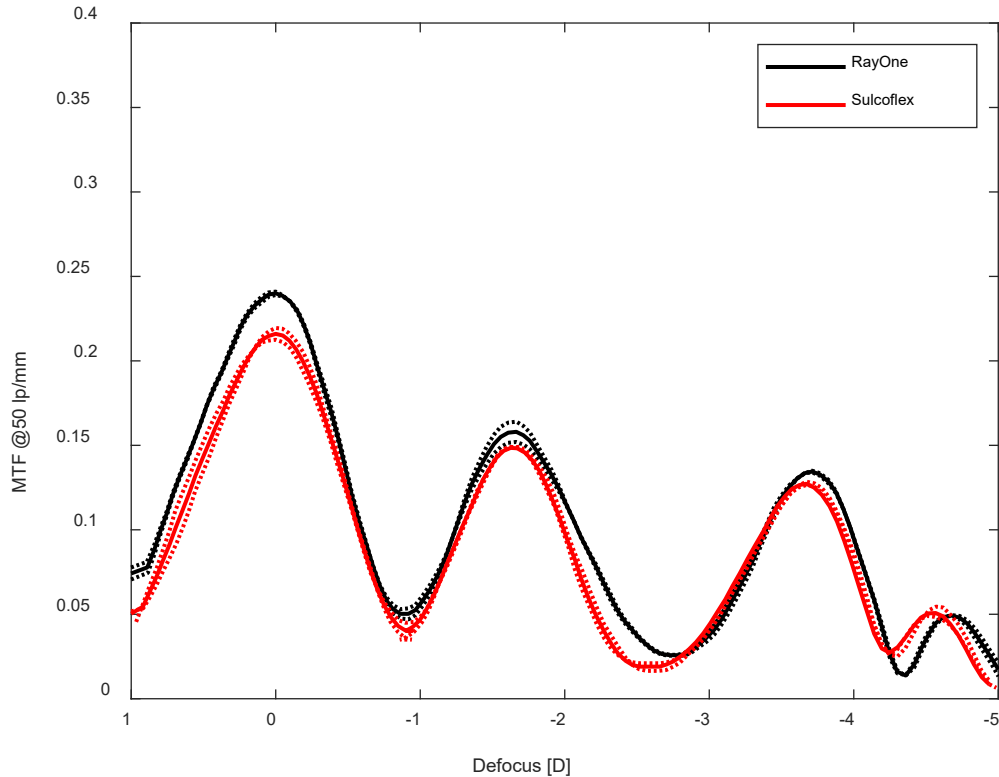


MTF: 2 gegen 1



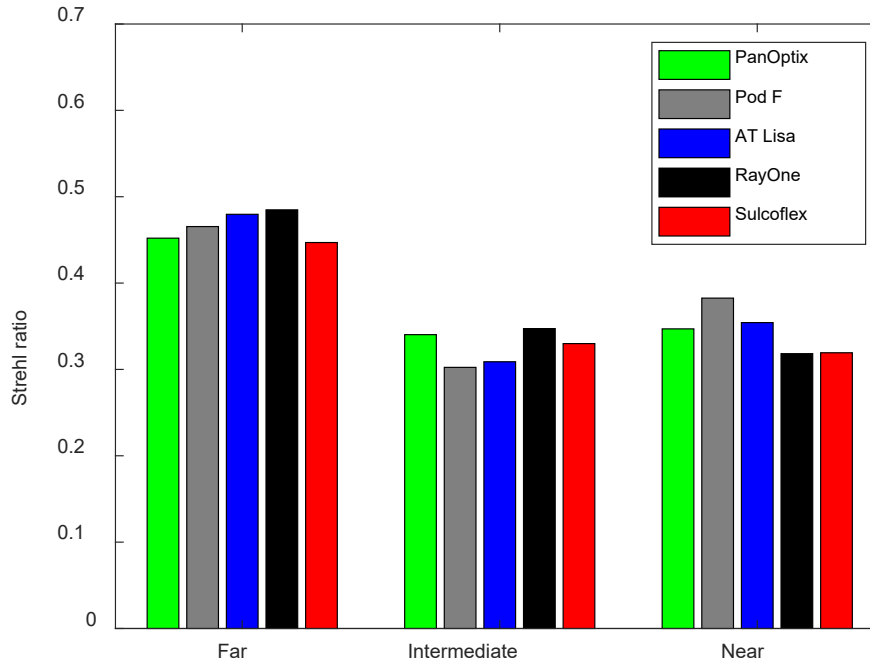


Through focus MTF: 2 gegen 1



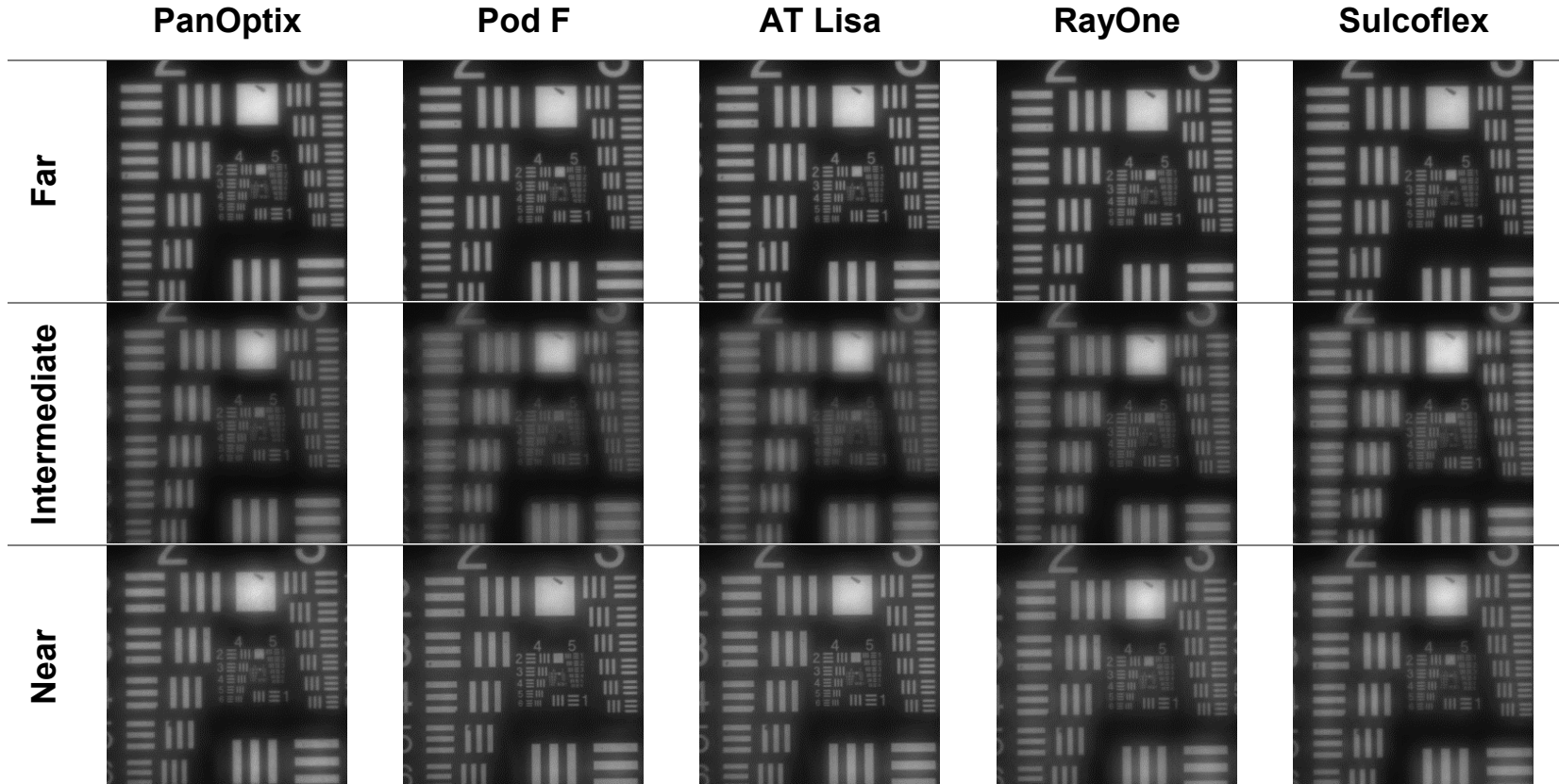


Strehl Ratio: Vergleich mit Mitbewerbern





USAF Target: Vergleich mit Mitbewerbern





Lichttransmission: 2 gegen 1

Die Lichtabschwächung durch Oberflächenreflexionen wurde durch theoretische Berechnungen der Reflexionskoeffizienten (R) auf der Grundlage von Fresnel-Gleichungen bewertet:

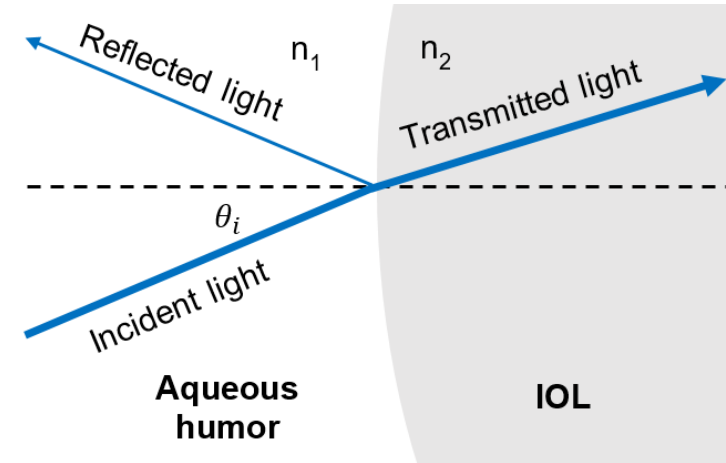
$$R_s = \left| \frac{n_1 \cos \theta_i - n_2 \sqrt{1 - \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \theta_i\right)^2}}{n_1 \cos \theta_i + n_2 \sqrt{1 - \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \theta_i\right)^2}} \right|^2$$

$$R = \frac{R_s + R_p}{2}$$

$$R_p = \left| \frac{n_1 \sqrt{1 - \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \theta_i\right)^2} - n_2 \cos \theta_i}{n_1 \sqrt{1 - \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \theta_i\right)^2} + n_2 \cos \theta_i} \right|^2$$

s = perpendicular polarization

p = parallel polarization



$$n_1 = 1.336; n_2 = 1.46$$

$$\theta_i = 0 \text{ to } 15 \text{ degrees}$$



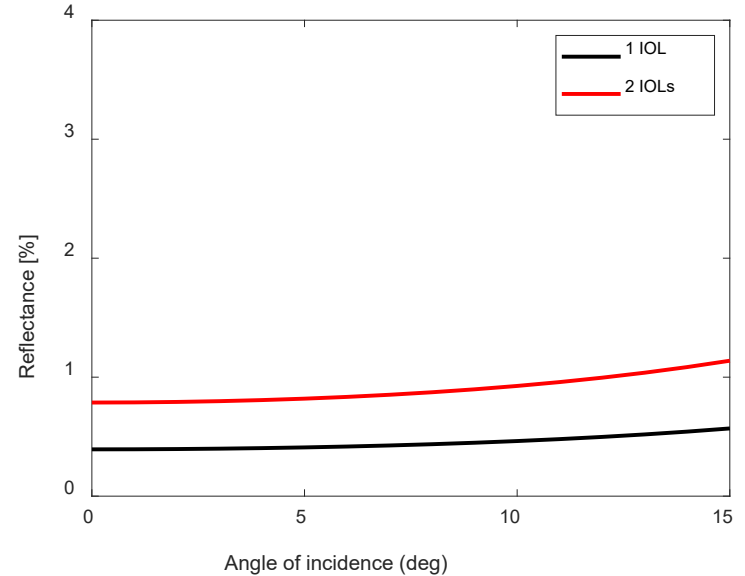
Lichttransmission: 2 gegen 1

	Reflectance	Transmission
	[%]	[%]*
1 IOL [±]	0.4	99.6
2 IOLs [†]	0.8	99.2

*Transmission = 100 – Reflectance

±RayOne monofocal

†RayOne monofocal and Sulcoflex



Zum Vergleich: **1 AcrySof IOL** mit einem refraktiven Index von 1,55

Reflektion = **1,1%**
Transmission = **98,9%**



Fallbericht

Patient: weiblich 51Jahre, MTA Klinikmitarbeiterin

Jan 2019: Refraktive Voruntersuchung → Wunsch nach
Brillenunabhängigkeit in Ferne und Nähe

Diagnose: R/L Hyperopie, Astigmatismus, Presbyopie
LA perimakuläre RPE Unregelmäßigkeiten

Empfehlung: RLA mit Duett Implantation (monofokale IOL+
trifokale additive IOL)

Jun 2019: R/L Femto-RLA + Duett-Implantation

Präoperative Visuswerte

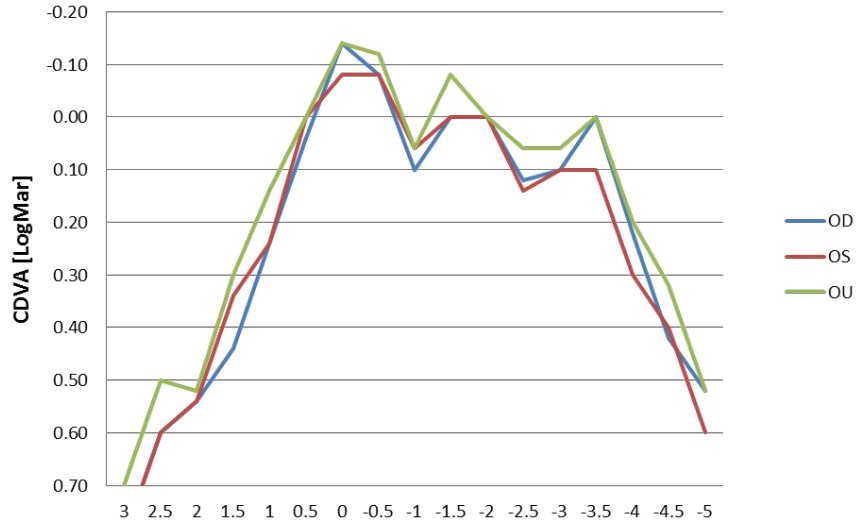
präop	RA	LA	BIN
UDVA (Dezimal)	<0,05	<0,05	0,1p
CDVA (Dezimal)	+4,50 +0,25 111 =1,25p	+5,00 -0,50 045 =1,0	1,25
UNVA (Dezimal)	0,08pp	0,05pp	0,08++
DCNVA (Dezimal)	0,16	0,12	0,16
ADD	+2,25 = 1,0	+2,25= 0,8+	1,0++

Postoperative Visuswerte

3 Mon	RA	LA	BIN
UDVA (Dezimal)	1,0p	1,0p	1,0p
CDVA (Dezimal)	-0,25 -0,25 165=1,25pp	-0,25 -0,25 28 =1,0++	1,25pp
UNVA (Dezimal)	1,0+	1,0p	1,25pp
UIVA 60cm (Dezimal)	1,25	1,25	1,25
DCNVA (Dezimal)	1,0	1,0	1,0
Tensio	12	10	

Defokuskurve und photische Phänomene

Defokuskurve 3 Mon postop



ZEISS HALO & GLARE SIMULATOR
Prof. Dr. med. Gerd U. Auffarth

→ exit
→ copyright
→ back to start

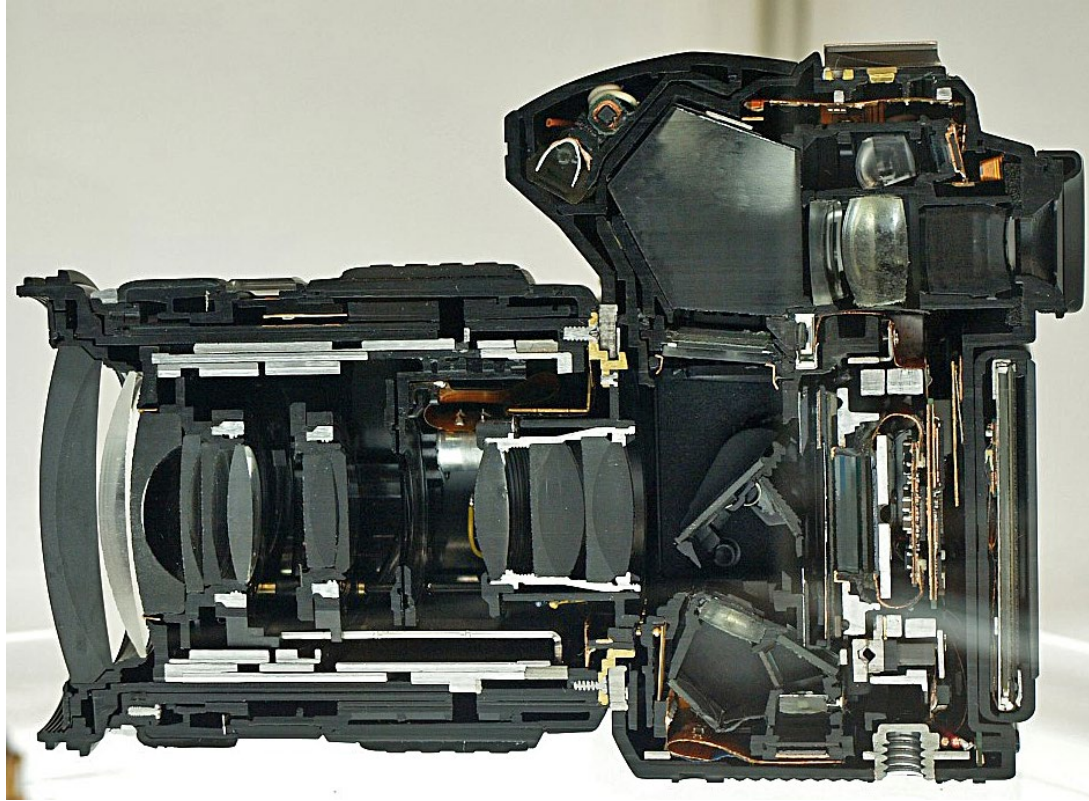
SIMULATION

The simulator interface includes a night driving scene with traffic lights and signs. Below the scene is a control panel with the following sections:

- PRE-OP**: CATARACT SETTING (slider)
- POST-OP**: TYPE OF HALO (H1 , H2 , H3)
- TYPE OF GLARE**: G1 , G2
- SHADOWING**: E1
- HALO SETTING**: SIZE (slider), INTENSITY (slider)
- GLARE SETTING**: SIZE (slider), INTENSITY (slider)

→ back to settings → show values → save and continue

Mehrlinsensysteme: Kamera





Schlussfolgerung

- Kombination aus trifokaler Sulcoflex- und monofokaler RayOne Aspheric IOL (DUET):
 - Gute Leistung bezüglich der MTF im Fern-, Intermediär- und Nahpunkt
 - Vergleichbare Ergebnisse wie bei einer "Standard"-Trifokal-IOL für die Kapselsackimplantation
 - Keine Nachteile durch zusätzliche Grenzflächen
- Der polypseudophake Ansatz kann als reversibles Verfahren zur Presbyopiebehandlung ohne Beeinträchtigung der optischen Qualität eingesetzt werden.



Vielen Dank!