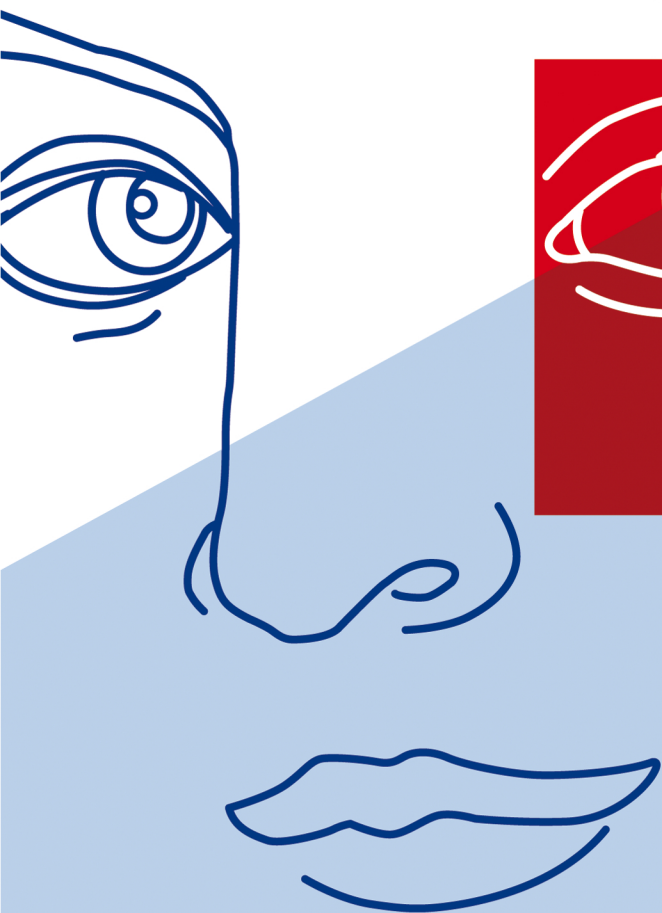


Katarzyna Konieczka Konstantin Gugleta

Glaukom

Ein Handbuch für Betroffene,
eine Einführung für Interessierte,
ein Nachschlagewerk für Eilige



4., überarbeitete Auflage

Begründet von
Josef Flammer

HUBER



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11	
1. Einleitung		<input type="checkbox"/>
1.1 Was bietet dieses Buch?	17	
1.2 Was ist ein Glaukom/Grüner Star?	19	
1.3 Was ist ein Glaukomschaden?	20	
1.4 Was sind die Folgen eines Glaukomschadens?	23	
1.5 Wie häufig kommt ein Glaukom vor?	24	
2. Der Glaukomschaden		<input type="checkbox"/>
2.1 Phänomenologie des Glaukomschadens	25	
2.1.1 Der Nervenfaserverlust beim Glaukom	25	
2.1.2 Der glaukomatöse Gewebeschwund	26	
2.1.3 Die Funktionsausfälle beim Glaukom	29	
2.2 Wie entsteht ein Glaukomschaden?	31	
2.2.1 Die Kausalitätsfrage	32	
2.2.2 Die Bedeutung des Augendruckes	35	
2.2.3 Die Bedeutung der Augendurchblutung	40	
3. Einteilung der Glaukome		<input type="checkbox"/>
3.1 Angeborenes Glaukom	43	<input type="radio"/>
3.2 Kindliches Glaukom	48	<input type="radio"/>
3.3 Juveniles Glaukom	49	<input type="radio"/>
3.4 Primäres chronisches Offenwinkelglaukom (POG)	50	<input type="radio"/>
3.4.1 POG mit erhöhtem Augendruck	52	<input type="radio"/>
3.4.2 POG mit normalem Augendruck	57	<input type="radio"/>
3.4.3 POG ohne sichtbaren Glaukomschaden	58	<input type="radio"/>
3.5 Primäres Winkelblockglaukom	59	<input type="radio"/>
3.5.1 Akutes Winkelblockglaukom	60	<input type="radio"/>
3.5.1.1 Pupillarblock-Mechanismus	60	<input type="radio"/>
3.5.1.2 Plateau-Iris-Mechanismus	66	<input type="radio"/>

3.5.2	Intermittierendes Winkelblockglaukom	68	○
3.5.3	Chronisches Winkelblockglaukom	69	○
3.5.4	Ziliarblockglaukom	70	○
3.6	Sekundärglaukom	71	○
3.6.1	Sekundäres Offenwinkelglaukom	71	○
3.6.1.1	Glaukom bei Pseudoexfoliationssyndrom	71	○
3.6.1.2	Glaukom bei Pigmentdispersionssyndrom	74	○
3.6.1.3	Weitere Ursachen	77	○
3.6.2	Sekundäres Winkelblockglaukom	80	○
4.	Risikofaktoren		□
4.1	Allgemeine Risikofaktoren für eine Drucksteigerung	85	
4.1.1	Alter	85	○
4.1.2	Familiäre Belastung	86	○
4.1.3	Rasse	87	○
4.1.4	Geschlecht	88	○
4.1.5	Arteriosklerose	88	○
4.1.6	Kurz- und Weitsichtigkeit	90	○
4.2	Risikofaktoren für einen Glaukomschaden	90	○
4.2.1	Augendruck	92	○
4.2.2	Alter	93	○
4.2.3	Familiäre Belastung	93	○
4.2.4	Rasse	94	○
4.2.5	Geschlecht	95	○
4.2.6	Kurz- und Weitsichtigkeit	95	○
4.2.7	Durchblutungsstörungen	96	○
4.2.8	Diabetes mellitus	103	○
4.2.9	Papillenmorphologie	103	○
4.2.10	Rolle der Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit in Sehnervenscheiden und Sehnerv-Kompartiment- Syndrom	104	○
4.2.11	Weitere Faktoren	106	○

5. Entstehungsmechanismen des Glaukomschadens

5.1 Die Apoptose, der programmierte Zelltod	109
5.1.1 Die Zelle im Dialog	109
5.1.2 Ursachen der Apoptose	111
5.2 Die Bedeutung der Augendurchblutung	113
5.2.1 Rolle der vaskulären Dysregulationen	113
5.2.2 Einfluss des Augendruckes	114
5.2.3 Einfluss des Blutdruckes	114
5.2.4 Einfluss des retinalen Venendruckes	115
5.2.5 Weitere Faktoren	115
5.3 Der Reperfusionsschaden	115
5.4 Das pathogenetische Konzept	117

6. Diagnostik

6.1 Welche Symptome bemerkt der Patient?	123	<input type="checkbox"/>
6.2 Wann sollte der Patient den Augenarzt aufsuchen?	123	<input type="checkbox"/>
6.3 Die Untersuchung beim Augenarzt	124	<input type="checkbox"/>
6.3.1 Allgemeine augenärztliche Untersuchung	125	<input type="radio"/>
6.3.2 Augendruckmessung	127	<input type="radio"/>
6.3.3 Beurteilung des Kammerwinkels	131	<input type="radio"/>
6.3.4 Beurteilung des Sehnervenkopfes	132	<input type="radio"/>
6.4 Dokumentation von Papille und Nervenfaserschicht	134	<input type="checkbox"/>
6.4.1 Papillenfoto	134	<input type="radio"/>
6.4.2 Laser-Scanning-Tomographie	135	<input type="radio"/>
6.4.3 Messung der Nervenfaserdicke	138	<input type="radio"/>
6.5 Die Gesichtsfelduntersuchung	141	<input type="checkbox"/>
6.6 Die Beurteilung der Durchblutung	145	<input type="checkbox"/>
6.6.1 Blutdruckmessung	147	<input type="radio"/>
6.6.2 Kapillarmikroskopie	149	<input type="radio"/>
6.6.3 Farbduplexsonographie	150	<input type="radio"/>
6.6.4 Temperaturmessung	150	<input type="radio"/>
6.6.5 Messung des retinalen Venendruckes	151	<input type="radio"/>
6.7 Spezialuntersuchungen	152	<input type="checkbox"/>
6.7.1 Dunkeladaptation	152	<input type="radio"/>

6.7.2 Farbsinn	154	<input type="radio"/>
6.7.3 Kontrastsinn	155	<input type="radio"/>
6.7.4 Blendung	156	<input type="radio"/>
6.7.5 ERG	156	<input type="radio"/>
6.7.6 VEP	157	<input type="radio"/>
6.7.7 Ultraschallbiomikroskopie (UBM)	158	<input type="radio"/>
6.7.8 Viskoelastizität der Hornhaut – Ocular Response Analyzer (ORA)	159	<input type="radio"/>
6.8 Blutlabor	160	<input type="checkbox"/>
7. Therapie		<input type="checkbox"/>
7.1 Allgemeines über die Behandlungsmöglichkeiten	163	
7.1.1 Vermeidung von Risikofaktoren	164	
7.1.2 Spektrum der Therapie	166	
7.1.3 Glaukombehandlung und Lebensqualität	167	
7.1.4 Behandlungsziele	168	
7.1.5 Glaukomtherapie und Augenoberfläche	169	
7.2 Drucksenkende Medikamente	170	<input type="checkbox"/>
7.2.1 Parasympathikomimetika/Cholinergika	172	
7.2.1.1 Pilocarpin	172	<input type="radio"/>
7.2.1.2 Aceclidin	174	<input type="radio"/>
7.2.1.3 Carbachol	174	<input type="radio"/>
7.2.2 Sympathikomimetika	174	
7.2.2.1 Adrenalin	175	<input type="radio"/>
7.2.2.2 Dipivefrin	176	<input type="radio"/>
7.2.2.3 Clonidin	178	<input type="radio"/>
7.2.2.4 Apraclonidin	178	<input type="radio"/>
7.2.2.5 Brimonidin	179	<input type="radio"/>
7.2.3 Sympathikolytika	179	
7.2.3.1 Timolol	181	<input type="radio"/>
7.2.3.2 Betaxolol	181	<input type="radio"/>
7.2.3.3 Levobonolol	181	<input type="radio"/>
7.2.3.4 Carteolol	181	<input type="radio"/>
7.2.3.5 Metipranolol	182	<input type="radio"/>
7.2.4 Karboanhydrasehemmer	182	

7.2.4.1	Acetazolamid	183	<input type="radio"/>
7.2.4.2	Methazolamid	184	<input type="radio"/>
7.2.4.3	Diclofenamid	184	<input type="radio"/>
7.2.4.4	Dorzolamid	184	<input type="radio"/>
7.2.4.5	Brinzolamid	185	<input type="radio"/>
7.2.5	Prostaglandin-Abkömmlinge	185	
7.2.5.1	Latanoprost	186	<input type="radio"/>
7.2.5.2	Travoprost	187	<input type="radio"/>
7.2.5.3	Bimatoprost	188	<input type="radio"/>
7.2.5.4	Tafluprost	188	<input type="radio"/>
7.2.6	Osmotika	188	<input type="radio"/>
7.2.7	Kombinationstherapien	190	<input type="radio"/>
7.3	Drucksenkende Lasertherapie	190	<input type="checkbox"/>
7.3.1	Laseriridotomie	190	<input type="radio"/>
7.3.2	Lasertrabekuloplastik	192	<input type="radio"/>
7.3.3	Zyklodestruktion	194	<input type="radio"/>
7.3.4	Argon-Laser-Iridoplastik	195	<input type="radio"/>
7.4	Drucksenkende Operationen	196	<input type="checkbox"/>
7.4.1	Allgemeines	196	
7.4.2	Anästhesie	199	
7.4.3	Operationstechnik	201	
7.4.4	Nachbehandlung	210	
7.4.5	Weitere drucksenkende Operationen	212	
7.4.6	Kombinierte Katarakt-/Glaukomoperation	214	
7.5	Verbesserung der Augendurchblutung	215	<input type="checkbox"/>
7.5.1	Behandlung des niedrigen Blutdruckes	217	<input type="radio"/>
7.5.2	Behandlung der Vasospasmen	219	<input type="radio"/>
7.6	Alternative Therapieformen	220	<input type="checkbox"/>
7.6.1	Autogenes Training	220	
7.6.2	Akupunktur	221	
7.6.3	Homöopathie	222	
7.6.4	Anthroposophische Medizin	223	
7.6.5	Sehtraining	223	
7.6.6	Diätbehandlung	224	
7.6.7	Phytotherapie	229	

8. Das Leben mit dem Glaukom □

8.1	Genussmittel	232
8.2	Freizeit und Sport	233
8.3	Kontaktlinsen	234
8.4	Schwangerschaft/Stillzeit	235

Ergänzungskapitel

E 1	Anatomie und Physiologie des visuellen Systems	239	○
E 2	Die Entwicklung des Auges	267	○
E 3	Genetik	275	○
E 4	Optik des Auges	283	○
E 5	Katarakt (Grauer Star)	288	○
E 6	Arteriosklerose	299	○
E 7	Diabetes mellitus	305	○
E 8	Flammer-Syndrom	311	○
E 9	Altersabhängige Makuladegeneration	357	○
E10	Gesichtsfelduntersuchung/Perimetrie	367	○
E11	Durchblutungsmessung	380	○
E12	Augenmedikamente	404	○
E13	Wie funktioniert ein Laser?	411	○
E14	Retinale Venenverschlüsse	419	○

Zusatzkapitel

Z 1	Glossar	427
Z 2	Glaukommedikamente	456
Z 3	Weiterführende Literatur	457
Z 4	Wichtige Adressen für Sehbehinderte	458
Z 5	Verdankungen	475

Sachregister	477
---------------------	-----

1 Einleitung

1.1 Was bietet dieses Buch?

Dieses Buch will dem Leser einen Überblick über die Vielfalt der Glaukomerkrankungen und ihre Behandlungsmöglichkeiten vermitteln. Es berücksichtigt im Wesentlichen die heute allgemein anerkannte Lehrmeinung, wobei wir uns bewusst sind, dass diese in einigen Bereichen noch auseinander geht. Um den Inhalt möglichst übersichtlich und allgemein verständlich zu präsentieren, haben wir einige Vereinfachungen vorgenommen. Auch sollen zahlreiche Abbildungen und Schemata helfen, die oft komplexen Zusammenhänge besser zu verstehen.

Hauptteil und Ergänzungskapitel. Das Buch ist nach dem Bausteinprinzip aufgebaut: Es besteht aus dem Hauptteil, der sich dem Glaukom im engeren Sinne widmet und aus mit «E» gekennzeichneten Ergänzungskapiteln. In diesen Ergänzungskapiteln werden einige im Hauptteil kurz angesprochene Themen detaillierter erklärt. Die Ergänzungskapitel kann, muss man aber nicht lesen; auch ohne ihre Kenntnis ist der Haupttext für jedermann verständlich geschrieben. Wer aber neugierig geworden ist und etwas weiter «über den Tellerrand» schauen möchte, dem bieten die Ergänzungskapitel interessante Hintergrundinformationen.

Welches Kapitel ist für mich wichtig? Das Baukastenprinzip erlaubt es, nur einzelne ausgewählte Kapitel zu lesen. Es gibt nicht nur eine Form des Glaukoms und auch nicht nur eine Möglichkeit der Behandlung. Darum haben wir in das Inhaltsverzeichnis kleine Kästchen eingebaut. Ihr Arzt kann die für Sie und Ihre Krankheitsform wichtigen Kapitel darin markieren; so finden Sie schnell, was Sie besonders interessiert, ohne dass Sie das ganze Buch durcharbeiten müssen. Aber vielleicht sind Sie beim Lesen ja neugierig geworden ... Nach jedem größeren Kapitel im Hauptteil finden Sie eine Zusammenfassung der wesentlichen Punkte des vorangegangenen Textes.

Weiterführende Literatur. Gegen Ende des Buches (Z3) finden Sie Hinweise auf weiterführende Literatur. In früheren Auflagen hatten wir auf mehreren Seiten Bücher, Übersichtsarbeiten und Originalarbeiten zu den einzelnen Kapiteln des Buches aufgelistet. Wir haben uns entschieden, in dieser Neuauflage dieses Literaturverzeichnis aus folgenden Gründen weg zu lassen:

- die Literatur ändert sich und wächst schnell
- ein solches Verzeichnis muss notgedrungen immer unvollständig sein
- bei den vielen Rückmeldungen zu dem Buch, die wir erhielten, wurde nie auf die Literaturliste eingegangen.

Daher haben wir uns entschieden, dem Leser im entsprechenden Kapitel (Z 3) Hinweise zu geben, wie er im Internet rasch weitere Literatur findet.

Der Augenarzt. Sollten beim Lesen Fragen auftauchen, die in diesem Buch nicht hinreichend beantwortet werden, dann sprechen Sie mit Ihrem behandelnden Augenarzt. Er kennt Ihre persönliche Situation am besten und kann Ihnen konkrete Aufklärung und Ratschläge geben. Weitere Informationen können Sie auch von verschiedenen Organisationen erhalten, die sich dem Thema Glaukom gewidmet haben. Eine Adressliste finden Sie im Kapitel Z 4.

Das Problem mit den Fachausdrücken. Ein großes Hindernis für Laien sind die oft benutzten Fachausdrücke. Um dieses Problem zu lösen, haben wir a) die Begriffe im Text soweit wie möglich erklärt, b) ein Glossar eingebaut (siehe Z 1), in dem die Begriffe in alphabetischer Reihenfolge kurz erklärt werden und c) im Text die etymologische Herkunft der Begriffe in eckiger Klammer angegeben (die Etymologie ist die Lehre vom Ursprung der Wörter). Dabei wird zuerst das griechische, lateinische oder englische Wort geschrieben, von dem ein Begriff abgeleitet wird, dann wird in kursiver Schrift die Sprache angegeben, aus der der Begriff stammt und anschließend die deutsche Übersetzung. Dabei wird lateinisch als *lat*, griechisch als *gri*, französisch als *fra* und englisch als *eng* abgekürzt. Beispiel: [ophthalmos *gri* das Auge].

Das Geschlecht. Natürlich gibt es Augenärztinnen und Augenärzte, genauso, wie es Patientinnen und Patienten gibt. Die Leserinnen mögen uns verzeihen, dass wir im Interesse der einfachen Lesbarkeit verkürzt nur von Patienten und von Ärzten sprechen. Selbstverständlich sind damit immer sowohl die Damen wie die Herren gemeint.

1.2 Was ist ein Glaukom/Grüner Star?

Hinter dem Begriff Glaukom oder grüner Star verbirgt sich eine ganze Gruppe von Erkrankungen. Leider wird der Begriff nicht überall im gleichen Sinne verwendet, was für den Einsteiger ziemlich verwirrend sein kann. Während einige, vor allem deutsche Lehrbücher, unter Glaukom einfach alle Erkrankungen zusammenfassen, die mit einem erhöhten Augeninnendruck einhergehen, sprechen andere, hauptsächlich die angelsächsischen Autoren, nur dann von einem Glaukom, wenn der Sehnervenkopf und damit auch die Sehfunktion bereits geschädigt ist.

In der Praxis hat es sich bewährt, unter dem Sammelbegriff Glaukom sowohl alle Steigerungen des Augeninnendruckes (mit oder ohne glaukomatösem Schaden) wie auch alle glaukomatösen Schäden (wiederum mit oder ohne Steigerung des Augeninnendruckes) zusammenzufassen. Auch in diesem Buch wird der Begriff Glaukom in diesem sehr weiten Sinne verwendet.

Der Begriff Glaukom stammt ursprünglich aus dem Griechischen: «Glaukos» heißt übersetzt «graublau». Leider ist medizinisch-historisch nicht überliefert, warum die Begriffe Glaukom, bzw. grüner Star ursprünglich eingeführt wurden.

Für das Verständnis der Erkrankung ist es zunächst einmal wichtig, zwischen den Risikofaktoren, die zum Auftreten und zum Fortschreiten des Schadens beitragen und dem Schaden selbst zu unterscheiden (siehe Abb. 1.1).

Hierzu ein einfaches Beispiel aus einem anderen Gebiet der Medizin: Der Herzinfarkt. Bei dieser Erkrankung kommt es aufgrund einer Minderdurchblutung der Herzkranzgefäße zum Absterben von Herzmuskelfasern. Nun kennt man eine Anzahl von Risikofakto-

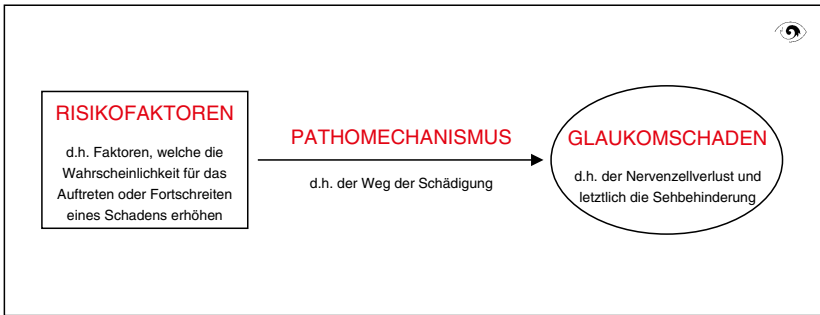


Abb. 1.1: Ein Glaukomschaden kann entstehen, wenn ein Patient Risikofaktoren hat.

ren, die die Wahrscheinlichkeit für einen Herzinfarkt erhöhen, z.B. Rauchen, erhöhte Blutfette, erhöhter Blutdruck usw. Genauso müssen wir beim Glaukom zwischen dem eigentlichen Schaden – nämlich einem Nervenfaserverlust – und begleitenden Risikofaktoren unterscheiden. Zu den Risikofaktoren für einen Glaukomschaden gehören ein erhöhter Augeninnendruck, aber auch z.B. ein zu niedriger Blutdruck. In den folgenden Kapiteln wird erklärt, was ein Glaukomschaden eigentlich ist und wie er entsteht. Die Risikofaktoren für einen Glaukomschaden werden wir ausführlich im Kapitel 4 besprechen.

1.3 Was ist ein Glaukomschaden?

Beim Sehvorgang wird in das Auge einfallendes Licht von der Netzhaut aufgenommen und in elektrische Nervenimpulse übersetzt, die unser Gehirn dann verarbeiten kann. Dabei wird die Sehinformation von den Sinneszellen der Netzhaut, den Stäbchen und Zapfen, aufgenommen und dann an die Nervenzellen der Netzhaut weitergegeben. Von dort aus wird die Information, jetzt als Nervenimpuls, über den Sehnerv zum Gehirn geleitet, und zwar in einen Bereich, den man Sehrinde nennt (siehe Kap. E 1). Hierzu werden alle Nervenfasern der Netzhaut zum Sehnervenkopf, der sogenannten Papille, gebündelt, um dann das Auge als Sehnerv (Nervus opticus) in Richtung Sehrinde zu verlassen (Abb. 1.2 und 1.3). Da sich im Bereich der Papille keine Sinneszellen, sondern nur Nervenfasern

Abb. 1.2: Nervenfasern (*) der Netzhaut.

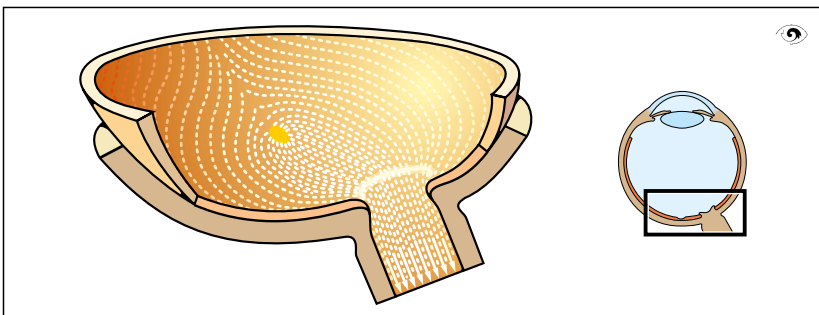
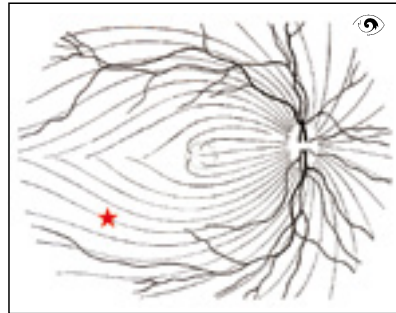


Abb. 1.3: Die Nervenfasern der Netzhaut verlassen das Auge durch den Sehnerv.



Abb. 1.4: Foto eines Augenhintergrundes mit normaler Papille (→).

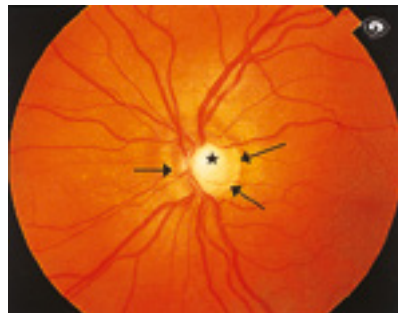


Abb. 1.5: Foto eines Augenhintergrundes mit exkavierter (*) Papille (→).

befinden, «sieht» das Auge in diesem kleinen Bereich nichts. Er wird daher auch der «blinde Fleck» genannt. Das Fehlen der Information aus diesem kleinen Bereich wird aber von uns gar nicht bemerkt, da unser Gehirn in der Lage ist, sich die fehlenden Bildbestandteile bis zu einem gewissen Umfang zu ergänzen. Der blinde Fleck kann aber