Technische Hochschule Brandenburg
University of Applied Sciences
Fachbereich Technik



Die Wahl der Intraokularlinse bei Begleiterkrankungen – welche IOL für wen?

A. Liekfeld

DIE AUGENCHIRURGINNEN
DAS NETZWERK FÜR FRAUEN IN DER AUGENCHIRURGIE

SICHT.KONTAKTE 2025

Begleiterkrankungen

- **Katarakt –** refraktive Chirurgie
- **okulär –** systemisch

Okuläre Begleiterkrankungen

Erkrankungen des Alters

Tab 9:
Zunahme wichtiger Augenerkrankungen bis 2030

Erkrankung	2012	2030	Zuwachs absolut
Blindheit/Sehbehinderung	353.000	421.000	68.000
AMD	1.608.000	2.131.000	523.000
AMD-Frühstadien (Drusen)	2.610.000	3.433.000	823.000
Glaukom	972.000	1.176.000	204.000
Glaukom-Frühstadien	1.269.000	1.626.000	357.000
Diabetische Retinopathie	557.000	710.000	153.000
Diabetisches Makulaödem	109.000	139.000	30.000
Katarakt	9.853.000	12.305.000	2.452.000

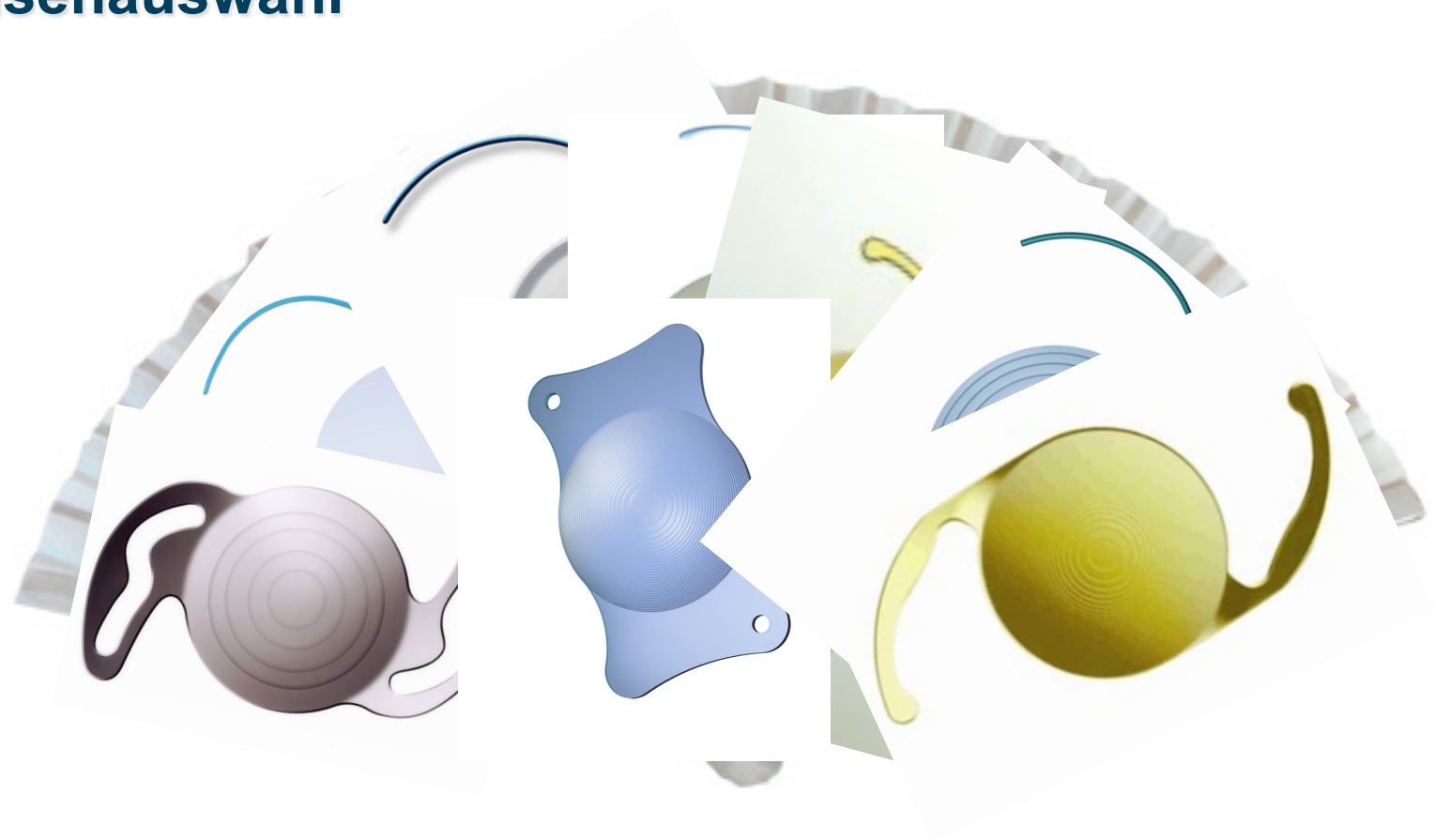
Okuläre Begleiterkrankungen

Erkrankungen des Alters – Haupterblindungsursachen in D



Begleiterkrankungen - Linsenauswahl

Linsenauswahl



> 300 Intraokularlinsen (IOL) auf dem deutschen Markt…

Begleiterkrankungen - Linsenauswahl

Linsenauswahl

> IOL mit „Zusatznutzen“:

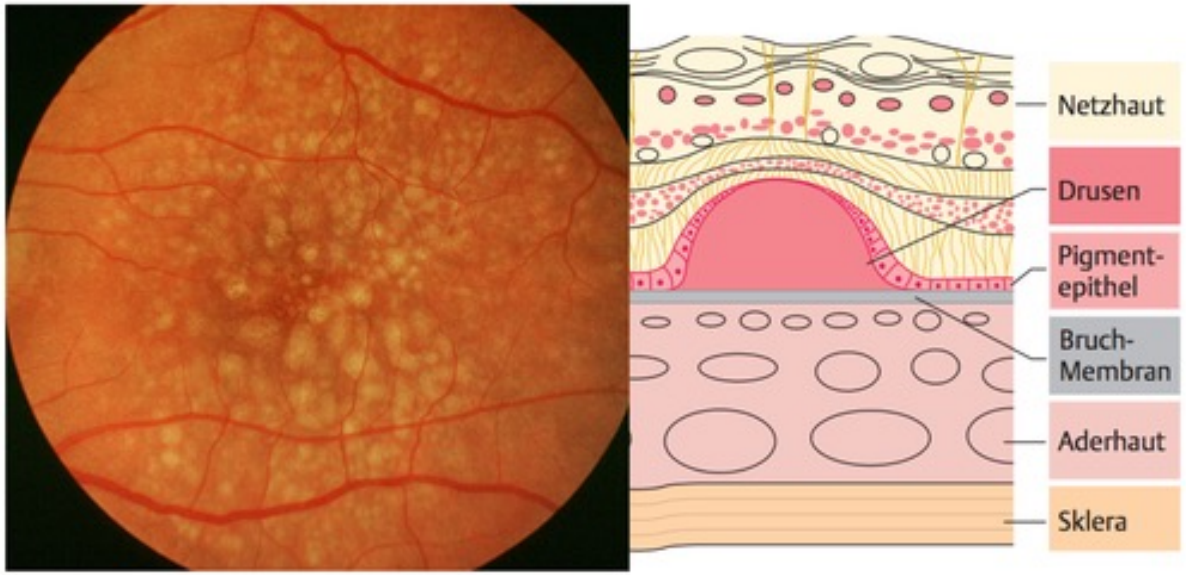
- Filterfunktion
- Asphärizität
- **Torus**
- **Presbyopie-Korrektur**

> Sonstige Design-Eigenschaften:

- Haptiken, Optikgröße, Material…

Okuläre Begleiterkrankungen - AMD

Altersbedingte Makuladegeneration (AMD) und Katarakt-Operation





- zu welchem Zeitpunkt? Überhaupt? (trockene vs. feuchte AMD)
- in Kombination mit zusätzlicher Behandlung?
- welche IOL?

Katarakt und AMD

- **Zu welchem Zeitpunkt? Überhaupt? Kombination?**

  - **Stellungnahme DOG/Literatur:**
  - kein schlüssiger Hinweis auf Fortschreiten oder Konversion der AMD durch **unkomplizierte**, mit **modernen Techniken** durchgeführte Katarakt-Operation
  - Bei **feuchter AMD**: ggf. erst AMD therapieren (intravitreale Injektion), dann Katarakt-Operation; in Einzelfällen **Kombination**
  - **Benefit für alle** AMD-Patient:innen (trocken>feucht) belegt

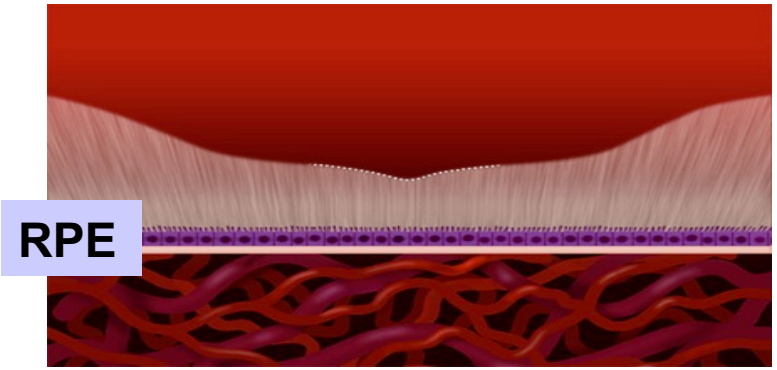
- **Katarakt-Operation bei AMD: Ja!**

  Möglichst frühzeitig (trockenes Stadium); Makula im Blick behalten

Welche Intraokularlinse (IOL)?

Makulopathie:

- eingeschränkte zentrale Sehschärfe
- reduzierte Kontrastempfindlichkeit
- reduziertes Farbsehen



- retinale Pigmentzellen-Reduktion/ - Schädigung

Blaulichtfilter-IOL > *Makulaprotektion!?*

- **theoretische Überlegung**
- **experimentelle Untersuchungen: Schaden durch Blaulicht**
- **keine klinischen evidenzbasierten Daten**

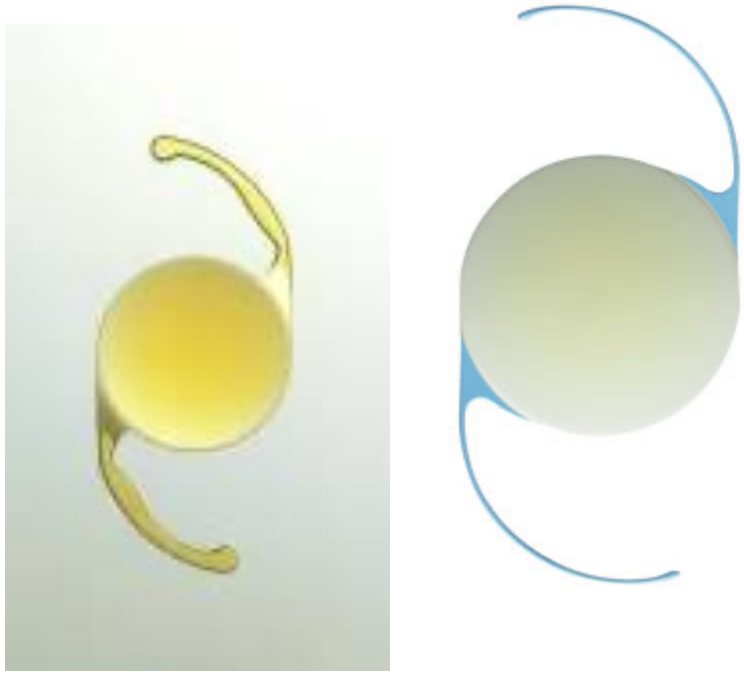
Engelmann und Funk (Klin Monbl Augenheilkd 2009)

Kernt et al. (Clinical and Experimental Ophthalmol 2011)

⋮

experimentelle Studien

epidemiologische Studien über viele Jahre mit hohen Fallzahlen

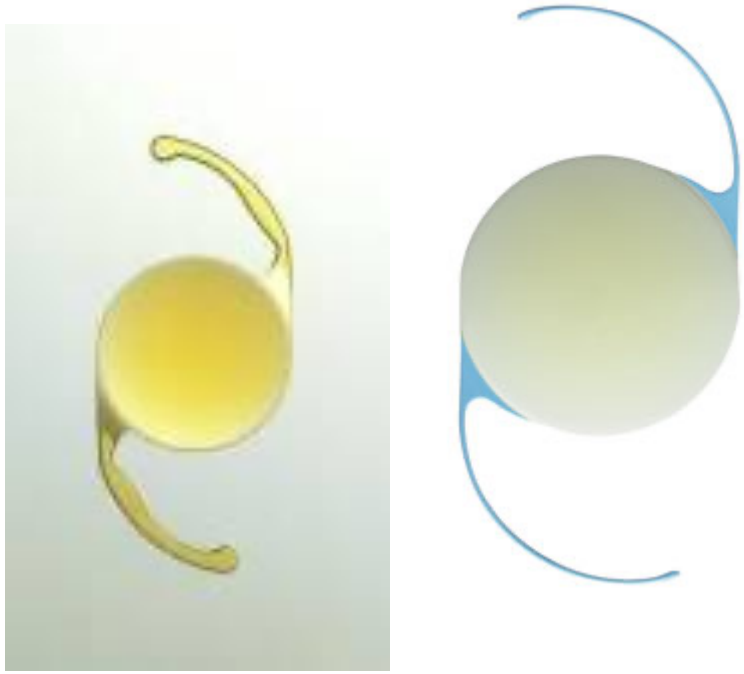


Blaulichtfilter-IOL > *Funktionelle Vor-/Nachteile!?*

Review 2011 (Davison et al) Graefes Arch Exp Ophthalmol

- **Visus (photopisch, mesopisch)** →
- **Kontrastempfinden (auch Gegenlicht)** ↑
- **Farbwahrnehmung (photopisch, mesopisch)** →
- **Schlafstörungen/ Depressionen** →

Optik: Kantenfilter-Gläser!

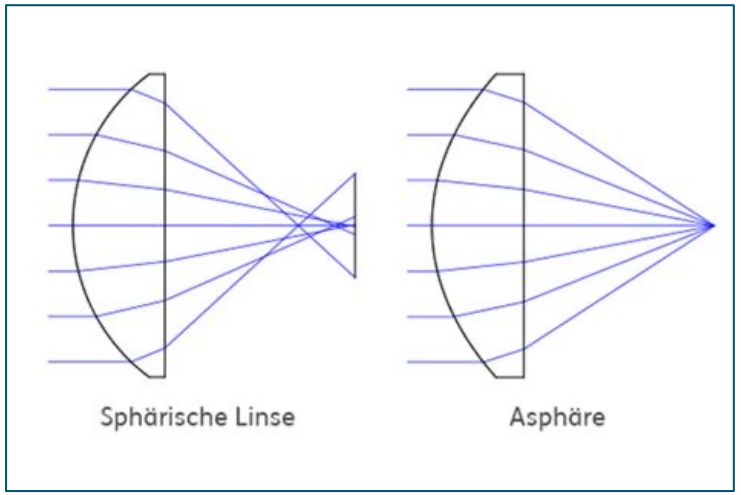


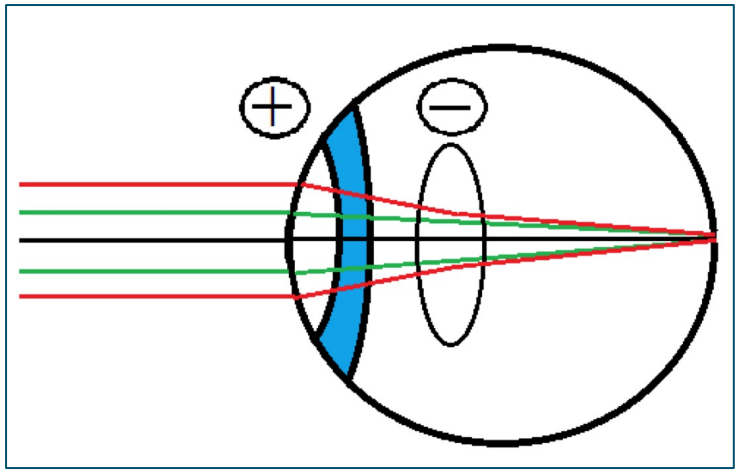
Katarakt und AMD

Asphärische IOL > *Verbessertes Kontrastsehen!?*

- **optisches Prinzip:**
  aberrationskorrigierend – aberrationskorrigiert

Montés-Micó R (JCRS 2009) 35:172-181 Review:
starke Variabilität
Pupillengröße, IOL-Verkippung, -Dezentrierung, chirurgisch induzierte Aberrationen





Vorteile
- **mesopische Kontrastsehschärfe**
- **Pupille ≥ 5mm (HOA, SA)**

Nachteile
- **klinisch keine?**
- **verminderte Tiefenschärfe**

Katarakt und AMD

Multifokale IOL?

Grundsätzlich nein! Aber: …

Gayton et al. (2012) J Cataract Refract Surg 38:415-418
„Implantation of multifocal intraocular lenses using a magnification strategy in cataractous eyes with age-related macular degeneration“

- **13 Patienten/ 20 Augen**
- **trockene AMD, präop./potent. postop. Visus ≤ 0,4**
- **Zielrefraktion -2,0 dpt ➔ +5,2 dpt Nah-Addition**
- **Visus Ferne und Nähe**
- **Fragebogen (Visual Function Questionnaire VFQ-25)**

Ergebnisse:

- **sc Visus Nähe: 90% ↑, 10% ➔**
- **cc Visus Nähe: 85% ↑, 5% ➔, 10%↓**
- **cc Visus Ferne: 70% ↑, 20% ➔, 10% ↓**
- **VFQ-25-Fragebogen: 11 Visus-abhängige Fragen ↑**

Kritik: Patientenzahl, fehlende Kontrollgruppe, Alcon-Berater

Katarakt und AMD

Speziallinsen?

AddOn® SML (1stQ)



SING IMT™ (SAMSARA)



Indikationen

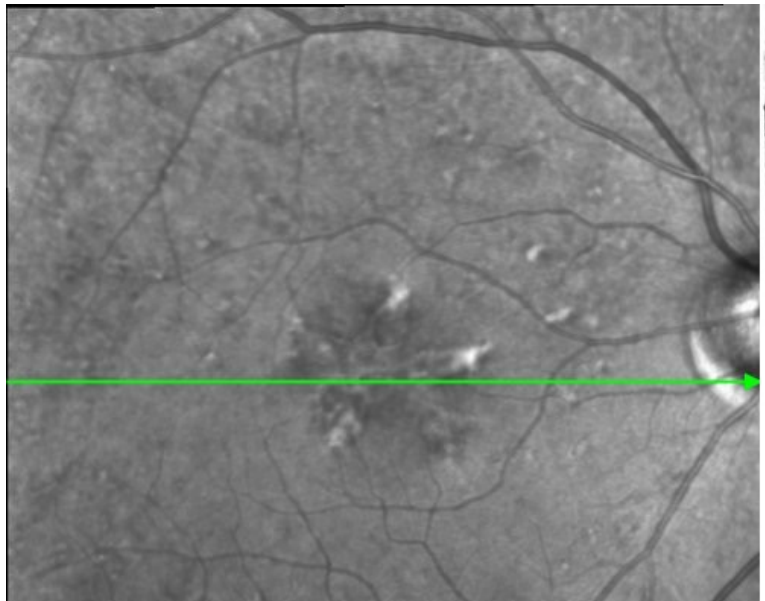
- AMD-Patienten mit Visus mindestens 0,1
- Monokulare Implantation im besser sehenden Auge
- Add-On: bei vorhandener Pseudophakie
- Teleskop-IOL: in den Kapselsack bei Katarakt-OP
- Simulation präop. Erforderlich
- Postoperatives Training!

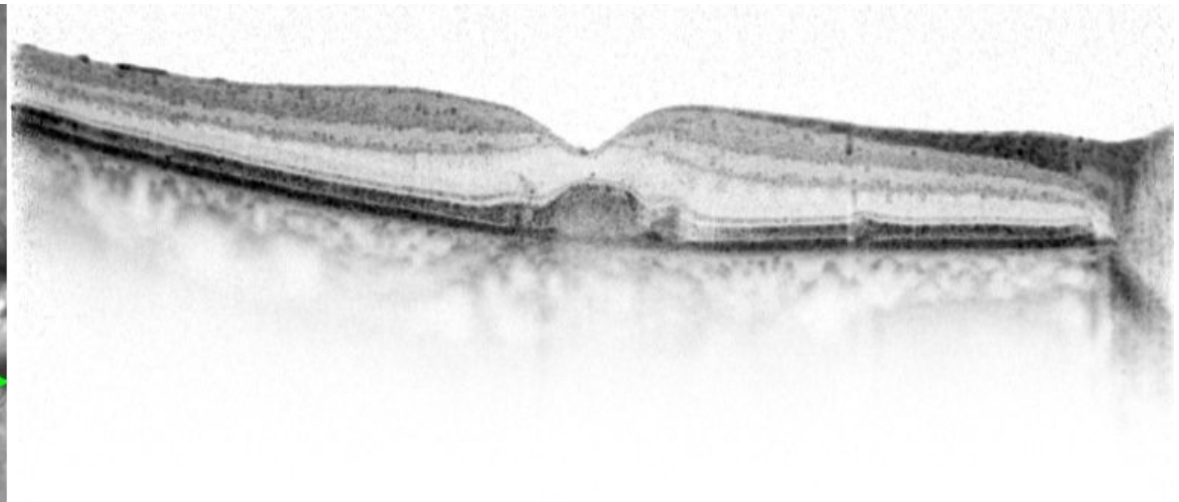
Katarakt und AMD – Fall-Beispiel

- **torische IOL?** > Patientin, 64 J, Doppelname, Lehrerin, Katarakt

R: -2,25 cc -1,75/ 90° = 0,63
L: -1,75 cc -1,25/ 85° = 0,8

Gleitsichtbrille, früher KL (wegen Sicca schon lange nicht mehr vertragen), Drusen-Makulopathie, gerne Brillenlosigkeit





Katarakt und AMD – Fall-Beispiel

- **torische IOL?** > Patientin, 64 J, Doppelname, Lehrerin, Katarakt

R: -2,25 cc -1,75/ 90° = 0,63

L: -1,75 cc -1,25/ 85° = 0,8

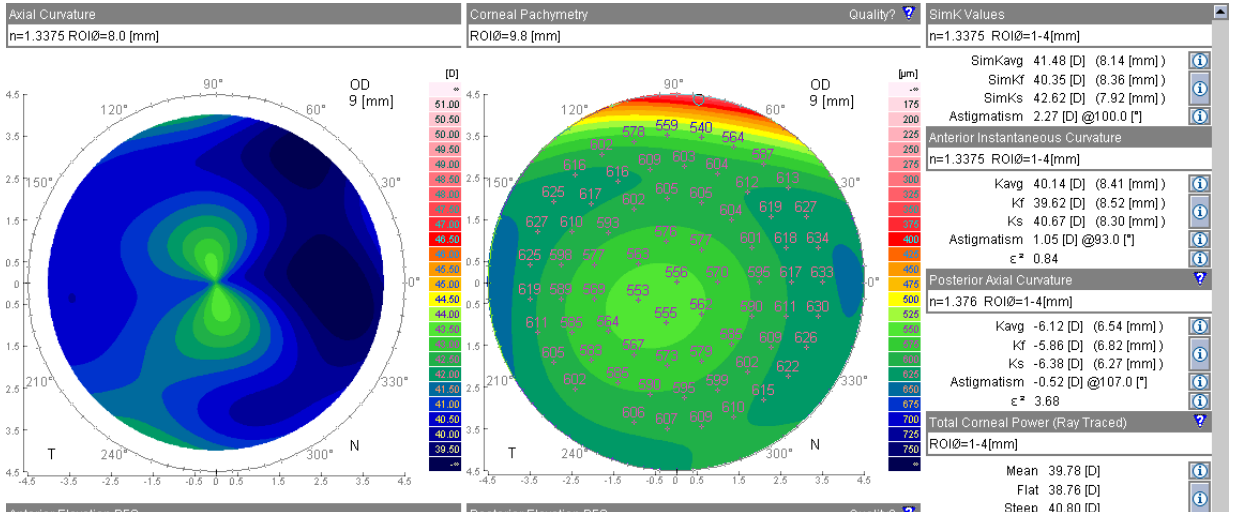
OD rechts	Biometriewerte	OS links
LS: Phak; GS: Glaskörper		LS: Phak; GS: Glaskörper
AL: 24,22 mm (SD = 18 µm)		AL: 24,53 mm (SD = 8 µm)
VKT: 3,18 mm (SD = 9 µm)		VKT: 3,17 mm (SD = 5 µm)
LD: 4,22 mm (SD = 25 µm)		LD: 4,20 mm (I) (SD = 30 µm)

AL	VKT	LD	AL	VKT	LD
24,24 mm	3,17 mm	4,19 mm	24,54 mm	3,17 mm	4,19 mm
24,22 mm	3,17 mm	4,23 mm	24,53 mm	3,16 mm	---
24,22 mm	3,18 mm	4,23 mm	24,52 mm	3,16 mm	4,20 mm
24,23 mm	3,19 mm	4,23 mm	24,53 mm	3,17 mm	---
24,20 mm	3,19 mm	4,23 mm	24,54 mm	3,17 mm	---
24,22 mm	3,18 mm	4,23 mm	24,53 mm	3,17 mm	4,22 mm

Keratometerwerte

n: 1,332

R: 8,15 mm	(SD = 1 µm)		R: 8,23 mm	(SD = 1 µm)	
R1: 8,35 mm @ 178°	(SD = 2 µm)		R1: 8,36 mm @ 173°	(SD = 2 µm)	
R2: 7,94 mm @ 88°	(SD = 3 µm)		R2: 8,10 mm @ 83°	(SD = 2 µm)	
ΔD: -2,07 dpt @ 178°			ΔD: -1,29 dpt @ 173°		
R: 8,15 mm	SE:	40,75 dpt	R: 8,23 mm	SE:	40,36 dpt
ΔD: -2,05 dpt @ 178°			ΔD: -1,28 dpt @ 174°		
R: 8,15 mm	SE:	40,75 dpt	R: 8,23 mm	SE:	40,36 dpt
ΔD: -2,08 dpt @ 178°			ΔD: -1,30 dpt @ 173°		
R: 8,15 mm	SE:	40,76 dpt	R: 8,23 mm	SE:	40,35 dpt
ΔD: -2,07 dpt @ 178°			ΔD: -1,29 dpt @ 173°		



- **HH-Astigmatismus!**
- **Sehr zufriedene Patientin mit Lesebrille**

Katarakt und AMD – welche IOL?

Linsenauswahl > Zusammenfassung:

> IOL mit „Zusatznutzen“:

- Filterfunktion > **Blaulichtfilter-IOL > ja** (medizinische Indikation)
- Asphärizität > ggf. Aberrations-neutrale IOL (Pupillengröße)
- **Torus > wenn indiziert > ja**
- **Presbyopie-Korrektur > nein (ggf. Speziallinsen)**

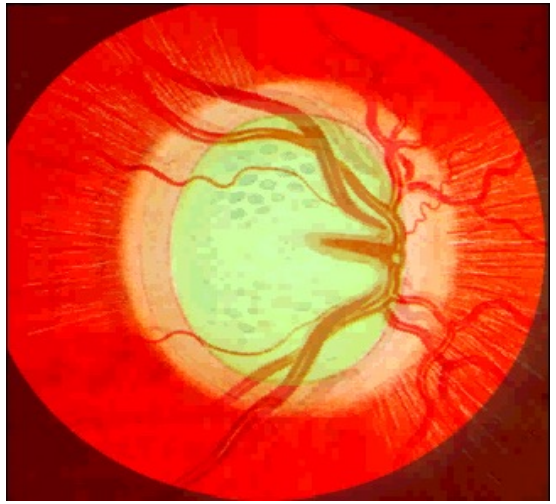
> Sonstige Design-Eigenschaften:

- Haptiken, Optikgröße, Material…

> Standard

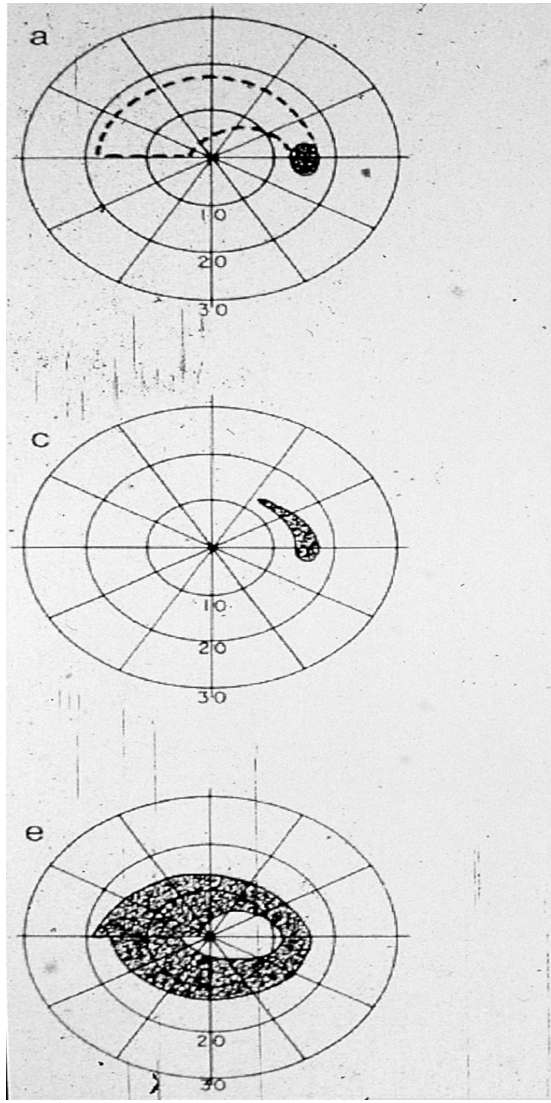
Okuläre Begleiterkrankungen - Glaukom

Glaukom und Katarakt-Operation





- Glaukom oder okuläre Hypertension?
- (welche) Antiglaukomatosa?
- welche Glaukomform?
- welches Stadium? (Gesichtsfeld!)

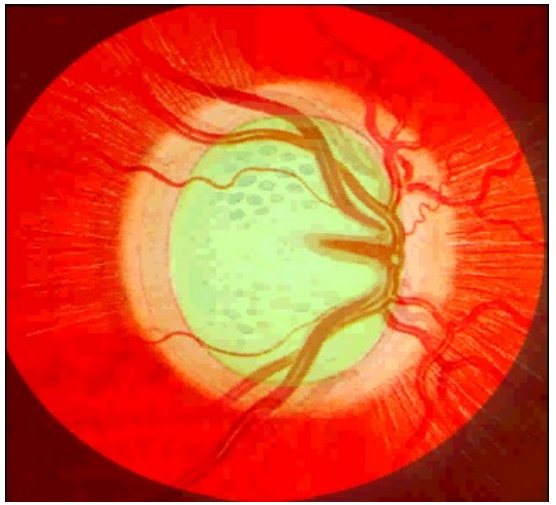


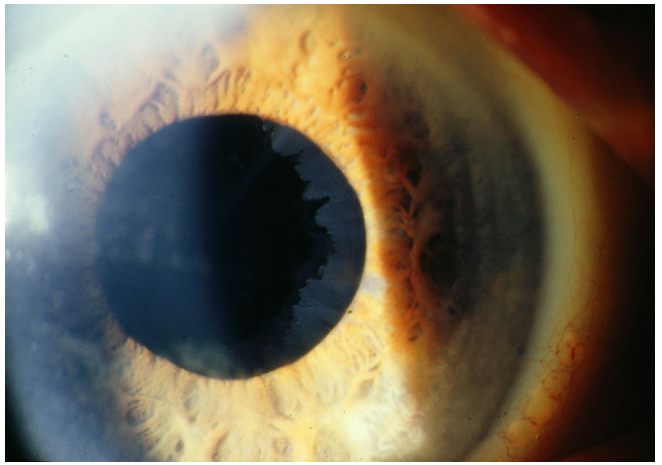
Okuläre Begleiterkrankungen - Glaukom

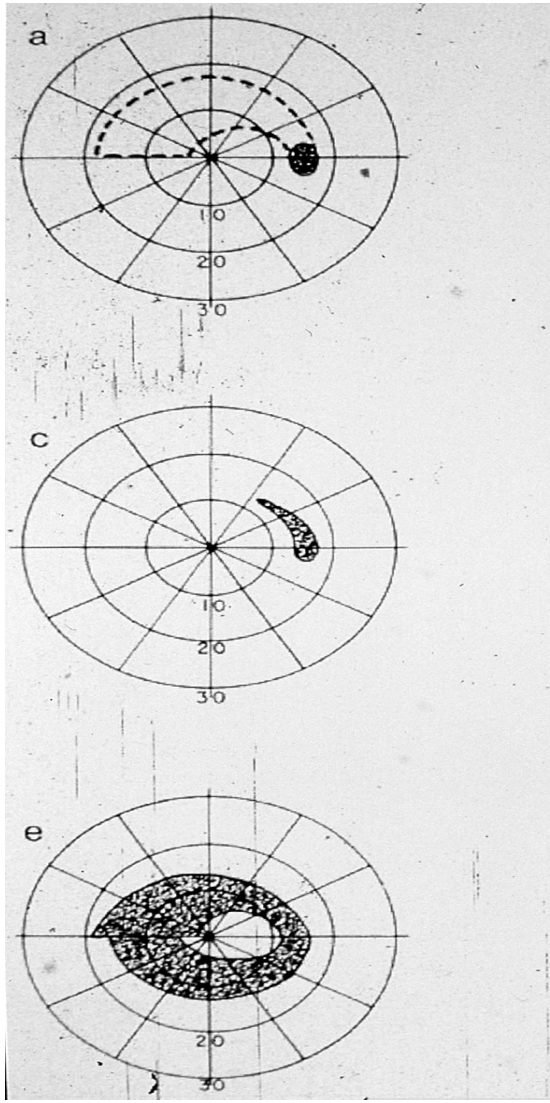
Glaukom >

- eingeschränktes Gesichtsfeld
- Reduzierte Kontrastempfindlichkeit

- enge Pupille
- lockere Zonula (PEX)
- ggf. Vor-Operation







Glaukom und Katarakt-Operation > grundsätzlich Tensiosenkung

Table 1. Clinical studies reflecting the effect of lens extraction on IOP in patients without glaucoma, ocular hypertension, OAG, CACG and acute ACG

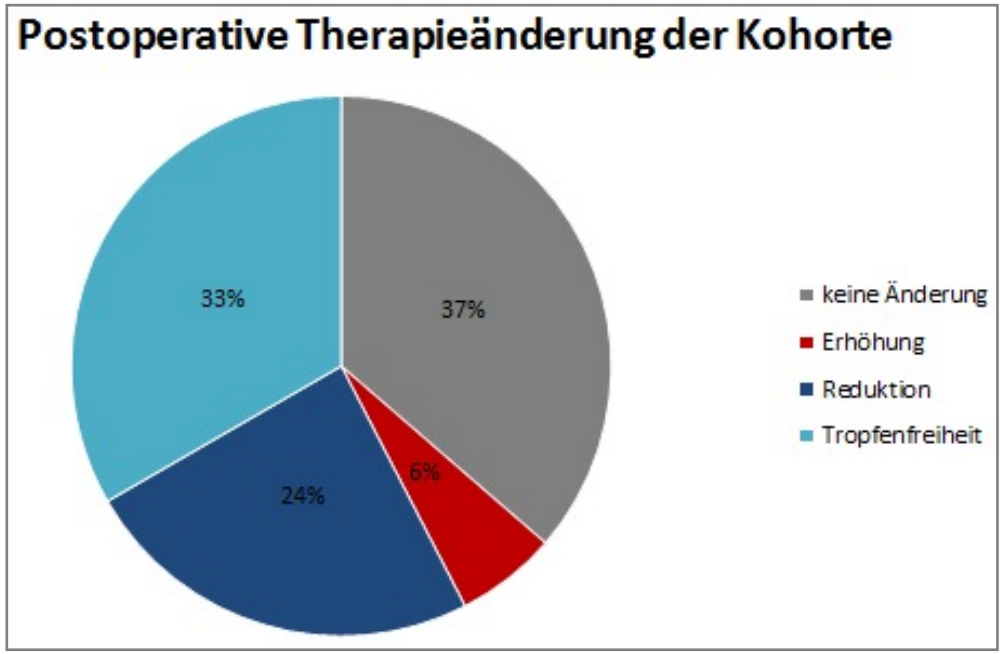
Authors	n	Follow-up	IOP pre → post, mm Hg	ΔIOP	p value
Without glaucoma					
Pohjalainen [6], 2001	137	25 months	16.3 → 12.7	−3.4	0.001
Shingleton [7], 2006	59	60 months	15.9 → 13.4	−1.5	<0.0001
Ocular hypertension					
Mansberger [5], 2012	63	38 months	23.9 → 19.8	−4.1	<0.001
POAG					
Kim [14], 1999	31	16 months	18.1 → 15.2	−2.9	<0.001
Shingleton [15], 1999	61	12 months	17.0 → 15.9	−1.1	n.s.
Pohjalainen [16], 2001	38	26 months	18.4 → 15.1	−3.3	0.001
Hayashi [10], 2001	68	24 months	20.7 → 15.2	−5.3	<0.0001
Lai [11], 2004	34	20 months	20.4 → 15.7	−4.7	<0.05
Mathalone [17], 2005	24	24 months	17.0 → 15.1	−1.9	n.s.
Shingleton [7], 2006	55	60 months	18.4 → 16.6	−1.8	0.005
Poley [18], 2009	124	10 years	17.8 → 15.1	−2.7	<0.001
CACG					
Hayashi [10], 2001	68	24 months	21.0 → 15.0	−6.0	<0.001
Lai [11], 2004	31	20 months	27.4 → 14.8	−12.7	<0.05
Liu [12], 2006	29	3 months	ND (>20.0) → 14.3	ND	ND
Lai [13], 2006	21	21 months	19.7 → 15.5	−4.2	0.02
Acute ACG					
Jacobi [8], 2002	43	24 months	40.5 → 17.80	−22.70	ND
Su [9], 2011	16	3 months	48.81 → 10.70	−38.09	<0.001

n.s. = Not significant; ND = no data.

- 1-5 mmHg ↓
- 4-12 mmHg ↓
- 20-40 mmHg ↓

Katarakt und Glaukom

- **Glaukom und Katarakt-Operation > grundsätzlich Tensiosenkung**



> postoperativer Auslassversuch

- **Präoperative Therapie: cave Prostaglandine > Risiko Makulaödem**
  > ggf. präop. absetzen (2-4 Wochen vorher)

Welche Intraokularlinse (IOL)?

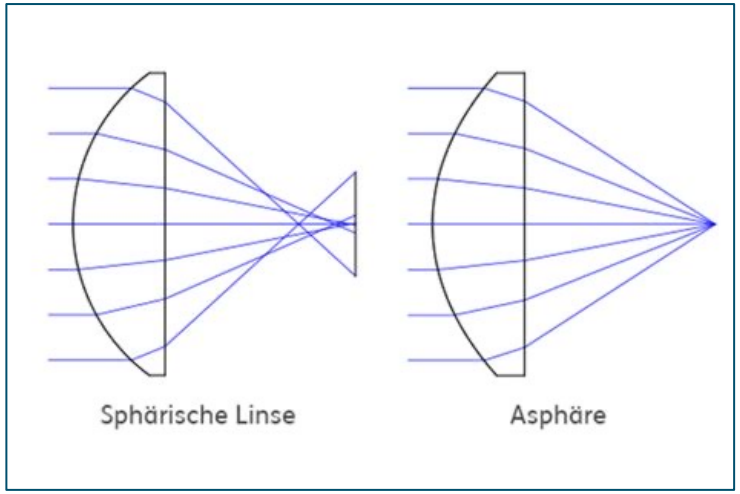


Glaukom:

- reduzierte Kontrastempfindlichkeit

➢ **Blaulichfilter-IOL**

➢ **Asphärische IOL**



Katarakt und Glaukom

Asphärische IOL

- Sphärische IOL: guter Standard bei mesopischer Pupillenweite ≤ 5mm

- Asphärische IOL: *aberrationskorrigiert/ -neutral*

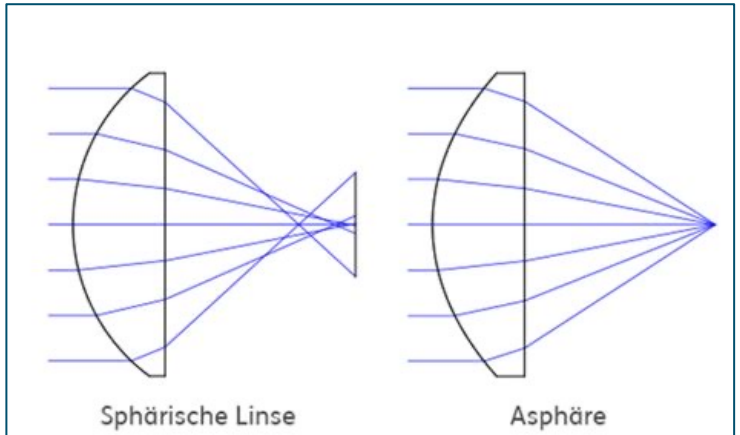
aberrationskorrigierend:

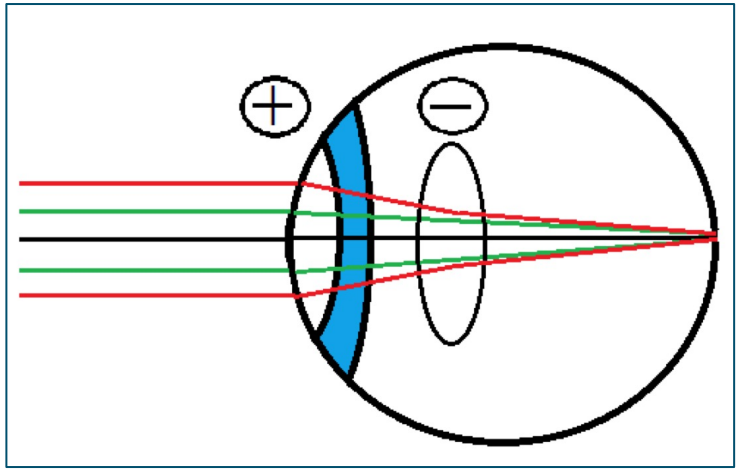
bei individueller Passgenauigkeit

> Gesamtsystem „Auge“ aberrationsfrei

> Kenntnisse der individuellen HH-Aberration und der verschiedenen IOL-Asphärizitäten (- µm)

NW durch Verkippung/ Dezentrierung möglich





Asphärische IOL

- weniger Frage der IOL-Wahl als der präoperativen Diagnostik und Beratung
- Kenntnisstand über Art der Asphärizität

Aberrationsfreie IOL/ aberrationskorrigierte IOL


Akreos, B+L


Aspira, HumanOptics


Superflex, Rayner

Aberrationskorrigierende IOL (induzierte sphärische Aberrationen!)

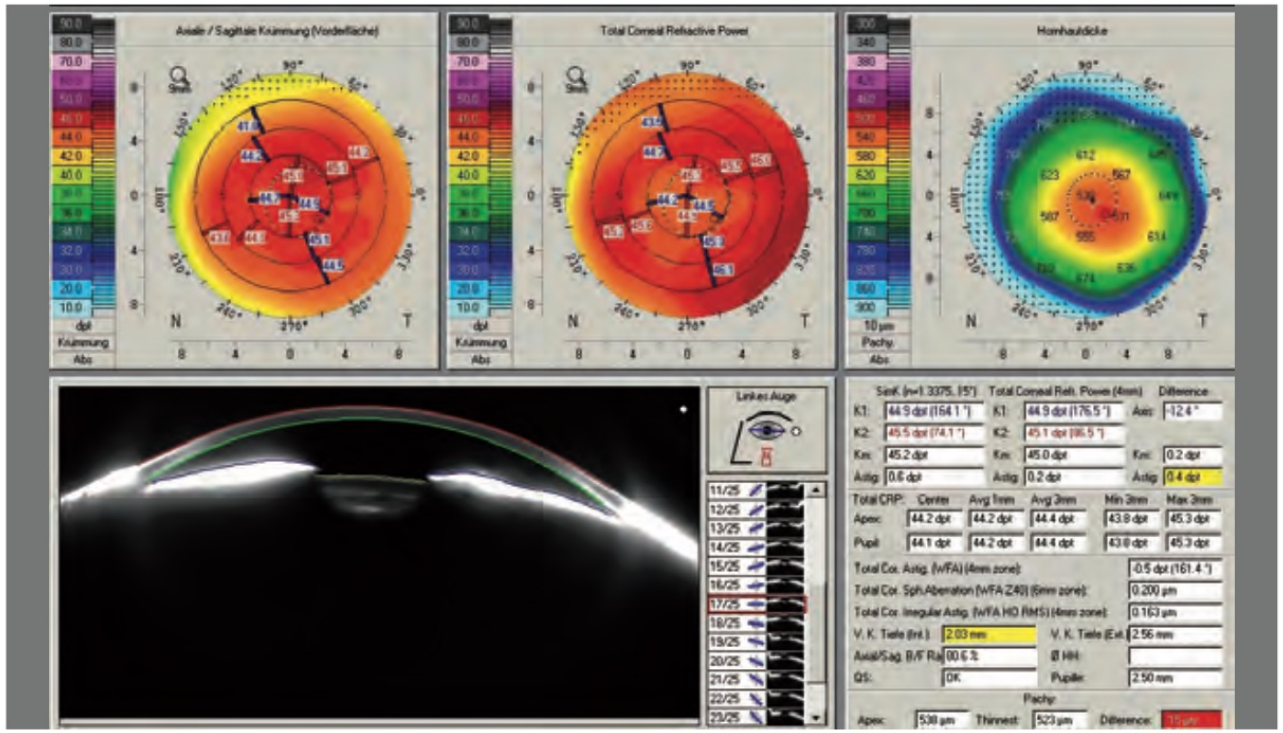

Tecnis, J&J
- 0,27 µm


AcrySof, Alcon
- 0,2 µm


Vivinex, Hoya
- 0,18 µm

Katarakt und Glaukom

Asphärische IOL



0,200 µm



Tecnis, J&J
- 0,27 µm



AcrySof, Alcon
- 0,2 µm



Vivinex, Hoya
- 0,18 µm

Katarakt und Glaukom – welche IOL?

Linsenauswahl > Zusammenfassung:

> IOL mit „Zusatznutzen“:

- Filterfunktion > **Blaulichtfilter-IOL > ja** (medizinische Indikation)
- Asphärizität > ggf. Aberrations-neutrale IOL (Pupillengröße)
- **Torus > wenn indiziert > ja**
- **Presbyopie-Korrektur > nein** (evtl. bei mildem Glaukom)

> Sonstige Design-Eigenschaften:

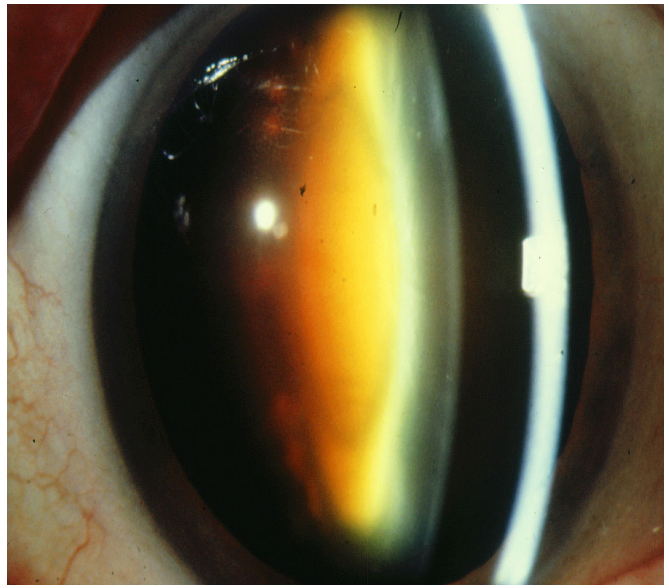
- Haptiken, Optikgröße, Material…

> ggf. 3-stückige IOL für Sulkus-Implantation bei PEX

(Okuläre) Begleiterkrankungen – Diabetes

- **Diabetes als Risikofaktor für die Katarakt** (Ederer et al., Am J Ophthalmol 1981)
  - **< 65 J. → 4fach erhöhte Prävalenz**
  - **> 65 J. → 2fach erhöhte Prävalenz**





- **Inzidenz Katarakt-Operation: 24,9% in 10 Jahren (>45J.)**
  Klein et al. (Am J Ophthalmol 1995)

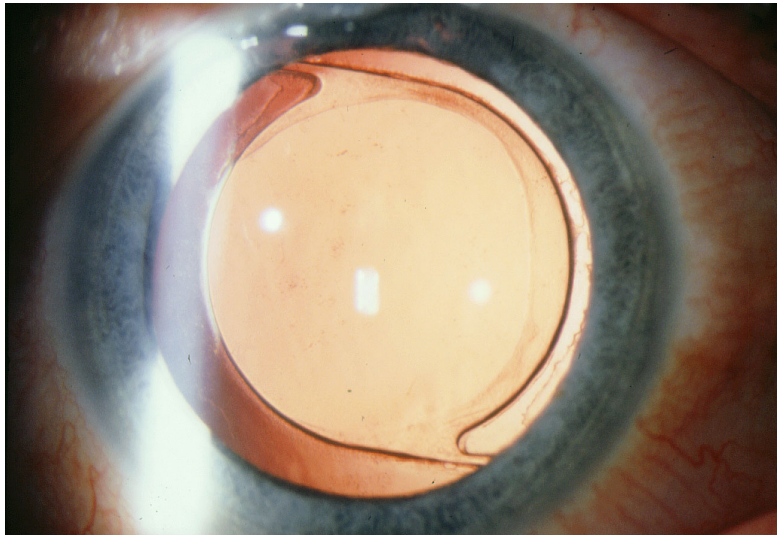
- **20% aller Kat.-OPs: Diabetespatienten**

Okuläre Begleiterkrankungen – diabetische Retinopathie

Pathomechanismen

- Beeinträchtigung Blut-Retina-Schranke
- Inflammatorische Mediatoren ↑
- Wachstumsfaktoren ↑





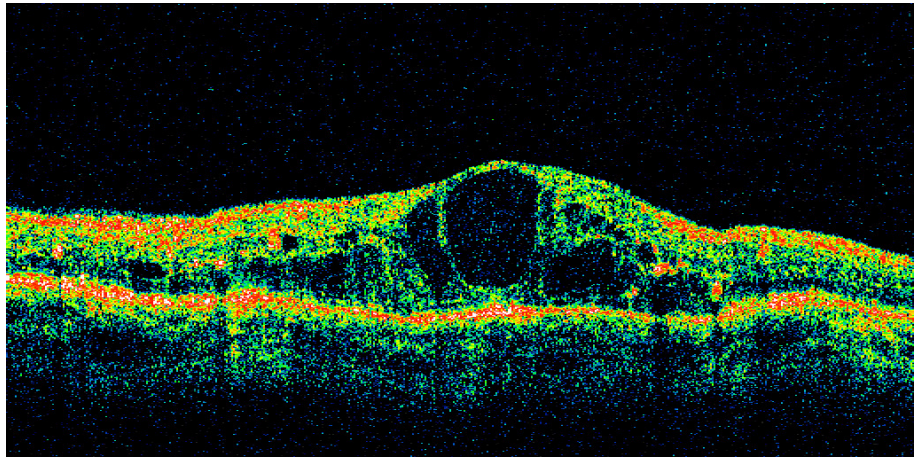
Nach Katarakt-Operation:

- ETDRS (1985 Arch Ophthalmol): Progression der Retinopathie
- Verdoppelung des Risikos der Progression in 12 Monaten (2009 Hong et al. Ophthalmology)
- Visusergebnis nach 6 Monaten wie in Kontrollgruppe (je kein MÖ!) (2011 Eriksson et al. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol)

Okuläre Begleiterkrankungen – diabetische Retinopathie

primär kein Makulaödem (MÖ)

- **Zunahme der Makuladicke, Visusreduktion** (Degenring 2007, Kim 2009)
- **Keine Verschlechterung der Netzhautsituation** (Jaffe 1992, Eriksson 2011)



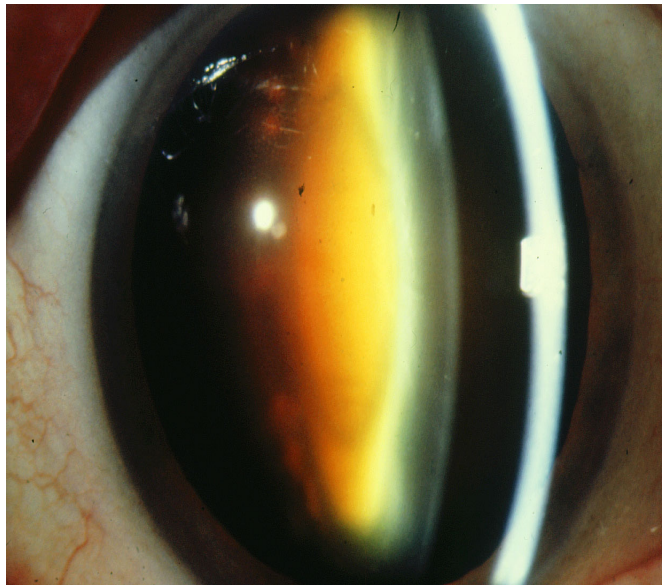
➢ **Perioperative Prophylaxe (NSAID-Augentropfen)**

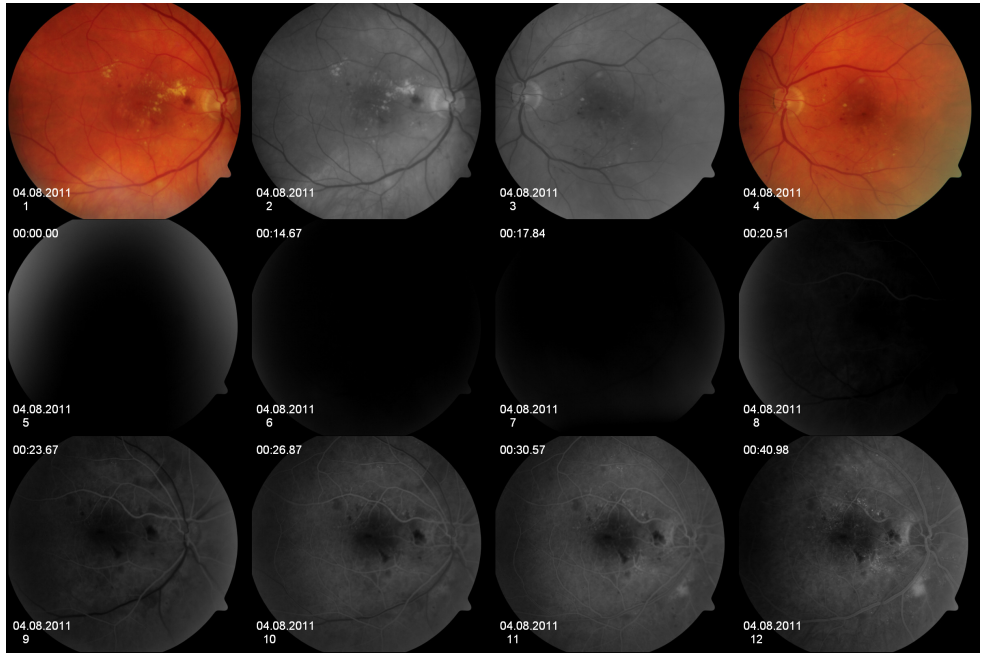
MÖ vorhanden

- **Zunahme der Makuladicke, Visusreduktion, Verschlechterung der Netzhautsituation** (Funatsu 2002, Krepler 2002, Romero-Aroca 2006, Degenring 2007, Kim 2007, Herrmann 2010)

Katarakt und diabetische Retinopathie

- Hohe Inzidenz
- Klare Medien für Diagnostik





- Verschlechterung der Makulasituation

Katarakt und diabetische Retinopathie

Konsequenzen:

Katarakt-Operation und Diabetiker:

- **Präoperativ Blutzucker- und Hypertonus-Einstellung (Refraktion!)**

Katarakt-Operation und diabetische Retinopathie:

- **Präoperative Diagnostik (OCT) und Behandlung nach ETDRS-Kriterien bei ausreichendem Einblick**
- **Ggf. Lasertherapie (Goldstandard!) präoperativ (u.U. kurzfristig postoperativ)**
- **Perioperative Prophylaxe (NSAID-AT)**
- **Postoperativ engere Kontroll-Intervalle**
- **mit DMÖ: intraoperativ IVOM (Cortison/ anti-VEGF)**
- **ohne DMÖ: zusätzliche Prophylaxe?** Udaondo et al. (2011) J Ophthalmology: 3 Mon. postop: Inzidenz KSMÖ↓(anti-VEGF) (Zulassung?)

Katarakt und diabetische Retinopathie – welche IOL?

Linsenauswahl > Zusammenfassung:

> IOL mit „Zusatznutzen“:

- Filterfunktion > **Blaulichtfilter-IOL > ja** (medizinische Indikation)
- Asphärizität > ggf. Aberrations-neutrale IOL (Pupillengröße)
- **Torus > wenn indiziert > ja**
- **Presbyopie-Korrektur > nein** (evtl. bei sehr mildem Retina-Befund)

> Sonstige Design-Eigenschaften:

- Haptiken, Optikgröße, Material…

> häufig auch Netzhaut-OP notwendig

Blaulichtfilter-IOL: Rodriguez-Galietero et al. (2005) J Cataract Refract Surg

besseres Kontrastempfinden in Diabetes-Augen

Katarakt und Begleiterkrankungen – welche IOL?

- **Häufige Begleiterkrankungen bei Katarakt:**
  AMD, Glaukom, diabetische Retinopathie

- **Verzögerung der Katarak-Operation nicht sinnvoll**

- **IOL-Wahl:**
  - **Blaulichtfilter-IOL grundsätzlich sinnvoll (Kontrast)**
  - **Asphärische IOL i.d.R. nicht von Zusatz-Nutzen (Pupille)**
  - **Torische IOL sinnvoll, wenn indiziert (HH-Astigmatismus ≥ 1,5 dpt)**
  - **Presbyopie-korrigierende IOL eher nicht**

- **Adaptierte Nachsorge (Begleiterkrankung kontrollbedürftig)**

Technische Hochschule Brandenburg
University of Applied Sciences
Fachbereich Technik

Danke!

ERNST VON BERGMANN
KLINIKUM POTSDAM



anja.liekfeld@klinikumevb.de



DIE AUGENCHIRURGINNEN
DAS NETZWERK FÜR FRAUEN IN DER AUGENCHIRURGIE