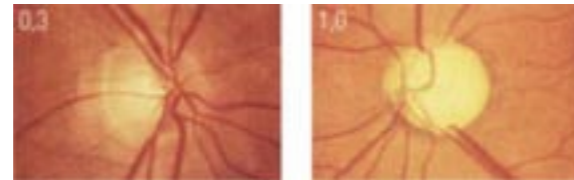


## Moderne Diagnoseverfahren beim Glaukom

### Liebe Patientin, lieber Patient,

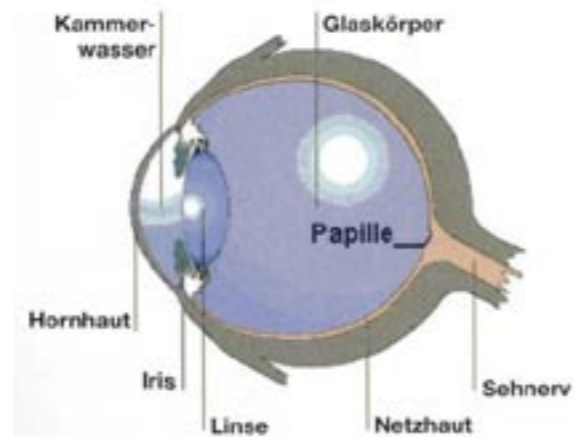
Das Glaukom, auch grüner Star genannt, gehört unbehandelt zu den häufigsten Erblindungsursachen. Es droht eine allmähliche, von Ihnen anfangs nicht bemerkte Verschlechterung Ihrer Sehkraft. Durch einen zu hohen Augeninnendruck und/oder Durchblutungsstörung kommt es zu einer Schädigung des Sehnervenkopfes. Ihr Augenarzt erkennt dies an einer kleinen Vertiefung im Bereich des Sehnervenkopfes, die Exkavation genannt wird.



normale Papille

glaukomatös exkavierte Papille

Mit Fortschreiten der Glaukomerkrankung nimmt diese Exkavation zu und es kommt zur Schädigung von Nervenfasern und damit zu einem zunehmenden Verlust Ihres Sehens. Die ersten Ausfälle sind im äußeren Gesichtsfeld zu beobachten und werden immer größer bis schließlich die Erblindung eintritt. Aus diesem Grund ist die Beurteilung der Papille (= Sehnervenkopf) ein wichtiger Schritt bei der Diagnose des Glaukoms und vor allem bei der Kontrolle des Behandlungserfolges. Ihr Augenarzt vermag durch Messung des Augeninnendrucks, Untersuchung des Gesichtsfeldes und Betrachtung des Sehnervenkopfes diese heimtückische Krankheit Glaukom zu erkennen.



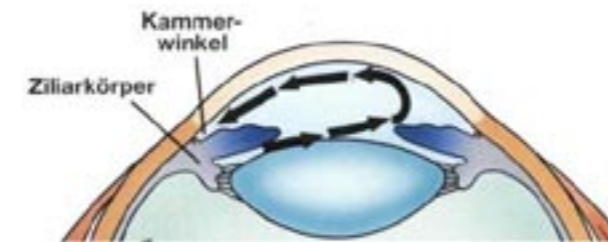
Der Aufbau des Auges

### Wie funktioniert das Auge?

Beim Sehvorgang wird Licht von der Hornhaut und der Linse gebündelt und in die Netzhautmitte (Fovea) zentriert. Dort wird das Licht in Nervenimpulse umgewandelt. Diese Impulse werden über den Sehnerven an das Gehirn zur weiteren Verarbeitung und Auswertung weitergeleitet.

### Wie entsteht Augeninnendruck?

Der Ziliarkörper in der hinteren Augenkammer gelegen, produziert eine glasklare Flüssigkeit, das Kammerwasser. Diese Flüssigkeit zirkuliert dann zwischen Hornhaut, Iris und Linse.



Strömung des Kammerwassers, von der hinteren in die vordere Augenkammer und von dort in das Trabekelwerk

Sie hat die Aufgabe, Linse und Hornhaut mit Nährstoffen zu versorgen. Schließlich fließt das Kammerwasser im Kammerwinkel durch einen kleinen Kanal (Trabekelwerk) in den Blutkreislauf ab. Aus dem Gleichgewicht zwischen Kammerwasserbildung und Kammerwasserabfluss resultiert der Augeninnendruck. Dieser Druck sorgt dafür, dass das Auge seine Form behält. Kommt es zu einem erhöhten Abflusswiderstand, so steigt der Druck im Auge an. Bei den meisten Menschen liegt der normale Augeninnendruck zwischen 9 und 21mm Hg. Bei Glaukompatienten sollte ein möglichst tiefer Zieldruck erreicht werden.

### Bemerkt ein Patient ein beginnendes Glaukom selbst?

Das häufigste Form des Glaukoms beginnt ohne Schmerzen und wird in der Regel nicht von dem Patient selbst entdeckt. Im weiteren Verlauf kommt es in typischer Weise zum Verlust der Nervenfasern und charakteristischen Ausfällen im Gesichtsfeld, auch Skotome genannt. Diese nimmt der Patient zunächst meist nicht wahr. Fehlende Bildelemente erscheinen nicht als graue Flecken, sondern werden vom Gehirn bis zu einem gewissen Umfang ergänzt. Erst im Spätstadium bemerkt der Patient erste Gesichtsfeldausfälle.

Histologische Untersuchungen haben gezeigt, dass



gesundes Gesichtsfeld



Gesichtsfeldausfälle, glaukomatöse Schädigung

Ausfälle im Gesichtsfeld sich erst dann erkennen lassen, wenn ca. 50 - 60 % der Nervenzellen zugrunde gegangen sind. Dies erklärt sich dadurch, dass ein Gesichtsfeldareal von mehreren benachbarten Nervenzellen versorgt wird. Es müssen daher bereits relativ viele Nervenzellen zerstört sein, bevor man erste Ausfälle im Gesichtsfeld feststellt. Gehen Nervenzellen des zentralen Nervensystems zugrunde, zu denen auch die Netzhaut und der Sehnerv zählen, so werden diese Nervenzellen nicht mehr ersetzt - einmal entstandene Gesichtsfeldschäden werden nicht zurückgebildet.

**Daher ist die rechtzeitige Früherkennung beim Glaukom eine wichtige und schützende Vorsorge! Hier ist Ihr Augenarzt gefragt!**

### „Glaukomverdacht“ - Untersuchungsablauf in der Augenarztpraxis

#### Messung des Augeninnendrucks

Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten.

- Zum einen kann der Augeninnendruck mit einem sogenannten Applanationstonometer bestimmt werden. Tut nicht weh - Auge wird betäubt. Ein kleines Messköpfchen wird gegen die Hornhaut gedrückt. Die Kraft, die benötigt wird, um die Hornhautoberfläche abzuflachen, entspricht dem Augeninnendruck.

- Zum anderen kann der Augeninnendruck mit einem sogenannten Non-Contact-Tonometer gemessen werden. Hierbei wird die Hornhaut einem Luftstrom mit definierter Stärke ausgesetzt und aus ihrer Abflachung der Augendruck bestimmt. Auch diese Messung ist völlig schmerzfrei.



Die Messung des Augeninnendrucks mit dem Applanationstonometer (Mit freundlicher Genehmigung durch den BVA).

#### Gesichtsfeldbestimmung

Die Bestimmung des Gesichtsfeldes (Gesichtsfeldmessung) dient dazu, das Ausmaß eines bereits bestehenden Schadens festzustellen. Es gibt verschiedene Geräte und Programme: Der Patient setzt sich vor einen halbkugelförmigen Schirm, auf dem Lichtpunkte mit unterschiedlicher Helligkeit erscheinen. Das andere Auge wird abgedeckt. Die Messung dauert je nach Gerät und Programm 3-15 Minuten. Ganz wichtig ist, dass der Patient immer die zentrale Marke fixiert und nicht durch Herumschauen die Testmarke in der Kuppel sucht. Der Augenarzt erhält dann eine Vielzahl von Messdaten (Absolutwerte, Defekttiefe etc.) sowie eine Karte des Gesichtsfeldes, auf der Gesichtsfeldausfälle je nach Schwere hellgrau bis schwarz markiert sind. Der Erfolg der Gesichtsfelduntersuchung ist stark von der Konzentration und Mitarbeit des Patienten abhängig.

#### Untersuchung mit der Spaltlampe

Bei der Spaltlampe handelt es sich um ein bewegliches Mikroskop mit spezieller Beleuchtung, mit dem der Augenarzt die Augenvorderabschnitte und mit speziellen Lupen sogar den Augenhintergrund beurteilen kann. Bei der

Glaukomdiagnostik werden die Vorderkammertiefe, Regenbogenhaut und Linse und vor allem die Papille untersucht. Hier lässt sich sehr früh erkennen, ob ein Glaukomverdacht besteht bzw. ob ein behandeltes Glaukom fortschreitet. Die Größe der Papille und die Form sowie die Ausprägung der Exkavation (Einbuchtung in der Papillenmitte) ist von besonderer Bedeutung. Nicht selten jedoch gibt es Grenzfälle, bei denen sich nicht eindeutig entscheiden lässt, ob es noch ein Normalbefund ist oder bereits ein Frühglaukom vorliegt. Dann aber sollte in regelmäßigen Abständen eine Kontrolle der Papille erfolgen.

**Wichtig in der Glaukomdiagnostik ist die Dokumentation des Papillenbefundes.** Dies konnte man bisher in den meisten Augenarztpraxen nur durch Beschreibung der Papille bzw. durch eine Skizze vornehmen.

#### Innovative Diagnosemöglichkeiten

Zur optimalen Glaukomdiagnostik ist eine sichere Beurteilung der Papille und der Nervenfaserschichtdicke besonders wichtig. Hierzu hat es in den letzten Jahren einige entscheidende Innovationen gegeben, wobei unter Anwendung der neuen Techniken wesentlich früher Glaukomschäden entdeckt werden können. Auch lässt sich ohne Zweifel der Therapieerfolg wesentlich besser überprüfen.

#### Pachymeter - exakte Messung der Hornhautdicke

Die Messung spielt bei der Glaukomdiagnostik eine entscheidende Rolle. Beim therapeutischen Konzept der Einstellung auf definierte Zieldruckwerte kommt es auf eine Genauigkeit der Druckmessung an. In den Mittelpunkt des Interesses ist dabei zunehmend eine Beurteilung der Hornhautdicke gerückt, die mittels der sog. Pachymetrie gemessen werden kann

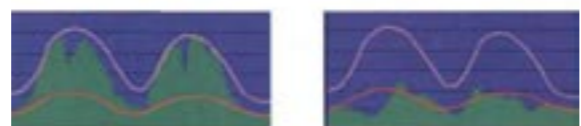
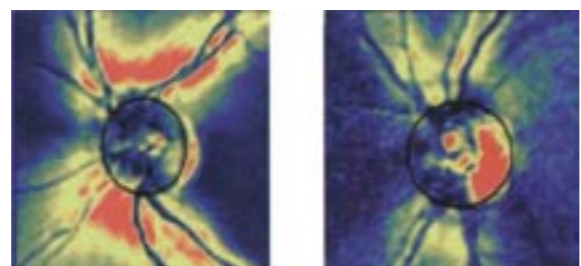


(Mit freundlicher Genehmigung von 4optics AG.)

Aus verschiedenen Studien ist bekannt, dass gerade bei Glaukopatienten die Hornhautdicke von der normalen durchschnittlichen Dicke von 0,55 mm abweicht. Dies kann einen erheblichen Einfluss auf das Messergebnis des Augeninnendruckes haben. Bei einer dickeren Hornhaut wird der Augeninnendruck zu hoch gemessen, bei einer eher dünneren Hornhaut wird dieser aber unterschätzt. Fehlmessungen bis zu 10 mmHg können hiermit erkannt werden und in der Diagnostik Berücksichtigung finden.

#### GdX - Ermittlung der Nervenfaserschichtdicke Erkennung von Frühschäden beim Glaukom

Diese neuartige Technologie wird von Ihrem Augenarzt zur Früherkennung beim Glaukom bzw. für Verlaufskontrollen eingesetzt. Durch die Messung mit dem GdX können Schäden der retinalen Nervenfaserschichten um bis zu 6 Jahre früher sichtbar gemacht werden.



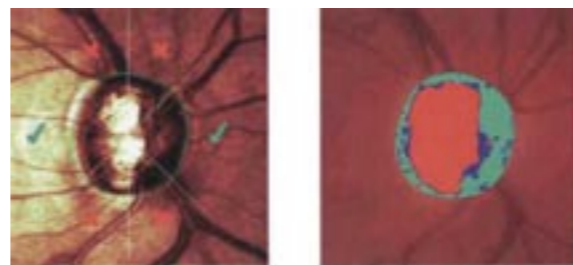
normaler Zustand      glaukomatös geschädigt  
(Mit freundlicher Genehmigung von Laser Diagnostik)

Die Untersuchung der Nervenfaserschichten benötigt nur kurze Zeit und ist für den Patienten wenig belastend. Die Nervenfaserschicht wird von 2 Laserstrahlen durchdrungen, wobei die unterschiedliche Reflexionsgeschwindigkeit der Laserstrahlen mit der Faserschichtdicke korreliert wird.

Die gemessenen Werte werden mit Daten aus einer integrierten Datenbank von gleichaltrigen Gesunden verglichen. In wenigen Minuten werden die Resultate als Bild wiedergegeben. Weichen die ermittelten Daten von den Normalwerten ab, kann möglicherweise von Ihrem Augenarzt schon eine aussagekräftige Diagnose gestellt werden.

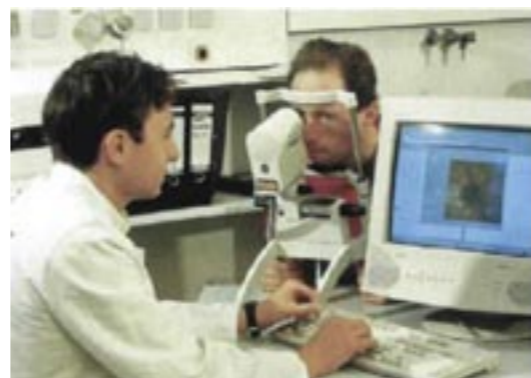
#### HRT II - Verlaufskontrolle von Veränderungen Computergesteuerte digitale Aufnahme vom Sehnervenkopf

Durch die Anwendung dieser innovativen Technik kann von Ihrem Augenarzt festgestellt werden, ob Nervenfasergewebe bereits zerstört ist. Somit bietet das HRT II die Möglichkeit, bei Patienten unter Therapie eine genaue Verlaufskontrolle des Glaukoms durchzuführen; bereits kleinere Zunahmen von Schäden an der Papille sind erkennbar.



Auf der linken Seite ist ein pathologischer Papillenbefund dargestellt. Das rechte Bild zeigt in Falschfarben die Papille (Durchmesser 1,2 mm). In der Mitte erkennt man ein kleines rotes Areal, welches die Exkavation darstellt.  
(Mit freundlicher Genehmigung von Prof. Burk, Bielefeld)

Die Technik des HRT II beruht darauf, dass mit einem Laserstrahl durch den Sehnerven und die Netzhaut horizontale Schnitte gelegt werden. Das Laserlicht wird von den Strukturen der Netzhaut reflektiert. Das Gerät fängt die Strahlung auf, wertet die Daten aus und ein Computer errechnet aus den eingegangenen Daten ein Bild, welches in dreidimensionaler Struktur dargestellt wird. Durch diese Messung ermittelt Ihr Augenarzt die genaue Größe der Papille, Tiefe und Volumen der Exkavation sowie weitere wichtige Parameter.



Verlaufkontrolle von Schäden an der Papille mit dem HRT I, (mit freundlicher Genehmigung von Prof. Burk, Bielefeld).

Das Resultat wird mit Daten einer Normpopulation verglichen, Abweichungen werden bildlich dargestellt. Mittels dieser innovativen Diagnosetechnik kann vor allem der Krankheitsverlauf beim Glaukom dargestellt werden und ein Therapieerfolg ist bestmöglich zu kontrollieren.

#### Für welche Patienten sind innovative Untersuchungen mit diesen Diagnosegeräten besonders wichtig?

- für alle Glaukopatienten
- für Patienten mit erhöhtem Augeninnendruck (ohne weitere Glaukomzeichen)
- für Patienten mit Veränderungen am Sehnerven
- für Personen, in deren Familie bereits ein oder mehrere Glaukomfälle bekannt sind (ca. 25% Risiko für ein Glaukom im Laufe des Lebens)
- für Personen, die besondere Risikofaktoren für eine Glaukomerkrankung aufweisen, z.B.: Kurzsichtigkeit oder allgemeine Durchblutungsstörungen
- für alle, die sich eine besonders gründliche Untersuchung Ihrer Augen wünschen.

#### Wer trägt die Kosten für diese Untersuchungen?

Für keine der beschriebenen modernen Diagnosemöglichkeiten gibt es bisher eine Vereinbarung zwischen den gesetzlichen Krankenkassen und den Vertragsärzten. Ihre Augenärzte müssen daher die Bestimmungen des Bundesmantelvertrages-Ärzte (§ 3 Absatz 1) beachten, der wie folgt lautet:

*...Leistungen, für die eine Leistungspflicht der Krankenkassen nicht besteht, können nur im Rahmen einer Privatbehandlung erbracht werden, über die mit dem Versicherten vor Beginn der Behandlung ein schriftlicher Behandlungsvertrag abgeschlossen werden muss....*

Dies hat zur Folge, dass die Voraussetzung für die Abrechnung dieser Leistungen mittels Krankenkassenversicherung nicht gegeben ist. Diese neuen Leistungen sind demnach Selbstzahlerleistungen (IGeL-Leistungen). Von privaten Krankenkassenversicherungen werden die Kosten der Untersuchungen in aller Regel übernommen.



Der Name Allergan steht weltweit als Synonym für konsequente Forschung und Innovationen in den Bereichen Ophthalmologie und Neurologie. Intensive Kontakte zu international renommierten Forschern und wissenschaftlich arbeitenden Ophthalmologen ermöglichen eine schnelle Umsetzung neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse in Produktentwicklung und -Optimierung.

#### Allergan Ophthalmologie

Die Gesundheit der Augen steht für Allergan im Mittelpunkt. Als einer der führenden Hersteller von ophthalmologischen Präparaten ist Allergan bestrebt, durch kontinuierliche Forschung innovative und hochwirksame Präparate für die Behandlung der verschiedenen Augenerkrankungen zur Verfügung zu stellen.

Als sehr erfolgreiches, mittelgroßes Spezial-Pharma Unternehmen betreibt Allergan eigene Grundlagenforschung und investiert einen signifikanten Anteil des Umsatzes in Forschung und Entwicklung - vergleichbar mit den innovativsten pharmazeutischen Unternehmen weltweit.

#### Allergan - im Dialog mit dem Augenarzt

Mit einer neuen Fortbildungsreihe will Allergan in einer von gesundheitspolitischen Veränderungen geprägten Zeit die Partnerschaft mit dem Augenarzt vertiefen. Allergan unterstützt den Augenarzt darüber hinaus im täglichen Umgang mit seinen Patienten durch wertvolle Hilfsmittel wie z.B. Patienten-Informationen-Broschüren zu den Themen Glaukom, Trockenes Auge und altersabhängige Makuladegeneration.