

WALTER JAHNKE

AUGENHEILKUNDE

Grundlinien für das Studium

DRITTE AUFLAGE



1 9 5 8

JOHANN AMBROSIUS BARTH / VERLAG / LEIPZIG

AUGENHEILKUNDE

Grundlinien für das Studium

von

PROF. DR. WALTER JAHNKE

BERLIN

z. Z. Direktor der Universitäts-Augenklinik in Kabul

DRITTE

VERBESSERTE AUFLAGE

Mit 160 Abbildungen

im Text



1 9 5 8

JOHANN AMBROSIUS BARTH / VERLAG / LEIPZIG

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdruckes,
der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung vorbehalten
Copyright 1950/1955 by Johann Ambrosius Barth, Leipzig

Printed in Germany

Satz und Druck von Oswald Schmidt KG, Leipzig III-18-65

Lizenz-Nr. 285/125/90/58

Vorwort

Diese Grundlinien sollen dem Studierenden bei der Einführung in die Augenheilkunde behilflich sein und ihm durch eine straffe Systematik die Übersicht erleichtern. Sie bringen das für die spätere Allgemeinpraxis besonders Wichtige und können während der Vorlesungen durch Zusätze beliebig ergänzt werden. Sie können kein Ersatz für die Vorlesung mit ihren klinischen Darbietungen oder für die Lehrbücher mit ihrer ausführlichen Darstellung sein, sondern sind dazu bestimmt, das Erarbeitete zu ordnen, um es sicher zu beherrschen.

Der Inhalt ist nach diesen Gesichtspunkten sorgfältig ausgewählt und dargestellt worden. Schwerwiegende Fehler pflegen auch weniger zu entstehen, indem man Kleinigkeiten übersieht, sondern dadurch, daß man Grundsätzliches außer acht läßt. Die Zahl der Arzneimittel wurde absichtlich klein gehalten; denn die sinnvolle Anwendung sichert den Erfolg, nicht die Polypragmasie.

Die 3. Auflage bringt einige Änderungen und Ergänzungen, so z. B. über die Differentialdiagnose zwischen Keratoconjunctivitis epidemica und Keratitis nummularis (Dimmer), über die Ptoisoperation nach Friedenwald-Guyton, über die Behandlung des malignen Exophthalmus, über die Glaskörperabhebung und über die narbigen Randdellen beim Pannus trachomatosis, die außerhalb Deutschlands seit Jahrzehnten als trachomspezifisch bekannt und anerkannt sind.

Im Sachverzeichnis wurden fremdsprachliche Bezeichnungen ins Deutsche übersetzt. Bezüglich der wohl weniger geläufigen Nomina anatomica von 1935 sei auf Seite VI verwiesen.

Zu der Abfassung des Buches veranlaßte mich eine Aufforderung des Verlages, dem ich für freundliches Entgegenkommen zu Dank verpflichtet bin. Die Zeichnungen wurden von der technischen Assistentin der Universitäts-Augenklinik in Greifswald, Fräulein Cleve, hergestellt, der ich auch an dieser Stelle besonders danke.

Im Frühjahr 1958

WALTER JAHNKE

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	III
Nomina anatomica 1935	VI
Einführung	1
Untersuchungsmethoden des Auges	2
Physikalisch-optische Hinweise	3
Die Sehschärfe	6
Die Refraktion (Brechungszustand)	7
Akkommodation	8
Presbyopie	9
Akkommodationslähmung	9
Hyperopie	10
Myopie	11
Astigmatismus	12
Zur Brillenlehre	13
Gesichtsfeld	16
Farbensinn	20
Adaptation	20
Augenspiegeln	20
Objektive Refraktionsbestimmung	22
Skiaskopie	22
Intrabulbäre Trübungen	23
Beidäugiges Sehen	24
Erkrankungen der Lider	25
Erkrankungen der Tränenorgane	33
Erkrankungen der Bindehaut	37
Erkrankungen der Hornhaut	46
Erkrankungen der Lederhaut oder Sklera	59
Die Gefäßhaut (Uvea)	60
Erkrankungen der Iris und des Ziliarkörpers	61
Erkrankungen der Aderhaut	70
Der Glaskörper (Corpus vitreum)	80
Erkrankungen der Linse	81
Flüssigkeitsstoffwechsel und Glaukom	89
Erkrankungen der Netzhaut	97
Erkrankungen der Sehbahn	107

Erkrankungen der Pupille	116
Erkrankungen der Augenmuskeln	118
Erkrankungen der Augenhöhle	128
Allgemeines über Verletzungen	132
Sympathische Ophthalmie	135
Die Unfallbegutachtung	136
Entwicklung und Entwicklungsstörungen	137
Therapeutische Hinweise und Verordnungen	138
Sachverzeichnis	148

Einige geänderte Nomina anatomica

1895	1935
Chiasma opticum	Chiasma fasciculorum opticorum
Fascia bulbi (Tenon)	Capsula bulbi
Fissura orbitalis inferior	Fissura orbitalis sphenomaxillaris
Fissura orbitalis superior	Fissura orbitalis cerebralis
Foramen opticum	Canalis fasciculi optici
Glandula lacrimalis inferior	Pars palpebralis glandulae lacrimalis
Glandula lacrimalis superior	Pars orbitalis glandulae lacrimalis
Spatium interfasciale (Tenoni)	Spatium circumbulbare
Musc. rectus lateralis	Musc. rectus temporalis
Musc. rectus medialis	Musc. rectus nasalis
Nervus opticus	Fasciculus opticus
Papilla nervi optici	Papilla fasciculi optici
Tunica fibrosa oculi	Tunica externa oculi
Tunica vasculosa oculi	Tunica media oculi
Tunica nervosa oculi	Tunica interna oculi
Zonula ciliaris (Zinni)	Apparatus suspensorius lentis

Einführung

Die Augenheilkunde, einst ein Zweig der Chirurgie, hat sich zwar vor einem Jahrhundert zu einem selbständigen Fachgebiet entwickelt. Trotzdem ist sie mit sämtlichen Disziplinen der übrigen Medizin innig verknüpft. Ohne eingehende Kenntnis dieser Zusammenhänge ist weder ein Verständnis noch eine erfolgreiche Therapie zu begründen. Es sei erinnert an die Stauungspapille bei Tumor cerebri, an die Retinitis angiospastica und

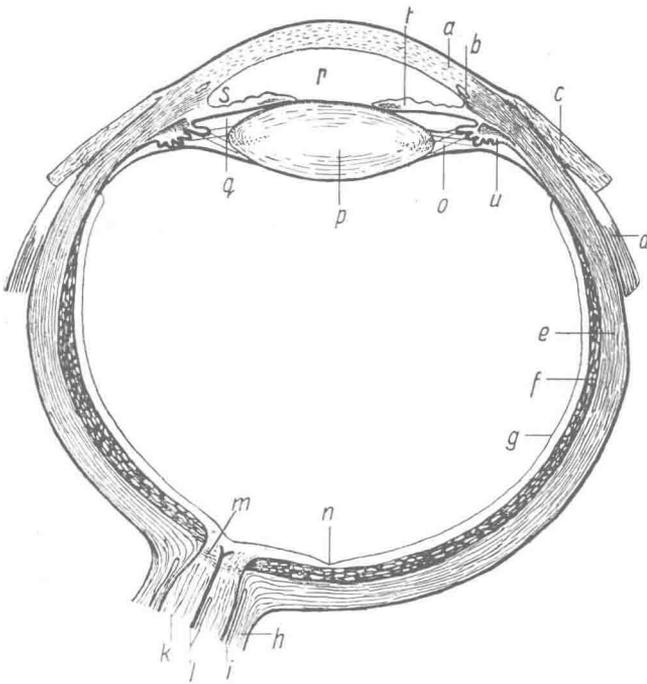


Abb. 1. Schnitt durch den Augapfel. a) Cornea, b) Schlemmscher Kanal, c) Conjunctiva bulbi, d) *Musc. rectus temporalis*, e) Sklera, f) Chorioidea, g) Retina, h) Duralscheide des *Fasciculus opticus*, i) Sehnervenscheide, k) *Fasciculus opticus*, l) *Art. u. Vena centralis*, m) *Lamina cribrosa*, n) *Fovea centralis*, o) *Apparatus suspens. lentis*, p) Linse, q) hintere Augenkammer, r) vordere Augenkammer, s) Kammerwinkel, t) Iris, u) Ziliarkörper.

diabetica bei Nieren- und Stoffwechselerkrankung, an die Opticusatrophie und reflektorische Pupillenstarre bei Tabes dorsalis, an die typischen Gesichtsfeldausfälle bei Schäden des Zentralnervensystems, an die so häufige Mitbeteiligung der Augen bei Skrofulose und Tuberkulose, an die Opticus- und Orbitaerkrankungen von seiten der Nasennebenhöhlen, an die Beteiligung der gesamten Uvea und der Retina bei Lues, an die inneren und äußeren Augenmuskellähmungen nach Infektionskrankheiten, an die fokalbedingten Entzündungen, an die zahlreichen physiologischen und pharmakologischen Beziehungen zum übrigen Körper, an die diagnostischen Methoden der Röntgenologie usw. Der Augenarzt braucht notwendig die Mitarbeit der anderen Disziplinen, und diese wiederum bedürfen seiner, da sich das Auge nicht nur als „Spiegel der Seele“, sondern ebenso, insbesondere der Augenhintergrund, als Spiegel krankhafter Vorgänge am übrigen Körper erwiesen hat.

Untersuchungsmethoden des Auges

Wichtig ist die Feststellung, ob der objektive Befund eine etwaige Funktionsstörung zu erklären vermag. Nach Unfällen muß die Sehschärfe möglichst sofort geprüft und schriftlich festgelegt werden. Stets beide



Abb. 2. Lidhalter nach Desmarre.



Abb. 3. Taschenlampe mit Sammellinse für Augenuntersuchungen.

Augen untersuchen. Bei ungebärdigen Kindern wird der Kopf zwischen den Knien des Untersuchers fixiert, die Beine werden unter den Arm der gegenüberstehenden Hilfsperson geklemmt, die Arme von den Händen der Hilfsperson festgehalten, die Lider mit 2 Lidhaltern (Desmarre, Abb.2) geöffnet.

Beleuchtung:

Je dunkler das Zimmer, je heller die Lichtquelle und je dünner gleichzeitig der Lichtstrahl, desto deutlicher das Unterscheidungsvermögen (Prinzip des Sonnenstrahls im verdunkelten Zimmer). Wegen Blendung stets von der Seite beleuchten. Empfehlenswert ist eine Taschenlampe mit Sammellinse (Abb.3). Der Untersucher benutzt vorteilhaft eine binokulare Vergrößerungslupe (Zeiß, Busch), der

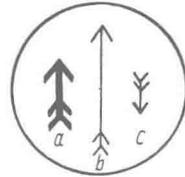
Facharzt das binokulare Hornhautmikroskop mit Spaltlampe, wodurch Hornhautnerven, weiße und rote Blutkörperchen in Vorderkammer und Glaskörper, feinste Iris- und Linsenveränderungen und mehr erkennbar werden. Näheres bei den einzelnen Krankheitsgruppen. Augenspiegeln s. Seite 20.

Physikalisch-optische Hinweise

Auf die Spiegel- und Brechungsgesetze kann im einzelnen nicht eingegangen werden, s. Lehrbücher.

Gegenstände der Außenwelt werden auf der Netzhaut ähnlich wie auf der Platte einer fotografischen Kamera abgebildet. Hierbei kommt den einzelnen Sinneszellen der Netzhaut im Bewußtsein ein bestimmter Ortswert zu. Die Schärfe des Netzhautbildes ist u. a. abhängig von der nor-

Abb. 4. Schematische Darstellung der Purkinje-Sansonschen Spiegelbildchen. a) das kleinere aufrechte auf der Hornhautvorderfläche, am lichtstärksten; b) das größere aufrechte auf der Linsenvorderfläche, am lichtschwächsten; c) das kleinste und umgekehrte auf der Linsenhinterfläche. b) und c) dienen zum Nachweis, daß die Linse im Auge vorhanden ist.



malen Beschaffenheit des brechenden Systems (Vorder- und Hinterfläche von Hornhaut und Linse), von der Weite der Irisblende und von der Feinheit der Netzhautstruktur (insbesondere Stäbchen und Zapfen).

An der Grenze zwischen zwei verschiedenen Medien tritt sowohl eine Spiegelung (Reflektion) als auch eine Brechung (Refraktion) des Lichtes ein. Bei der Spiegelung ist der Einfallswinkel gleich dem Reflektionswinkel. Wir unterscheiden ebene und gekrümmte Spiegelflächen.

Der Planspiegel liefert ein aufrechtes und dem Objekt gleich großes Bild; doch sind Gegenstand und Bild spiegelverkehrt: Die rechte Hand entspricht der linken.

Beim Konvexspiegel (Hornhaut und Linsenvorderfläche) entsteht ein aufrechtes verkleinertes Bild (Abb. 4a und b), beide Bilder wandern bei Bewegung der Lichtquelle mit.

Beim Konkavspiegel sind zwei Möglichkeiten: Ist der Objektabstand größer als der Radius der Spiegelfläche, so entsteht ein kopfstehendes verkleinertes Bild, welches entgegengesetzt wandert, rechts und links ist vertauscht (hintere Linsenfläche, Abb. 4c); ist der Abstand kleiner, so ein aufrechtes vergrößertes Bild.

Konzentriert man mit dem Konkavspiegel durch Reflektion das Bild einer entfernten Lichtquelle auf eine nahe Fläche, so gibt der Abstand von Spiegel und Bild die Brennweite und damit die Spiegelkrümmung an.

Bei der Brechung tritt mit Eintritt des Lichtes aus einem dünneren

in ein dichteres Medium Brechung nach dem Einfallslotte zu ein. Senkrecht auf die Trennungsfläche fallende Strahlen werden nicht gebrochen.

Beim Glaskeil oder Prisma werden die Lichtstrahlen beim Eintritt und Austritt abgelenkt, und zwar der Basis des Prismas zu (Abb. 5). Sphärische

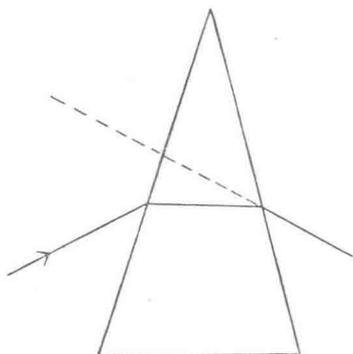


Abb. 5. Prisma, einfallende Strahlen werden der Basis zu gebrochen.

Linsen können wir uns als aus zwei Prismen zusammengesetzt vorstellen; dementsprechend wirken Konvexlinsen (Abb. 6) sammelnd. Konkavlinsen (Abb. 7) zerstreud; Konvexlinsen (Plusgläser), vor das Auge gehalten, vergrößern und Konkavlinsen (Minusgläser) verkleinern das Bild. Mit der Prismenwirkung der Linsen hängt es ferner zusammen, daß bei Verschiebung von Konvexlinsen vor dem Auge eine scheinbare Gegenbewegung, von Konkavlinsen eine scheinbare Mitbewegung der Gegenstände erfolgt. Diese Scheinbewegung macht man sich bei der Stärkenbestimmung eines unbekann-

ten Glases zunutze, indem man aus dem Brillenkasten das justierte Glas vorsetzt, mit welchem eine Mitbewegung nicht erfolgt. Ist das z. B. beim Vorsetzen von $-2,5$ der Fall, so hat das unbekannte Glas eine Stärke von

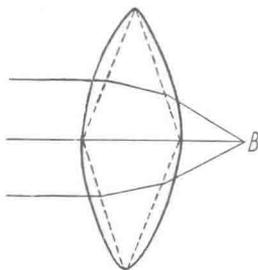


Abb. 6. Konvexlinse, wie aus 2 Prismen zusammengesetzt, deren Basen sich berühren, daher Sammelwirkung.

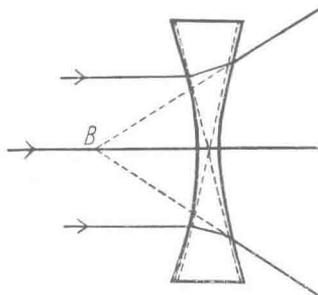


Abb. 7. Konkavlinse, wie aus 2 Prismen zusammengesetzt, deren Kanten sich berühren, daher Zerstreuwirkung.

+ 2,5. Auf Zylindergläser entsprechend anwendbar. Die Prismenwirkung sphärischer Gläser muß bei der Brillenanpassung durch richtige Zentrierung vor dem Auge berücksichtigt werden. Durch absichtliche Dezentrierung kann man eine Heterophorie korrigieren, indem man z. B. bei Exophorie

oder auch bei Konvergenzschwäche den seitlichen Abstand von Konvexgläsern verringert, von Konkavgläsern vergrößert (vgl. Abb. 23); bei Esophorie umgekehrt.

Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge werden von gleichen optischen Medien verschieden stark gebrochen, kurzwellige (violette) stärker als langwellige (rote) Strahlen. So wird durch ein Prisma das Sonnenlicht in seine Bestandteile zerlegt; gleicherweise entsteht, wenn Lichtstrahlen von einer Linse gebrochen werden, die chromatische Aberration.

Aber auch Strahlen gleicher Wellenlänge werden durch ein optisches System verschieden stark gebrochen, also nicht im gleichen Brennpunkt

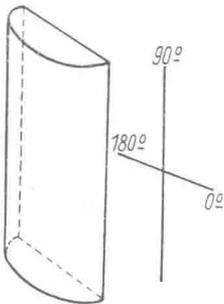


Abb. 8.
Plus- oder Sammelszylinder.

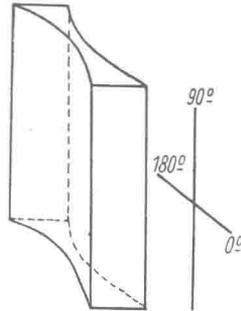


Abb. 9.
Minus- oder Zerstreuungszylinder.

vereinigt, da die Randteile einer Linse stärker brechen als das Zentrum, so entsteht die sphärische Aberration. Daher erscheinen bei enger Pupille infolge Ablendung der Randstrahlen, entsprechend der engeren Blende beim fotografischen Apparat, die Bilder auf der Netzhaut schärfer.

Die Brechkraft der Linsen wird nach Dioptrien = dptr angegeben. 1 dptr stellt die Brechkraft einer Meterlinse dar, die parallele Strahlen in 1 m Entfernung (Brennweite) zum Brennpunkt vereinigt. Eine Linse von 2 dptr hat eine Brennweite von $\frac{100}{2} = 50$ cm; von 5 dptr = $\frac{100}{5} = 20$ cm; von 10 dptr = $\frac{100}{10} = 10$ cm.

Im Gegensatz zu sphärischen Linsen, die in allen Meridianen gleich starke Brechkraft besitzen, brechen Zylinderlinsen zur Korrektur des Astigmatismus (Abb. 8, Pluszylinder, Abb. 9, Minuszylinder) einfallende Strahlen maximal nur in einer Ebene, und in der darauf senkrechten überhaupt nicht.

Die komplizierten Brechungsverhältnisse am menschlichen Auge (verschiedene Brechung der Medien, verschiedene Krümmung und Abstand der Flächen) werden vereinfacht durch das reduzierte Auge von Listing dargestellt; Näheres s. Lehrbücher.

Die Sehschärfe

wird geprüft durch Ermittlung des „Minimum separabile“, des kleinsten Abstandes, in dem zwei Punkte in bestimmter Entfernung noch getrennt wahrgenommen werden. Die von diesen zwei Punkten durch den Knotenpunkt des Auges (normalerweise 16 mm vor der Netzhaut) auf die Netzhaut verlaufenden Richtungslinien bilden den Sehwinkel (Abb. 10), der bei normaler Sehschärfe = 1 Winkelminute ist; zur getrennten Wahrnehmung müssen zwei Zapfen erregt werden, die durch einen dazwischenliegenden voneinander getrennt sind. Bei Sehschärfe = $\frac{1}{2}$ ist der Sehwinkel = 2 Winkelminuten, bei $\frac{1}{10} = 10$. Die praktische Bestimmung

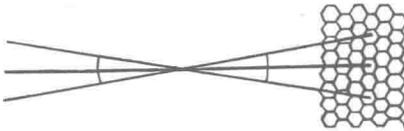


Abb. 10.
Sehwinkel = 1 Winkelminute.

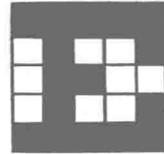


Abb. 11.
Sehprobe nach Snellen.

der Sehschärfe geschieht auf 6 m Entfernung mittels Zahlen- oder Buchstabentafeln nach dem Prinzip von Snellen (Abb. 11): Bei den 25 Feldern eines jeden Buchstabens entspricht bei richtiger Entfernung jedes Feld einem Zapfen, der ganze Buchstabe also je 5 Zapfen in Höhe und Breite. Wird der größte Buchstabe auf 60 m erkannt, ist $\text{Visus} = \frac{60}{60} = 1$; wird er auf 6 m erkannt, ist $\text{Visus} = \frac{6}{60} = \frac{1}{10}$; wird die kleine mit 6 bezeichnete Reihe auf 6 m erkannt, ist $\text{Visus} = \frac{6}{6} = 1$. Der Zähler drückt die Entfernung von der Tafel in Metern, der Nenner die auf der Lesetafel bezeichnete Zahlenreihe aus. Die Norm ist vom Durchschnitt vieler „Normalsichtiger“ gewonnen; in seltenen Fällen kann die doppelte Sehschärfe, Sehwinkel = 30 Winkelsekunden, erreicht werden. Bei Visus unter $\frac{6}{60}$ wird auf nähere Entfernung, 3 bzw. 1 m, dann auf Fingerzählen, Handbewegungen vor dem Auge, auf Lichtschein und Projektion (wichtig vor der Kataraktextraktion) geprüft. Bei kleinen Kindern und Analphabeten prüft man mit Bildproben oder Haken, die in E-Form nach oben, unten, links oder rechts offen sind. Die Sehprüfung für die Nähe erfolgt mit Leseproben nach Nieden oder Jäger; bei voller Sehschärfe wird Nieden 1 (Nd. 1) auf 30 cm Entfernung gelesen.

Mit Amblyopie bezeichnet man eine Sehschwäche ohne anatomischen Krankheitsbefund, z.B. bei Schielaugen.

Amaurose bedeutet völlige Blindheit mit (meist) Fehlen der Pupillenreaktion auf direkten Lichteinfall.

Die Sehschärfe hängt unter anderem ab von der Durchsichtigkeit und der Brechkraft der brechenden Medien (Hornhaut, Kammerwasser, Linse und Glaskörper), von dem Zustand der Netzhaut und Sehbahn, von der Beleuchtung, Farbe und Kontrastwirkung und vom Adaptationszustand des Auges. Die Hornhaut ist im zentralen Teil meist sphärisch gekrümmt wie die Oberfläche einer Kugel, etwa 0,8 mm dick, der Krümmungsradius beträgt etwa 7 mm (die Hinterfläche ist etwas stärker gewölbt).

Brechungsindex von Kammerwasser und Glaskörper entsprechen dem des destillierten Wassers. Die Linse, nicht akkommodiert, ist zentral 3,6 mm dick, Krümmungsradius der Vorderfläche = 10 mm, der Hinterfläche = -6 mm (Krümmungsmittelpunkt entgegengesetzt der Lichtrichtung); der äquatoriale Durchmesser mißt 9–10 mm. Die Brechkraft der Hornhaut beträgt 43 dptr, die Gesamtbrechkraft des Auges 59 dptr.

Die Refraktion (Brechungs Zustand)

ist abhängig von dem Verhältnis der Brechkraft zur Achsenlänge des Auges. Bei Emmetropie oder Normalsichtigkeit (Abb. 12b) ist dieses richtig: Aus der Unendlichkeit parallel ins Auge fallende Strahlen haben in akkommodationslosem Zustand ihren Brennpunkt in der Netzhaut; sie werden in der Fovea centralis zu einem scharfen Bild vereinigt. Bei Ametropie (Fehlsichtigkeit) ist das Bild unscharf: Bei Myopie (Kurzsichtigkeit) vereinigen sich die Strahlen vor der Netzhaut (Abb. 12c), bei Hyperopie (Übersichtigkeit) dahinter (Abb. 12a). Bei Myopie ist die Augachse zu lang oder die Brechkraft zu stark. Korrektur durch Zerstreuungslinse (Konkav- oder Minusglas, Abb. 13); bei Hyperopie ist die Achse zu kurz oder die Brechkraft zu schwach, Korrektur durch Sammellinse (Konvex- oder Plusglas, Abb. 14).

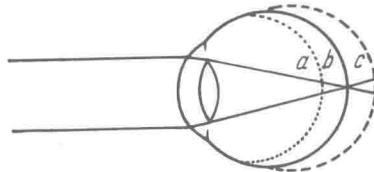


Abb. 12. a) zu kurz, b) normal, c) zu lang gebautes Auge (bei Hyperopie, Emmetropie und Myopie).

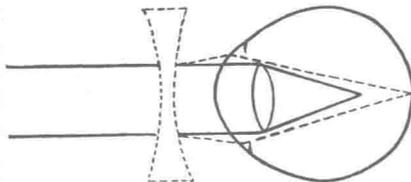


Abb. 13. Korrektur der Myopie durch Konkavlinse.

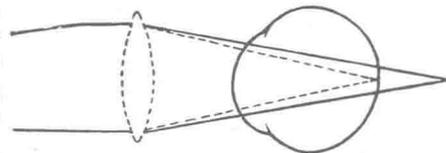


Abb. 14. Korrektur der Hyperopie durch Konvexlinse.

Bei Emmetropie liegt der Fernpunkt, dessen Strahlen sich bei Akkommodationsruhe auf der Netzhaut zu einem scharfen Bild vereinigen, in der Unendlichkeit; bei Myopie werden nur divergent ins Auge fallende Strahlen auf der Netzhaut vereinigt, die je nach der Stärke der Myopie von dem nahe vor dem Auge liegenden Fernpunkt ausgehen. Bei Hyperopie können ohne Korrektion nur konvergent einfallende Strahlen in der Netzhaut vereinigt werden; die gibt es praktisch nicht; der ideelle Fernpunkt liegt hinter dem Auge.

Unter

Akkommodation

versteht man die Fähigkeit des Auges zur Einstellung eines scharfen Netzhautbildes für verschiedene Entfernungen durch Änderung der Linsenkrümmung; Durch Kontraktion des ringförmigen Ziliarmuskels (aktiver

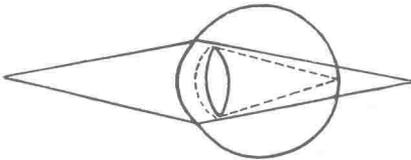


Abb. 15.

Naheinstellung durch Akkommodation.

Vorgang) entspannt sich das Aufhängeband der Linse (Zonula Zinni), so daß letztere desto mehr Kugelform annimmt (passiver Vorgang), je jünger sie ist, und umgekehrt (Abb. 15).

Die Akkommodationsbreite gibt den Unterschied der Brechkraft zwischen ruhender und angespannter Akkommodation an und wird in Dioptrien ausgedrückt; sie ergibt sich aus der Bestimmung des Fern- und Nahpunktes und ist abhängig vom Alter.

Der 10jährige Emmetrope kann noch auf 5 cm, der 20jährige auf 10 cm und der 40jährige auf 20 cm feinste Schrift (Nd. 1) lesen; die entsprechende Akkommodationsbreite beträgt daher 20 bzw. 10 bzw. 5 dptr. Ist beim 10jährigen Emmetropen also der Fernpunkt = ∞ , der Nahpunkt in 5 cm, so ist die Akkommodationsbreite $\frac{100}{5} = 20$ dptr.

Das Akkommodationsgebiet, die durch Längenmaß bestimmte Strecke zwischen Fernpunkt und Nahpunkt, ist außer vom Alter abhängig von der Refraktion, am kleinsten bei Myopie; es reicht beim 20jährigen Myopen mit 4 dptr von 25 cm (Fernpunkt) bis 7 cm (Nahpunkt, kleinste Schrift erkennbar), beträgt also nur 18 cm; dagegen beim 20jährigen Emmetropen von ∞ bis 10 cm.

Bei zunehmendem Alter sinkt die Elastizität der Linse infolge Kernsklerose und damit die Akkommodationsbreite: Die Linse nähert sich trotz Entspannung der Zonula Zinni nicht mehr genügend der Kugelform, feinste Schrift wird in 30 cm nicht mehr mühelos erkannt, es ist mit 40—50 Jahren

Presbyopie,

Alters- oder Weitsichtigkeit, eingetreten. Korrektur erfolgt durch Konvexgläser (Abb.16). Durchschnittlich wird der Emmetrope je nach der Berufsanforderung

mit 45—50 Jahren	+ 1,5
mit 50—55 Jahren	+ 2,0
mit 55—60 Jahren	+ 2,5
mit 60 Jahren und später . . .	+ 3,0

als Glas für seine Nahbrille gebrauchen. Der Myope von 2 dptr liest mit 50 Jahren noch ohne Glas in normaler Leseentfernung, der Hyperope von 2 dptr benötigt mit 35 Jahren schon eine Nahbrille. Während der 50jährige Myope von 4 dptr eine Nahbrille von $-2,0$ benötigt ($-4,0 + 2,0 = -2,0$), braucht der 50jährige Hyperope von 4 dptr ein Glas von $+6,0$ ($+4,0 + 2,0 = +6,0$).

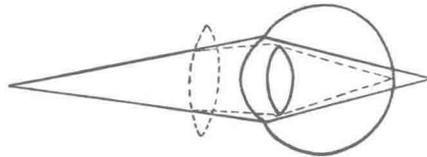


Abb. 16. Korrektur der Presbyopie durch Konvexglas.

Akkommodationslähmung

verursacht verschwommenes Nahsehen, sie wird u. a. hervorgerufen durch Mydriatica: Atropin lähmt die Akkommodation am nicht entzündeten Auge 8 Tage, Scopolamin 4 Tage, Homatropin 24 Stunden. Akkommodationslähmung kommt auch bei innerlicher Atropinverabreichung vor. Häufig ist die postdiphtherische Akkommodationslähmung, einige Wochen nach der Halserkrankung; sie geht nach 5—6 Wochen von selbst zurück; hierbei keine Lähmung des Sphincter pupillae; gelegentlich aber vereint mit Gaumensegellähmung.

Bei Botulismus dagegen kommt Akkommodations- und Sphinkterlähmung gemeinsam als Ophthalmoplegia int. vor, ebenso bei Lues cerebri. Gelegentlich muß auch bei vorübergehender Akkommodationslähmung eine Nahbrille verordnet werden. Ferner tritt Akkommodationslähmung bei totaler Oculomotoriusparese (Stammlähmung durch Schädelbasisbruch, Tumoren der Schädelbasis, Erkrankungen der Meningen) auf; bei Schädigung im ausgedehnten Kerngebiet meist nur partielle Parese des Oculomotorius.

Akkommodationskrampf kommt nach Eserin, Pilokarpin, Nikotin und Morphin vor. Beseitigung durch Mydriatica. Bei Jugendlichen tritt häufig spontaner Akkommodationskrampf auf, dadurch kann eine stärkere Myopie vorgetäuscht werden; daher soll man bei Jugendlichen vor der Brillenbestimmung meist Atropin einträufeln.

Bei

Hyperopie

oder Übersichtigkeit treffen sich parallel ins Auge fallende Strahlen erst hinter der Netzhaut (Abb. 12a), weil die Achse zu kurz (häufiger, Achsenhyperopie) oder die Brechkraft zu schwach ist (seltener, Brechungshyperopie). Brechungshyperopie liegt vor, wenn z. B. die Hornhaut flacher gewölbt, der Hornhautradius also zu groß ist, und bei Aphakie. 1 mm Achsenverkürzung = 3 dptr Hyperopie. Der Durchmesser des Augapfels ist bei H. in allen Richtungen verkürzt. Bei hochgradiger Verkleinerung des Bulbus spricht man von Mikrophthalmus; hierbei besteht meist Sehschwäche infolge verminderter Netzhautfunktion, oft Mißbildungen. Der Hyperope kann auch ferne Gegenstände nur mit Hilfe der Akkommo-

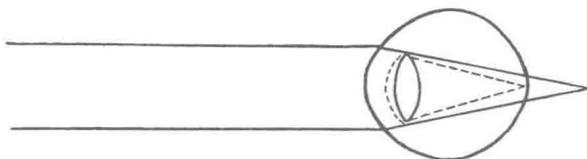


Abb. 17. Ausgleich der Hyperopie durch Akkommodation.

dation scharf sehen (Abb. 17). Er muß also schon für die Ferne den Ziliarmuskel anspannen (für die Nähe um so viel mehr) oder eine Konvexlinse vorsetzen. Setzt man bei der Sehprüfung das korrigierende Konvexglas vor, so tritt eine gewisse Entspannung des Ziliarmuskels ein (manifeste H.); doch läßt der Tonus nicht ganz nach, es bleibt eine restliche (latente) H. verborgen. Letztere ist erst nach Ausschaltung der Akkommodation (bei Kindern mit Atropin) feststellbar und meist desto größer, je jünger das Kind ist.

Manifeste + latente = totale H. Dauernde Anspannung des Ziliarmuskels verursacht Augen- und Kopfschmerzen (akkommodative Asthenopie), und zwar besonders bei Schulbeginn, wenn die Kinder sich erst an Naharbeit gewöhnen müssen, ferner bei schnellem Wachstum, schwächenden Allgemeinerkrankungen und bei beginnender Presbyopie: Erst verschwimmen die nahen, später die fernen Gegenstände. Infolge Verknüpfung des Akkommodations- mit dem Konvergenzimpuls neigen nicht korrigierte Hyperope zu Konvergenzschielen (s. dort), weil einem bestimmten Grad von Akkommodation ein entsprechender Grad von Konvergenz entspricht; muß ein stärker Hyperoper eine starke Akkommodation aufbringen, dann fällt der gleichzeitige Konvergenzimpuls zu stark aus, es kommt zu Konvergenzschielen, erst beim Nahsehen, später auch beim Fernsehen. Geringere Grade von Hyperopie (bis + 2,5) bedürfen,

falls sie keine Beschwerden verursachen, bei Kindern keiner Korrektur; oft reicht eine Brille für die Naharbeit aus. Bei stärkeren Graden oder Neigung zu Schielen ist dauerndes Brilletragen (Vollkorrektur nach Atropin, 1%ige Tropfen 4mal im Abstand von 5 Minuten, 1 Stunde bis zur Untersuchung warten) angezeigt. Bei Atropineinträufelung ist Sphinkterlähmung (Mydriasis) nicht gleichbedeutend mit Akkommodationslähmung; letztere ist schwerer hervorgerufen, deshalb vor der Brillenbestimmung gründlicher träufeln und länger wirken lassen als zur Mydriasis allein notwendig ist.

Bei Visus $\frac{6}{6}$ kann Emmetropie oder Hyperopie (unter Mitwirkung der Akkommodation) vorliegen. Letztere ist vorhanden, wenn nach Vorsetzen von Konvexgläsern auch noch $\frac{6}{6}$ erkannt wird. Wird mit + 2,5 noch $\frac{6}{6}$ gelesen, mit + 3,0 schlechter, dann beträgt die manifeste H. + 2,5. Daher bei H. Verordnung des stärksten Glases, mit dem noch gutes Fernsehen erreicht wurde, im Gegensatz zur Myopie. Brechungshyperopie infolge Aphakie (Fehlen der Linse nach Verletzung oder nach Staroperation) bedingt auch beim Jugendlichen Verlust der Akkommodationsfähigkeit; er benötigt Fern- und Nahbrille. Bestand vor der Aphakie Emmetropie, so beträgt die Korrektur für die Ferne + 10,0 bis + 12,0, für die Nähe + 13,0 bis + 15,0; bei früherer Hyperopie oder Myopie stärker oder schwächer.

Bei

Myopie

oder Kurzsichtigkeit werden parallel ins Auge fallende Strahlen vor der Netzhaut vereinigt (Abb. 12c), weil die Brechung zu stark (kleine Hornhaut, Keratokonus, senile oder diabetische Linsenveränderungen, nach vorn verlagerte Linse) oder, häufiger, die Achse zu lang ist. Man unterscheidet also eine Brechungs- und eine Achsenmyopie. Verlängerung der Achse um 1 mm bedeutet eine Zunahme der Myopie um 3 dptr. Bei einer Myopie von 5 dptr liegt der Fernpunkt 20 cm vor dem Auge. Parallele Strahlen müssen in diesem Falle durch eine vorgesetzte Konkavlinse von 5 dptr so zerstreut werden, daß sie zu einem scharfen Bild auf der Netzhaut vereinigt werden.

Hat ein Myoper ohne Glas eine Sehschärfe von $\frac{6}{60}$, mit - 2,5 $\frac{6}{10}$, mit - 3,0 = $\frac{6}{6}$, mit - 4,5 aber (durch Akkommodation) ebenfalls $\frac{6}{6}$, so gibt das schwächste vollkorrigierende Glas (- 3,0) den Grad der M. an und wird verordnet (im Gegensatz zur Hyperopie). Andernfalls würde man den Myopen dauernd zur Akkommodation zwingen und eine akkommodative Asthenopie veranlassen.

Myopie tritt durch Vererbung auf. Bei Disponierten wirkt angestrengte Naharbeit, schlechter Druck, ungünstige Beleuchtung und zu nahe Entfernung, vor allem während des Wachstums (Schulmyopie), schädlich. In der Mehrzahl der Fälle tritt Stillstand der Myopie mit Ende des Wach-