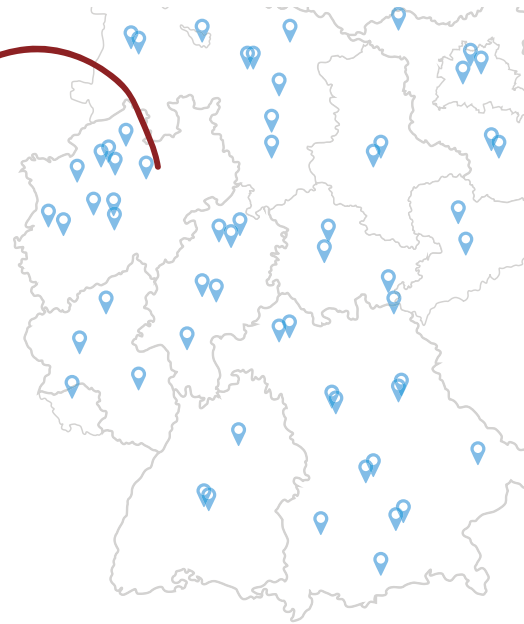




*Bereits europaweit verfügbar!  
Machen Sie auch mit!*



## em.vision® Musterbericht Telemedizinisch unterstützte Analyse

### Vorderer und hinterer Augenabschnitt

In dieser Musterversion sehen Sie Aufnahmen von:

Netzhaut

Vorderkammer

# Ihre Screeningergebnisse

## AMD



## Diabetes



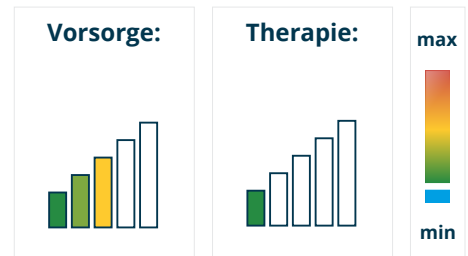
## Herz-Kreislauf



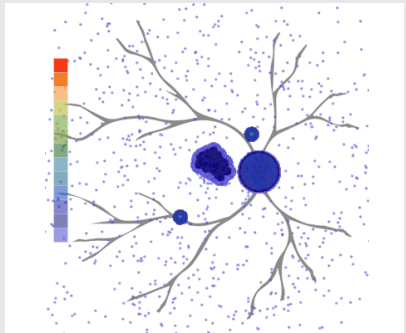
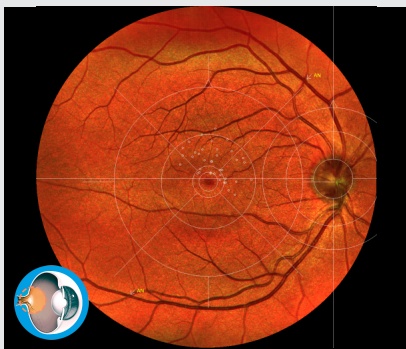
## Glaukom



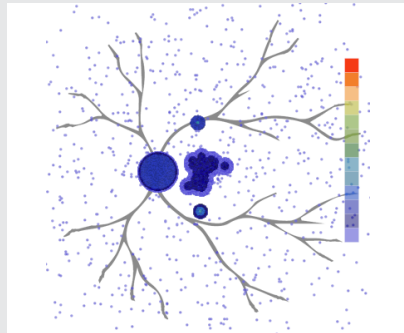
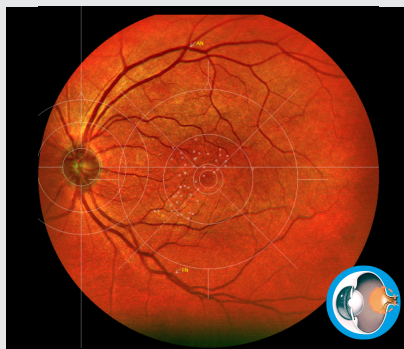
## Handlungsbedarf?



### Aufnahme des rechten Auges



### Aufnahme des linken Auges



### Auffälligkeiten



Therapie: Bei den Auffälligkeiten, die mit "Therapie" markiert sind, ist eine ärztliche Abklärung empfohlen. Vereinbaren Sie hier einen Termin mit Ihrem Arzt.



Vorsorge: Bei den Auffälligkeiten, die im Folgenden mit "Vorsorge" markiert sind, besteht kein Grund zur Sorge oder dringender Handlungsbedarf. Im Rahmen einer Vorsorge können Sie diese Ergebnisse mit Ihrem Arzt



Anmerkung: Auffälligkeiten, die mit "Anmerkung" markiert sind, weisen keinerlei Krankheitswert auf.

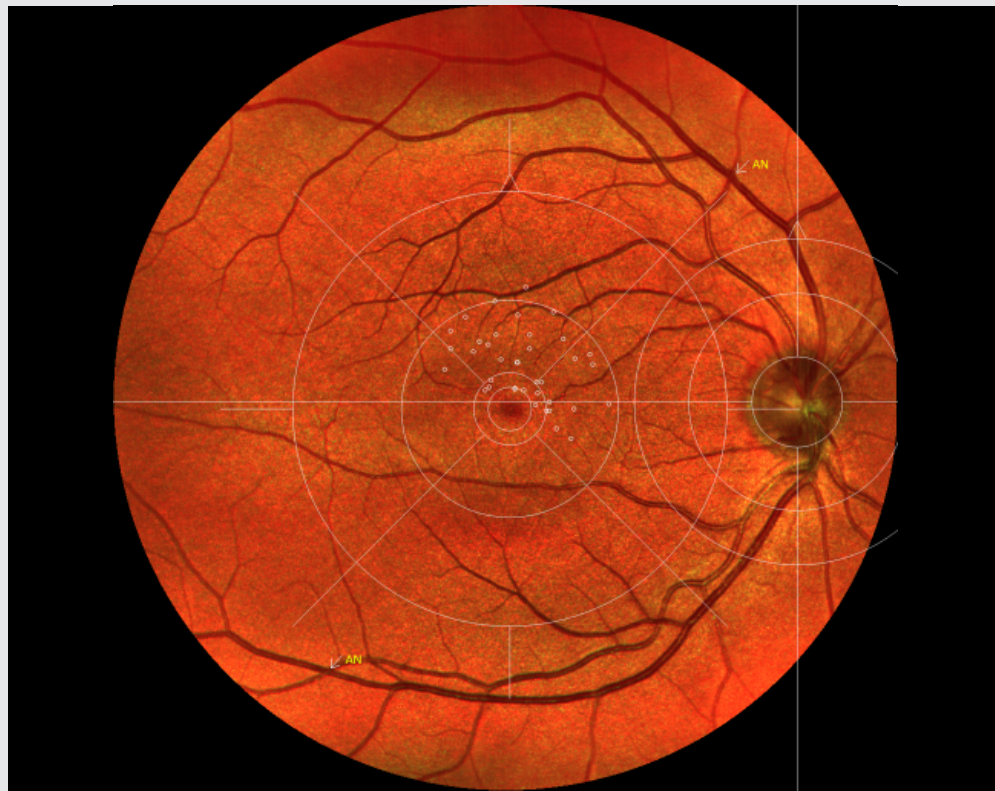
# Unsere Empfehlung

| Schwerpunkt                | Arzt      | Empfohlene Untersuchung  |
|----------------------------|-----------|--|
| 1. Netzhautanalyse         | Augenarzt | Augenärztliche Vorsorge ggf. mit einer Schichtaufnahme.  |
| 2. Grüner Star             | Augenarzt | Ärztliche Untersuchungen wie Papillentomographie, Nervenfasernanalyse und Netzhautbeurteilung.   |
| 3. Gefäßstatus, Hypertonie | Hausarzt  | Ärztliche Herz-Kreislauf Vorsorge inkl. Gefäßbeurteilung.  |
| 4. Gefäßstatus, Hypertonie | Hausarzt  | Sonographische Kontrolle der großen und kleinen Gefäße (z.B. Intima Media Messung der Carotiden) |
| 5. Gefäßstatus, Hypertonie | Hausarzt  | Ärztliche Abklärung einer vorliegenden Hypertonie  |

### Welcher Arzt Ihnen weiterhilft



## Ihre Screeningergebnisse



Rechtes Auge

### Messungen / **Befunde**

- Hornhautdicke 584 (rechts)
- Augeninnendruck 21 (rechts)
- Kammerwinkelmessung 38° (rechts)
- **Peripapilläre Atrophie**
- **Harte oder kristalline Drusen**
- **Kreuzungszeichen**
- **Anamnestisches Glaukomrisiko**



Linkes Auge

### Messungen / **Befunde**

- Augeninnendruck 21 (links)
- Hornhautdicke 594 (links)
- Kammerwinkelmessung 41° (links)
- **Fokale Verengung**
- **Kreuzungszeichen**
- **Peripapilläre Atrophie**
- **Harte oder kristalline Drusen**
- **Anamnestisches Glaukomrisiko**

# Ihre Screeningergebnisse

## Ihr Glaukomrisiko



Basisrisiko: 1.7/10

Ihr individuelles Risiko: 2.5/10



## Zunahmerisiko

Der Wert ist an die Daten der Anamnese angepasst.

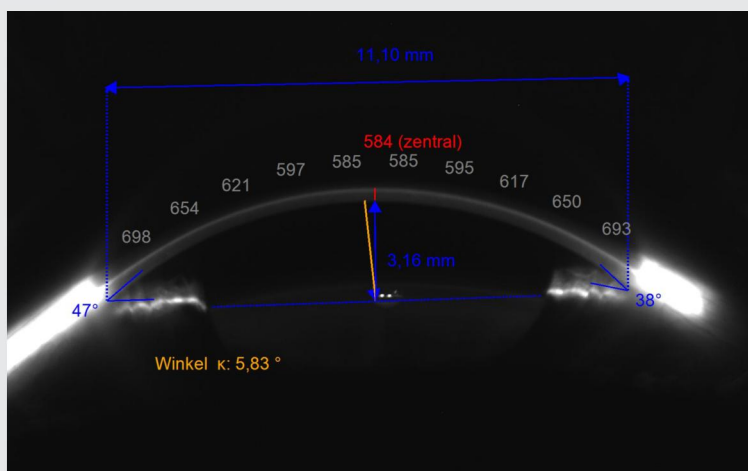
**Die Ergebnisse berücksichtigen die optische Beurteilung des Augenhintergrundes.**

Die oben angegebenen Risiko-Scores gehören zu dem Auge mit dem höheren Risiko. Dies ist: OS.




Das Individuelle Risiko des anderen Auges ist: 3.



### Vorderkammeransicht des rechten

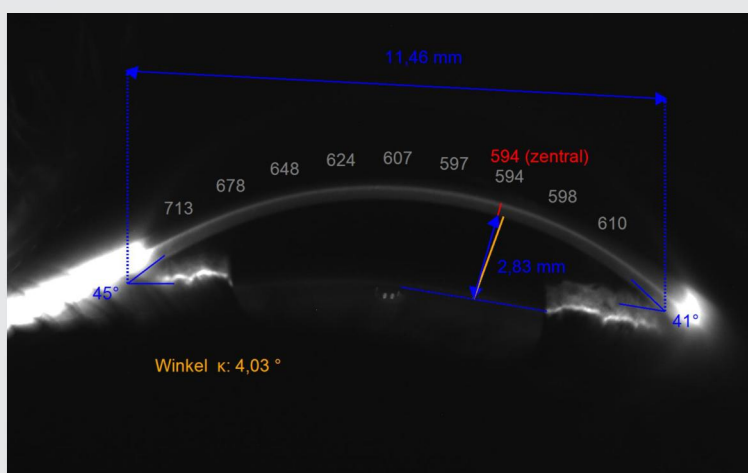





### Messwerte

|                              |     |   |
|------------------------------|-----|---|
| Augeninnendruck (OP mmHg):   | 21  |    |
| Hornhautdicke (CCT $\mu$ m): | 584 |   |
| Kammerwinkel:                | 38  |  |



### Vorderkammeransicht des linken



|                              |     |   |
|------------------------------|-----|---|
| Augeninnendruck (OP mmHg):   | 21  |  |
| Hornhautdicke (CCT $\mu$ m): | 594 |  |
| Kammerwinkel:                | 41  |  |

## Ihre Screeningergebnisse im Detail

### Peripapilläre Atrophie (Vorsorge)

Diese Veränderung beobachtet man oft ohne jeglichen Krankheitswert, jedoch tritt diese auch häufig auf wenn ein Glaukom (Grüner Star) vorliegt und weist dann auf eine beginnende Beeinträchtigung der Sehnervenfasern hin. Da sie auch oft im Zusammenhang mit einem "Normaldruck Glaukom" auftreten kann, bei der unauffällige Augeninnendrucke gemessen werden, ist eine weitergehende ärztliche Vorsorge empfohlen, die über den Augeninnendruck hinaus auch die Beurteilung der Nervenfasern selbst ermöglicht.

### Hornhautdicke 594 (links) 584 (rechts) (Vorsorge)

Da der Augeninnendruck bei Ihnen indirekt über den Druckwiderstand der Hornhaut ermittelt wurde, muss auch die Dicke der Hornhaut selbst berücksichtigt werden, um beurteilen zu können, ob der gemessene Augeninnendruck „normal“ ist. Dies ist erforderlich, da v.a. bei einer besonders starken Hornhaut ein zu hoher Druck gemessen werden könnte. Im Durchschnitt liegt die Hornhautdicke bei Erwachsenen bei 550  $\mu\text{m}$  = 0,550 mm. Bei Ihnen wurde eine Hornhautdicke von 594 (links) 584 (rechts) gemessen und liegt somit im Normbereich.

### Harte oder kristalline Drusen (Therapie)

Harte oder kristalline Drusen sind kleine, meist cholesterinhaltige, punktuelle Ablagerungen in der Netzhaut. Sie können in Zusammenhang mit anderen Veränderungen als frühe Hinweise auf einer möglichen Entwicklung einer altersbedingten Makuladegeneration (AMD) gewertet werden. Da ihre Anzahl und Fläche im Alter zunehmen können ist eine ärztliche Vorsorge zur Erfassung früher Auffälligkeiten und eine Verlaufskontrolle empfohlen.

### Kreuzungszeichen (Vorsorge)

Als Kreuzungszeichen werden lokale Einengungen von Venen an der Netzhaut bezeichnet, die durch kreuzende Arteriolen verursacht werden. Zu diesen Einengungen kommt es zumeist wenn die Arteriolen durch eine beginnende Verkalkung verhärtet sind und so die darunterliegende Vene "abdrücken". Das Vorliegen dieser Auffälligkeit kann, laut aktueller Studienlage, hinweisend auf eine beginnende Atherosklerose sein und kann daher das Langzeitrisiko gefäßbedingter Ereignisse (z.B. Schlaganfall, Herzversagen) erhöhen, wenn zusätzlich ein Bluthochdruck oder andere Risikofaktoren vorliegen.

### Augeninnendruck 21 (links) 21 (rechts) (Anmerkung)

Der Augeninnendruck entsteht durch ein feines Gleichgewicht zwischen der Produktion und dem Abfluss des sog. „Kammerwassers“, welches zwischen den Räumen vor und hinter Ihrer Pupille (Hinter- und Vorderkammer) zirkuliert. Der Normalwert liegt zwischen 10 mm und 21 mm Hg und unterliegt individuellen Veränderungen. Mit der hier durchgeführten Messung werden Abweichungen von der Norm erfasst, die ggf. weiter abgeklärt werden müssen.

Der Augeninnendruck war lange Zeit der wichtigste Risikofaktor für einen „Grünen Star“ oder „Glaukom“, was langfristig zu einer Schädigung der Sehnerven und damit zu einem Verlust der Sehkraft führen kann. Dennoch zeigen aktuelle Forschungsergebnisse, dass eine Schädigung der Nerven auch durch andere Ursachen hervorgerufen wird.

So werden zwischenzeitlich sogar bei einem Großteil der Glaukom Erkrankungen normale Augeninnendrucke festgestellt, während andere, trotz erhöhter Augeninnendruckwerte, keinerlei Hinweise für Schädigungen von Nervenfasern aufweisen.

Ihr Wert liegt bei 21 (links) 21 (rechts) und damit im normalen Bereich. Eine regelmäßige ärztliche Vorsorge, die die Nervenfasern direkt vermisst und analysiert, ist trotzdem empfehlenswert.



## Ihre Screeningergebnisse im Detail

### Kammerwinkelmessung 41° (links) 38° (rechts) (Anmerkung)

Wie zuvor beschrieben, entsteht der Augeninnendruck durch eine feine Abstimmung zwischen dem Zu- und Abfluss des Kammerwassers im Auge. Dabei erfolgt der Abfluss im sog. Kammerwinkel, welcher sich dort bildet, wo die Ränder der Hornhaut auf den äußeren Rand der Pupille treffen. Dabei gilt: Je enger der Winkel, desto schwieriger kann sich der Abfluss des Kammerwassers gestalten. Da die Produktion des Kammerwassers von diesem Winkel unabhängig ist, kann das Gleichgewicht bei einem engen Winkel verloren gehen. Enge Kammerwinkel können sowohl normal sein, oder aber auch hinweisend auf einen bereits erhöhten Druck sein.

Bei Ihnen wurde ein Kammerwinkel von 41° (links) 38° (rechts) gemessen und ist somit innerhalb der Norm.

### Anamnestisches Glaukomrisiko (Vorsorge)

Das Glaukomscreening umfasst die Betrachtung der angefertigten Aufnahmen sowie Messwerte der Anamnese. Eine gute Nachricht: Bei der Beurteilung Ihrer Aufnahmen ergaben sich keine Veränderungen, die auf ein erhöhtes Glaukomrisiko hinweisen können. Einzelne Angaben in den allgemeinen medizinischen Daten (Anamnese) können zu einer Risikoerhöhung, auch ohne erkannte Auffälligkeiten am Auge, führen. Der bei Ihnen errechnete Risikoscore legt aufgrund der Anamnese und den geltenden Behandlungsleitlinien, eine weitergehende Glaukomvorsorge nahe.

### Fokale Verengung (Vorsorge)

Fokale Verengungen sind lokale begrenzte Einengung von kleinen Arteriolen der Netzhaut. Diese Veränderungen werden zumeist bei einem länger bestehenden Bluthochdruck oder schwankenden Blutdrücken beobachtet und sind als frühe Zeichen von risikorelevanten Veränderungen durch einen Bluthochdruck im Gefäßsystem zu bewerten und gehen mit einer Risikoerhöhung für einen Schlaganfall oder Herzversagen einher. Eine weitergehende Hausärztliche Abklärung (Gefäßstatus) ist daher zu empfehlen.

## Unsere Empfehlung im Detail

Das bei Ihnen durchgeführte Screening erlaubt zwar Hinweise auf Risiken zu erkennen, die Bildgebung ist jedoch oft nicht ausreichend genug um eine weitergehende ärztliche Diagnostik oder Vorsorge zu ermöglichen. Daher kann eine weitere ärztliche Vorsorge, sowie weitere apparative Diagnostik beim Arzt erforderlich sein.

Um Ihnen eine Richtlinie geben zu können, welche weitergehenden Abklärungen, speziell bei Ihnen besonders sinnvoll sind, finden Sie im Folgenden eine individuell für Sie zusammengestellte Aufstellung von Empfehlungen. Die Empfehlungen basieren dabei auf geltenden ärztlichen Leitlinien in Zusammenhang mit den Ergebnissen des durchgeführten Screenings.

### Altersbedingte Makuladegeneration (AMD)

Die Berechnung des Risikoscores basiert auf die international führende ARED-Studie die auch in die geltenden Therapiel Leitlinien der AMD einfließt. Um eine bestmögliche Früherkennung zu ermöglichen, kann Ihr Augenarzt weitere diagnostische Verfahren heranziehen.



|  |   |
|--|---|
| <b>em.era Analysis</b>                     | Dieses Analyseverfahren erlaubt eine detaillierte Vermessung und Analyse von Veränderungen an der Netzhaut und eine individuelle Ausgabe von geltenden Therapiel Leitlinien als Vorschlag für Ihren behandelnden Arzt   |
| <b>Laserscan-ophthalmoskopie</b>           | Bei diesem Verfahren entsteht eine hoch auflösende Weitwinkelaufnahme der gesamten Netzhaut ohne das eine Weitung der Pupillen erforderlich ist (OPTOMAP). So können auch kleinere Veränderungen in schwer Zugänglichen Bereichen der Netzhaut erkannt und fröh reagiert werden.  |
| <b>OCT</b>                                 | Bei diesem Verfahren entstehen in wenigen Sekunden Schichtaufnahmen der Netzhaut und erlauben Ihrem Arzt eine bestmögliche und sehr frühe Beurteilung von möglichen Veränderungen   |
| <b>Ärztliche Untersuchung der Netzhaut</b> | Die Fundoskopie beschreibt allgemein die genaue Beurteilung der Netzhaut und sollte im Rahmen einer Vorsorge durchgeführt werden. Neben einer einfachen "Spiegelung", die dem Augenarzt eine Beurteilung der Netzhaut ermöglicht, stehen inzwischen auch eine Vielzahl an weitergehenden technischen Möglichkeiten zur Fotografie oder Analyse der Netzhaut zur Verfügung. Die Auswahl der am besten für Sie geeigneten technischen Verfahren ergibt sich mitunter aus der Notwendigkeit einer weitergehenden Vorsorge. So sind digitale Verfahren vorzuziehen, v.a. bei einer begründeten Empfehlung einer konkreten Vorsorge. |

### Glaukom

Die Berechnung des Risikoscores basiert auf der Auswertung der Anamnese und/oder Netzhautaufnahmen. Zur Früherkennung eines möglichen Grünen Stars stehen Ihrem Augenarzt aktuell jedoch deutlich sensiblere Verfahren zur Verfügung.



|  |   |
|--|---|
| <b>OCT</b>                                 | Bei diesem Verfahren entstehen in wenigen Sekunden Schichtaufnahmen der Netzhaut und des Sehnervenkopfes. Während das bereits durchgeführte Screening eine Sicht "auf den Sehnervenkopf" erlaubt, bietet das OCT den besten Einblick "in und durch den Sehnervenkopf" und ermöglicht Ihrem Augenarzt eine detailliertere Beurteilung und Verlaufskontrolle.   |
| <b>Ärztliche Untersuchung der Netzhaut</b> | Die Fundoskopie beschreibt allgemein die genaue Beurteilung der Netzhaut und sollte im Rahmen einer Vorsorge durchgeführt werden. Neben einer einfachen "Spiegelung", die dem Augenarzt eine Beurteilung der Netzhaut ermöglicht, stehen inzwischen auch eine Vielzahl an weitergehenden technischen Möglichkeiten zur Fotografie oder Analyse der Netzhaut zur Verfügung. Die Auswahl der am besten für Sie geeigneten technischen Verfahren ergibt sich mitunter aus der Notwendigkeit einer weitergehenden Vorsorge. So sind digitale Verfahren vorzuziehen, v.a. bei einer begründeten Empfehlung einer konkreten Vorsorge. |
| <b>Sehnervenfaser-Analyse (HRT)</b>        | Dieses digitale Verfahren analysiert die Nervenfasern der Netzhaut, die für das Sehen verantwortlich sind. Da diese beim Glaukom ausgedünnt werden, können sehr früh mögliche Veränderungen erkannt werden.   |

**Bestimmung Hornhautdicke (Pachymetrie)** Die Messung der Hornhautdicke ist wichtig, um die Werte des Augeninnendrucks besser beurteilen zu können. Die Pachymetrie gehört zu den wichtigsten Messwerten in der ärztlichen Vorsorge des Grünen Stars und sollte stets in Zusammenhang mit anderen ärztlichen Untersuchungen in der Glaukomvorsorge (z.B. Ergebnisse der Netzhautanalyse, Nervenfaserdicke, etc.) ausgewertet werden, auch wenn diese Messung bereits beim Augenoptiker vorgenommen wurde.

**Bestimmung Augeninnendruck (Tensio)** Die Augeninnendruckmessung gehört zum Standard in der Glaukomvorsorge. Auch wenn diese Messung schon beim Augenoptiker vorgenommen wurde sollte sie im Rahmen der augenärztlichen Untersuchung wiederholt werden. Da so jedoch nicht alle Hinweise auf ein Glaukom erkannt werden können, empfiehlt sich eine weitergehende Bildgebung. Ihr Augenarzt wird Sie hierzu ausführlich beraten.

## Herz-Kreislauf

Die Berechnung basiert auf weltweiten Studien, die eine Risikoerhöhung für Schlaganfälle oder Herzversagen belegen. Die Faktoren zeigen an wie weit sich ihr individuelles Risiko, gegenüber vergleichbaren Personen ohne Auffälligkeiten an der Netzhaut, unterscheidet (bei gleichem allgemeinen Risikoprofil). Diese Auswertung kann Ihren Hausarzt bei weiteren Vorsorgeuntersuchungen unterstützen, um Ihre Risiken zu reduzieren.

**Risikoscore: 0.2**

2/100

**Vorsorgelabor** Veränderungen am Gefäßsystem gehen oft mit Auffälligkeiten bei einigen Blutparametern einher. Daher kann eine eingehende Blutanalyse helfen Ihr Risikoprofil besser zu bewerten.

**Gefäßanalyse (IMT Messung)** Mit diesem Ultraschallverfahren, können auch die größeren Gefäße beurteilt werden, die neben den Mikrogefäßen der Netzhaut eine sehr wichtige Rolle bei der Früherkennung von Risiken spielen. Frühe Anzeichen einer möglichen Verkalkung oder Ablagerungen können so erkannt und die weitere Betreuung durch den Hausarzt optimiert werden.

**Blutdruck / Langzeitmessung** Nicht immer erlauben einzelne Blutdruckmessungen eine genaue Einschätzung des Blutdruckverlaufs innerhalb eines Tages. Da die Gefäße des Augenhintergrundes, selbst bei kleineren Schwankungen bereits reagieren und hinweisend auf evtl. Blutdruckschwankungen sein können, kann es sinnvoll sein eine weitergehende Beobachtung des Blutdruckes anzustreben um auch sog. maskierte Hypertonien vorbeugen zu können.



**Schlaganfall**



**Herzinfarkt**



# Allgemeine Informationen: Die Altersbedingte Makuladegeneration (AMD)

Unter dem Begriff Makuladegeneration wird eine Gruppe von Erkrankungen des menschlichen Auges zusammengefasst, die die Makula lutea („der Punkt des schärfsten Sehens“ - auch „Gelber Fleck“ genannt) der Netzhaut betreffen und mit einem allmählichen Funktionsverlust des dort befindlichen Gewebes einhergehen. Bei fortschreitender Krankheit wird durch Absterben von Netzhautzellen die Sehfähigkeit im zentralen Gesichtsfeld beeinträchtigt. Durch die geänderte Altersstruktur hat der Anteil der Menschen, die von solchen Erkrankungen betroffen sind, deutlich zugenommen. Die Altersbedingte Makuladegeneration ist die Hauptursache für eine Erblindung bei Menschen über 50 Jahre in den Industriestaaten. Sie verursacht 32 % der Neuerblindungen.

**Die AMD wird in zwei Formen eingeteilt: in die "trockene" und die "feuchte" Form.**

## Die "trockene" Form

Die "trockene" Form (lat: sicca; welche ca. 80 % der Fälle ausmacht) beginnt durch Ablagerungen (Drusen) von Stoffwechselendprodukten (Lipofusazine) und kann im fortgeschrittenen Stadium in einen flächigen Zelltod (geographische Atrophie) übergehen. Ihr Voranschreiten ist langsam und schleichend. Durch die häufige Lage unterhalb der Stelle des schärfsten Sehens kann es zu raschem Sehverlust, sowie einer Vorwölbung des Sehzentrums kommen. Dies macht sich häufig durch verzerrtes Sehen bemerkbar (Metamorphopsien). Sie kann in die "feuchte" Form übergehen, bei der sich unter der Netzhaut flächige Gefäßmembranen ausbilden, welche zu Blutungen neigen (CNV=choroidale Neovaskularisation).

## Die "feuchte" Form

Beim Auftreten von verzerrtem Sehen sollte der Augenarzt umgehend aufgesucht werden, da zügig gehandelt werden sollte. In etwa 20 Prozent der Fälle handelt es sich um die erfolgreich behandelbare Form, bei der kleine Blutgefäße in die Netzhaut einwachsen. Nach einer genauen Diagnosestellung mittels der Fluoreszenzangiographie und der optischen Kohärenztomographie kann mit einer Behandlung begonnen werden.

Folgende Untersuchungen wurden bei Ihnen durchgeführt:

- 1.) Digitale Fotografie des Augenhintergrundes
- 2.) Erfassung und Analyse der Veränderungen im Bereich der Makula und dem Mikrogefäßen am Augenhintergrund.
- 3.) Vergleich der Art der Veränderungen mit den Ergebnissen internationaler Studien, die sich der Untersuchung von Netzhautveränderungen und deren Einfluss auf relevanten Erkrankungen verpflichtet haben.

## Literaturnachweis als Basis der Berechnungen (Auszug)

Frederick L. Ferris, MD; Matthew D. Davis, MD; Traci E. Clemons, PhD; Li-Yin Lee, MS; Emily Y. Chew, MD; Anne S. Lindblad, PhD; Roy C. Milton, PhD; Susan B. Bressler, MD; Ronald Klein, MD, A Simplified Severity Scale for Age-Related Macular Degeneration, AREDS Report No. 17, Arch Ophthalmol. 2005;123:1484-1498

Frederick L. Ferris, MD; Matthew D. Davis, MD; Traci E. Clemons, PhD; Li-Yin Lee, MS; Emily Y. Chew, MD; Anne S. Lindblad, PhD; Roy C. Milton, PhD; Susan B. Bressler, MD; Ronald Klein, MD, A Simplified Severity Scale for Age-Related Macular Degeneration, AREDS Report No. 18, Arch Ophthalmol. 2005;123:1570-1574

A.C. Bird, N.M. Bressler, S.B. Bressler, I.H. Chisholm, G. Coscas, M.D. Davis, P.T.V.M. de Jong, C.C.W. Klaver, B.E.K. Klein, R. Klein, P. Mitchell, J.P. Sarks, S.H. Sarks, G. Soubrane, H.R. Taylor, and J.R. Vingerling, An International Classification and Grading System for Age-related Maculopathy and Age-related Macular Degeneration, Surv Ophthalmol 39:367-374, 1995

Clemons TE, Milton RC, Klein R, Seddon JM, Ferris FL 3rd; Age-Related Eye Disease Study Research Group. Risk factors for the incidence of Advanced Age-Related Macular Degeneration in the Age-Related Eye Disease Study (AREDS) AREDS report no. 19, Ophthalmology. 2005 Apr;112(4):533-9.

AREDS Research Group, Associations of Mortality With Ocular Disorders and an Intervention of High-Dose Antioxidants and Zinc in the Age-Related Eye Disease Study, AREDS Report No. 13, Arch Ophthalmol. 2004;122:716-726

The Age-Related Eye Disease Study Research Group. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss. AREDS Report No. 8. Arch Ophthalmol. 2001;119:1417-1436.

Age-Related Eye Disease Study Research Group. The Relationship of Dietary Carotenoids, Vitamin E, and Vitamin C with Age-related Macular Degeneration: A Case-Control Study in the Age-Related Eye Disease Study. AREDS Report Number 22. Arch Ophthalmol. 2007;125:1225-1232.

SanGiovanni JP, Chew EY, Clemons TE, et al; Age-Related Eye Disease Study Research Group. The relationship of dietary lipid intake and age-related macular degeneration in a case-control study. AREDS Report No. 20. Arch Ophthalmol. 2007;125:671-679.

# Allgemeine Informationen: Herzinsuffizienz- und Schlaganfallrisiko

## Was sieht man am Augenhintergrund?

Die Gefäße am Augenhintergrund spiegeln den Zustand der Klein- und Kleinstgefäße im ganzen Körper wieder. Der Zustand dieser Gefäße gibt uns wichtige Rückschlüsse über das Gefäßbett des Herzens, des Gehirns oder der Nieren. Gefäßbelastungen wie z.B. Bluthochdruck oder Diabetes können das Gefäßbett dieser Organe nachhaltig schädigen. Am Augenhintergrund kann man bedrohliche Gefäßveränderungen bereits im Frühstadium sehr gut erkennen.

## Welche Gefäßveränderungen am Auge deuten auf ein erhöhtes Gefäßrisiko hin?

Gefäßveränderungen führen häufig zur Verlangsamung oder Störung des Blutflusses. Eine solche Blutflussstörung kann mit verursachend für Gefäßverschlüsse sein. Die Analyse der Augenhintergrundgefäße hilft solche Gefäßveränderungen frühzeitig zu erkennen. Im Optimalfall bevor diese am Auge, Herz, Niere oder Gehirn zum Verschluss führen oder den Verlust der Kleinstgefäße und damit die Versorgung der betroffenen Organe verursachen.

## Welche Arten von Gefäßveränderungen sind für mein Risiko relevant?

Studien mit 15.000 Patienten und einer 12-jährigen Beobachtungszeit haben die vorhandene Beziehung zwischen Gefäßveränderungen am Augenhintergrund und dem Risiko für Herzversagen und Schlagfall unter Beweis gestellt: Messbare Gefäßverengungen, krankhafte Gefäßkreuzungen und das Auftreten von (Kleinst-)blutungen an der Netzhaut sind einige Faktoren für ein erhöhtes Gefäßrisiko. Veränderungen am Augenhintergrund, die zum Beispiel durch eine Diabeteserkrankung, Hypertonie oder andere Erkrankungen bedingt sein können, erhöhen dieses Risiko um ein Vielfaches.

## Was ist eine Herzinsuffizienz?

Eine Herzinsuffizienz ist eine Herzerkrankung, die zu einer krankhaft verminderten Pumpfunktion oder zu einer gestörten Füllung des Herzens führen kann. Das Leitsymptom einer Herzinsuffizienz ist die Atemnot. Diese taucht zunächst bei körperlicher Belastung, im fortgeschrittenen Stadium, auch in Ruhe auf. Weitere Stadien sind durch ein sog. kardiales Lungenödem ("Wasser in der Lunge") mit schwerster Atemnot und Ansammlung von Flüssigkeit in den Lungen geprägt.

## Literaturnachweis als Basis der Berechnungen (Auszug)

Tien Yin Wong, Ronald Klein, David J Couper, Lawton S Cooper, Eyal Shahar, Larry D Hubbard, Marion R Wofford, A Richey Sharrett Retinal microvascular abnormalities and incident stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities Study Lancet 2001; 358: 1134-40

Dimmitt SB, West JN, Eames SM, Gibson JM, Gosling P, Littler WA. Usefulness of ophthalmoscopy in mild to moderate hypertension. Lancet 1989; 1: 1103-06.

Predicting cardiovascular risk in England and Wales: prospective derivation and validation of QRISK2, Julia Hippisley-Cox, Carol Coupland, Yana Vinogradova, John Robson, RubinMinhas, Aziz Sheikh Peter Brindle BMJ published online 23 Jun 2008

Rosamond WD, Folsom AR, Chambless LE, et al. Stroke incidence and survival among middle-aged adults: 9-year follow-up of the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) cohort. Stroke 1999; 30: 736-43

Wong TY, Klein R, Klein BEK, Tielsch JM, Hubbard LD, Nieto FJ. Retinal microvascular abnormalities and their relations with hypertension, cardiovascular diseases and mortality. Surv Ophthalmol 2001; 46: 59-80.

Tien Yin Wong, MD, PhD, Ronald Klein, MD, MPH, F. Javier Nieto, MD, PhD, Barbara E. K. Klein, MD, MPH, A. Richey Sharrett, MD, DrPH, Stacy M. Meuer, BA, Larry D. Hubbard, MAT, James M. Tielsch, PhD Retinal Microvascular Abnormalities and 10-year Cardiovascular Mortality, A Population-based Case-control Study, Ophthalmology 2003;110:933-940

Fuchs FD, Maestri MK, Bredemeier M, et Hubbard LD, Brothers RJ, King WN, et al. , Methods for evaluation of retinal microvascular abnormalities associated with hypertension/sclerosis in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. Ophthalmology 1999; 106: 2269-80.

Shepherd J, Cobbe SM, Ford I, Isles CG, Lorimer AR, Macfarlane PW et al. Prevention of coronary heart disease with pravastatin in men with hypercholesterolemia. West of Scotland, Coronary Prevention Study Group. N Engl J Med 1995; 333:1301-7

Assmann G, Cullen P, Schulte H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective cardiovascular Munster, (PROCAM) study. Circulation 2002; 105:310-5

Conroy RM, Pyorala K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. Eur Heart J 2003; 24:987-1003

# Allgemeine Informationen

## Diabetische Retinopathie

Die Diabetische Retinopathie ist eine durch die Zuckererkrankung (Diabetes) bedingte Schädigung der Netzhaut. Die Schädigung kleiner Blutgefäße (Mikroangiopathie) kann zu einer Minderung der Sehschärfe oder eine Einschränkung des Gesichtsfeldes bis hin zu einer möglichen Erblindung führen.

### Vorkommen

Trotz des Rückgangs der Folgen durch verbesserte Diagnostik und Therapien, gehört die diabetische Retinopathie bei uns dennoch zu den häufigsten Erblindungsursachen bei Menschen im erwerbsfähigen Alter (20-65 Jahre). Von diabetesbedingten Veränderungen der Netzhaut sind nach 15 Jahren 90 % der Typ-1-Diabetiker betroffen. Typ-2-Diabetiker sind zwischen 25 und 33 % schon bei der Diagnosestellung des Diabetes mellitus betroffen.

Eine schlechte Diätführung bzw. Blutzuckereinstellung begünstigen die Entstehung des Krankheitsbildes. 30 % aller Erblindungen in Europa sind auf die diabetische Retinopathie zurückzuführen.

### Nichtproliferative Retinopathie ("Hintergrunds-Retinopathie")

Sie ist eine Form der diabetischen Retinopathie bei der auf Dauer die innerste Schicht der Blutgefäße der Netzhaut geschädigt werden (Mikroangiopathie). Durchblutungsstörungen (Ischämie), Gefäßaussackungen (Mikroaneurysmen) und fleckförmige Blutungen in der Netzhaut sind oft die Folge. Mit der Blutung gelangen auch Blutbestandteile in die Netzhaut, die sich ablagern und gut sichtbare Flecken bilden (sog. "Harte Exsudate").

### Proliferative Retinopathie

Diese schwere Form der diabetischen Retinopathie ist gekennzeichnet durch Neubildung von krankhaften und wenig stabilen Blutgefäßen (Proliferation) in der Netzhaut. Grund für die Gefäßneubildung sind Botenstoffe, die wegen der Durchblutungsstörungen freigesetzt werden. Die krankhaften neuen Blutgefäße verfügen über eine schwache Wand und können von der Netzhaut aus in den Glaskörper sprossen. Deshalb kommt es oft zu Blutungen im Bereich der Netzhaut und des Glaskörpers. Eine plötzliche Verschlechterung der Sehschärfe ist dann die Folge.

### Diabetische Makulopathie

Bei der Makulopathie wird der Punkt des schärfsten Sehens (Makula) geschädigt, was zu schnell voranschreitende, Verlust der Sehschärfe führen kann. Grund sind oft Ablagerungen und eine Schwellung des Gewebes an der Makula (Makulaödem).

### Vorsorge

Die erfolgreiche Behandlung der diabetischen Retinopathie hängt von der frühen Entdeckung des Leidens ab. Da die Anfangsstadien keine Beschwerden verursachen, sollten Diabetiker grundsätzlich mindestens einmal im Jahr einen Augenarzt konsultieren, damit eine regelmäßige Untersuchung des Augenhintergrundes gewährleistet ist. Bestätigt sich die Diagnose eine diabetische Retinopathie, müssen Untersuchungen in kürzeren Zeitabständen wiederholt werden. In den meisten Fällen kann dann der Augenarzt eine Behandlung einleiten, bevor die Sehleistung wahrnehmbar eingeschränkt ist.

# Allgemeine Informationen: Glaukom (Grüner Star)

Unter dem Begriff Glaukom, auch Grüner Star genannt, wird eine Reihe von Augenerkrankungen zusammengefasst, die mit einem Verlust der Nervenfasern einhergehen können. Bei Fortschreiten kann dies zu einem Teil- oder Totalverlust der Sehkraft führen. Während früher ein erhöhter Augeninnendruck ( $> 21$  mmHg) als maßgebliche Ursache erachtet wurde, zeigen aktuelle Forschungsergebnisse, dass bei bis zu 42% der Betroffenen auch bei normalen Augeninnendruckwerten ein Untergang von Sehnerven zu beobachten ist (Normaldruckglaukom). So zählen neben dem Augeninnendruck auch Faktoren wie Bluthochdruckschwankungen, Diabetes, Kurz- oder Weitsichtigkeit sowie andere internistische Aspekte zu den Risikofaktoren. Nicht zuletzt durch die breite Palette der Risikofaktoren sowie die nicht reversiblen Schäden, die entstehen können, ist eine regelmäßige und gezielte Vorsorge wichtig.

## Vorkommen

Weltweit ist das Glaukom für 12,3% der Erblindungen verantwortlich. In Europa geht man von einem Anteil von 10% der Bevölkerung über 40 Jahren aus, die ein erhöhtes Risiko für ein Glaukom tragen. In den Industriestaaten stellt das Glaukom die zweithäufigste Ursache für eine Erblindung nach der Zuckererkrankung (Diabetes) dar.

## Primäre Offenwinkelglaukome

Bei dieser häufigsten Form der Glaukome kommt es zu einer zumeist degenerativ bedingten Abflussbehinderung des Kammerwassers. Diese klare Flüssigkeit zirkuliert in einem geschlossenen Kreislauf im vorderen Augenabschnitt (zwischen der Hornhaut und der Linse, die sich hinter der Iris befindet). Durch eine Abflussbehinderung wird mehr Flüssigkeit produziert als abfließen kann und es kommt zu einer Druckerhöhung im Auge. Dieser dauerhaft erhöhte Augeninnendruck ist zumeist nicht spürbar, führt aber zu einer Schädigung der Sehnervenzellen und damit zu einer irreversiblen Einschränkung der Sehfähigkeit.

## Engwinkelglaukome

Bei dieser Form liegt ebenfalls ein Ungleichgewicht zwischen der Produktion des Kammerwassers und des Abflusses vor. Nur, dass hier eine Engstellung des sog. „Kammerwinkels“ die Ursache für den gestörten Abfluss ist. Als Kammerwinkel wird der Ort am Rand der Hornhaut (zwischen Hornhaut und Rand der Iris) bezeichnet, wo sich hauptsächlich die Abflusskanäle für das Kammerwasser befinden. Auch hier führt der dauerhafte Überdruck zu einer Schädigung der Sehnerven.

## Normaldruckglaukome

Hier treten, auch bei normalen Augeninnendruckwerten, Schäden bei Sehnerven auf, die mit den Veränderungen bei chronisch erhöhten Druckwerten zu vergleichen sind. Jedoch liegt hier keine mechanische Ursache zugrunde. Auch wenn die genauen Ursachen noch nicht abschließend geklärt sind, spielen Blutdruckschwankungen oder zu niedrige Blutdruckwerte und andere internistische Risikofaktoren eine wichtige Rolle.

## Vorsorge

Einmal eingetretene Sehnervenschäden sind leider nicht mehr korrigierbar. Dies gilt auch für eingetretene Gesichtsfeldausfälle. Da die o.g. Veränderungen zumeist schmerzlos sind und so unbemerkt bleiben, ist es wichtig, regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen durchführen zu lassen, auch wenn keine Beschwerden vorliegen, um die Entwicklung eines Glaukoms rechtzeitig zu erkennen und zu behandeln. Rechtzeitig erkannt, ist das Glaukom heute sehr gut therapierbar. Bei der Vorsorge existieren heute eine Vielzahl an Möglichkeiten. Moderne Bildgebungsverfahren erlauben es bereits frühe Hinweise zu erkennen und Schäden zu vermeiden. Fragen Sie hierzu Ihren Arzt!

## Literaturnachweis (Auszug)

Burr JM et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of screening for open angle glaucoma: a systematic review and economic evaluation. Health Technol Assess 2007;11:1–190. Leibowitz HM et al. The Framingham Eye Study monograph. Surv Ophthalmol 1980;24:335–610. Miglior S et al. Results of the European Glaucoma Prevention Study. Ophthalmology 2005;112:366–75. Gordon MO et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: Baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol 2002;120:714–20.

The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. Kass MA, Heuer DK, Higginbotham EJ, Johnson CA, Keltner JL, Miller JP, Parrish RK 2nd, Wilson MR, Gordon MO. Arch Ophthalmol. 2002 Jun;120(6):701-13. Results of the European Glaucoma Prevention Study. Miglior S, Zeyen T, Pfeiffer N, Cunha-Vaz J, Torri V, Adamsons I; European Glaucoma Prevention Study (EGPS) Group. Ophthalmology. 2005 Mar;112(3):366-75.