

HERZLICH WILLKOMMEN

BEIM

SEMINAR

*OPHTHALMOLOGISCHER*

*UNTERSUCHUNGSGANG*



**FA**  
LLS IHR  
HUND  
HÄUFIG  
UNTER  
AUGEN  
PROBLEMEN  
LEIDET,  
FRAGEN SIE  
IHREN TIERARZT  
NACH EINEM SPEZIELLEN  
AUGENTEST, UM DIE  
FRAGENPRODUKTION ZU MESSEN.

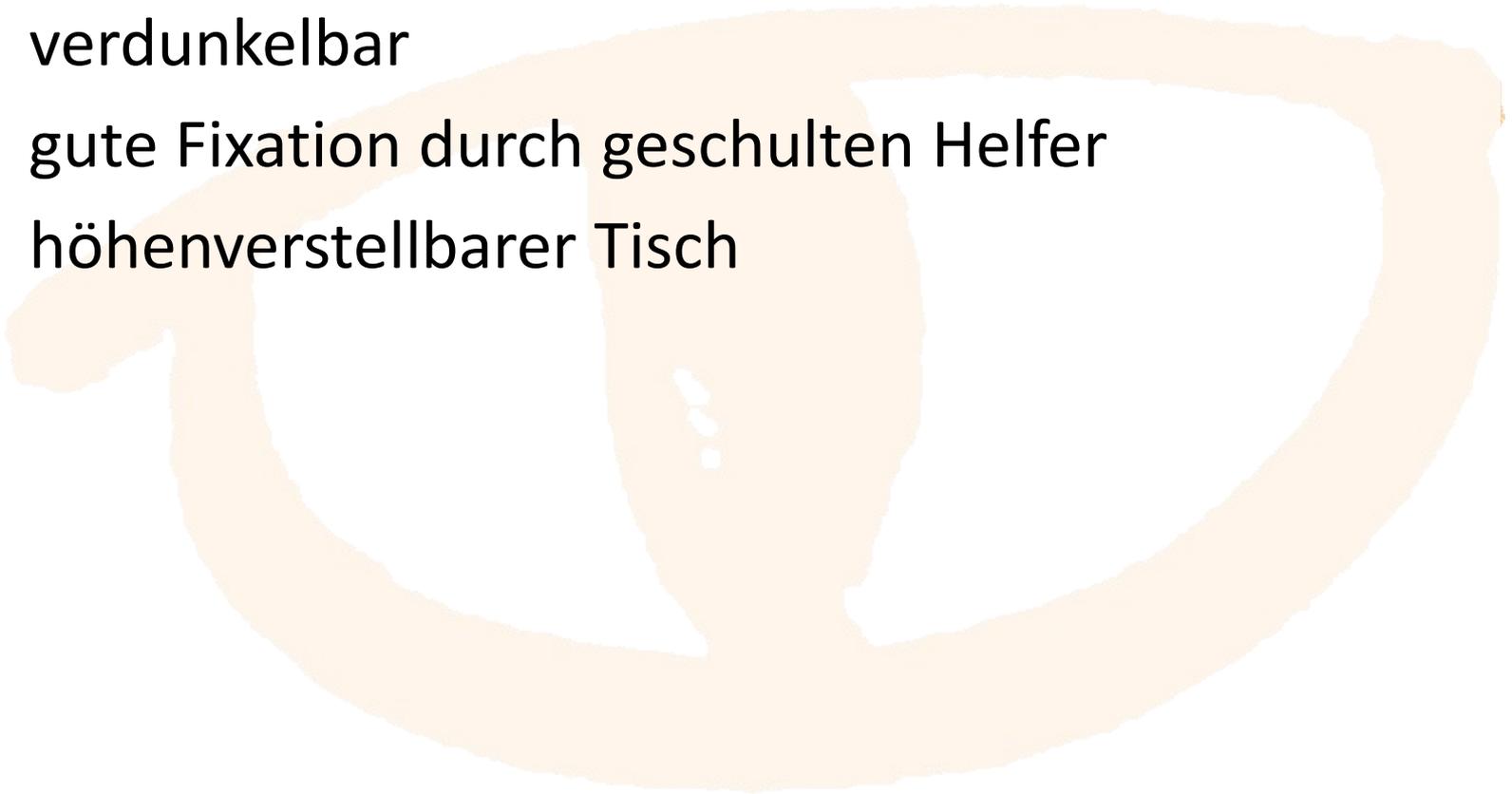


# VORAUSSETZUNGEN



# VORAUSSETZUNGEN

- ruhiger Untersuchungsraum
- verdunkelbar
- gute Fixation durch geschulten Helfer
- höhenverstellbarer Tisch





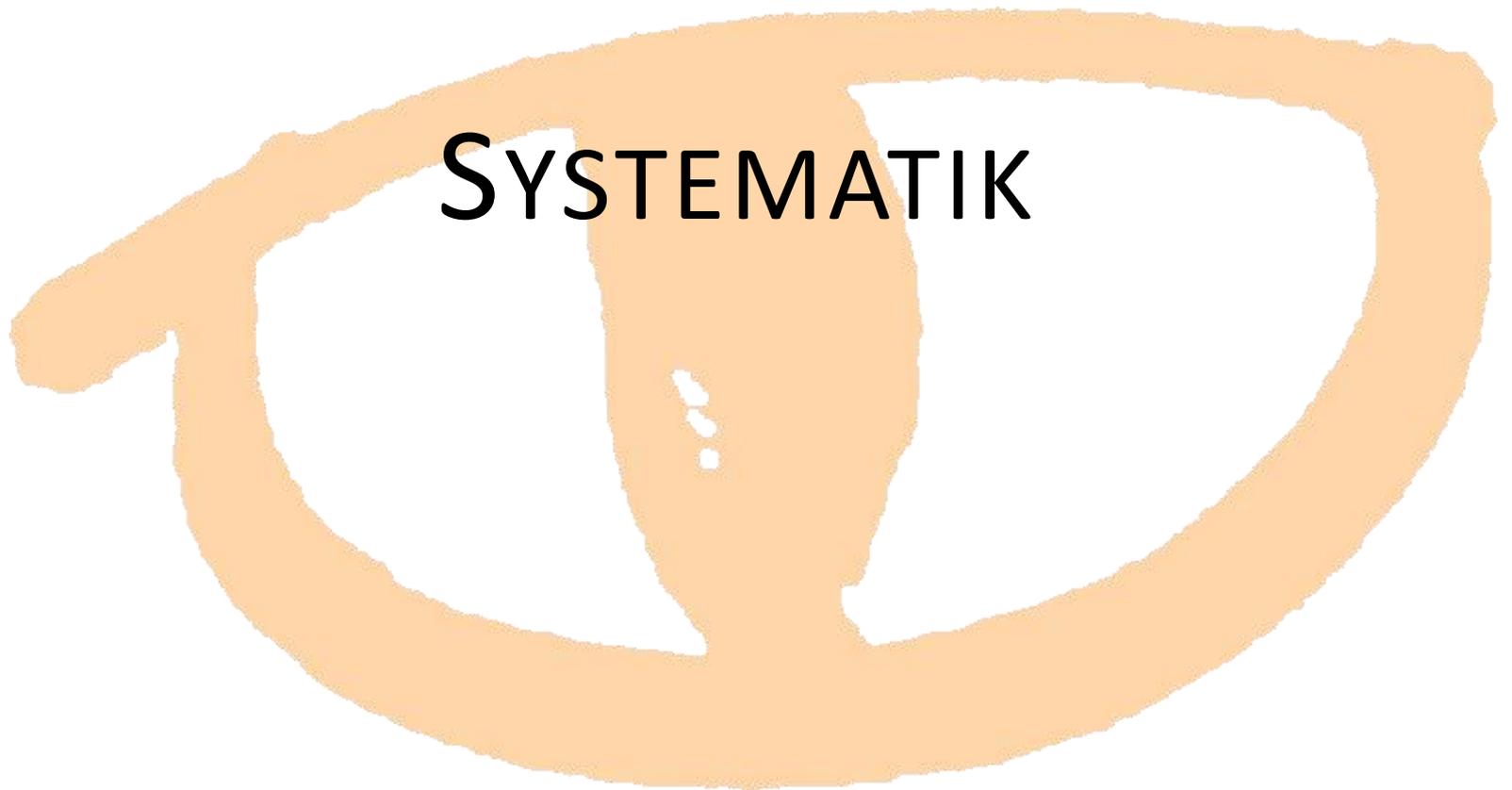
# BEFUNDDDOKUMENTATION





# BEFUNDDOCUMENTATION

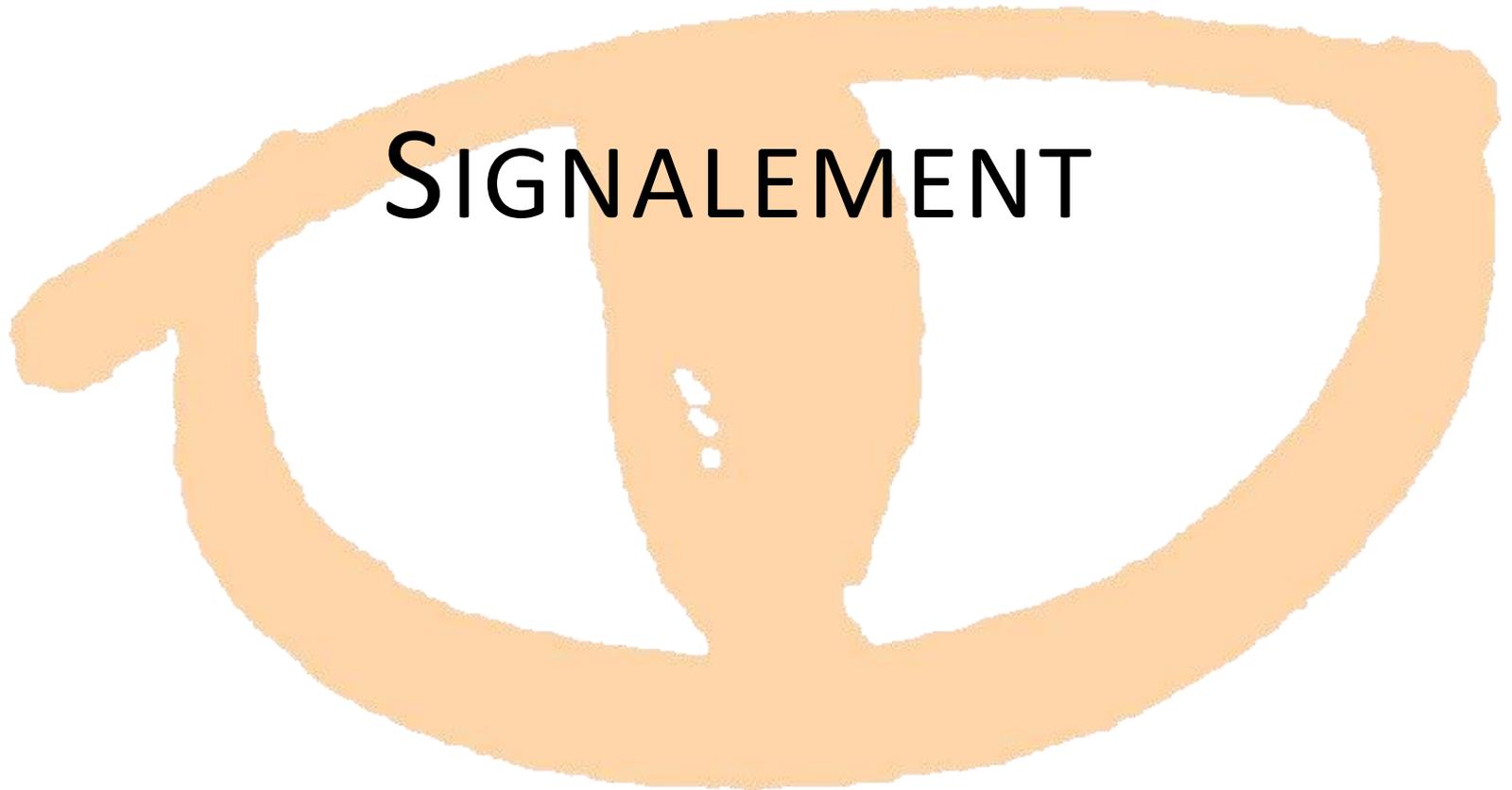
- OD = oculus dexter (rechts)
- OS = oculus sinister (links)
- OU = oculus uterque (jedes Auge, beidseits)
  
- anterior und posterior
- nasal und temporal
- superior und inferior
- genaue Beschreibung der Lokalisation mithilfe von Uhrzeiten/ nach Ziffernblatt

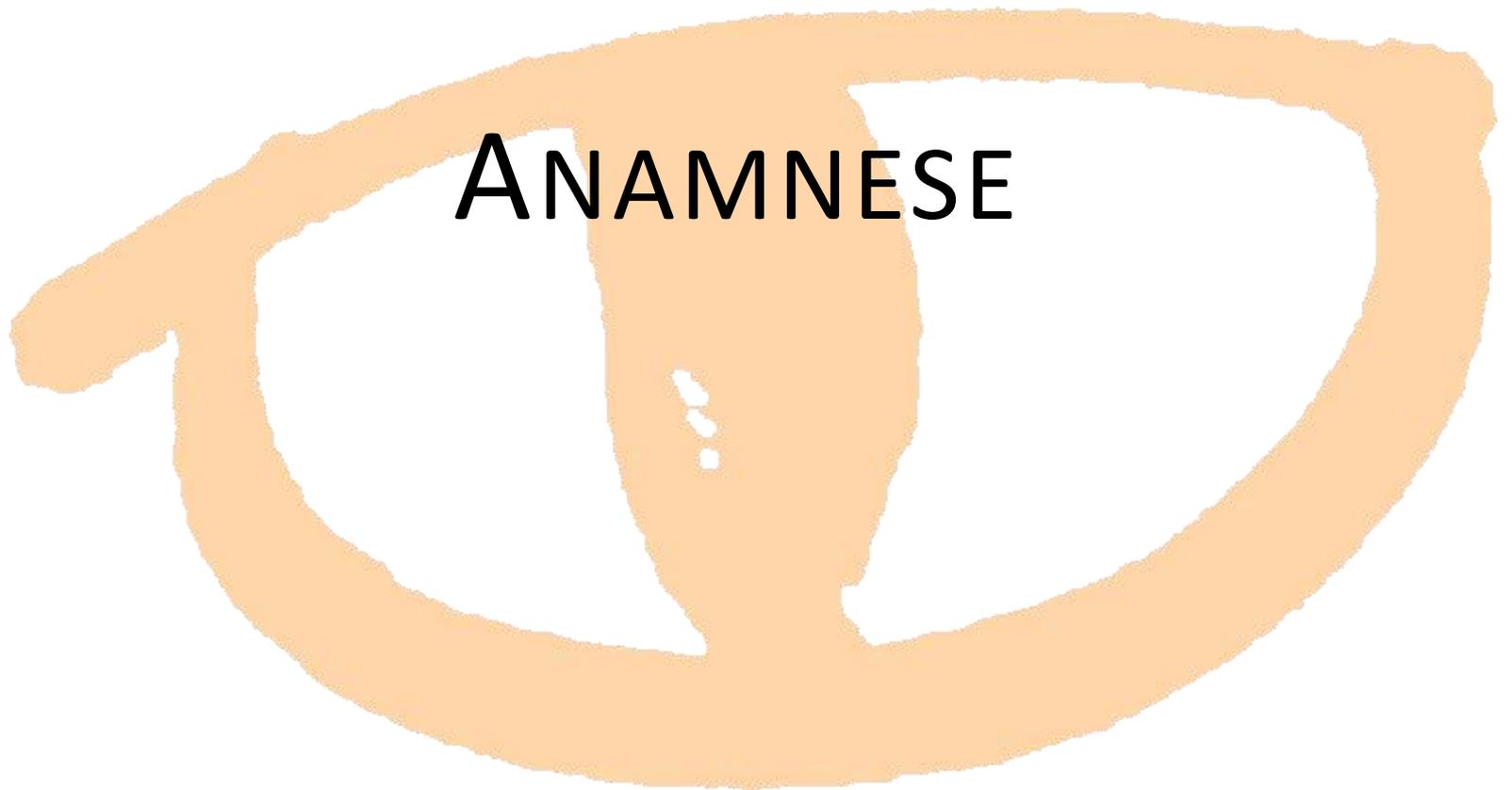




# SYSTEMATIK

- Anamnese gleichzeitig mit Beobachtung des Patienten aus der Ferne/ Verhalten im Raum
- Adspektion auf dem Tisch
- Funktionstests
- ‚eigentliche Augenuntersuchung‘





**ANAMNESE**

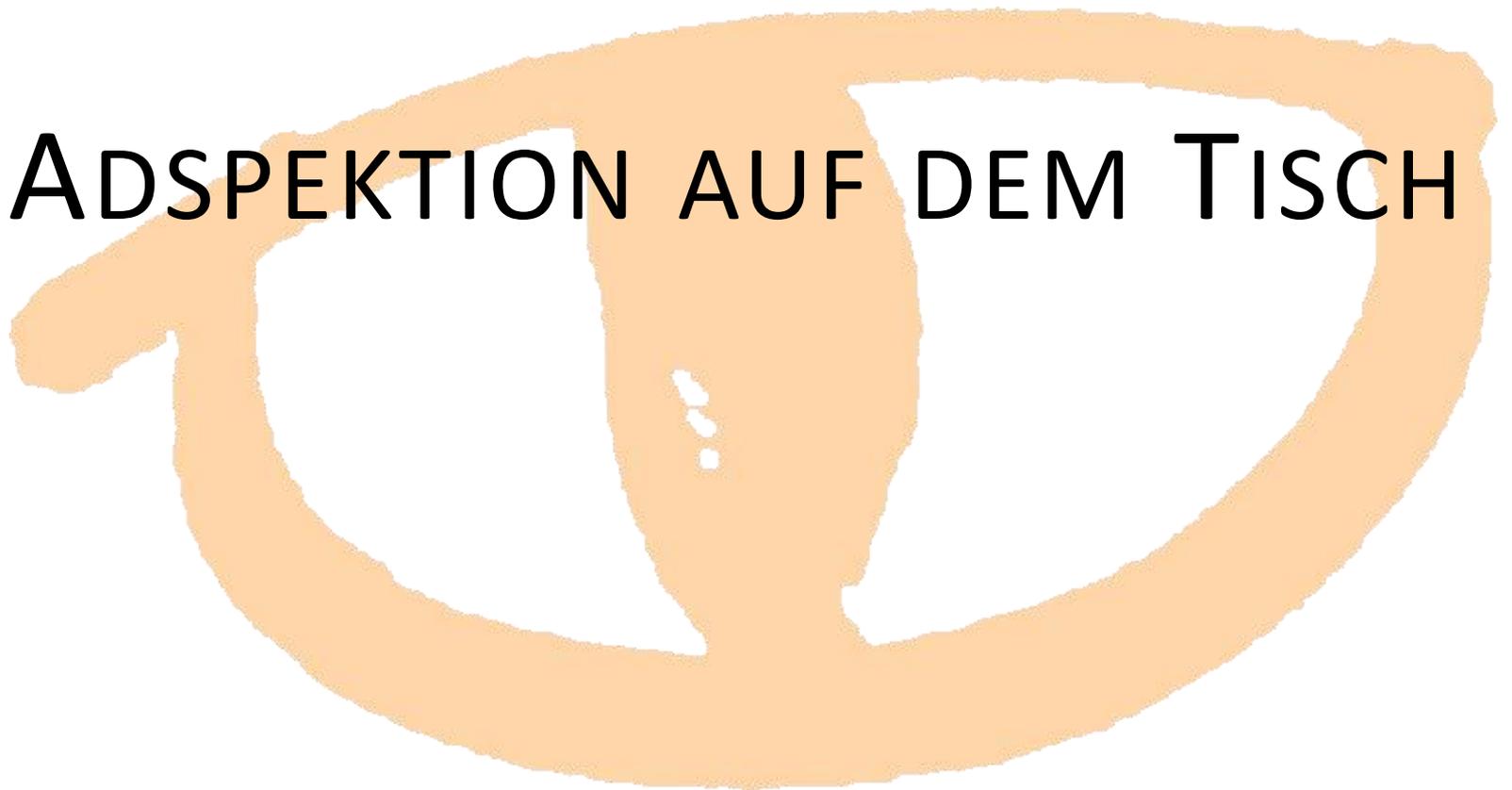


# ANAMNESE

- Grund der Vorstellung/ Symptome
- Dauer der Erkrankung
- Augenausfluss: Menge, Art...
- Blepharospasmus
- Pruritus
  - zusätzliche Hautprobleme?, welche Fütterung
- erste Episode?
- Sehprobleme? Im Dunklen versus im Hellen, fremde Umgebung/bekannte Umgebung
  - bei Katarakt: Visusstörung vor Trübung?
- allgemeine Erkrankungen/Medikamente, Auslandsaufenthalte
- Vorbehandlung, mit welchem Erfolg
- zT Haltungsbedingungen interessant
- .....



# ADSPEKTION AUF DEM TISCH





# ADSPEKTION

- Symmetrie von Kopf und beiden Augen
- Bulbusstellung (Enophthalmus, Strabismus, Exophthalmus) und -motorik
- Blepharospasmus, Ausfluss, Alopezie, Rötungen...
- Lidstellung
- ....



# FUNKTIONSPRÜFUNG



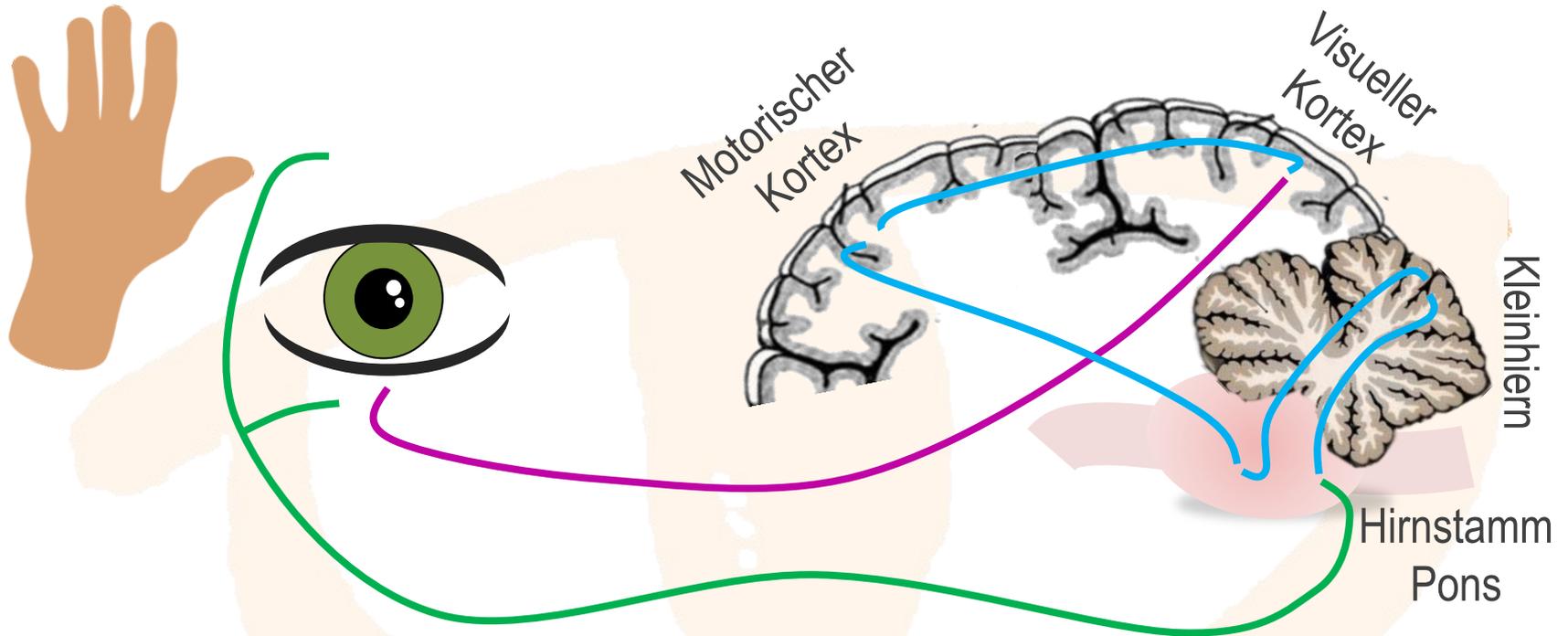
# DROHREAKTION

- beide Augen einzeln
- keinen Luftzug
- erlernt ab 3.-4. Lebensmonat
- Lidschluss prüfen





# DROHREAKTION



Nervus (CN II) und Tractus opticus, Chiasma opticum, Radiatio optica  
Visueller und motorischer Kortex, Pons, Cerebellum, Nucleus facialis  
Nervus facialis CN VII



# WEITERE VISUSTESTS

## Wattebauschtest

- eingeschränkt bei sehr aufgeregten oder desinteressierten Tieren
- mit ‚interessanterem‘ Auge beginnen





# WEITERE VISUSTESTS

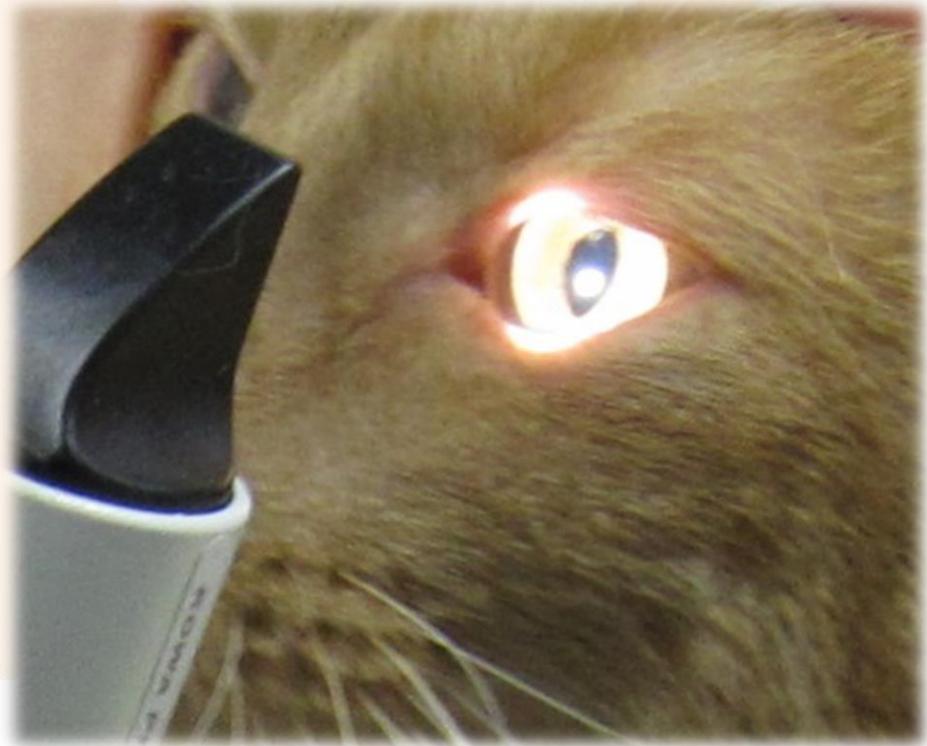
- Visuelle Tischkantenprobe
- Hindernisparcour





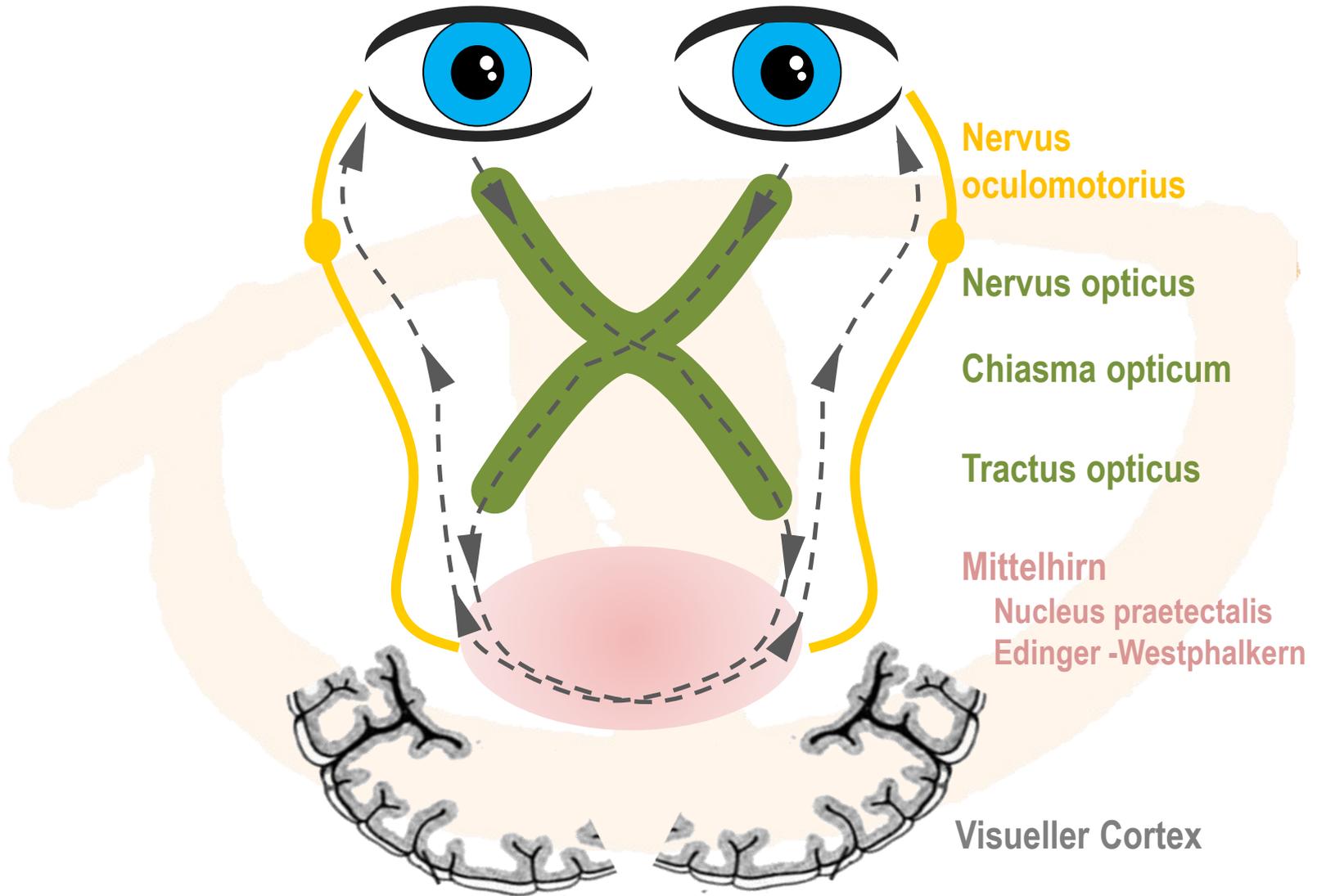
# PUPILLARREFLEX

- direkt und indirekt
- normaler Pupillarreflex beweist nicht Visus



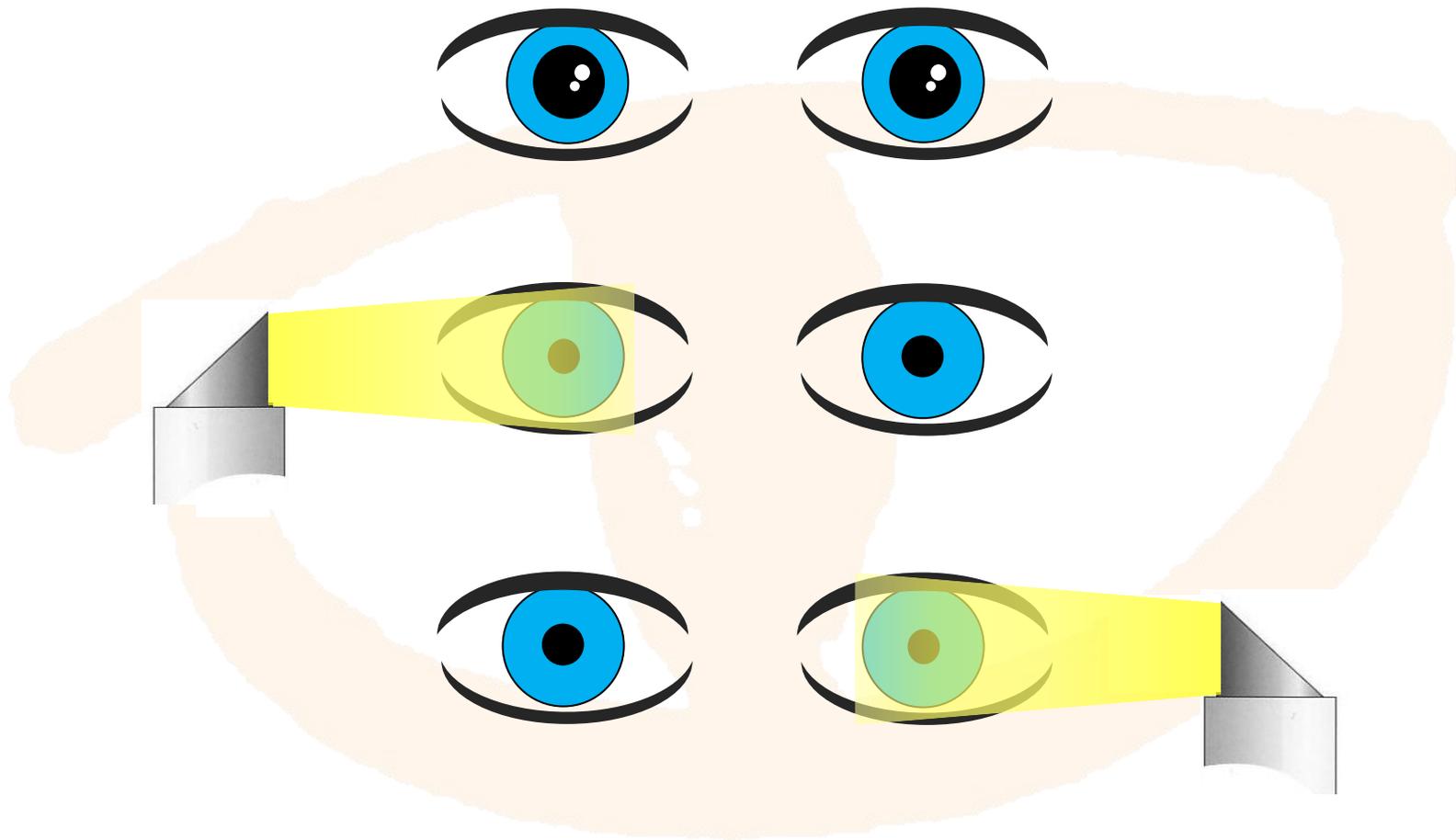


# PUPILLARREFLEX





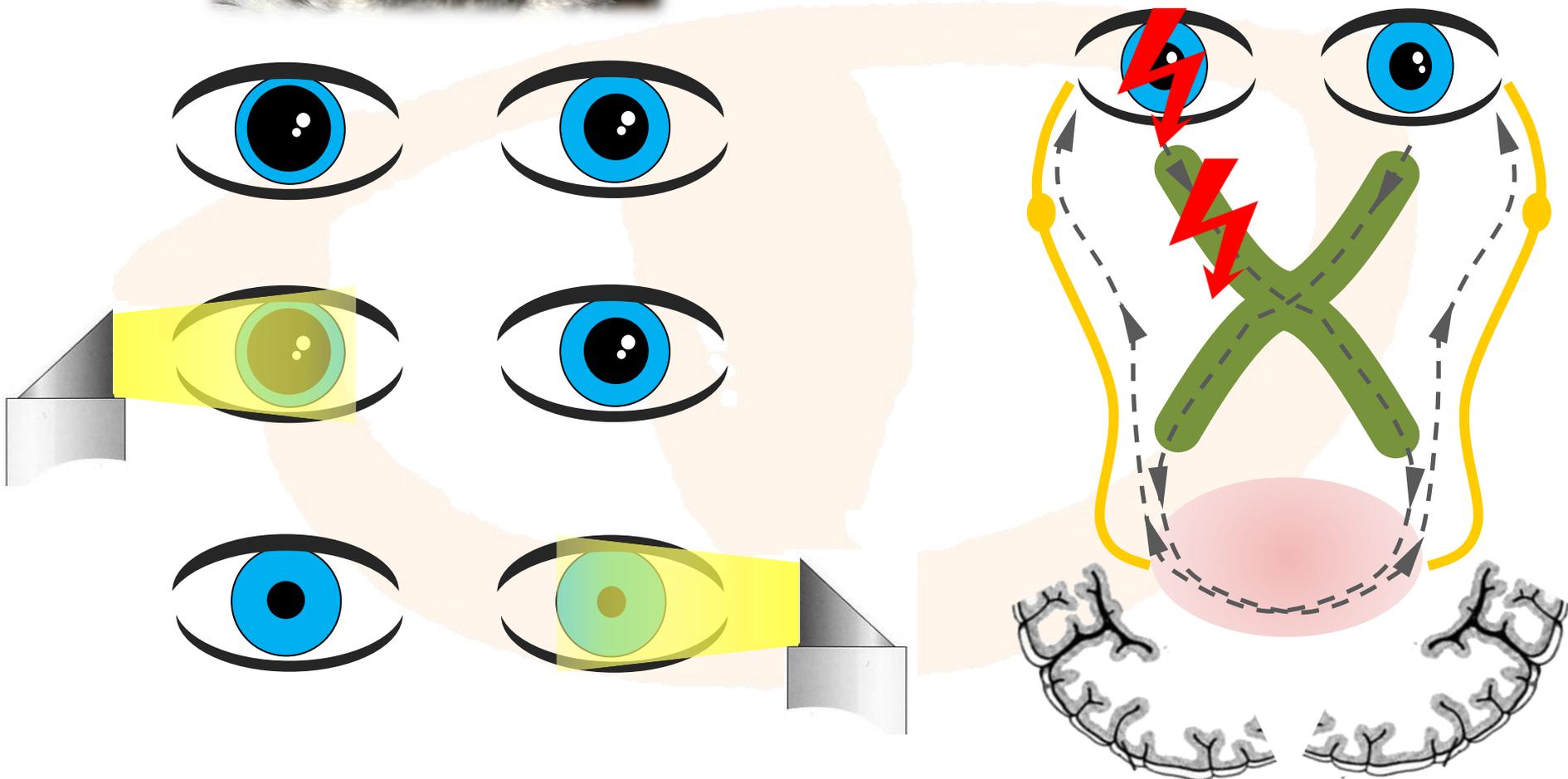
# PUPILLARREFLEX DIREKT-INDIREKT





# PUPILLARREFLEX

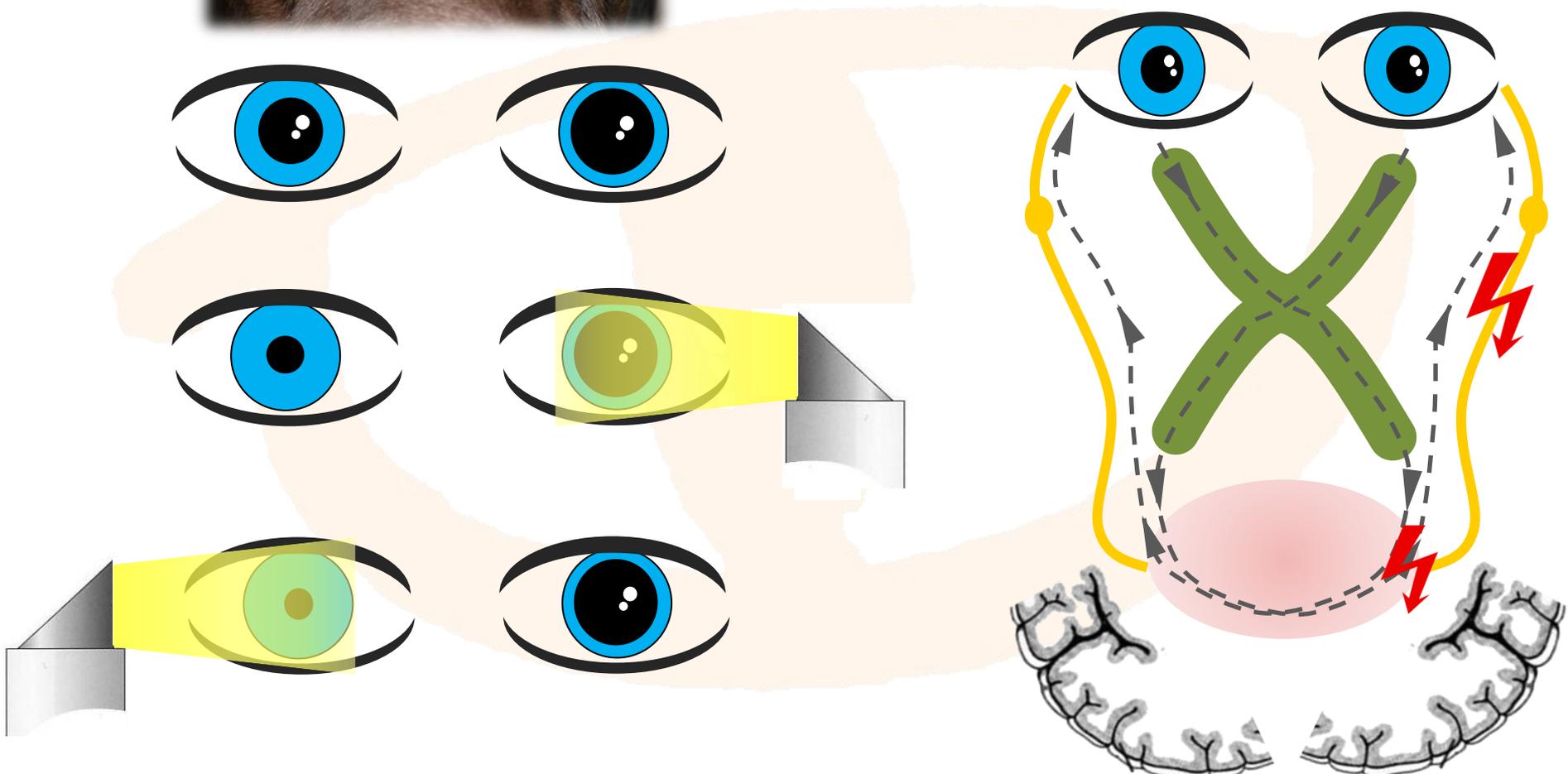
AFFERENTES PROBLEM RECHTS





# PUPILLARREFLEX

EFFERENTES PROBLEM LINKS





# PUPILLARREFLEX

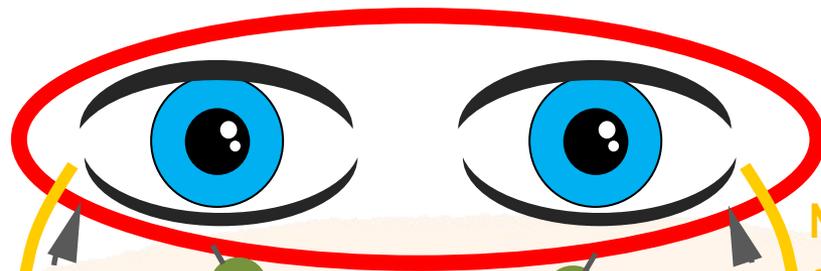
Netzhaut

Ablösung  
Degeneration

Iris

Irisatrophie  
Synechien  
Missbildung  
Atropinisierung

Glaukom



Nervus  
oculomotorius

Nervus opticus

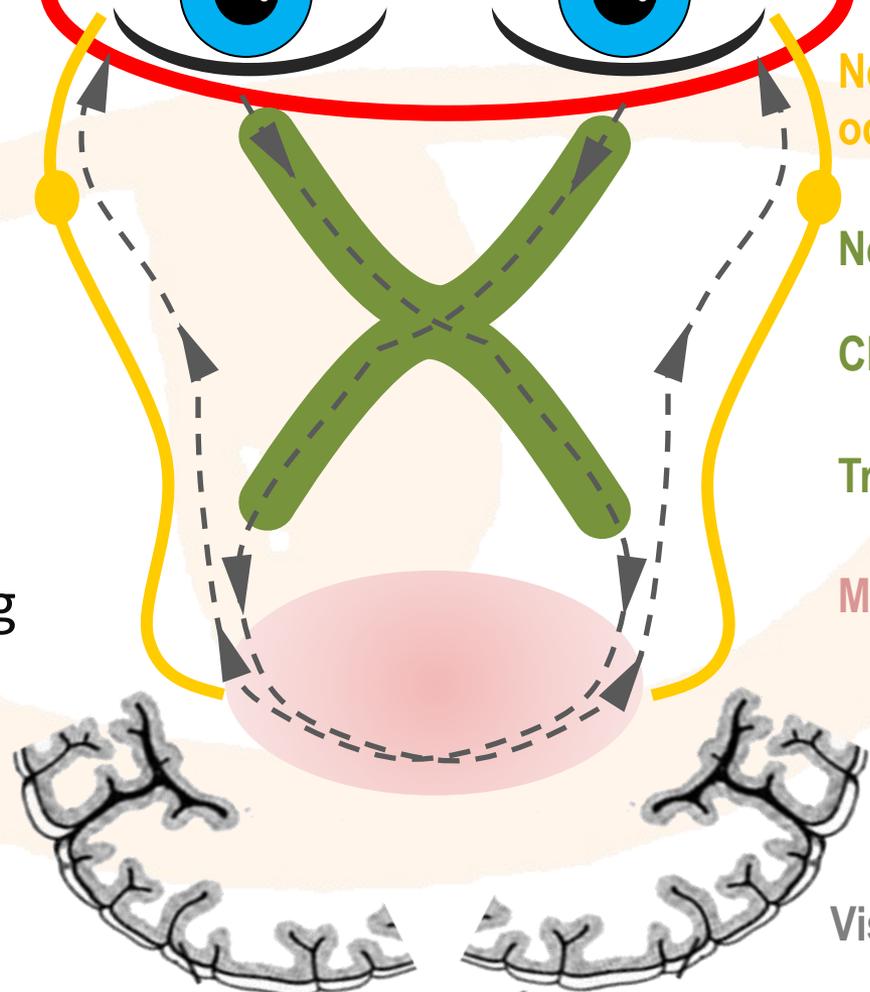
Chiasma opticum

Tractus opticus

Mittelhirn

Nucleus praetectalis  
Edinger -Westphalkern

Visueller Cortex





# PUPILLARREFLEX

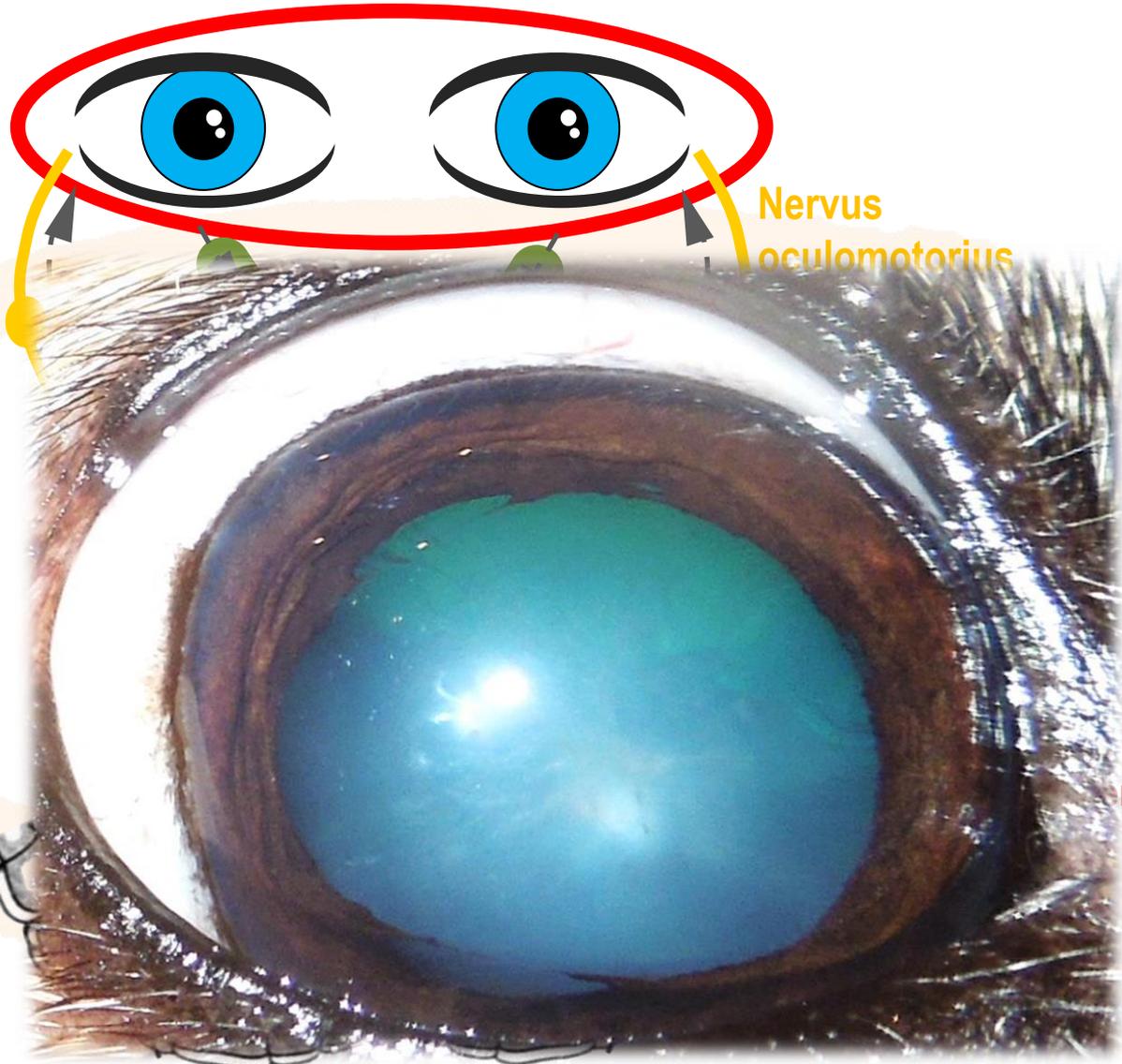
Netzhaut

Ablösung  
Degeneration

Iris

Irisatrophie  
Synechien  
Missbildung  
Atropinisierung

Glaukom



Nervus  
oculomotorius

ern



# PUPILLARREFLEX

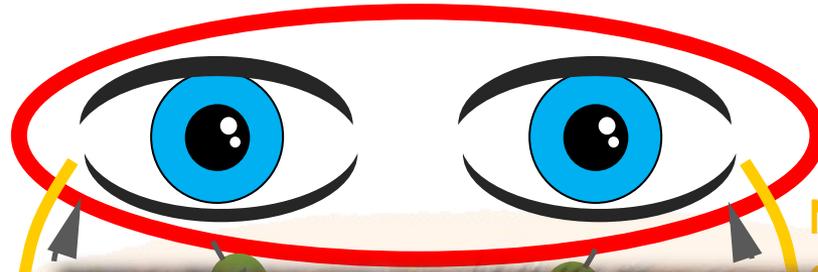
Netzhaut

Ablösung  
Degeneration

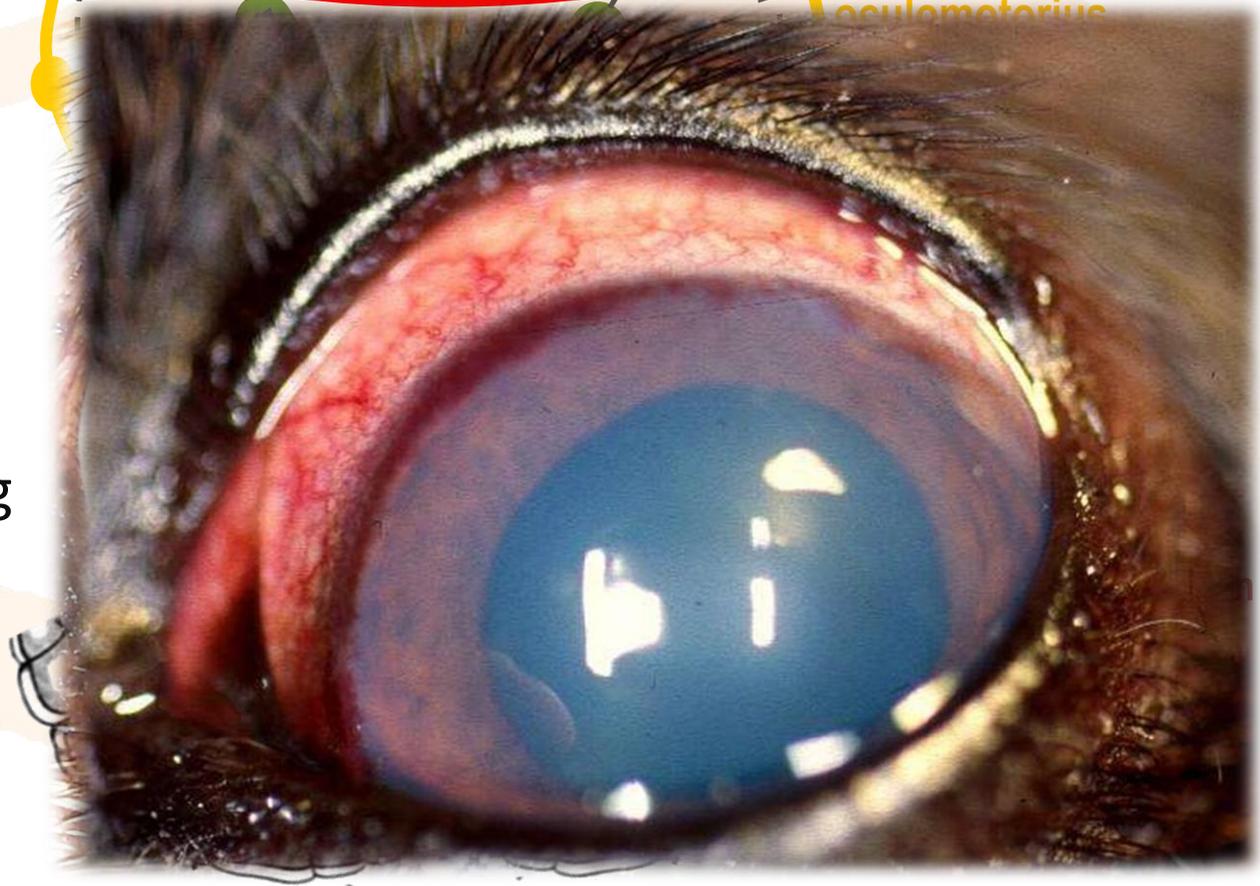
Iris

Irisatrophie  
Synechien  
Missbildung  
Atropinisierung

Glaukom



Nervus  
oculomotorius





# PUPILLARREFLEX

Opticusneuritis

mit/ohne  
Chiasma und  
zentraler  
Beteiligung  
v.a. GME

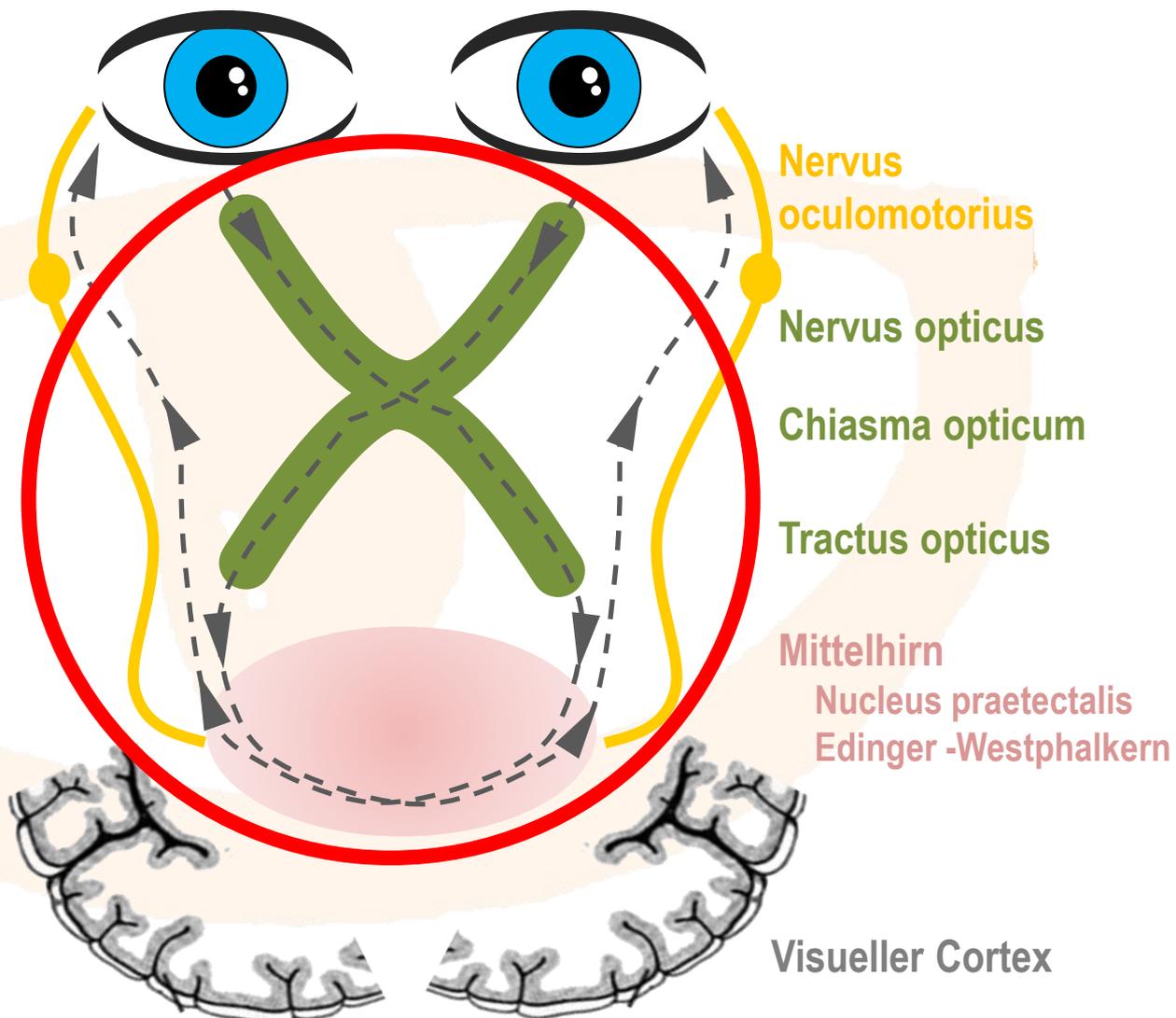
Neoplasien

Ophthalmoplegie

intern  
extern



MRT



Nervus  
oculomotorius

Nervus opticus

Chiasma opticum

Tractus opticus

Mittelhirn  
Nucleus praetectalis  
Edinger -Westphalkern

Visueller Cortex



# BLENDREFLEX

- subkortikaler Reflex
- hohe Lichtintensität
- beide Augen schließen geblendet
- $\neq$  Visus





# REFLEXPRÜFUNG

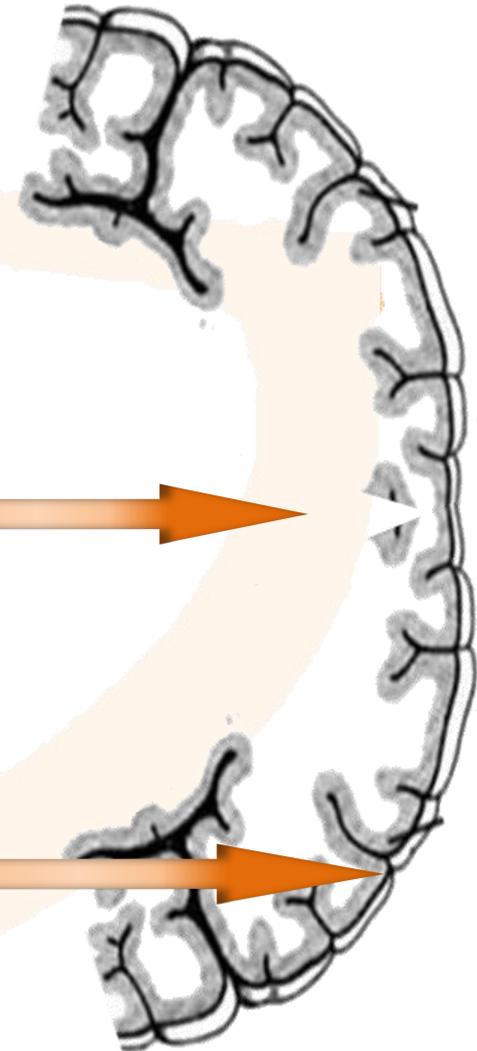
- Pupillarreflex



- Blendreflex



- Drohreaktion



Visueller Kortex



# UNTERSUCHUNG MIT SPALTLAMPE UND FOKALER LICHTQUELLE





# SPALTLAMPE

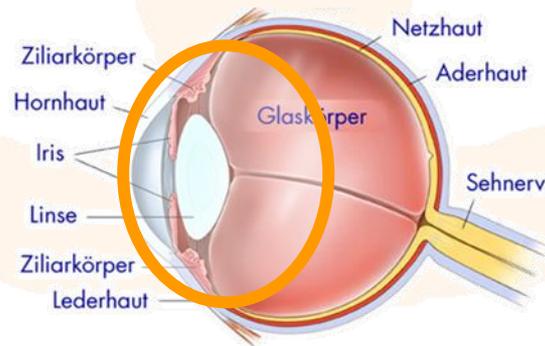
- Beobachtungseinheit
- Beleuchtungseinheit
  - zueinander schwenkbar
- Sehfehler des Untersuchers und Augenabstand einstellbar
- Punktlicht und Spaltlicht
- Weiß- und Blaulicht
- zT mit anschließbarer Kamera oder Linsenhalter für Funduskopie (je nach Modell)

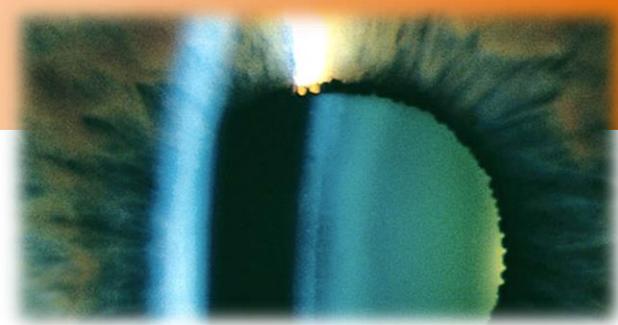




# SPALTLAMPE

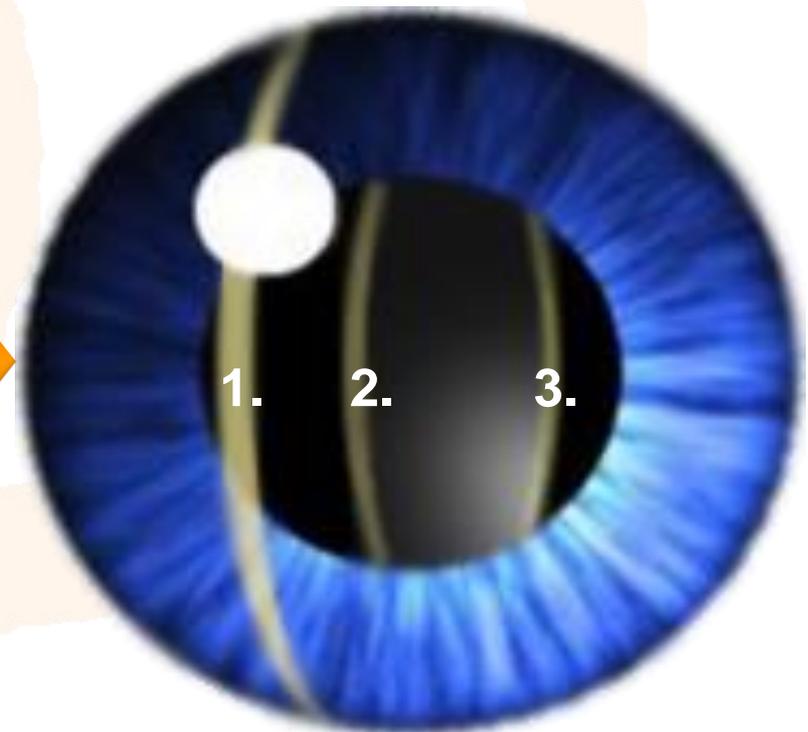
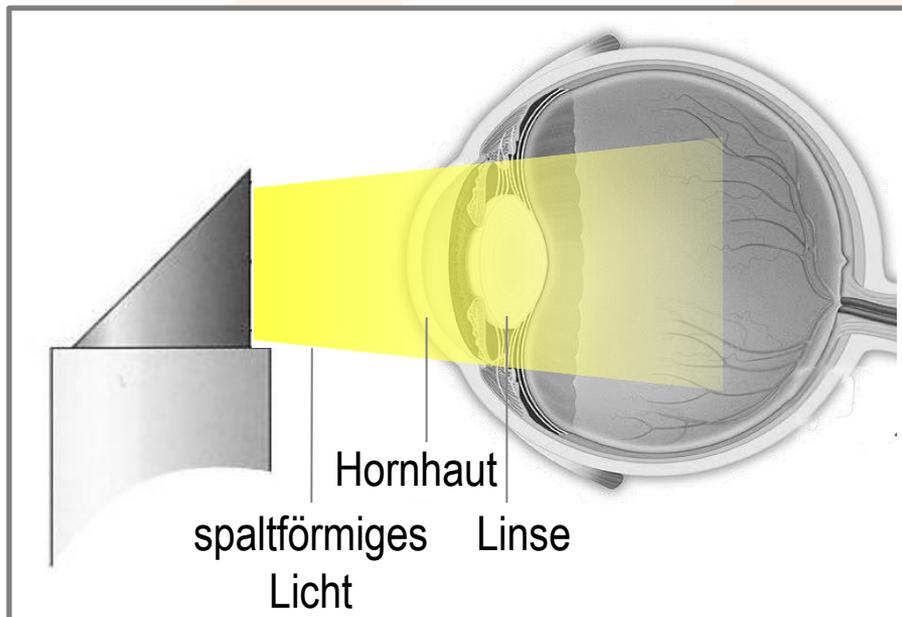
- Untersuchung der vorderen Augenabschnitte bis vorderer Vitreus
- optisches „In-Scheiben-Schneiden“ des Bulbus
- Fokussierung über Abstandsänderung





# SPALTLAMPE

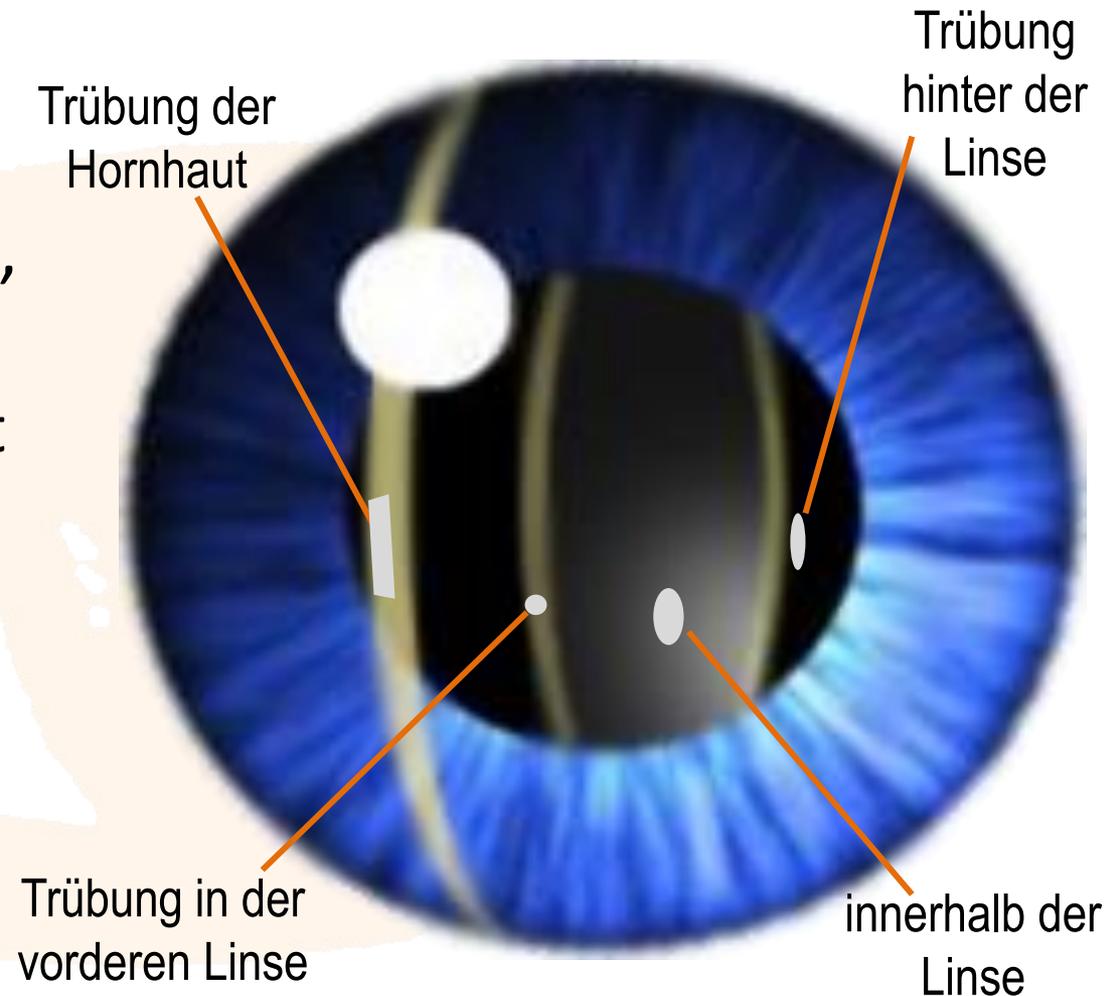
- Optisches „In-Scheiben-Schneiden“ des Auges
- Lichtbrechung:  
Hornhaut (1.), vordere (2.) und hintere LinsenkapSEL (3.)





# SPALTLAMPE

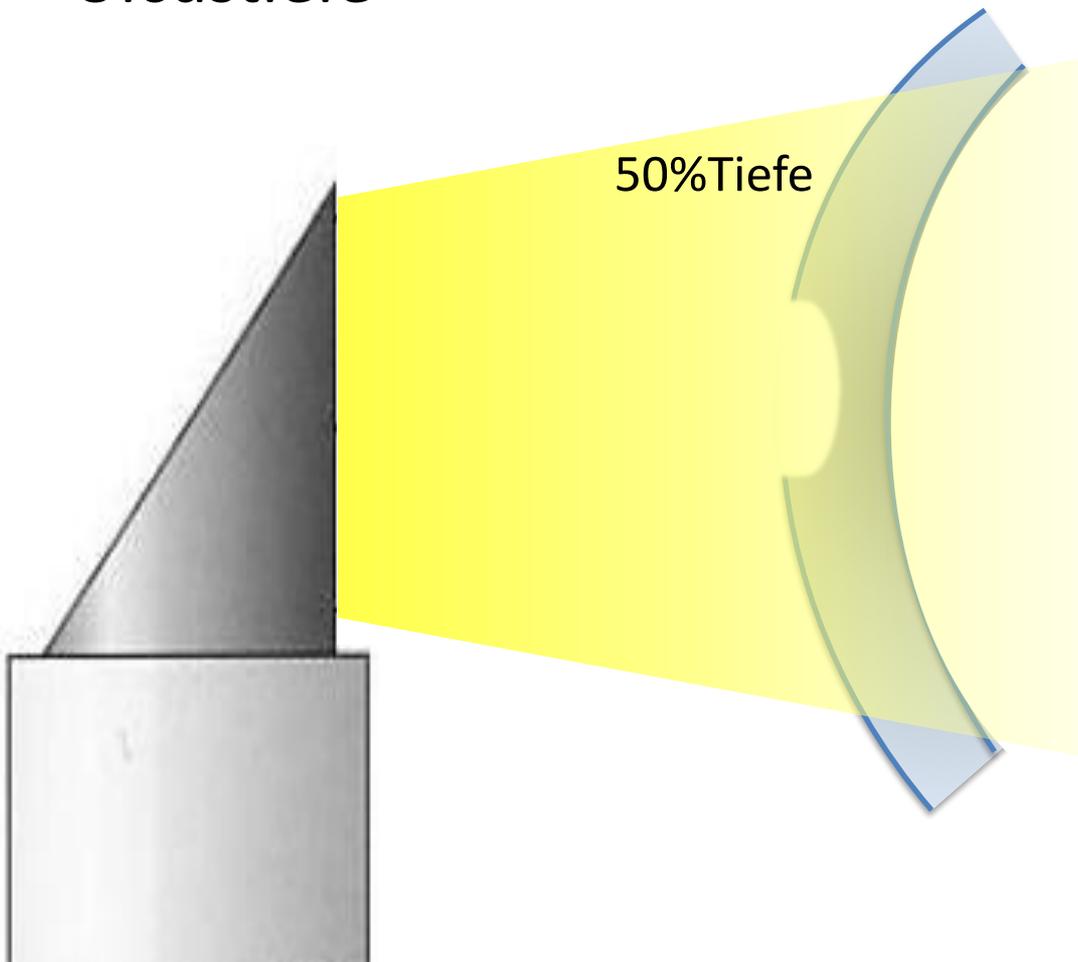
- Je nachdem, wo im Spaltlicht die Trübung zu sehen ist, ist ihre Lokalisation im Auge und ihre Art genau bestimmbar.
- auf Spalte **einzel**  
**fokussieren**
- Dicke der Spalte variabel





# SPALTLAMPE

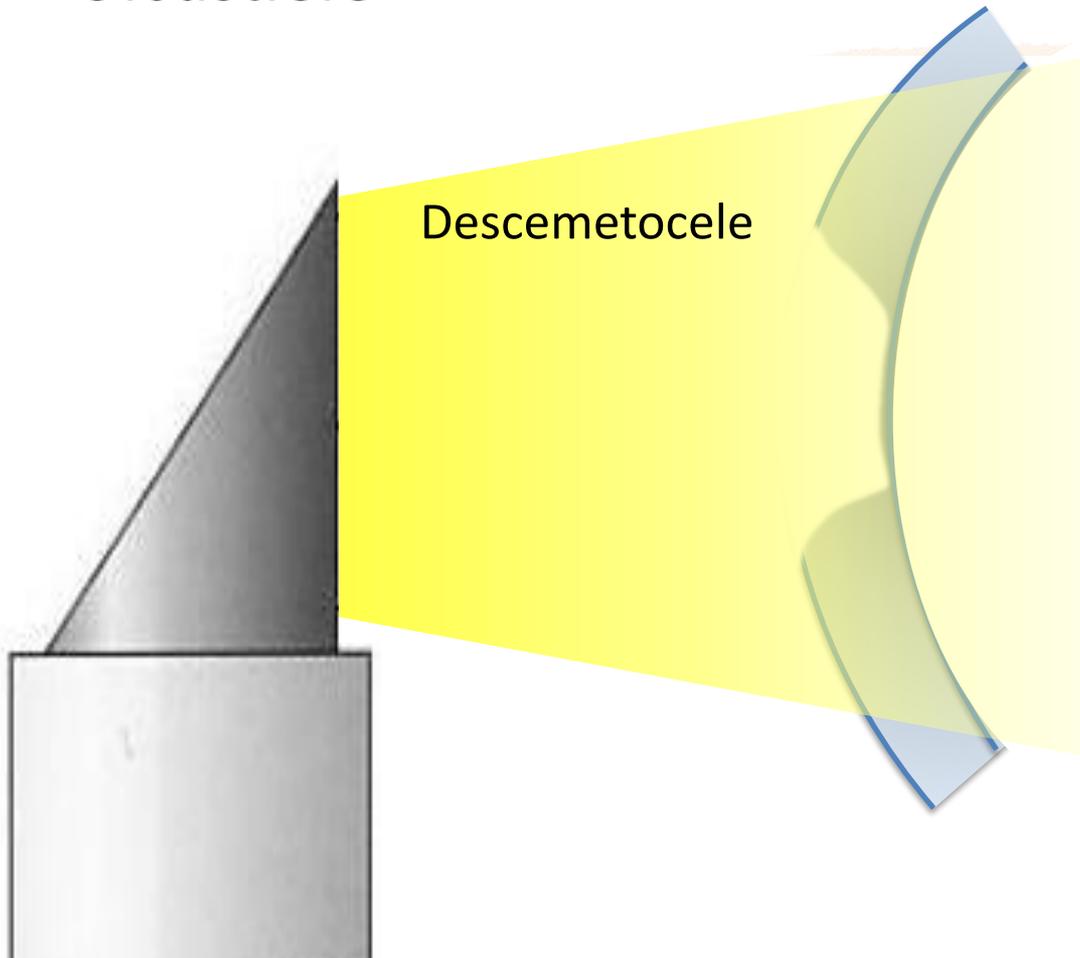
- Ulcustiefe





# SPALTLAMPE

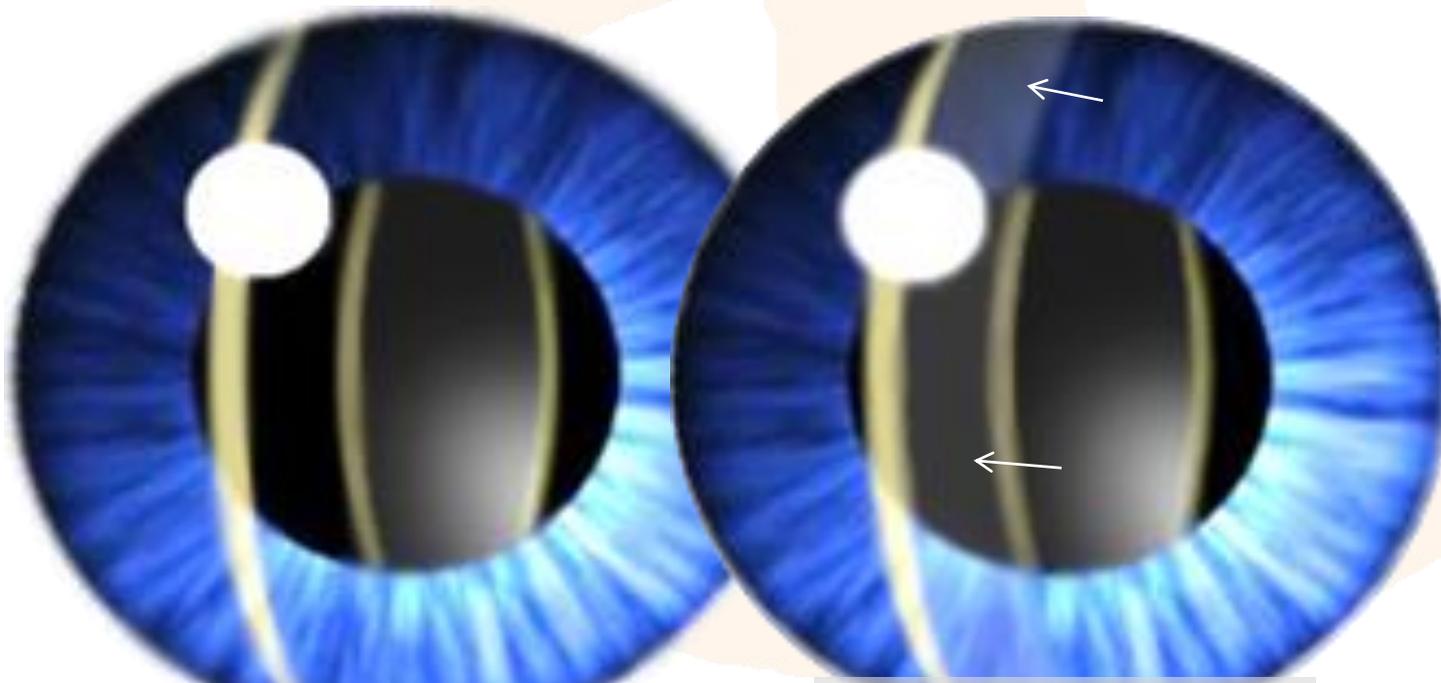
- Ulcustiefe





# SPALTLAMPE

- Tyndall-Effekt/ Flare
- Licht wird sichtbar im Kammerwasser → Uveitis



klares Kammerwasser

trübes Kammerwasser

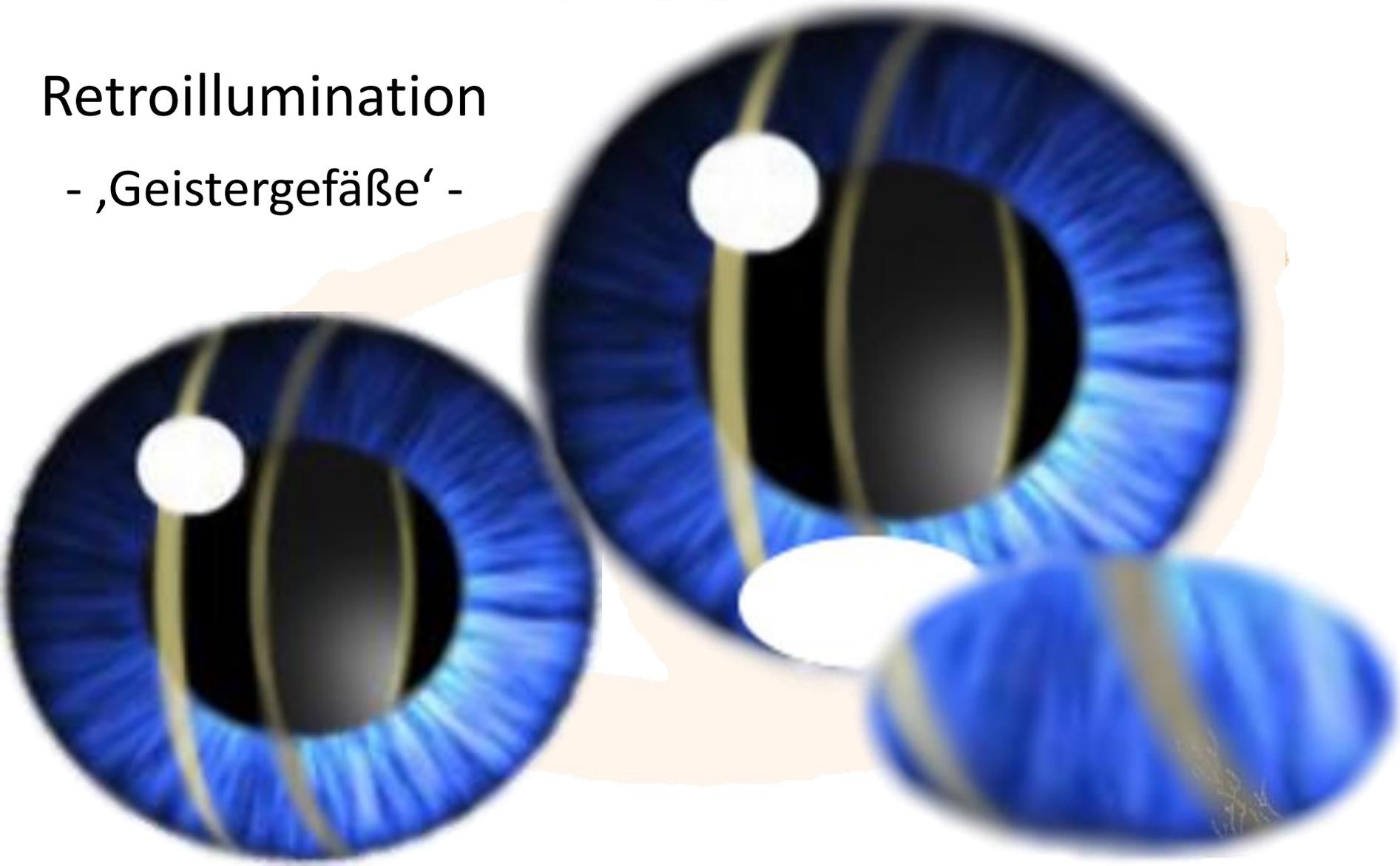




# SPALTLAMPE

Retroillumination

- ‚Geistergefäße‘ -





# SPALTLAMPE

- Fundusreflex nutzen!
- Untersuchungsreihenfolge angewöhnen
  - von anterior nach posterior
  - Lider-Konjunktiva- Nickhaut- Hornhaut/Sklera- Vorderkammer- Iris- Linse- Vitreus





# FOKALE LICHTQUELLE

Auflicht- Einfallswinkel  $\neq$  Blickwinkel

- Beurteilung von Reflexen
  - Linsenposition, Oberflächenbeschaffenheit Hornhaut...

• Durchlicht- Einfallswinkel = Blickwinkel

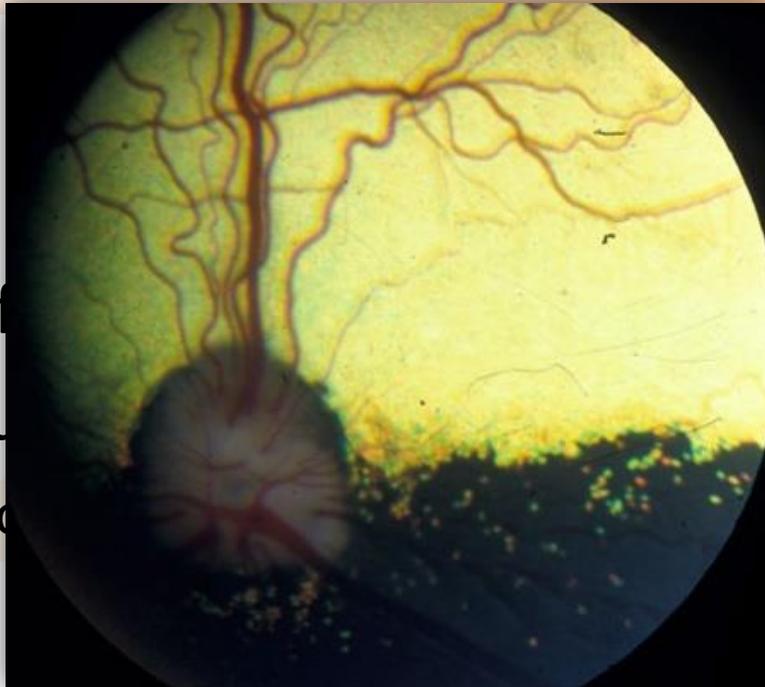
- seitliche Durchleuchtung der Vorderkammer
  - Tiefe und Inhalt der Vorderkammer
- Retroillumination (reflektiertes Licht)
  - Fernbetrachtung Armlänge
  - Trübungen bis in Vitreus, Fundusreflex, Blutungen...





Auflicht- Einf...

- Beurteilu...
- Linsenpo...

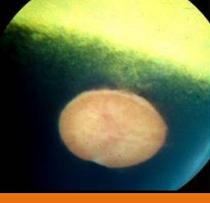
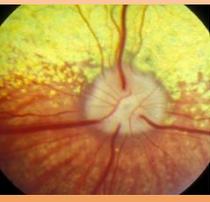
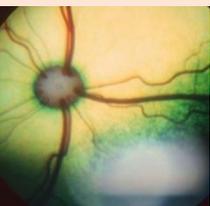
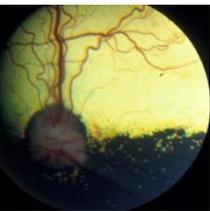


... Einheit Hornhaut...



- Durchlicht- Einfallswinkel= Blickwinkel



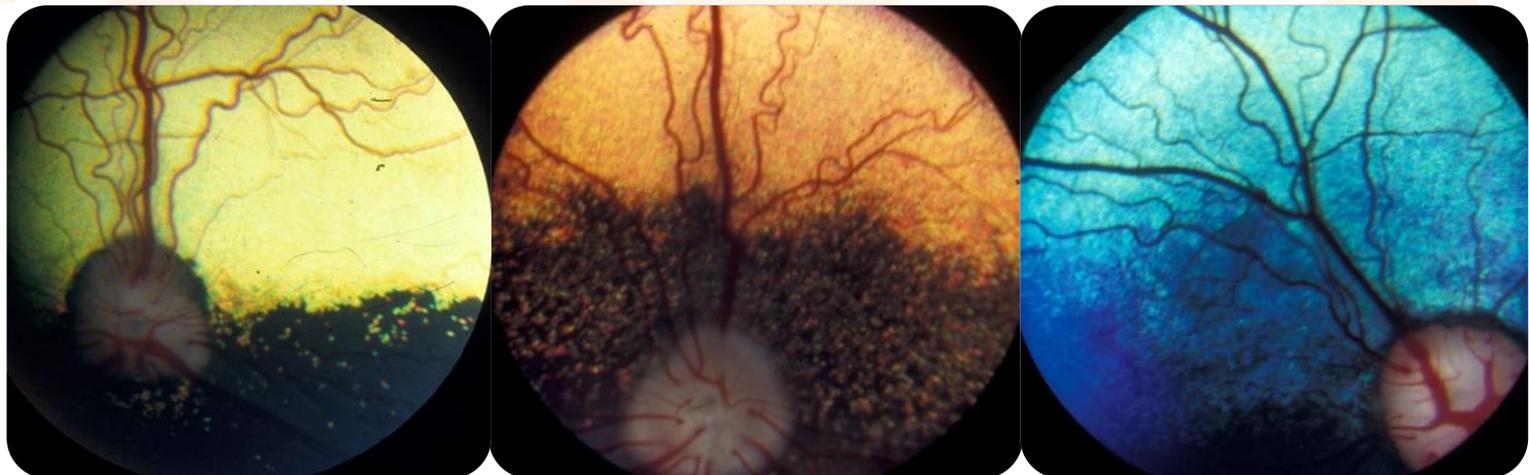


# OPHTHALMOSKOPIE



# OPHTHALMOSKOPIE

- = Untersuchung des Augenhintergrundes (Fundus)
- Mydriasis und beidseits zum Vergleich
- direkt- indirekt
- Entzündungen (inkl. Ablösungen, Blutungen), Degenerationen, Missbildungen, Neoplasien



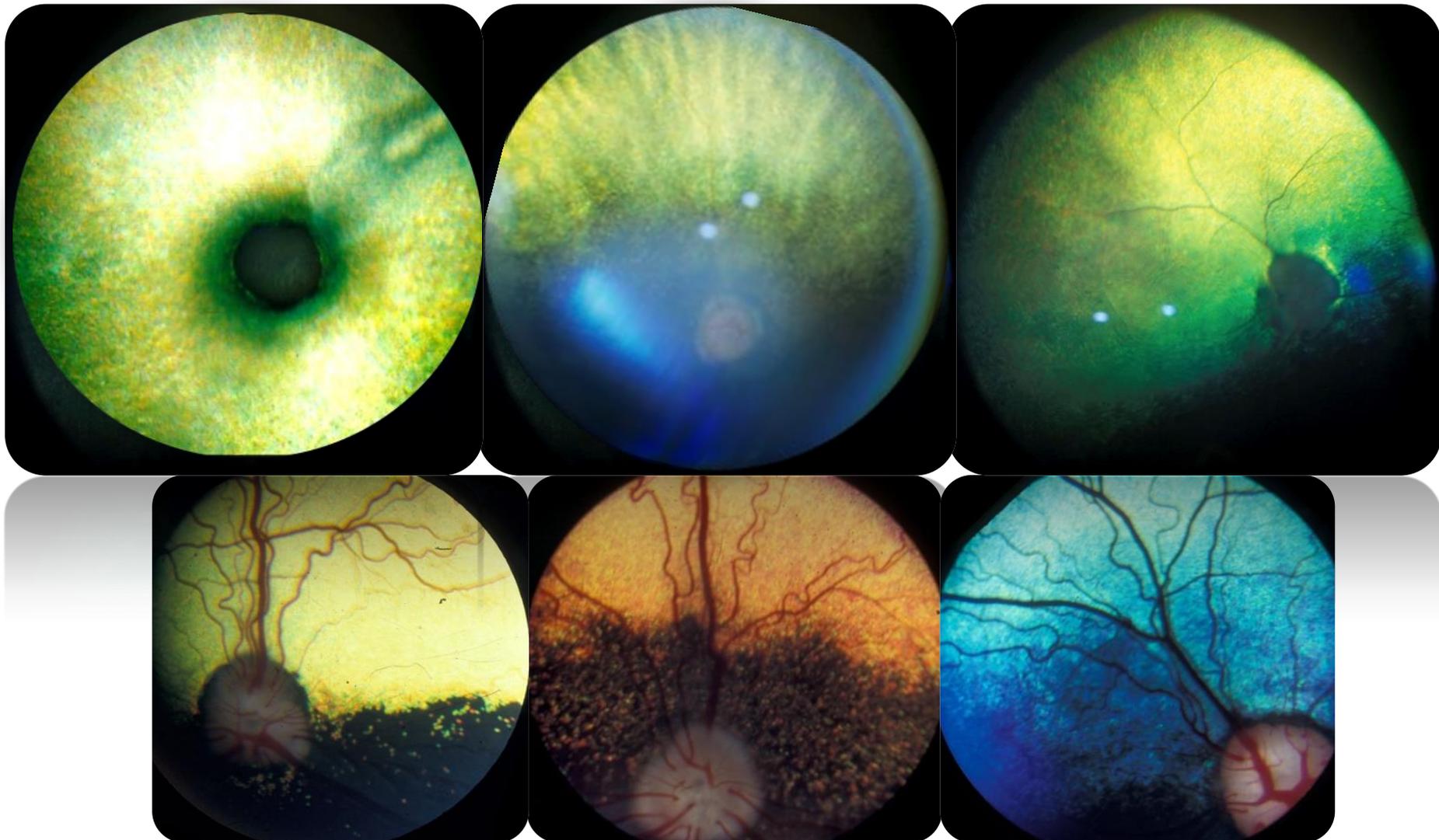


# OPHTHALMOSKOPIE

- Untersuchungskriterien
  - Vitreus      Transparenz, Konsistenz, Einlagerungen
  - Netzhaut    Tapetum lucidum (Reflektivität, Homogenität), Tapetum nigrum (Pigmentierung), retinale und chorioidale Blutgefäße
  - Papille      Myelinisierung, Farbe, Größe, Position, Vaskularisation

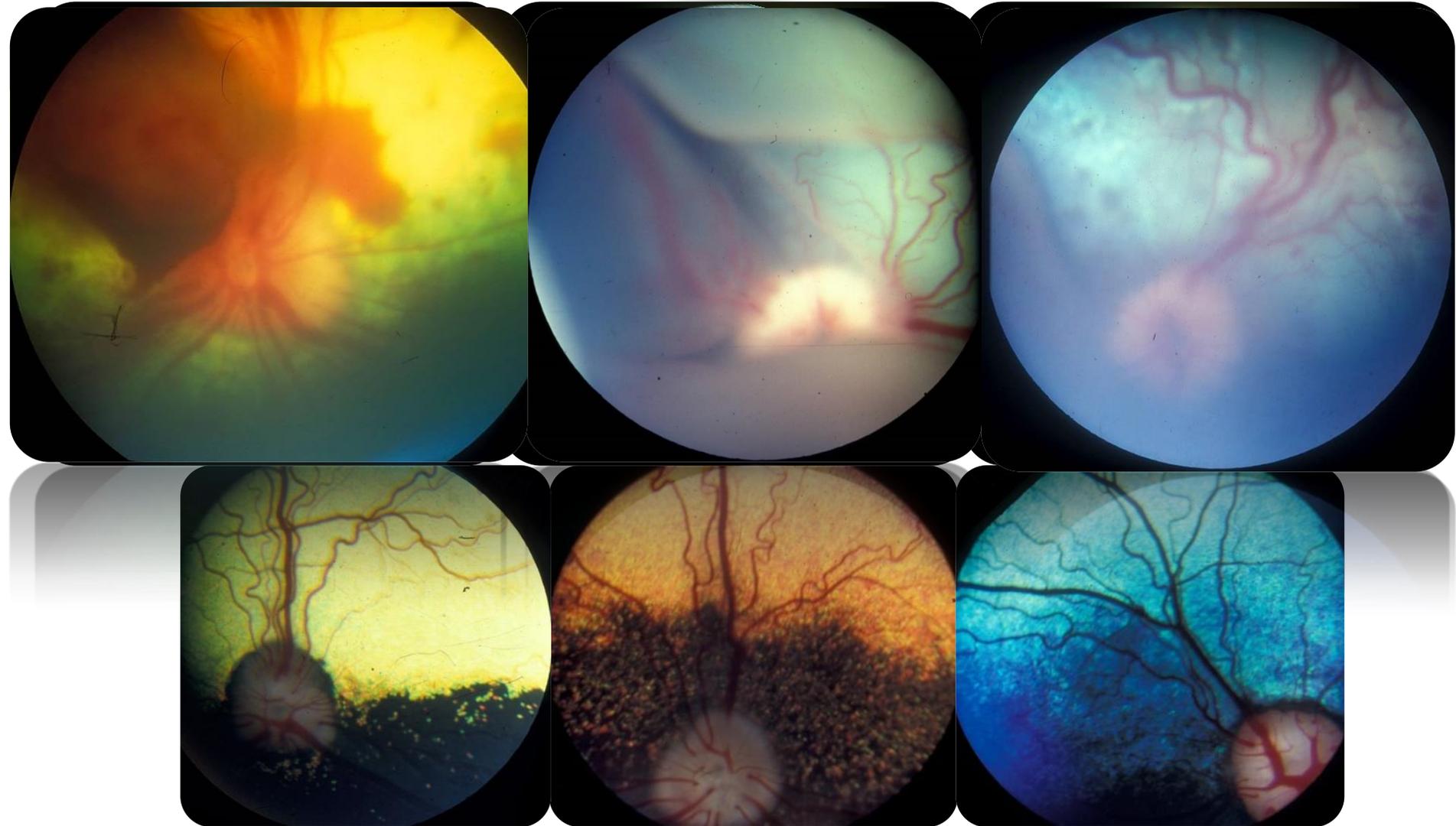


# OPHTHALMOSKOPIE





# OPHTHALMOSKOPIE





# OPHTHALMOSKOPIE

## Direkte Ophthalmoskopie

- Instrument: Punktlicht (oder spezielles Gerät)

sichtbar:

kleiner Fundusabschnitt

seitenrichtig

aufrecht

stark vergrößert (17-19fach)





# OPHTHALMOSKOPIE

## Direkte Ophthalmoskopie

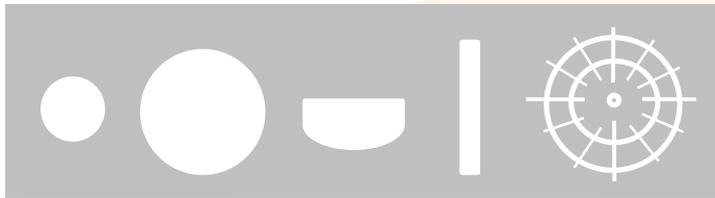
- Schlüssellocheffekt
- Lichtquelle dicht an eigenes Auge und an Patientenaug
- ‚links mit links‘ und ‚rechts mit rechts‘
- Ausschnitt ca. papillengroß
- durch eigene Bewegung Absuchen des Fundus auf Veränderung



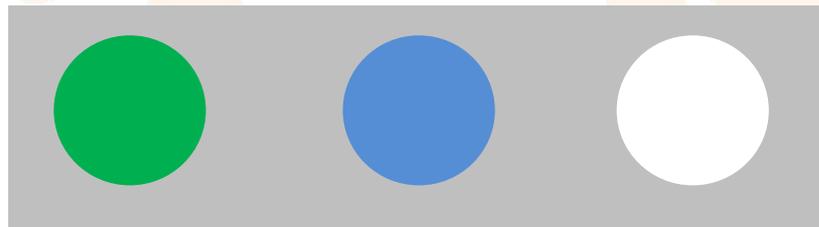
# OPHTHALMOSKOPIE

## Direkte Ophthalmoskopie

- Verschiedene Blenden



- Verschiedene Filter (v.a. Humanmed.)





# OPHTHALMOSKOPIE

## indirekte Ophthalmoskopie

- Instrument: Lichtquelle + Linse
- zusätzliche Nutzung einer Sammellinse (30, 20 und 16 D) macht größeren Ausschnitt des Augenhintergrundes sichtbar



sichtbar:

Fundus **umgekehrt**

**seitenverkehrt**

wenig vergrößert 1,75 fach



# OPHTHALMOSKOPIE



## indirekte Ophthalmoskopie

- Untersucher etwa eine Armlänge vom Tier
- Fundusreflex suchen
- Linse etwa 4 cm Abstand vom Patientenaugewischenschalten
  - auf Kippzustand der Linse achten
- Projektion des Fundusbildes in Raum zw. Lichtquelle und Linse

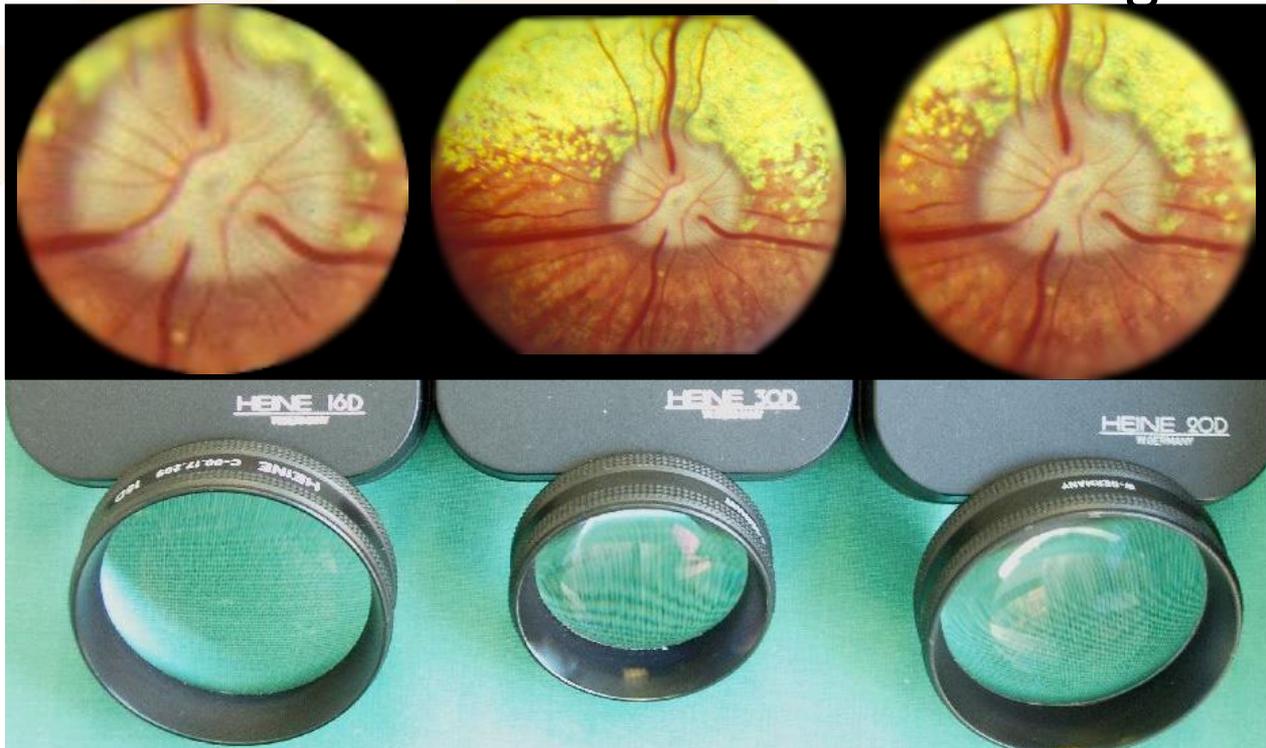


# OPHTHALMOSKOPIE

## indirekte Ophthalmoskopie

hohe Dpt. → großer Fundusausschnitt

verschiedene Linsen bei Untersuchung verwenden





# OPHTHALMOSKOPIE

## indirekte Ophthalmoskopie

### monokular



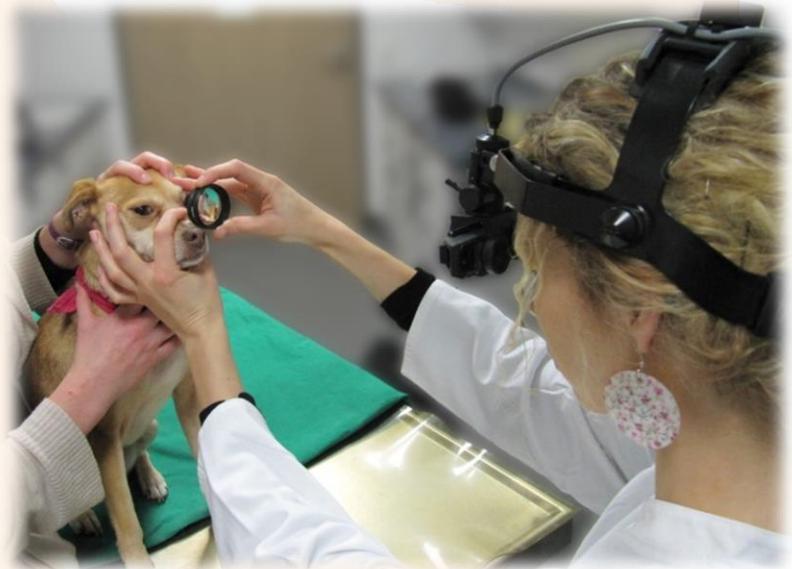
Offenhalten der Lidspalte dr. Hilfsperson

einfaches Equipment ausreichend

gute Übersicht, wenig Vergrößerung

keine stereoskopische Sichtweise

### binokular



beide Hände frei

komfortables Kopfbandophthalmoskop

stereoskopische Sichtweise

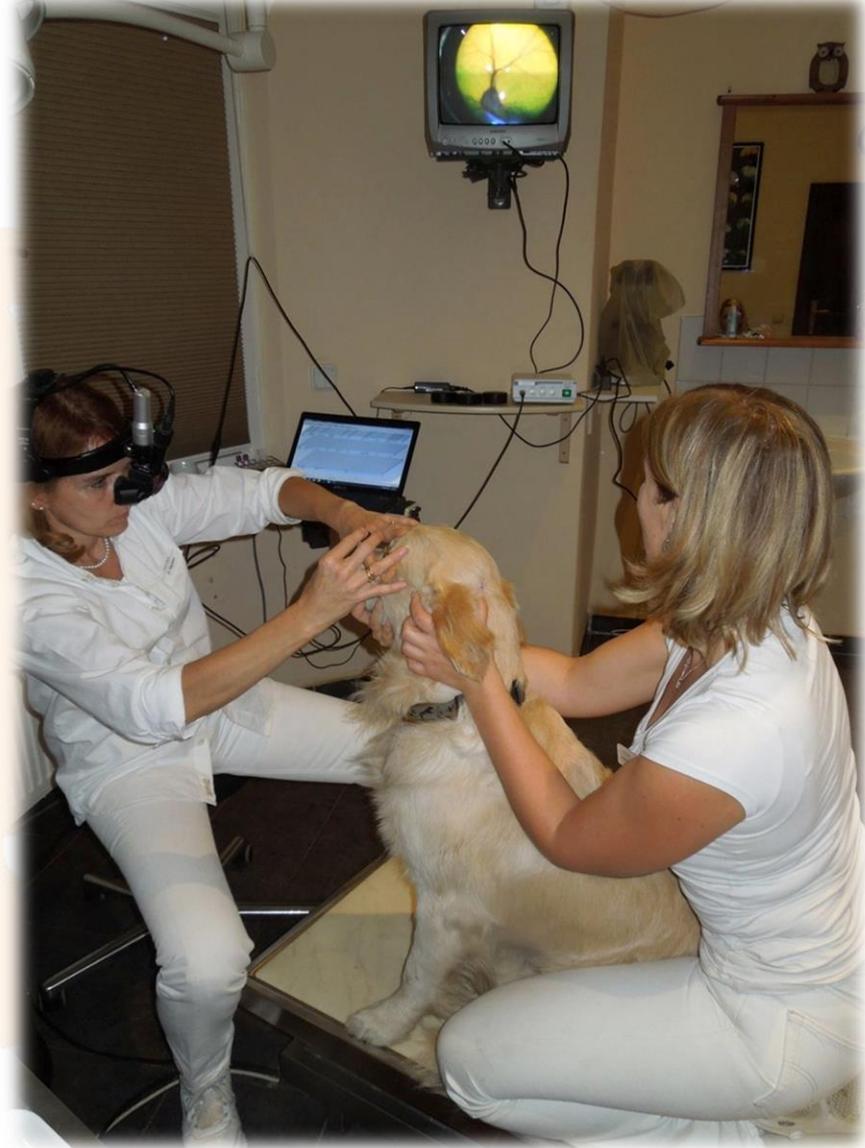
anschließbare Kamera, Spiegel (Ausbildung)

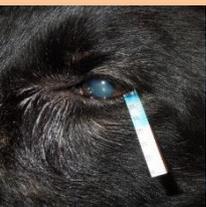
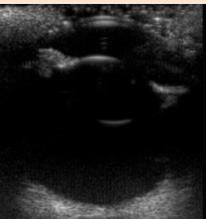


# OPHTHALMOSKOPIE

indirekte Ophthalmoskopie

Kopfbandophthalmoskop  
(binokular)





# WEITERE UNTERSUCHUNGEN:

TONOMETRIE

FLUORESZEINTEST

SCHIRMER TRÄNENTEST

ZYTO-/HISTOLOGIE/ BAKTERIOLOGIE

GONIOSKOPIE

SONOGRAFIE

ERG



# TONOMETRIE

- vor Mydriase!
- immer bds. vergleichend
- Impressionstonometrie (Schiötz-Tonometer)
- Applanationstonometrie (TonoPen XL™)
- Rückstoßtonometrie (TonoVet™)
- (digitale Palpation)





# TONOMETRIE

- Impressionstonometrie (Schiötz-Tonometer)
  - Metallstift drückt mit definiertem Gewicht die Hornhaut ein
  - Skalenwerte/Eichtabelle
- Applanationstonometrie (TonoPen XL™)
  - Messung der Kraft, die notwendig ist, eine Hornhautfläche mit definiertem Durchmesser abzuplatten
- Rückstoßtonometrie (TonoVet™)
  - aus Rückprall einer Sonde von der Hornhaut wird der IOD bestimmt
  - ohne Lokalanästhesie
- (digitale Palpation)





# TONOMETRIE

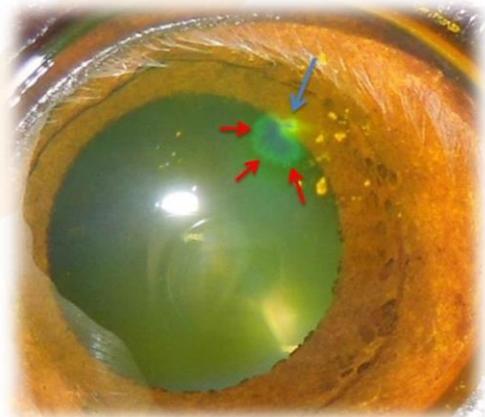
- zu hoher Druck bei Glaukom
  - Achtung Technik! Fixation
- zu niedriger Druck bei Uveitis
- Normaldruck < 25 mmHg Hund/Katze
- 7 - 18 Kaninchen
- 17-28 Pferd
- 7 - 14 Kautz, Bussard 14-20
- 10-21 Mensch
- tageszeitliche Schwankungen
- Abnahme mit dem Alter





# FLUORESZEINTEST

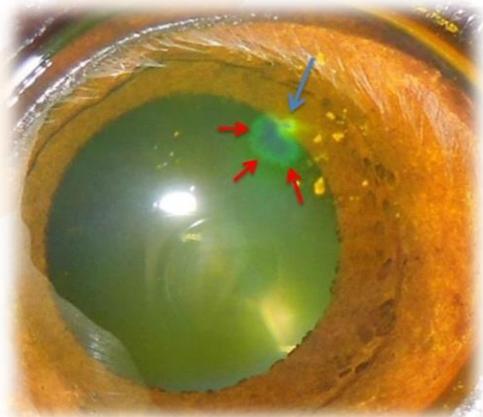
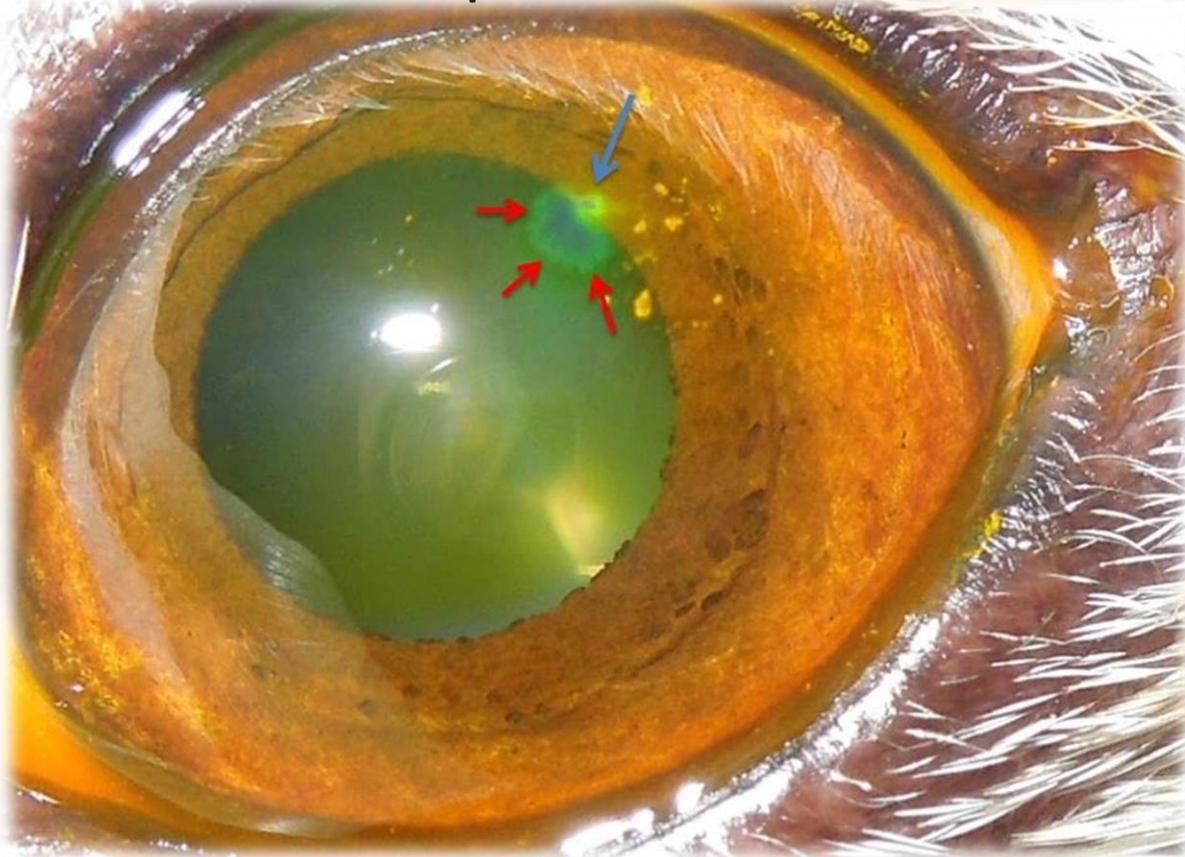
- Hornhautdefekte
  - Seidelprobe
- Tränenfilm
- Jones-Test





# FLUORESZEINTEST

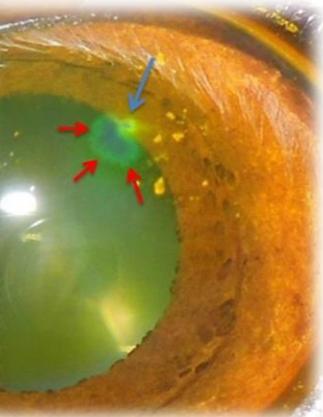
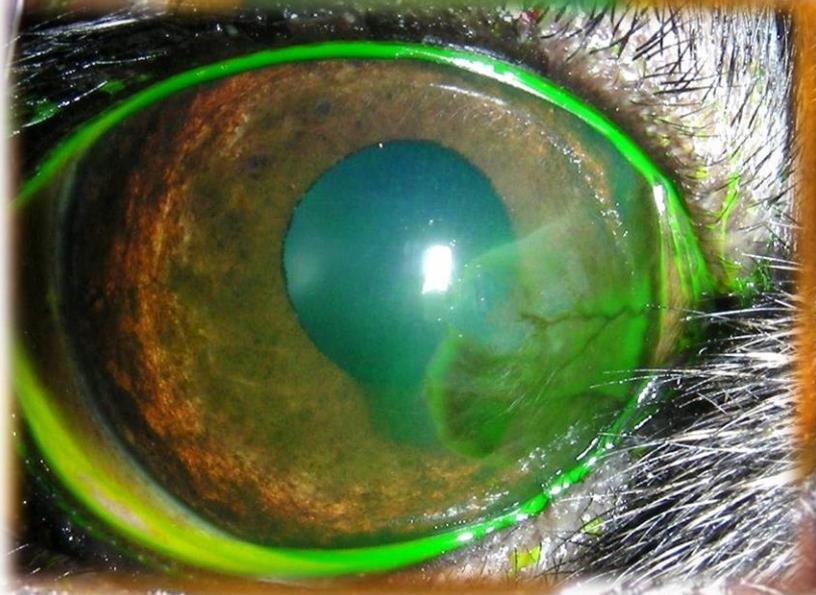
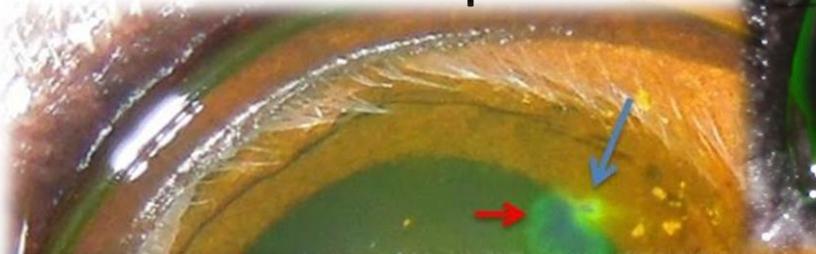
- Hornhautdefekte
  - Seidelprobe





# FLUORESZEINTEST

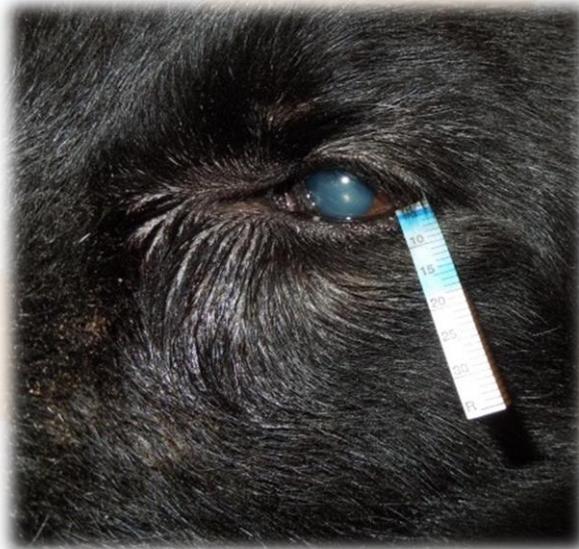
- Hornhautdefekte
  - Seidelprobe





# SCHIRMER TRÄNENTEST

- Tränenproduktion über 1 min
- Achtung Nickhaut
- häufig sehr hohe Werte bei qualitativer KCS
- kein LA!, Reihenfolge der Untersuchung





# ZYTO-/HISTOLOGIE

- äußeres Auge mit Lokalanästhetikum
- Biopsie (Scherenschlag), Punktion, Zytobrush
- Vorderkammerparazentese





# BAKTERIOLOGIE/ MYKOLOGIE

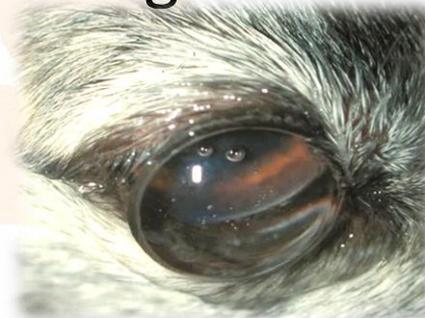
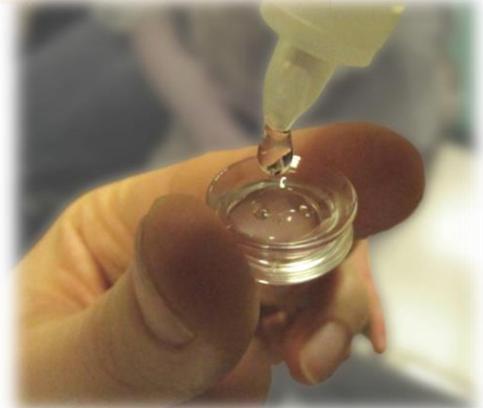
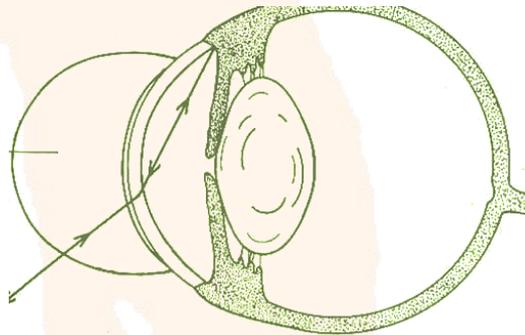
- mit Lokalanästhesie BU aus Bindehaut und TNG
- Indikation
  - Dakryozystitis
  - Staphylokokkenblepharitis (Autovakzine)
  - (tiefe infizierte Hornhautulcera)
  - .....
- bei (eitriger) Konjunktivitis immer Fremdkörper ausschließen – Gräfe Pinzette und Tränennasengang spülen





# GONIOSKOPIE

- Kammerwinkeluntersuchung
- Glaukomdiagnostik
- lokale Betäubung
- Speziallinse
- Kontaktgel/NaCl
- mit oder ohne Vergrößerung

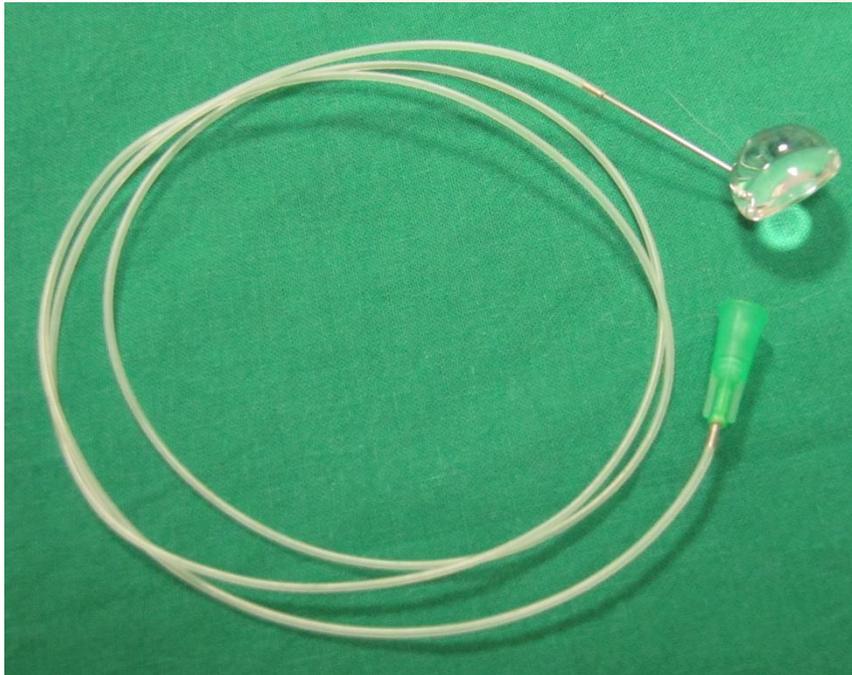




# GONIOSKOPIE

- Linsen

*nach Barkan*



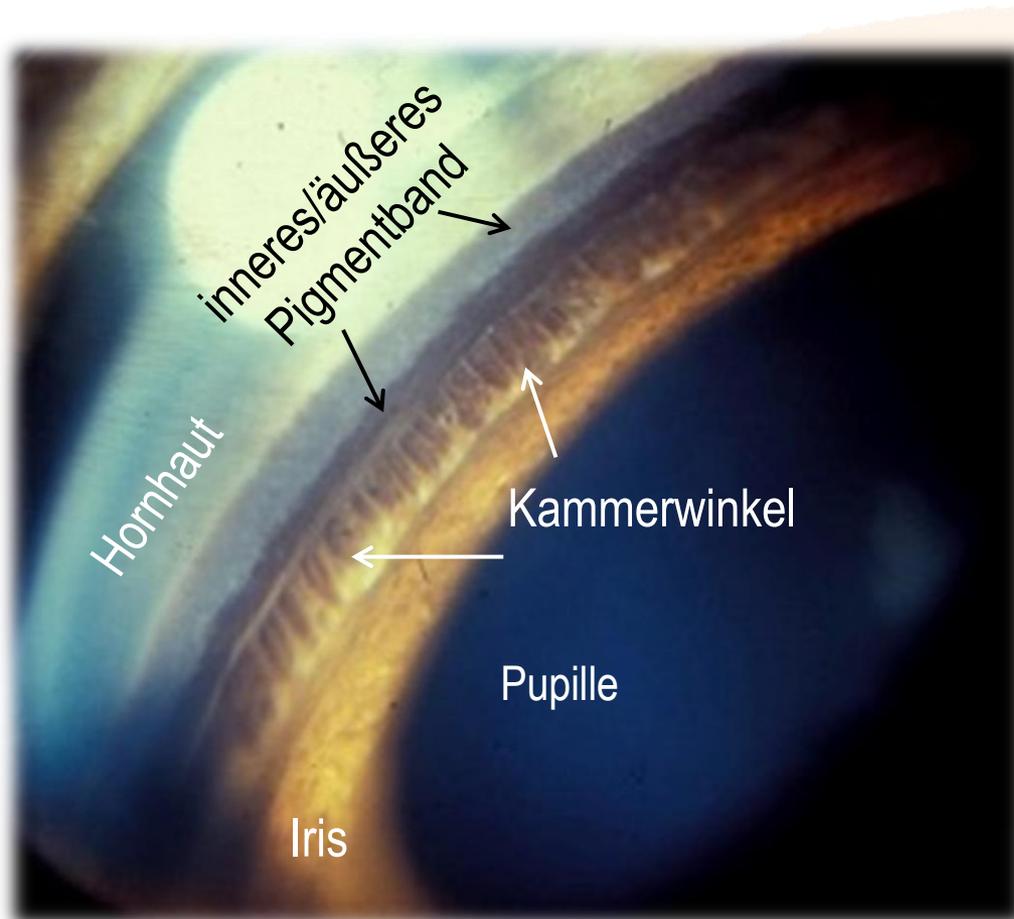
*nach Koeppel*





# GONIOSKOPIE

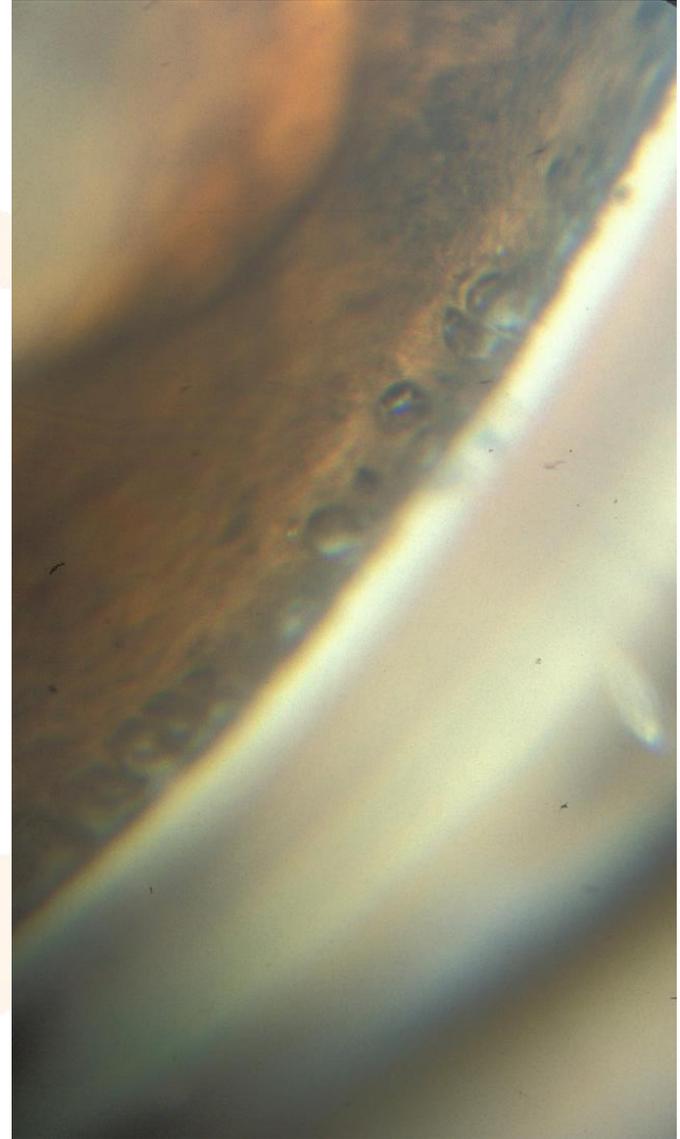
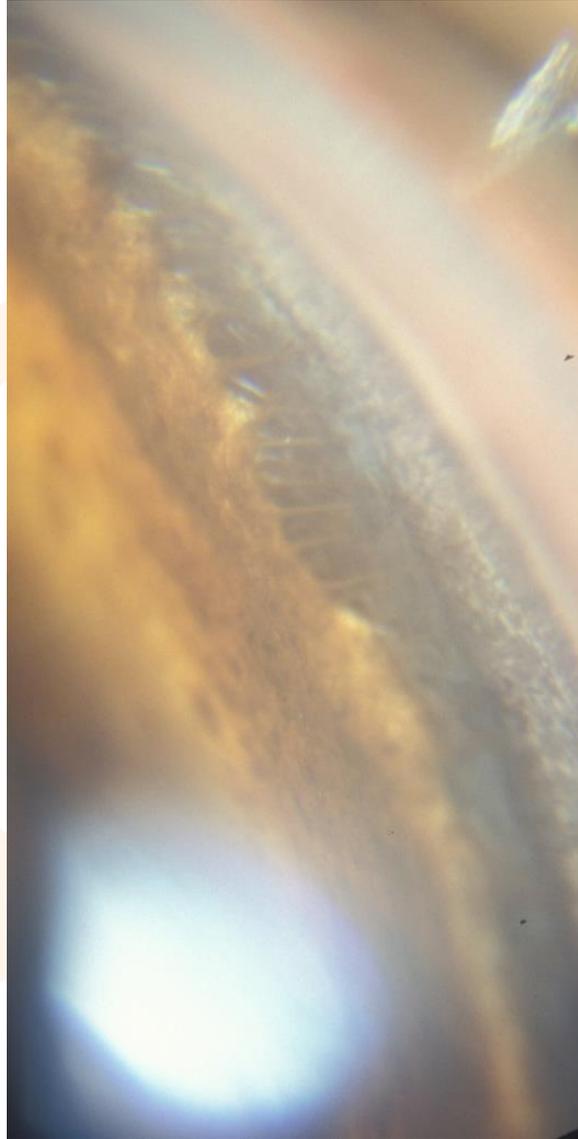
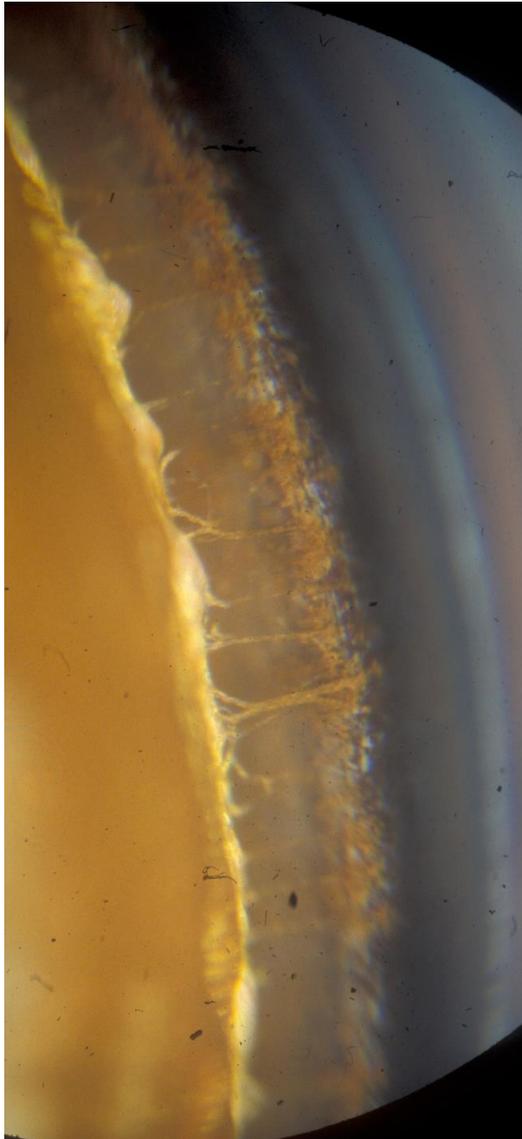
- Beurteilung der Breite und der Trabekel



- normal: feine Trabekel
- Fibrae latae: kürzere und plumpe Trabekel
  - < 25% ‚frei‘
  - > 50% ‚nicht frei‘
- Laminae: kurze Trabekel/ Gewebebrücken
  - immer ‚nicht frei‘
- Occlusion: geschlossener Kammerwinkel mit oder ohne flow holes
  - immer ‚nicht frei‘



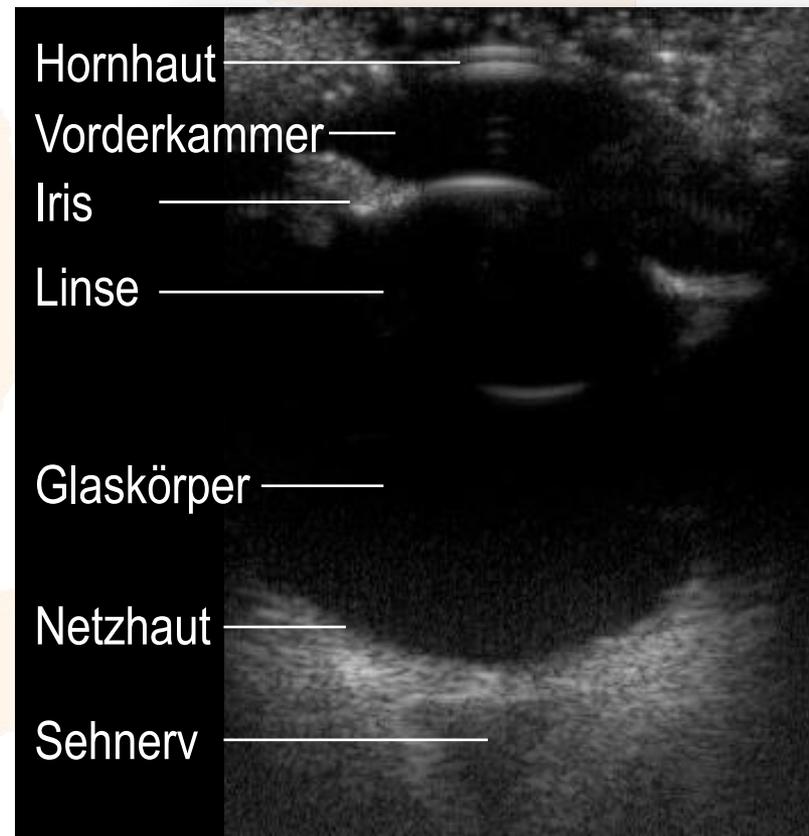
# GONIOSKOPIE





# SONOGRAFIE

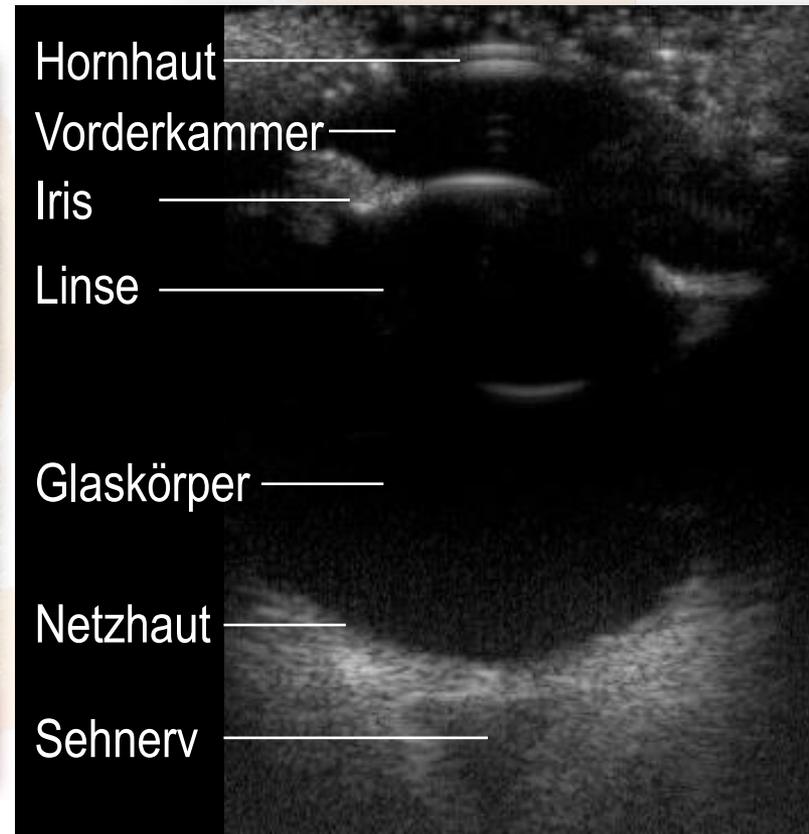
- reduzierter Einblick in das innere Auge
- routinemäßig vor Kataraktoperation
- Lokalanästhesie
- viel Gel (Vorlaufstrecke)
- 5 - 50 MHz





# SONOGRAFIE

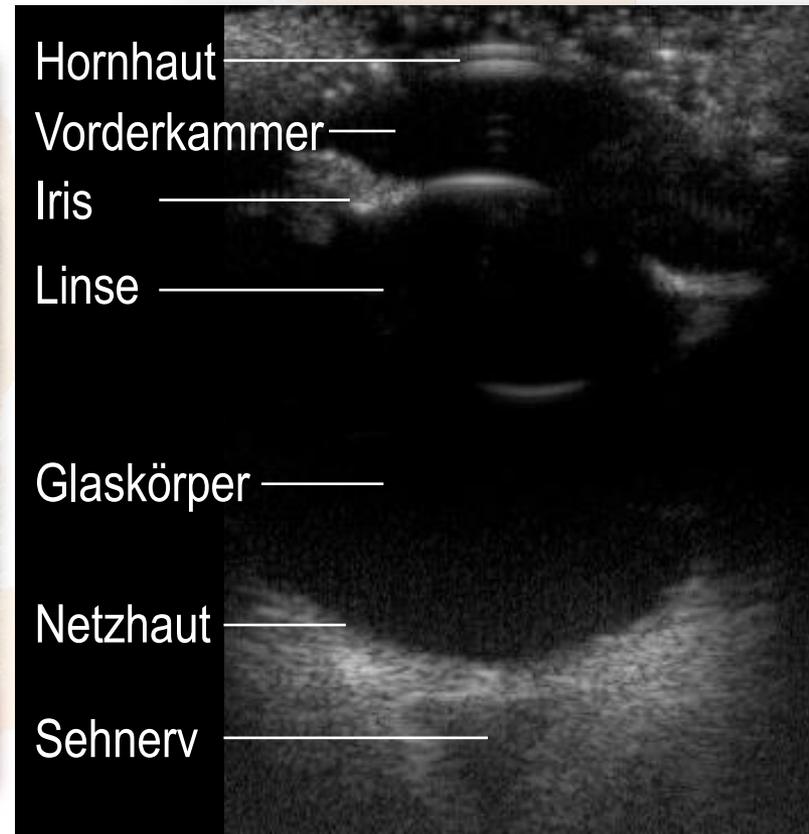
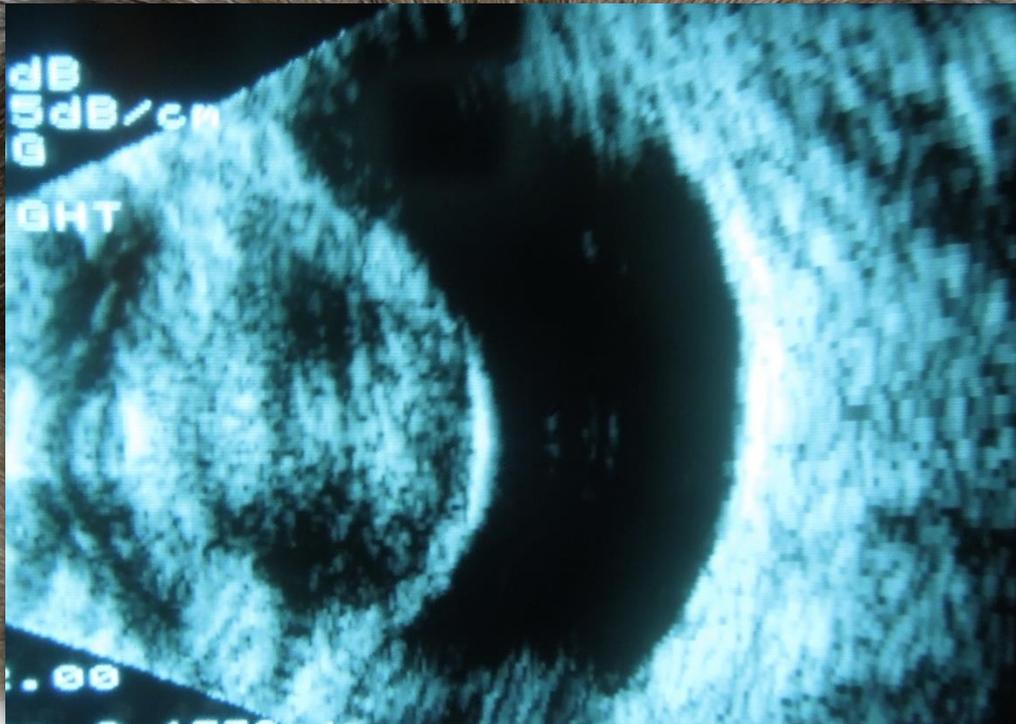
- reduzierter Einblick in das innere Auge
- routinemäßig vor Kataraktoperation





# SONOGRAFIE

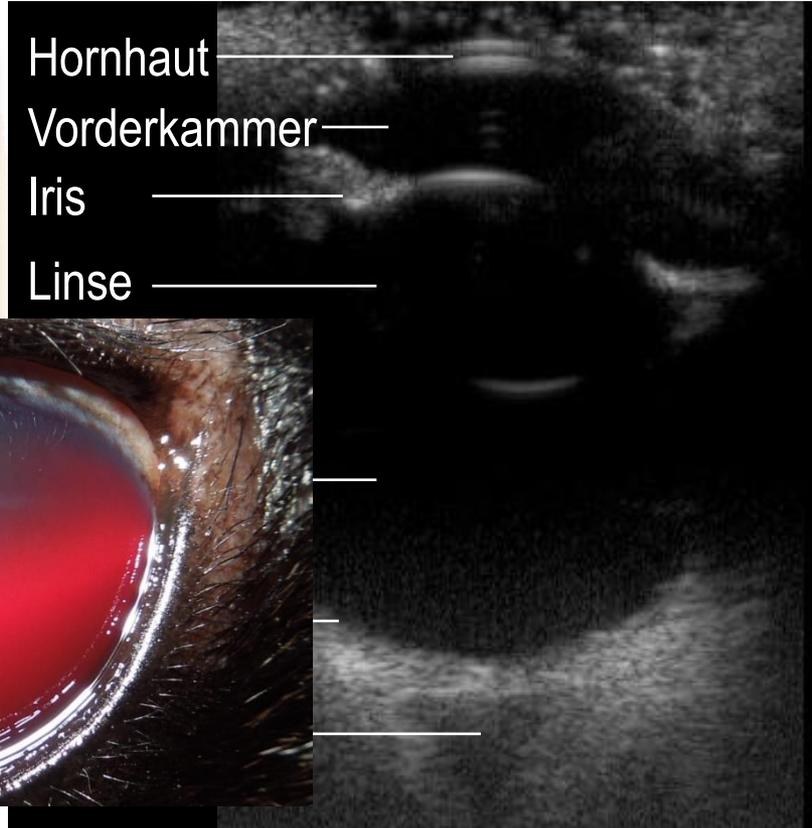
- reduzierter Einblick in das innere Auge
- routinemäßig vor Kataraktoperation



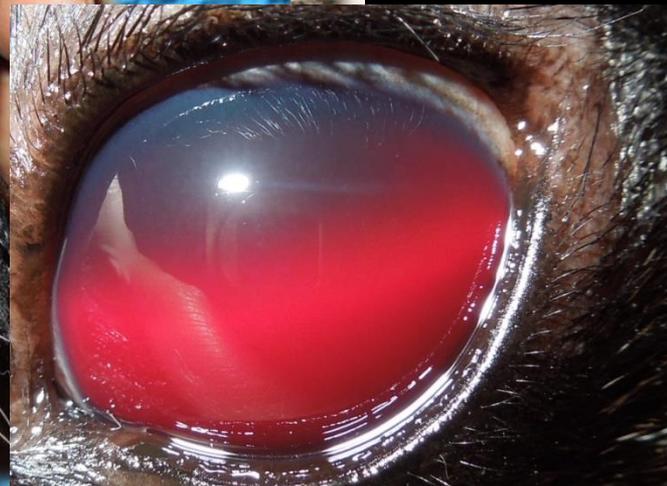


# SONOGRAFIE

- reduzierter Einblick in das innere Auge  
• Kataraktoperation



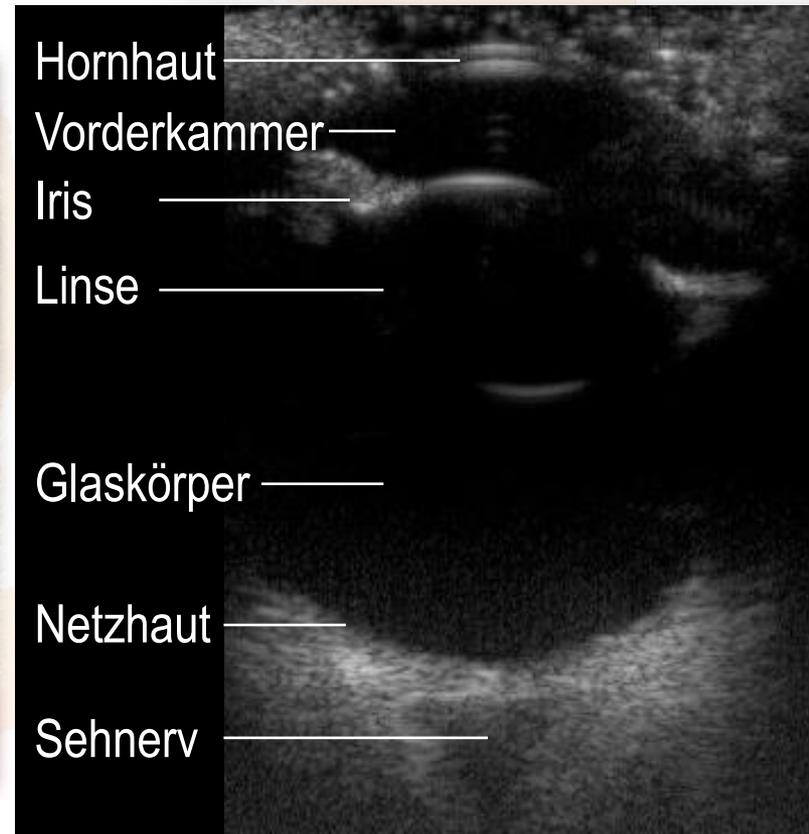
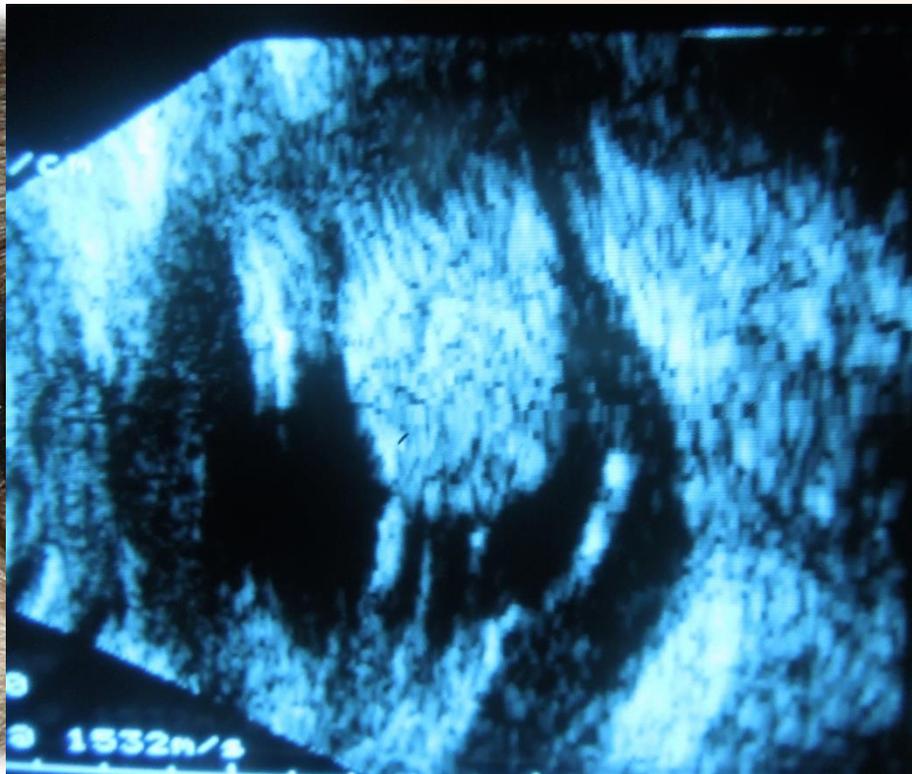
Hornhaut \_\_\_\_\_  
Vorderkammer \_\_\_\_\_  
Iris \_\_\_\_\_  
Linse \_\_\_\_\_





# SONOGRAFIE

- reduzierter Einblick in das innere Auge
- routinemäßig vor Kataraktoperation



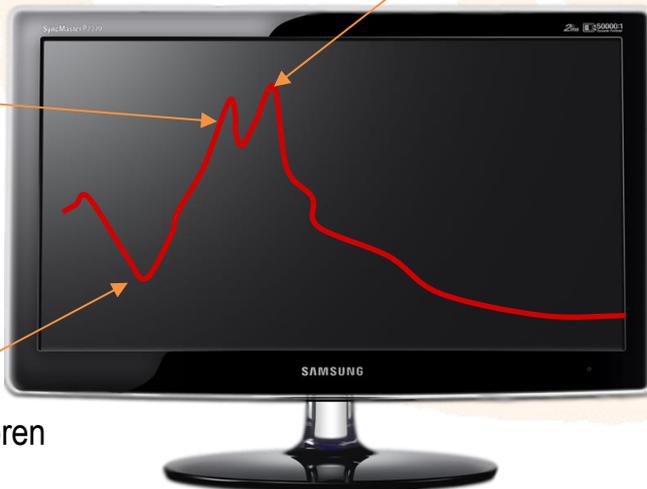


# ELEKTRORETINOGRAMM

- Funktionstest der Netzhaut
- bei Blindheit mit ophthalmoskopischem Normalbefund (Differenzierung zentral/okulär)
- vor Kataraktoperation

Oszillatorische Potenziale:  
Amakrine Zellen

B-Welle: Bipolarzellen  
und Müllerzellen



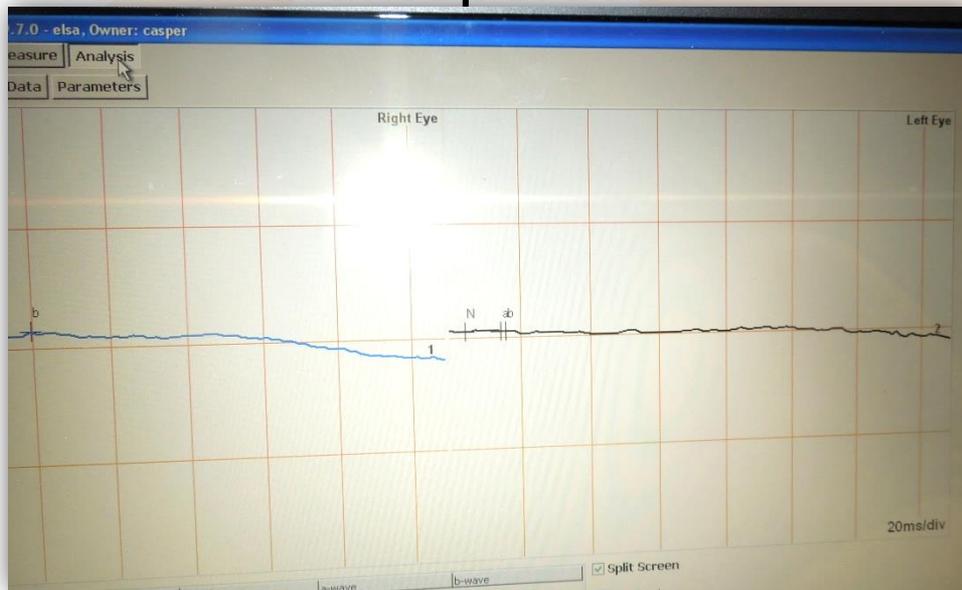
A-Welle: Photorezeptoren





# ELEKTRORETINOGRAMM

- Funktionstest der Netzhaut
- bei Blindheit mit ophthalmoskopischem Normalbefund (Differenzierung zentral/okulär)
- vor Kataraktoperation





# UNTERSUCHUNG MIT ROT- UND BLAULICHT



Blaulichtdiode 480 nm    Rotlichtdiode 630 nm



# Untersuchung mit Rot- und Blaulicht



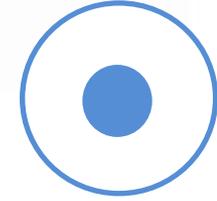
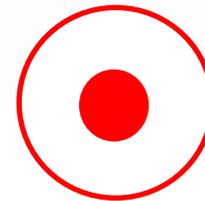
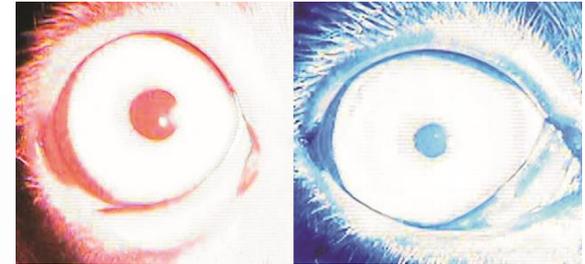
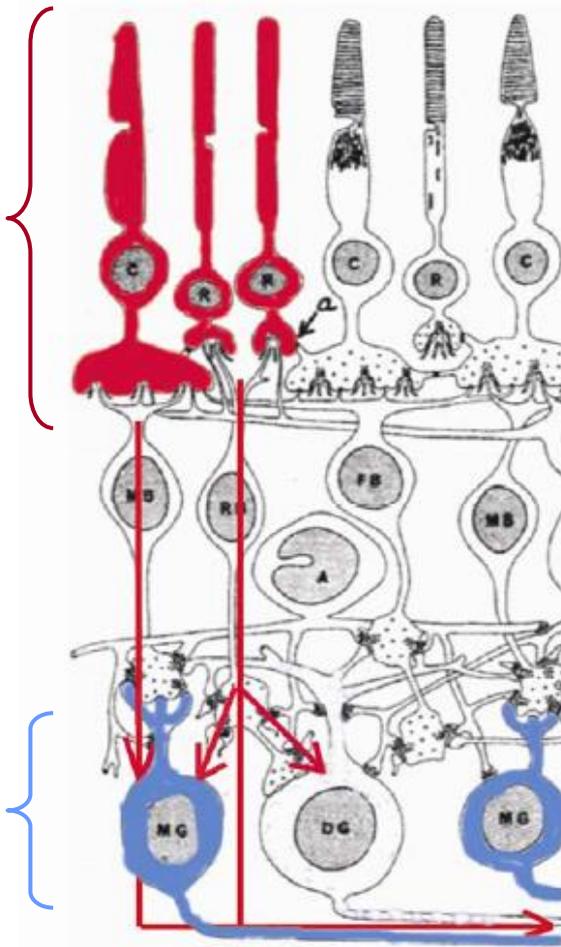


# Untersuchung mit Rot- und Blaulicht

Rhodopsin

L- und S-  
Opsine

Melanopsin



- Hauptanteil des PPR durch Photorezeptoraktivität (Rhodopsin, Opsine)
- Spätphase Ganglienzellen (Melanopsin)



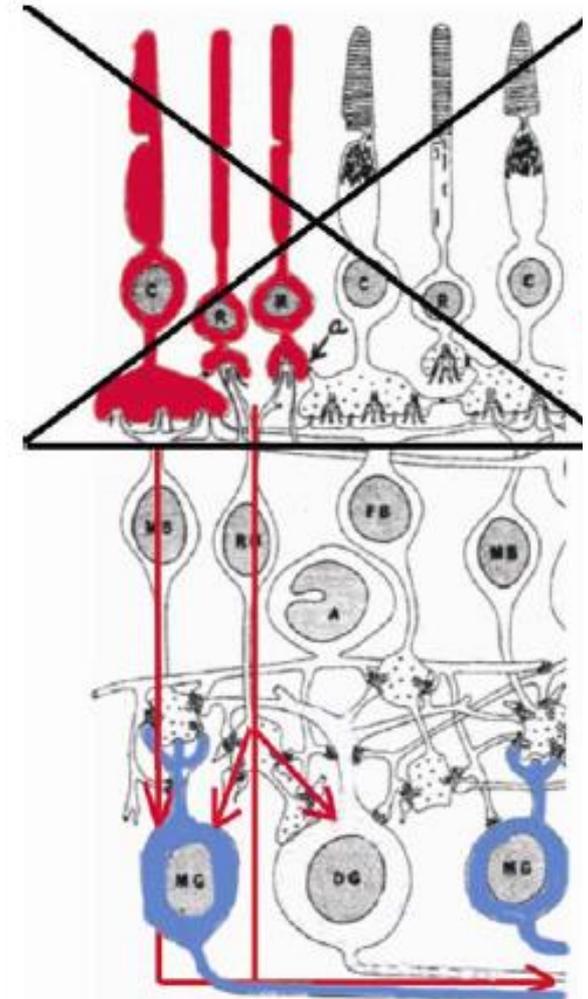
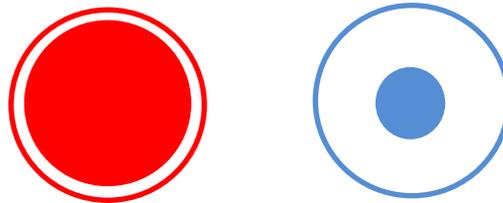
# UNTERSUCHUNG MIT ROT- UND BLAULICHT

- **ROTLICHT** (620-630 nm)
  - Ende des Sensitivitätsspektrums für canines Rhodopsin und long wavelength Opsin
  - Melanopsin spektrale Empfindlichkeit endet bei 580 nm → keine Aktivierung durch Rotlicht
- **BLAULICHT** (480 nm)
  - Melanopsinsensitivität → PPR resultiert aus RGC-Aktivierung ohne Stäbchen-Zapfen-Input



# Untersuchung mit Rot- und Blaulicht

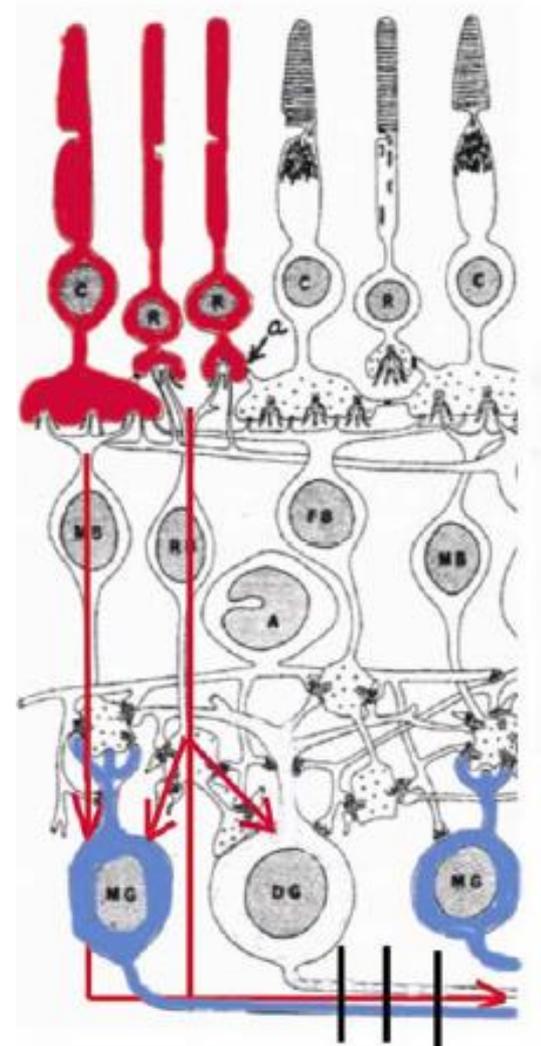
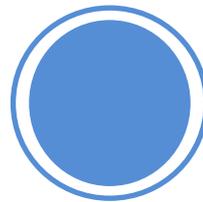
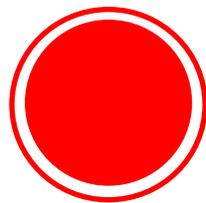
- SARD
  - abwesende Photorezeptorantwort auf rotes Licht
  - intakte Melanopsinantwort auf blaues Licht





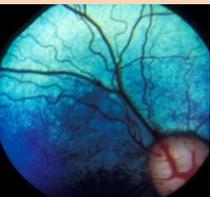
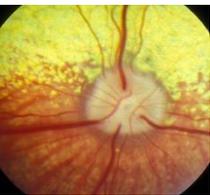
# UNTERSUCHUNG MIT ROT- UND BLAULICHT

- Neuritis optica





- Die Reihenfolge und der Umfang der Untersuchung können je nach Fragestellung variieren
- systematisch vorgehen zB keine Lokalanästhesie vor Schirmer Tränentest oder keine Mydriase vor Tonometrie oder Gonioskopie
- Je nach Befund der Augenuntersuchung zusätzliche allgemeine Abklärung einleiten → okuläre Manifestation systemischer Erkrankungen



VIELEN DANK  
FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT

