

„Der aktuelle Einsatz der Optischen Kohärenz- Tomographie (OCT) und die Zukunft für den optometrischen Alltag“



Svenja Nienhaus¹

¹ Akademie der Augenoptik, ZVA- Bildungszentrum e.V., Dormagen
Die weitere Verwendung des Bildmaterials wurde freundlich genehmigt von Herrn Prof. Dr. H. Kaymak.

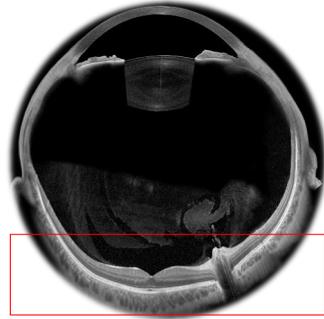
VDCO

SICHT.KONTAKTE 2023

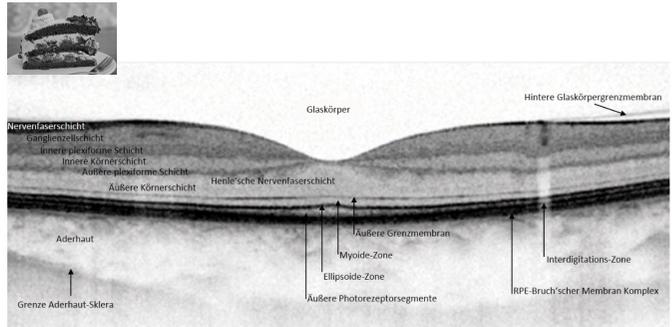
1

Die Optische Kohärenz- Tomographie

- Schnittbild „Schichtaufnahme“
- Einsatzgebiete:
 - Hornhaut
 - Vorderkammer
 - Linse
 - Glaskörper
 - Makula
 - Sehnerv
 - Gefäße




2



}Visus

International Nomenclature for Optical Coherence Tomography Panel



3

Die Optische Kohärenz- Tomographie

- In ophthalmologischen Einrichtungen nicht mehr wegzudenken
- Standard Untersuchung bei Patienten mit Makulaerkrankungen
- Bei AMD und Diabetes wird die OCT inzwischen von der GKV übernommen
- Geringe Patientenbelastung
- Schnelle Durchführung
- nicht-invasiv
- Meist ohne Mydriatikum möglich
- Gute Scans auch bei Cataract




4

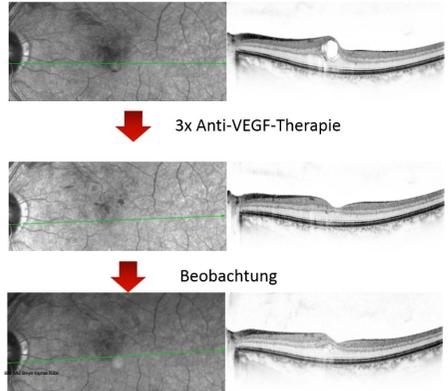
Die Optische Kohärenz Tomographie

- **Diagnosestellung, Therapie und Betreuung** von Patienten mit **Makula- und Netzhauterkrankungen**
- OCT Diagnostik → in den letzten 12 Jahren revolutioniert
- **parallele Einführung** von therapeutischen Verfahren, wie die **Anti-VEGF** („vascular endothelial growth factor“)-Therapie



5

Beispiel Venenastverschluss (VAV)



Baseline

3x Anti-VEGF-Therapie

12 Wochen

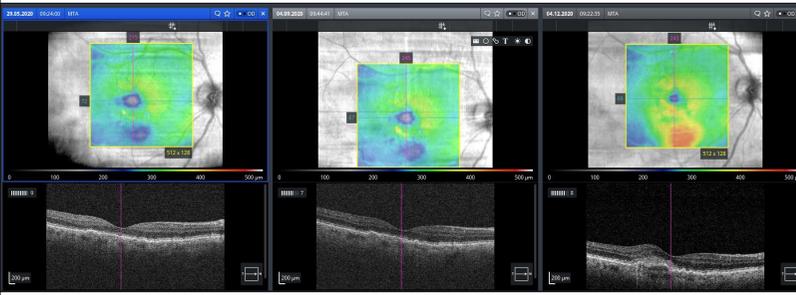
Beobachtung

16 Wochen

6

Follow Up

- **automatische Registrierung** und das Abgleichen (sog. **Alignment**) von Aufnahmen zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten.




7

Der Einsatz in der Optometrie denkbar?

Wozu ist das optometrische Screening gut?

Eine regelmäßige optometrische Messung stellt für dich eine **gute Vorsorge** dar. Dazu brauchst du nicht jedes Mal lange auf einen Termin beim Augenarzt zu warten, sondern kannst unkompliziert bei deinem Optiker deine Augen ausmessen lassen. Dieser ganzheitliche Ansatz macht es möglich, **krankhafte Veränderungen früh zu erkennen** und außerdem die **Ursachen hinter einer Sehschwäche herauszufinden**.



- **Was wollen wir?**
- Vorarbeit für Augenärzte leisten?
- Beste Versorgung unserer Mitmenschen bei Ärztemangel?
- Alleinstellungsmerkmal auf dem augenoptischen Fachmarkt?
- Kundenbindung?

→ Mehr **SICHERHEIT** bei der Frage „Wann schicke ich meinen Kunden zum Augenarzt!“



8

Reicht uns der Blick auf die Netzhaut?

Bill A&S Group - Novartis-Glaxo

9

Fundus Fotografie

- Pupillengrößen unabhängig → auch bei enger Pupille
- Einheitliche Dokumentation
- Follow Up möglich
- Marketing / gute Kommunikation mit dem Kunden
- Weniger Trouble Shooting in der Durchführung
- Reportmöglichkeit für die Zusammenarbeit mit dem Augenarzt

Bill A&S Group - Novartis-Glaxo

10

Weitwinkel Fundus Fotografie

Weiterentwicklung der Fundusfotos bis in der weite Peripherie...

Bill Glaxo, Novartis

11

Reicht uns der Blick auf die Netzhaut?

- ab 75 Jahren!

Jeder 10. Patient mit einer funduskopisch unauffälligen Makula hat im OCT eine Makulaveränderung!

OCT finding	Number of eyes (n = 162)	0 age (years)
Unremarkable	80 (49.38%)	71.7
OCT findings without impact on visual outcome	69 (42.59%)	73
changes at the vitreoretinal interface		
detachment in the perimacular region	11 (6.79%)	67.7
vitreomacular adhesion	6 (3.70%)	68.8
vitreofoveal adhesion	22 (13.58%)	72.7
vitreopapillary adhesion	27 (16.66%)	75.6
vitreous opacity	3 (1.85%)	75.7
Pathological with potential impact on visual outcome	29 (12.35%)	74.6
vitreous		
epiretinal membrane	10 (6.17%)	68.9
perimacular/foveal drusen	4 (2.47%)	83.8
fovea plana	3 (1.85%)	77.5
atrophy of retinal pigment epithelium	1 (0.62%)	
chorioretinal scar	1 (0.62%)	
pseudovitelliform lesion	1 (0.62%)	

Bill Glaxo, Novartis

12

Beispiel AMD

Was machen wir mit unserem Kunden?
Welcher Befund ist sehr dringlich?

Bild: AMD Beispiel Normalis-Gitter

13

Blutungen= Zeichen für Aktivität

Bild: AMD Beispiel Normalis-Gitter

14

Welches Auge hat eine neovaskuläre AMD?

Bild: AMD Beispiel Normalis-Gitter

17

Veränderungen im OCT am Bsp. AMD

- Zystoide Hohlräume
- Netzhaut- Ödem
- Exsudate
- Neurosensorische Abhebung
- Rezeptor- Atrophie (ORT)
- Pigmentepithel Abhebung
- Fibrose
- PE- Atrophie

→ VISUS!!!

Bild: AMD Beispiel Normalis-Gitter

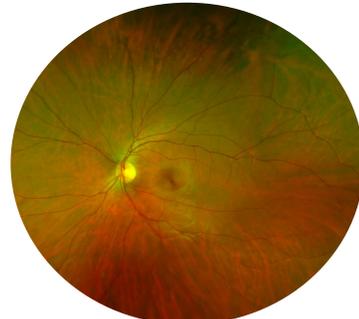
18

• Wir sehen frühe Veränderungen!



19

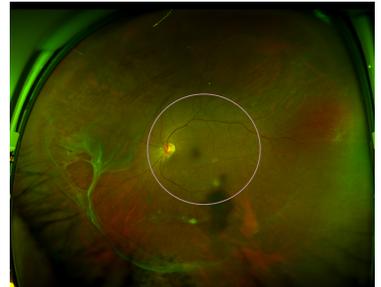
Beispiel Vitreoretinale Grenzfläche



20

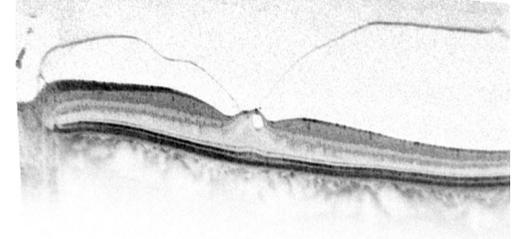
Beispiel Vitreoretinale Grenzfläche

Ist eine Traktion gefährlich?



21

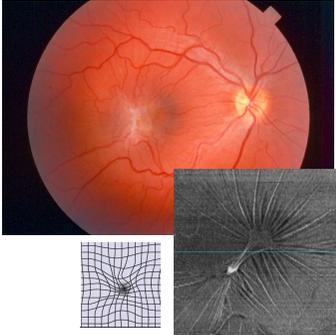
Beispiel Vitreoretinale Grenzfläche



22

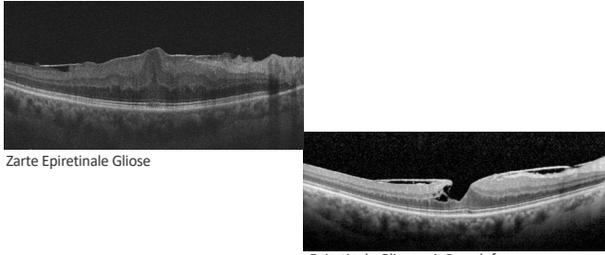
Beispiel Epiretinale Gliose

- Epiretinale Gliose (auch Macular pucker, engl. pucker = knittern) bezeichnet eine Membranbildung im Bereich der Makula
- feine Membran kann die Netzhaut unter sich verziehen und verformen
- Entstehung:
 - Teil der Glaskörpergrenzmembran verbleibt auf der Netzhaut → Umwandlung dort zu einer Membran
 - Sekundär: d.h. nach bestimmten Eingriffen am Auge (z.B. einer Laserbehandlung der Netzhaut)



23

Beispiel Epiretinale Gliose

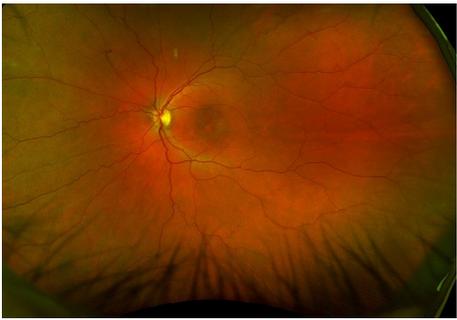


Zarte Epiretinale Gliose

Epiretinale Gliose mit Pseudofoamen

24

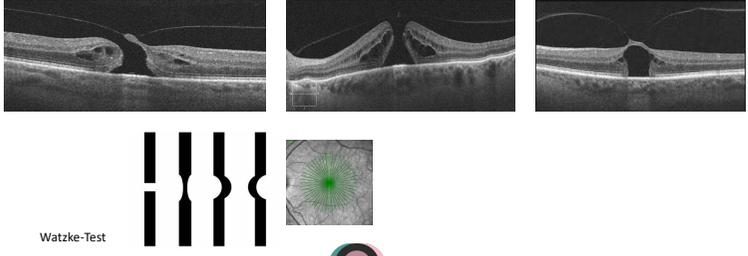
Beispiel Makulaforamen



25

Beispiel Makulaforamen

- Makulaforamina: mit durchgreifendem Substanzdefekt und Verdickung der NH
- drastische Sehminderung + exzentrische Fixation, Zentralskotom



Watzke-Test

26

Beispiele für ein „Makulaödem“

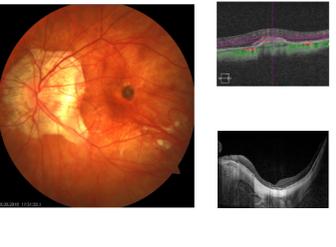
Zentralvenenverschluss



Diabetisches CME



Hochgradige Myopie



...und noch viele mehr...

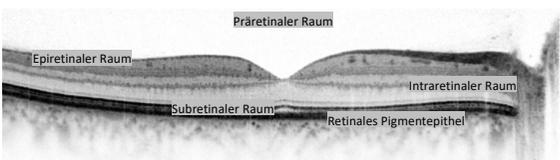
27

OCT Scans lesen lernen...

Was sehe ich im OCT Scan?

28

Wo sind welche Veränderungen im OCT zu sehen?



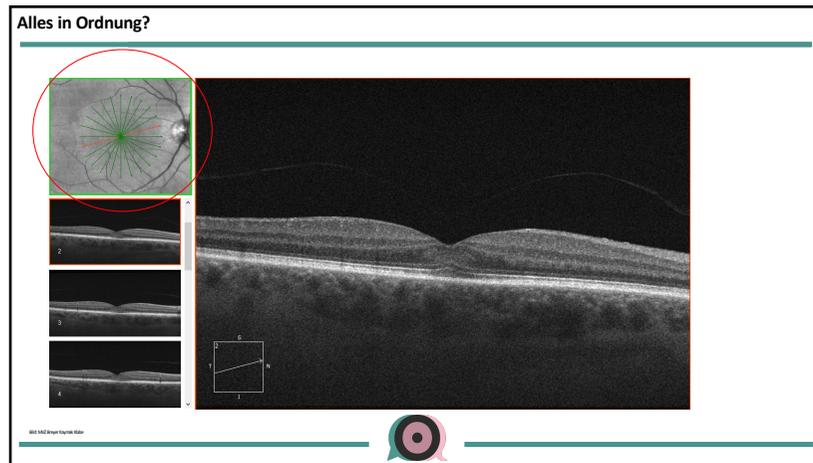
- **Intraretinale Strukturen:**
Ödeme, Zystoide Hohlräume, Exsudate, Blutungen, Mikroaneurysmen, RAP (retinale angiomatöse Proliferation)
- **Subretinale Strukturen:**
Neurosensorische Abhebung, Fibrose, Exsudate, Rezeptoratrophy
- **Retinales Pigmentepithel:**
Seröse RPE-Abhebung, vaskularisierte RPE-Abhebung, PE-Atrophie

29

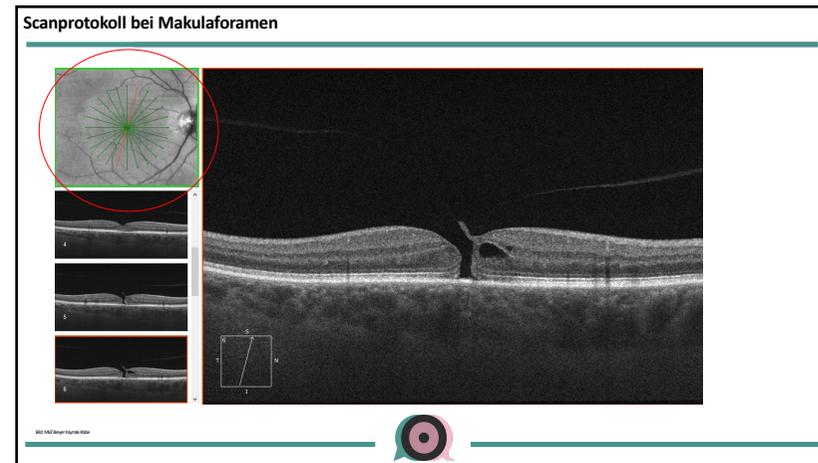
Verschiedene Scans

- **Exsudative Makulaerkrankungen**
 - **Rasterscans:** die zentrale Netzhaut wird in gleich große Anteile zu unterteilt, um Flüssigkeitsansammlung auch außerhalb des fovealen Zentrum zu erkennen
- **Vitreoretinale Grenzfläche**
 - **Sternscan/Radialscan:** Dichtes Scanfeld für die Darstellung z.B. der Fovea, Darstellung exzentrisch gelegener Netzhautareale sind von untergeordneter Bedeutung
- **Sehnerv:**
 - peripapilläre **Kreisscans:** zur Bestimmung der Dicke der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL)
 - papillenzentrierte **Radialscans:** zur Analyse der minimalen Randsaumweite der RNFL an der Öffnung der Bruch-Membran im Randbereich der Papille
 - **Rasterscan:** zur Beurteilung einer Papillenschwellung, zentriert auf den Mittelpunkt der Papille

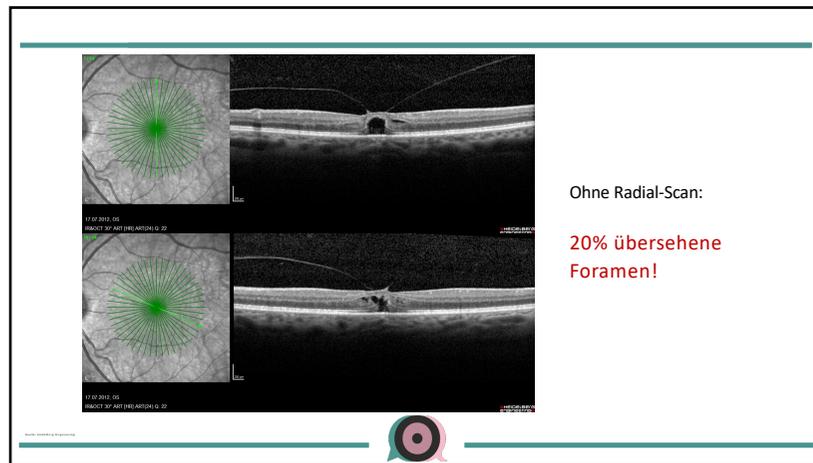
30



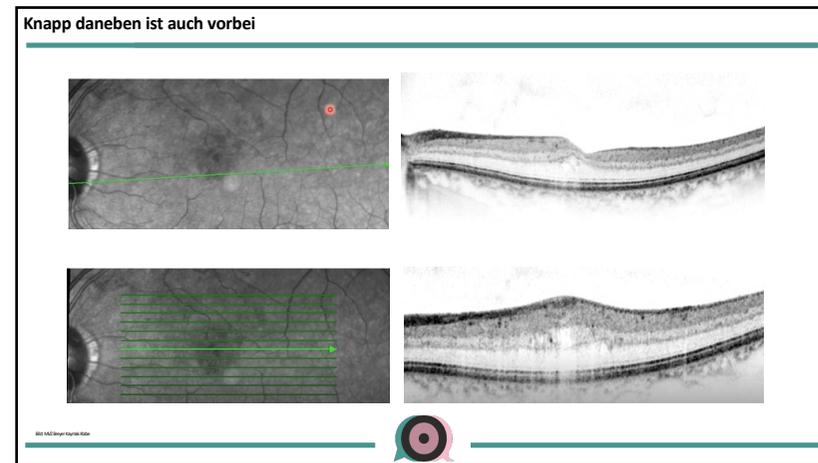
31



32



33



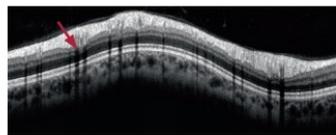
34

Abgrenzung Pathologie und Normvariante



35

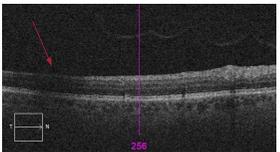
Pathologie? → NEIN! Artefakte



durch Blutgefäße



durch Cataract

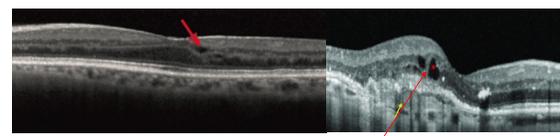


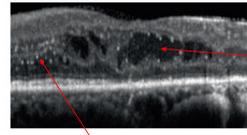
durch Glaskörpertrübungen



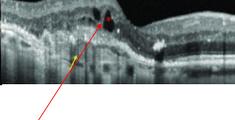
36

INtraretinale Flüssigkeit in der Netzhaut





Mikrogliazellen



Intraretinale Flüssigkeit /
zystoide Hohlräume

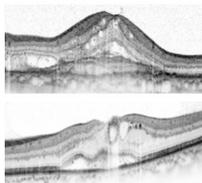


37

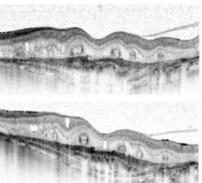
Verwechslung von typischen Befunden (ORT)

- Intraretinale Flüssigkeit vs. Outer Retinal Tubulations
- Hyporeflektive Hohlräume werden üblicherweise als Einlagerung von Flüssigkeit interpretiert.

→ Eine Indikation zur VEGF Hemmer-Therapie besteht bei ORT aber nicht.



Intraretinale Flüssigkeit



Outer Retinal Tubulations



38

SUBretinale Flüssigkeit unter der Netzhaut

Subretinale Flüssigkeit = Neurosensorische Abhebung

39

Verwechslung von typischen Befunden

- Subretinale Flüssigkeit vs. Pigmentepithelabhebung
- Störungen der äußeren Blut-Retina-Schranke

- Vor dem RPE (über dem RPE)
- Hinter dem RPE (unter dem RPE)

40

Flüssigkeiten unterschiedlicher Ursache

Makuläre Flüssigkeitsansammlungen
Ein Makulaödem ist keine Diagnose!!!

- Neovaskuläre AMD
- Retinalen Venen Verschlüssen
- Diabetischer Retinopathie
- Myoper Makuladegeneration
- Uveitis posterior
- Chorioretinopathia Centralis Serosa
- Retinitis Pigmentosa
- ...

Neovaskularisation?

42

OCT en face + Bewegungskontrasten

43

OCT-Angiographie

Figure 1. Vascular Layers in the Retina

The vessels are shown in red. The radial peripapillary capillaries course parallel to the nerve fibers.

A. Fluorescein angiographic image of the central macular region. B. Optical coherence tomography angiography image of the inner retinal vascular plexus. C. Optical coherence tomography angiography image of the outer plexus. The capillaries around the foveal avascular zone are excluded in the segmentation of the inner layer.

44

OCT vor Cataract OP?

45

OCT- Untersuchung wirklich nötig?

**ab 75 Jahren!
Jeder 10. Patient mit einer funduskopisch unauffälligen Makula hat im OCT eine Makulaveränderung**

Optical coherence tomography findings in patients prior to cataract surgery regarded as unremarkable with ophthalmoscopy

Antonia Kowalitz, Charlotte Wola Fischer*, Hans Hoyerl
Department of Ophthalmology, University Medical Center Dordrecht, Germany

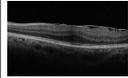
OCT-finding	Number of eyes (n = 162)	Ø age (years)
Unremarkable	80 (49.38%)	71.7
OCT-findings without impact on visual outcome	69 (42.59%)	73
changes at the vitreoretinal interface		
detachment in the perimacular region	11 (6.79%)	67.7
vitreomacular adhesions	6 (3.70%)	68.8
vitreofoveal adhesion	22 (13.58%)	72.7
vitreopapillary adhesion	27 (16.66%)	75.6
vitreous opacity	3 (1.85%)	75.7
Pathological with potential impact on visual outcome	20 (12.35%)	74.6
vitreous		
epiretinal membrane	10 (6.17%)	68.9
perimacular/foveal drusen	4 (2.47%)	83.8
fovea plana	3 (1.85%)	77.5
atrophy of retinal pigment epithelium	1 (0.62%)	
chorioretinal scar	1 (0.62%)	
pseudovascular lesion	1 (0.62%)	

46

Zystoides Makula Ödem nach CAT!

47

Risikofaktoren für das Entstehen eines signifikanten CMEs



- Diabetes
- Rheuma
- Epiretinale Gliose/ Makula Pucker
- Vitreomakuläre Traktion
- Z.n. Vitrektomie
- Z.n. Retinalen Venenverschlüssen
- Glaukom + Prostaglandin- Anwender



Allgemeinzustand vor OP	Operationsbedingt
Bestehende okulare Entzündung	Kapselruptur
Diabetes mellitus, Uveitis	Vorderkammerlinse
Okulare oder kardiovaskuläre Erkrankungen	Glaskörperprolaps
Retinitis Pigmentosa	Längere OP-Dauer
Okulare oder systemische Medikation	

Calh J. The Role of NSAIDs in the Management of Postoperative Ophthalmic Inflammation. *BioRxiv*. France: Drugs 2007: 6703

48

Take Home Message

- Großes Einsatzgebiet im vorderen und hinteren Augenpol
- **Mehr Sicherheit** in der Beurteilung durch eine zusätzliche multimodale Bildgebung!
- Nicht- invasive Durchführung in Miosis
- OCT Bewertungen auch mit Screening Software erhältlich (KI)
- Hohe Anschaffungskosten
- Konflikt zwischen beiden Berufsgruppen bezüglich der Abrechnung und Kompetenzen
- → ZIEL: **Fachwissen aufbauen um kompetent Bilder bewerten zu können um sinnvolles Screening durchführen zu können.**

49



50

Disclaimer

Alle Informationen in diesem Vortrag sind nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Die Autorin weist jedoch daraufhin, dass sie keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen übernimmt.
Die Autorin übernimmt keinerlei Haftungsansprüche, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen verursacht wurden.

51