

Die Perimetrie

Der langweiligste Krimi aller Zeiten

Michael Wyss

M.Sc. Optometrist FAAO

eyeness ag, Bern / Switzerland

mwyss@eyeness.ch

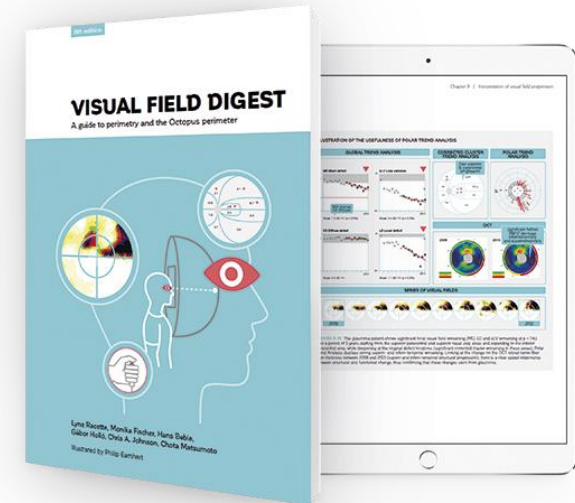
Interessenskonflikte



Keine kommerziellen oder
persönlichen Interessen noch
Konflikte mit irgend einem
Produkt oder einer Firma, welche
in diesem Vortrag erwähnt wird

Abbildungen, wenn nicht anders
bezeichnet, von Haag Streit

8th
Edition



DIE PERIMETRIE

The background image is a dark, atmospheric photograph of a prison cell. It features stone walls, a wooden stocks in the foreground, a human skull on the floor, and a rat in the background. The lighting is dim, creating a somber and historical feel.

- **altes Relikt aus vergangenen Zeiten**
- **dauert zu lange und ist ungenau**
- **längst überholt durch moderne Technologie (OCT, widefield SLO, KI Analyse etc.)**

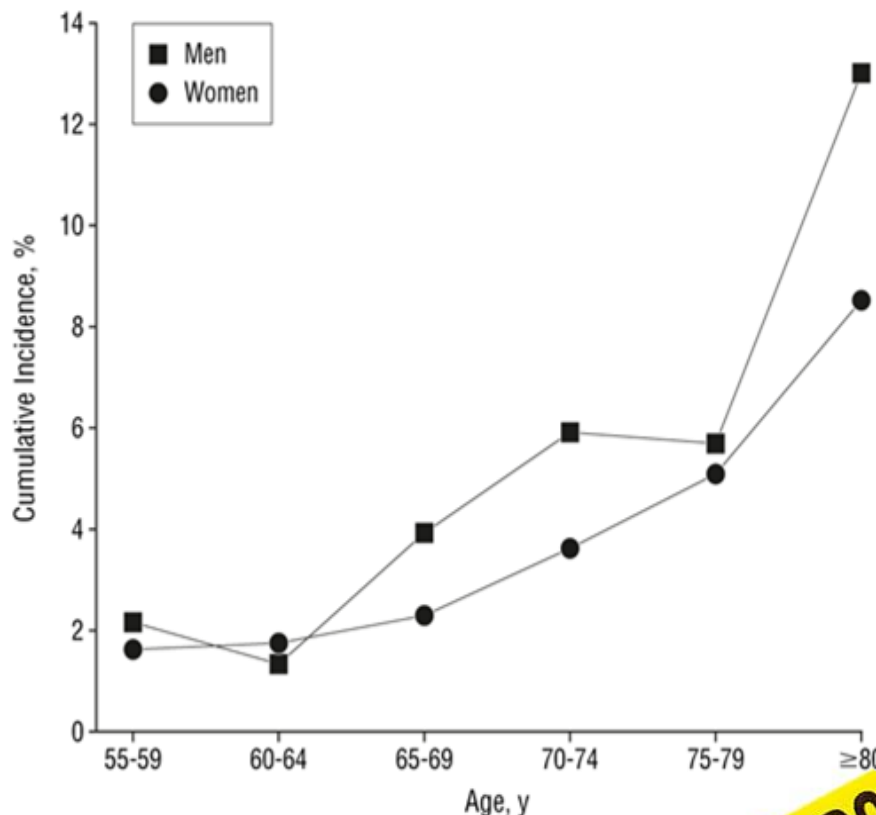


Warum Perimetrie?



- Pathologische Gesichtsfeldausfälle sind häufiger als man denkt (3%-17%) und nehmen mit dem Alter exponentiell zu

Rotterdam Study 2005



CRIME SCENE DO NOT CROSS

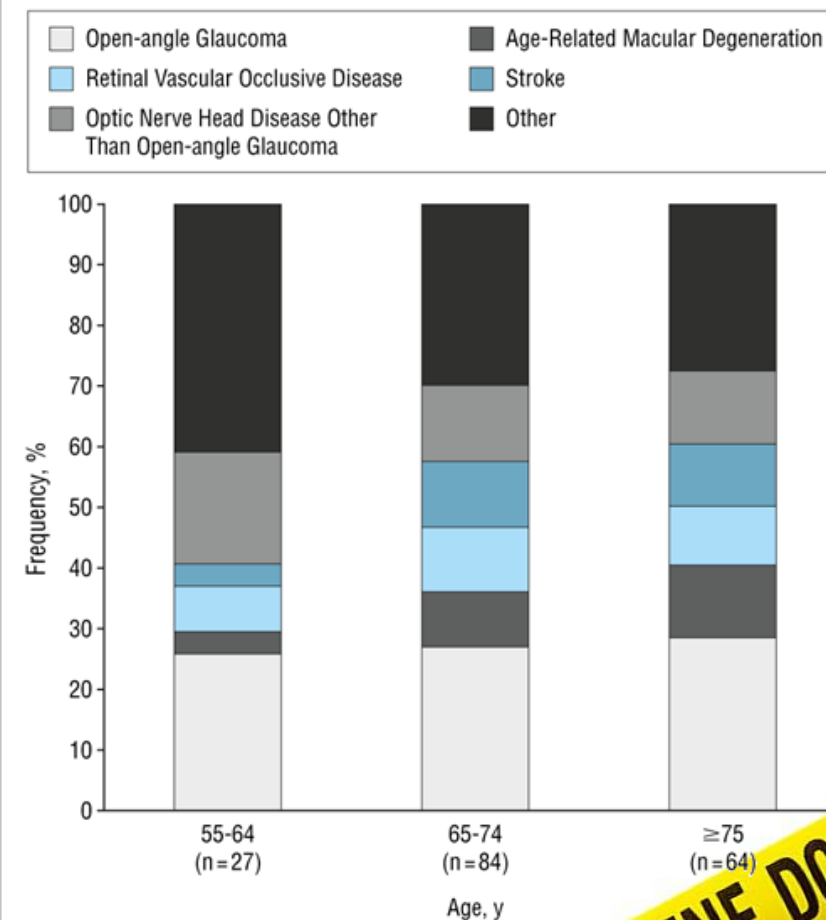


Warum Perimetrie?



- Ein Schlaganfall ist die zweithäufigste Ursache für Gesichtsfeldausfälle, nach dem Glaukom
 - 1/3 aller Schlaganfall-Px haben neben dem Gesichtsfelddefekt **keine** anderen Symptome

Rotterdam Study 2005



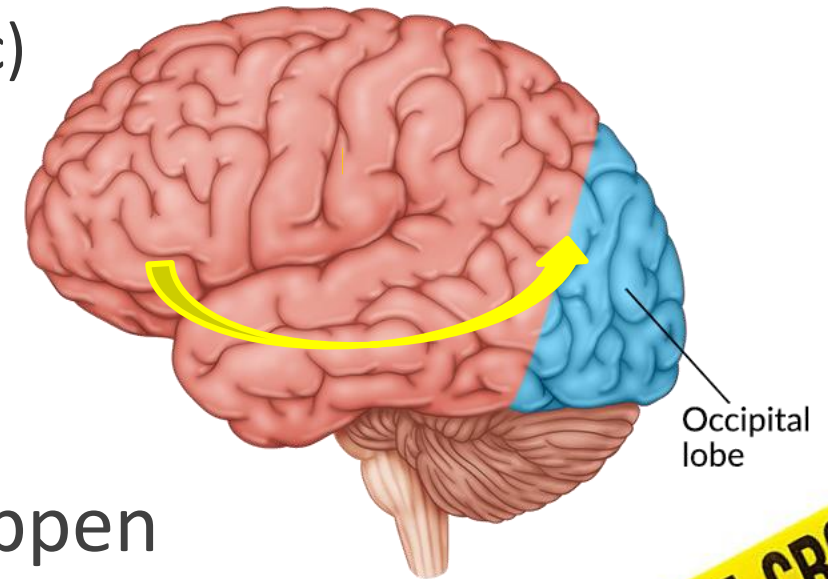
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Warum Perimetrie?



- Die nächste Gruppe von Pathologien nach ihrer Häufigkeit:
 1. Retina Erkrankungen (Vaskulär, Amotio etc)
 2. Gehirn-Traumata
 3. Gehirn-Tumore
 4. Multiple Sklerose; entzündliche Prozesse
- Läsionen treten häufig im Occipital Lappen oder der gratioletschen Sehstrahlung auf





Warum Perimetrie?



- Es geht nicht primär um ein Glaukom-Screening!
- Es geht um das Ausschliessen bzw. Entdecken von Teils lebensbedrohlichen Pathologien

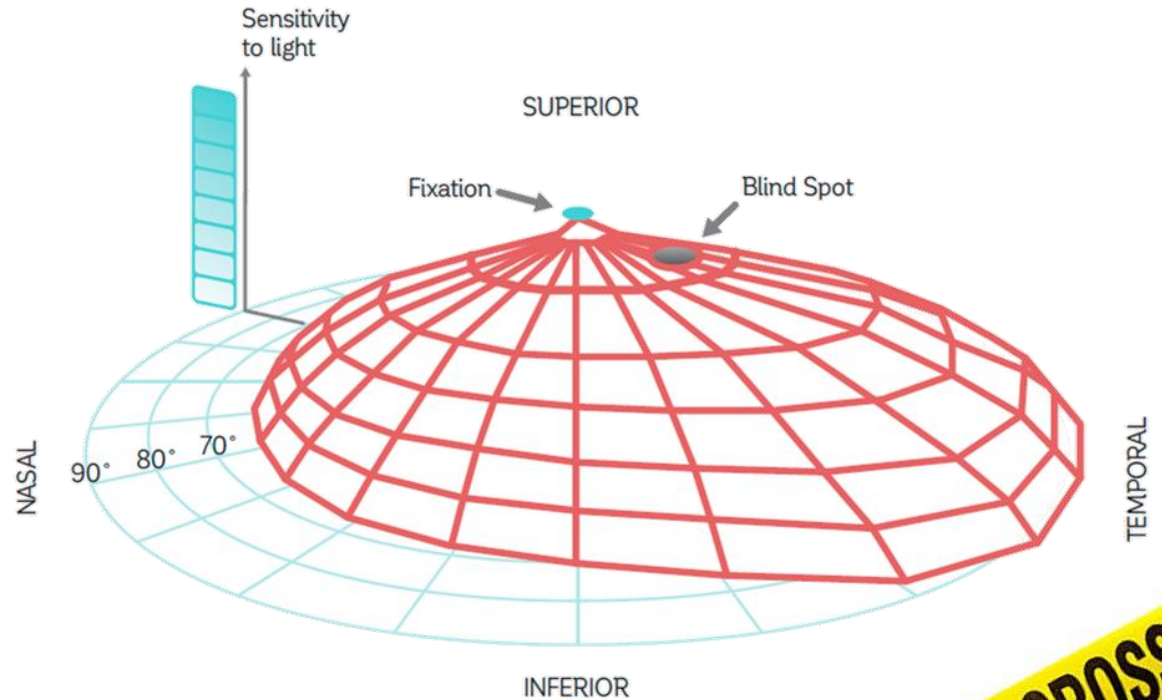




Grundlagen der Perimetrie



- Normaler Gesichtsfeldhügel
 - X- / Y-axis: Räumliche Ausdehnung
 - Z-axis: Lichtempfindlichkeit
- Höchste Empfindlichkeit im Zentrum
- Grösstes Gesichtsfeld liegt temporal



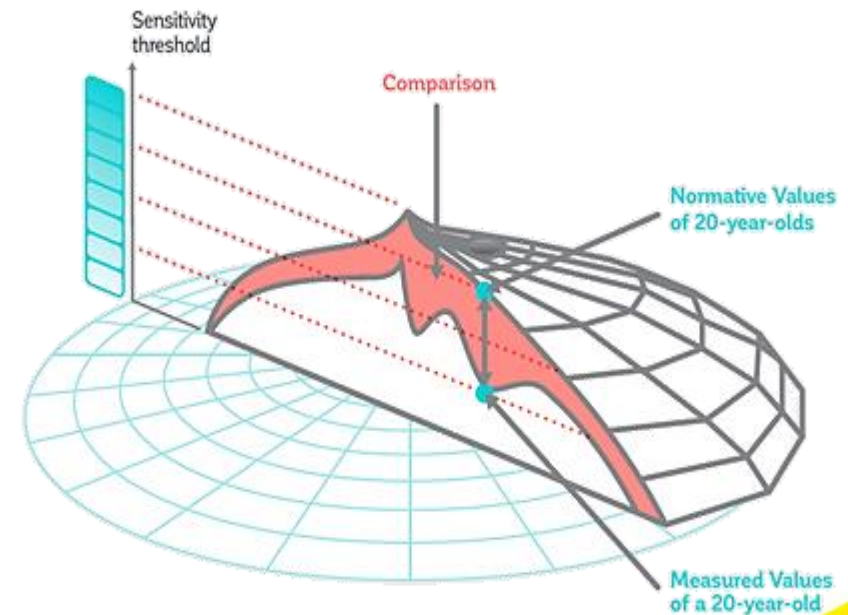
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Grundlagen der Perimetrie



- Suche nach Abweichungen von “normal”
- KI unterstützte Analyse von altersbereinigten, normativen Datenbanken



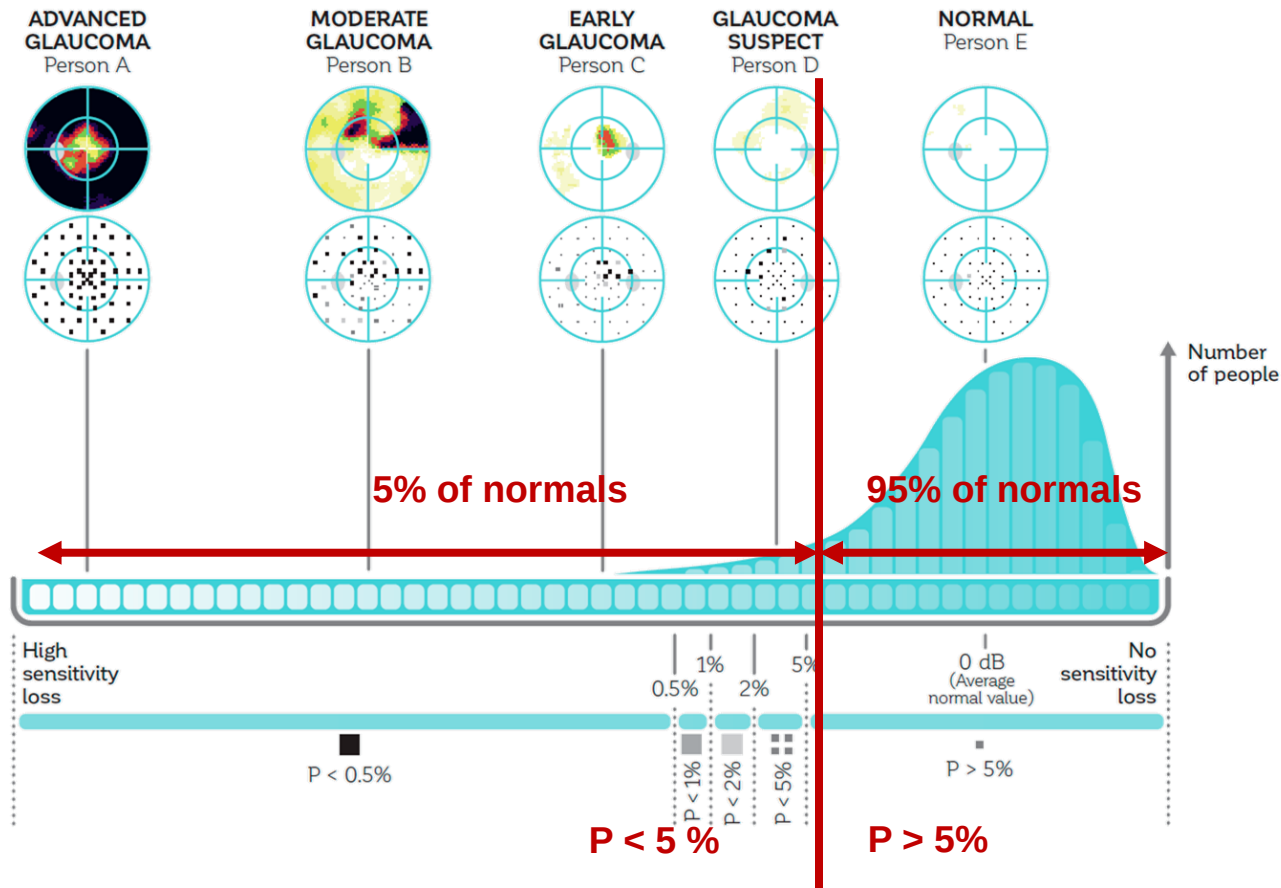
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Grundlagen der Perimetrie



DISTRIBUTION OF SENSITIVITY THRESHOLDS OF THE NORMAL POPULATION



Schweizerischer Berufsverband für Augenoptik und Optometrie
Société Suisse pour l'Optique et l'Optométrie

- Normalität besteht immer aus einem Bereich (95%) der normal ist
- In der Regel gibt es keinen eindeutigen Grenzwert
- Kleines P = hohe Auffälligkeit

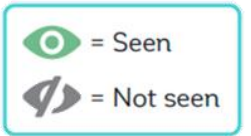
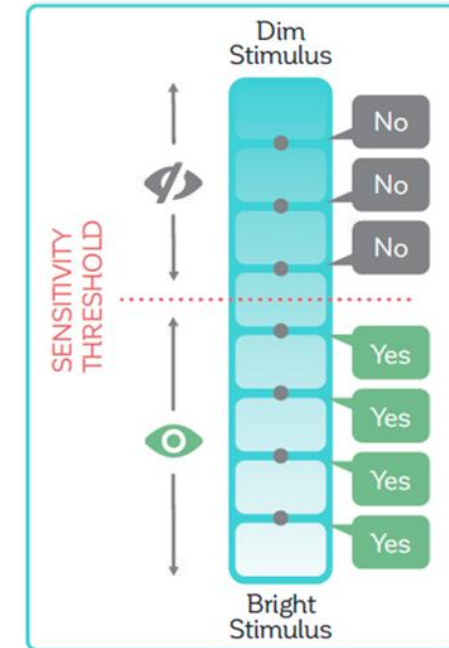
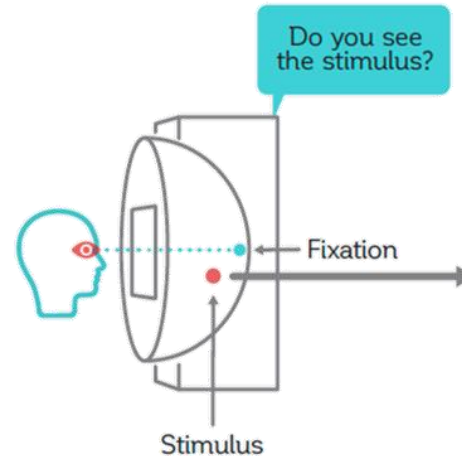
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Grundlagen der Perimetrie



- Statische Perimetrie
 - Automatisierte Bestimmung des Schwellenwertes der Lichtempfindlichkeit an einem bestimmten Testort
- Beschreibt eine subjektive Testsituation



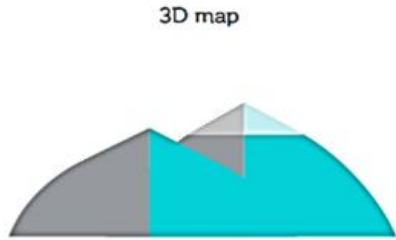
CRIME SCENE DO NOT CROSS



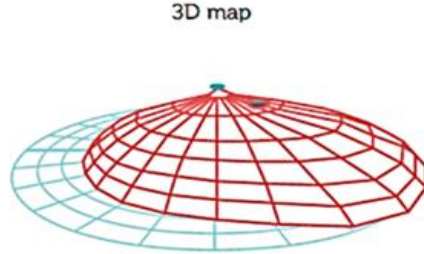
Grundlagen der Perimetrie



MOUNTAIN – Geographical display



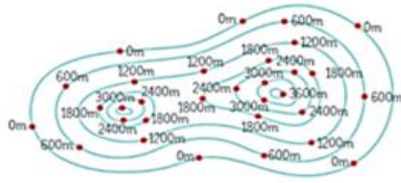
HILL OF VISION – Perimetric display



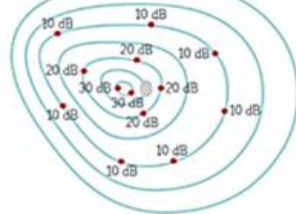
OCTOPUS REPRESENTATIONS

No 3D map available
on Octopus perimeters

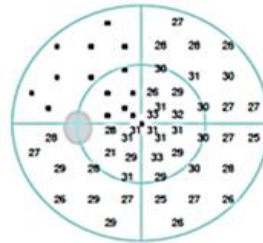
Numerical altitude map



Numerical sensitivity threshold map



Values



- Die perimetrischen Ergebnisse werden ähnlich wie geografische Karten dargestellt

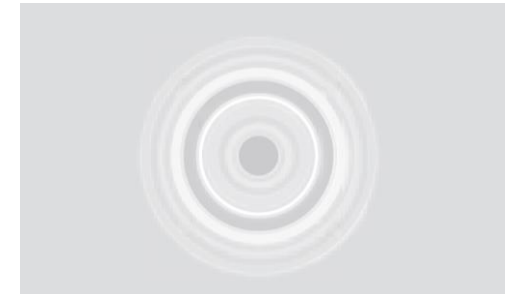
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Teststrategie



- SAP Testmarke
 - Anerkannter Standard unter Augenärzten
 - Ideal für langfristige Nachsorge/Endstadium
- Pulsar Testmarke
 - Sehr patientenfreundlich
 - Ideal für erstmalige Tests/Screening
 - Funktioniert nicht bei Erkrankungen im Endstadium



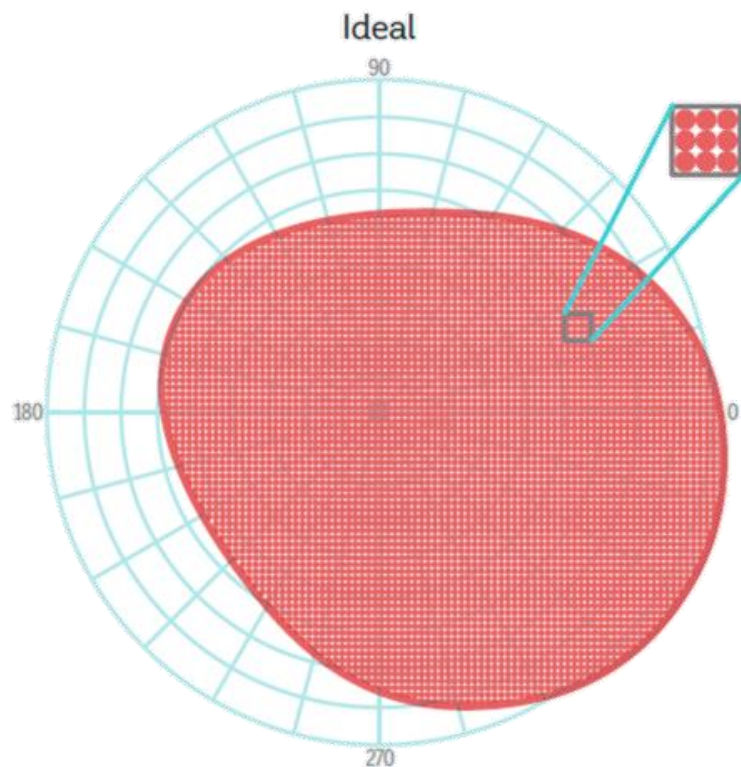
CRIME SCENE DO NOT CROSS



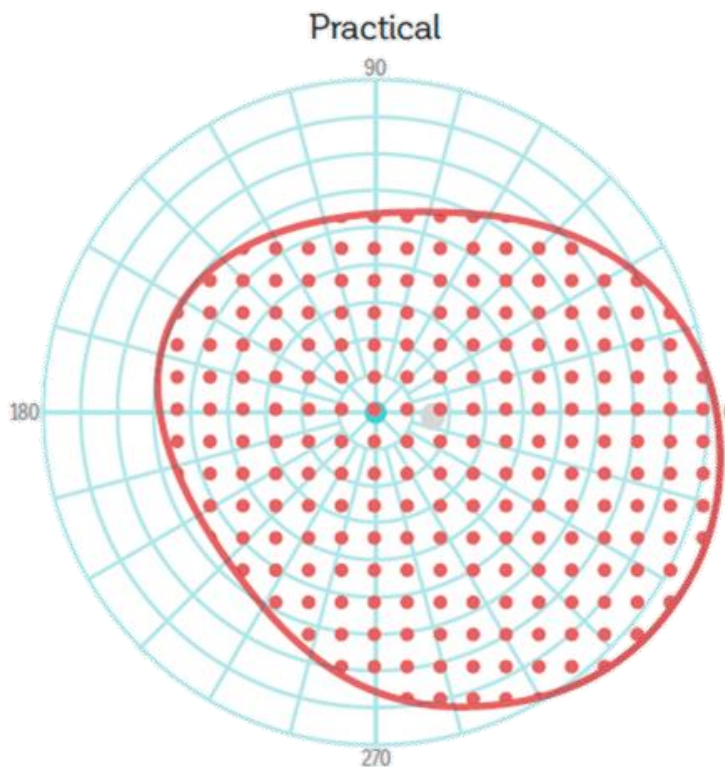
Teststrategie



SPATIAL RESOLUTION



4800 Test-Orte!



RESOLUTION OF SENSITIVITY THRESHOLDS

Ideal



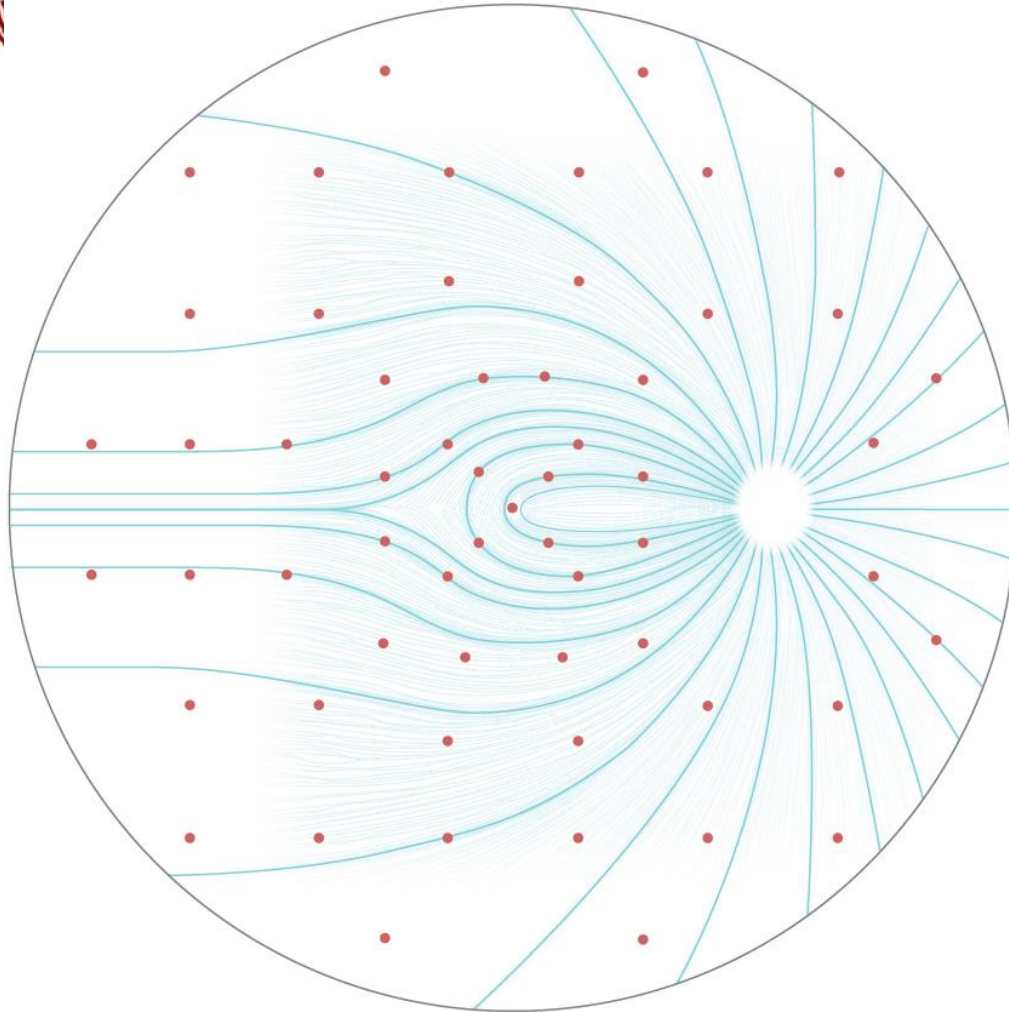
Practical



CRIME SCENE DO NOT CROSS



Teststrategie



- G-Muster
 - Testet die am häufigsten von Glaukom betroffen Bereiche
 - Funktioniert aber auch bei anderen Krankheiten sehr gut
 - Testet Fovea, Makula und Hemisphären/Quadranten
 - Ausgezeichneter Kompromiss zwischen Testdauer und Genauigkeit

CRIME SCENE DO NOT CROSS

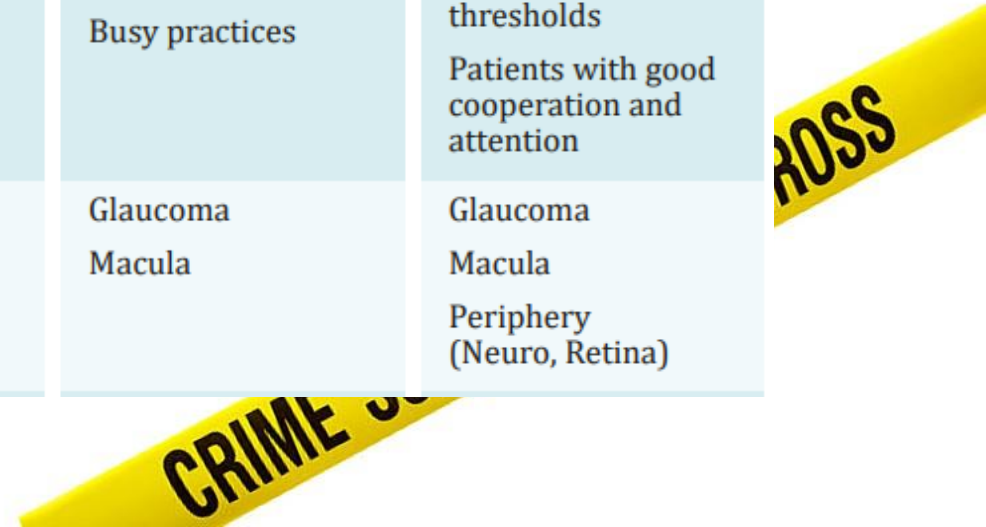


Teststrategie



- Stimulus-Intensität TOP
 - Ideal für Patienten, die mit Müdigkeit zu kämpfen haben
 - In den meisten Fällen gleichwertig mit anderen, längeren Strategien
 - Einfach für Patienten, ideal für Personen, die neu in der Perimetrie sind
 - Beginnt den Test im gut sichtbaren Bereich

STRATEGIE	TOP	DYNAMIC
TEST DURATION*	2 – 4 minutes	6 – 8 minutes
WHAT IT IS BEST AT DETECTING	Contiguous defects (central 30°)	Contiguous defects Isolated defects Peripheral defects Mild sensitivity threshold changes
BEST SUITED FOR	Patients struggling with fatigue Busy practices	Patients with mild changes in sensitivity thresholds Patients with good cooperation and attention
COMMON USES	Glaucoma Macula	Glaucoma Macula Periphery (Neuro, Retina)





Interpretation Perimetrie



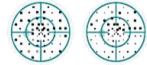
Patient name & age
Refraction
Pattern/strategy

False positives
False negatives
Repetitions
Duration

Defect Curve
DD, LD



Probabilities
Corrected Probabilities



Grayscale (Comparison)
Comparison
Corrected Comparison



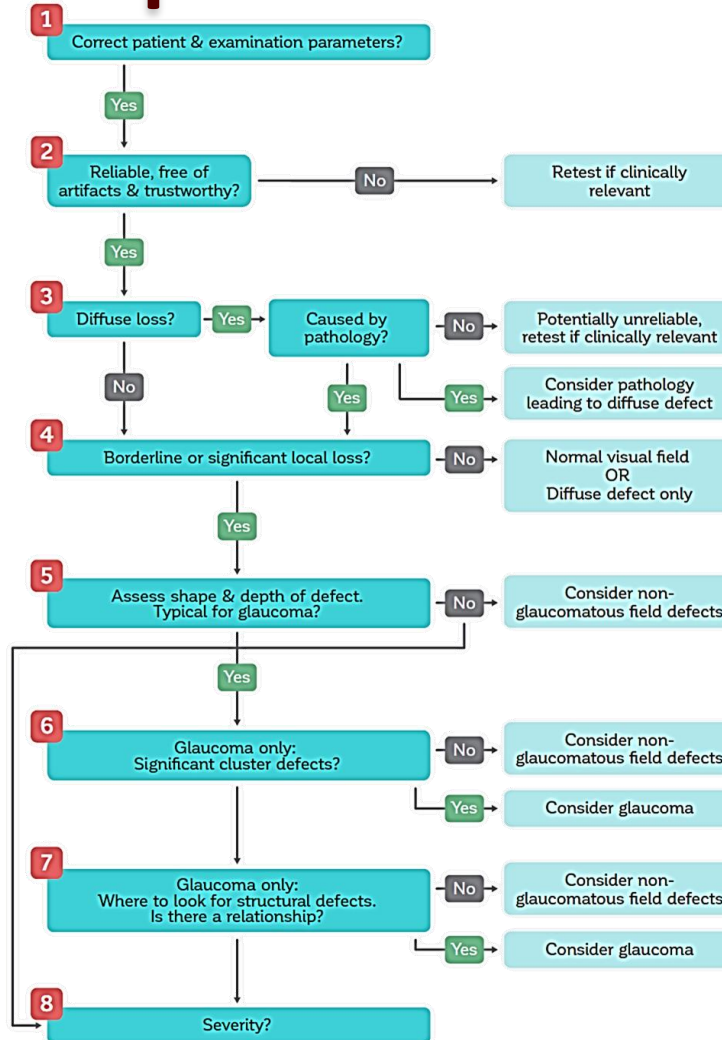
Cluster Analysis
Corrected Cluster Analysis



Polar Analysis



MD, sLV



Qualität des Tests?

Normal oder Auffällig?

Welche Pathologie?

Schweregrad?

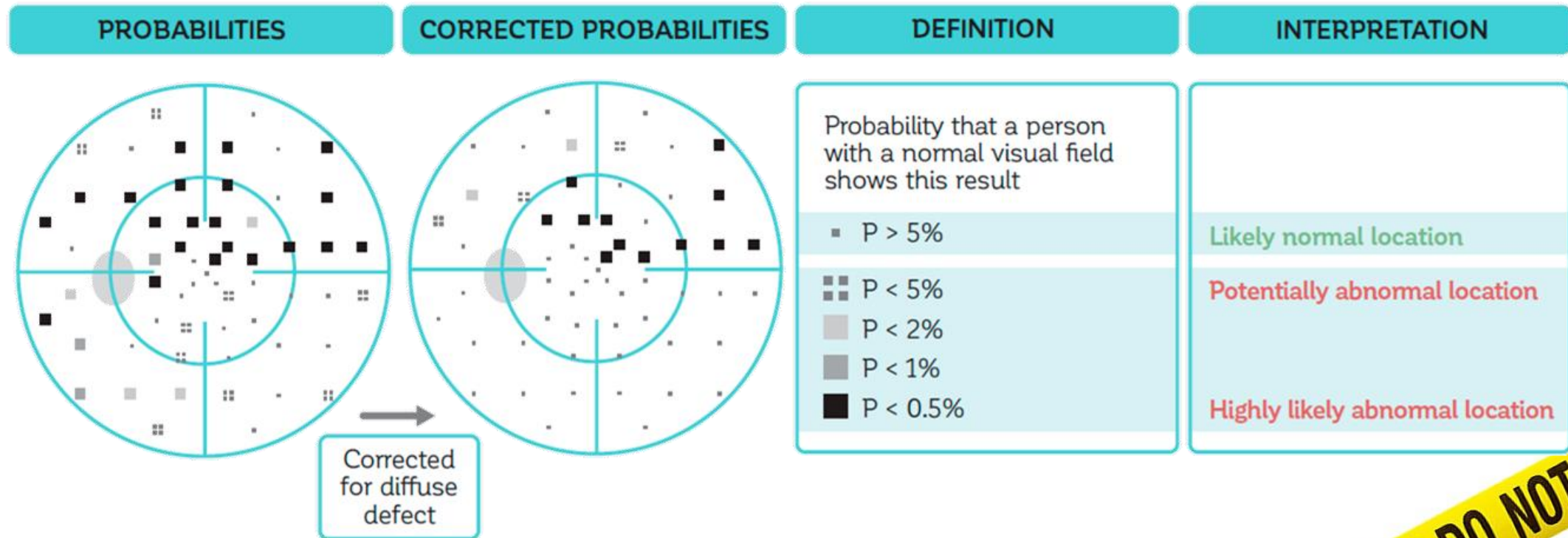
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Interpretation Perimetrie



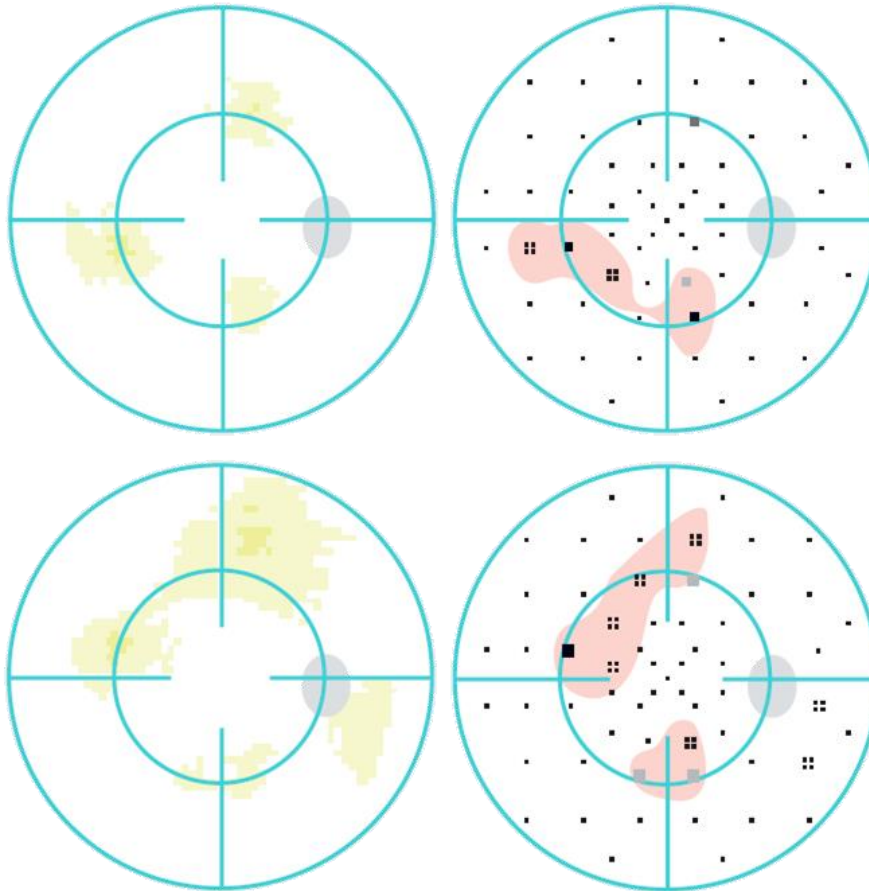
- Wahrscheinlichkeiten (Probability)



CRIME SCENE DO NOT CROSS



Interpretation Perimetrie



Number of locations at
 $p < 5\%$ 2
 $P < 2\%$ 1
 $P < 1\%$ 1
 $P < 0.5\%$ 2

Five likely abnormal locations
clustered in an inferior partial
arcuate defect pattern

One likely abnormal location
at random position

Likely abnormal
Investigate further

Number of locations at
 $p < 5\%$ 7
 $P < 2\%$ 3
 $P < 0.5\%$ 1

Six likely abnormal locations
clustered in a superior partial
arcuate defect pattern

Three likely abnormal locations
clustered in an inferior,
paracentral defect pattern

Likely abnormal
Investigate further

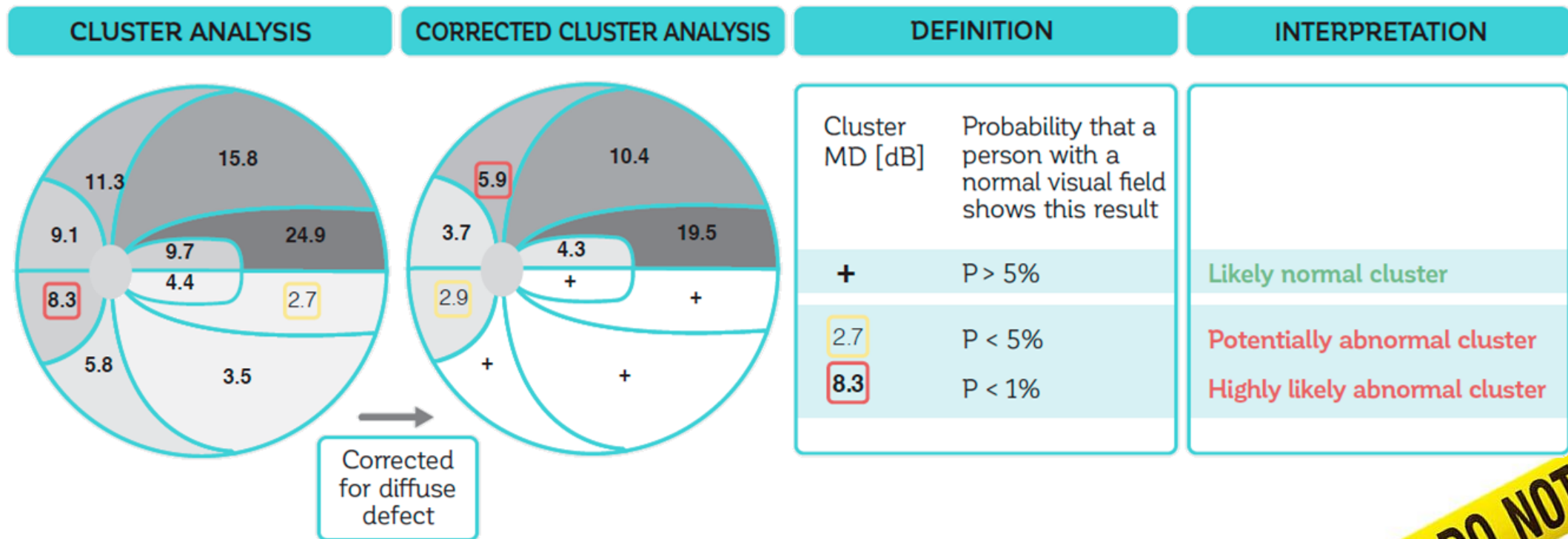
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Interpretation Perimetrie



- Cluster Analyse



CRIME SCENE DO NOT CROSS

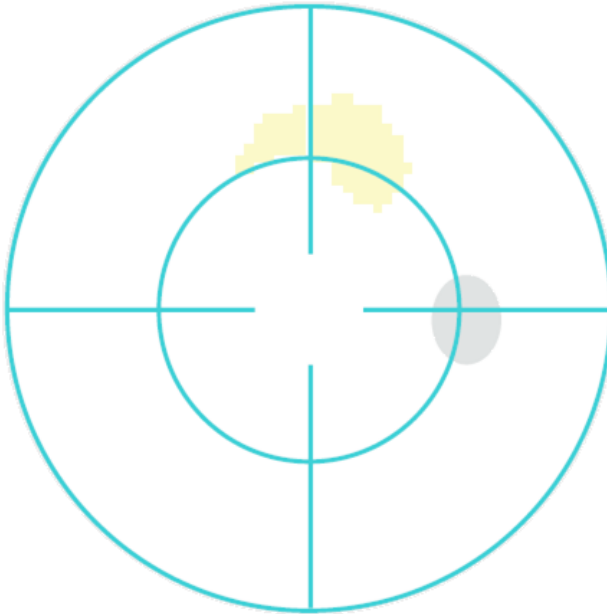


Interpretation Perimetrie



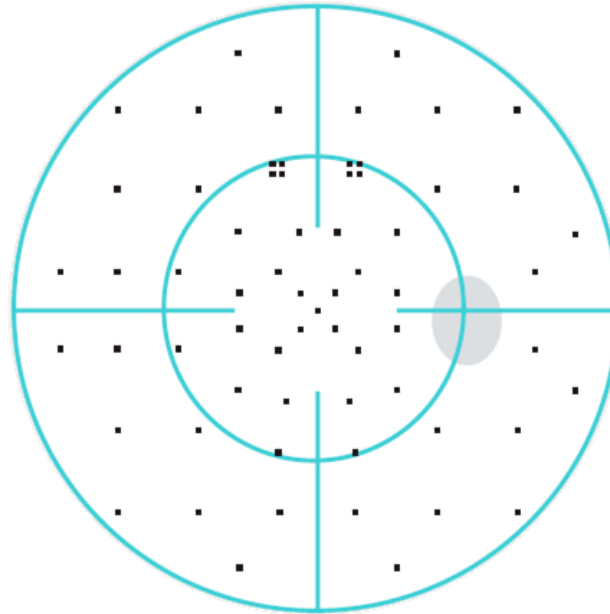
- Clusteranalyse hilft enorm bei der Erkennung des Glaukoms

GRAYSCALE (Comparison)



PROBABILITIES

Two superior paracentral locations at $p < 5\%$



Hollo (2014) J Glaucoma

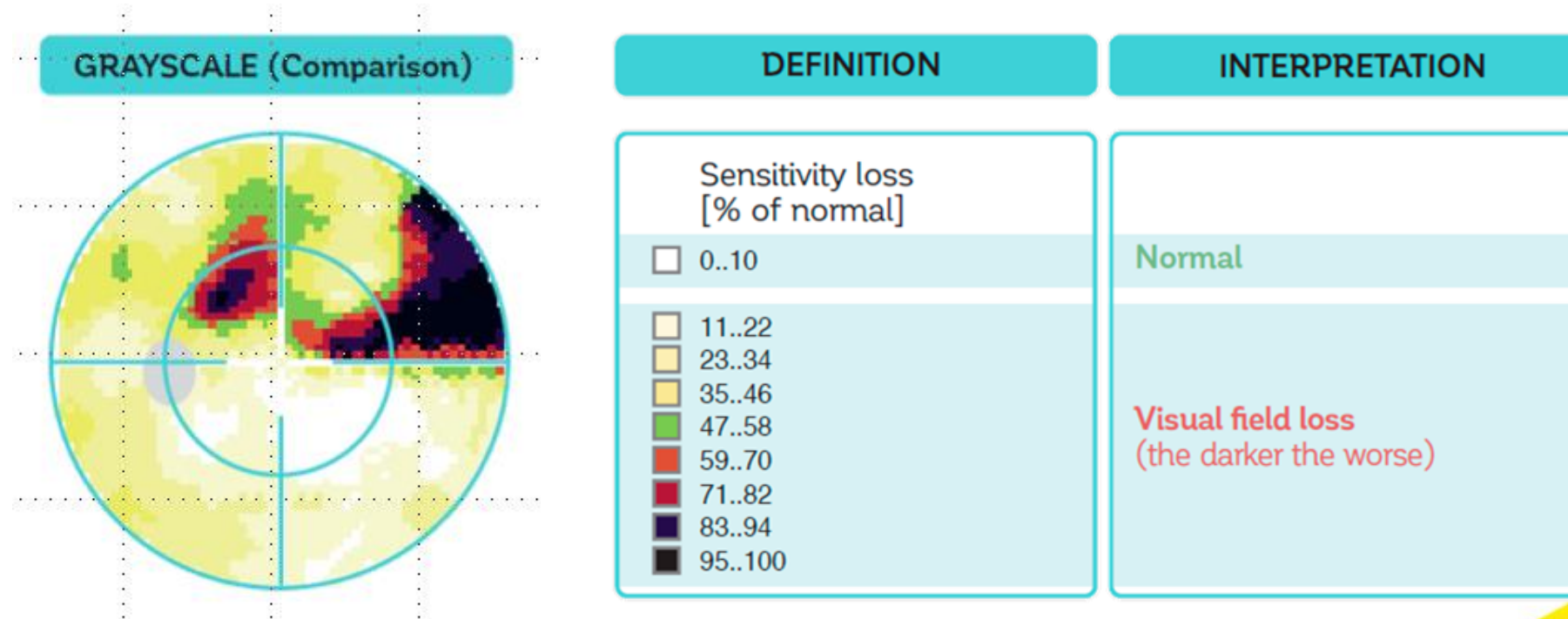
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Interpretation Perimetrie



- Grayscale (Vergleichsanalyse) zeigt die Schwere des Defektes



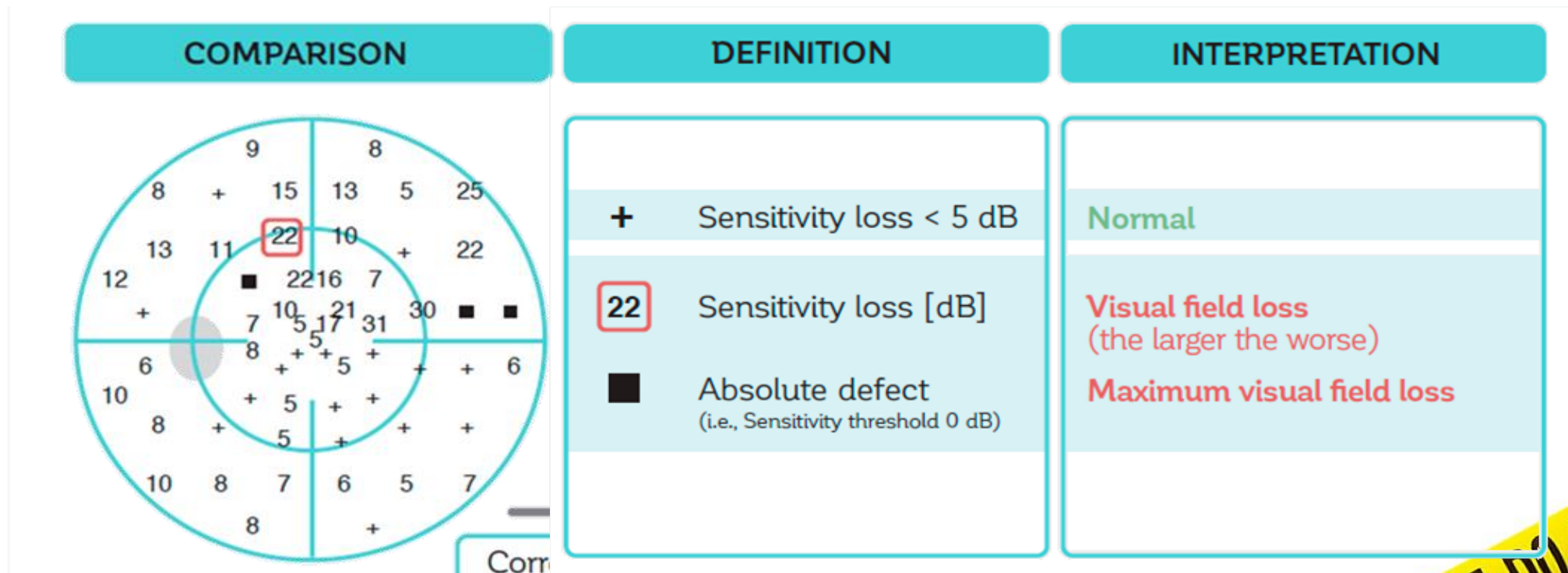
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Interpretation Perimetrie



- Numerische Darstellung des Defektes, gleich wie Grayscale



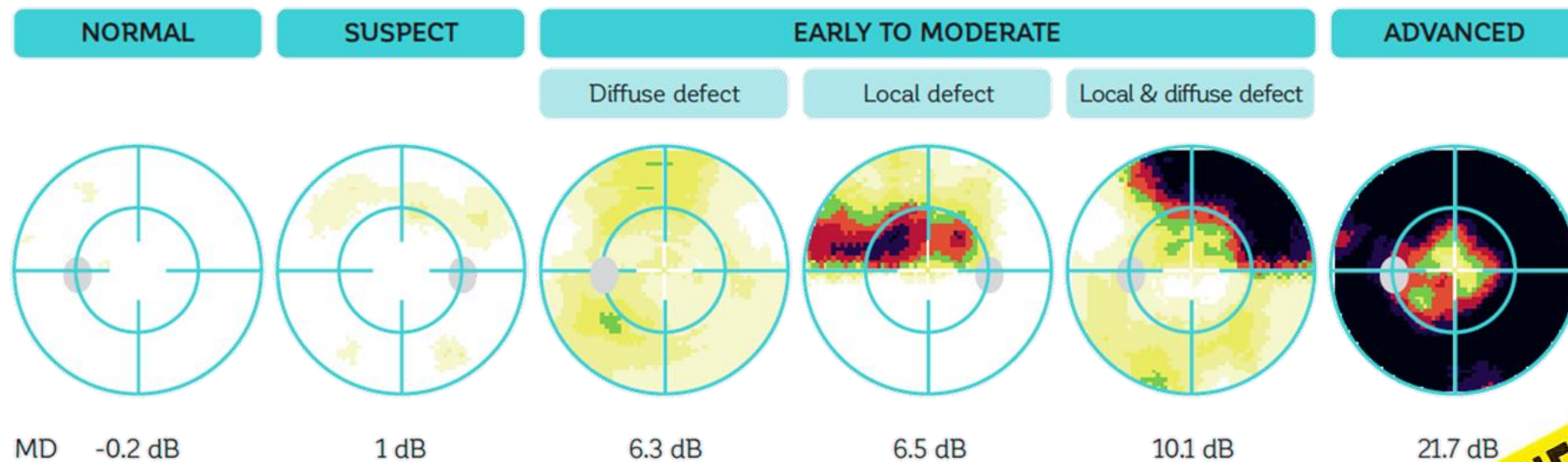
CRIME SCENE DO NOT CROSS



Interpretation Perimetrie



- MD: Mittlerer Defekt = Durchschnitt aller gemessenen Defekte
- Fasst das Gesichtsfeld in wenigen Worten zusammen
 - Nützlich zur Beurteilung des Schweregrads der Erkrankung



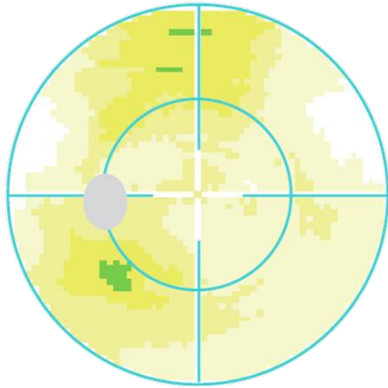
CRIME SCENE DO NOT CROSS



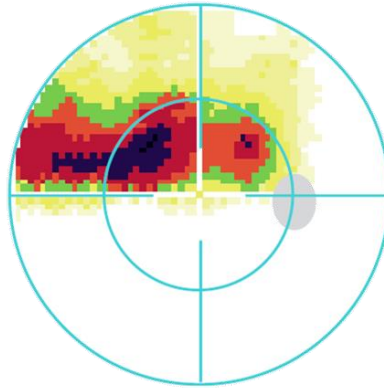
Interpretation Perimetrie



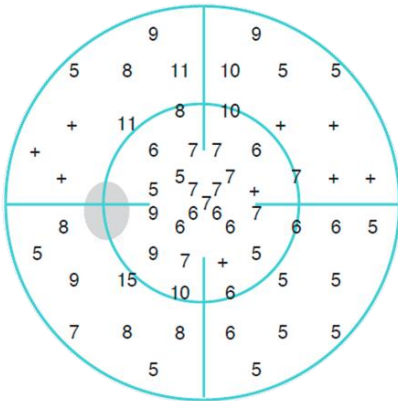
DIFFUSE DEFECT



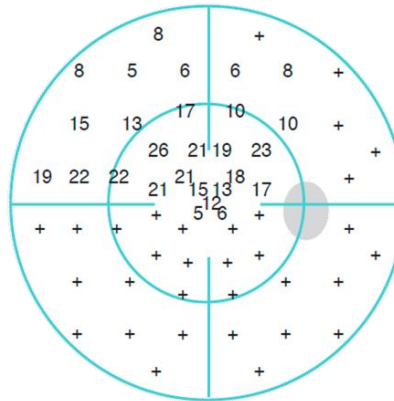
LOCAL DEFECT



COMPARISON



COMPARISON



- Beide Tests haben einen MD von 6.5dB
- Zeigen aber zwei komplett unterschiedliche Defekte!

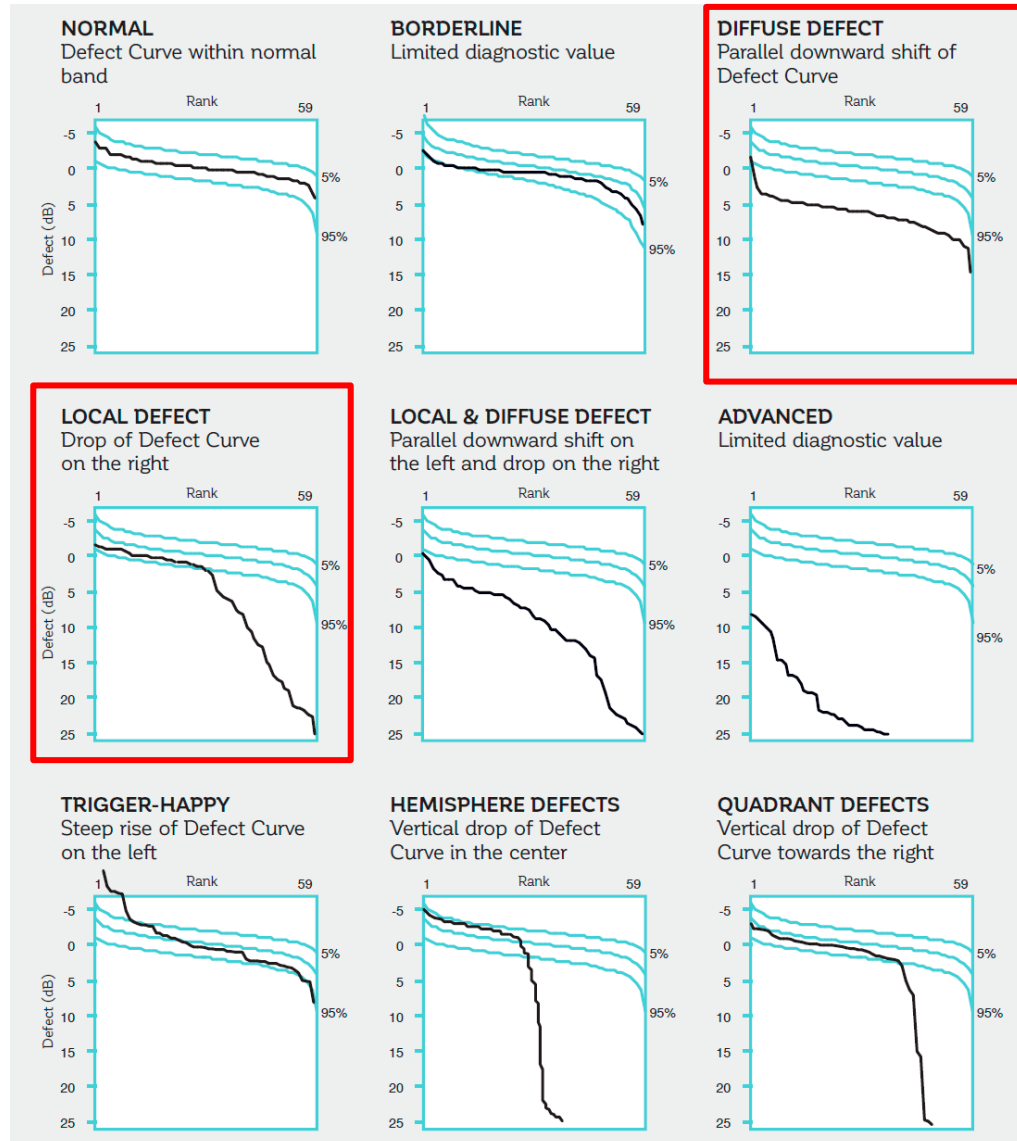


Interpretation Perimetrie





Interpretation Perimetrie



- Die Defekt (Bebie) Kurve, dient der Unterscheidung von Diffusen oder Lokalen Defekten

CRIME SCENE DO NOT CROSS

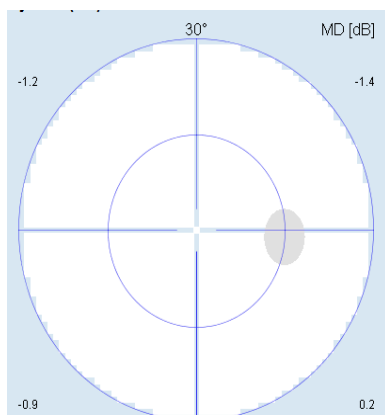


Interpretation Perimetrie

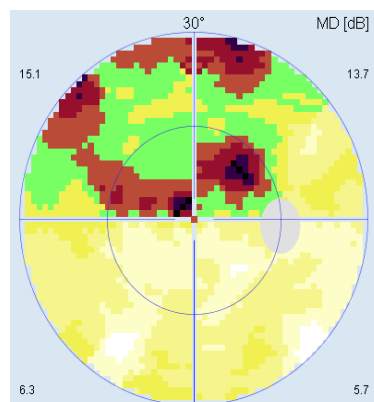


- Grobe Unterteilung in Pathologien nach Grayscale

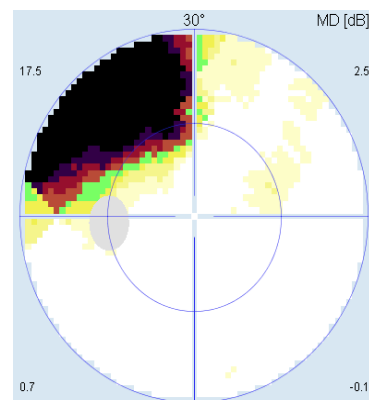
Normal
No defects



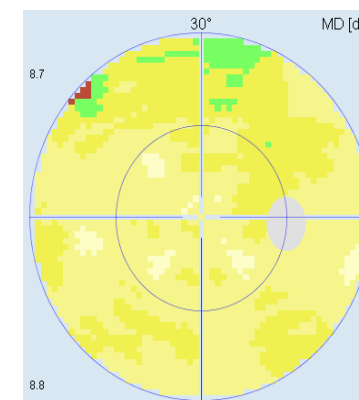
Glaucoma
Defects along
nerve fibres



Neurological
Strong defects in
one quadrant



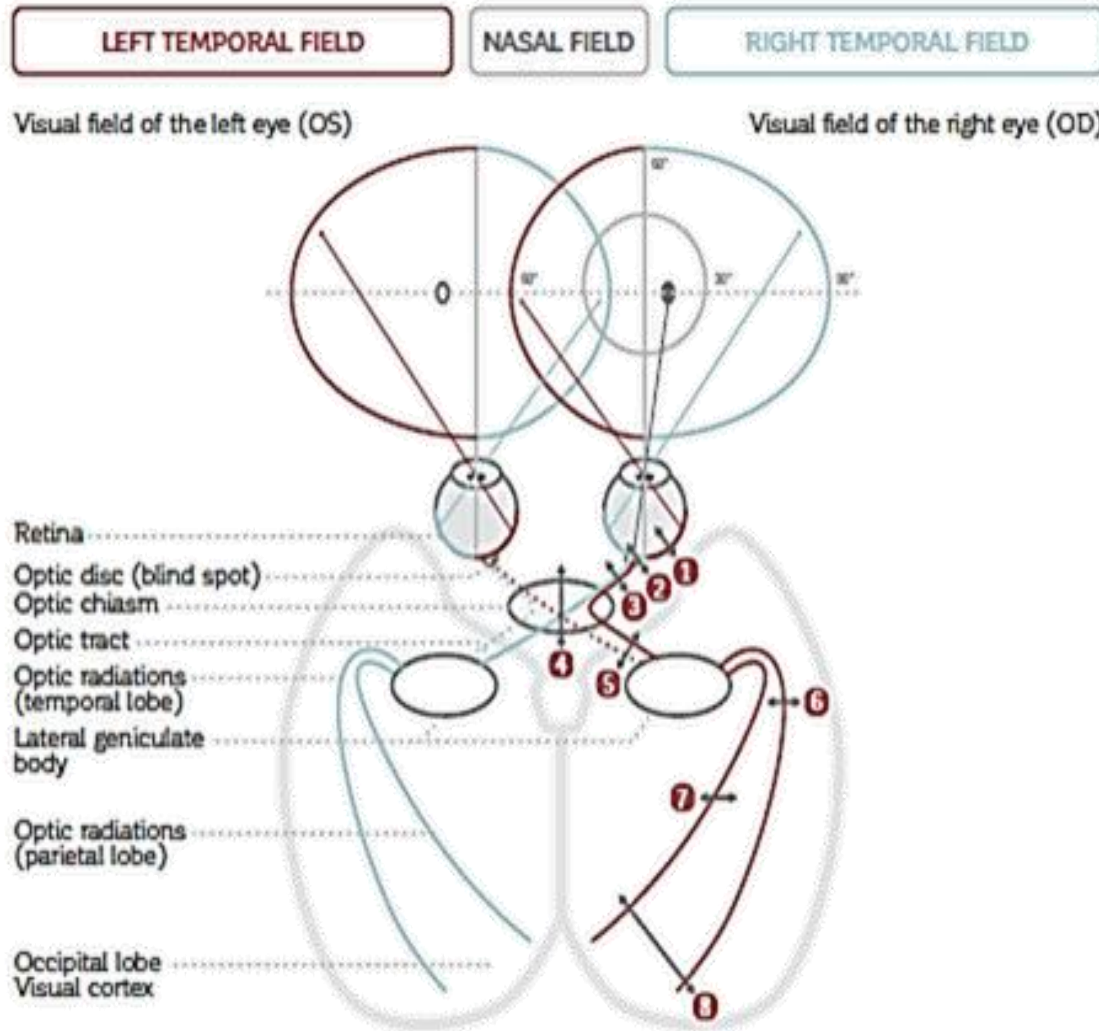
Cataract
Defects across
full visual field



CRIME SCENE DO NOT CROSS



Interpretation Perimetrie



Optic nerve damage	Chiasmal deficit	Postchiasmal deficit
1 Caecocentral scotoma 	4 Heteronymous (bitemporal) hemianopia 	5 Homonymous hemianopia
2 Nerve fiber bundle defect 	4 Heteronymous (bitemporal) quadrantanopia 	6 Superior homonymous quadrantanopia Temporal lobe lesion
3 Central scotoma 		7 Inferior homonymous quadrantanopia Parietal lobe lesion
		8 Homonymous hemianopia Occipital lobe lesion



Beispiele



- WB, 64 Jahre, Kaukasierin
- Besuchsgrund: Kontaktlinsenkontrolle
 - Keine Probleme
 - Vcc unverändert 1.0 OU
 - Kontaktlinsen, Funktionsteste und vorderer Augenabschnitt zeigen keine Auffälligkeiten
- Optometrische Untersuchung zeigt Papillenblutungen OD



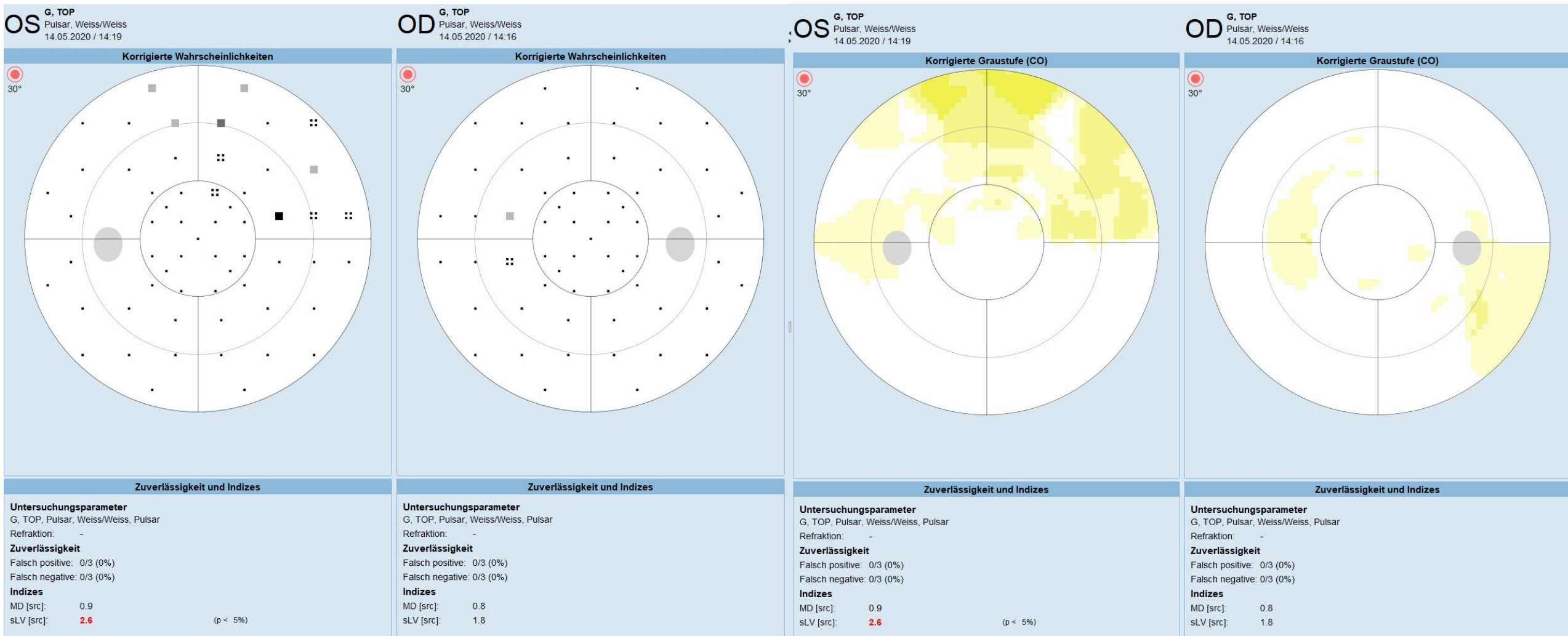


Beispiele



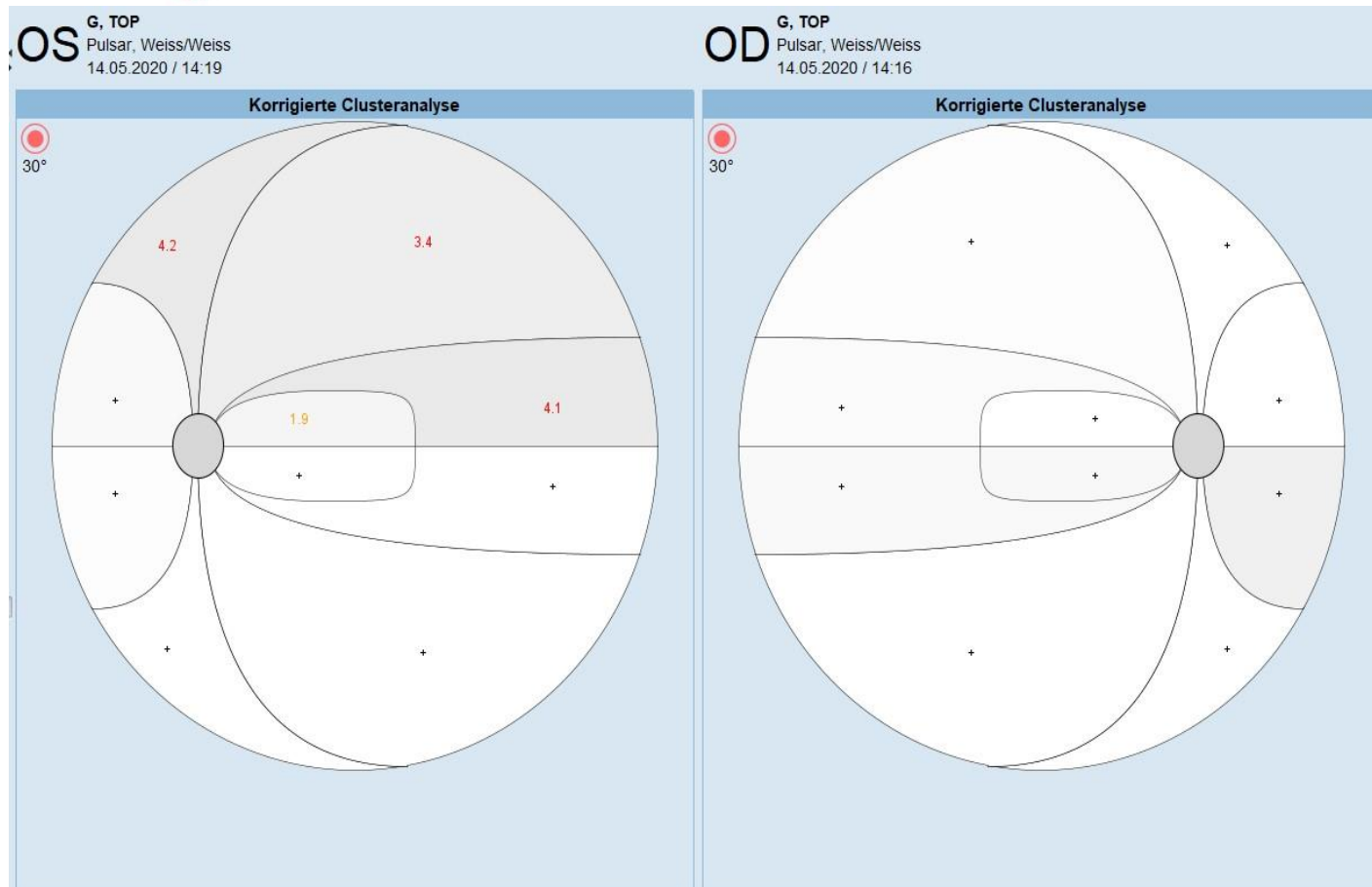
Wahrscheinlichkeit

Schweregrad





Beispiele



- Befund: Cluster Defekt – Glaukom OD
- Plan: Überweisung an Augenarzt
- Glaukom bestätigt und Therapie sofort initiiert

CRIME SCENE DO NOT CROSS



Beispiele



- HS, 70 Jahre, Kaukasierin
- Besuchsgrund: Kontaktlinsenkontrolle
 - Mühe mit schwankender Einstellfähigkeit der Augen
 - Vcc unverändert 1.0 OU
 - Kontaktlinsen, Funktionsteste und vorderer Augenabschnitt zeigen keine Auffälligkeiten
- Status nach Hirnerschütterung vor ein paar Wochen (Velounfall)





Beispiele



Wahrscheinlichkeit

Schweregrad

OS G, TOP
Pulsar, Weiss/Weiss
19.11.2018 / 10:47

OD G, TOP
Pulsar, Weiss/Weiss
19.11.2018 / 10:42

OS G, TOP
Pulsar, Weiss/Weiss
19.11.2018 / 10:47

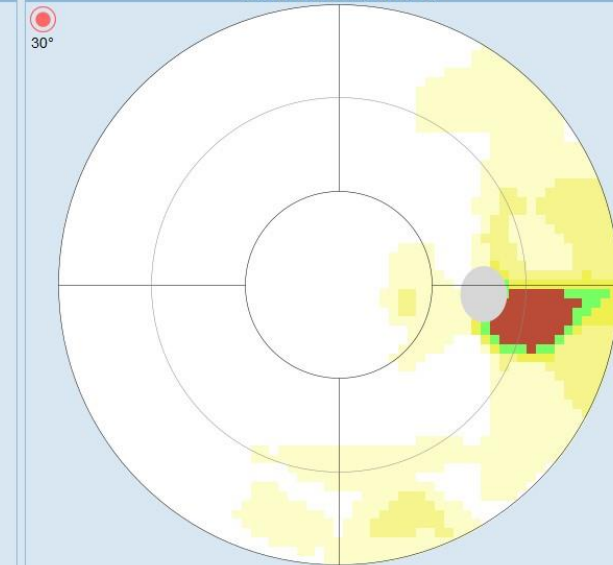
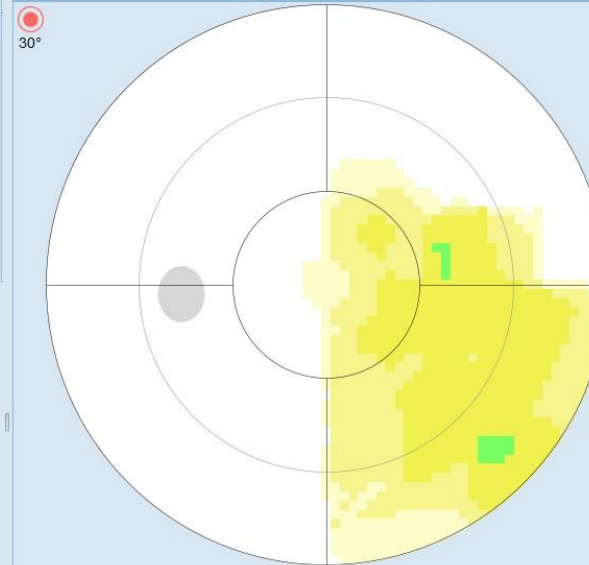
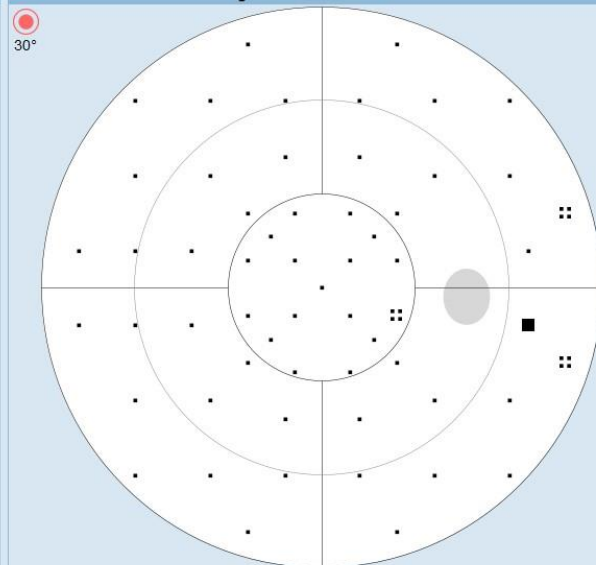
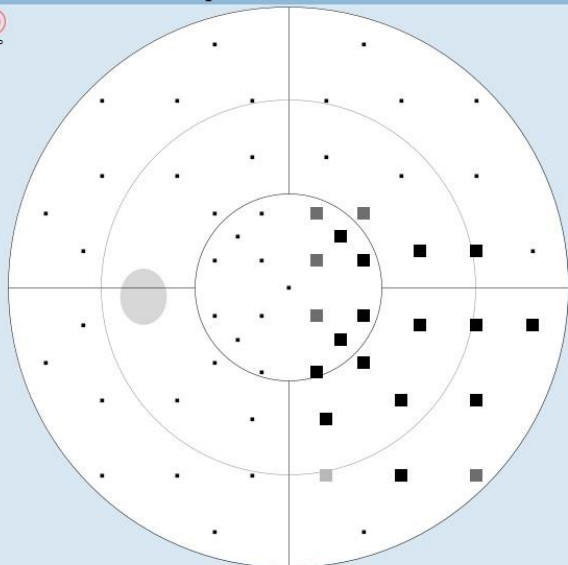
OD G, TOP
Pulsar, Weiss/Weiss
19.11.2018 / 10:42

Korrigierte Wahrscheinlichkeiten

Korrigierte Wahrscheinlichkeiten

Korrigierte Graustufe (CO)

Korrigierte Graustufe (CO)



Zuverlässigkeit und Indizes

Zuverlässigkeit und Indizes

Zuverlässigkeit und Indizes

Zuverlässigkeit und Indizes

Untersuchungsparameter
G, TOP, Pulsar, Weiss/Weiss, Pulsar
Refraktion: +3.5/-/
Zuverlässigkeit
Falsch positive: 0/6 (0%)
Falsch negative: 0/3 (0%)
Indizes
MD [src]: 1.2
sLV [src]: 4.4 (p < 5%)

Untersuchungsparameter
G, TOP, Pulsar, Weiss/Weiss, Pulsar
Refraktion: +3.5/-/
Zuverlässigkeit
Falsch positive: 0/3 (0%)
Falsch negative: 0/4 (0%)
Indizes
MD [src]: -0.3
sLV [src]: 2.9 (p < 5%)

Untersuchungsparameter
G, TOP, Pulsar, Weiss/Weiss, Pulsar
Refraktion: +3.5/-/
Zuverlässigkeit
Falsch positive: 0/6 (0%)
Falsch negative: 0/3 (0%)
Indizes
MD [src]: 1.2
sLV [src]: 4.4 (p < 5%)

Untersuchungsparameter
G, TOP, Pulsar, Weiss/Weiss, Pulsar
Refraktion: +3.5/-/
Zuverlässigkeit
Falsch positive: 0/3 (0%)
Falsch negative: 0/4 (0%)
Indizes
MD [src]: -0.3
sLV [src]: 2.9 (p < 5%)



Beispiele



- Befund: Homonyme Quadrantopsie Inferior
- Plan: Überweisung an Hausarzt zur weiteren neurologischen Untersuchung
- MRI bestätigt kleine Blutung im Parietallappen



© www.kenhub.com



Beispiele



- EB, 53 Jahre, Kaukasierin
- Besuchsgrund: Kontaktlinsenkontrolle
 - Seit 2 Wochen starker Schwindel, dumpfe Kopfschmerzen
 - Keine Doppelbilder
 - Vcc unverändert 1.0 OU
 - Kontaktlinsen, Funktionsteste und vorderer Augenabschnitt zeigen keine Auffälligkeiten



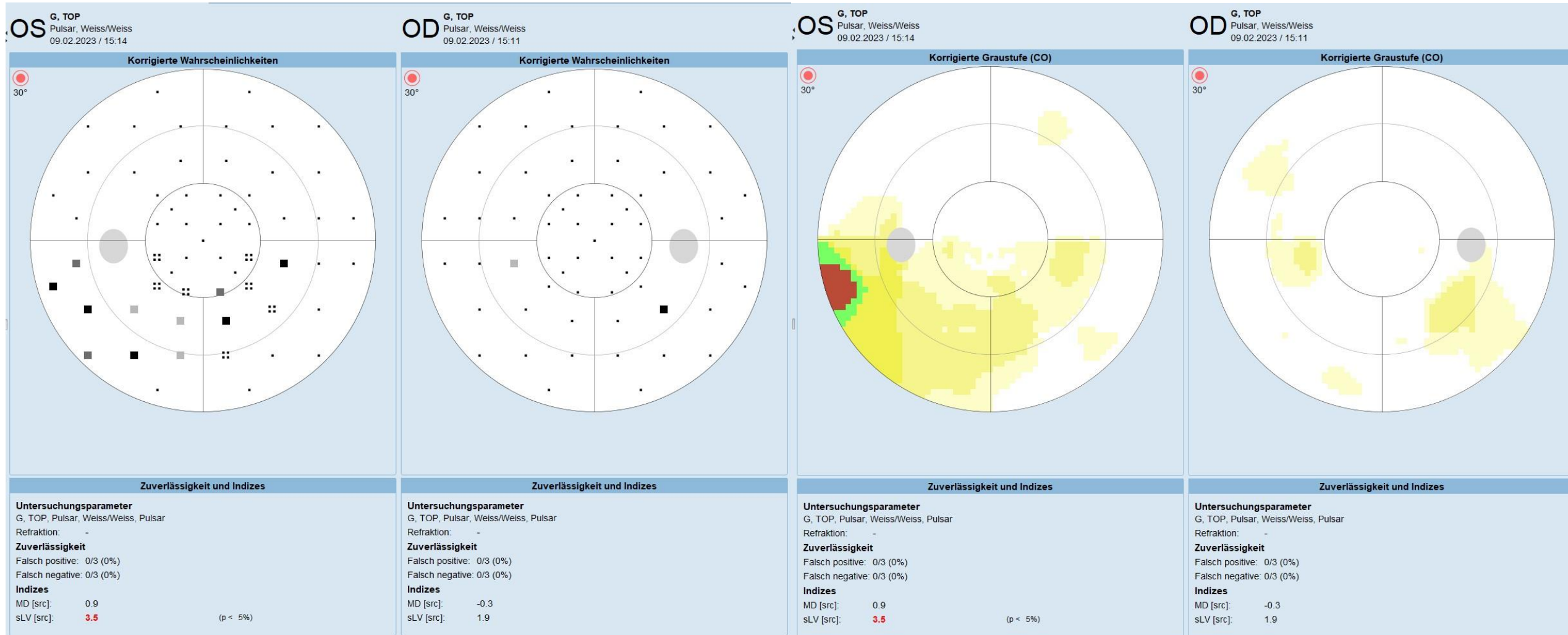


Beispiele



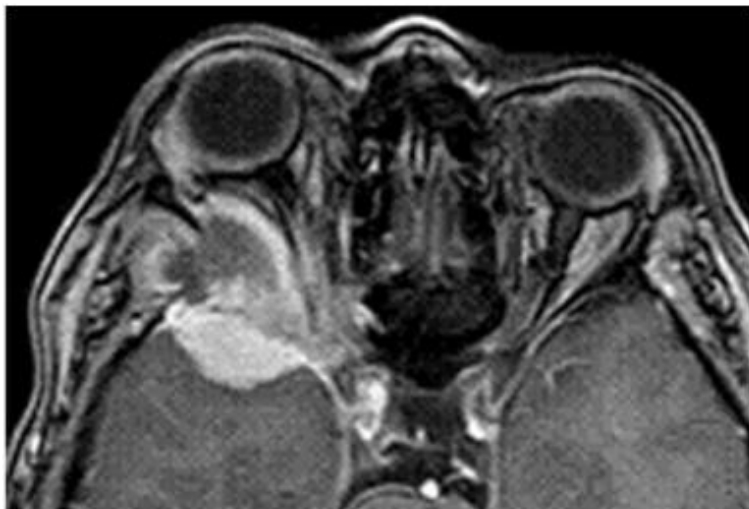
Wahrscheinlichkeit

Schweregrad





Beispiele



- Befund: Heteronyme Quadrantopsie Inferior
- Plan: Überweisung direkt an Neurologie
- MRI zeigt Keilbein Meningeom
- Tx: Operative Entfernung





Beispiele



- FI, 70 Jahre, Kaukasierin
- Besuchsgrund: Kontaktlinsenkontrolle
 - Seit 2 Wochen dumpfe Kopfschmerzen, die letzten starke Kopfschmerzen
 - Keine Doppelbilder
 - Vcc unverändert 1.0 OU
 - Kontaktlinsen, Funktionsteste und vorderer Augenabschnitt zeigen keine Auffälligkeiten



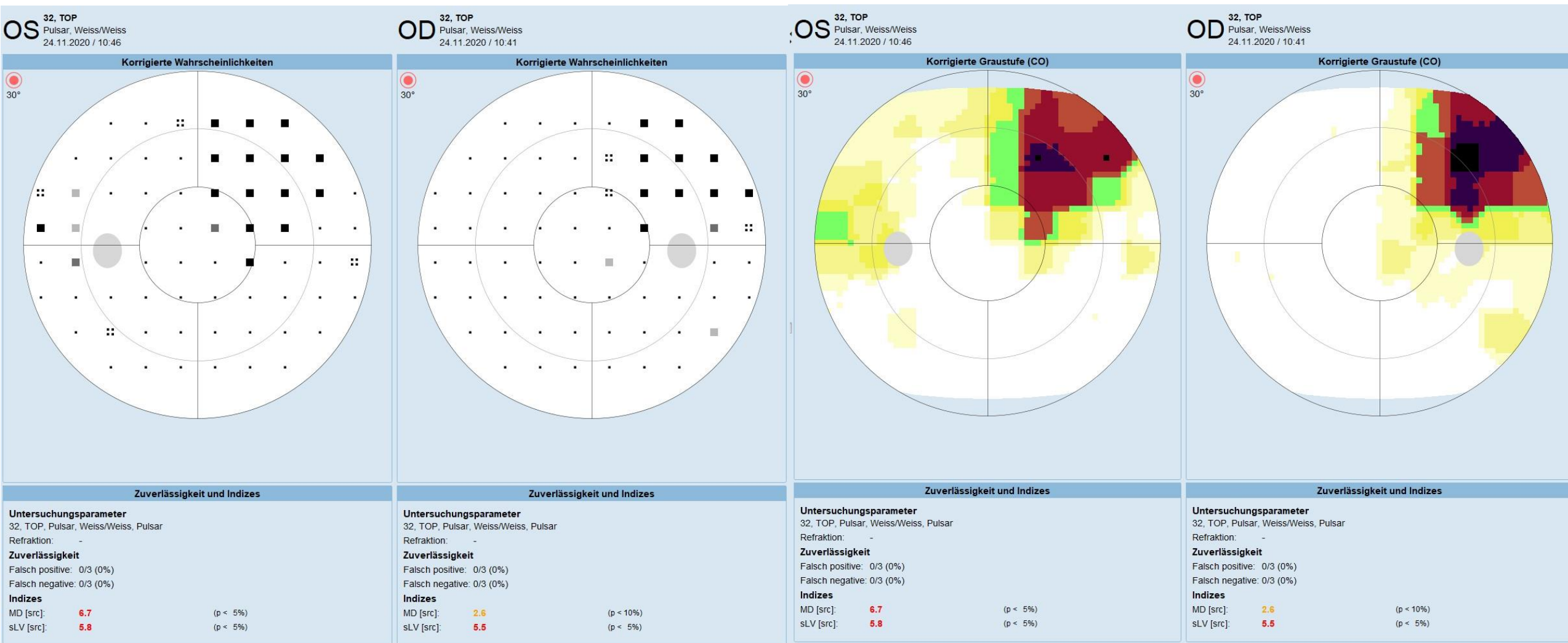


Beispiele



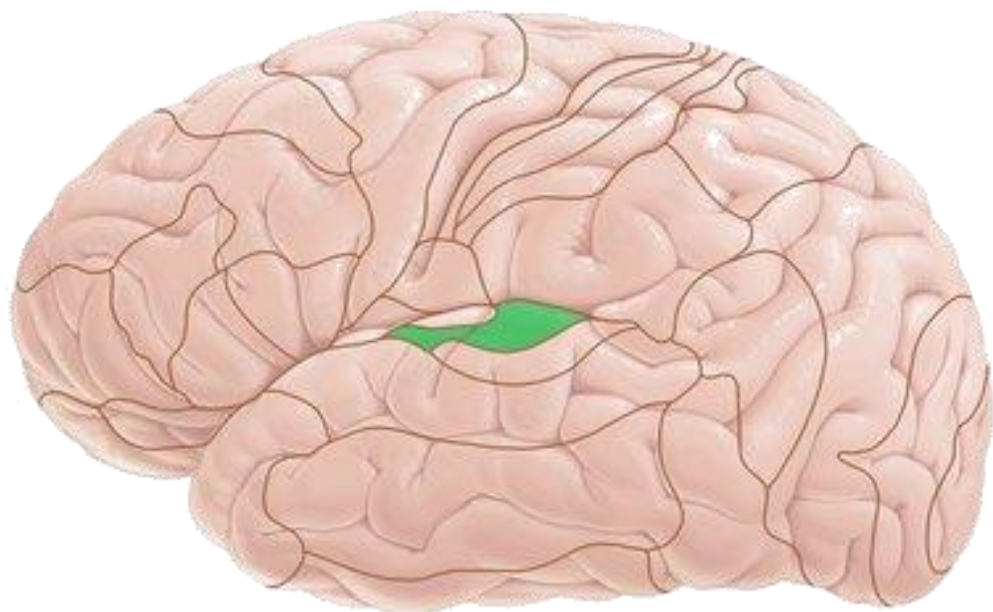
Wahrscheinlichkeit

Schweregrad





Beispiele



- Befund: Homonyme Quadrantopsie Superior
- Plan: Notfall Neurologie
- MRI zeigt Hirnblutung im Temporallappen



Zusammenfassung



- Die automatische, statische Perimetrie gehört zu einer optometrischen Erstuntersuchung zwingend dazu
- Ein Screening mit Pulsar Stimuli, G-Muster und TOP Strategie dauert lediglich 2-3 Minuten pro Auge und liefert damit reproduzierbare Resultate
- Die Perimetrie dient dem Ausschliessen bzw. Entdecken von Teils lebensbedrohlichen Pathologien

CRIME SCENE DO NOT CROSS



www.eyeness.ch/downloads

Schweizerischer Berufsverband für Augenoptik und Optometrie
Société Suisse pour l'Optique et l'Optométrie

CRIME SCENE DO NOT CROSS