



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

TT02 T2T0 54 2



LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD

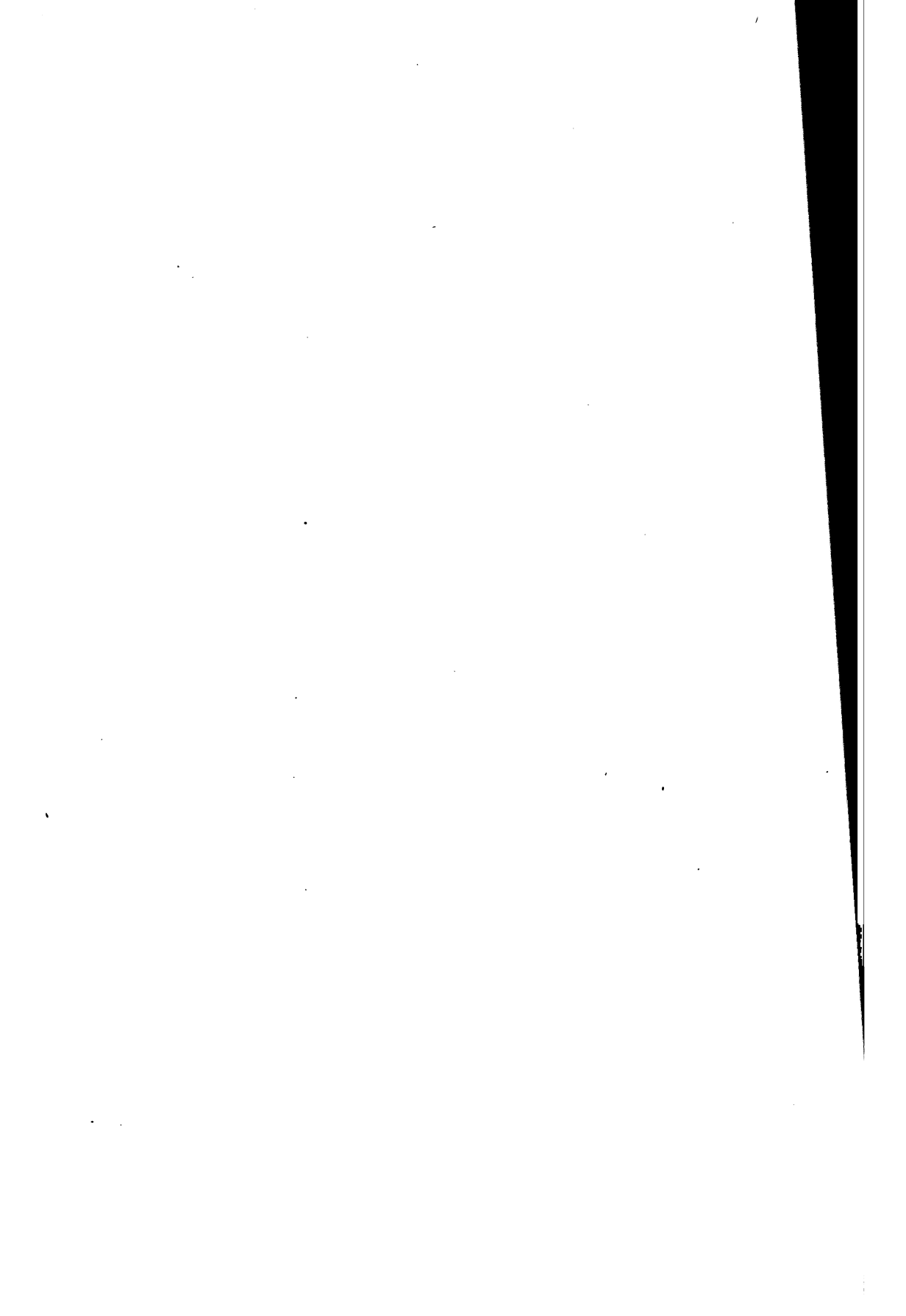
**LANE**

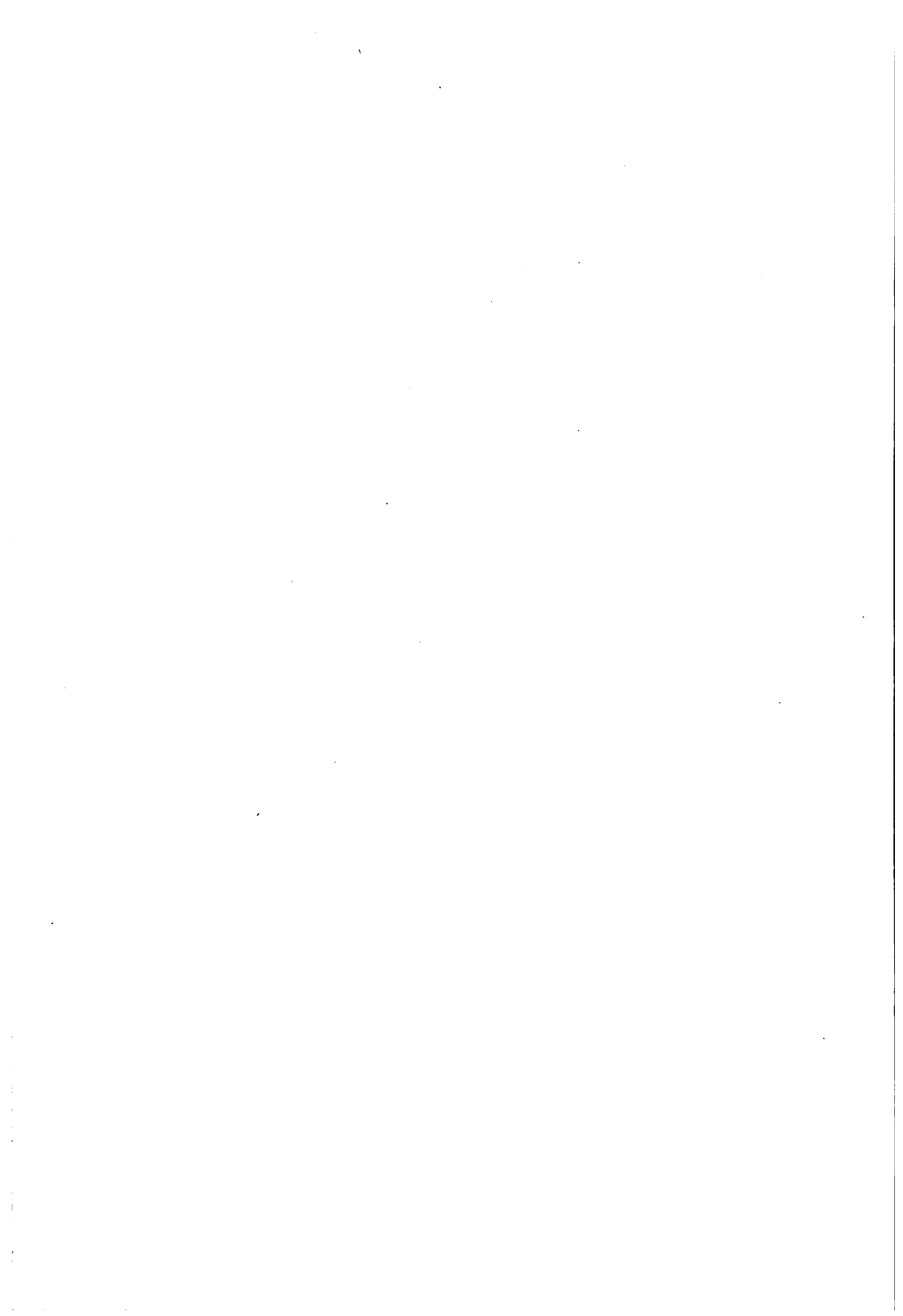
**MEDICAL**

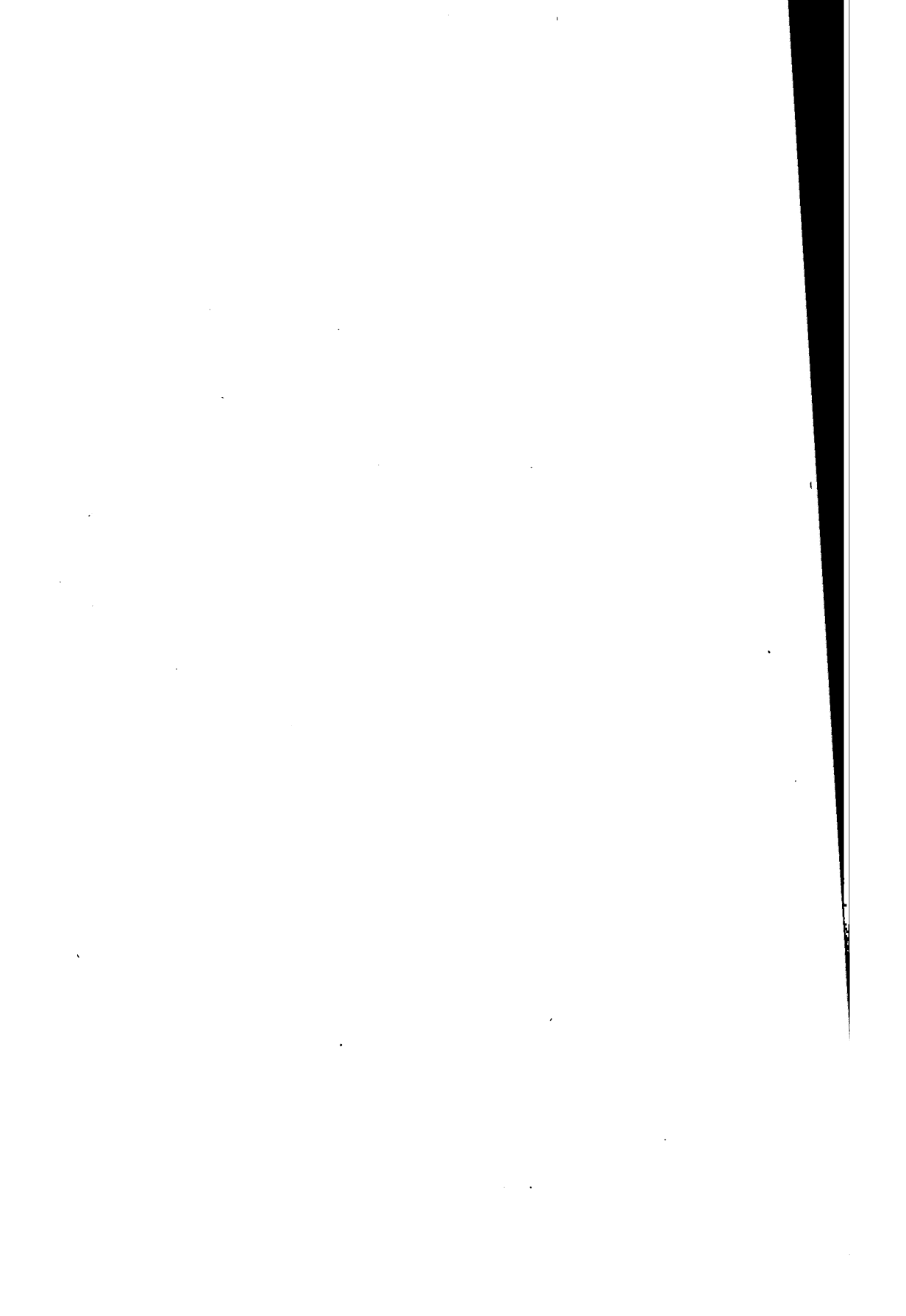


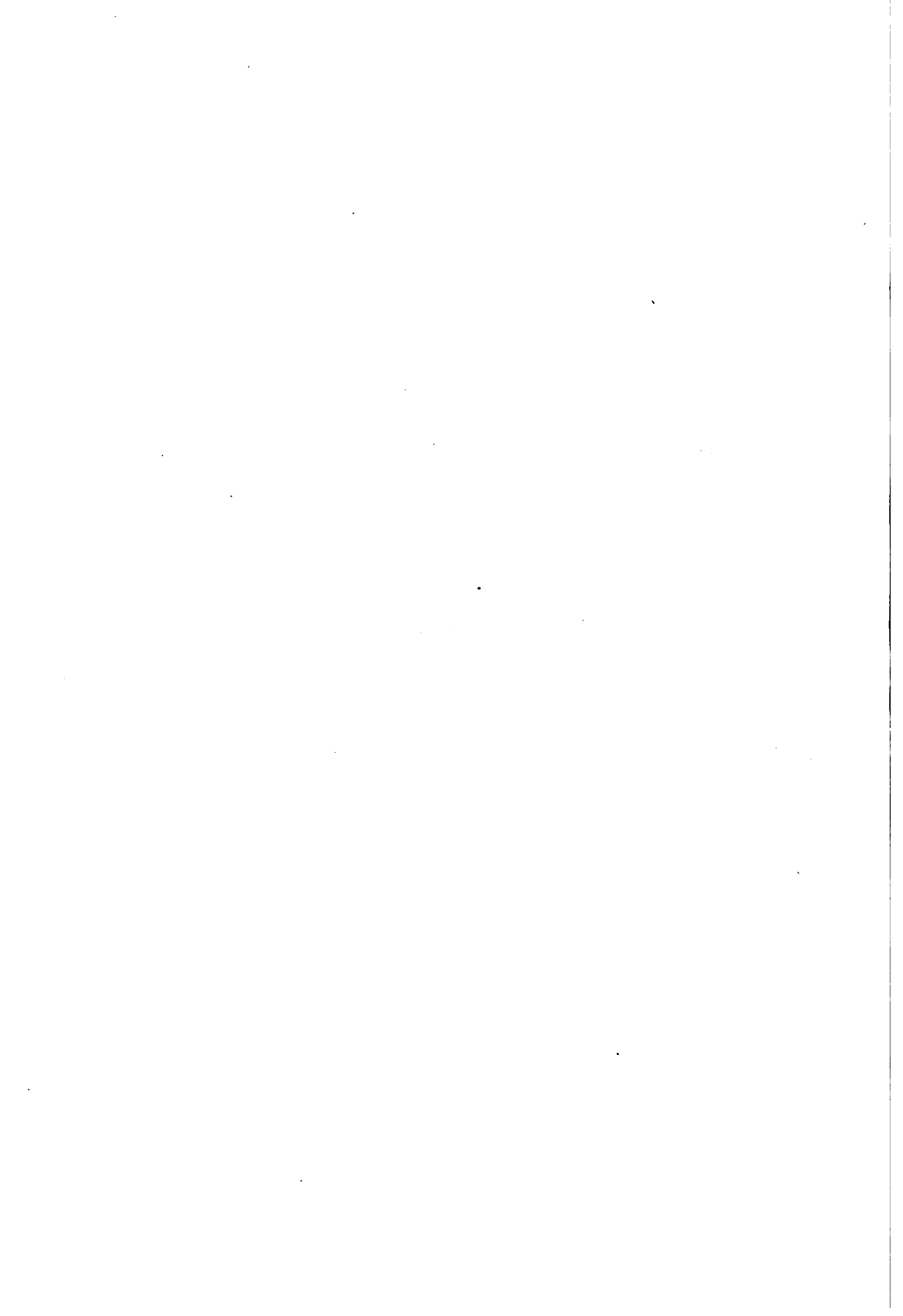
**LIBRARY**

**LEVI COOPER LANE FUND**











51  
Die

# Pflege der Augen

im gesunden und kranken Zustande

nebst einem Anhang

über

Augen gläser.

Allgemein fasslich dargestellt

von

**Dr. Ferd. Arit,**

o. ö. Professor der Augenheilkunde an der Universität in Wien.

Mit 1 Tafel in Farbendruck.

Dritte umgearbeitete Ausgabe.

Prag, 1865.

**Fr. Aug. Credner,**

k. k. Hof-Buch- und Kunsthändler.



1963

YASUJI YAMA

XXV

## Vorwort zur dritten Ausgabe.

---

„Ein blinder Mann — ein armer Mann.“ Dieses Wort des Volkes zeigt wohl, wie hoch man den Werth des Augenlichtes anschlägt. Man braucht aber nicht gerade blind zu sein, schon ein mehr weniger hoher Grad von Schwäche des Gesichts ist unter gewissen Verhältnissen nahezu ebenso peinlich. Der Stockblinde wird bald Gegenstand allgemeinen Mitleides, vielseitiger Unterstützung, völliger Versorgung. Da ist aber ein Uhrmacher mit einer zahlreichen Familie, dort eine arme Waise als Näherin auf ihrer Hände, eigentlich ihrer Augen Arbeit angewiesen, und nun fangen diese an, ihren Dienst zu versagen. Wie viel bittere Stunden, Jahre müssen durchgekämpft werden, bevor hier — wenn überhaupt — Abhilfe geschafft wird! Erst glaubt der Betroffene selbst nicht, dass sein Uebel bleibend sei, und quält sich mit allerhand Curversuchen, und dann wird das Missliche der Lage eines solchen Unglücklichen von jenen, die sich gesunder Augen erfreuen, selten geahnt, noch seltner mit jener Theilnahme, die ihm gebührte, aufgefasst. In der Regel dürfte es leichter sein, Blinde in Versorgung zu bringen, als für solche, die wegen mangelhaften Gesichtes in ihrem Erwerbe gestört sind, eine Unterstützung oder eine passende Beschäftigung ausfindig zu machen. Die Zahl derer, welchen eine mehr weniger bedeutende Unvollständigkeit des Gesichtes sowohl bei Erfüllung ihrer Berufspflichten, als auch in dem harmlosen Genusse des Lebens störend entgegentritt, ist in unseren Tagen unglaublich gross, scheint in demselben Maasse zu steigen, als das gesellige Leben

erhöhte Anforderungen besonders an jene stellt, welche gerade gute Augen so nothwendig brauchen, als der Tagearbeiter kräftige Hände. Doch nicht sowohl die Fortschritte in Gewerben, Künsten und Wissenschaften, nicht das Steigen der Bevölkerung und die hieraus hervorgehenden höheren Anforderungen an alle, welche sich hervorthun wollen, sondern vielmehr Leichtsinns und Unkenntniss dessen, was zur Erhaltung eines guten Gesichtes nöthig ist, müssen als die häufigsten und eigentlichsten Quellen der Augenübel, worüber man so häufig klagen hört, angeschuldigt werden. Man trifft gar oft selbst bei Leuten von nicht geringer allgemeiner Bildung sehr mangelhafte, unklare, selbst ganz irrige Vorstellungen von dem Auge und dessen Thätigkeit. Viele würden ihre Augen besser vor Schaden bewahren, viele nicht wegen unbedeutender Zufälle am Auge in Angst und Kummer versetzt werden, wenn sie über den Bau und die Leistungsfähigkeit des Auges besser unterrichtet wären. Diese Betrachtung bestimmte mich, der Belehrung über die Pflege der Augen, wie ich sie im Jahre 1846 und 1856 dem grossen Publikum übergeben hatte, eine kurze Schilderung von der Einrichtung des Auges und von dem Sehen voranzuschicken und das Verständniss durch eine Abbildung zu erleichtern.

Wien im Juni 1865.

**Der Verfasser.**

## Inhaltsverzeichnis.

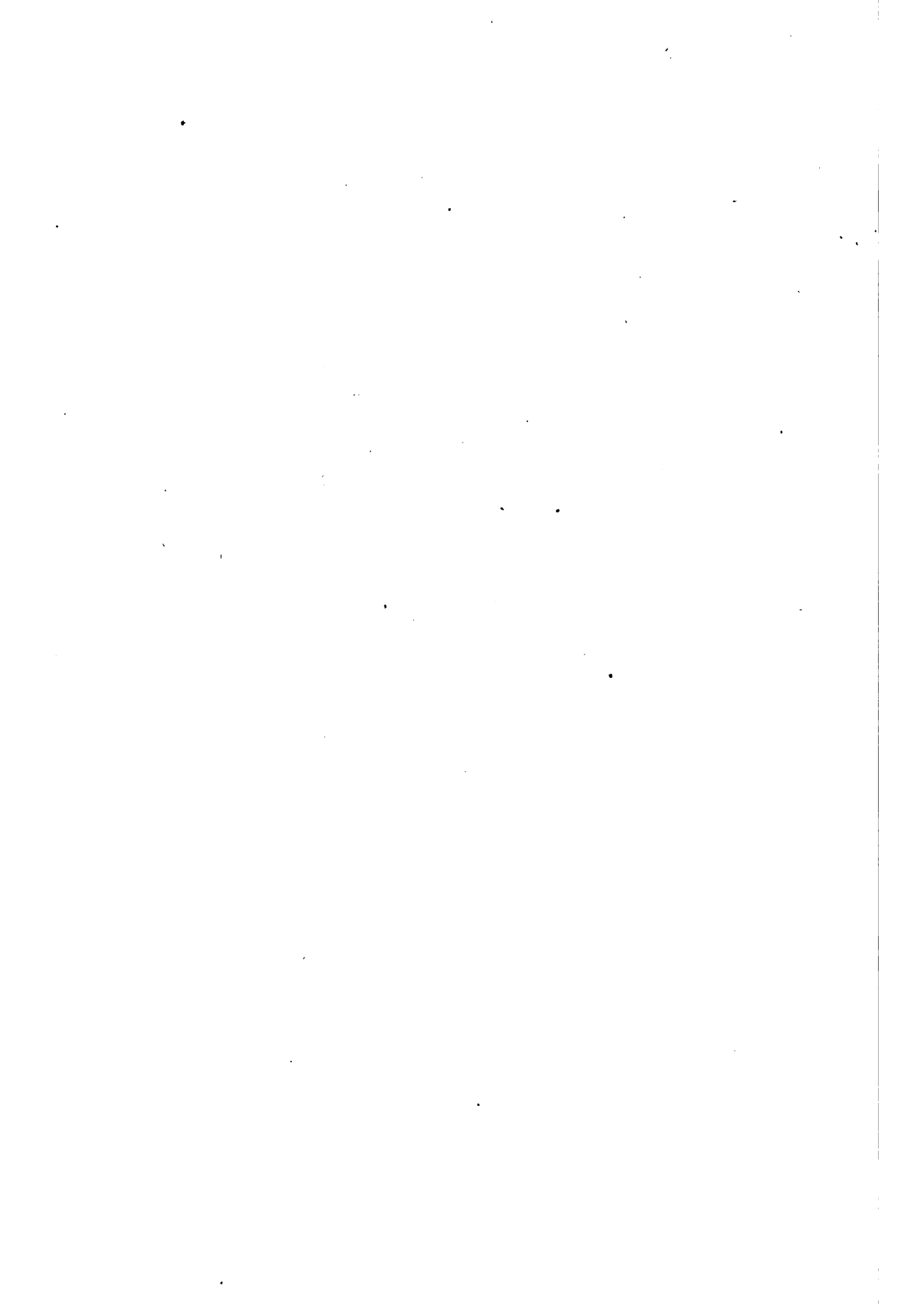
---

- Accommodation S. 12, 125, 129, 130.  
Aderhaut S. 3.  
Anstrengung der Augen, übermässige 44, 57.  
Asthenopie 94 (141).  
Astigmatismus 15.  
Auge, Beschreibung seines Baues 2—5.  
Augenachse 3.  
Augenentzündung, ägyptische 83.  
- ansteckende 28, 83.  
- Neugeborener 26.  
- skrofulöse 35.  
- sympathische 74.  
Augenlinsen s. Brillen.  
Augenlider, Beschreibung 7.  
Augenlidentzündung 82, 83.  
Augenmaass 32.  
Augenmuskeln 6.  
Baden der Augen 70.  
- des Körpers 39.  
Behandlung, moralische, der Kinder 40, 41.  
Beleuchtung 49, 57, 58.  
Beruf, Wahl desselben 45.  
Beschäftigung 31, 44, 57.  
Bilder auf der Netzhaut 2, 8, 15, 16, 21.  
Bindehaut 7.  
Blattern 33.  
Blendung 17—19, 50—70.  
Blutandrang zu den Augen 78.  
Brechung des Lichtes im Auge 8, 9.  
Brennpunkt 10.  
Brennweite 10, 113—115.  
Brillen zum Schutze gegen Licht und fremde Körper 54, 61, 74.  
Brillen zur Verbesserung des Sehens 110.  
- für Asthenopische 141.  
- - Kurzsichtige 125.  
- - Uebersichtige 136.  
- - Weitsichtige 143.  
- Schielbrillen 107.  
Brillengestelle 120.  
Camera obscura 1.  
Centrirung der Gläser 119.  
Ciliarmuskel 12.  
Concavgläser 114.  
Conservationsbrillen 131.  
Convergenz der Sehlinien 13.  
Convexgläser 112.  
Cylindrische Gläser 116.  
Dämmerung 67.  
Diffusion des Lichtes 19.  
Doppeltsehen 14, 103.  
Drehpunkt des Auges 3, 6.  
Druck auf die Augen 75.  
Dunstige Luft 25.  
Energie der Netzhaut 22.  
Erholung der Augen 69, 70.  
Ermüdung der Augen 13, 69.  
- vorzeitige 98.  
Fensterläden 52, 57.  
Fenstervorhänge 38, 55.  
Fernpunkt des deutlichen Sehens 14.  
Fremde Körper am Auge 71—74.  
Gelber Fleck der Netzhaut 4.  
Geistige Getränke 47, 77.  
Gemüthsaffecte 76.

- Gesichtsschwäche 108.  
 Gichtstaar 79.  
 Glaskörper 5.  
 Glaucom 79.  
 Gläser, blaue 54, 61, 68.  
   - concave 114.  
   - convexe 112.  
   - cylindrische 116.  
   - prismatische 117.  
   - rauchgraue 54.  
 Hautausschläge 33.  
 Hämorrhoiden 79.  
 Hornhaut 2.  
 Hornhautfleck 29.  
 Kalte Umschläge 28.  
 Kammerwasser 3.  
 Kleidung 40, 78.  
 Knotenpunkt (mittlerer) 20.  
 Kreuzungspunkt der Richtungslinien 20.  
 Krystalllinse 3, 4.  
 Kurzsichtigkeit 11, 14, 31, 46, 86—92,  
   125—136.  
 Lähmung — Augenmuskel — 103.  
 Lampen 62—64.  
 Lederhaut 2.  
 Leuchtkraft 16, 64.  
 Licht, farbiges 67.  
   - intensives 24, 50, 66.  
   - künstliches 49, 51, 58.  
   - natürliches 49, 58.  
   - reflectirtes 51, 53, 55, 57.  
   - unstätes 63.  
   - unzureichendes 43, 66.  
 Lichtquellen, leuchtende Körper 62—64.  
 Linse 4.  
 Linsen (sphärische Gläser) 112.  
 Linsenkapsel 4.  
 Lorgnetten 112.  
 Loupen 145.  
 Luft, feuchte, unreine 25, 36, 70.  
 Mangel an Ausdauer beim Arbeiten 98.  
 Masern 33.  
 Meibom'sche Drüsen 7.  
 Milchschorf 33.  
 Mückensehen 60, 101.  
 Muskeln des Auges 6.  
 Nachbilder 23.  
 Nachtlampen 52.  
 Nachtnebel 53.  
 Nahepunkt des deutlichen Sehens 14.  
 Nahrung 35, 77.  
 Nasenzwicker 122.  
 Neugeborene, Pflege ihrer Augen 24.  
 Netzhaut 4.  
 Normalsichtige Augen 5, 11.  
 Nummerirung der Gläser 113.  
 Periskopische Gläser 113.  
 Perspective 145.  
 Pigment 3.  
 Pigmentmangel 54.  
 Pole des Auges 3.  
 Presbyopie 15, 95.  
 Prismatische Gläser 117.  
 Probefuchstaben 124.  
 Pupille 3, 17.  
 Regenbogenhaut 3.  
 Reflectirtes Licht 19, 53, 55, 66.  
 Reinigung der Augen 25, 27.  
 Rouleaux 55.  
 Schielen 31, 94, 103—108.  
 Schielbrillen 107.  
 Schirme an der Stirn 39, 54, 62.  
   - an Lampen 61.  
 Schlafzimmer 52.  
 Schleimflüsse 26, 80, 83.  
 Schliessmuskel der Augenlider 7.  
 Schneeblindheit 53.  
 Schriftproben 124.  
 Schutzbrillen 54.  
 Schwäche des Gesichtes 108.  
 Sehachse 3.  
 Sehfeld 10.  
 Sehlinie 3.  
 Sehnerv 2, 4.  
 Sehschärfe 21, 123, 124.  
 Schwinkel 20, 21.

Skrofeln 34—42.  
 Sonnenlicht 50, 66.  
 Speisen (Nahrung) 35, 77.  
 Staar, grauer 5, 85.  
   - grüner (Gichtstaar) 79.  
   - schwarzer 108, 109.  
 Stecher 112.  
 Strahlenblättchen 4.  
 Strahlenfortsätze 5.  
 Strahlenkörper 3.  
 Stuhlentleerung 78.  
 Tabakrauchen 76.  
 Tabakschnupfen 77.  
 Tagnebel 54.  
 Temperaturwechsel 26.  
 Thränendrüse 7.  
 Thränenröhrchen 8.  
 Thränenschlauch 8.  
 Thränenträufeln 8.  
 Trübung der Hornhaut 29, 85.  
   - der Linse 5, 85.  
 Uebersichtigkeit 12, 13, 46, 92—95.

Umschläge, kalte 28, warme 29.  
 Unterricht der Kinder 42.  
 Verbinden der Augen 38, 39.  
 Verbrühung des Auges 75.  
 Verdunklung der Zimmer 38.  
 Vereinigungsweite 11.  
 Verkältung 26, 71.  
 Verletzungen des Auges 71—75.  
 Wahl des Berufes 42, 45.  
 Wärmeentwicklung leuchtender Körper 60.  
 Wäsche, feuchte 26.  
 Waschen der Augen 25, 70, 71.  
 Wechsel des Lichtes 55, 77.  
   - der Beleuchtung 52, 56.  
   - der Temperatur 26.  
 Weinen 76.  
 Weiße Haut des Auges 2.  
 Weitsichtigkeit 15, 95.  
 Wimpern 7.  
 Wohnung 37, 55.  
 Zahnen 33.  
 Zugluft 26, 71.





# I. Abschnitt.

## Bemerkungen über den Bau und die Thätigkeit des Auges.

Zum Sehen gehört, dass die Gegenstände, welche wahrgenommen werden sollen, im Innern des Auges (auf der Netzhaut) abgebildet werden, dass die Netzhaut den hiedurch bewirkten Eindruck mittelst des Sehnerven zum Gehirne fortpflanze, und dass die Aufmerksamkeit nicht von diesem Eindrucke abgelenkt, sondern ihm zugewendet werde. Beim Fühlen (Tasten) müssen die Gegenstände, welche wahrgenommen werden sollen, unmittelbar die mit Nerven versehene Haut berühren, beim Gehöre bilden die Schallwellen das Vermittelnde, beim Auge sind es die durch die Lichtwellen (Strahlen) zu Stande gekommenen Bilder auf der Netzhaut, ohne welche von Sehen keine Rede sein kann.

Hält man in einem Zimmer mit nur einem Fenster ein etwas stärkeres Convexglas (Brenn-, Lese- oder Staarglas) senkrecht vor die dem Fenster gegenüberstehende Wand, so wird man bei allmählichem Fortrücken des Glases von der Wand bald eine Entfernung finden, in welcher die Fensterrahmen auf der Wand scharf und deutlich abgebildet erscheinen. Bringt man an einem hohlen, innen geschwärzten Rohre in der einen Oeffnung ein Convexglas, in der entgegengesetzten eine etwas durchscheinende Platte (mattgeschliffenes Glas, beöltes Papier) an, letztere so, dass man sie vor- und rückwärts schieben kann, so hat man eine Camera obscura, an welcher sich die durch das Convexglas entworfenen Bilder auch auf der Aussenseite der Platte (des Schirmes) wahrnehmen lassen. Dass in dem Auge ganz in derselben Weise Bilder zu Stande kommen, kann man leicht an dem rein ausgeschnittenen Auge eines weissen Kaninchens nachweisen,

wenn man seine hintere (durchscheinende) Wand betrachtet, während man die vordere Wand (die Hornhaut) einem hellen Fenster oder Kerzenlichte in einer gewissen Entfernung gegenüber hält. Dass die Bilder verkleinert und verkehrt sind, braucht uns vorläufig nicht zu interessiren. Wichtig dagegen ist, zu beachten, dass die Entfernung des Gegenstandes, der abgebildet werden soll, auf die Entstehung sowohl als auf die Deutlichkeit des Bildes von wesentlichem Einflusse ist.

Unser Auge\*) hat die Gestalt einer Kugel von nicht ganz ein Zoll Durchmesser (10—11“). Die Hauptmasse bilden klare Flüssigkeiten, zusammengehalten durch feste biegsame Häute. Von diesen, welche concentrisch, wie die Schalen einer Zwiebel, über einander liegen, bilden die Leder- und die Hornhaut die äusserste Lage, gleich der Kalkschale an einem Vogelei.

Die Leder- oder weisse Haut des Augapfels (*a*) bildet den grössten Theil der festen Hülse. Nur der vordere Theil derselben ist sichtbar und erscheint in der Jugend bläulich-, im Alter gelblichweiss; der hintere, bei weitem grössere Theil ruht in dem weichen elastischen Fettgewebe (*bb*), welches die hintere Hälfte des Augapfels umgibt und den Sehnerven (*kk*) einhüllt.

In die Lederhaut eingefalzt, wie ein Uhrglas in das Gehäuse, ist vorn die Hornhaut (*c*). Diese ist nicht nur so durchsichtig, wie das reinste Wasser, sondern auch so glatt, wie der bestpolirte Spiegel; sie ist es, welche dem Auge den bekannten eigenthümlichen Glanz verleiht. Die Durchsichtigkeit, Glätte und Wölbung der Hornhaut sind wesentliche Bedingungen zum Sehen.

Diese beiden Häute, relativ die dicksten, sind an und für sich sehr dünn (nicht ganz  $\frac{1}{2}$ “ dick), zwar fest, so dass sie nicht leicht zerreißen, aber doch biegsam; sie werden durch die umschlossenen Flüssigkeiten und durch den Blutgehalt der übrigen (inneren) Häute stets in jenem Grade von Spannung erhalten, welchen man fühlen

---

\*) Zur Erläuterung der folgenden kurzen Beschreibung des Auges liess ich durch Dr. Elfinger die beiliegende Zeichnung nach Durchschnitten von gefrorenen Köpfen entwerfen. Taf. I: Fig. 1. Die eine Hälfte zeigt die einzelnen Theile colorirt, die andere mit Buchstaben bezeichnet. Der Durchschnitt ist von vorn nach hinten so geführt, dass er den Augapfel und den Sehnerven in eine obere und untere Hälfte theilt, die Abbildung gibt die Ansicht der unteren Hälfte. Da die Augen geschlossen waren, fiel ein Theil des oberen Augenlides in die untere Hälfte des Durchschnittes.

kann, wenn man mit dem Zeigefinger auf das gesenkte obere Augenlid drückt. Behufs der leichteren Orientirung nennt man den Mittelpunkt der Hornhaut (*d*) den vorderen, den hintersten Punkt der Lederhaut (*d'*) den hinteren Pol des Auges, und die gerade Linie, welche beide Pole verbindet, die Augenachse; diese fällt mit der Sehachse oder Sehlinie, von welcher später die Rede sein wird, nicht genau zusammen, und in dieser Linie, ein wenig hinter ihrem Mittelpunkte, liegt der Punkt, welcher bei den Bewegungen des Auges unverrückt bleibt, der Drehpunkt des Auges.

Die innere Fläche der Lederhaut ist überzogen mit der Aderhaut (*e*), so genannt, weil sie vorwaltend aus Adern (Blutgefässen) besteht. Sie ist zugleich die Trägerin eines anderen, für das deutliche Sehen wichtigen Stoffes, nämlich eines dunkelbraunen Farbestoffes (Pigmentes), welcher besonders in dem vordersten Theile derselben reichlich vorhanden ist, d. i. in einem etwa 3''' breiten Saume oder Gürtel, welchen man, da er zu einer beträchtlichen Dicke anschwillt und an der inwendigen Seite strahlenförmig angeordnete Fältchen zeigt, den Strahlenkörper genannt hat. Durch den Blut- und Farbestoffgehalt der Aderhaut wird dem Lichte der Eintritt in das Auge von allen Seiten verwehrt; nur durch die Hornhaut kann Licht in der zum Sehen erforderlichen Menge eindringen. Der Farbestoff der Aderhaut verschluckt überdiess auch den grössten Theil desjenigen Lichtes, welches die Netzhaut getroffen hat, wie wir weiterhin sehen werden. Vom Strahlenkörper wird weiter unten noch die Rede sein.

An dem Strahlenkörper, welcher sich mit dem Grenzringe zwischen Leder- und Hornhaut fest verbindet, ist die Regenbogenhaut (*ff*) angeheftet, eine in der Mitte durchbohrte Scheibe, welche sich zur Hornhaut ohngefähr so verhält, wie das Zifferblatt einer Uhr zu dem Glase. Der Raum zwischen der Hornhaut und der Krystalllinse (*n*) ist von einer wässrigen Flüssigkeit, dem Kammerwasser (*g*), erfüllt, welches daher die Regenbogenhaut an ihrer vorderen und hinteren Fläche umspült. Die Regenbogenhaut ist es, welche den verschiedenen Augen die verschiedene Farbe gibt, blau, graublau, grünlich-grau, licht- oder dunkelbraun. Das Loch in der Mitte dieser Scheibe ist die Pupille oder der Augenstern (*h*). Diese erweitert sich beim Uebergange vom Hellen ins Dunkle, beim Blicke auf entfernte Gegenstände; sie verengert sich beim Uebergange von schwacher zu

stärkerer Beleuchtung, beim Betrachten naher Gegenstände, während des Schlafes. Diese Verengerung und Erweiterung der Pupille wird durch die Muskelfasern der Regenbogenhaut bewirkt und regulirt die Menge des in den hinteren Raum des Auges einzulassenden Lichtes. Denn auch die Regenbogenhaut ist, gleich der Aderhaut, reichlich mit dunklem Farbestoffe, besonders an ihrer hinteren Fläche, versehen und demgemäss für Licht beinahe gänzlich undurchgängig. Die Pupille erscheint schwarz, weil in dem von der dunkeln Adër- und Regenbogenhaut umschlossenen Raume lauter durchsichtige Gebilde liegen, welche wohl Licht eindringen lassen, aber beinahe gar keines zurückwerfen. Blicken wir von der Gasse aus auf ein Kellerloch, so erscheint es uns eben auch schwarz, wenn auch viel Licht durch dasselbe in den Keller dringt.

An der inneren Fläche der Aderhaut, also der Hornhaut gegenüber, liegt als die dritte und wichtigste Schicht, die Netzhaut (*i*). Sie ist die unmittelbare Fortsetzung des Sehnerven (*kk*), welcher sich, nachdem er vom Gehirn bis zum Augapfel gelangt und durch die Leder- und Aderhaut eingedrungen ist, in eine grosse Fläche oder Schale ausbreitet. Die Eintrittsstelle des Sehnerven in den Augapfel liegt etwa  $1\frac{1}{2}$ ''' einwärts von dem hinteren Pole. Die Netzhaut ist es, welche die verschiedenen Lichteindrücke aufnimmt und durch den Sehnerven zum Gehirne fortpflanzt. Gleichwie der Tastsinn nicht über den ganzen Körper in gleichem Grade vertheilt ist, wir z. B. mit den Fingerspitzen viel feiner fühlen, als mit dem Rücken der Hand, zeigt auch die Netzhaut nicht in ihrer ganzen Ausdehnung die gleiche Empfänglichkeit für Lichteindrücke; am schärfsten ist die Sehkraft in der Gegend des hinteren Poles, an dem sogenannten gelben Flecke (*l*). Die Netzhaut reicht nicht so weit nach vorn, als die Aderhaut, sondern nur bis zu jenem Reifen oder Gürtel, welchen wir oben als besonders stark mit Farbestoff versehen bezeichnet haben, also bis zum Strahlenkörper. (Das vorderste Ende der Netzhaut ist mit *mm* bezeichnet.) Die Empfänglichkeit der Netzhaut für Lichteindrücke nimmt von dem gelben Flecke gegen das vordere Ende hin allmähig ab.

Unmittelbar hinter der Regenbogenhaut schwebt die KrySTALLINSE (*n*), eingeschlossen in eine äusserst dünne und durchsichtige Hülle, die Linsenkapsel, durch welche sie mittelst des sogenannten Strahlenblättchens (*oo*) an die faltenförmigen Erhe-

bungen der Aderhaut, die Strahlenfortsätze (*pp*), angeheftet und befestigt ist. Die wesentlichen Eigenschaften der Linse sind durch den Namen angedeutet; sie hat eine vordere (weniger stark) und eine hintere (stärker) gewölbte Oberfläche und ist so durchsichtig, wie der reinste Krystall. Sie ist ein fester, jedoch weicher und elastischer Körper; mit vorrückendem Alter wird sie härter und gelblich (weingelb), ohne desshalb viel an Durchsichtigkeit einzubüssen. Die Trübung der Linse, welche besonders im höheren Alter oft von selbst, etwa wie das Ergrauen der Haare, eintritt, ist unter dem Namen „grauer Staar“ bekannt, weil die Pupille dann nicht schwarz, sondern grau aussieht. Das Auge sieht alsdann nicht, weil zu wenig Licht zur Netzhaut gelangen, weil dort kein Bild des zu sehenden Gegenstandes entstehen kann. Die getrübtete Linse kann durch eine Operation beseitigt werden; an ihrer Stelle erzeugt sich eine wässrige Flüssigkeit; die Operirten können sehen, scharf jedoch nur mittelst linsenförmig geschliffener Gläser (Staarbrillen). Ein solches Glas vor dem Auge ersetzt also, bis zu einer gewissen Grenze, die Linse in dem Auge.

Den grossen Raum hinter der Linse, welchen seitlich zunächst der vordere Saum der Aderhaut, den man den Strahlenkörper nennt, weiterhin aber die Aderhaut umschliesst, erfüllt der *Glas* *körper*, eine halbflüssige, eiweissähnliche, gleichfalls höchst durchsichtige Masse. Seine Bestimmung scheint vorzüglich darin zu bestehen, dass er zwischen der Linse und der Netzhaut einen Zwischenraum unterhält, gleichwie in einer Camera obscura zwischen dem linsenförmigen Glase, welches die Bilder entwirft und dem Schirme, welcher sie auffängt, immer ein Zwischenraum bestehen muss. Dieser Zwischenraum zwischen dem Sammelglase und dem Schirme könnte auch in einer Camera obscura von Wasser statt von Luft erfüllt sein, nur würde dann der Abstand zwischen Glas und Schirm grösser sein müssen.

Die Hornhaut mit dem Kammerwasser und der Krystalllinse zusammen bilden eine Convexlinse und bewirken, dass die von äusseren Gegenständen kommenden Lichtstrahlen, nachdem sie durch diese Zwischenmittel durchgegangen sind, sich in einer bestimmten Entfernung dahinter vereinigen — Bilder entwerfen. Bei gut gebauten Augen liegt die Netzhaut so weit hinter der Linse, dass Strahlen, die von sehr entfernten Gegenständen ausgegangen sind, gerade auf der Netzhaut zu Bildern vereinigt werden.

Unser Auge bewegt sich, ohne seine Stelle zu ändern; es wird um einen Punkt gedreht, den wir als den Drehpunkt bezeichnet haben. Die Pupille kann auf-, ab-, ein- und auswärts gestellt werden und ebenso nach den Zwischenrichtungen, z. B. nach oben-aussen, ohne dass der Augapfel im Ganzen aus seiner Lage verrückt wird. Diess geschieht durch 6 Muskeln. Muskeln nennt man eigenthümliche band- oder strangförmige, aus feinen Fasern oder Fäden bestehende Gebilde, welche unter dem Einflusse des Willens sich verkürzen und wieder zur ursprünglichen Länge ausdehnen können. Das Fleisch, das wir geniessen, besteht bekanntlich grösstentheils aus Muskeln und lässt sich in Faserbündel und feinste Fädchen zerpfeifen. Vier der genannten Augenmuskeln, welche man wegen ihres Verlaufes die geraden nennt, haben ihren fixen Punkt hinter dem Auge, an der Spitze der Augenhöhle, und setzen sich im vorderen Umfange des Augapfels fest an die Lederhaut an, einer an der Nasenseite, der andere an der Schläfenseite (*q q*), einer oben, einer unten, jeder etwa 3''' vom Hornhautrande entfernt. Wenn sich der innere gerade Augenmuskel verkürzt, wird der vordere Pol (daher auch die Pupille) einwärts, gegen den Nasenrücken, der hintere Pol auswärts, gegen die Schläfe gestellt. Lässt diese Verkürzung nach, so kehrt der vordere Pol wieder in die Mitte der Lidspalte, mithin der Augapfel in seine mittlere Lage zurück. Die andern zwei Augenmuskeln, nach ihrem Verlaufe die schiefen genannt, haben ihren fixen Punkt vor dem Auge, an dem knöchernen Rande der Augenhöhle, der eine oberhalb, der andere unterhalb des innern Augenwinkels; sie setzen sich im hinteren Umfange, unweit vom hintern Pole, an die Lederhaut an. (In der beigegebenen Abbildung erscheint der untere schiefe Augenmuskel bei *r* in der horizontalen Durchschnittsebene.) Durch die allmähliche Aufeinanderfolge der Verkürzung eines oder mehrerer Muskeln kann der Augapfel so leicht und noch weit schneller beliebig gestellt werden, als der Kopf des Oberarmes in der Gelenkpfanne. Es gibt wohl keinen Muskel am ganzen Körper, welcher während des wachen Zustandes so oft, in so feinen Abstufungen, und in so mannigfaltiger Combination von dem Willen in Anspruch genommen wird, wie die Augenmuskeln. Ihre Thätigkeit wird vorzüglich durch die Verwendung der Netzhaut regulirt und modulirt. Allen anderen Muskeln gestattet man eher Erholung durch

Ruhe oder Abwechslung in der Thätigkeit; dass auch die Augenmuskeln einer solchen Erholung bedürfen, daran denkt man kaum.

Nächst den Augenmuskeln interessiren uns — zu unserem Zwecke — die Augenlider. Die Grundlage des oberen sowohl als des unteren Lides bildet eine dünne Knorpelplatte, welche ihnen ihre Form und Steifheit gibt. Auswendig sind sie von der hier äusserst dünnen und mehr weniger gefalteten Haut, inwendig von der sogenannten Bindehaut überzogen. Zwischen der äusseren Haut und dem Knorpel liegen dünne, bogenförmig von dem inneren gegen den äusseren Augenwinkel und längs des Augenhöhlenrandes verlaufende Muskelfasern, welche den Kreis- oder Schliessmuskel (*ss*) der Lider bilden. Das obere Lid kann überdiess durch einen Muskel, welcher oben aus der Augenhöhle hervorkommt und sich mit dem Knorpel durch ein breites Band verbindet, empor gehoben und gehalten werden; das untere sinkt beim Nachlass der Spannung der Schliessmuskelfasern herab. Diese Muskeln vermitteln den unwillkürlich von Zeit zu Zeit erfolgenden Lidschlag, welcher für die Feucht- und Reinerhaltung des Auges, namentlich der Hornhaut so wichtig ist. An dem Lidrande sprossen aus dem äusseren Rande die Wimpern hervor, welche wesentlich zur Beschattung des Auges, wo diese noth thut, sowie zur Abhaltung von Staub, Schweiss u. dgl. beitragen. Der Zwischenraum zwischen der äusseren und der inneren, an dem Augapfel anliegenden Kante des Augenlidrandes wird durch die ölige Absonderung aus Drüsen, welche in den Knorpelplatten eingeschlossen sind, stets so fett erhalten, dass die Flüssigkeit, welche den frei zu Tage liegenden Theil des Augapfels zu befeuchten hat, nicht an der Haut abfliessen kann. (*tt* Knorpel mit den Meibom'schen Drüsen, *uu* Lidhaut.)

Die leichte Beweglichkeit der Lider am Augapfel wird vermittelt durch die Bindehaut (*vvvv*), ein äusserst dünnes und in ziemlich hohem Grade durchsichtiges Häutchen, welches zunächst die innere Fläche der Lidknorpel überzieht, dann zur Verhütung von Zerrung Falten bildet und auf den Augapfel übergeht, welchen es, so weit die weisse Haut sichtbar ist oder bei abgezogenen Lidern sichtbar gemacht werden kann, umhüllt. Die Bindehaut schwitzt beständig einen Theil jener Flüssigkeit aus, welche den Augapfel feucht erhält; einen Theil dazu, wahrscheinlich den grösseren, liefert die Thränendrüse (in der Gegend von *x*), welche

oberhalb des äusseren Augenwinkels hinter dem Augenhöhlenrande liegt und ihre Flüssigkeit durch feine Röhren zur Bindehaut sendet. In ähnlicher Weise wird im Munde der Speichel von der häutigen Auskleidung desselben, hauptsächlich aber von den entfernter gelegenen Speicheldrüsen geliefert.

Was von der Thränenflüssigkeit nicht durch Verdunstung an der Luft oder durch Aufsaugung verloren geht, wird durch die Thränenröhren und durch den Thränenschlauch (in der Gegend von  $y$ ) in die Nase abgeleitet; nur bei zu reichlicher Absonderung, wie z. B. beim Weinen, strömt ein Theil dieser Flüssigkeit über den Lidrand auf die Wangen. Die Thränenröhren beginnen im inneren Augenwinkel mit den Thränenpunkten, welche man als kleine, von einem weissen Ringe eingefasste Oeffnungen sehen kann, indem man das untere Lid herabzieht oder das obere emporhält. Sie führen in den Thränenschlauch, welcher hinter dem inneren Augenwinkel an der Seite der Nase liegt und unten in die Nasenhöhle ausmündet. Ueberträufeln der Thränenflüssigkeit über das untere Lid ohne besondere Reizung des Auges ist sehr oft, wenn auch nicht immer, dadurch bedingt, dass der eben beschriebene Abzugskanal verengert oder verlegt ist. Eine häufige Veranlassung zu dieser Verlegung, welche wohl auch zur Bildung einer Thränensackfistel führen kann, sind vernachlässigte, chronisch gewordene Nasenkatarrhe.

Kehren wir nun zur Betrachtung der Eingangs erwähnten Bedingungen des Sehens zurück, und unterwerfen wir zunächst diejenigen Verhältnisse einer näheren Erörterung, welche zum Zustandekommen scharf begrenzter Bilder auf der Netzhaut als der ersten Bedingung des deutlichen Sehens erforderlich sind.

Wir können uns denken, jeder leuchtende oder beleuchtete Körper (Gegenstand) sei zusammengesetzt aus einer Anzahl von Punkten, von denen ein jeder ringsum Lichtstrahlen aussendet, in ähnlicher Weise, wie wenn man sich von dem Mittelpunkt einer hohl gedachten Kugel gerade Linien nach der Oberfläche derselben ziehen möchte. Nehmen wir an, der leuchtende oder beleuchtete Körper sei eine kreisrunde Scheibe von dem Durchmesser  $AB$  (Taf. I. Fig. 2), und betrachten wir von den vielen Punkten, aus denen diese besteht, nur zwei, etwa die Endpunkte von dem genannten Durchmesser  $A$  und  $B$ . Von dem Punkte  $A$



gelangt ein Strahlenbüschel oder Kegel auf die Hornhaut. Die nächst dem Rande der Hornhaut auffallenden Strahlen können nicht bis zur Netzhaut gelangen, indem sie, von der Regenbogenhaut aufgefangen, grösstentheils zurückgeworfen werden und diese sichtbar machen. Nur die zwischen  $m$  und  $n$  auf die Hornhaut auffallenden Strahlen können durch die Pupille, falls diese nicht enger ist, als in der Zeichnung, in die Tiefe eindringen. Die Richtung aller dieser Strahlen wird aber bei dem Durchgange durch die Hornhaut, das Kammerwasser und die Linse in der Weise verändert, dass sie endlich im Glaskörper alle nach einem einzigen Punkte zulaufen (convergiren), welcher, wenn das Auge eben zum Deutlichsehen richtig eingestellt ist, in die Netzhaut fällt, nach unserer Zeichnung in  $a$ . Dasselbe, was von  $A$ , gilt auch von dem Punkte  $B$ ; die von  $B$  bis in den Glaskörper gelangenden Strahlen vereinigen sich in dem Punkte  $b$ , und in derselben Weise werden alle zwischen  $A$  und  $B$  gelegenen Punkte auf der Netzhaut durch Punkte zwischen  $a$  und  $b$  vertreten. Liegt  $A$  rechts,  $B$  links vor uns, so ist  $a$  links,  $b$  rechts abgebildet, und denken wir uns die Scheibe  $ABCD$  senkrecht vor dem Auge, so wird  $C$ , wenn es oben liegt, auf der Netzhaut unten,  $D$  dagegen oben abgebildet werden. Was von einer Scheibe, gilt (der Hauptsache nach) auch von einer Kugel oder irgend einem Körper, wenn die verschiedenen Punkte desselben, welche Licht zu unserem Auge senden können, in nicht zu verschieden grosser Entfernung von demselben liegen. Scharf begrenzte Netzhautbilder sind nur dann vorhanden, wenn die von einem Punkte des zu sehenden Gegenstandes ausgegangenen Strahlen wieder in einen Punkt vereinigt sind und diese Vereinigung gerade an der vorderen Fläche der Netzhaut erfolgt.

Während der Gegenstand, welchen wir deutlich sehen wollen, auf der Mitte der Netzhaut abgebildet wird, erscheinen die denselben umgebenden Gegenstände mehr weniger deutlich rings herum bis gegen das vordere Ende der Netzhaut auf dieser abgebildet, und die Netzhaut ist bei offenem Auge stets mit Bildern von so vielen Gegenständen bedeckt, als neben einander Licht zu ihr senden können. Auf der nicht ganz 300 Quadratlinien messenden Oberfläche der Netzhaut ist immer beiläufig der 3. Theil unserer Umgebung abgebildet; in diesen engen Rahmen ist stets ein Abschnitt bald des Firmamentes und der Erdoberfläche,

bald der engen Stube, die wir bewohnen, eingezeichnet. Die Summe der Gegenstände, welche wir bei unverrückten Augen mit einem Male wahrnehmen, nennt man das Sehfeld. Blickt man durch ein hohles Rohr, z. B. zusammengerolltes Papier, so erhält man eine Beschränkung des Sehfeldes, wie solche bisweilen als Krankheit vorkommt, wenn nämlich der peripherische Theil der Netzhaut seine Empfänglichkeit für Lichteindrücke, die zweite Hauptbedingung zum Sehen, verloren hat. Man kann sich dann nicht orientiren, auch die Entfernung der gesehenen Gegenstände nicht richtig beurtheilen.

Lassen wir Licht aus sehr grosser Entfernung durch eine Sammellinse (Convexglas) fallen, so werden die Strahlen in einer bestimmten Entfernung hinter dem Glase vereinigt. Diess kann man beobachten, wenn man die Sonnenstrahlen durch ein starkes Convexglas (Brennglas) fallen lässt und dahinter einen Schirm hält. Man sieht, sobald man die richtige Entfernung des Schirms von dem Glase getroffen hat, auf diesem eine scharf begrenzte lichte Scheibe, das Bild der Sonne. Weil die auf eine kleine Fläche zusammengedrängten Sonnenstrahlen in der Luft so viel Wärme entwickeln, dass diese Stelle des Schirmes, falls er brennbar ist, sich erhitzt und endlich zu brennen anfängt, nennt man die Stelle der Vereinigung der Lichtstrahlen den Brennpunkt, und die Entfernung zwischen dem Glase und dem Schirme die Brennweite des Glases. Wäre der Zwischenraum zwischen der Glaslinse und dem Schirme von Wasser, statt von Luft erfüllt, dann würden wir auf dem Schirme wohl das Sonnenbild, niemals aber Erhitzung oder gar Verbrennung bemerken.

Die Strahlen, welche aus relativ sehr grosser Entfernung kommen, nennt man parallele, weil sie völlig oder nahezu wie gerade Linien verlaufen, welche so gezogen sind, dass sie, in's Unendliche verlängert, einander nie berühren würden. Wir können also sagen: parallele Strahlen werden durch Sammel- oder Convexgläser in ihrer Richtung so verändert, dass sie sich hinter denselben in einer bestimmten Entfernung, der Brennweite, vereinigen. Die Grösse dieser Entfernung hängt ab: von der Wölbung der Oberflächen der Linse und von der Beschaffenheit der Masse, aus welcher die Linse besteht, vorausgesetzt, dass die Räume vor und hinter der Linse von demselben Stoffe z. B. Luft oder Wasser, erfüllt sind. Eine Linse aus Diamant würde eine

kürzere Brennweite zeigen, als eine ganz gleich aus Glas geschliffene. Eine Glaslinse mit stärker gewölbten Oberflächen bringt die Strahlen früher zur Vereinigung (hat eine kürzere Brennweite), als eine Linse von derselben Glasmasse mit weniger stark gewölbten Oberflächen.

Verlaufen die Strahlen, welche auf eine Linse gelangen, nicht parallel, sondern divergirend (aus einander fahrend), wie diess immer der Fall ist, wenn der lichtssendende Punkt nicht sehr weit entfernt ist, dann werden diese Strahlen zwar auch in einer gewissen Entfernung hinter der Linse vereinigt, aber diese Entfernung ist grösser, als die Brennweite, und die Grösse dieser Entfernung, welche man die Vereinigungsweite nennt, hängt nicht bloss von der Wölbung und von der Masse der Linse ab, sondern auch von der Entfernung des lichtsendenden Punktes vor der Linse. Je weiter ab der lichtssendende Punkt vor der Linse liegt, desto früher werden die durch die Linse gehenden Strahlen hinter derselben vereinigt; je näher der lichtssendende Punkt an die Linse heranrückt, desto weiter entfernt sich der Vereinigungspunkt von der Linse; ist endlich der lichtssendende Punkt bis zu einer gewissen Nähe (gleich der Brennweite) an die Linse herangerückt, so erhalten die Strahlen hinter der Linse eine parallele, und bei noch stärkerer Annäherung selbst eine divergirende Richtung; dann kann natürlich von einem Bilde des lichtsendenden Punktes keine Rede sein.

In unserem Auge bilden, wie schon oben bemerkt wurde, die Hornhaut, das Kammerwasser und die Krystalllinse zusammen eine Sammellinse von einer bestimmten Brennweite. Die verschiedenen Augen weichen von einander nicht sowohl in Bezug auf die Beschaffenheit der lichtbrechenden Medien, als vielmehr dadurch ab, dass die Netzhaut in verschiedener Entfernung hinter demselben liegt. In Augen, welche wir als die vollkommensten (in Bezug auf den Bau) betrachten, liegt die Netzhaut gerade in der Brennweite der lichtbrechenden Medien; man kann sie als normalsichtig bezeichnen. Andere Augen sind so gebaut, dass die Netzhaut weiter rückwärts liegt, indem die Achse des Glaskörpers länger ist; parallel auf die Hornhaut auffallende Strahlen werden demnach schon vor der Netzhaut vereinigt; es sind diess die kurzsichtigen Augen. Eine dritte Reihe bilden jene Augen, welche von Natur aus so gebaut sind, dass die Netzhaut vor der Brenn-

weite der lichtbrechenden Medien liegt, indem die Achse des Glaskörpers zu kurz, der Augapfel gewissermassen zu klein ist; es sind diess die übersichtigen Augen.

Wäre unser Auge aus starren, unveränderlichen Massen gebildet, wie die Linse und die Wände einer Camera obscura, dann würden in dem normalsichtigen Auge nur sehr weit (eigentlich unendlich) entfernte Gegenstände deutlich gesehen, d. i. scharf auf der Netzhaut abgebildet werden können, für jedes kurzsichtige Auge würde es nur eine bestimmte, endliche Entfernung geben, in welcher die Gegenstände sich vor dem Auge befinden müssten, um deutlich auf der Netzhaut abgebildet zu werden, und das übersichtige Auge würde (ohne Zuhilfenahme von Convexbrillen) gar nie deutliche Bilder auf seiner Netzhaut erhalten können, weil selbst die von unendlich entfernten Gegenständen kommenden Strahlen erst hinter seiner Netzhaut zur Vereinigung kommen könnten. Unser Auge besitzt aber, es mag wie immer gebaut sein, das Vermögen, die Krystalllinse zu verändern, und zwar mehr zu wölben, daher seine natürliche Vereinigungsweite zu verkürzen. Die Wölbung der Krystalllinse wird, ohne dass wir uns dessen bewusst werden, vermehrt, wenn der zu sehende Gegenstand dem Auge näher rückt, wenn überhaupt die Vereinigung der von ihm ausgehenden Strahlen erst hinter der Netzhaut zu Stande kommen würde. Diese dem jeweiligen Bedürfnisse entsprechende Veränderung der Linse wird durch erhöhte Spannung muskulöser Gebilde bewirkt. Besonders betheilt sich an dieser Thätigkeit ein Ring von Muskelfasern, welche in dem vorderen wulstigen Ende der Aderhaut liegen, das wir oben als Strahlenkörper bezeichnet haben. Die Krystalllinse, in der Kapsel eingeschlossen, und durch das Strahlenblättchen ringsum an den Strahlenkörper befestigt, hat vermöge einer gewissen Elasticität das Streben, sich der Kugelgestalt zu nähern, gewölbter zu werden, sobald die Spannung des Strahlenblättchens vermindert wird. Diese Entspannung des Strahlenblättchens wird durch die Zusammenziehung der im Strahlenkörper eingeschlossenen Muskelfasern, des Ciliarmuskels, bewirkt. Das Vermögen, diese erhöhte Wölbung der Linse herbeizuführen, nennen wir das Accommodationsvermögen. Dieses hängt demnach einerseits von der Elasticität der Linse, andererseits von der Kraft des Ciliarmuskels ab. Beide sind im jugendlichen Alter in höherem Grade vorhan-

den, als im Alter, wo alle Gebilde mehr starr, die Linse minder elastisch und die Muskelkräfte schwächer werden. Gleichzeitig mit der Einstellung des lichtbrechenden Apparates für nahe Gegenstände erfolgt eine erhöhte Zusammenziehung der inneren geraden Augenmuskeln, damit die Sehachsen oder Sehlinien in dem Punkte, welcher gesehen werden soll, zusammentreffen. Wir sagen daher, dass sich beim Blicke auf nahe Gegenstände die Sehachsen in dem Gegenstande, der gesehen werden soll, kreuzen, während sie beim Blicke in unendliche Entfernung (zu den Sternen) parallel gerichtet sind. Diese beiden Thätigkeiten, die Accommodation und die Convergenz der Sehachsen (so dass sie sich in dem Objecte kreuzen), treten, weil sie immer gleichzeitig erfolgen, allmählig in ein solches Verhältniss zu einander, dass die eine bis zu einem gewissen Grade an die andere gebunden ist, wir daher bei parallelen Sehachsen unsere Augen nicht für nahe Objecte einstellen — accommodiren können, und umgekehrt.

Die erhöhte Spannung, in welche die muskulösen Gebilde bei der Einstellung des Auges für nahe Gegenstände, z. B. beim Lesen, Nähen u. dgl. versetzt werden, verursacht, wenn sie längere Zeit ohne Unterbrechung gefordert wird, das Gefühl der Ermüdung, welches wohl Jedem von anderen Muskeln her bekannt ist. Die Uebersichtigen müssen selbst dann, wenn sie von sehr entfernten Gegenständen deutliche Netzhautbilder erhalten wollen, ihre Linse mehr wölben, damit sich die Strahlen nicht hinter, sondern in der Netzhaut vereinigen; zum Erkennen naher Gegenstände bedürfen sie natürlich noch eine viel stärkere Wölbung der Linse, also eine noch viel stärkere Spannung des Accommodationsmuskels, wesshalb das Gefühl der Ermüdung bei ihnen viel früher eintritt. Bei anderen ist es die Spannung der inneren geraden Augenmuskeln, welche nicht lange ausgehalten wird, das Gefühl der Ermüdung veranlasst. Man trete nahe an ein Fenster, befestige auf einer Scheibe ein Streifchen Papier, eine Nadel od. dgl., verdecke das eine Auge mit der Hand, und blicke dann bald auf den genannten Gegenstand, der etwa 5—6 Zoll von diesem Auge abstehen soll, bald auf einen gerade hinter demselben befindlichen entfernten Punkt eines Hauses, Baumes u. dgl., so wird man bemerken, dass bei jedem Wechsel des Blickes eine Veränderung in dem Auge vorgeht, welche nicht von der blossen Bewegung des Auges abhängen kann, weil man etwas Aehnliches

nicht fühlt, wenn man, wie beim Lesen, bloss die Richtung, nicht aber die Entfernung wechselt. Man wird auch bemerken, dass, wenn man den entfernten Punkt fixirt (scharf ansieht), der nahe Gegenstand undeutlich, farbig eingesäumt, selbst vervielfältigt erscheint. Ist der ferne Gegenstand dünn und lang, eine Stange, ein Blitzableiter od. dgl., so kann dieser auch doppelt erscheinen, so lange der nahe Gegenstand fixirt wird. Kurzsichtige, welche ihre Augen für entfernte Gegenstände nicht richtig einstellen können, weil ihre Netzhaut zu weit rückwärts liegt, sehen daher entfernte Gegenstände undeutlich, und, wenn dieselben hinreichend helle und kleine Bilder entwerfen, wohl auch doppelt, z. B. die Hörner des Halbmondes.

Vermöge des Accommodationsvermögens kann demnach ein normal gebautes Auge nicht bloss parallele, sondern auch divergente Strahlen auf der Netzhaut zur Vereinigung bringen, letztere jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze. Je näher das Object an das Auge rückt, desto mehr divergent sind die von ihm zur Hornhaut gelangenden Strahlen. Gegenstände von weniger als 4 Zoll Entfernung vor der Hornhaut können in einem normalen Auge nicht mehr scharf auf der Netzhaut abgebildet, daher auch nicht deutlich gesehen werden. Die Wölbung der Linse kann eben nur bis zu einem gewissen Grade steigen und in späteren Jahren, wo die Linse mehr starr ist, kann man nur noch bei 5, 6, 8 Zoll und darüber noch deutliche Netzhautbilder erhalten. Man nennt diese Grenze den Nahepunkt des deutlichen Sehens. Ist der Accommodationsmuskel ganz in Ruhe (oder gelähmt), dann ist das Auge für seinen Fernpunkt eingestellt. Bei dem normal gebauten Auge liegt dieser in unendlicher Entfernung. In dem kurzsichtigen Auge liegt der Fernpunkt um so näher, je weiter die Netzhaut nach hinten gerückt ist. Die Netzhaut kann soweit von der Linse entfernt sein, dass nur noch Strahlen aus 2, selbst  $1\frac{1}{2}$  Zoll Abstand auf der Netzhaut vereinigt werden können. Wenn ein mässig kurzsichtiges Auge ein gutes Accommodationsvermögen besitzt, dann kann auch der Nahepunkt des deutlichen Sehens sehr nahe an das Auge herangerückt werden, auf drei, selbst zwei Zoll. Bei sehr hohen Graden von Kurzsichtigkeit findet man auch das Accommodationsvermögen mehr oder weniger beschränkt, und es können dann Nahe- und Fernpunkt beinahe zusammenfallen. Das übersichtige Auge, dessen Netzhaut

zu wenig weit von der Linse absteht, kann nur durch Anstrengung seines Accommodationsvermögens es dahin bringen, dass parallele oder divergente Strahlen auf der Netzhaut vereinigt werden. Im Zustande der Ruhe oder der Lähmung des Accommodationsmuskels kann es nie deutliche Netzhautbilder erhalten. Sein Fernpunkt ist negativ und kann nur durch positive, d. i. convexe Gläser bestimmt werden, wie wir später zeigen werden. Sein Nahepunkt kann bald mehr, bald weniger nahe an das Auge gebracht werden, je nach der Lage des Fernpunktes und der Kraft des Accommodationsvermögens, niemals jedoch so nahe, wie bei einem normal gebauten Auge mit gleicher Accommodationskraft. Die Beschränkung der Accommodationskraft durch Veränderungen, welche das Alter mit sich bringt, geringere Biegsamkeit der Krystalllinse, geringere Kraft des Ciliarmuskels u. s. w. bedingt jenen Zustand, der unter dem Namen Weitsichtigkeit — Presbyopia \*) — bekannt ist. Demnach kann auch ein kurzsichtiges Auge weitsichtig (richtiger: presbyopisch) werden.

Der Bedingung, dass die von einem leuchtenden Punkte ausgehenden Strahlen in einem Punkte, und zwar auf der Netzhaut, vereinigt werden, kann auch dadurch Abbruch geschehen, dass die lichtbrechenden Medien keine regelmässigen Krümmungsflächen besitzen. So kommt namentlich eine unregelmässige Wölbung der Hornhaut als angeborener Zustand vor, meistens in der Weise, dass die Hornhaut in der Richtung von oben nach unten stärker gekrümmt ist, als in der Richtung von der Nase zur Schläfe. Die Folge davon ist, dass die Strahlen eines Gegenstandes, welche in dem senkrechten Durchschnitte durch die Hornhaut eindringen, früher zur Vereinigung gelangen, als diejenigen, welche die Hornhaut im wagrechten Durchschnitte passiren. Glücklicher Weise kommt diese fehlerhafte Bildung, welche man Astigmatismus\*\*) genannt hat, nur selten in so hohem Grade vor, dass sie die Deutlichkeit der Netzhautbilder merklich stört. Sie kann durch cylindrische Gläser — wovon später — corrigirt werden.

Die Netzhautbilder müssen aber nicht bloss hinreichend scharf begrenzt, sondern auch bis zu einem gewissen Grade hell oder licht sein, wenn wir deutlich sehen

---

\*) *πρεσβύς* alt, Greis.

\*\*) *στίγμα* Punkt.

sollen. Jeder weiss aus Erfahrung, dass wir im Dunkeln nicht lesen können, aber auch, dass zu starkes, zu intensives Licht blendet, Schmerz erregt. Aus der Zeichnung Taf. I. Fig. 2. wird ersichtlich, dass dem äusseren Strahlenkegel, welcher in dem lichtsendenden Punkte *A* seine Spitze, an der Hornhaut *mn* seine Grundfläche hat, ein innerer entspricht, als dessen Grundfläche die (bald grössere, bald kleinere) Pupille angenommen werden kann, und dessen Spitze, wenn das Auge für die Entfernung des Gegenstandes *ABCD* eingestellt ist, gerade in die Netzhaut fällt. Die zum Deutlichsehen erforderliche Helligkeit des Netzhautbildes wird durch die Menge der Lichtstrahlen, welche den inneren Kegel bilden, bestimmt. Die Menge der Lichtstrahlen des inneren Kegel richtet sich direct nach der Weite oder Grösse der Pupille. Hiervon später. Sie hängt ausserdem von der Menge der Strahlen ab, welche der lichtsendende Punkt verbreitet (Leuchtkraft, Beleuchtung), zugleich aber auch von der Entfernung des lichtsendenden Punktes vom Auge und von der Durchsichtigkeit der Medien, welche das Licht von dem lichtsendenden Punkte bis zur Netzhaut zu durchdringen hat. Je weiter vom Auge entfernt der lichtsendende Punkt, desto geringer die Zahl der Strahlen, welche von ihm aus auf die Hornhaut gelangen; denn indem sich die Lichtstrahlen von einem leuchtenden oder beleuchteten Körper (Punkte) nach allen Richtungen verbreiten, werden sie auf einen immer grösseren Raum vertheilt. Die Intensität der Erleuchtung fällt in dem Verhältnisse, in welchem das Quadrat der Entfernung steigt. Im höheren Alter pflegen die Medien des Auges, namentlich die Linse, nicht so rein durchsichtig zu sein, wie in der Jugend; dann sind auch die Netzhautbilder weniger hell, das Gesicht aus diesem Grunde weniger scharf.

Die gerade vor den Augen befindlichen Gegenstände senden bei gleicher Beleuchtung oder Leuchtkraft viel mehr Licht zur Netzhaut, entwerfen also hellere Bilder, als die seitlich befindlichen. Denn von den Lichtstrahlen, welche von seitlich gelegenen Gegenständen kommen, demnach sehr schräg auf die Hornhaut fallen, wird ein grösserer Theil an der glatten Oberfläche der Hornhaut wie an einem Spiegel zurückgeworfen, und von denjenigen Strahlen, welche bis in das Kammerwasser eingedrungen sind, können wegen ihrer schrägen Richtung zur Ebene der Pupille viel weniger durch diese eindringen, als bei senkrechter Richtung ein-



dringen würden. Wollen wir durch ein rundes Loch die grösstmögliche Zahl von Stäben auf ein Mal durchstecken, so müssen wir dieselben senkrecht zu der Scheibe, die das Loch enthält, ansetzen; je mehr schief zur Scheibe die Stäbe gehalten werden, desto weniger davon lassen sich durch die Oeffnung durchzwängen. — Auf diese Weise ist dafür gesorgt, dass, während die ganze Netzhaut gleichsam einen Abdruck des Sehfeldes erhält, gerade von jenen Gegenständen, welche wir deutlich sehen wollen und deshalb gerade vor die Augen und in die entsprechende Entfernung bringen, nicht nur die schärfsten, sondern auch die hellsten Bilder auf der empfindlichsten Stelle der Netzhaut entworfen werden. Es ist erstaunlich, wie verschiedenen Lichtgraden sich unser Auge anzupassen vermag. Man hat berechnet, dass ohngefähr 1200 Kerzenflammen erst so viel Licht geben würden, als ein Stückchen Sonne von der Grösse einer solchen Flamme. Wir bewundern das Licht einer mond hellen Nacht; wollen wir aber dabei lesen, so sehen wir bald, wie weit dasselbe hinter dem Lichte des trübsten Tages zurücksteht.

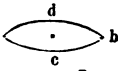
Es wurde schon erwähnt, dass die Pupille beim Uebergange vom Hellen in's Dunkle grösser wird, und umgekehrt. Wenn man jedoch einige Zeit in einem weniger lichten Raume verweilt, nimmt die Pupille wieder beinahe dieselbe Grösse an, wie früher bei der stärkeren Beleuchtung des Sehfeldes. Die Pupille wird aber auch enger, so oft wir uns mit der Betrachtung naher Gegenstände befassen, und in dieser Verengerung verharrt die Pupille so lange, als die Einstellung des Auges für dieselbe Nähe dauert und die Beleuchtung nicht beträchtlich geändert wird. Wenn aber ein seitlich liegender Gegenstand mehr Licht in das Auge sendet, als der gerade vor uns liegende, der eben deutlich gesehen werden soll, dann wird und bleibt die Pupille verhältnissmässig zu enge, der zu sehende Gegenstand entwirft ein verhältnissmässig zu wenig helles Bild, es entsteht Undeutlichsehen durch das, was allgemein als Blendung durch falsches (seitlich eindringendes) Licht bekannt ist. Die Grösse der Pupille, so weit sie von der Beleuchtung abhängt, richtet sich nicht bloss nach der Beleuchtung desjenigen Gegenstandes, den wir eben betrachten, sondern nach der Summe der Beleuchtung des ganzen Sehfeldes. — Andererseits wird auch eine verhältnissmässig zu starke Erregung des mittleren Theiles der Netzhaut durch Licht nicht vertragen, dieses Licht

mag nun an und für sich oder nur beziehungsweise zur Erleuchtung der übrigen Netzhautpartien zu stark sein. Befindet sich das Auge in einem dunkeln oder wenig lichten Raume, so kann es dadurch, dass der Blick auf einen kleinen sehr lichten Gegenstand fällt, eben so unangenehm berührt — geblendet werden, als wenn wir im Freien gegen die Sonne oder in eine lichte Wolke blicken wollen. Man denke an den Blitz in finstrier Nacht, an enge Spalten eines Fensterladens. — Blendung durch absolut oder relativ zu starkes Licht. Man blicke mit einem Auge frei, mit dem andern durch ein hohles Rohr (Papierrolle) gegen das Firmament, und man wird leicht bemerken, wie sehr die Erregung der mittleren Netzhautpartie bloss dadurch gesteigert wird, dass die Umgebung vom Lichte ausgeschlossen wird; die durch das Rohr gesehene Partie des Firmamentes erscheint nämlich gegen die mit freiem Auge gesehene um so heller, je enger das Rohr ist. — Auf die von der Beleuchtung abhängige Deutlichkeit des Sehens hat auch der unmittelbar vorhergegangene Grad der Beleuchtung bedeutenden Einfluss. Jedermann weiss, dass man undeutlich sieht, wenn man aus einem dunkeln Raume in einen helleren kommt, und umgekehrt, und es sind Beispiele bekannt, dass solche schnelle Gegensätze bleibende Schwächung, selbst Erschöpfung der Sehkraft bewirkt haben. Diese Blendung durch schnellen Wechsel der Beleuchtung hängt nicht bloss von der Grösse der Pupille, die sich nicht augenblicklich entsprechend ändert, sondern hauptsächlich von der Eigenthümlichkeit der Netzhaut ab. In ähnlicher Weise wirken schnelle Temperaturunterschiede nachtheilig auf die äussere Haut.

Während also der Grad der Helligkeit an und für sich einerseits nicht zu schwach, andererseits nicht zu stark sein darf, wirken auch grelle Unterschiede nachtheilig, sie mögen nun neben einander bestehen oder kurz auf einander folgen. Sie verursachen zunächst das unangenehme, schmerzhaftes Gefühl der Blendung, das dem Auge gleichsam als warnender Engel verliehen wurde, weiterhin aber auch Schwächung, selbst Erschöpfung der Sehkraft. In der Natur sind die grellen Gegensätze der Beleuchtung auf wunderbare Weise vermieden. Das Sonnenlicht an und für sich würde unserem Auge die grellsten Gegensätze zwischen Licht und Dunkel neben und nach einander darbieten und die Sehkraft vielfach gefährden, wenn es nicht auf mannigfaltige Weise gemil-

dert und gleichmässig vertheilt würde. Diess geschieht durch die theilweise Zurückwerfung und Zerstreung, welche das Licht beim Auffallen auf undurchsichtige oder durchscheinende Körper, oder beim Durchgehen durch letztere erfährt. Zurückgeworfen (reflectirt) wird Licht, und zwar nach allen Richtungen, an der Oberfläche jedes undurchsichtigen und jedes durchscheinenden Körpers oder Stoffes, und durch dieses zurückgeworfene und zerstreute Licht werden uns eben alle nicht selbstleuchtenden Körper sichtbar. Auch von jenem Lichte, welches durch halbdurchsichtige und durch durchscheinende Körper durchgeht, wird bald eine grössere, bald eine kleinere Menge zerstreut (diffundirt). Von der Milderung und Vertheilung des Lichtes mittelst der Diffusion kann man sich leicht eine Vorstellung machen, wenn man eine Lampenflamme mit einer mattgeschliffenen- Glaskugel umgibt, oder wenn die Fensterscheiben angelaufen sind. In der atmosphärischen Luft sind es zunächst die Wolken, welche das Sonnenlicht theils reflectiren, theils diffundiren. Aber auch bei ganz heiterem Himmel ist in der Atmosphäre eine gewisse Menge flüssiger (halbdurchsichtiger) und fester (undurchsichtiger oder durchscheinender) Körperchen vorhanden, welche einen mehr weniger grossen Theil des Sonnenlichtes theils reflectiren, theils diffundiren, und dadurch das ganze Firmament gleichsam mit Licht erfüllen, in eine mild leuchtende Masse verwandeln. Diese Körperchen stammen theils von dem Wasser, welches beim Verdunsten aufsteigt und als Dunst oder in Form feiner Bläschen schwebend erhalten wird, theils von festen Stoffen sowohl mineralischen als organischen Ursprunges, welche von den Luftströmungen fortgerissen und in die Höhe getrieben werden. Ohne Reflexion und Diffusion von Seite der atmosphärischen Luft und der darin schwebenden Körperchen würde es weder Morgen- noch Abenddämmerung geben, und der Schatten, d. i. jeder nicht von den Sonnenstrahlen getroffene Raum, würde so dunkel sein, wie irgend ein von allem Lichte abgesperrter Ort. Indem halbdurchsichtige oder durchscheinende Körper einen Theil des durchgelassenen Lichtes diffundiren, können sie, wenn sie sich nahe vor oder in dem Auge selbst befinden, Blendung durch Diffusion bewirken. Wir werden bei Besprechung der Augengläser und bei den Trübungen der durchsichtigen Medien des Auges darauf zurückkommen.

Nehmen wir eine aus einer und derselben Masse gebildete

und beiderseits von gleichgewölbten Flächen begrenzte Sammellinse, z. B. eine Glaslinse von der Gestalt der Figur  $abcd$   so bildet der Mittelpunkt ( $r$ ) ihrer Achse ( $cd$ ) das, was man den optischen Mittelpunkt nennt. Von ihm aus wird die Brennweite gerechnet, d. i. die Vereinigungsweite für parallele Strahlen. Kennt man bei irgend einer einfachen oder zusammengesetzten Linse den optischen Mittelpunkt und die Brennweite, dann kann man auch den Ort bestimmen, an welchem die von einem beliebig entfernten lichtsendenden Punkte ausgehenden Strahlen sich hinter der Linse vereinigen. Bei der vorn von Luft, hinten von der Glasflüssigkeit umgebenen und aus verschiedenen Medien (durchsichtigen Stoffen) zusammengesetzten Sammellinse unseres Auges liegt dieser Punkt nicht in der Mitte, sondern nahe vor dem hintern Pole der Krystalllinse (in Fig. 2 u. 3 Taf. I. mit  $r$  bezeichnet). Man nennt ihn den Kreuzungspunkt der Richtungslinien oder den mittleren Knotenpunkt.

Ist in Taf. I. Fig. 3 bei  $C$  der Mittelpunkt, bei  $A$  das eine, bei  $B$  das andere Ende von dem Durchmesser eines Gegenstandes, für welchen das Auge  $O$  richtig eingestellt oder accommodirt ist, dann werden die Punkte  $CAB$  in  $cab$  abgebildet. Nehmen wir an, der Abstand zwischen  $A$  und  $B$  betrage  $9''$ , der zwischen  $C$  und der Hornhaut etwas weniger als  $4''$  (und zwar  $45\frac{1}{2}''$ ), und es befinde sich der Kreuzungspunkt der Richtungslinien ( $r$ )  $2\frac{1}{2}''$  hinter dem Scheitelpunkte der Hornhaut, dagegen  $8''$  vor dem gelben Flecke der Netzhaut: so erhält der Abstand zwischen  $a$  und  $b$  die Grösse von  $1\frac{1}{2}''$ , d. i. das Netzhautbild eines etwa 4 Zoll vor dem Auge befindlichen Gegenstandes von  $\frac{3}{4}$  Zoll Durchmesser hat einen Durchmesser von  $1\frac{1}{2}$  Linie, wenn das Auge für diese Entfernung eingestellt ist und dabei vorausgesetzt wird, dass der gelbe Fleck  $10\frac{1}{2}''$ , der Kreuzungspunkt der Richtungslinien aber  $2\frac{1}{2}''$  hinter dem Scheitelpunkte der Hornhaut liege, denn es verhält sich  $AB:ab$  wie  $Cr:rc$  d. h.  $9:ab=48:8$ , also  $ab = \frac{72}{48} = 1\frac{1}{2}$ . Lassen wir alles unverändert, dabei aber den Abstand zwischen  $A$  und  $B$  immer kleiner werden, so wird auch  $ab$  kleiner. Sind aber  $a$  und  $b$  bis zu einer gewissen Nähe an einander gerückt, dann können wir sie nicht mehr als zwei Punkte unterscheiden. In ähnlicher Weise vermögen wir auch mittelst des Tastsinnes die Spitzen eines Zir-

kels, einer Gabel nicht mehr als zwei wahrzunehmen, selbst nicht an den Fingerspitzen, wenn sie zu nahe an einander gerückt sind.

Die Grösse von  $ab$  steigt und fällt offenbar mit der Grösse des Winkels, welchen die Linien  $ar$  und  $br$  bei  $r$  einschliessen, und dieser Winkel ist stets gleich dem Winkel, welchen die Linien  $Ar$  und  $Br$  bei  $r$  bilden. Den Winkel nun, welchen die von den zwei äussersten Punkten eines sichtbaren Gegenstandes nach  $r$  gezogenen geraden Linien bei  $r$  einschliessen, nennt man den Schwinkel. Gewöhnlich nimmt man statt  $r$  den Scheitelpunkt der Hornhaut zur Bestimmung des Schwinkels, indem bei entfernteren Gegenständen der Abstand zwischen dem Hornhautscheiden und dem mittleren Knotenpunkte als zu unbedeutend vernachlässigt werden kann. Da es nun Gegenstände gibt, welche wir mit freiem Auge wegen ihrer Kleinheit nicht sehen können, so können wir als dritte Bedingung zum Sehen eine gewisse Grösse des Schwinkels, d. i. des Netzhautbildes aufstellen. Es kann ein Gegenstand gross und hinreichend hell sein, aber trotzdem gar nicht oder nur undeutlich gesehen werden, weil er unter einem zu kleinen Schwinkel erscheint. Denn der Schwinkel, mithin auch das Netzhautbild wird immer kleiner, je weiter der Gegenstand von dem Auge rückt. In einer Allee scheinen die Zwischenräume zwischen je zwei Bäumen immer kleiner zu werden, je weiter diese von unserem Auge abstehen. Ein naher kleiner Gegenstand kann leicht einen entfernten grossen verdecken, unsichtbar machen. Der Schwinkel wird offenbar auch kleiner, wenn ein Gegenstand aus einer geraden in eine schräge Stellung zu unserem Auge übergeht.

Die Schärfe des Gesichtes schätzen wir nach der Fähigkeit, kleine Gegenstände wahrzunehmen und zwei nahe an einander befindliche Punkte als zwei zu unterscheiden, sobald die eben besprochenen drei Bedingungen des Sehens vorhanden sind. So wie ein scharfes Gehör ein Geräusch noch wahrnimmt, welches von einem stumpfen auch bei aller Aufmerksamkeit und Anstrengung nicht mehr vernommen wird, und sowie ein feiner Tastsinn zwei nahe an einander befindliche Spitzen noch als zwei empfindet, welche dem stumpfen nur eine einzige zu sein scheinen, zeigt sich die Netzhaut selbst in der Gegend des gelben Fleckes bei verschiedenen Augen in ihrer Fähigkeit, Eindrücke aufzunehmen und zu unterscheiden, bald scharf, bald stumpf, in sehr verschie-

denen Abstufungen. Ebenso zeigt sich auch ihre Ausdauer zu solcher Thätigkeit sehr verschieden. Beides zusammen gibt den Begriff dessen, was man die Energie der Netzhaut nennt. Die Verschiedenheit der Energie der Netzhaut bei verschiedenen Individuen ist theils in der ursprünglichen Bildung der Netzhaut gegeben, theils von der Uebung (Verwendung des Auges) namentlich in den ersten Lebensjahren abhängig, ausserdem aber auch Folge mannigfacher Erkrankung. Die Energie der Netzhaut kann durch zu starke, durch übermässig lange fortgesetzte, oder durch einseitige Erregung, endlich, wie schon früher gesagt wurde, durch schnellen Wechsel zwischen starker und schwacher Beleuchtung plötzlich oder allmählig erschöpft, hingegen durch entsprechende Verwendung und Uebung bis zu einem gewissen Grade gesteigert werden; sie sinkt durch lange Nichtübung um so mehr, je früher (in den Kinderjahren) ihre Ausschliessung vom Sehen stattfindet, wie wir diess an schielenden Augen sehen. Einseitige Erregung erfolgt durch farbiges Licht, daher durch alles künstliche Licht, in welchem die rothen und gelben Strahlen vorwalten, durch längere Betrachtung eines Gegenstandes von einer und derselben Farbe, durch Licht, welches durch farbige Stoffe (Gläser, Fenstervorhänge) hindurchgegangen ist. Ausschliessung eines Auges vom Sehen, wenigstens von dem genaueren, findet statt: beim Schielen, beim grauen Staare, bei der Gewohnheit, das eine Auge allein oder vorwaltend zur Betrachtung feiner Gegenstände zu verwenden. Wenn ein Auge von früher Jugend an lange nicht zum Sehen verwendet wird, so vermag es weder so feine Gegenstände zu erkennen, wie das geübte, noch hält es die Betrachtung kleiner Objecte gleich lange aus; es schlägt auch die Grösse und Beleuchtung derselben meistens zu gering an. Die Möglichkeit, in solchen Fällen durch methodische Uebung des schwächeren Auges die Sehkraft desselben zu heben, ist durch die Erfahrung ebenso sicher gestellt, wie bei anderen Sinnesorganen. Man denke an die Feinheit des Tastsinnes und meistens auch des Gehöres bei Leuten, welche wegen Erblindung von früher Jugend an vorzugsweise auf diese Sinne angewiesen sind, ihre Verbindung mit der Aussenwelt zu unterhalten.

Bezüglich der Energie der Netzhaut haben wir noch folgende Erfahrungssätze anzuführen. Bei heller Beleuchtung können wir viel kleinere Gegenstände ausnehmen und die Betrachtung der-

selben länger aushalten. Bei gleicher Lichtstärke kann, um noch gesehen zu werden, ein weisser Gegenstand kleiner sein, als ein gelber, dieser kleiner als ein rother, und dieser kleiner als ein blauer. Ein dunkler Punkt, der auf dunkler Unterlage (Hintergrund) unsichtbar ist, wird sichtbar auf lichter Unterlage, und umgekehrt. — Die Wahrnehmung eines Gegenstandes verschwindet nicht augenblicklich mit dem Bilde desselben. Jeder weiss, dass er das Bild der untergehenden Sonne noch einige Zeit vor sich hat, wenn er die Augenlider schliesst. Bei minder starken Lichteindrücken findet dasselbe statt, nur in so geringem Grade, dass man es für gewöhnlich nicht bemerkt. Der zur Feucht- und Reinhaltung der Hornhaut so nothwendige Augenlidschlag ist deshalb nicht im Stande, das Sehen zu unterbrechen, obwohl er das Licht einen Augenblick abhält. Die Radspeichen eines schnell rollenden Wagens erscheinen uns desshalb als eine Scheibe, eine rasch im Kreise geschwungene glühende Kohle als ein feuriger Kreis. — Die Empfindlichkeit der Netzhaut gegen das Licht, sowohl gegen das weisse (natürliche oder Tageslicht) als gegen das farbige (künstliche, von farbigen Gegenständen zurückgeworfene, durch farbige Stoffe durchgegangene) nimmt mit der Dauer der Einwirkung auf dieselbe ab, und zwar um so rascher, je stärker, je intensiver das Licht ist. Rücksichtlich des farbigen Lichtes ist zu bemerken, dass durch anhaltende Einwirkung einer und derselben Farbe die Empfindlichkeit der Netzhaut nur für diese, nicht aber zugleich für die anderen Farben abgestumpft wird, demnach Abwechslung dem Auge Erholung gewährt.

---

## II. Abschnitt.

### Rücksichten, welche Eltern und Erzieher auf die Augen der Kinder zu nehmen haben.

#### I. Bei Neugeborenen.

Von jenen Unglücklichen, die man gemeinhin für blindgeboren hält, sind die meisten erst nach der Geburt um das edelste der Sinnesorgane gekommen. Leichtsinns und Unkenntniss dessen, was den Augen der Kleinen schaden kann, tragen weit häufiger die Schuld der Blindheit, als angeborene Missbildungen, als zufällige, unverschuldete Verletzungen und Erkrankungen der Augen. Die Fehler, welche gegen die Augen Neugeborener begangen werden, beziehen sich auf die Beleuchtung, auf die Reinlichkeit und auf die Regulirung der Wärme (Temperatur).

Es ist durch Beobachtungen aus der ältesten und neuesten Zeit sicher gestellt, dass durch grelles (intensives) Licht nicht nur vorübergehende oder bleibende Verminderung der Sehschärfe, sondern auch völlige oder theilweise Vernichtung der Sehkraft in der Netzhaut bewirkt werden kann. Die Augen der Neugeborenen sind für das Licht wohl ebenso empfänglich, aber weit weniger gegen zu starkes Licht geschützt, als die Augen Erwachsener. Indem ihre Augenbrauenbogen noch wenig hervortreten, liegen die Augen sehr flach; ihre Augenbrauen und Wimpern sind kurz und zart, ihre Augenlider meistens bis zum Durchscheinen dünn, und ihre Regenbogenhaut bekanntlich blau, weil sie noch wenig Farbestoff (Pigment) enthält. Ueberdiess können sich ganz kleine Kinder noch nicht durch verschiedene Haltung des Kopfes gegen Blendung durch grelles Licht schützen. Die Erwägung dieser Umstände sollte die Eltern und Wärter der



Kleinen wohl bestimmen, dieselben rücksichtlich des Lichtes vorsichtiger zu behandeln, als man so häufig bemerkt. Man findet leider nur zu oft, dass solche Kinder aus dem Finstern ohneweiters an das volle Tageslicht gebracht, ja sogar, dass sie ohne allen Schutz der Augen in's Freie getragen werden, und zwar liegend, so dass ihnen die Sonne senkrecht in's Gesicht scheint. Andererseits aber möge man nicht in den entgegengesetzten Fehler verfallen, nicht das Gesicht der Kleinen so verhüllen, dass man ihnen den Zutritt frischer Luft absperrt, und nicht das Zimmer so dunkel halten, dass die Augen selbst gegen mässiges Licht zu empfindlich werden.

Nächst den Verrichtungen, welche die Erhaltung des Lebens bezwecken, sollte man die Reinigung der Augen des Neugeborenen als die wichtigste betrachten und so bald als möglich vornehmen. Diese soll aber nicht mit den Schwämmen oder Leinenflecken geschehen, welche man bereits zum Waschen des Körpers verwendet hat, sondern mit eigens für die Augen bestimmten und in lauwarmes Wasser eingetauchten Leinenflecken. Will man Schwämme dazu nehmen, so sollen diese jedesmal vorher mit heissem Wasser gereinigt worden sein. Die so bald als möglich vorgenommene Reinigung der Augen hat in allen Fällen wenigstens den Nutzen, dass, wenn ja die Augenschleimhaut mit unreinen, scharfen oder ätzenden Stoffen in Berührung gekommen war, die dadurch bedingte Reizung, wo nicht aufgehoben, so doch gemildert wird. Die zweckmässigste Flüssigkeit zum Behufe dieser Reinigung ist lauwarmes Wasser, und zwar Fluss- oder Regenwasser, da das Brunnenwasser in vielen Gegenden Bestandtheile enthält, die für ein so zartes Organ, wie das Auge, nicht gleichgiltig sind. Die meisten dieser Stoffe lassen sich übrigens beseitigen, wenn man das Wasser vorher bis zum Sieden erhitzt hat. Es ist überflüssig, Milch zu diesem Wasser zuzusetzen oder statt dessen einen Absud von Eibisch, Malvenkraut u. dgl. zu nehmen. Das einfachste und hinreichend milde Mittel ist das reine lauwarne Wasser.

Auch unreine Luft kann den Augen schädlich werden. Mehr als Rauch und Staub schadet der Dunst, wenn die Wohnstube feucht oder mit Menschen überfüllt ist und wenig gelüftet wird, wenn die verunreinigten Windeln darin liegen bleiben oder wohl gar auch dort gewaschen und getrocknet werden u. dgl. Denn

in der auf diese oder andere Weise mit Wasser in Form von Dunst oder feinen Bläschen geschwängerten Luft werden viele in fauliger Gährung befindliche Theilchen organischer Stoffe schwebend erhalten und nicht nur mit den Lungen, sondern auch mit den Augen, so lange diese geöffnet sind, in Berührung gebracht.

Verkältung, sowohl wenn Zugluft das Gesicht trifft, als auch wenn der ganze Körper einem schnellen Temperaturwechsel ausgesetzt wird, gehört gleichfalls unter jene Schädlichkeiten, welche auch auf die Augen nachtheilig einwirken können. Verkältung des ganzen Körpers kann leicht eintreten, wenn noch etwas feuchte Wäsche oder Windeln gleich von der Luft an den Körper gebracht werden.

Der gefährlichste Feind für die Augen der Kinder dieses Alters ist die sogenannte Augenentzündung der Neugeborenen, welche sich trotz aller Vorsicht der Umgebung entwickeln kann. Diese Entzündung tritt meistens zwischen dem 2. und 5. Tage nach der Geburt, selten etwas später ein. Sie offenbart sich durch Röthe und Schwellung der Augenlidränder und durch die Absonderung einer gelben, dicken, schleim- oder eiterähnlichen Flüssigkeit, welche anfangs sparsamer ist und, indem sie vertrocknet, Verkleben der Augenlider bewirkt, bei höherer Entwicklung der Krankheit aber reichlich zwischen den Lidern hervorquillt. Sobald man diese Zufälle bemerkt, säume man nicht, einen Arzt zu Rathe zu ziehen. Allerdings bleibt diese Krankheit oft auf einer niederen Stufe der Entwicklung stehen und heilt bisweilen ohne alles Zuthun von Seite der Umgebung, selbst trotz der Anwendung widersinniger Mittel; aber kein Laie vermag zu bestimmen, ob der Zustand nicht jenen Grad von Heftigkeit erreichen werde, wo das Auge in der grössten Gefahr schwebt und auch der geschickteste Arzt dann für die Rettung desselben nicht mehr eintreten kann. In vielen Fällen steigt die Krankheit so rasch zu dieser gefährlichen Höhe, dass ein Tag, ja einige Stunden Versäumniss den Ausschlag geben können, ob die Augen zu retten oder verloren sind. Vereiterung oder Trübung der Hornhaut, Verschrumpfung (Ausfliessen) des Augapfels oder unförmliche Vergrösserung desselben mit theilweisem oder gänzlichem Verluste des Sehvermögens sind nicht selten die Folgen der höheren Grade dieser Krankheit.

Auf vielfältige traurige Beobachtungen gestützt, warne ich

alle Eltern, welche das Unglück, das sie bedroht, nicht noch durch den Vorwurf der eigenen Schuld steigern wollen, vor jeder Versäumniss und insbesondere vor der Wichtigthuerei leichtsinniger und gewissenloser Rathgeber, namentlich von Hebammen, welche diese Entzündung häufig als etwas ganz Gefahrloses darstellen. Man übergibt doch eine Uhr, an welcher etwas auszubessern ist, lieber einem Uhrmacher, als einem Drechsler oder einem Schmiede — die Augen vertraut man ohne Bedenken einer Hebamme, einem Schuster, Leuten, die so viel als gar keine Kenntniss von denselben besitzen. Wir werden leider von Kindesbeinen an zu dem Glauben an das Unglaubliche, zum Anstaunen des Unbegreiflichen gewöhnt; wir suchen immer nach geheimen Kräften der Natur, die sich unseren Sinnen verschliessen! Eine Heilung, unter der Behandlung (wenn man so sagen darf) eines Laien zu Stande gekommen, wird allgemein bewundert; da sollen ganz besondere, nur diesem Wundermanne geoffenbarte Mittel geholfen haben. Eine Heilung, unter der Leitung eines unterrichteten und denkenden Arztes, der seine Mittel und Methoden aller Welt ehrlich zur Beurtheilung vorlegt, findet man eben als etwas, das sich von selbst versteht, gerade in der Ordnung. Ungünstige Ausgänge unter der Laienbehandlung werden aus guten Gründen möglichst verdeckt, die unter ärztlicher Behandlung erfolgten werden rücksichtslos getadelt.

Kann bei dem Auftreten der genannten Erscheinungen nicht bald ein Sachverständiger kommen, so gebe die besorgte Mutter nicht dem ersten besten Rathe Gehör, sondern Sorge indessen für mässige Verdunklung des Zimmers (die Fenstervorhänge sollen nicht roth und nur dann doppelt sein, wenn die Sonne in die Fenster scheint), für reine, angenehme, warme Luft im Zimmer (15—17° Reaumur) und reinige die Augen, sobald sich etwas eitrige Flüssigkeit ansammelt, mit lauem Wasser, was in heftigen Fällen alle 10—15 Minuten geschehen soll. Denn diese Flüssigkeit zersetzt sich bald und wirkt dann reizend, die Krankheit steigend. Behufs der Abspülung solcher Flüssigkeit ziehe man mit dem Zeigefinger der einen Hand das untere Augenlid etwas gegen die Wange herab, und träufle mit der anderen Hand (mittelst eines Leinenfleckchens) einige Tropfen Wasser ins Auge (zwischen die Lider). Sind aber die Lider schon stark angeschwollen, oder ist das Kind sehr empfindlich gegen das Licht, so gelingt das

Oeffnen des Auges nur dann, wenn eine zweite Person den Zeigefinger der einen Hand auf die Augenbrauengegend anlegt und das obere Lid aufwärts zieht, ohne gegen das Auge zu drücken. Um unvermutheten Bewegungen des Kopfes vorzubeugen, kann derselbe durch die übrigen, zu beiden Seiten angelegten Finger festgehalten werden. Das Abtrocknen soll mehr tupfend als streichend geschehen, indem man den in ein lockeres Bäuschchen zusammengeschlagenen Leinenfleck wiederholt sanft andrückt.

Die Pfleger des Kindes mögen sehr auf ihrer Hut sein, dass sie nicht mit den Fingern oder Leinwandflecken, womit sie eben das Auswaschen besorgt haben, an ihre eigenen Augen kommen, und etwas von dem, was aus dem kranken Auge des Kindes geflossen, an dieselben übertragen. Ansteckung, d. i. Hervorrufung einer eben so heftigen und gefährlichen, wo nicht noch schlimmeren Entzündung der eigenen Augen könnte die Folge davon sein, wie man aus zahlreichen Erfahrungen weiss. Es werden zwar gewöhnlich beide Augen des Kindes ergriffen, oft aber das eine viel heftiger, und die Flüssigkeit, welche dieses dann absondert, ist viel schärfer und ruft, auf ein anderes Auge gebracht, eine viel gefährlichere Entzündung hervor; deshalb nehme man für jedes Auge eine eigene Wasserschale und eigene Leinenflecken und verhüte die Uebertragung von dem heftiger auf das minder erkrankte Auge.

In vielen Gegenden ist es üblich, solche Augen mit Muttermilch auszuspritzen. Dieses Verfahren ist mindestens überflüssig, denn die Muttermilch hat keine besondere Heilkraft; laues Wasser thut dasselbe; dieses kann man so oft und so reichlich haben, als man will, jene nicht. Ebenso unnütz, wahrscheinlich aber nicht so gleichgiltig für das Auge ist ein anderer, unter dem Volke hie und da üblicher Beweis mütterlicher Zärtlichkeit, das Ablecken jenes Schleimes mit der Zunge, abgesehen von der Ekelhaftigkeit dieses Verfahrens. Kalte Umschläge, d. h. Leinenfleckchen, 4 bis 6 fach zusammengelegt, alle 2 bis 5 Minuten, je nachdem sie kürzere oder längere Zeit kalt bleiben, in kaltes Wasser getaucht und über die Augenlider gelegt, können wohlthätig wirken, nur meine man nicht, damit schon Alles oder doch das Meiste gethan zu haben; werden sie nicht oft genug gewechselt, lässt man sie warm werden, oder vernachlässigt man dabei die Ausspülung der Augen, so schadet dieses Verfahren; auch muss man sie weglassen, wenn die Lider darunter röther

oder fratt werden. Geradezu schädlich ist der in vielen Gegenden herrschende Gebrauch, den Dunst gekauter Gewürznelken in solche Augen zu hauchen, fein gepulverten Zucker einzublasen, Säckchen mit oder ohne Kampher, oder warme Umschläge (gebratene Aepfel oder Zwiebeln u. dgl.) aufzulegen. Es ist allerdings wahr, dass viele Augen bei diesen Verfahrungsweisen genesen; dessenungeachtet wird dieselben kein Vernünftiger als heilsam anerkennen. Sie mögen in vielen Fällen ohne Nachtheil angewendet werden; wir wissen, wie oft die Krankheit gleichsam unbekümmert um das, was geschieht, einen milden Verlauf nimmt, wir wissen, wie viele Misshandlungen entzündete Augen bisweilen ungestraft vertragen, aber wir haben leider nur zu viele Fälle gesehen, wo durch derlei Quacksalbereien ganz gewiss der Zustand der Augen nur verschlimmert, ja das Gesicht unrettbar vernichtet wurde. Wer möchte da, wo ein so wichtiges Organ auf dem Spiele steht, noch zu einem Mittel greifen, das von der Vernunft als schädlich, mindestens als gewagt bezeichnet wird?

Nicht immer endet diese gefährliche Entzündung bei bösartigem Verlaufe mit gänzlichem Verluste des Sehvermögens; oft bleiben nur Trübungen der Hornhaut oder auch der Linsenkapsel zurück. Hier geschieht nun gewöhnlich der Fehler, dass man, wenn nur die Augen nicht mehr roth sind und die Lider nicht mehr verkleben, weiter nichts anwendet, oder höchstens so lange ärztliche Hilfe in Anspruch nimmt, bis kein auffallender Fleck mehr am Auge zu sehen ist. Aber in solchen Fällen sollte die Behandlung nicht eher aufgegeben werden, bis ein Sachverständiger erklärt, es sei keine Spur von Trübung mehr vorhanden, oder die vorhandene lasse sich durch Arzneimittel nicht mehr beseitigen. Um solche Flecke wegzubringen, müssen geeignete Mittel freilich nicht selten Monate, Jahre lang angewendet werden. Ueberlässt man sie sich selbst, so bleiben sie in der Mehrzahl der Fälle für immer zurück, wenn auch dünner und kleiner, und stören das Sehvermögen eines oder beider Augen. Sie sind in dem Maasse schwerer zu vertreiben, als der Kranke im Alter vorgerückt ist.

## II. Im Kindesalter.

### A. Bei übrigens gesundem Zustande.

Die Verschiedenheit der Augen Erwachsener in Bezug auf die Sehweite, die Schärfe und die Ausdauer der Sehkraft ist bekanntlich sehr gross. Der eine liest die feinste Schrift und unterscheidet doch Personen kaum auf 3—4 Schritte; ein anderer erkennt die Zeiger einer wohl  $\frac{1}{2}$  Stunde entfernten Thurmuhre und braucht, um zu lesen, eine Brille; der Eine kann 15 Stunden des Tages und mehr ohne Nachtheil schreiben, lesen u. dgl., der Andere hält solche Arbeit kaum einige Stunden aus, und nicht gering ist die Zahl jener, welche weder in der Nähe noch in der Ferne scharf sehen, obwohl ihre Augen nie eigentlich krank waren. Gewiss sind die Augen schon in ihrer ersten Anlage sehr verschieden und vermöge derselben bald zu höherer, bald zu geringerer Leistungsfähigkeit berufen. Trotzdem lässt sich nicht läugnen, dass die Sehkraft so gut einer Vervollkommnung durch zweckmässige Verwendung fähig ist, wie das Gehör, der Tastsinn, die Muskelkraft der Arme u. s. w. und umgekehrt, dass die Leistungsfähigkeit eines jeden, auch des bestorganisirten Auges durch Verstösse gegen gewisse Rücksichten vermindert werden kann. Ein zart organisirter Körper geht zu Grunde unter der Last einer Arbeit, welche dem starken Manne eben angemessen ist und ihn daher noch mehr kräftigt. Wir sind gewohnt, allen Augen der Kinder die gleiche Leistungsfähigkeit zuzumuthen. Diese falsche Voraussetzung bringt allerdings im Knaben- und Jünglingsalter den meisten Nachtheil; sie kann indess auch schon in den Kinderjahren, vor dem Beginne des Elementarunterrichtes, erheblich schaden. Diess gilt namentlich von jenen Augen, welche in ihrer Anlage zu klein (übersichtig) sind und von jenen, welche vermöge ihres Baues entweder bereits kurzsichtig sind oder doch die Anlage dieser Abnormität in sich tragen. Denn diese Abweichungen von dem normalen Zustande geben sich eben im Kindesalter noch durch keine der Umgebung auffallenden Erscheinungen kund, während wirkliche Schwäche der Sehkraft (bei angeborenen oder erworbenen Trübungen in den Medien, bei mangelhafter Pigmententwicklung u. dgl.) wohl schon in den

ersten Jahren sich durch ungewöhnliches Benehmen der Kleinen beim Betrachten kleiner Gegenstände bemerkbar macht.

Bei Kindern mit übersichtig gebauten Augen entsteht sehr leicht Schielen, und zwar mit Ablenkung des einen Auges nach einwärts. Diess geschieht besonders leicht, wenn das eine Auge wegen Trübungen in den durchsichtigen Medien, wegen unregelmässiger Wölbung derselben oder aus anderen Ursachen minder zum Scharfsehen geeignet ist. Begünstigt wird die Ablenkung des einen Auges: wenn man ihnen während oder nach Krankheiten sehr kleine Sachen als Spielzeuge gibt, welche sie sehr nahe an's Gesicht bringen müssen, wenn man ihnen solche Beschäftigung bei unzureichendem Lichte gestattet, wenn man sie wenig in's Freie bringt, und sie überhaupt wenig veranlasst, ihren Blick auch auf entferntere Gegenstände zu richten. Nachtheilig können ferner werden: das Ausschneiden feiner Figuren nach Zeichnungen, das Zusammensetzen zerschnittener, auf Brettchen geklebter Bilder u. dgl.; als zweckmässig dagegen lassen sich empfehlen: das Spielen mit Modellen von Zimmer- oder Küchengeräthen, mit Holzfiguren, welche Thiere, Bäume u. dgl. vorstellen, das Zusammensetzen von Häusern, Thürmen, u. dgl. aus hölzernen Bausteinmodellen, später das Ballspiel, das Bohnenspiel, das Aufsuchen von Blumen, Käfern oder Steinen, das Fangen von Schmetterlingen u. dgl.

Zu dem grossen Heere der Kurzsichtigen liefern die grössern Städte und die gebildeten Stände ohne Zweifel eine grössere Zahl als die Landbewohner. Dies deutet offenbar darauf hin, dass die Beschäftigung, namentlich in der Kindheit, grossen Einfluss übt auf die Entwicklung der Kurzsichtigkeit zu höheren Graden. Geringe Grade dieses Zustandes werden bekanntlich im gewöhnlichen Leben gar nicht erkannt; sie passiren noch als normaler Zustand. Unter Verhältnissen, welche die Augen der Kleinen meistens auf die Betrachtung naher Gegenstände beschränken, findet man relativ viele Kinder schon zu der Zeit, wo sie anfangen sollen, lesen und schreiben zu lernen, mehr weniger kurzsichtig. Es scheint, dass diese Augen von Natur aus nicht nur etwas grösser, sondern auch in ihrer Hülse (der Lederhaut) etwas weicher sind, und deshalb unter denselben Einflüssen, welche bei übersichtigen Augen leicht zum Schielen führen, in ihrem hinteren Umfange allmählig ausgedehnt, demnach in der Richtung der Sehachse ver-

längert werden, und dass diese Abweichung solcher Augen von der normalen Form gar nicht oder doch lange nicht in so hohem Grade eintreten würde, wenn ihr Blick nicht vorwaltend auf nahe Gegenstände gerichtet werden möchte. Zu tadeln ist jedenfalls das Verfahren der Eltern, welche ihre Kinder schon mit 5, selbst mit 4 Jahren zum Erlernen des Lesens und Schreibens anhalten. Dass die Kinder diese mechanischen Sachen etwa ein bis zwei Jahre früher erlernen, als Andere, wird ihnen wenig nützen, im Gegentheile schaden, falls die Entwicklung des Körpers oder einzelner Organe desselben dadurch beeinträchtigt wird.

Noch auf Eins will ich hier aufmerksam machen, obwohl es, streng genommen, nicht hierher gehört. Man gewöhne das Kind, wenn es Spielwaaren, Bilderwerke oder selbst Gegenstände der gewöhnlichen Umgebung betrachtet, dass es auf alle Theile derselben aufmerksam werden lerne. Zeigt man z. B. demselben die Abbildung eines Hundes, so frage man es nach dem Kopfe, Schweife, den Füßen, Augen, Ohren u. s. w., damit es sich gewöhne, beim Anblicke eines jeden Gegenstandes denselben in allen Theilen zu erfassen. Späterhin lasse man die Verschiedenheiten in Grösse, Farbe, Gestalt u. s. w., z. B. zwischen einem Hunde und einer Katze angeben, und, wenn das Kind im Denken noch weiter ist, lasse man es fleissig bestimmen, wie lang oder hoch ein Gegenstand, wie weit einer von dem andern entfernt ist, u. s. w., um das, was man Augenmaass nennt, zu entwickeln und zu vervollkommen. Zeigt man ihnen Bilderwerke, so lasse man sie nicht viele Gegenstände bald nacheinander betrachten, lasse sie nicht von einem Gegenstande zum andern fliegen; sie gewöhnen sich sonst, alles nur flüchtig und oberflächlich anzusehen. Von der Art, wie ein Mensch mittelst der Augen die vorliegenden Gegenstände aufzufassen gewöhnt ist, hängt die Möglichkeit, sich geistig höher auszubilden, ganz gewiss zum grossen Theile ab. Gar mancher sonst talentvolle Mann würde sich in seinem Fache weit mehr auszeichnen, wenn er diese Gabe der Beobachtung, des richtigen und scharfen Auffassens durch die Augen, gleich mit dem Sehen selbst erlernt hätte. Wenn Zwei einen Gegenstand betrachten und dann Rechenschaft geben von dem Wahrgenommenen: wie gross ist da der Unterschied in der Auffassung der Merkmale, der Eigenschaften eines und desselben Dinges! —



## B. Bei verschiedenen krankhaften Zuständen des Körpers.

Das Auge geräth bei verschiedenen krankhaften Zuständen des Körpers in Mitleidenschaft, und bedarf dann besonderer Rücksichten:

a) Beim Zahngeschäfte entsteht nicht selten übermässiger Blutandrang zum Kopfe überhaupt und zu den Augen insbesondere. Wenn sonst keine Erscheinungen vorhanden sind, welche die Befragung eines Arztes nöthig machen, so Sorge man, nach einer alten Regel, für mehrmalige Oeffnung des Leibes durch Kindermeth oder Rhabarbersaft mit oder ohne Magnesia oder Krebsaugen, bei älteren Kindern durch Wiener Trank, und bewahre, bei Zeichen von Reizung der Augen, dieselben vor stärkerem Lichte, rauher Luft, Wind, Rauch, Staub u. dgl.

b) Hautausschläge, namentlich die Masern, weniger der Scharlach, bedingen bisweilen eine Augenentzündung, welche ohne Gefahr verläuft und weiter nichts erheischt, als dass man grelles Licht und Verkältung fern halte. Gegen Ende des Blatternprocesses hingegen entsteht bisweilen eine Hornhautentzündung, welche namentlich durch Eiterablagerung in der Hornhaut (als gelbweisser Fleck bemerkbar) gefährlich wird und selbst bei der besten ärztlichen Behandlung nicht immer günstig abläuft. Bei dem sogenannten Milchschorfe kleiner Kinder sollen die Augenlider und ihre Umgebung möglichst rein und frei gehalten werden, damit keine bleibende Verengerung der Augenlidspalte entstehe (durch Frattwerden im äusseren Augenwinkel); auch soll man täglich nachsehen, ob sich nicht etwa Bläschen oder Pusteln (weisse Flecke) an der Hornhaut des einen oder des andern Auges entwickeln, weil dann Mittel nach ärztlicher Anordnung gegen dieselben angewendet werden müssen. Wenn aber die Wangen und Augenlider der Kleinen entzündet und mit Krusten (Borken) belegt sind, werden die Augen wenig oder gar nicht geöffnet, bleibt daher eine Krankheit an denselben leicht unbemerkt. Durch das Schreien der Kleinen darf man sich weder von der Reinigung des Gesichtes, noch von der nöthigenfalls gewaltsamen Besichtigung der Augen abhalten lassen. — Wenn man nach den genannten Ausschlagskrankheiten, namentlich nach den Masern bemerkt, dass die Augen gegen das volle Tageslicht empfindlich

sind, oder wenn die Kinder durch diese oder andere Krankheiten sehr geschwächt sind, gestatte man nicht, dass die Augen durch Lesen, Schreiben oder durch Spielen mit winzig kleinen Gegenständen angestrengt werden.

c) Am häufigsten erkranken die Augen der Kinder bei der sogenannten Skrofulkrankheit. Es wäre hier unnütz und am unrechten Orte, in eine nähere Erklärung des Wesens und der Ursachen dieser Krankheit einzugehen. Wir wollen nur das besprechen, was zu wissen für Jedermann nöthig ist, theils um der Entstehung dieser Krankheit, so weit es möglich ist, vorzubeugen, theils um zu ihrer Beschränkung und Heilung das Gehörige einleiten zu können.

Die Aerzte belegen sehr viele und verschiedene Krankheitsformen mit dem Namen der skrofulösen, und müssen diess thun, um gewisse gemeinschaftliche Merkmale unter einem Namen zusammenzufassen, während man im gewöhnlichen Leben sich unter Skrofeln nur die schlimmsten und bösartigsten Formen derselben vorstellt. Und so geschieht es denn nicht selten, dass Eltern mit einem Arzte, welcher sie auf die skrofulöse Anlage ihrer Kinder aufmerksam macht oder eine Krankheit derselben für skrofulös erklärt, gar nichts zu thun haben wollen, sich lieber an einen anderen wenden, der so klug ist, die Krankheit nicht beim wahren Namen zu nennen, oder an Quacksalber, die sie nicht kennen, daher auch nicht zu benennen vermögen. Solche Eltern meinen, sie selbst seien ja gesund, hätten nie an Skrofeln, nie an bösartigen oder ansteckenden Krankheiten gelitten, woher also Skrofeln bei ihren Kindern?

Es ist ebenso ein Vorurtheil, wenn man meint, wer sich wohl fühlt, dem Ansehen nach gesund ist, müsse auch von jeder krankhaften Anlage frei sein, die sich auf die Kinder vererben kann, als wenn man glaubt, die in Rede stehende Krankheit stamme stets nur von den Eltern ab. Der Keim dazu kann durch mancherlei schädliche Einflüsse (frühere Krankheiten, Sorge, Kummer während der Schwangerschaft u. dgl.) vor der Geburt gelegt werden; er kann aber auch nachher durch gewisse Schädlichkeiten, denen die Kinder ausgesetzt sind, theils erzeugt, theils geweckt werden. Diese letzteren kennen zu lernen ist um so wichtiger, da deren Beseitigung auch die erste, unerlässliche Bedingung zur Heilung der Krankheit selbst ist. Wir wollen hier bloss das be-

sprechen, was zu thun sei, wenn ein Kind an einer skrofulösen Augenentzündung leidet oder gelitten hat.

Wenn ein Kind vor dem 12. Jahre von einer Augenentzündung befallen wird, mag man immer Verdacht haben, dass dieselbe skrofulöser Natur sein möchte. Anderweitig bedingte Entzündungen des Auges kommen in diesem Alter ungleich seltener vor, als in späteren Jahren. Die Kinder fangen an, gegen das Tageslicht sehr empfindlich zu werden, namentlich in den Morgenstunden; viele halten die Augen Stunden-, Tage-lang geschlossen, und verdecken sie wohl auch mit den Händen. Beim Versuche sie zu öffnen, stürzt ein Strom von Thränen hervor. Gelingt es, den Augapfel genau zu besichtigen, so findet man am Rande der Hornhaut, selten in dem mittleren Theile derselben, kleine weisse Erhabenheiten (Bläschen, Pusteln) oder Vertiefungen (Geschwürchen). Mitunter klagen die Erkrankten auch über flüchtige Stiche in den Augen. Wenn diese oder ähnliche Zufälle sich zeigen, soll man die Augen immer durch einen Arzt genau untersuchen lassen, denn es könnte auch sein, dass dem Kinde irgend ein kleiner fremder Körper, z. B. ein Sandkörnchen, Kohlen- oder Glassplitterchen in's Auge gefallen wäre und ähnliche Zufälle erregte. Würden diese nicht entfernt, so könnten die Folgen sehr traurig sein, während sehr viele Fälle skrofulöser Augenentzündung selbst ohne ärztliche Hilfe bei weitem günstiger, wenn auch nicht immer ohne allen Nachtheil verlaufen. Die skrofulöse Augenentzündung (in der Bindehaut) hat das Eigenthümliche, dass sie gern beide Augen nacheinander befällt und bald auf dem einen, bald auf dem anderen Auge wiederkehrt, bis das zu Grunde liegende Allgemeinleiden behoben oder doch vermindert ist. Auf dieses muss also das Augenmerk gerichtet sein, wenn auch das örtliche Leiden gering oder für den Augenblick beseitigt ist. Zu diesem Behufe ist vor allem die sorgfältigste Rücksicht zu nehmen:

1. auf die Nahrung des Kindes. Diese bestehe, im Allgemeinen gesagt, in einfachen und leicht verdaulichen Speisen. Stark saure, sehr fette, stark gewürzte Speisen und Zuckerwerk müssen vermieden werden, ebenso Hülsenfrüchte; Gemüse (ausgenommen die gelben Rüben und die grünen Erbsen, gekocht oder gedünstet; Spinat und Spargel), Erdäpfel und Roggenbrod dürfen nur in geringer Menge gegeben werden, besonders wenn das Kind sich wenig Bewegung in freier Luft machen kann, wie diess

in grösseren Städten gewöhnlich der Fall ist. Das Obst, eine Lieblings Speise der Kinder, reiche man ihnen nur in vollkommen ausgereiftem Zustande, saure Aepfel, Johannis- und Stachelbeeren, Birnen, Nüsse, Kastanien, Mandeln u. dgl. lieber gar nicht. Zum Frühstück: Wasser- oder Milchsuppe, schwachen, stark mit Milch versetzten Kaffee, Eichelkaffee, einen Trank aus gerösteten Cacaoschalen (wie aus Kaffeebohnen) oder aus dem Stiefmütterchenkraute mit Milch bereitet, u. dgl. Dauert die Zeit vom Frühstück bis zum Mittagessen über 4 Stunden, so gebe man 1 1/2—2 Stunden vor dem Mittagessen eine Semmel, ein Stück Zwieback, eine Schale Suppe, ein weiches Ei oder etwas ähnliches leicht Verdauliches, nie bis zur Sättigung. Mittags: Suppe, eine Fleischspeise (kein in Butter gebackenes, kein gepöckeltes, kein fettes Fleisch) und eine Milch-, Mehl- oder Grünspeise, so viel, dass das Kind 3—4 Stunden ausdauern kann. Wird, wie gewöhnlich, das Nachtmahl erst 6—7 Stunden später genommen, so gebe man dem Kinde 3—4 Stunden nach dem Mittagessen einen Imbiss, in Semmel, etwas Brod, Obst oder Milch u. dgl. bestehend, etwas ausgiebiger. Abends, wenn es sonst die Verhältnisse zulassen, nur eine Suppe, oder sonst etwas Leichtes, etwa gedünstetes oder gebratenes Fleisch, überhaupt aber nur in kleinerer Gabe. — Zum Getränke in der Regel Wasser; unter gewissen Verhältnissen ist ein gutes Hopfenbier zulässig, doch in geringer Menge und nur Mittags oder Abends. — Der gewöhnliche Fehler rücksichtlich der Nahrung wird darin begangen, dass man die Kinder überfüttert, dass man ihnen zu viel auf einmal gibt, noch mehr aber, dass man ihnen so oft zu essen reicht, als sie wollen. Manche Eltern betrachten das Essen, namentlich irgend eine Näscherei, als Beruhigungsmittel der Kinder, diese mögen aus was immer für einer Ursache weinen. Diese Unmässigkeit und diese Unordnung im Essen sind ganz gewiss eine häufige Ursache, dass Kinder skrofulös werden, und dass die einmal vorhandene Skrofulosis hartnäckig fortbesteht oder sich verschlimmert. Wer den Vorgang im Magen bei der Verdauung nur einigermaassen kennt, sieht von selbst ein, dass nichts so leicht die Verdauung stört, als Unordnung im Essen. Eine gute Verdauung ist aber eine der ersten Bedingungen zur Verhütung und zur Heilung der Skrofeln.

2. Nächst der Nahrung ist es die Luft, welche auf die Entwicklung der Skrofelkrankheit den mächtigsten Einfluss übt.

Wie jene in den Magen, so wird diese in die Lungen aufgenommen; beide sind für die Bereitung eines gesunden Blutes gleich wichtig, und sie stehen in einer Art Wechselwirkung zu einander. Auf dem Lande, wo das Kind sich viel in freier, reiner Luft bewegen kann, auch in den elendesten Hütten meistens noch eine bessere Luft einathmet, als in den ebenerdigen, oft halb unterirdischen, finsternen, dumpfigen, kaum lüftbaren Stuben der ärmeren Bewohner grosser Städte, gedeihen die Kinder selbst bei geringer, schwer verdaulicher Kost, deren Hauptbestandtheile Brod und Erdäpfel bilden, und welche eben nicht in geeigneter Menge und Ordnung verabreicht wird. In Städten wird eine um so grössere Sorgfalt in Bezug auf die Kost nothwendig, je mehr die Wohnung an den genannten Nachtheilen leidet, und je mehr das Kind an dieselbe gebunden ist. Fleischspeisen sind selbst für Erwachsene in Städten nothwendig; wer nicht im Stande ist, sich solche hinreichend zu verschaffen, dem ist der Genuss von Bier, Wein oder Brantwein nothwendig, wenn er arbeiten und kräftig bleiben soll. Ist diess schon bei Erwachsenen der Fall: um so mehr macht sich der Mangel an frischer Luft in dem zarten Körper der Jugend geltend. Darum zeigt sich der Genuss von Fleisch, und unter gewissen Verhältnissen von gutem Hopfenbier so wohlthätig bei Kindern, welche an der Skrofelkrankheit leiden oder dazu geneigt sind. Man Sorge, dass die Kinder so viel als möglich in's Freie kommen, besonders bei trockenem Wetter. Unsterbliche Verdienste haben sich jene Männer erworben, welche für öffentliche Spaziergänge in der Nähe grösserer Städte Sorge getragen, welche die öden Wälle und Schanzgräben beseitigt oder mit Bäumen, geebneten Wegen, Ruhebänken und Grasplätzen schmückten; ihnen würdig an die Seite stellen sich jene, welche auch für die grösseren Kinder, namentlich für die Schuljugend, Spiel- und Turnplätze errichten. — Wer kleine Kinder hat, beschränke sich in jeder anderen Hinsicht eher, als in Bezug auf die Wohnung. Man wähle für die Kinder wo möglich ein hohes und geräumiges Zimmer, dessen Fenster nach der Sonnenseite gerichtet sind. Man ziehe mit kleinen Kindern nie in ein neugebautes Haus, wenn es nicht völlig ausgetrocknet ist; man prüfe selbst längst bewohnte Quartiere genau, ob sie nicht feucht und dumpfig sind; es ist völlig ausser Zweifel gesetzt, dass Kinder hierdurch skrofulös werden, selbst nachdem sie 5, 6 und meh-

rere Jahre hindurch vollkommen gesund gewesen waren. Sehr nachtheilig ist auch, wenn in dem Zimmer, wo Kinder sind, gekocht und gewaschen wird, zumal im Winter, und noch schlimmer, wenn die Wäsche ebendasselbst getrocknet wird. Je ungünstiger in diesen Beziehungen die Wohnung ist, desto mehr Sorgfalt verwende man auf die Nahrung und darauf, dass die Kinder viel in's Freie kommen. So ersetzt eines gewissermaassen das andere, hebt dessen nachtheilige Wirkung bis zu einem gewissen Grade auf. Wohlhabende Stadtbewohner können ihren Kindern rücksichtlich ihrer Gesundheit kaum eine grössere Wohlthat erweisen, als wenn sie dieselben während der besseren Jahreszeit in eine gesunde Wohnung auf dem Lande unterbringen. Leider sind diese Landwohnungen mitunter schlechter, als die Stadtwohnungen, besonders die tiefgelegenen ebenerdigen. Dadurch kann der sonst so wohlthätige Landaufenthalt allerdings mehr verderben, als verbessern.

3. Minder wichtig, doch bei vorhandener Skrofelkrankheit wohl zu berücksichtigen sind: das Licht, die Wärme, die Pflege der Reinlichkeit, die geistige Beschäftigung und die moralische Behandlung.

Das Sonnenlicht übt auf das Gedeihen des ganzen Körpers einen bedeutenden Einfluss. Dieser gibt sich uns schon in dem Vergilben der Pflanzen zu erkennen, wenn sie lange im Dunkeln stehen. Wer viel in geschlossenen Räumen beim Feuer arbeitet, noch mehr aber, wer lange im Dunkeln eingesperrt ist, verliert die lebhaftige Röthe seiner Wangen. Wenn Kinder an skrofulösen Augenentzündungen leiden, begeht man gewöhnlich zwei grobe Fehler. Man verdunkelt die Zimmer so stark, dass ein eben Eintretender Mühe hat, nicht über den ersten besten Gegenstand zu stolpern, oder man verbindet die Augen des Kindes so, dass weder Licht noch Luft zu denselben Zutritt haben. Es ist ganz gewiss, dass die Empfindlichkeit des Kindes gegen das Tageslicht durch dieses Verfahren gesteigert, die Augenkrankheit eher verschlimmert als gebessert wird. Die Fenster dürfen nur durch einfache, am besten blaue, blau- und mattweiss gestreifte oder lichtgraue Vorhänge von der Dichte der gewöhnlichen Leinwand verdeckt werden. Nur während die Sonne gerade in's Zimmer scheint, möge man die Vorhänge verdoppeln. Blendend weisse oder rothe Vorhänge schaden mehr, als sie nützen.

Diese Vorhänge müssen so breit sein, dass an den Seiten keine Spalten übrig bleiben, damit die Augen des Kindes beim Hin- und Hergehen nicht plötzlich von starken Lichtstrahlen getroffen werden. Wo dieses von Seiten der Thür zu fürchten, muss man es durch eine Blende oder eine ähnliche Vorrichtung verhüten. Gegen Abend, und, wenn die Lichtscheu bereits abzunehmen anfängt, auch schon Nachmittags, endlich schon vom Morgen an, verdunkle man nur die unteren ( $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{2}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ) Theile der Fenster. So werde das Kind allmählig an mehr Licht gewöhnt. Nie sollte ein entzündetes Auge ohne ärztliche Anordnung längere Zeit verbunden getragen werden, am wenigsten das lichtscheue bei skrofulösen Kindern. Die häufigen Thränen, die aus solchen Augen fließen, machen das Tuch bald feucht und warm, und ätzen (durch ihre alkalische Beschaffenheit) die Haut der Lider und der Wange wund. Die Augen werden dem Lichte entwöhnt, also für einige Zeit um so empfindlicher gemacht. Bei Kindern lassen sich zur Temperirung des Lichtes farbige Gläser nicht in Anwendung bringen, sondern nur Schirme, aus selbstverständlichen Gründen. Die gewöhnlichen, über einen Draht gespannten Schirme taugen nichts, weil der Draht sich in die Haut eindrückt; ebenso mögen Kinder gewöhnlich auch die aus Pappendeckel geformten Schirme nicht haben, weil sie zu schwer und unbequem sind. Beinahe ohne Ausnahme gern nehmen sie eine Vorrichtung, welche nebst gehöriger Beschattung der Augen auch anderweitige Vortheile gewährt. Ich nehme ein länglich viereckiges Stück Papier (von was immer für einer Farbe), so gross, dass es, einfach zusammengeschlagen, etwas breiter und länger ist, als die Stirn des Kindes, und befestige es mittelst eines Bändchens oder Fadens, der am oberen Rande zwischen beiden Blättern durchläuft, so um den Kopf, dass es etwa  $\frac{1}{2}$ —1 Zoll über die Augenbrauen herabragt. Ein solcher Schirm kann ohne Kosten so oft erneuert werden, als es die Reinlichkeit erfordert.

Sehr oft wird der Arzt gefragt, ob man ein Kind, das an einer skrofulösen Augenentzündung leidet, baden dürfe. Ich bin, von Eltern solcher Kinder aufmerksam gemacht, zu der Erfahrung gekommen, dass man dieselben nicht baden soll, so lange Lichtscheu, Thränenfluss und Röthe der Augen (an der Lederhaut) vorhanden sind, während Bäder, nach behobener Augenentzündung, zur Beseitigung des zu Grunde liegenden Allgemeinleidens

mit Recht unter die wohlthätigsten Mittel gezählt werden, sie mögen nun einfach aus warmem Wasser bestehen, oder mit Steinsalz (Meersalz), Seife, Malz, Gerberlohe, oder was sonst ein Arzt für passend erklärt, versetzt sein. Auf ein Bad für ein 5 bis 10-jähriges Kind genügen 1—2 Pfund Salz, 2—3 Pfund Malz. Flussbäder wirken im Allgemeinen als stärkende Mittel sehr wohlthätig auf skrofulöse Kinder; während der Entzündung aber werden sie nicht vertragen, und ebenso selten von jenen, welche an chronischer Entzündung der Augenlidränder leiden; bei den meisten werden die Lider darnach röther und schmerzhafter.

In Bezug auf die Kleidung haben wir nichts Besonderes zu bemerken; man halte sie einerseits nicht zu warm, und schütze sie andererseits vor Verkältung, namentlich vor Durchnässung. Besonders soll man darauf sehen, dass die Fussbekleidung gleich gewechselt werde, wenn sie bis auf die Strümpfe feucht geworden ist. Wer es thun kann, lasse Kinder mit skrofulöser Augenentzündung oder besonderer Neigung dazu auf einem Rosshaarpolster schlafen oder auf einem mit weichem Leder überzogenen derben Federkissen.

Zu frühe Anstrengung des Geistes wirkt ohne Zweifel nachtheilig auf die Entwicklung des Körpers. Da sie jedoch ohne gleichzeitige übermässige und vorzeitige Anstrengung der Augen nicht wohl stattfindet, so wollen wir hier nur bemerken, dass ein Theil der skrofulösen Kinder sich sehr rasch geistig entwickelt, sehr munter, lebhaft und lernbegierig ist, während andere aus ihrer natürlichen Schläfrigkeit kaum aufzurütteln sind. Jene muss man in ihrem Eifer mässigen, länger schlafen lassen, öfter kalt baden, mehr mit Pflanzen- als Fleischkost nähren; diese muss man zu grösserer Thätigkeit anspornen, nur 7—8 Stunden schlafen lassen, viel in's Freie schicken oder zu Hause herumtummeln lassen. Viele, namentlich kleinere Kinder werden ganz verzogen, wenn sie das Unglück haben, eine Augenentzündung zu bekommen. Sobald diese Kleinen aus was immer für einer Ursache weinen, gerathen die Eltern in sichtliche Angst, dass der Zustand der Augen verschlimmert werden möge, und sie thun alles Erdenkliche, sie zu beschwichtigen. So geschieht es, dass ganz gutmüthige Kinder unartig und im höchsten Grade ungezogen werden. Man fürchte sich nicht, die Kinder trotz der Augenentzündung weinen zu lassen. Werden sie mit ebenso viel Festigkeit als Wohlwollen und Güte behandelt, so fügen sie sich bald



dem unbedingt und standhaft Geforderten. Man muss sie nur merken lassen, dass sie durch Weinen nichts zu erzwingen vermögen, dass ihr Widerstand vergeblich ist. Ich habe wie oft Kinder, deren Mütter nicht im Stande waren, solches Verfahren sich anzueignen, auf die Klinik genommen, und schon in 2—3 Tagen war der Eigensinn, die Wehleidigkeit verschwunden; ohne irgend welchen Zwang wurden die Kinder sehr bald folgsam, zutraulich, heiter. Wenn solche Kinder sehen, dass die Mutter ängstlich ist, wohl gar weint, sobald der Arzt sie besichtigen will, wenn sie ihnen zuredet, sie möchten sich nicht fürchten, es werde ihnen nichts geschehen: darf es uns dann wundern, dass die Kleinen furchtsam werden und zu weinen anfangen?

Die Kinder haben ein gewisses Recht auf eine freundliche Behandlung; wie man sie hart und ungerecht anlässt, sie geistig oder körperlich zu Leistungen zwingt, denen sie noch nicht gewachsen sind, verdirbt man sie am Geiste oder am Körper, an beiden zugleich; die einen werden störrisch oder verschmitzt, die anderen werden verdummt oder fangen an zu siechen. Dieser Fehler wird gar oft, weniger an den eigenen, wohl aber an fremden Kindern, an Findlingen und Waisen begangen. Ich habe oft bemerkt, dass bei Lehrjungen arge skrofulöse Erkrankungen an den Augen oder an anderen Organen auftraten, wenn sie das Unglück hatten, zu einem Lehrherrn gekommen zu sein, wo sie nebst feuchter Wohnung und geringer Kost auch noch übermäßige Arbeit und harte Behandlung traf. Doch sieht man mitunter auch die eigenen Eltern, irregeführt von Ehrgeiz oder falscher Lebensanschauung, ihre Kinder durch übermäßiges Anspornen und Anhalten zum Lernen verderben. Obwohl die skrofulösen Augenentzündungen nur bei sehr tief eingewurzelttem Allgemeinleiden und bei vernachlässigter oder verkehrter Behandlung zur gänzlichen Erblindung führen, so geschieht es doch häufig auch bei der zweckmässigsten Pflege und Behandlung, dass sie mehr oder weniger bedeutende Trübungen des Gesichtes, Flecke auf der Hornhaut, hinterlassen, auf ähnliche Weise, wie die Augenentzündung der Neugeborenen. Gewöhnlich hält man die Kinder für geheilt, sobald Lichtscheu, Thränenfluss und Röthe der Augen gewichen sind. Doch soll man jedesmal einen Arzt nachsehen lassen, ob keine Flecken nachgeblieben sind. Bevor diese nicht ganz beseitigt sind, durch Mittel, die ein Arzt zu verordnen hat,

lasse man das Kind die Augen nicht anstrengen, weder mit kleineren Spielsachen, noch mit Lesen, Schreiben u. dgl. Die Folgen können dieselben sein, wie bei den Flecken nach der Augenentzündung der Neugeborenen. Leider lassen sich nicht alle diese Flecke gänzlich beseitigen, auch bei der zweckmässigsten und beharrlichsten Behandlung. Darum wohl den Eltern, welche so glücklich sind, dem Ausbruche skrofulöser Augenentzündungen bei ihren Kindern vorzubeugen! Glückliche jene, welchen nebst der Einsicht und dem guten und festen Willen auch die äusseren Mittel dazu gegeben sind.

### III. Rücksichten auf die Augen der Kinder **beim Unterrichte** in der Schule oder zu Hause und **bei der Wahl des Berufes.**

Von grosser Wichtigkeit für die spätere Leistungsfähigkeit der Augen ist die Zeit, in welcher man anfängt, die Augen zum genaueren und anhaltenden Sehen zu verwenden. Nicht wenige Augen erscheinen in den Jahren des Normalschulbesuches stumpfer, schwächer, weit mehr jedoch kurzsichtig. Man sehe daher sowohl zu Hause als in der Schule darauf, dass die Kinder beim Lesen und besonders beim Schreiben den Kopf nicht zu sehr vorwärts neigen. Die Annäherung des Papiere auf 12—10 Zoll genügt bei den gebräuchlichen Schriftgrössen für ein normal gebautes und gesundes Auge. Bemerkt man, dass ein Kind nur bei geringerer Entfernung die Buchstaben gehörig zu unterscheiden vermag, so lasse man seine Augen ärztlich untersuchen, ob Trübungen nach vorausgegangener Entzündung vorhanden sind, oder blosser Kurz- oder Uebersichtigkeit oder anderweitig bedingte Schwäche der Sehkraft. Je nach diesem Befunde muss entweder ärztliche Hilfe, oder aber eine besondere Behandlung des Kindes hinsichtlich des Unterrichtes eingeleitet, ja schon der künftig zu wählende Beruf des Kindes berücksichtigt werden. Bei Uebersichtigkeit, mitunter auch bei Kurzsichtigkeit kann der Gebrauch einer Brille nothwendig oder doch erspriesslich sein. (Vgl. Anhang über die Augengläser.) Beim Schreibenlernen lege man den Kindern nicht nur hinreichend grosse Musterschriften vor, sondern lasse diese auch in gleicher Grösse nachbilden. Das Ziehen von Doppellinien und das Darreichen von Kiel- oder Stahlfedern mit

etwas dickerem Schnabel erleichtern die Erreichung dieses Zweckes. Nie dulde man bei Kindern das Geizen mit dem Raume des Papiere, das Zusammendrängen der Buchstaben und Zeilen bis zur gegenseitigen Verschmelzung, wie es viele, besonders in ihren Handbüchern lieben. Nur in wenig Schulen fand ich die Bänke der Grösse der Kinder angemessen; in den meisten ist auf die verschiedenen Grössen der Kinder gar keine Rücksicht genommen. Die für die kleineren Kinder bestimmten sollen niedriger sein, alle aber ein gehöriges, durch Versuche zu ermittelndes Verhältniss des Sitzes zum Pulte darbieten, damit die darin Sitzenden nicht genöthigt seien, den Kopf dem Pulte zu nahe zu halten oder den Körper unnatürlich zu krümmen, um die Augen in die gehörige Entfernung (10—12“) zum Pulte zu bringen. Starke Krümmung des Nackens hemmt den Rückfluss des Blutes vom Kopfe und von den Augen, wie man schon aus dem Rötherwerden des Gesichtes bemerken kann, wenn der Kopf längere Zeit in solcher nach vorn übergeneigten Stellung gehalten wurde.

Ferner sollten die Kinder nie angehalten werden, bei unzureichendem Lichte zu lesen, zu schreiben oder gar zu zeichnen. Nichts verdirbt die Augen so leicht, als Fehler gegen diese Vorschrift, und gegen keine wird häufiger gefehlt, als gegen diese. Leider sind so viele Unterrichtszimmer von der elendesten Dorfschule bis zu den Hörsälen für die bereits erwachsene Jugend, ja gerade die letzteren weit häufiger so schlecht mit der nöthigen Menge Lichtes versorgt, dass im Winter bereits vor 3 Uhr Nachmittags, ja selbst den ganzen Tag förmliche Dämmerung darin herrscht. Wo es nicht wohl thunlich ist, zweckmässige Abänderungen zu veranlassen, suche der Lehrer diesem Uebelstande für die Augen seiner Schüler wenigstens so viel als möglich an Schädlichkeit zu benehmen. Er mache eine Ausnahme von der festgesetzten Stundenvertheilung, und wähle bei so düsterem Lichte solche Gegenstände, bei welchen die Schüler ihre Augen gar nicht oder nur wenig in Anspruch zu nehmen haben. Müssen die Schüler dennoch lesen, schreiben oder zeichnen u. dgl., so lasse man sie keine von diesen Beschäftigungen eine ganze Stunde lang vornehmen, sondern mit denselben in kürzeren Zeiträumen abwechseln, oder auch während einer und derselben Beschäftigung öfters kleine Pausen eintreten.

Das Wichtigste aber ist, dass man die Kinder nicht mit Arbeiten überbürde, welche die Augen stark in Anspruch nehmen. Wie viele meiner Mitschüler beklagten sich über den Grundsatz eines unserer Lehrer: „Durch Schreiben lernt man.“ Ein Lehrer, welcher an die Augen seiner Schüler denkt, wird andere, heilsamere Strafen wählen, als das 10—20 und mehrmalige Abschreiben einer nicht gelernten Aufgabe. Wohl ertragen die meisten Augen erstaunliche Anstrengung, sobald der Körper einmal gehörig entwickelt ist. Aber vor den Jahren der Mannbarkeit sind diese Organe noch zu zart, um das ohne Nachtheil leisten zu können, was man heut zu Tage gewöhnlich von ihnen verlangt. Man kann sich hierüber wohl kaum besser aussprechen, als es bereits Beer\*) gethan hat. „Wer sich so oft, wie ich, die vergebliche Mühe gab, in dem freundschaftlichsten Tone und mit den überzeugendsten Gründen das für die Augen der heranwachsenden Jugend durchaus Verderbliche der heutigen Treibhauserziehung den Eltern und Erziehern begreiflich zu machen, dem muss es wohl sauer werden, wenn er seine wohlgemeinten und auf lange Erfahrung gegründeten Rathschläge öffentlich wiederholen soll, und dabei erwarten muss, dass auch dann seine Stimme völlig verhallen oder doch nur von sehr Wenigen gehört werden dürfte.“ — „Indem man dem schlecht verstandenen Grundsatz: Kinder müssen unausgesetzt beschäftigt werden, huldigt, gibt nun den ganzen lieben Tag ein Meister dem anderen die Thür in die Hand; da ist des Lesens, Schreibens, Sprachenlernens, Zeichnens, Rechnens, Stickens, Singens, Clavier- und Guittarrespiels kein Ende, bis die gemarterten Geschöpfe ganz bleich, kraftlos und hinfällig sind, und sie in einem solchen Grade kurzsichtig und schwachsichtig werden, dass man endlich Aerzte zu Rathe zu ziehen gezwungen ist.“ — „Am schlimmsten sind hiebei die armen Mädchen daran; der Unterricht der Knaben gewährt mehr Abwechslung und Bewegung in freier Luft. Was nützt es dann manchem vortrefflichen Mädchen, manchem verehrungswürdigen Weibe, dass sie als Kinder die Bewunderung aller Menschen sich erwarben, wenn sie die Gesundheit ihrer Augen, die Schärfe ihres Gesichtes geopfert haben!“ — „Ich sah kleine, mit dem sogenannten Perlenstich auf den Tabaksdosen verfertigte Landschaften, die einem

---

\*) Das Auge. Wien 1813.

trefflichen Miniaturgemälde kaum nachgaben, und welche einen Verstand der Näherin verriethen, der jedem gebildeten Künstler Ehre machen würde. Mit dem innigsten Vergnügen betrachtete ich jene Bilder, bis mir die Augen der Künstlerin einfielen, die mir die Freude auf die fatalste Weise verbitterten. Möchte ich doch so glücklich sein, durch diese öffentliche Klage den armen Kindern täglich nur eine Stunde lang den Genuss der freien Luft und freien Bewegung des Körpers zu verschaffen!“ — „Zu den in der heutigen Kindererziehung an der Tagesordnung stehenden, den Augen zunächst nachtheiligen Schädlichkeiten gehört vorzüglich das viele Clavierspielen aus den gestochenen Noten, zumal Abends beim künstlichen Lichte; denn die Einförmigkeit und Kleinheit solcher Noten ist auch das stärkste Auge schnell zu ermüden und zu schwächen im Stande, wovon sich jeder durch einen Versuch überzeugen kann.“ — So der vortreffliche Beer. Schriebe er heutzutage, so würde er noch sprechen von den Büchern und Büchelchen mit dem augenverderbenden Drucke, wie in Stereotypausgaben lateinischer, griechischer, und deutscher Classiker (z. B. Miniaturbibliothek deutscher Classiker), von den in gleichen Lettern gedruckten Taschenwörterbüchern, in denen wohl 50 Wörter mit einer guten Zahl gleicher Anfangsbuchstaben auf einer Seite stehen und den suchenden Blick verwirren, von den niedlichen Landkärtchen, deren Ortsbezeichnungen man durch ein Vergrößerungsglas betrachten möchte, um sie zu erkennen. Eltern und Lehrer mögen daher wohl darauf bedacht sein, dass ihre Kinder und Zöglinge sich nicht solcher Bücher und Landkarten bedienen. Die Zahl derer, welche auf diese Art um die Sehweite, Ausdauer und Schärfe ihrer Augen gekommen sind, ist in der That nicht gering. Ich erinnere mich sehr gut, dass ich nach vollendeten Studienjahren dieselben Gegenstände auf einem etwa 1 Stunde entfernten Bergabhange nicht mehr erkannte, welche ich in meinem 13. Jahre noch sehr deutlich wahrgenommen hatte.

Eine besondere Rücksicht auf die Augen ihrer Kinder sollten Eltern bei der Bestimmung des künftigen Berufes nehmen.

Die Lage eines jungen Mannes, welchem die Augen den Dienst versagen, kann unter Umständen noch peinlicher sein, als die eines Blinden. Und in eine solche Lage würde so Man-

cher nicht gekommen sein, wenn er bei der Standeswahl auf sein Gesicht Rücksicht genommen hätte. Augen, welche am Gravitische, in der Goldarbeiter- oder Uhrmacherwerkstätte u. dgl. binnen wenig Jahren unterliegen müssen, können beim Betrieb der Landwirthschaft, der Gärtnerei und mancher anderer Geschäfte durch die ganze Lebenszeit genügen. Wer ein normales und gesundes Auge hat, mag nach Belieben wählen; wer aber schwach, über- oder kurzsichtig ist, oder wessen Augen sehr zu Entzündungen geneigt sind, der vergegenwärtige sich so genau als möglich die Anforderungen, welche der eben zu wählende Beruf an seine Sehkraft wahrscheinlicherweise stellen wird, und die verschiedenen Schädlichkeiten, welche diese oder jene Arbeit für seine Augen nothwendig mit sich bringt.

Wer bloss kurzsichtig ist, auch die feinsten Gegenstände unterscheidet und lange betrachten kann, z. B. viele Blätter eines kleinen Druckes, auch bei schwacher Tages- oder bei einfacher Kerzenbeleuchtung, wenn nur die zu sehenden Gegenstände dem Auge gehörig genähert werden können, der mag immerhin sich für Arbeiten bestimmen, welche ein genaues und angestregtes Sehen erfordern. Die Erfahrung lehrt, dass gerade kurzsichtige Augen, wenn nur die Kurzsichtigkeit nicht schon in früher Jugend einen hohen Grad erreicht hat, und übrigens die später anzugebenden Regeln zur Erhaltung der Augen im Allgemeinen und der kurzsichtigen insbesondere nicht ausser Acht gelassen werden, ungewöhnlich feine und anhaltende Arbeiten gut ertragen. Gewagt ist es schon bei mittleren und höheren Graden von Kurzsichtigkeit, besonders wenn man rasche Zunahme derselben bemerkt, sich einer Beschäftigung hinzugeben, wobei man bald nähere, bald fernere Gegenstände genau zu betrachten hat.

Wer an Schwäche des Gesichtes oder an Uebersichtigkeit leidet, feinere Gegenstände, auch wenn sie beliebig nahe gehalten werden, entweder gar nicht unterscheidet oder doch nicht hinreichend lange, oder nur mit Hilfe von Convexgläsern, der hüte sich vor der Wahl eines Standes, welcher den anhaltenden, besonders einförmigen Gebrauch der Augen zu kleineren oder gar zu sehr feinen Gegenständen erfordert. Hier werden die meisten und grössten Fehler begangen, hauptsächlich darum, weil man Menschen, die übersichtig sind oder ein stumpfes schwaches Gesicht haben, gewöhnlich für kurzsichtig hält. Denn der Ueber-

sichtige und ebenso der Schwachsichtige pflegt gleich dem Kurzsichtigen die zu betrachtenden Gegenstände näher an das Auge zu bringen, als der Normalsichtige, und ist gleich dem Kurzsichtigen nicht im Stande, ferne Gegenstände gut zu unterscheiden. Aber genauere Versuche ergeben, dass in den meisten Fällen das übersichtige Auge nicht die Schärfe des kurzsichtigen besitzt, und dass es, wenn es ja sehr feine Gegenstände erkennt, doch nur relativ kurze Zeit zu der Betrachtung derselben ausreicht. Der Uebersichtige kann sich wohl mit Convexgläsern helfen, doch sind diese nicht bei allen Beschäftigungen wohl verwendbar.

Kinder, welche viel an skrofulösen Augenentzündungen gelitten haben, und zur Zeit, wo sie eine bestimmte Beschäftigung ergreifen sollen, noch eine besondere Neigung zu Rückfällen an sich tragen, vor allen aber jene, welche an chronischer Entzündung der Augenlidränder leiden (Röthe mit oder ohne Anschwellung der Lidränder, Ausfallen der Wimper, Geschwür- und Krustenbildung an den Ursprüngen derselben) sollten nie zu Arbeiten bestimmt werden, wobei die Einwirkung von Staub (besonders Wollstaub), Rauch, scharfen Ausdünstungen, von Feuer und Hitze (z. B. bei Schmieden, Schlossern, vor Hohoefen, beim Kochen an Sparherden) nicht zu vermeiden ist.

Auf die Schärfe, namentlich aber auf die Ausdauer der Augen zu feineren Arbeiten hat der Zustand der Muskelkräfte des Körpers überhaupt Einfluss. Mädchen von schwächlichem Körperbaue, die sich spät und unter ungewöhnlichen Zufällen entwickeln, sollten auch wegen ihrer Augen keine sitzende Lebensweise wählen, und lieber gröbere Arbeit verrichten, als durch Nähen, Sticken u. dgl. sich etwas zu erwerben suchen. Diess sollten besonders jene berücksichtigen, welche schon in den Kinderjahren bemerken konnten, dass ihre Augen nicht so kräftig sind, als bei Anderen. Nicht ohne Einfluss auf die Schärfe und Ausdauer der Sehkraft sind Ausschweifungen jeder Art, insbesondere aber im frühen Alter jenes Laster, welches man zwar das geheime nennt, weil derjenige, der es übt, es vor aller Welt geheim glaubt, dessen Spuren ihm aber trotzdem für den Kenner mit Fracturschrift auf dem Gesichte geschrieben sind. Ein scharfes Auge auf jene, welche die Kinder von der Wiege an umgeben, Dienerschaft, Gespielen und Kameraden, und Vermeidung dessen, was zur Weichlichkeit und Ueppigkeit führt, Ueberwachung der Lectüre und Abhaltung

alles dessen, was die Phantasie mit schlüpfrigen Bildern anzu-  
füllen droht: das lässt sich Eltern und Erziehern im Allgemeinen  
als Vorbauungsmaassregel empfehlen. Erfahrene Erzieher geben  
den Rath, die Jugend zu rechter Zeit und bei schicklicher Ge-  
legenheit hierüber so weit zu belehren, als zur Verhütung dieses  
Uebels nöthig erscheint. Wohlwollendes, Vertrauen gebendes und  
gewinnendes Benehmen, Vorstellungen über die Wahrscheinlichkeit  
schlimmer Folgen für Geist und Körper, und nöthigenfalls die  
Berathung mit einem erfahrenen Arzte sind jenen Eltern zu rathen,  
welche diese traurige Wahrnehmung an ihren irregeleiteten Kin-  
dern gemacht haben.

---



### III. Abschnitt.

**Rücksichten, welche Erwachsene im Allgemeinen zu beobachten haben, auch bei ganz gesunden Augen.**

Den Augen können Nachtheile erwachsen: von Seite des Lichtes und der Beleuchtung, durch Beschäftigung und Anstrengung der Sehkraft, durch unreine Luft und schnelle Abkühlung, durch mechanische oder chemische Verletzungen, durch Gemüthsaffecte und mancherlei sogenannte Lebensgenüsse, durch regelwidrige Zustände des Körpers, welche stärkeren Blutandrang zum Kopfe und zu den Augen verursachen, auf fehlerhafter Blutmischung beruhen oder die Kräfte des Körpers im Allgemeinen so herabsetzen, dass auch die Augen geschwächt werden, endlich durch Missbrauch von Augengläsern. Die allgemeinsten von den hier aufzustellenden Verhaltensregeln gelten für Jedermann, der seine Augen unversehrt und gesund erhalten will; an diese werden wir die besonderen reihen, welche hauptsächlich für jene bestimmt sind, deren Berufsgeschäfte höhere Anforderungen an die Schärfe und Ausdauer der Augen stellen.

#### I. Licht und Beleuchtung.

Wir unterscheiden das natürliche weisse, von der Sonne und den übrigen Fixsternen stammende Licht von dem künstlichen, farbigen, durch Verbrennung verschiedener Stoffe erzeugten Lichte. Das natürliche Licht ist dem Auge ebenso nothwendig und wohlthätig, als dem Magen die Speise, und gleichwie dieser durch längeres Fasten so empfindlich wird, dass ihm sodann selbst die leichtesten Speisen nur in sehr mässiger Menge gereicht werden dürfen, geräth auch das Auge durch längere Entzie-

hung des Lichtes in einen Zustand krankhafter Reizbarkeit, in welchem schon mässiges Licht hinreicht, es zu erregen, und stärkeres Licht durchaus nicht vertragen wird. Aus diesem Grunde kann die Entwöhnung von der natürlichen Beleuchtung nachtheilig werden, z. B. durch Verbinden eines oder beider Augen, durch Tragen zu dunkel gefärbter Augengläser. \*)

Dagegen wird seine Kraft durch übermässig starkes Licht, besonders wenn dieses plötzlich nach vorausgegangener Dunkelheit oder durch längere Zeit einwirkt, erschöpft, ja oft blitzschnell vernichtet. Wohl kennt jeder die unangenehme Empfindung, welche beim schnellen Uebergange aus dem Dunkeln in's Helle und umgekehrt, so wie auch beim Blicke auf stark leuchtende Körper in den Augen entsteht. Sie sollte jedem ein warnender Hüter des edelsten Sinnesorganes sein. Aber trotzdem führen Unachtsamkeit und Leichtsinn wohl öfter als blosser Zufall Nachtheile von dieser Seite herbei. Wie viele haben den Vorwitz, die Sonne anschauen zu wollen, mit Verlust oder doch mit Schwäche der Sehkraft gebüsst! Wer das grossartige Schauspiel einer Sonnenfinsterniss betrachten will, schütze sein Auge durch Vorhalten eines stark dunkeln, blauen oder rauchgrauen, (allenfalls eines farblosen, über der Flamme einer Lampe oder Kerze angerauchten) Glases; anders gefärbte Gläser sind zu diesem Zwecke eher schädlich als nützlich. Nach dem Sehen in die Sonne bleibt in minder ungünstigen Fällen das Vorschweben einer dunkeln Scheibe oder Wolke zurück, welche feurig oder violett

---

\*) Ein englischer Edelmann gerieth in Madrid in Gefangenschaft und wurde in einen Kerker gesteckt, in welchen kein Lichtstrahl fiel, ausser durch die Spalten einer kleinen verschlossenen Oeffnung in der Decke, durch welche der Kerkermeister ihm die Nahrung reichte. Der unglückliche Gefangene war einige Wochen ganz untröstlich; endlich aber, da er seine Gedanken wieder zu sammeln anfing, bemerkte er einen schwachen Schimmer von Licht, und bei diesem konnten seine Augen nach und nach so gut sehen, dass er nicht nur sein Bett und andere grosse Gegenstände, sondern zuletzt auch die Mäuse erkennen konnte, die häufig in sein Gefängniss kamen, um die herabgefallenen Brodkrumen aufzulesen. Nachdem er wieder in Freiheit gesetzt worden war, durfte er es mehrere Tage nicht wagen, seine Zelle zu verlassen, weil er in Gefahr gewesen wäre, von dem Glanze des Sonnenlichtes blind zu werden; erst nach und nach konnte er seine Augen an das Tageslicht gewöhnen. G. Adams, Anweisung zur Erhaltung des Gesichtes, aus dem Englischen von Kries, Gotha 1794. S. 106.

Sonne bleibt in minder ungünstigen Fällen das Vorschweben einer dunkeln Scheibe oder Wolke zurück, welche feurig oder violett wird, wenn man die Lider schliesst oder in einen dunkeln Raum tritt. Diese Erscheinung kann sich nach einigen Minuten, Stunden, Tagen oder Wochen verlieren, es bleibt aber bisweilen ein dunkler Fleck mitten im Sehfelde für immer zurück, und hindert das deutliche Sehen, das Erkennen kleiner Gegenstände. In anderen Fällen erstreckt sich die Sehstörung nicht auf eine kleine Stelle, sondern auf die ganze Netzhaut, und diese Störung entwickelt sich allmählich oder gleich nach der Blendung. Bisweilen kann durch eine zeitig eingeleitete Behandlung noch geholfen, wenigstens gänzliche Erblindung verhütet werden. Die Sonnenfinsterniss vom 28. Juli 1851 hat mir drei Fälle von solcher Blendung zugeführt.

Vorübergehende oder bleibende Blendung kann auch herbeigeführt werden, wenn das Auge von dem Sonnenbilde getroffen wird, welches spiegelnde Flächen zurückwerfen. So beobachtete Ed. Jäger ein Mädchen, welches beim Baden im Neusiedler See unversehens von dem vollen Reflexe der sich im Wasser spiegelnden Sonne getroffen worden und nach einem so heftigen Schmerze, dass sie an's Ufer eilen musste, erblindet war. Ich wurde im April 1849 zu einem 16jährigen Mädchen gerufen, welchem ein muthwilliger Soldat, als es in seiner Nähe im Schatten der Häuser vorüberging, Morgens gegen 10 Uhr mit einem Spiegel (Hohlspiegel?) das Sonnenlicht in das rechte Auge geworfen hatte. Zunächst erfolgte wüthender Schmerz in dem Auge und Blendung, weiterhin Entzündung des Auges, welche jedoch, — ich wurde 5—6 Stunden nachher gerufen — noch bekämpft werden konnte, ohne bleibenden Nachtheil zu hinterlassen. Beer und Cooper haben ähnliche Fälle bekannt gemacht.

Auch längeres Betrachten des Vollmondes soll empfindlichere Augen merklich schwächen. Sehr leicht kann auch der Blick auf intensives künstliches Licht, bengalisches Feuer, elektrisches Licht, weissglühende Metalle u. dgl. schädlich werden. Als im Jahre 1842 zu Prag im gräflich Waldstein'schen Palais eine Caroussel abgehalten wurde, schaute ein Tischlerlehrling durch eine Spalte der ringsum angebrachten Bretterwand in den feenhaft erleuchteten Raum, bis ihn heftige Schmerzen in den Augen zwangen, noch vor Beendigung des blendend glänzenden Spieles von

seiner Schaulust abzustehen. Gleich den folgenden Tag trat eine Entzündung der Netzhaut dieses Auges ein, und hinterliess trotz zeitig und umsichtig angewandter Kunsthilfe eine bedeutende Schwäche der Augen, welche ihn gegen ein halbes Jahr lang zu seinem Geschäfte untauglich machte und auch später noch bei feineren Arbeiten bedeutend hinderte.

Weit häufiger fehlt man in der genannten Beziehung dadurch, dass man sich des Morgens beim Erwachen nicht gegen das Sonnenlicht schützt. Wer es thun kann, der wähle zum Schlafen kein gegen Sonnenaufgang gelegenes Zimmer, oder suche durch die Stellung des Bettes und durch Verhängen der Fenster seine Augen gegen das grelle Licht zu schützen. Ein von G. J. Beer in seiner Pflege gesunder und geschwächer Augen, Wien 1802, S. 5 erzählter Fall ist beachtenswerth. „Vor einigen Jahren kam ein junger, vollkommen gesunder Reisender hier spät Abends in einem Gasthofs an; die Sonnenstrahlen, welche von der einen Wand seines Zimmers und vom Fussboden gerade in seine Augen zurückprallten, weckten ihn des Morgens auf die unangenehmste Art aus dem Schlafe; er zog sogleich die Fenstergardinen, welche noch zum Unglücke weiss waren, zu und schief von neuem ein; aber bald wurde er noch unsanfter als vorher von der Sonne geweckt; denn diese drang jetzt selbst durch die dünnen Vorhänge auf sein Gesicht. Ein Thränenfluss und eine heftige Spannung der Augen, mit einer mässigen Röthe verbunden, waren die unmittelbaren Folgen dieses Zufalles, die gewiss nicht lange angehalten haben würden, wenn sich der Leidende nicht auch am folgenden Morgen eben diesen heftigen Angriffen des Sonnenlichtes ausgesetzt hätte. Aus dieser Ursache fand sich auch schon am folgenden Morgen eine Augenentzündung ein, die durch eine geraume Zeit allen Mitteln widerstand und nicht völlig gehoben werden konnte, bis ich die Ursache entdeckte, und der Kranke diese Stube ganz verliess.“ — Wer sich gegen den besprochenen Uebelstand durch Fensterläden schützen will, der Sorge dafür, dass beim Oeffnen derselben die volle Dunkelheit nicht plötzlich in hellen Tag verwandelt werde. Besser in dieser Beziehung sind Jalousien, am besten aber graue, blaue oder blau- und grauweissgestreifte Fenstervorhänge, wenn sie hinreichend dicht und breit sind.

Wer einer Nachtlampe bedarf, treffe eine solche Vorrichtung, dass ihr Licht nicht unmittelbar in die Augen fällt, sowohl

beim Schlafen, als beim Erwachen. Denn zur nächtlichen Ruhe der Augen gehört auch ein gewisser Grad von Dunkelheit, und stärkeres Licht dringt nicht nur durch die Augenlider, sondern berührt die Augen auch schmerzlich, wenn es plötzlich beim Erwachen in dieselben dringt. In Aegypten und Arabien will man Augenschwäche und selbst Erblindung beobachtet haben, wenn das Mondlicht die Augen der Schlafenden beschienen hat. Im Allgemeinen möchte ich den Gebrauch von Nachtlampen nicht anrathen, wie es Beer in seiner Augenpflege S. 37 gethan hat. „Ich empfehle meinen Lesern jederzeit eine Nachtlampe, wenigstens in den schrecklich langen Winternächten, damit auch nicht die Augen der Schlafenden alles Lichtreizes entbehren müssen.“ Hierbei kommt wohl sehr viel auf Gewohnheit an; aber ich meine, es sei dem natürlichen Zustande mehr gemäss, die Augen im Schlafe dem Dunkel zu überlassen. Der Schlaf im Dunkeln ist fester, daher wohl auch ruhiger und mehr erquickend. Diess möchte vorzüglich für jene beachtenswerth sein, deren Augen durch Anstrengung, Krankheiten u. s. w. reizbarer geworden sind. Als zweckmässig lassen sich Kugeln (Glocken, Stürze) von blauem oder von Beinglas empfehlen, welche das Licht der Nachtlampe temperiren und gleichmässig vertheilen.

Nicht minder nachtheilig kann das von weissen oder spiegelglatten Gegenständen reflectirte Licht werden. Die Bewohner des hohen Nordens werden nicht selten von der sogenannten Schneeblindheit befallen, wenn sie lange Zeit dem grellen Lichte ausgesetzt sind, welches von den blendend weissen Schneeflächen bei hellem Sonnenschein zurückgeworfen wird. Auf ähnliche Weise, nur in geringerem Grade, werden bekanntlich die Augen jener geschwächt, welche in kahlen Gegenden des Südens, wo das Sonnenlicht von Sandsteppen oder Kalkfelsen zurückprallt, tagelang reisen. Hier kann das Tragen blauer oder rauchgrauer Brillen oder eines Schleiers sehr wohlthätig wirken. Es ist durch vielfältige Beobachtungen sicher gestellt, dass der sogenannte Nachtnebel (Hemeralopie, wobei die Kranken mit eintretender Abenddämmerung bis zum Sonnenaufgang aufhören, deutlich zu sehen) durch grelles Sonnenlicht, durch Ueberreizung der Netzhaut entstehe. Diese Krankheit wird vorzüglich im Frühjahr beobachtet, wo das Sonnenlicht viel stärker auf die Augen einwirkt, indem man sich demselben nach längerer

Entziehung auf einmal stark aussetzt. Nach meinen Beobachtungen kann auch ein ganz entgegengesetzter Zustand, der Tagnebel (Nyktalopie, wobei sich die Kranken bei hellem Lichte geblendet, im temperirten Lichte dagegen relativ wohl fühlen), durch längere Einwirkung intensiven Sonnenlichtes herbeigeführt werden. Bei beiden Zuständen ist die Abhaltung des vollen Tageslichtes durch mehrere Tage oder Wochen die erste, wichtigste Bedingung zur Heilung.

Leute, deren Augen gegen Licht überhaupt empfindlicher sind, mit Glotzaugen, mit blonden, sehr kurzen oder spärlichen Augenwimpern, mit Pigmentmangel (Kakerlaken), mit theilweisem oder gänzlichem Mangel der Regenbogenhaut, mit verschiedenen Entzündungs- oder Reizungszuständen der Augen, sowie auch jene, welche sich eine längere Zeit ungewohnt starkem Lichte aussetzen müssen, mögen sich durch breite Schirme an den Hüten oder Mützen, durch zeitweilige Erholung an beschatteten oder mattgefärbten Gegenständen zu schützen suchen; einen bessern Schutz jedoch wird im Allgemeinen das Tragen runder oder grossovaler blauer oder rauchgrauer Gläser (Schutzbrillen) gewähren; die Schirme halten bloss das von oben kommende Licht ab, und bewirken zugleich eine Erweiterung der Pupille; die gefärbten Gläser temperiren das Licht von allen Seiten her. Besonders zu empfehlen sind zu diesem Behufe die Hohlgläser mit parallelen Flächen (muschel- oder uhrglasförmig), weil sie näher an das Auge gerückt werden können, ohne dass die Wimpern anstreifen und sie trübe machen; sie können demnach auch den grösseren Theil des seitlich einfallenden Lichtes abhalten, und verbreiten somit über das ganze Sehfeld gleichsam einen leichten Schatten oder einen milden (blauen) Farbenton. Die hie und da gebräuchlichen Brillen mit Seitenblenden von Glas sind meistens zu schwer; zur Abhaltung des von der Seite her einfallenden Lichtes sind kleine Platten von Taffet, dreieckig, mit der Basis an dem Brillenringe, mit der Spitze an dem Brillenarme befestigt, viel mehr zu empfehlen. Die Brillen, welche rings um das farbige Glas mit einem feinen Drahtgitter umgeben sind, und sich, vermöge ihrer Nusschalenform nahe oder ganz an die Haut der Augenlider drücken lassen, erhitzen das Auge und sind am Ende doch auch nicht im Stande, ihren Hauptzweck zu erfüllen, d. h. den Staub ganz von dem Auge abzuhalten.

Dass die Augen der Stadtbewohner sehr viel durch reflectirtes Licht belästigt und geschwächt werden, ist allgemein bekannt, doch wird es wohl noch lange dauern, bis unsere Baumeister und Hausbesitzer zum Anstreichen der Häuser die gemilderten Farben (durch Beimischung von Grau, Grün, Blau) den blendendweissen oder lichtgelben vorziehen werden, und die Städterinnen werden wohl immer lieber an Fenstern sitzen, welche möglichst tief zum Fussboden herabreichen. Bemerket man an neueren Wohngebäuden mit Vergnügen, dass die Fenster breit und hoch, mit grossen und reinen Glastafeln versehen und durch möglichst schmale Fensterkreuze getheilt sind, so muss man bei den meisten zugleich bedauern, dass Fenster an Fenster gedrängt, die Fensterbrüstungen (Parapete) kaum 2 Fuss hoch, somit die Zimmer in wahre Glashäuser verwandelt sind. Und das alles ohne Rücksicht darauf, ob die Zimmer gegen Norden oder Süden, in einer schmalen oder breiten Gasse gelegen sind! Treten wir in ein solches Zimmer, in welches die Sonne einen grossen Theil des Tages scheint. Wo nur einiger Wohlstand zu Hause ist, da hat man noch überdiess den Fussboden spiegelglatt gewischt, die Wände mit bunten, meist grellfärbigen glatten Tapeten belegt, überdiess ringsum polirte Möbel aufgestellt und zum Ueberflusse noch allerhand metallglänzende Geräthe und Verzierungen angebracht. Wohl hält es kein Auge in einem solchen Zimmer lange aus, wenn die Sonne hineinscheint. Darum hat man Gardinen und Rouleaux. Alles recht gut, wenn nur erstere nicht purpurroth, letztere nicht weiss oder gar roth und weiss gestreift oder bunt bemalt wären. Durch solche Vorhänge wird das Auge nur noch mehr beleidigt, es mag der Blick absichtlich oder zufällig darauf fallen. Zudem werden die Rouleaux meistens nicht ganz herabgelassen, und, bei geöffneten äusseren Fenstern, gewöhnlich dachförmig ausgespannt. Nun trifft das grelle Licht die Augen erst recht von unten und beim Auf- und Abgehen ganz unvermuthet. Möchten doch unsere Bauherren das in den Zimmern überflüssige Licht lieber den Stiegen, Küchen und Vorzimmern zuwenden! Der Gegensatz zwischen solchen dunklen Vorräumen und den oft überhellen Zimmern ist um so nachtheiliger, je öfter und schneller nach einander ihn die Augen zu passiren haben. Lassen wir nur Jemanden täglich und mehrmal des Tages sich solchem Wechsel zwischen Dunkel und Licht aussetzen:

sein Auge wird, auch wenn es sich gar nicht mit feineren Arbeiten anstrengt, und gar nicht von anderen Schädlichkeiten betroffen wird, sehr bald reizbarer und allmählich auch schwächer werden. Namentlich stellt sich aus dieser Ursache leicht das so lästige Mückensehen ein. \*)

Aus dem Gesagten leuchtet wohl zur Genüge ein, dass man bei der Wahl einer Wohnung auch auf die Augen Rücksicht zu nehmen hat. Wo diess nicht möglich ist, suche man die betreffenden Uebelstände wenigstens unschädlich zu machen. Sich an den Grundsatz haltend, dass auch das stärkste Licht, wenn es von oben einfällt, eher vertragen wird, während ein viel schwächeres von unten oder von der Seite her das Auge viel empfindlicher trifft, lasse man die Rouleaux so anbringen, dass sie von unten nach oben aufgezogen werden können, oder verhänge man die untern 2—4 Scheiben mit hinreichend dichten, grauen, blauen oder grünen Stoffen. Ich liess die weissen Rouleaux, welche ich in meiner Wohnung vorfand, an der Innenseite mit einem dünnen

---

\*) „Ein Rechtsgelehrter in London hatte seine Wohnung in Pall-mall; seine Zimmer nach der Strasse zu waren gerade der Mittagssonne ausgesetzt; die hinteren Zimmer aber gingen in einen engen, von hohen Mauern eingeschlossenen Hofraum, und waren sehr dunkel. In diesen arbeitete er, in jenen aber pflegte er zu speisen, Besuche zu empfangen u. s. w. Sein Gesicht nahm ab, und er hatte einen beständigen Schmerz in seinen Augen. Er versuchte Augengläser und zog verschiedene Oculisten (Augenärzte) zu Rathe; alles umsonst. Endlich kam er auf die Vermuthung, dass das öftere Hin- und Hergehen aus seiner dunklen Studirstube in die hellen Zimmer die Ursache seiner Krankheit sein möchte. Er miethete sich daher ein anderes Quartier und enthielt sich eine Zeit lang alles Schreibens und Lesens bei künstlichem Lichte; diess war hinreichend, ihn in Kurzem von seinem Uebel zu befreien.“ — „Eine Dame vom Lande, die nach London gekommen war und sich in St. James-Quartier eingemietet hatte, klagte nach einiger Zeit über Schmerzen in den Augen und über Abnahme des Gesichtes. Sie konnte nicht ohne grosse Schmerzen auf die Steine sehen, wenn die Sonne darauf schien. Diess hielt sie für eine Folge ihrer Krankheit; in der That aber war es die Ursache derselben. Ihre Augen, die an das Grün auf dem Lande und an den Anblick der Wiesen vor ihrem Hause gewöhnt waren, konnten den heftigen Glanz des von den Pflastersteinen zurückprallenden Lichtes nicht vertragen. Man rieth ihr eine Reihe Orangenbäume in ihre Fenster zu stellen, die sie verhinderten, das Pflaster zu sehen und ihr einen Anblick gewährten, der dem auf dem Lande ähnlich wäre. Durch dieses einfache Mittel wurden ihre Augen ohne die geringste Arznei wieder hergestellt, ob sie gleich vorher wirklich in Gefahr waren, zu erblinden.“ Adams, Anweisung zur Erhaltung des Gesichtes.



grünen Stoff überziehen, sie dann zum Aufziehen nach oben einrichten, und habe alle Ursache, mit dieser Vorrichtung zufrieden zu sein. Will man sich gegen das grelle Licht und die Hitze der Sonne durch Schliessen der Fensterläden schützen, so muss diess so geschehen, dass keine Spalten übrig bleiben, weil das Auge, wenn der Blick gerade auf diese fällt, empfindlich berührt wird, und man muss überdiess niemals alle Fensterläden schliessen, sondern wenigstens einen Flügel geöffnet lassen und hier Temperirung des Lichtes durch Vorhänge erzeugen, damit nicht ein zu grosser Abstand gegen jene Zimmer entstehe, in welchen man zu den gewöhnlichen Verrichtungen ein stärkeres Licht braucht. Will man nun einmal die Zimmer so glänzend ausschmücken, dass von allen Seiten her die Lichtstrahlen in voller Stärke zurückgeworfen werden, so belege man den Fussboden mit Teppichen, in denen nicht viel Roth und Weiss vorhanden ist. Dunkelfarbige matte Tapeten, grössere Oelgemälde an den Wänden und das Grün zweckmässig aufgestellter Blumen- gruppen sind nicht bloss angenehme, sondern auch nützliche Zierden der Zimmer. Wohnungen, in denen man häufig dunkle und helle Localitäten passiren muss, meide man um so sorgfältiger, je mehr man bezüglich seiner Augen auf der Hut zu sein Ursache hat; kann man nicht ausweichen, so vermeide man wenigstens jeden schnellen Wechsel und erhelle die dem Tageslichte abgesperrten Localitäten durch künstliche Beleuchtung.

Was wir in Bezug auf die Beleuchtung zu sagen haben, steht in so naher Beziehung zur Beschäftigung und Anstrengung der Augen, dass wir beide unter Einem betrachten müssen.

## II. Beschäftigung und Anstrengung.

Wen sein Beruf, seine Beschäftigung, seine Lebensweise auf den vorzugsweisen Gebrauch der Augen anweisen, zum Schreiben, Lesen, Zeichnen, Nähen und ähnlichen Verrichtungen, der hat nicht nur das über das Licht im Allgemeinen Bemerkte mit doppelter Genauigkeit zu beherzigen, sondern auch insbesondere auf eine gehörige Beleuchtung bei seinen Arbeiten bedacht zu sein, um so sorgfältiger, je feiner diese sind, je weniger Zeit zur

Ruhe sie gestatten, und je weniger Abwechslung sie dem Auge darbieten. Denn bei fehlerhafter Beleuchtung verliert auch das gesunde Auge leichter an Schärfe und Ausdauer, in der Jugend auch an Sehweite.

Fehlerhaft und dem angestregten Auge insbesondere schädlich ist die Beleuchtung, wenn das Licht *a)* zu schwach, unzureichend, *b)* zu stark, grell und blendend, *c)* unstät, bald stärker, bald schwächer, *d)* ungleichmässig vertheilt, durch Schatten unterbrochen, oder *e)* unrein ist, in seiner Zusammensetzung von dem reinen Tageslichte stark abweicht, und endlich, *f)* wenn es in fehlerhafter Richtung einfällt.

Da die künstliche Beleuchtung, durch Kerzen-, Lampen- oder Gaslicht die genannten Fehler am häufigsten, einige derselben sogar unvermeidlich an sich trägt, so wird für jene, welche nicht umhin können, bei derselben ihre Augen anzustrengen, besondere Vorsicht nothwendig sein. Seit Newton wissen wir, dass das Sonnenlicht aus Strahlen von verschiedener Farbe zusammengesetzt ist. Mittelst eines Glasprisma zerlegte er einen Sonnenstrahl in Strahlen von 7 verschiedenen Farben, wie sie uns, durch das Regenwasser in der Luft gebrochen und zerlegt, auch im Regenbogen erscheinen: roth, orange, gelb, grün, blau, indigo, und violett. Durch andere Versuche wurde nachgewiesen, dass diese farbigen Strahlen, wenn man sie wieder vereinigt, weisses, ungefärbtes, oder natürliches Licht bilden. Man kann dieselben eigentlich auf 3 Hauptfarben zurückführen: roth, gelb und blau, die Zwischenfarben als Mischfarben betrachten. Im gewöhnlichen Tageslichte sind die Strahlen in folgendem Verhältnisse gemischt: roth 5, gelb 3, blau 8. Wird dieses Verhältniss geändert, wie z. B. im künstlichen Lichte, so ist das Licht nicht rein, nicht weiss, sondern gefärbt; es sticht mehr weniger in die Farbe jener Strahlen, welche im Ueberschuss vorhanden sind. Bei dem gewöhnlichen Kerzen- oder Lampenlichte sind immer die rothen oder gelben Strahlen im Ueberschusse vorhanden, daher es mehr weniger orange oder gelb aussieht. Diese Eigenschaft des künstlichen Lichtes hat mehrere wichtige Erscheinungen zur Folge. Die verschiedenen Farben (farbigen Stoffe) nehmen sich bei demselben ganz anders aus, als bei Tageslichte; grün erscheint gelblich, blau grünlich (wegen der relativ geringen Menge der blauen Strahlen im künstlichen Lichte), dunkelblau purpurroth

und orange um vieles heller (wegen der überschüssigen rothen und gelben Strahlen) u. s. w. Wenn man bei hellem Mondschein einen Ort betrachtet, z. B. Strassenpflaster, welches bloss durch eine Gasflamme beleuchtet wird, so wird man finden, dass dieser Theil des Strassenpflasters röthlich, der vom Monde beschienene Theil des Pflasters dagegen weiss, d. h. in der natürlichen (lichtgrauen) Farbe erscheint.\*) Aus diesem Grunde sind Arbeiten mit farbigen Stoffen bei künstlichem Lichte entweder ganz unmöglich, z. B. Malerei, oder doch in hohem Grade anstrengend, besonders mit dunkelgefärbten. Die dunklen Stoffe nehmen überdiess zu viel Lichtstrahlen auf, werfen deren zu wenig zurück, als dass sie bei künstlichem Lichte hinreichend beleuchtet sein könnten. Wem es nur immer möglich ist, der wähle sich zur Arbeit bei künstlichem Lichte lieber lichte Stoffe und lasse die dunkelfarbigen für das Tageslicht. Bunte Stickereien sollten um so weniger bei künstlichem Lichte vorgenommen werden, da sie auch bei Tageslicht schon sehr anstrengen.

Sowie die Kraft eines jeden Organes durch Anstrengung endlich erschöpft wird und zum Wiederersatz eine gewisse Zeit der Ruhe bedarf, so wird auch die Sehkraft durch längeren Lichteinfluss abgestumpft, und diess um so mehr, wenn das Licht nicht die gehörigen Eigenschaften hat, wie diess bei dem künstlichen Lichte stets mehr weniger der Fall ist. Die Augen der-

---

\*) Leitet man in ein verdunkeltes Zimmer weisses, von einer hellen Wolke zurückgestrahltes Tageslicht, und lässt einen dunklen Körper, z. B. einen Stab, auf der weissen Wandfläche Schatten erzeugen, so erscheint dieser dunkel und farblos. Sobald man aber seitlich eine künstliche Lichtquelle, z. B. Kerzenflamme, anbringt, und dadurch einen zweiten Schatten neben dem ersteren hervorruft, erscheint der erste gelb, der zweite blau gefärbt. Der durch Abhaltung des Tageslichtes gebildete Schatten wird nämlich von dem Kerzenlichte, in welchem die gelben Strahlen vorwalten, erleuchtet, der hinter dem Stabe von dem Kerzenlichte aus entworfenen Schatten dagegen wird von dem Tageslichte erleuchtet; beide Schatten, neben einander liegend, bringen in dem Auge den Farbenunterschied zur Wahrnehmung, der eben von der Beleuchtung abhängt. Umgibt man nun das Kerzenlicht mit einem blauen Glase, und erscheinen dann beide Schatten durchaus ungefärbt, rein dunkel, so darf man annehmen, dass beide Lichtquellen gleiche Lichtfarbe besitzen, d. h. dass man jenen Farbenton des Glases getroffen hat, welcher im Stande ist, in dem künstlichen Lichte dieselbe Proportion zwischen blau, gelb und roth herzustellen, wie sie in dem natürlichen besteht. Licht und Auge, von C. Landsberg, Hannover 1859.

jenigen, welche viel bei künstlichem Lichte arbeiten, werden durch die darin überschüssig vorhandenen rothen und gelben Strahlen gegen eben diese fast unempfindlich, und es schweben ihnen dann bei Tageslicht, besonders wenn der Blick auf lichte, namentlich weisse Flächen gerichtet ist, Punkte, Streifen oder Wolken vor, welche dunkelblau oder dunkelblauroth (schwarz) erscheinen. Ferner verdeutlicht das künstliche Licht wegen dieser fehlerhaften Mischung die Gegenstände nie im Verhältniss seiner Menge, seiner Stärke. Demnach muss einerseits sich das Auge mehr anstrengen, um dennoch deutlich zu sehen, andererseits eine grössere Menge Lichtes beigebracht werden, als nöthig sein würde, wenn das Licht rein (weiss) wäre, und so wird das Auge auch aus diesem Grunde mehr gereizt und abgestumpft. Daher ist auch die Wahl des Leuchtstoffes nicht gleichgiltig, indem, wie wir später sehen werden, einige ein reineres (dem weissen näher stehendes), andere ein sehr unreines Licht geben.

Endlich muss auch die erwärmende Kraft der Lichtstrahlen in Anschlag gebracht werden. Bekanntlich ist an das Licht Wärme gebunden. Beim Verbrennen wird nicht bloss Licht, sondern auch Wärme entwickelt. Die hellere Gasflamme verbreitet viel mehr Wärme, als eine gleichgrosse Kerzenflamme. Man weiss aus genauen Untersuchungen, dass die blauen Strahlen am wenigsten erhitzen, mehr die gelben, am meisten die rothen, im Verhältnisse von 56 zu 62 und 72 (für Grün gilt die Zahl 58). Mithin muss das künstliche Licht im Verhältniss seiner Leuchtkraft um so mehr erhitzen wirken, je mehr in ihm die gelben und besonders die rothen Strahlen im Ueberschusse vorhanden sind. Zugleich ist jeder Lichtstrahl von einer gewissen Menge freier Wärme begleitet, welche sich von ihm trennen lässt. Nahe Gegenstände, welche man längere Zeit zu betrachten hat, lässt man selten oder nie gerade von den Sonnenstrahlen bescheinen; die Sonnenstrahlen werden schon beim Durchgange durch die Atmosphäre gemildert, überdiess noch von den Wolken, vom Erdboden, von den Wänden und Möbeln des Zimmers verschiedentlich zurückgeworfen, und diese Gegenstände saugen einen grossen Theil der begleitenden Wärme in sich ein; das künstliche Licht dagegen gelangt aus der nächsten Nähe und beinahe unmittelbar auf die zu betrachtenden Gegenstände und auf das Auge, so dass mit ihm viel freie Wärme zum Auge gelangt. Diese wirkt besonders auf die

Oberfläche des Auges und auf die Augenlider erhitzend und austrocknend ein, und wird deshalb bei entzündlichen Zuständen der Bindehaut und der Augenlidränder besonders schlecht vertragen.

Um das künstliche Licht rücksichtlich seiner Farbe zu verbessern, namentlich die zu geringe Menge der blauen Strahlen in demselben relativ zu erhöhen, hat man blassblaue Brillen vorgeschlagen. Die blaue Färbung wird dem Glase bei seiner Bereitung durch Zusatz von mehr weniger Kobaltoxydul beigebracht. Solche Gläser lassen die blauen und violetten Strahlen nahezu alle durch, verschlucken aber einen bedeutenden Theil von dem Gelb und Orange. Obwohl sie demnach das durchgelassene künstliche Licht rücksichtlich seiner Zusammensetzung dem natürlichen näher bringen, haben sie den bei feineren Arbeiten sehr wohl in Anschlag zu bringenden Nachtheil, dass sie etwas Licht verschlucken, daher leicht dem Auge zu wenig Licht zukommen lassen. Dr. Hunter, aus dessen Schrift über den nachtheiligen Einfluss der künstlichen Beleuchtung\*) vieles über diesen Gegenstand entlehnt wurde, schlug zur Verbesserung der Farbe des künstlichen Lichtes vor, die bekannten, an Kerzenlichtern beweglichen Hohlschirme an der inneren Fläche gleichmässig vergrünlichblau zu tünchen. Durch solche einfache Schirme von Papier oder Taffet auf einem Drahtgerippe werden fast alle aufwärtsstreichenden, also verloren gehenden Strahlen aufgefangen, die rothen und gelben davon grösstentheils verschluckt, die blauen aber abwärts gelenkt und mit den von der Flamme unmittelbar abwärts gehenden gemischt, so dass das dadurch entstehende Licht nicht nur stärker, sondern auch reiner, dem Tageslichte ähnlicher wird. Diese Schirme sollen jedoch stets noch eine gewisse Menge Lichtes durchlassen, nie ganz undurchsichtig sein, damit keine zu grosse Ungleichförmigkeit in der Lichtvertheilung veranlasst werde. Bei Oellampen zum Arbeiten kann der Schirm aus Glas oder Beinglas bestehen, nur soll das Glas mattgeschliffen und blau oder etwas grau sein. An den Oellampen zur Erleuchtung der Zimmer sieht man gegenwärtig meistens Kugeln aus mattgeschliffenem Glase um die Flamme herum angebracht. Diese Einrichtung ist sehr zweckmässig, weil sie, indem sie das intensive Licht der Flamme durch Zerstreung desselben auf einen

---

\*) Aus dem Englischen, Weimar 1844.

grösseren Raum gleichmässig vertheilt und dadurch zugleich mildert, das Auge vor dem Anblicke der grellen Flamme und vor der strahlenden Wärme schützt. Will man das Licht temperiren, so umhänge man die Kugel mit einem mehr weniger durchscheinenden lichtblauen Stoffe (Flor, Organtin). Sollen Augen, welche von Natur aus, nach Anstrengung oder nach Krankheit sehr reizbar, auch gegen gemildertes Lampenlicht empfindlich sind, vor dem Blicke auf die Flamme geschützt werden, so kann man diess, falls das Tragen blauer Schutzbrillen nicht beliebt wird, durch Vorstellen eines Lichtschirmes thun. Die aus grünen oder lichtblauen durchscheinenden Stoffen angefertigten sind den undurchsichtigen vorzuziehen, falls nicht alles directe Licht abgehalten werden soll. Schirme an der Stirn können natürlich nur das von oben und zum Theil auch das von der Seite auffallende Licht abhalten, daher wohl auch zu Reizung des Auges durch den grellen Gegensatz in der Beleuchtung der oberen und unteren Hälfte des Gesichtsfeldes Veranlassung geben; wenn aber die Beleuchtungsverhältnisse so beschaffen sind, dass diese Schirme den entsprechenden Theil des Gesichtsfeldes nicht absolut, sondern nur mässig beschatten, dann mindern sie die allgemeine Erregung der Netzhaut überhaupt, bewirken demnach eine relative Erweiterung der Pupillen, und gestatten, dass von den zu betrachtenden Gegenständen mehr Licht in die Augen fällt, als bei Erregung der Netzhaut in ihrer ganzen Ausdehnung, d. i. beim Eindringen des Lichtes von allen Seiten her der Fall sein würde. Bei theilweisen Trübungen der durchsichtigen Medien können sie also in manchen Fällen das Sehen verbessern. — Arbeiter, welche sich das Licht durch runde Flaschen (Hohlkugeln) verstärken, d. i. auf einen kleinen Raum concentriren, sollten zu dem reinen Wasser, womit sie dieselben füllen, nach Hunter's Vorschlag etwas Kupferammoniak zusetzen. Man bezieht diesen aus einer Apotheke oder bereitet sich ihn selbst, indem man in einer Porzellanschale ein halbes Quentchen Kupfervitriol und ebensoviel kohlen-saures Ammonium mit 3 Quentchen Wasser mischt. Hievon mengt man dem Wasser in der Flasche so viel bei, dass ein weisses Papier, durch die Flasche bei Tage angesehen, schön himmelblau erscheint. Das durch eine solche Flasche durchgehende Lampenlicht kommt dem natürlichen sehr nahe, weil ihm mehr blaue Strahlen beigemenget sind. Es

erscheinen also dabei die verschiedenen Farben, z. B. weiss, blau, gelb u. s. w. viel reiner, die Umrisse der Gegenstände schärfer begrenzt, also deutlicher, und das Auge wird weniger erhitzt und ausgetrocknet. Doch haben diese Kugeln immer den Nachtheil, dass die Lichtstrahlen beinahe horizontal in die Augen gelangen, und dass sie das Licht auf eine kleine Stelle concentriren, während die Umgebung ziemlich dunkel bleibt. Die Argand'schen Lampen haben diesen Nachtheil nicht, wenn man sie mit einem zweckmässigen Schirme versieht, sind aber leider für viele, welche eines starken Lichtes bedürfen, zu kostspielig.

Andere Uebelstände des künstlichen Lichtes sind: seine Unstättigkeit, seine Ungleichförmigkeit, und die fehlerhafte Richtung, in welcher es häufig einfällt. — Alles künstliche Licht ist mehr weniger unstät, weil es durchaus unmöglich ist, das Zuströmen der Luft und des Brennmaterials stets gleichmässig zu erhalten. Am wenigsten findet diese Gleichmässigkeit bei den gewöhnlichen Lichtern und offenen Lampen statt. Der nachtheilige Einfluss dieses Uebelstandes wird allen Augen fühlbar, wenn er in höherem Grade obwaltet, wie beim Flackern der Talglichter, beim Bewegtwerden der Kerzenflammen durch Luftströmungen u. dgl. Aber auch mindere Grade desselben sind für das Auge nicht gleichgiltig, werden von empfindlichen Augen eher wahrgenommen und schwerer ertragen und schaden besonders bei feineren und bei länger fortgesetzten Arbeiten. Der daraus hervorgehenden momentanen Undeutlichkeit im Sehen kann wohl durch eine grössere Lichtmenge, als bei stäter Beleuchtung nöthig sein würde, abgeholfen werden, allein eine solche führt um so leichter zur Ueberreizung und Schwächung der Augen. Manche arbeiten bei zwei Kerzenlichtern, wodurch wenigstens die Ungleichförmigkeit von Seite des Dochtes bedeutend vermindert und ein stärkeres Licht erhalten wird; nur soll man die Kerzen immer möglichst nahe nebeneinander aufstellen, nicht, wie es gewöhnlich geschieht, zur Rechten und Linken; dadurch wird die Summe der Leuchtkraft vermindert und die gleichmässige Vertheilung des Lichtes beeinträchtigt. — In Bezug auf die Reinheit und Gleichmässigkeit der Flamme verdienen Wachskerzen den Vorzug vor Stearinkerzen, gegossene Talglichter vor gezogenen. Ein viel reineres und gleichmässigeres, doch für empfindliche Augen leicht zu grelles Licht geben gut gebaute Argand'sche Lampen, zumal

wenn der Schirm daran so beschaffen ist, wie oben angegeben wurde. Beim Gebrauch dieser Lampen kann man sich leicht ein zu starkes Licht beim Arbeiten angewöhnen, indem sich das Licht bis zu einem hohen Grade verstärken lässt. Wenn man nach langem Lesen, Schreiben u. dgl. weniger deutlich sieht, muss man nicht gleich der Meinung sein, die Lampe leuchte weniger, und das Licht sei zu verstärken, sondern auch daran denken, dass Ermüdung der Augen schuld sein könne. — Bei diesen Lampen so wie bei Anwendung beweglicher Schirme an Kerzen, hat man ferner darauf zu achten, dass das Auge nicht durch grelle Unterschiede zwischen Licht und Schatten beleidigt werde, da die Schirme, zumal die undurchsichtigen, das Licht auf einen kleinen Raum beschränken. Wo man also die Augen nicht fortwährend auf sehr hell zu beleuchtende Gegenstände zu richten hat, wo mehr eine gleichmässig vertheilte als intensive Beleuchtung zu wünschen ist, verdienen Lampen mit Kugeln oder mit Schirmen von mattgeschliffenem Glase den Vorzug vor den Metallschirmen. Ueberdiess vergesse man nicht, dass empfindlicheren Augen auch die glänzenden Fussgestelle der Lampen und Leuchter nicht zusagen. Hängelampen, etwa 6—8 Schuh über dem Fussboden angebracht, geben unstreitig die angenehmste Beleuchtung für Conversationszimmer. — Das in jüngster Zeit mehr und mehr Anklang findende Petroleum ist in Bezug auf Reinheit und Stärke des Lichtes selbst dem gewöhnlichen Leuchtgase vorzuziehen. Dieses strahlt übrigens bekanntlich viel Wärme aus, wesshalb jenen, welche bei Gaslicht arbeiten, sehr zu empfehlen ist, die Flamme mit einem Glascylinder zu umgeben, oder wenigstens zwischen derselben und den Augen einen Schirm von einer reinen Glastafel einzuschalten.

Bei unzweckmässiger Stellung der Flamme dringen entweder zu viele Lichtstrahlen direct in das Auge, oder werden die zu sehenden Gegenstände zu wenig beleuchtet. Die Flamme einer Kerze oder Lampe soll immer einige Zoll höher stehen, als die Augen; um vieles höher gestellt, würden die gewöhnlichen Kerzen- oder Oelflammen die zu sehenden Gegenstände zu wenig beleuchten. Flammen, welche mit den Augen in gleicher Höhe oder gar tiefer stehen, senden einen mehr weniger grossen Theil ihrer Strahlen unmittelbar auf und in das Auge, wirken erhitzend, austrocknend, blendend, reizend. — Schon aus diesem Grunde



ist auch das anderweitig nachtheilige Lesen im Bette zu widerathen, indem dabei das Licht zur Seite und meist auch zu niedrig steht, und die Augen in einer unbequemen, unnatürlichen Richtung zum Sehen angestrengt werden. — Zweckmässig sind Leuchter und Lampen von solcher Einrichtung, dass man die Flamme beliebig hoch stellen kann. — Steht das Licht zu weit seitwärts, so kommt das eine Auge in Schatten, während das andere unmittelbar beleuchtet wird. Diese ungleiche Beleuchtung, zunächst in ungleicher Verengerung der Pupillen sich äussernd, macht das Sehen mehr anstrengend und führt früher zur Ermüdung.

Zum Schlusse über die künstliche Beleuchtung sei noch bemerkt, dass das Lesen mehr anstrengt als das Schreiben, und dieses weniger als das Abschreiben. Man lasse sich also für die Abendstunden wo möglich die minder anstrengende Beschäftigung. Wer gezwungen ist, seine Augen viel bei künstlichem Licht zu feinen Arbeiten zu verwenden, vergesse nicht, dass das Auge viel mehr aushält, wenn der Gegenstand der Beschäftigung in gewissen Zwischenräumen gewechselt, z. B. zwischen 2—3 Stunden Lesen  $\frac{1}{2}$  Stunde Schreiben eingeschoben wird, noch besser aber, wenn von Zeit zu Zeit kleine Pausen gemacht werden. Während dieser gehe man einige Mal im Zimmer auf und ab, und, wenn die Augenlider etwas schwerer werden oder zu brennen anfangen, man aber dennoch weiter arbeiten muss, so wasche man die Augen mit frischem, doch nicht sehr kaltem Flusswasser. Immer aber bleibt es thöricht, sich anstrengende Arbeiten für die Nacht zu lassen, und die natürliche Ordnung der Dinge umzukehren. Schon das Nachtwachen an und für sich schwächt die Augen, wenn es oft und lange geschieht. Jeder kann diess an der Röthe der Lider und an der gesteigerten Empfindlichkeit der Augen gegen das Tageslicht bemerken. Diess mögen insbesondere jene beachten, welche kurz- oder übersichtig gebaute Augen haben, und jene, deren Augenlidränder sich leicht entzünden.

Auch bei Arbeiten am Tage werden sehr häufig grobe Fehler rücksichtlich der Beleuchtung begangen. Bei gemässigtem Tageslichte leistet das vollkommen gebildete Auge Erstaunliches, nicht nur in Bezug auf die Feinheit der Arbeit, sondern auch in der Ausdauer dabei. Wer aber seine Sehkraft viel anstrengen muss und dennoch ungeschwächt bewahren will, der hat

auch bei Arbeiten am Tage rücksichtlich der Beleuchtung manche Vorsichtsmassregeln zu beobachten.

Er arbeite nie bei zu starkem, nie in unmittelbarem Sonnenlichte. Gegen diese Regel fehlen besonders die Studierenden. Man sieht sie nicht selten im vollen Sonnenscheine lesend auf- und abgehen. Da sie es nicht lange aushalten, auf das von der Sonne unmittelbar beschienene Papier zu sehen, so wenden sie das Buch so, dass es durch den Schatten des Kopfes bedeckt wird, bedenken aber dabei nicht, dass dieses noch nachtheiliger sein kann, wenn nämlich dieser Schatten bei zufälligen Wendungen plötzlich grellem Lichte weicht, oder auch nur gegen grelles Licht der Umgebung stark absticht. Wer mit glänzend polirten Gegenständen zu arbeiten, insbesondere wer mit mikroskopischen Untersuchungen zu thun hat, der gebrauche die Vorsicht, dass ihm nicht unvermuthet starkes Sonnenlicht auf die zu betrachtenden Gegenstände falle. W. Cooper \*) erzählt einen beachtenswerthen Fall. „Herr G. war zu Anfang des Frühlings mit der Darstellung der Zungennerven unter einem starken Mikroskope beschäftigt, und besah das Präparat eben, als die Sonne mit aller Kraft darauf zu scheinen begann. Sogleich empfand er einen so heftigen Schmerz, dass er unter einem lauten Schrei aufsprang und durch etwa 20 Minuten nichts als das Bild der Sonne sah. Das Auge blieb bis zum Abend empfindlich. Tags darauf überraschte ihn bei Fortsetzung der Arbeit wieder derselbe unglückliche Zufall. Ein starker und tiefgehender Schmerz durchzuckte den Augapfel, grosse Lichtscheu und dasselbe Sehen des Sonnenbildes stellten sich ein. Sofort traten alle Erscheinungen einer Netzhautentzündung ein, welche nur durch sorgfältige ärztliche Behandlung gehoben werden konnte und noch längere Zeit Funkensehen bei jeder Anstrengung des Auges hinterliess.“

Häufiger fehlt man dadurch, dass man bei unzureichendem Licht arbeitet. Das Licht muss stets in einem entsprechenden Verhältnisse zur Feinheit und Farbe der Arbeitsgegenstände vorhanden sein. Ich kann in dieser Beziehung nicht genug warnen vor dem Fortsetzen der Augenarbeiten bis in die Abenddämmerung. Eher kann man des Morgens, wenn es noch nicht

---

\*) London medical Gazette, Juli 1844.

ganz licht ist, die Augen zu feineren Arbeiten verwenden, als des Abends bei demselben Grade der Beleuchtung. Sömmering hat uns in seiner Schrift über die Pflichten gegen die Augen folgenden Fall aufgezeichnet. „Ein Freund von mir klagte mir eines Tages, er habe sonst so schön in der Dämmerung lesen können, jetzt könne er es nicht mehr und fürchte, wenn es mit der Abnahme seines Gesichtes so fort ginge, so würde er vor seinem vierzigsten Jahre blind werden. Ich sagte ihm, er habe freilich Recht, ich glaube auch, dass, wenn es so fortginge, aber mit dem Lesen in der Dämmerung, so würde er blind werden. Er habe sehr richtig geschlossen, ob er gleich die Wirkung für die Ursache genommen habe; er könne nicht desswegen, sagte ich, nicht mehr in der Dämmerung lesen, weil sein Gesicht in Abnahme sei, sondern dieses nehme ab, weil er immer noch in der Dämmerung lesen wolle. Sofort unterliess er das Lesen in der Dämmerung, und sein Gesicht nahm so wenig ab, dass ich diese Geschichte auch mit desswegen hierher setze, um ihm, der diese Zeilen jetzt, in seinem 50. Jahre gewiss lesen wird, eine Freude in der Ferne zu machen.“ Denselben Fehlschluss hört man auch heut zu Tage nur zu oft, und nur wenige sehen das Thörichte ihres Handelns ein, leider erst durch die Folgen belehrt. Nicht wenige gaben mir an, sie hätten von Natur aus ein so gutes Auge gehabt, dass sie selbst bei Mondenschein oder bei dem Lichte eines Ofenfeuers verbotener Lectüre nachhängen konnten.

Will man diesen Fehler durch zeitiges Anzünden einer Lampe oder Kerze vermeiden, so verdunkle man dabei das Arbeitszimmer durch Fensterläden oder Vorhänge; denn, wenn auch das Tageslicht bereits zur Arbeit unzureichend ist, so kann es doch noch immer stark genug sein, die Wirkung des künstlichen Lichtes zu schwächen, indem es die peripheren Netzhautpartien erregt. Der Aufmerksame merkt bald, dass er bei solchem Mischlichte minder scharf unterscheidet. Am besten aber ist es, man geht Abends nicht sogleich von der Arbeit bei Tageslicht zu der Arbeit bei künstlichem Lichte über, und umgekehrt des Morgens. — Nachtheilig ist es ferner, hinter grünen oder rothen Fenstervorhängen zu arbeiten, oder, wenn man farbige Augengläser trägt, diese bei Betrachtung feinerer Gegenstände nicht abzulegen. Beim Durchgange durch gefärbte Stoffe wird das Licht in seiner Mi-

sung geändert; es ist dann nicht nur viel schwächer, als das reine, unveränderte, sondern wirkt auch, gleich dem künstlichen, nicht harmonisch, sondern ungleich erregend, somit schwächend auf die Augen. Am ehesten werden blassblaue Brillen beim Arbeiten nützlich und wohlthuend sein. Wer sich gegen directes oder gegen grell reflectirtes Sonnenlicht beim Arbeiten schützen will, der wähle hiezu nicht die selbst von Augenärzten empfohlenen grünen Vorhänge; sie sind nicht viel besser als die rothen und gelben. Lieber bringe man eine mattgeschliffene Glastafel, einfarbig lichtgraue oder bläulichweisse, nicht gar zu dicke Vorhänge vor den unteren Fensterscheiben an.

Bei feinen und anstrengenden Augenarbeiten, z. B. Zeichnen, Sticken, Graviren u. dgl. ist es wichtig, dass das Licht auf den Gegenstand nur von einer Richtung her einfalle. Grosse Fenster und grosse Glasscheiben sind da eine wahre Wohlthat für das Auge, noch mehr, wenn das Glas geschliffen, wenigstens von Luftblasen, Verkrümmungen, Sandkörnchen u. dgl. frei ist. Breite Fensterrahmen, Gitter u. dgl. unterbrechen das Licht zu viel, als dass es die nöthige Gleichförmigkeit haben könnte, wenn man auch gerade keinen Schatten bemerkt.

Studierende mögen sorgfältig darauf sehen, dass sie, wenn sie beim Lesen im Freien Zuflucht unter schattige Bäume nehmen, nicht bald mit Schatten, bald mit vollem Sonnenlichte bedient werden. Beim Lesen im Zimmer auf- und abgehen kann nachtheilig werden, wenn dabei schneller Wechsel in der Beleuchtung eintritt. Ebenso kann das Lesen beim Fahren im Wagen leicht schaden, wenn starke Beleuchtungscontraste oder starke Blendung durch Licht, das von unten und von der Seite kommt, auf die Augen einwirken. Dass an einem Orte, wo von zwei entgegengesetzten Seiten das Licht einfällt, kein Auge anstrengende Arbeiten lange aushält, ist fast allgemein bekannt. Die Ursache liegt in der zu starken Erregung der seitlichen Partien der Netzhaut durch das seitlich eindringende Licht (vergl. Seite 17). Die Arbeit wird um so mehr anstrengend, wenn bei starker Erregung der seitlichen Partien der eben betrachtete Gegenstand selbst relativ wenig Licht erhält. In dieser Weise verursachen Blendung: glänzende Sachen zur Seite und unterhalb des Gegenstandes der aufmerksamen Betrachtung, Licht von gegenüber befindlichen glänzenden oder weissen Gebäuden, Licht

von entgegengesetzten Fenstern in einem Zimmer, besonders wenn dieselben tief herabreichen, u. dgl.

Gleichwie es nachtheilig ist, bei künstlicher Beleuchtung die Flamme zwischen Object und Auge zu bringen, vermeide man auch, wo möglich, bei Arbeiten am Tage sich mit den Rücken zum Fenster zu wenden. Der Arbeitstisch wird am besten so gestellt, dass das Licht weder gerade von vorn, noch gerade von der Seite, sondern in der mittleren Richtung einfällt, beim Schreiben von oben, vorn und links. Sitzt man mit dem Gesichte gerade dem Fenster gegenüber, so erhalten die Augen zu viel Licht, besonders wenn lichte Mauern oder Wolken dasselbe reflectiren. Wo eine solche Stellung unvermeidlich ist, möge man sich durch Verdunklung der unteren Fensterscheiben vor dem übermässigen Lichte schützen, durch weissblaue oder lichtgraue Vorhänge, oder durch Aufstellen mattgeschliffener Glasplatten oder in Wachs getränkter bläulicher Papierbogen, letztere beiden jedoch so, dass das Licht nahezu senkrecht durch sie durchgeht, ihr oberer Saum also gegen das Gesicht des Arbeitenden herüber geneigt ist. Fällt das Licht gerade zur Seite ein, so trifft es das eine Auge mehr, als das andere und schadet, wie schon oben angezeigt wurde. Wie Beer, der doch widerräth, sich beim Lesen mit dem Rücken zum Fenster zu wenden, eine solche Stellung des Arbeitstisches empfehlen konnte, dass das Licht schief von oben über die linke Schulter einfalle, lässt sich nicht wohl begreifen. Fällt das Sonnenlicht stark auf den Fussboden, so dass es von hier aus die Augen bei der Arbeit trifft, so belege man, falls sich dieser Reflex nicht gänzlich beseitigen und vermeiden liesse, wenigstens den Fussboden mit einer matten dunkelfarbigen Decke.

Die Rücksicht auf die Beleuchtung ist für jene, welche ihre Augen viel und zu feinen Arbeiten verwenden, allerdings die wichtigste, doch keineswegs die einzige. Die Kräfte des Auges sind beschränkt, so gut wie die des Körpers überhaupt, deshalb fordere man von denselben nicht zu viel, und berücksichtige das Gefühl der Ermüdung. Wo unabänderliche Verhältnisse stärkere Anstrengung der Sehkraft erheischen, da sei man auf Abwechslung in der Beschäftigung bedacht. Ist diese nicht möglich, so gönne man den Augen wenigstens alle Stunden einige Minuten Ruhe; man gehe einige Male auf und ab, und lasse den Blick auf grössere, womöglich entferntere Gegenstände fallen. Die we-

nigen Minuten Zeit, die man hiedurch versäumt, und wenn sie im Tage 1—2 Stunden betragen, sind nichts gegen den Gewinn, den die Erhaltung der Sehkraft in ihrer natürlichen Stärke gewährt. Man weiss aus Erfahrung, dass Arbeiten, welche die Sehkraft sehr in Anspruch nehmen, diese besonders dann zu schwächen pflegen, wenn sie bald nach Tische, nach dem Genusse von Speise und Trank, sowie überhaupt bei Erhitzung des Körpers vorgenommen werden. Die beste Erholung gewähren Spaziergänge im Freien, nicht nur in der besseren Jahreszeit, wo das frische Grün insbesondere eine wohlthätige Augenweide bietet, sondern auch selbst im Winter. Bei der Betrachtung naher Gegenstände werden die Augenmuskeln in beständiger erhöhter Spannung erhalten: kein Wunder also, wenn sie allmählig ermüden; der Blick auf entferntere Gegenstände gewährt ihnen Ruhe und Erholung. Für Stadtbewohner, die wenigstens im Winter nicht täglich ins Freie gehen können, bleiben das Billardspiel und der Besuch des Theaters zweckmässige Erholungen. Nur muss bei letzterem schädlicher Lichteinfluss und Anstrengung durch Lorgnetten, im Sommer der schnelle Uebergang aus dem natürlichen in das grelle künstliche Licht und umgekehrt, vermieden werden. Weit weniger zuträglich scheint das Kartenspiel zu sein; doch ist es gewiss nicht so schädlich, als es Manche ausgegeben haben. Wie wichtig es sei, den Augen die gehörige nächtliche Ruhe zu gönnen, wurde bereits oben bemerkt. Ebenso wurde des mehrmaligen Waschens mit frischem Wasser besonders nach anstrengenden Beschäftigungen als eines wahrhaft erquickenden Mittels bereits erwähnt. Hingegen ist das Baden der Augen in kaltem Wasser mittelst sogenannter Augenbecher, sowie das Oeffnen der Augen beim Untertauchen im kalten Wasser nichts weniger als zuträglich; denn es wird das Auge einem ungewohnten, fremdartigen Reize ausgesetzt, und zu stark abgekühlt. Diese Ansicht über das Baden der Augen hat bereits Beer ausgesprochen.

### III. Unreine Luft und Verkältung.

Mechanische und chemische Verletzungen der Augen.

Von grosser Wichtigkeit für die Augen ist die Beschaffenheit der Luft, in der man sich bewegt. Dieselbe kann mit Staub,

Rauch, faulenden Stoffen oder mit scharfen Dünsten geschwängert sein, und hiedurch die Augen reizen und in Entzündung versetzen, oder sie verletzt die Augen dadurch, dass sie als Zugluft auf eine bisher unerklärte Weise die Augen so wie jeden andern Theil des Körpers angreift, oder aber dass sie, wenn der Körper erhitzt ist, demselben auf einmal zu viel Wärme entzieht. Zwar ist uns in den Augenlidern eine bewunderungswürdige Vorrichtung gegeben, das Auge gegen die erstgenannten Schädlichkeiten zu schützen, und seine Lagerung zwischen ringsum vorragenden Theilen, sowie die Anordnung der Augenbrauen und Augenwimpern schützen es vor vielen mechanischen Einflüssen und vor der Kälte, so dass alle andern an der Oberfläche des Körpers gelegenen Organe durch dieselbe eher leiden, als das Auge; dennoch machen die oben angedeuteten Schädlichkeiten oft genug einen nachtheiligen Einfluss geltend und werden nicht selten die Ursache des gänzlichen Verlustes der Sehkraft. Es ist diess übrigens so allgemein bekannt und anerkannt, dass ich es für unnöthig halte, darüber weiter zu sprechen. Ich gehe daher gleich zur Angabe der Mittel über, wie man sich gegen jene Schädlichkeiten schützen oder doch deren nachtheiligen Einfluss vermindern kann.

Wer sich häufig dem Staube aussetzen muss, der wasche seine Augen öfter mit kaltem Wasser. Reines Flusswasser, oder, wenn es wenig mineralische Nebenbestandtheile enthält, auch frisches Quellwasser ist das beste Mittel zum Reinigen der Augen. Kalkhaltige Quellwässer lassen sich durch Kochen verbessern. Wenn man erhitzt ist, möge man die Augen nicht gleich mit sehr kaltem Wasser waschen. Die Temperatur des Wassers sei überhaupt nicht zu niedrig, sie stehe jedenfalls nicht viel unter der Temperatur der Luft, in der man sich aufhält. Waschen mit warmem Wasser erschlaft die Augen, macht sie für entzündliche Zustände empfänglicher und ist in der Regel nur bei Krankheiten, über Verordnung eines Arztes, anzuwenden. —

Kleine fremde Körper, wie sie der Strassenstaub mit sich führt, Splitterchen von Holz, Stroh, Stein, Glas u. dgl. werden meistens durch den Wind in den Bereich der Bindehaut getrieben, sowie Körnchen von Kohle oder Asche beim Fahren auf der Eisenbahn. Der dadurch erregte Schmerz wird unmittelbar von Drehungen des Augapfels, Bewegungen der Lider und reich-

licherer Thränenabsonderung begleitet. Die gewöhnliche Folge davon ist die Entfernung des fremden Körpers. Wo nicht, so findet man ihn entweder an der Hornhaut oder an der Bindehaut des obern Lides etwa 1 Linie oberhalb des freien Randes haften. Der Reiz, den der fremde Körper hier bewirkt, drängt den Beschädigten sofort zum Reiben der Augen mit den Fingern. Dadurch kann derselbe leicht noch tiefer in das betroffene Gewebe hineingedrängt werden. Lieber suche man die Lidspalte von selbst oder mittelst der Finger offen zu erhalten, richte den Blick stark über die entsprechende Achsel und dann schnell nach der Nasenspitze und umgekehrt, oder abwechselnd stark nach oben und unten. Sollten diese raschen Wendungen des Augapfels bei möglichst weit geöffneter Lidspalte und das dabei eintretende stärkere Thränen des Auges nicht zum Ziele führen, so nehme man seine Zuflucht zum Waschen mit frischem Wasser. Wäre auch das vergeblich, so nehme man einen Spiegel zur Hand oder lasse das Auge von einem Andern untersuchen. Der Zipfel eines leinenen Tuches eignet sich am besten zum Wegnehmen eines bloss oberflächlich haftenden fremden Körpers. Gelingt die Entfernung auch auf diese Art nicht, so säume man nicht, einen Arzt zu Rathe zu ziehen, vermeide bis zu dessen Ankunft alles Reiben der Lider und wende indessen kalte Umschläge an. Zu bemerken ist, dass die Empfindung, als läge der fremde Körper noch im Auge, auch nach dessen wirklicher Entfernung noch einige Zeit fortdauern kann. Fremde Körper, welche an der Innenfläche des oberen Lides haften, kann man mitunter dadurch entfernen, dass man dieses Lid an den Wimpern fasst, stark vom Augapfel abzieht und dann nach unten blickt, oder dass man dasselbe über das untere Lid herabzieht und an dieses anlegt, so dass die Wimpern des letzteren den fremden Körper von jenem abstreifen. In solchen Fällen scheint das Einlegen von Krebsaugen mitunter zum Ziele zu führen. Dennoch muss ich vor der Anwendung dieses beliebten Volksmittels warnen. Denn es gibt Augenentzündungen, welche damit sich ankündigen, dass der Befallene plötzlich das Gefühl eines fremden Körpers unter dem oberen Lide bemerkt. Leicht kann ein solcher Kranker sich der Täuschung hingeben, es sei ihm etwas in's Auge gefallen. Da wird das Krebsauge nicht nur nichts nützen, sondern sogar die Entzündung vermehren. Ferner gelingt es dem Laien



nicht immer, ein solches Krebsauge wieder herauszubringen; es kann auch unter dem oberen Lide liegen bleiben, trotzdem der Kranke meint, es sei bereits herausgefallen. Es sind mir drei Fälle vorgekommen, wo ein Krebsauge, wegen vermeintlicher Gegenwart eines fremden Körpers eingelegt, mehrere Monate (5 bis 8) liegen geblieben war und eine Entzündung der Bindehaut unterhalten hatte, welche erst nach Beseitigung dieses Körpers behoben werden konnte. Viel öfter noch haben sich mir Kranke vorgestellt, bei denen eine anderweitig verursachte Augenentzündung durch Anwendung dieses Mittels entschieden verschlimmert, ja selbst Vereiterung der Hornhaut herbeigeführt worden war.

Erwachsene werden gewöhnlich durch das plötzliche Auftreten eines stechenden oder drückenden Schmerzes und reichlichen Thränenflusses auf die Vermuthung eines fremden Körpers geführt. Dennoch sind mir Fälle fremder und eigener Beobachtung bekannt, wo die Beschädigten sowohl als auch (leider) der eine und der andere der befragten Aerzte eine rheumatische oder gichtische Entzündung vor sich zu haben vermeinten und eine gründliche Untersuchung des Auges verabsäumten. Ein Forstadjunkt konnte, nachdem er bei stürmischem Wetter durch einen Wald geeilt war und wiederholt dichtes Gestrüpp passirt hatte, das eine Auge nicht mehr öffnen, wegen heftiger Schmerzen. Erst nach langer Behandlung kam er zu einem Arzte, der die gewaltsame Oeffnung der Lidspalte für unumgänglich erklärte und zum Erstaunen des Beschädigten ein Stück dürres Holz von  $\frac{1}{2}$  Zoll Länge aus dem Bindehautsack hinter dem oberen Lide herausbeförderte. Vor einigen Jahren im August kam zu mir ein Herr mit grüner Brille, dicht in Kleider gehüllt, abgezehrt und tief bekümmert um sein linkes Auge, mit dem er fast nichts mehr sah. Er hatte Ende März in seinem Garten gearbeitet, beim Umgraben der Erde sich tüchtig erhitzt und seitdem Schmerzen, Lichtscheu, Thränenfluss und Röthe des Auges bemerkt. Er hatte eine Menge zum Theil sehr eingreifende Kuren gebraucht, indem man sein Leiden als Folge einer Verkühlung angesehen hatte. Ich brauchte nicht viel Mühe, die Flügeldecke eines kleinen Käfers auf der Hornhaut zu finden und nach deren Entfernung den Mann in wenig Tagen von seinem Leiden und seinem Kummer zu befreien.

Manche Arbeiter: Schlosser, Drechsler, Steinmetzen, Strassen-

beschotterer u. dgl. sind dem Eindringen fremder Körper in das Auge, namentlich in die Hornhaut, besonders ausgesetzt. Wenn man gerade nicht scharf zu sehen braucht, wie beim Steinschlagen, kann und sollte man sich durch Brillen schützen, bei denen statt des Glases ein feines, doch hinreichend starkes Drahtgitter angebracht ist. Gläserne Schutzbrillen sind natürlich nur dort anwendbar und empfehlenswerth, wo keine Gefahr besteht, dass das Glas von dem anprallenden fremden Körper durchgeschlagen werde, daher beim Fahren auf der Eisenbahn, gegen den Wind u. dgl. Die genannten Arbeiter, besonders in Fabriken, pflegen sich fremde Körper durch ihre Kameraden selbst herausgraben zu lassen. Bei oberflächlich haftenden Splintern ist das wohl zulässig; bei tiefer eingedrungenen sind solche Versuche meist vergeblich und überdiess verderblich; man treibt sie tiefer hinein oder vergrößert die Wunde unnöthig und ungeschickt. Jedenfalls sollten sie nicht säumen, sich einem Arzte anzuvertrauen, sobald das Weisse des Auges sich stärker und stärker röthet, Schmerz, Lichtscheu und Thränenfluss anhalten, oder das Sehen getrübt ist. Durch frühzeitige kunstgerechte Entfernung solcher Körper können oft sehr schlimme Folgen verhütet werden.

Unter die ärgsten Verletzungen gehört das Eindringen von Kupferblech durch Platzen von Zündhütchen (Kapseln) beim Schiessen oder Zerschlagen mit Steinen, wie die Kinder zu thun pflegen. Unter vielen anderen traurigen Fällen wurde mir auch ein fünfzehnjähriger Knabe vorgeführt, welcher sich als kleines Kind mit der Schere in das rechte Auge gestossen, dasselbe verloren und nun auch das linke dadurch eingebüsst hatte, dass er Kameraden zusah, welche sich mit dem Aufschlagen solcher Kapseln belustigten. Ein Stückchen Blech von diesen Kapseln, in das Innere des Auges eingedrungen, kann nur selten entfernt werden; meistens tritt Zerstörung des Auges durch sehr heftige oder sehr langwierige Entzündung ein. Dazu kommt noch, dass in manchen Fällen auch das zweite Auge in Gefahr geräth. Ich war in einigen Fällen genöthigt, das Auge, in welchem ein solches Stück Kupferblech sass und eine hartnäckige und äusserst schmerzhaftige Entzündung unterhielt, ganz aus der Augenhöhle herauszulösen, um den Qualen der Verletzten ein Ende zu machen und die Erblindung des zweiten Auges (durch sympathische Entzündung) zu verhüten. Aehnliche Fälle sind auch oft durch

Spielen mit Blasrohren, mit Schiesspulver, mit Gewehren oder Schlüsselbüchsen und beim Bolzschiessen vorgekommen. Möchten doch Eltern und Lehrer die Kinder recht oft und recht nachdrücklich vor solch gefährlichen Spielen warnen. Das Verkaufen von Zündhütchen an Kinder sollte geradezu gesetzlich verboten werden.

Seltener geschieht es, dass durch Unvorsichtigkeit in der Manipulation mit Schwefelsäure, Königswasser u. dgl. einige Tropfen in's Auge spritzen und heftige Entzündung, wohl auch Verlust desselben bewirken. In ähnlicher Weise wirkt die Verbrühung mit siedendem Wasser und mit geschmolzenen Metallen (bei dem hie und da am Sylvesterabend üblichen Giessen von ~~K~~ei in kaltes Wasser). Hier suche man schleunig ärztliche Hilfe und wende indessen Umschläge von kaltem Wasser an. Sind Kalk, Mörtel, Asche, Tabak oder ähnliche ätzende Substanzen in's Auge gerathen, so bringe man Oel, Glycerin, weiche Butter oder Rahm in die Augenlidspalte, um den fremden Körper wo möglich abzuspülen und nachträglich mit einem leinenen Flecke oder mit einem Pinsel heraus zu streifen, mache sodann kalte Umschläge und sehe sich schleunigst um ärztliche Hilfe um.

Zum Schlusse dieses Kapitels will ich zur Warnung noch folgende Stelle aus Beer's Pflege gesunder und geschwächer Augen mittheilen. „Vor einigen Jahren wurde ich zu einem Manne gerufen, der immer ein vortreffliches Gesicht gehabt hatte, aber vor Kurzem in einem Augenblicke stockblind geworden war. Er befand sich nämlich in einer Gesellschaft von guten Freunden, als plötzlich ein Fremder hinter ihm eintrat, auf ihn von rückwärts zueilte und ihm beide Augen mit den Händen bedeckte. Nun sollte dieser angeben, wer gekommen sei; aber ich weiss nicht, wollte oder konnte der Mann dieses nicht sagen: er bemühte sich, ohne ein Wort zu sprechen, die Finger des hinter ihm Stehenden von den Augen loszubringen; desto fester drückte aber der Andere die Hände an, und zwar so, dass, als die Augen geöffnet wurden, dieser Mann an beiden Augen seines Gesichtes beraubt war und blieb.“

#### IV. Gemüthsaffecte und sogenannte Lebensgenüsse.

Da das Auge ein Theil, ein Glied des ganzen Körpers ist, so hängt sein Wohlbefinden auch in einem gewissen Grade von dem Zustande des letzteren ab. Insbesondere sind es die niederschlagenden Gemüthsaffecte und die die Nervenkraft überhaupt erschöpfenden Leidenschaften, welche das Auge in seiner Lebenskraft schwächen. Nicht ohne Grund nennt man das Auge den Spiegel der Seele. Gram, Kummer und ähnliche Affecte verlangsamen den Blutumlauf und setzen die Ernährung herab. Die Augen sinken in die Tiefe, werden matt und zu anhaltender Arbeit unfähig und unterliegen dann leicht den Folgen von träger Circulation des Blutes. Anhaltendes Weinen; öfters wiederholt, schwächt die Augen in eigenthümlicher Weise. Die Lidränder werden roth und schwellen etwas an, die Blutgefäße der Bindehaut werden bis in die feinsten Zweige überfüllt, daher auffallend sichtbar, es stellt sich ein Gefühl von Müdigkeit, Trockenheit und Schwere ein, welches späterhin selbst nach längerem Schläfe nicht ganz schwindet, und die Augen vertragen keine anhaltende Beschäftigung mit feinen Arbeiten.

Das Tabakrauchen schadet den Augen in allen Fällen, wo die Augenlider oder wenigstens deren innere Fläche in gereiztem, entzündlichem Zustande sind. Ein solcher pflegt sich gewöhnlich durch Röthe der Lidränder, Frattsein der Augenkanten, vermehrte Thränen- und Schleimabsonderung, Verkleben der Wimpern und Empfindlichkeit gegen Kälte und stärkeres Licht kund zu geben. Je mehr eine oder mehrere dieser Erscheinungen ausgesprochen sind, desto mehr hat man Ursache, sich des Rauchens zu enthalten. Dieses schadet übrigens viel weniger im Freien oder in geräumigen, oft gelüfteten Zimmern; in einer von Tabaksqualm angefüllten Schenkstube werden sich auch ganz gesunde Augen nicht behaglich fühlen. Da aber nur der mit den Augen in Berührung tretende Rauch schadet, so ergeben sich gewisse Vorsichtsmassregeln von selbst. Durchaus zu tadeln ist die Gewohnheit, beim Lesen oder Schreiben stundenlang zu rauchen, namentlich bei künstlicher Beleuchtung. Leicht kommt es dabei nicht nur zur Reizung der oberflächlichen Ge-

bilde des Auges, sondern auch zu Congestionen zum Kopfe und zu den inneren Theilen des Auges. Beer behauptet, bei jungen Leuten vom Rauchen (durch den häufigen Speichelverlust) unheilbare Gesichtsschwäche entstehen gesehen zu haben (das Auge, Wien 1813. S. 79).

Das Tabakschnupfen loben Viele als ein die Augen stärkendes oder doch conservirendes Mittel. Für ein gesundes Auge dürfte diese üble Gewohnheit weder nützlich noch schädlich sein. Irrig ist wohl die Annahme, dass man Augenleiden durch Tabakschnupfen vermindern oder beheben könne. In den einzelnen Fällen, wo dem Schnupfen dieser Nutzen nachgerühmt wird, hält es meistens nicht schwer, Fehler in der Beobachtung oder in der Schlussfolgerung nachzuweisen. Das aber muss man zugeben, dass die Manipulation beim Schnupfen jedenfalls jenen, welche den ganzen Tag angestrengt arbeiten, eine den Augen sehr zu Gute kommende Unterbrechung und Erholung bietet.

Der Genuss von Wein, Bier, Branntwein u. dgl. kann nur dann als nachtheilig bezeichnet werden, wenn er Blutandrang zum Kopfe erregt und dem Körper im Allgemeinen nicht zusagt. Dasselbe gilt von schwerverdaulichen Speisen bei geschwächter Verdauung, trägem Blutumlaufe in den Unterleibsorganen, sitzender Lebensweise u. dgl. Beer glaubte aus seinen Beobachtungen den Schluss ziehen zu dürfen, dass der häufige Genuss saurer Weine die Entstehung des grauen Staares begünstige, und weiter, dass bittere Substanzen, namentlich der Cichorienkaffee, nachtheilig auf den Sehnerven einwirken; indess hat man seither keine bestätigenden Beobachtungen gemacht. Sehr häufig wird man von Augenleidenden gefragt, ob der Genuss saurer Speisen erlaubt sei. Von Seite der Augen ist nichts dagegen einzuwenden, sofern die Verdauung nicht darunter leidet. Nur durch schlechte Verdauung und Blutbereitung kann den Augen ein Nachtheil daraus erwachsen.

## V. Regelwidrige Zustände des Körpers.

Von den regelwidrigen Zuständen des Körpers, welche einen nachtheiligen Einfluss auf die Augen zu üben pflegen, wollen wir nur in so fern sprechen, als es möglich erscheint, vorbauend, mildernd oder beseitigend darauf einzuwirken.

Beschäftigungen, welche durch anhaltendes Betrachten kleinerer Gegenstände das Auge in Anspruch nehmen, und dabei eine stetig ruhige Haltung des Körpers mit vorwärts geneigtem Kopfe nothwendig machen, können dem Auge nicht nur durch die Anstrengung der Sehkraft, sondern auch dadurch gefährlich werden, dass sie übermässigen Blutzuffluss zum Kopfe überhaupt und zu den Augen insbesondere herbeiführen. Beim Sitzen mit Vorwärtsbeugung der obern Körperhälfte werden die Unterleibsorgane zusammengedrückt und der Blutumlauf durch dieselben gehemmt. Wird schon hiedurch auf mechanische Weise das Blut nach den höher gelegenen Organen gedrängt, so wirkt ein anderer Umstand auf die Strömung des Blutes nicht minder kräftig, da nach dem allgemeinen Gesetze: wo ein Reiz ist, dorthin strömt mehr Blut — Kopf und Auge um so mehr Anziehungskraft auf die Blutmasse äussern müssen, je mehr sie durch die Beschäftigung in Anspruch genommen sind. Dieser Blutandrang zu Kopf und Auge kann leicht gesteigert werden: durch enganschliessende Kleider, namentlich Schnürleibchen oder Halsbinden, durch grössere Wärme der umgebenden Luft, durch den gleichzeitigen Genuss geistiger Getränke; er findet in erhöhtem Grade statt, wenn die Augen gleich nach Tische, nach Erhitzung des Körpers oder viel bei künstlicher Beleuchtung angestrengt werden. Beer warnt jene, welche öffentliche Vorträge oder Reden halten und sich dabei erhitzen, nie vor der gehörigen Abkühlung und Erholung zu lesen oder zu schreiben. Je öfter und anhaltender die Adern des Auges mit Blut überfüllt werden, desto früher gerathen sie in einen Zustand von Erweiterung und Erschlaffung und wirken hiedurch schwächend auf die Sehkraft ein.

Derselbe Uebelstand wird sehr oft auch herbeigeführt, wenn die Leibesentleerung seltener (nicht in 24 Stunden wenigstens 1 mal) und unter grösserer Anstrengung erfolgt. Sehr häufig ist Trägheit im Darmkanal bedingt durch anhaltendes Sitzen, oft durch überwiegenden Genuss fester, trockner Nahrungsmittel und versäumtes Trinken frischen Wassers, nicht selten aber auch durch krankhafte Zustände der Leber, des Magens, des Rückenmarkes u. s. w. Es mögen daher insbesondere jene, welche vorzüglich auf den Gebrauch ihrer Augen hingewiesen sind, auf das tägliche und leichte Erfolgen dieser Function bedacht sein und, falls sie

durch Regulirung ihrer Lebensweise nach den eben gegebenen Andeutungen sich keine Abhilfe zu schaffen im Stande sind, sich bald mit einem Arzte berathen.

Die Hämorrhoiden (Goldaderleiden), häufig ererbt, noch häufiger wohl durch Fehler in der Lebensweise erzeugt oder doch verschlimmert, bedrohen das Auge um so mehr mit der oben besprochenen Blutüberfüllung, je weniger die gewöhnlich dabei vorhandene Stuhlverstopfung beachtet, und je mehr bei vorwaltender Anstrengung der Augen die bisher angegebenen Vorsichtsmassregeln für den Körper überhaupt und für das Auge insbesondere ausser Acht gelassen werden. Namentlich muss hier vor dem relativ übermässigen Genuße geistiger und erhitzender Getränke und vor rascher Abkühlung des erhitzten Körpers gewarnt werden. In Bezug auf Speisen und Getränke kann jeder Vernünftige durch Selbstbeobachtung sehr bald herausfinden, was und wie viel er verträgt. Aber Wissen und Thun ist zweierlei.

Bei Frauen ist die Gefahr von Blutandrang zu den Augen besonders um die Zeit der Rückbildung vorhanden, in der Regel zwischen dem 40. und 50. Jahre. Fleissige Bewegung im Freien, Sorge für tägliche Entleerung, minder reichlicher Genuss von Fleischspeisen, von Bier und Kaffee sind jenen anzurathen, welche in günstigen Verhältnissen leben, wohlgenährt und vollblutig sind, um diese Zeit an Wallungen, Kopfschmerz, Schwindel u. dgl. leiden. Für schwächliche, durch drückende Lebensverhältnisse, Krankheiten, reichlichen oder öfteren Blutverlust herabgekommene Frauen mag unter Umständen ein ziemlich entgegengesetztes Verhalten erspriesslich und nothwendig sein, was jedoch im einzelnen Falle nur die Berathung eines Kunstverständigen entscheiden kann.

Doch nicht nur bei Frauen, auch bei Männern bringt die Zeit des herannahenden Greisenalters dem Auge Gefahr, wenn Störungen im Blutumlaufe vorhanden sind und nicht beachtet werden. Bei hochgradig Kurzsichtigen stellen sich um diese Zeit leicht Blutaustretungen und Ablösungen der Netzhaut ein, während übersichtig gebaute Augen Gefahr laufen, jener Krankheit zu verfallen, welche mit dem Namen Gichtstaar (Glaucoma) belegt worden ist. Wie alle Organe des Körpers sind auch die Gebilde des Auges mehr starr, minder elastisch geworden; daher werden Störungen im Blutumlaufe, in der Blutvertheilung nicht

so leicht vertragen, nicht so leicht ausgeglichen, wie in den Blüthejahren unseres Organismus. Darum ist mehr Sorgfalt, mehr Vorsicht in der Lebensweise nothwendig. — Der Gichtstaar, mit Recht als eines der furchtbarsten Augenübel bezeichnet, weil er, sich selbst überlassen oder bloss mit Arzneimitteln bekämpft, die Sehkraft des einen und über kurz oder lang auch des andern Auges unwiederbringlich vernichtet, hat seine Gefährlichkeit verloren, seit A. von Gräfe (1857) gezeigt hat, dass man seine Entwicklung durch Ausschneiden eines Stückchens Regenbogenhaut sicher aufhalten kann. Diese Operation, welche sich in weniger als einer Minute Zeit ausführen lässt, führt sicher zum Ziele, wenn sie kunstgerecht und nicht zu spät, d. h. in einem zu weit vorgertückten Stadium der Krankheit vorgenommen wird. Wenn man im höheren Lebensalter, nach dem 40. Jahre (selten früher), rasche Abnahme des Gesichts für die Nähe bemerkt, wenn man zum Lesen, Nähen u. dgl. auf einmal starke Convexgläser benöthigt, oder binnen wenig Monaten oder Wochen bald nach einander zu immer stärkeren Gläsern greifen muss, besonders aber, wenn dabei zugleich Anfälle von halbseitigen Kopfschmerzen auftreten und während solcher Anfälle das Gesicht des einen Auges umflort oder umnebelt erscheint, dabei wohl auch um die Kerzenflamme sich Ringe wie Regenbogen zeigen: dann ist es hohe Zeit, sich mit einem Arzte zu berathen und, falls dieser das Beginnen oder Vorhandensein dieser Krankheit erkennt, alsbald Anstalten zur Operation zu treffen. Da die Abnahme der Sehkraft im höheren Alter meistens durch Trübwerden der Krystalllinse (grauen Staar) bedingt und das Publicum gewohnt ist, hier die Reife des Staares abzuwarten, so geschieht es nicht selten, dass Laien und selbst Aerzte, wenn sie nicht genau untersuchen, den beginnenden Gichtstaar für einfachen grauen Staar halten und deshalb die rechte Zeit zur Operation verstreichen lassen. Doch gibt es auch Leute, welche nicht so viel moralische Kraft besitzen, um sich zu einer, wenn auch wenig schmerzhaften Operation des einen Auges zu entschliessen, so lange das andere noch gut oder leidlich sieht.

Bei krankhaften Ausflüssen (Schleimflüssen) aus dem Körper möge man sich hüten, Gegenstände, an denen etwas davon haften könnte, mit den Augen in Berührung zu bringen, weil es bekannt ist, dass nach der Uebertragung solcher Stoffe auf



die Schleimhaut der Augen eine der heftigsten und gefährlichsten Entzündungen des Auges zu entstehen pflegt. Ist ein Schleimfluss auf dem einen Auge vorhanden, so suche man die Uebertragung des Schleimes auf das andere Auge hintanzuhalten, bis ein Arzt die weiter nöthigen Vorsichtsmassregeln einleitet. Ist man gezwungen, mit Leuten zu verkehren, welche an chronischen Schleimflüssen der Augen leiden, so hüte man sich, seine Augen mit Gegenständen in Berührung zu bringen, welche mit dem Schleim solcher Augen besudelt sein könnten, wie z. B. Handtücher, Bettwäsche.

Nach erschöpfenden Krankheiten, z. B. Nervenfieber (Typhus), Scharlach, Lungenentzündung u. dgl., nach starken Blutverlusten, schweren Entbindungen, überhaupt nach Zufällen, welche die Kräfte des Körpers ungewöhnlich tief herabgesetzt haben, bedürfen die Augen einer besondern Schonung. Diese besteht nicht nur in der Enthaltung von Arbeiten, welche die Sehkraft besonders in Anspruch nehmen, sondern auch in einer besondern Berücksichtigung und Befolgung der Regeln, welche oben rücksichtlich des Lichtes und der Beleuchtung angegeben wurden.

Ueber den Missbrauch von Augengläsern wird weiter unten ein besonderer Artikel folgen.

## IV. Abschnitt.

### Verhalten bei regelwidrigen Zuständen der Augen.

Laien belegen die verschiedensten regelwidrigen und krankhaften Zustände der Augen mit dem gemeinsamen Namen: Schwäche der Augen, Schwäche des Gesichtes. Man begreift darunter:

1. entzündliche Zustände der Augenlider, unterhalten durch Anschwellung der an den Rändern befindlichen Drüsen, Einwärtswachsen der Wimpern, gehinderte Thränenfortleitung, kleine Fleischwucherungen an der innern Fläche der Lider; oder aber durch Reizung von aussen mittelst Staub, Rauch u. dgl.;

2. Fehler in den durchsichtigen Gebilden des Auges, theilweise Trübungen der Hornhaut, der Krystalllinse oder unregelmässige Wölbung (Augenfelle, grauer Star, Astigmatismus, Keratokonus etc.);

3. Fehler in dem Brechzustande der Augen (Kurz- oder Uebersichtigkeit) oder in der Accommodation (Presbyopie, Asthenopie);

4. endlich wahre Gesichtsschwäche, durch Leiden der Netzhaut, des Sehnerven, des Gehirnes oder Rückenmarkes bedingt.

#### I. Chronisch entzündliche Zustände der Augenlider.

Es gibt eine Menge schleichend entzündliche Zustände der Augenlider, welche sich zwar durch Röthe, bisweilen selbst Schwellung der Ränder, vermehrte Absonderung von Thränen und Schleim kund geben, aber weder so bedeutende Schmerzen, noch eine solche Beeinträchtigung des Gesichtes erregen, dass sie den davon Befallenen zum Aufsuchen ärztlicher Hilfe bestim-

men, wenn er eben nicht besonders auf die Erhaltung gesunder Augen bedacht ist. Solche Zustände kommen gern vor: bei Scrofulösen, nach öfters wiederkehrenden Gerstenkörnern, bei unreinlicher Lebensweise, bei Einwirkung von Staub (Wollstaub), Rauch, scharfen Dünsten (in Pferdeställen), bei Anstrengung der Augen vor dem Feuer (in Schmieden, Glashütten, Küchen) u. dgl., nach überstandenen Blattern, bei manchen chronischen Hautauschlägen, bei sehr zarter Haut mit dünnen blonden Haaren und Wimpern, und auch ohne nachweisbare Ursache. Dass acute oder chronische Augenlidentzündungen auch durch Uebertragung des Schleimes von einem kranken auf ein gesundes Auge entstehen können, wurde schon oben bemerkt. Dieser letztere Umstand ist gewiss sehr oft schuld daran, dass ganze Familien und Ortschaften mit wenig Ausnahmen an chronischer Augenlidentzündung leiden, wenn gleich nicht in Abrede gestellt werden kann, dass Wohnungsverhältnisse, Lebensweise, und wohl auch klimatische Einflüsse die Entstehung und Weiterverbreitung solcher Uebel begünstigen. Die sogenannte ägyptische Augenentzündung, welche früher mehr auf Militärkasernen, Findel- und Erziehungshäuser beschränkt war, hat leider auch in vielen Gegenden unter dem Landvolke fruchtbaren Boden gefunden und wird hier meistens dadurch verderblich, dass die Befallenen das Uebel lange nicht beachten, die Nichtbefallenen aber von der Gefahr der Ansteckung keine Ahnung haben. Leider sind es nicht selten beurlaubte und verabschiedete Soldaten, durch welche dieses Uebel verbreitet wird. — Chronische Augenlidentzündungen, sie mögen nun auf die eine oder auf die andere Art entstanden sein, können Jahre lang bestehen, ohne auf die Sehkraft nachtheilig einzuwirken. Trotzdem sollte sich jeder daran Leidende mit einem Sachverständigen berathen. Denn abgesehen davon, dass solche Augen immer mehr weniger in Gefahr sind, bei irgend einer Verkältung durch Zugluft, scharfen Wind u. dgl. in starke und gefährliche Entzündung versetzt zu werden, abgesehen von den Beschwerden, welche ein solcher Zustand unzertrennlich mit sich führt: bei längerem Bestehen werden sie dem Auge, der Sehkraft sehr oft nachtheilig, indem entweder, wie mich vielfache Erfahrung lehrte, durch den beständigen Säfteverlust die Sehkraft (Accommodation) geradezu geschwächt wird, oder indem die Entzündung von den Lidern

auf den Augapfel sich ausbreitet oder auch Schrumpfung der Lider an ihrer inneren Fläche und Einwärtswendung der Wimpern, selbst des ganzen Augenlidrandes gegen den Augapfel bedingt. Das Uebergreifen der Entzündung von den Lidern auf den Augapfel bewirkt Trübung oder Geschwürsbildung in der Hornhaut. Tausende von Augen sind durch solche vernachlässigte, anfangs geringfügig scheinende Entzündungen der Augenlider zu Grunde gerichtet, Tausende von solchen Kranken, denen leicht hätte geholfen werden können, sind dadurch langwierigen Leiden überliefert worden.

Ueber die Heilbarkeit solcher Uebel kann nur ein Arzt urtheilen. So lange sie bestehen, müssen die Augen als besonders reizbar gegen Licht, Staub, Rauch, Kälte, strahlende Wärme und Anstrengung betrachtet, muss das Verhalten darnach eingerichtet werden. Bei einmal eingeleiteter ärztlicher Behandlung halte man sich gegenwärtig, dass solche Uebel immer hartnäckig sind und die Geduld des Arztes nicht minder als die des Kranken auf die Probe stellen. Man Sorge namentlich für die möglichst günstige Gestaltung der äussern Verhältnisse, der Lebensweise. Werden die ärztlichen Vorschriften nicht gewissenhaft befolgt, so sind beide Theile betrogen, der Arzt und der Kranke. Kaum irgendwo anders sind mehr und ärgere Quacksalbereien im Schwunge, als bei chronischen Augenentzündungen. Das Mittel hat dem A. geholfen, warum soll es dem B. schaden? so ohngefähr hört man Laien schliessen, gleichsam als setzten sie voraus, sicher zu sein, dass B. genau dasselbe Uebel habe wie A. Noch viel häufiger ist der Glaube an Wunder- und Universalmittel die Ursache solchen Gebarens. Darum sucht man Hilfe bei diesem oder jenem Schlaukopfe, welcher im Besitze eines solchen Mittels zu sein vorgibt, dasselbe jedoch — und das ist das Kriterium aller Charlatane und Kurpfuscher — sorgfältig geheim hält. Mit dem Geheimniss schwindet auch der Glaube an die besondere Kraft. Das ist die Geschichte aller solcher Mittel, wenn sie, mitunter um schweres Geld, ihren Besitzern behufs der Veröffentlichung abgekauft worden waren.

## II. Fehler in den durchsichtigen Gebilden,

in der Hornhaut oder in der Krystalllinse werden von Laien sehr häufig für wahre Gesichtsschwäche gehalten oder auch mit Kurzsichtigkeit verwechselt. Man lasse Augen mit schwachem Sehvermögen stets von einem Sachverständigen untersuchen. Sitzen Trübungen (Flecke) in der Hornhaut, so können sie, wenigstens bei jugendlichen Individuen, oft durch Arzneimittel beseitigt oder vermindert werden; sitzen sie in der Linse oder deren Kapsel, so nützen alle Mittel nichts; der Ausspruch des Arztes hat zu entscheiden, ob durch eine Operation geholfen werden kann oder nicht. Sind Unregelmässigkeiten in der Wölbung der Hornhaut, Verschiebung oder Mangel der Linse Ursache des schlechten Gesichtes, so können sie mitunter durch cylindrisch oder sphärisch geschliffene Gläser mehr weniger unschädlich gemacht werden. Leute mit beginnendem grauen Staare erhalten gewöhnlich eine Zeit lang durch den Gebrauch convexer Augengläser eine merkliehe Erleichterung im Lesen, Nähen u. dgl. Ist jedoch der Staar bis zu einem gewissen Grade ausgebildet, so vermag kein Glas das Gesicht zu verbessern. Dann sind auch alle Versuche mit Heilmitteln fruchtlos; nur eine Operation kann helfen. Diese soll in der Regel nicht vor Vollendung des Processes der Trübung vorgenommen werden. Es ist nicht nöthig die — gewöhnlich in Kurzem, mitunter aber erst nach Jahren nachfolgende — Entwicklung des Staares auf dem zweiten Auge abzuwarten. Die Staaroperationen können gleich allen andern Operationen zu jeder Jahreszeit vorgenommen werden; unter gewissen Verhältnissen kann es dem Operateur angezeigt erscheinen, die rauhe oder auch die sehr warme Jahreszeit zu vermeiden. Ist der graue Staar nicht durch besondere Krankheiten (Zuckerruhr, entzündliche Zustände im Innern des Auges) bedingt, sondern gleich dem Ergrauen der Haare eine Folge des Alters, dann hat die Lebensweise keinen Einfluss auf die schnellere oder langsamere Entwicklung, und der davon Betroffene möge sich nur gegenwärtig halten, dass körperliches Wohlbefinden zur Sicherung des Erfolges der Operation wesentlich beiträgt. Es ist viel klüger, sich in das Unabänderliche zu fügen, als durch Gram und Kummer seine Gesundheit zu untergraben und somit die Aussicht auf Heilung zu verringern.

### III. Kurzsichtigkeit.

Kurzsichtig nennt man gewöhnlich jene, welche entferntere Gegenstände nicht unterscheiden können, während sie für die Nähe ein ganz oder doch leidlich gutes Gesicht besitzen. Nach dieser Bezeichnung passiren viele als kurzsichtig, die es nicht sind, und umgekehrt werden viele wirklich Kurzsichtige weder von sich noch von Andern dafür gehalten.

Kurzsichtigkeit ist jener Formfehler des Auges, bei welchem die Netzhaut jenseits der Brennweite der lichtbrechenden Medien liegt, demnach parallele, d. i. von sehr entfernten Gegenständen kommende Lichtstrahlen vor, nicht auf der Netzhaut vereinigt werden (vergl. S. 11). Bei höheren Graden von Kurzsichtigkeit werden auch Strahlen von näheren Gegenständen schon vor der Netzhaut vereinigt, und können nur Gegenstände der nächsten Umgebung deutliche Bilder auf der Netzhaut entwerfen. Der Fernpunkt des deutlichen Sehens (S. 14) liegt dem Auge mehr weniger nahe, bei den höchsten Graden des Uebels sogar nur 2 Zoll oder noch etwas weniger entfernt. Wenn ein Auge ausser diesem Formfehler keine andern Abweichungen vom normalen Zustande darbietet, dann ist es einfach kurzsichtig, und dann kann es in seiner Leistungsfähigkeit durch Vorhalten eines entsprechenden Concavglases einem normalen Auge (gleichen Alters) nahezu gleich gemacht werden. Für das einfach kurzsichtige Auge lässt sich stets ein Concavglas von bestimmter Brennweite finden, durch welches das Sehen entfernter Gegenstände völlig oder nahezu in demselben Grade ermöglicht wird, wie bei normalem Refraktionszustande der Augen.\*) Wenn aber in einem kurzsichtigen Auge zugleich eine Unregelmässigkeit der Wölbung oder eine Trübung in den brechenden Medien vorhanden ist, oder wenn die Empfänglichkeit der Netzhaut für Lichteindrücke gelitten hat, dann wird sich das Vorhandensein einer solchen Complication allerdings schon durch sorgfältige Prüfung der Sehkraft in der Nähe, noch mehr aber durch die ungenügende Leistung von Concavgläsern beim

---

\*) Dieser Satz gilt, streng genommen, nur für niedere und mittlere Grade einfacher Kurzsichtigkeit.

Fernsehen verrathen. Es muss dann von einem Sachverständigen untersucht werden, ob und wodurch jene Complicationen der Kurzsichtigkeit gehoben oder corrigirt werden können.

Wer demnach erfahren will, ob er kurzsichtig sei oder nicht, der braucht nur mit Concavgläsern von verschiedener Stärke zu versuchen, ob ihm irgend eines davon es möglich macht, entfernte Gegenstände so gut zu sehen, wie normale Augen, oder doch besser, wie mit freiem Auge. Es muss indess hier bemerkt werden, dass auch normale Augen, wenn sie noch eine gute Accommodationskraft besitzen, mässig starke Concavgläser überwinden, d. h. durch solche Gläser noch deutlich in die Ferne sehen können. Die Zerstreuung (Divergenz) der Lichtstrahlen, welche das zwischen Object und Auge eingeschaltete Concavglas bewirkt, kann durch stärkere Wölbung der Krystalllinse (Accommodation) wieder ausgeglichen werden, gerade so, wie wenn man an ein Concavglas ein Convexglas anlegt. Da indess die Wölbung der Krystalllinse nur bis zu einem mässigen Grade gesteigert werden kann, so können auch Concavgläser nur bis zu einer gewissen Grenze überwunden werden.

Das einfach kurzsichtige Auge erkennt, in der ihm eigenthümlichen Sehweite, die Gegenstände mit grosser Deutlichkeit und Ausdauer und übertrifft hierin selbst normale Augen. Denn es ist ihm gestattet, die Gegenstände nahe heranzurücken, also unter einem relativ grösseren Gesichtswinkel und relativ stärker beleuchtet zu sehen, und es bedarf hierzu nur einen geringen oder gar keinen Aufwand seiner Accommodationskraft. Hiermit steht im Einklange, dass Kurzsichtige zum Erkennen kleiner Gegenstände eine relativ geringere Beleuchtung brauchen, z. B. in der Dämmerung lesen können, und dass sie eine gewisse Vorliebe für feine Druck- und kleine Handschrift zeigen. Die durch das Altern bedingte Abnahme der Accommodationskraft (Presbyopie S. 15.) macht sich nur bei niedrigen Graden von Kurzsichtigkeit fühlbar; Kurzsichtige, deren Fernpunkt des deutlichen Sehens nicht weiter als 10—12 Zoll von dem Auge liegt, bedürfen auch im Greisenalter keiner Brille zum Lesen, Schreiben u. dgl.

Man trifft die Kurzsichtigkeit in verschiedenem Grade bei verschiedenen Individuen. Oft sind beide Augen in gleichem oder wenig verschiedenem Grade kurzsichtig, seltener ist der

Unterschied beträchtlich, und ausnahmsweise ist das eine Auge kurz-, das andere normal- oder übersichtig. Auf diese Umstände werden wir bei Besprechung der Wahl der Brillen näher eingehen. Hier interessirt uns die Thatsache, dass der Grad der Kurzsichtigkeit bei einem und demselben Individuum nicht immer derselbe bleibt. Die Kurzsichtigkeit ist in dieser Beziehung fortschreitend (progressiv), oder stillstehend (stationär), selten rückgängig (regressiv).

Man hört häufig die Behauptung, dass die Kurzsichtigkeit im höheren Alter abnehme. Gewiss gibt es viele Kurzsichtige, welche beim Herannahen des Greisenalters im Unterscheiden entfernterer Gegenstände weniger behindert sind, als in früherer Zeit. Zwei Umstände können dazu beitragen: a) die Krystalllinse ist durch Härterwerden der Rindensubstanz in eine mehr gleichmässige Substanz verwandelt und überdiess flacher geworden; durch beide Momente wurde die Brennweite derselben verlängert, daher der Fernpunkt des deutlichen Sehens weiter hinausgerückt. b. Die Pupille ist, wie im höheren Alter in der Regel, enger geworden, die Zerstreungskreise auf der Netzhaut falten kleiner aus, das Wahrnehmen entfernterer Gegenstände ist daher minder undeutlich.

Zunahme der Kurzsichtigkeit kann man in jedem Lebensalter beobachten, während Augen, die bis zum 15., höchstens 20. Jahre keine Kurzsichtigkeit zeigten, zeitlebens davon frei bleiben. Die Zunahme verdient jederzeit die volle Aufmerksamkeit des Betroffenen, denn es handelt sich hier nicht blos um die einfache Steigerung des Uebels, sondern bei höheren Graden oft auch um das Hinzutreten von Complicationen, welche die Sehkraft selbst schwächen, ja vernichten können. Diese Complicationen sind: Blutüberfüllung, Blutaustretung und Entzündung in der Ader- und Netzhaut, Verflüssigung des Glaskörpers mit Bildung dunkler Flocken darin, Trübung in der Linse, Netzhautabhebung, Schwund der Ader- und Netzhaut. Im Allgemeinen ist das Auftreten solcher Zufälle nur dann zu fürchten, wenn die Kurzsichtigkeit in kurzer Zeit einen sehr hohen Grad erreicht oder wenn sehr hohe Grade in der zweiten Lebenshälfte noch eine merkliche Steigerung erleiden.

Ueber die Entstehung der Kurzsichtigkeit herrschen zwei verschiedene Ansichten. Nach der einen ist sie angeboren oder



ererbte, nach der andern erworben. So wie es Augen gibt, welche schon in ihrer ersten Anlage zu klein: übersichtig sind, gibt es auch solche, welche zu gross: kurzsichtig sind, und mit dem Wachsthum des Körpers überhaupt besonders in der Richtung der Sehachse grösser werden. Man trifft Kinder, bei denen schon zur Zeit des ersten Unterrichtes ein erheblicher Grad von Kurzsichtigkeit sicher gestellt werden kann. Es gibt Familien, in denen einige Kinder kurz-, andere übersichtig gebaute Augen haben, ungleich öfter solche, wo mehrere oder alle Kinder kurzsichtig sind. Es kann nicht geleugnet werden, dass bei Vielen Kurzsichtigkeit entstehen und einen gewissen Grad erreichen würde, auch wenn sie ihre Augen gar nicht auffallend zur Betrachtung naher Gegenstände verwenden möchten. Trotzdem hat die zweite Ansicht, dass Kurzsichtigkeit durch ungehörigen Gebrauch der Augen in der Jugend erworben oder gesteigert werden könne, volle Berechtigung, und sie ist es eigentlich, welche für das praktische Leben eine Bedeutung hat.

Es ist durch verlässliche Beobachtungen sichergestellt, dass Augen von normaler Sehweite bleibend kurzsichtig wurden, wenn sie vor dem 15. bis 20. Jahre in übermässiger Weise zum Betrachten naher Gegenstände (Lesen, Schreiben, Zeichnen u. dgl.) verwendet wurden. Diese Thatsache berechtigt zu der Folgerung, dass bereits vorhandene, wie immer entstandene Kurzsichtigkeit durch unzweckmässige Verwendung der Augen gesteigert werden könne, und dass, wo immer eine Zunahme der Kurzsichtigkeit bemerkt wird, vor allem Rücksicht auf die Verwendung der Augen zum Nahesehen nothwendig und erspriesslich sein werde. Ich habe bereits auf S. 31 und 42—46 auf jene Momente aufmerksam gemacht, welche laut Erfahrung bei Kindern leicht Kurzsichtigkeit erzeugen und steigern, und will hier nur noch eine kurze Erläuterung hinzufügen, welcher ich jedoch einige Worte über die Wirkung von Concavgläsern vorausschicken muss.

Wenn normale Augen gezwungen werden, durch Concavgläser zu sehen, so müssen sie schon beim Blicke in die Ferne die Accommodation in Spannung erhalten, um die Wirkung des Concavglases durch stärkere Wölbung der Linse aufzuheben. Werden die Gläser den ganzen Tag getragen, so tritt der Zustand der Entspannung, der Ruhe, nur während des Schlafes ein. So oft näher gelegene Gegenstände deutlich gesehen werden sollen, muss

die Accommodationskraft noch weit mehr angespannt werden. Diese übermässige und anhaltende Spannung ist es, welche zur Veränderung der Form des Augapfels, zur Ausdehnung seiner hintern Wand führt, falls eine gute Accommodationskraft vorhanden ist, und die Umhüllungshäute, namentlich die weisse Haut des Auges, noch weich und nachgiebig sind. Auf diese Weise können normale Augen jugendlicher Individuen durch oft wiederholten oder länger fortgesetzten Gebrauch von Concavgläsern kurzsichtig werden.

Ist das Auge schon von Natur aus etwas grösser oder doch in seinen Wandungen dünner und weicher, oder ist die hintere Wand desselben in Folge fehlerhafter Verwendung ausgedehnt und verdünnt, dann ist sie auch weniger widerstandsfähig und kann sofort immer weiter zurückgedrängt werden, wenn auch ein relativ geringerer Druck auf sie ausgeübt wird. Eine Steigerung des Druckes tritt aber nicht blos bei forcirter Accommodation ein, sondern auch bei Ueberfüllung der Augen mit Blut. Glücklicher Weise tritt das erste dieser Momente nicht so leicht mehr ein, wenn die Kurzsichtigkeit bereits einen gewissen Grad erreicht hat. Denn wer eben schon stark kurzsichtig ist, der braucht keinen grossen Theil seiner Accommodationskraft aufzuwenden, um die Gegenstände hinreichend deutlich zu sehen; sein Auge ist ohne besondere Anspannung der Accommodation schon zum Erkennen feiner Gegenstände fähig. Nur wenn bei unzureichender Beleuchtung oder für ungewöhnlich feine Gegenstände anhaltendes Sehen erfordert wird, tritt das Bedürfniss stärkerer Annäherung, also auch stärkerer Accommodation und mit ihr die Gefahr der weiteren Ausdehnung des Augapfels ein. Dasselbe ist der Fall, wenn Kurzsichtige Brillen tragen, welche zu stark sind, so dass auch schon beim Blicke in die Ferne eine gewisse Spannung der Accommodation unterhalten werden muss, oder wenn sie, obwohl mit entsprechenden, ja selbst etwas zu schwachen Gläsern versehen, die Gegenstände der Beschäftigung näher als nöthig zu den Augen halten, also mit relativ zu starken Brillen arbeiten. Durch Concavgläser wird das ganze Bereich des deutlichen Sehens vom Auge entfernt, so dass also nicht blos der Fern- sondern auch der Nahepunkt weiter vom Auge absteht. Wenn nun Jemand, der mit freiem Auge im Bereiche von 4 bis 8 Zoll Abstand lesen kann, sich eines Glases bedient, welches

ihm möglich macht, bei 12 Zoll Abstand zu lesen, so muss er einen relativ grossen Theil seiner Accommodationskraft aufbieten, um mit diesem Glase denselben Druck zu lesen, und läuft dadurch Gefahr, seine Kurzsichtigkeit zu vermehren.

Bei unzureichender Beleuchtung bringen wir feine Gegenstände näher an das Auge, als bei hellem Tageslichte, damit wir von ihnen mehr Licht erhalten. Ein gewisser Grad von Helligkeit der Netzhautbilder wurde S. 15 als Bedingung des Deutlichsehens angegeben, und S. 16 wurde hinzugefügt, dass die Gegenstände um so weniger Licht in das Auge senden, je weniger sie ihm genähert sind. Wir suchen also in der Dämmerung oder bei schlechtem künstlichen Lichte durch Annäherung der Gegenstände den Mangel an Beleuchtung auszugleichen, müssen nun die Gegenstände näher halten, als bei hellem Lichte, dadurch einen gewissen Grad von Accommodationskraft in Thätigkeit erhalten und laufen dadurch Gefahr, Kurzsichtigkeit zu erwerben oder zu steigern. — Aus demselben Grunde geben halbdurchsichtige oder kleine undurchsichtige Trübungen in der Hornhaut oder in der Linse leicht Veranlassung zur Kurzsichtigkeit; sie halten einen Theil des Lichtes von der Netzhaut ab, und zwingen das Individuum, die Gegenstände der Arbeit näher an die Augen zu bringen, demnach stärker zu accommodiren.

Das zweite Moment, welches bei Kurzsichtigkeit wohl zu beachten ist, weil es sehr leicht zur Steigerung beitragen kann, noch mehr aber, weil es bei hohen Graden von Kurzsichtigkeit leicht zu den obgenannten Folgeübeln (Complicationen) führt, ist Blutüberfüllung der Augen. Dieses Moment muss hier um so mehr hervorgehoben werden, weil sein nachtheiliger Einfluss von Laien nicht so leicht erkannt wird, als der von dem soeben besprochenen. Weit mehr als der durch Anstrengung der Augen und des Geistes, durch Gemüthsaffecte, geistige Getränke, heftige Körperbewegungen und ähnliche Einflüsse gesteigerte Blutandrang schadet die Hemmung des Rückflusses des Blutes bei vornüber geneigter Haltung des Kopfes, zu eng anschliessender Kleidung, schlechter Verdauung, Stuhlverstopfung u. dgl. Die Stauung im Rückflusse des Blutes vom Kopfe bewirkt Ueberfüllung in den Gefässen der Netz- und Aderhaut, Vermehrung des flüssigen Inhaltes des Augapfels, Steigerung des Druckes auf die Wandungen desselben, Ausdehnung, Blutaustretungen.

Ich möchte durch das Gesagte die Kurzsichtigen nicht ängstlich gemacht, sondern nur zur Vorsicht aufgefordert haben, wenn besondere Zufälle auftreten, und wenn sie merken, dass ihre Kurzsichtigkeit fortwährend zunimmt oder bereits einen solchen Grad erlangt hat, dass selbst Gläser von 4 Zoll oder noch kürzerer Brennweite ihnen ferne Gegenstände nicht mehr deutlich zeigen. Das Tragen von Concavgläsern ist im Allgemeinen zulässig und empfehlenswerth; nur, bevor man zu Gläsern von kürzerer Brennweite als 6" (Nummern unter 6) schreitet, möge man einen Sachverständigen (erfahrenen Optiker oder Arzt) zu Rathe ziehen. Näheres hierüber in dem Abschnitte über die Augengläser.

#### IV. Uebersichtigkeit.\*)

Uebersichtig nennen wir jene Augen, welche parallele, d. i. von sehr entfernten Gegenständen kommende Strahlen nicht auf, sondern erst hinter der Netzhaut zur Vereinigung bringen, sofern sie sich nicht besonderer Hilfsmittel bedienen. Diese Mittel sind Convexgläser oder Anspannung der Accommodation (gesteigerte Linsenwölbung). Der Zustand ist entweder angeboren, in der ursprünglichen Bildung des Auges gegeben, oder erworben, durch Verlust oder durch senile Veränderungen der Linse bedingt.

Augen, denen die Linse fehlt, nach Staaroperationen oder nach zufälligen Verletzungen, können sich nur durch Vorhalten von Staarbrillen, d. i. Convexgläser von 2—5" Brennweite, deutliche Netzhautbilder verschaffen. Diese Gläser ersetzen den Verlust der Linse, jedoch nur für bestimmte Entfernungen, und es müssen, da mit der Linse auch die Accommodation verloren ist, für die Nähe stärkere, für die Ferne schwächere Gläser zu Hilfe genommen werden. Ohne solche Gläser findet nur ein mehr weniger undeutliches Erkennen (zum Theil Errathen) der Gegenstände statt, obgleich durch das Engerwerden der Pupille, welches

---

\*) Professor Donders in Utrecht, dem wir die genauesten Angaben über die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges verdanken, hat diesen Zustand unter dem Namen Hypermetropie beschrieben.

nach Verlust der Linse in hohem Grade auftritt, die Zerstreuungskreise auf der Netzhaut beträchtlich verkleinert, daher die Bilder relativ minder undeutlich werden. — In einer ähnlichen Lage befinden sich Leute, welche in Folge von Veränderungen der Linse, die das hohe Alter mit sich bringt, übersichtig geworden und desshalb auch der Accommodation verlustig sind. Sie müssen für die Ferne wie für die Nähe Convexgläser, und zwar von verschiedener Brennweite zur Hand nehmen.

Die angeborene Uebersichtigkeit beruht darauf, dass das Auge in der Richtung von vorn nach hinten zu klein, der Abstand der Netzhaut von der Linse zu gering ist. Sie ist demnach das gerade Gegenheil von der Kurzsichtigkeit, welche durch Verlängerung des Auges in der Richtung der Sehachse bedingt ist. Convexgläser, welche dem Grade der Verkürzung des Auges entsprechen, können das Zustandekommen deutlicher Bilder auf der Netzhaut bewirken. Solchen Augen steht aber nebstdem noch die Accommodation zu Gebote. Ist diese kräftig und der Grad der Verkürzung ein geringer, dann kann durch die Linsenwölbung allein schon bewirkt werden, dass deutliche Bilder auf der Netzhaut zu Stande kommen. Es kann jedoch jedes Auge, also auch das übersichtig gebaute, die Linsenwölbung nur bis zu einem gewissen Grade steigern, und in jedem Auge nimmt das Vermögen, diess zu thun, in dem Maasse ab, als die Krystalllinse mit den Jahren allmählig härter und minder biegsam wird, oder die musculösen Gebilde, welche diese Formveränderung der Linse herbeizuführen und zu unterhalten haben, an Energie verlieren. Daraus erklärt sich, dass gar viele Uebersichtige auch ohne Brillen in der Ferne und in der Nähe deutlich sehen. Mit zunehmenden Jahren aber, bald früher bald später, können Gläser nur auf Kosten der Deutlichkeit des Sehens entrathen werden; nur bei hohen Graden des Uebels müssen diese Hilfsmittel schon in früher Jugend zur Hand genommen werden.

Während Normalsichtige von entfernten, Kurzsichtige von mehr weniger nahen Gegenständen deutliche Bilder erhalten können, ohne ihre Accommodationskraft in Anspruch nehmen zu müssen, und während sie nähere Gegenstände schon bei einem verhältnissmässig geringen Aufwande ihrer Accommodationskraft deutlich sehen können, sind Uebersichtige schon beim Blicke in die Ferne gezwungen, einen gewissen Theil ihrer Accommodationskraft zu

Hilfe zu nehmen, um das Mangelhafte ihres Auges zu decken, und sie müssen überdiess noch so viel Accommodation aufbieten, als das normale Auge bei gleicher Annäherung der Objecte brauchen würde. Bei hohen Graden reicht demnach die Steigerung der Linsenwölbung bis zum Aeussersten nicht aus, deutliche Bilder auf der Netzhaut zu vermitteln. Bei minder hohen Graden kann oft die erforderliche Linsenwölbung wohl aufgebracht, aber nicht mit der gehörigen Ausdauer unterhalten, kann demnach ohne Unterstützung durch Convexgläser nur kurze Zeit deutlich gesehen werden.

Geringe Grade machen sich in der Jugend (bei kräftiger Accommodation) gar nicht oder nur wenig bemerkbar; bloss ungewöhnlich feine Gegenstände werden nicht deutlich gesehen. Allmählig aber, wie das Accommodationsvermögen etwas abnimmt, oder wenn dasselbe anhaltend in Anspruch genommen wird, verrieth sich die ungenügende Leistungsfähigkeit solcher Augen durch vorzeitige Ermüdung beim Arbeiten (Asthenopie, Koptopie). Hiervon später.

Mittlere und höhere Grade können leicht für Kurzsichtigkeit oder für Stumpfheit der Netzhaut (wahre Gesichtsschwäche) gehalten werden. Bei vielen dieser Fälle ist in der That zugleich geringere Energie der Netzhaut oder unregelmässige Wölbung der brechenden Medien (Astigmatismus) auf einem oder auf beiden Augen vorhanden. Diese Grade machen sich gewöhnlich schon zur Zeit des ersten Unterrichts bemerkbar. Die Kinder müssen alle kleineren Gegenstände näher zu den Augen bringen, weil sie nur bei starker Convergenz der Sehachsen (vergl. S. 13) noch den nöthigen Grad von Accommodation aufzubringen vermögen, oder weil bei starker Annäherung, welche mit Engerwerden der Pupillen einhergeht, die Zerstreuungskreise relativ weniger Nachtheil bringen. Wenn man sie genauer beobachtet, so findet man, dass sie feine Gegenstände gar nicht, nur mühsam, oder doch nicht mit Ausdauer erkennen, und dass sie hiezu einer stärkeren Beleuchtung bedürfen, daher bei künstlichem Lichte noch viel weniger zu leisten vermögen. Andere beginnen schon in den ersten Lebensjahren oder zur Zeit des ersten Unterrichtes oder erst dann, wenn stärkere Anstrengung der Sehkraft gefordert wird, einwärts zu schielen, beständig das eine (minder schkräftige) oder bald das eine, bald das andere Auge nach innen

abzulenken. Siehe den Artikel Schielen. Gleichwie mitunter Erwachsene, deren Brillen zu schwach sind, ohne optische Kenntnisse auf den Einfall kommen, sich ein zweites Glas vor ihre Brille zu halten, und durch die summirte Wirkung ihrem Bedürfnisse entsprechen, ergreifen auch solche Kinder in ihrer Noth hie und da einmal die Convexbrille des Vaters oder der Grossmutter und sind natürlich nicht wenig überrascht, auf einmal deutlich, mit kaum geahnter Schärfe zu sehen. Sie haben das richtige Mittel gefunden, ihren Fehler unschädlich zu machen, doch die Furcht der Eltern vor Brillen in so früher Jugend zwingt sie (in den meisten Fällen) darauf zu verzichten.

Sobald man Ursache hat, übersichtigen Bau der Augen anzunehmen, befrage man einen Arzt. Dieser hat zu bestimmen, ob dieser Fehler wirklich vorhanden sei, in welchem Grade, und ob allein oder mit irgend einem andern Fehler zugleich. Nach dem Ausspruche des Arztes möge dann eine Brille gewählt und beständig oder doch beim Lesen, Schreiben u. dgl. getragen werden. Convexgläser allein sind im Stande, diesen Fehler unschädlich zu machen und dem Auge jene Leistungsfähigkeit zu verschaffen, zu welcher es nach seiner übrigen Beschaffenheit geeignet ist. Je früher solche Augen mit entsprechenden Gläsern bewaffnet werden, desto leichter und gewisser wird ihre Leistungsfähigkeit in späteren Jahren gesichert. Werden solche Gläser erst dann zu Hilfe genommen, wenn durch die beständig im Uebermaasse gespannte Accommodation auch in den innern geraden Augenmuskeln andere Spannungsverhältnisse eingetreten sind, so braucht es oft lange, bis es gelingt, durch den Uebergang von schwächeren zu stärkeren Gläsern das rechte Verhältniss zwischen Accommodationsaufwand und Sehachsenstellung wieder herzustellen.

#### V. Weitsichtigkeit.

Dieser Ausdruck will nur sagen, dass der Nahepunkt des deutlichen Sehens weiter als ursprünglich vom Auge entfernt liege, und zwar in Folge von Veränderungen, welche das zunehmende Alter in jedem Auge bewirkt.\*) Aus Gründen, die weiter unten

---

\*) Daher ist der Name Presbyopie (*πρεσβυς* alt und *ὤψ* Auge) viel besser bezeichnend.

folgen, nimmt man Weitsichtigkeit erst dann an, wenn der Nahepunkt des deutlichen Sehens in Folge seniler Veränderungen des Auges mindestens 8 Zoll weit vom Auge gerückt ist.

Die Weitsichtigkeit ist keine Krankheit, sondern eine selbst im ganz gesunden Auge auftretende nothwendige Veränderung. So wie alle Gebilde des menschlichen Körpers ändern sich im Verlaufe der Jahre auch die einzelnen Theile des Auges nach unabänderlichen Gesetzen. Die Linse wird nach und nach minder biegsam und elastisch, und der Ciliarmuskel verliert an Kraft. Dadurch entsteht Einbusse an Accommodation, und diese Einbusse macht sich um so früher und stärker fühlbar, je mehr das Auge vermöge seines Baues auf Anspannung seiner Accommodation angewiesen ist. Augen, welche schon ohne Accommodation im Stande sind, in grosser Nähe deutlich zu sehen, werden durch die senilen Veränderungen ihrer Accommodationsorgane nicht in ihrer Function behindert. Daher kann Presbyopie nur bei geringen und allenfalls mittleren Graden von Kurzsichtigkeit in die Erscheinung treten, nie bei sehr hohen. Bei normalsichtigen Augen macht sich der Ausfall an Accommodationskraft in der Regel erst dann fühlbar, wenn sie für keine geringere Entfernung als von 8" Zoll eingestellt werden können. Uebersichtig gebaute Augen, wenn sie auch ursprünglich noch bei 6 oder 8" deutlich sehen konnten, kommen mehr weniger früh in diese Lage.

Donders hat durch zahlreiche Beobachtungen ermittelt, dass in normalen Augen der Nahepunkt des deutlichen Sehens im 10. Jahre 2½", im 20. beiläufig 3½", im 30. nahezu 5", im 45. etwas über 8", im 52. schon 12" und im 60. sogar 24" von dem Auge entfernt liegt. Nach seinem Vorschlage wird Weitsichtigkeit angenommen, sobald der Nahepunkt des deutlichen Sehens in Folge seniler Veränderungen 8" oder weiter vom Auge gerückt ist.

„Unsere gesellschaftlichen Zustände bringen es mit sich, dass wir uns mit Lesen, Schreiben oder anderer Arbeit in der Nähe beschäftigen. Die mittlere Grösse der dazu benutzten Formen steht offenbar in Beziehung zur Schärfe des Sehvermögens und zu der Entfernung des deutlichen Sehens für das normale Auge. Dasselbe gilt für die Kunstproducte so wie für eine Anzahl von Handarbeiten. Was das menschliche Auge in der



Blüte des Lebens vermag, ist im Allgemeinen als Maassstab dafür angenommen.“ — „Schon im 30. Jahre liest das normale Auge oft ungern die kleine Druckschrift, welche der Kurzsichtige vorzüglich auswählt und welche die Jugend nicht vermeidet. Im 40. Jahre aber bietet die übliche Druckschrift durchaus noch keine Schwierigkeit für das normalsichtige Auge. Mit dem 45. Jahre werden die mit kleineren Buchstaben gedruckten Anmerkungen nicht selten unbeachtet gelassen und das Buch vielleicht am Abende etwas früher zur Seite gelegt. Bald darauf fängt man an, zu bemerken, dass ein Gegenstand etwas mehr von dem Auge entfernt wird, wenn er sehr scharf gesehen werden soll; auch wird das helle Licht gesucht, mehr noch, um die Zerstreuungskreise bei ungenügender Accommodation durch Verengerung der Pupille kleiner zu machen, als um hell beleuchtete Bilder zu erhalten. Indessen werden die am Abend gewöhnlich vorgenommenen Arbeiten noch lange hinter einander ohne bemerkbare Anstrengung fortgesetzt. Wo es aber gilt, mitunter vorkommende feinere Objecte recht scharf zu sehen, da muss man, wie ungern auch, die Klage laut werden lassen, dass die Augen nicht mehr sind, wie sie zuvor waren. Der Nahepunkt liegt nun meistens in einer Entfernung von 8“ vor dem Auge.“ — „Doch kommt es auch vor, dass normale Augen sich am Tage und Abends noch stundenlang mit Lesen und Schreiben beschäftigen, ohne dabei eine besondere Ermüdung zu empfinden, obgleich der Nahepunkt schon bis auf 12“ oder 14“ von dem Auge entfernt ist. Dazu aber muss das Sehvermögen ungewöhnlich scharf sein. In gewöhnlichen Fällen ist eine schwache Convexbrille, wenigstens Abends, schon sehr wohlthätig, wenn der Nahepunkt in einer Entfernung von 10“ oder 11“ gelegen ist, nicht selten auch schon früher. Wenn aber das Auge die wohlthätige Wirkung empfindet, da ist das Wünschenswerthe des Gebrauches über jeden Zweifel erhaben. Dem Vorurtheile, dass man sich bei Entstehung von Presbyopie so lange als möglich des Gebrauches einer Brille zu enthalten habe, kann man nicht kräftig genug entgegen treten.“\*)

In diesen Worten sind nicht nur die Kennzeichen der Weitsichtigkeit, sondern auch — der Hauptsache nach — die Ver-

---

\*) Archiv für Ophthalmologie von Arlt, Donders und von Gräfe, VI. 2. S. 235.

haltungsmaassregeln dabei enthalten. Wer eben bemerkt, dass er die Gegenstände seiner Arbeit (Buchstaben) so weit vom Auge entfernen muss, dass ihm dieselben zu klein und undeutlich werden, der scheue sich nicht vor dem Gebrauche von Convexgläsern, welche ihm das Erkennen der Arbeitsgegenstände in der gewohnten Entfernung mit Leichtigkeit gestatten.

Obwohl die Weitsichtigkeit von selbst allmählig sich vorbereitet, entwickelt und dann entschieden vorwärts schreitet, kann es doch geschehen, dass dieselbe erst nach gewissen äusseren Einflüssen bemerkt wird, und dass man dann diese als Ursache der Sehstörung anzusehen verleitet wird. Erschöpfende Krankheiten, anhaltendes Weinen, Nachtwachen, Schrecken u. dgl. setzen die Spannkraft der muskulösen Gebilde, also auch die Accommodationskraft für eine mehr weniger lange Zeit herab, und übermässige Anstrengung der Augen, so wie lange fortgesetzte Enthaltung von jeder Arbeit können wohl ein ähnliches Resultat herbeiführen, während Uebung bei mässiger Kraftanstrengung die Leistungsfähigkeit der Muskeln zu steigern vermag. Die Convexgläser, wenn sie für den betreffenden Fall richtig gewählt sind, machen es dem Weitsichtigen möglich, bei geringerem Kraftaufwande zu arbeiten.

## VI. Vorzeitige Ermüdung (Asthenopie).

Dieser Ausdruck bezeichnet jenen Zustand der Augen, bei welchem das Betrachten naher Gegenstände nicht mit der gehörigen Ausdauer vertragen wird. Bei der Arbeit, bald früher, bald später, entsteht das Gefühl von Druck oder Spannung über, in oder hinter den Augen, anfangs nur nach tagelanger Anstrengung, bei Professionisten z. B. nur die letzten Tage der Woche, später schon jeden Abend, wenn viel bei künstlichem Lichte gearbeitet werden muss, endlich auch schon untermittags, nach einigen Stunden, und beim höchsten Grade ist das Auge zu jeder Arbeit unfähig. Im Freien sehen solche Leute nach wie vor. Nur bei dem Arbeiten treten Beschwerden ein. Wenn sonst keine Fehler vorhanden sind, so werden die Gegenstände anfangs der Arbeit gut gesehen. Zunächst sucht sich der Betroffene durch stärkere Beleuchtung und durch Weiterhalten der Arbeitsgegenstände zu helfen; allein über kurz oder lang stellt sich das Gefühl von

Spannung oder Druck ein, der Blick wird unsicher, allmählig getrübt, die Augen gehen über, thränen oder zittern, gleich dem ausgestreckten Arme, der eine ihm zu schwere Last halten soll. Das Zittern nimmt der Betreffende nicht an den Augen wahr, sondern als Schwanken oder Schwirren der Buchstaben, Noten u. dgl. Endlich erscheinen die Gegenstände farbig eingesäumt, doppelt, theilweise verwischt oder wie in Nebel gehüllt. Bei fortgesetzter Anstrengung können auch Schwindel, Ueblichkeiten, Erbrechen dazutreten. Mückensehen (siehe weiter unten) in verschiedener Form begleitet sehr häufig auch diesen Zustand, wie überhaupt alle Anomalien der Refraction und Accommodation. — Wenn trotz der genannten Beschwerden fortwährend Arbeit von den Augen gefordert wird, so tritt Ueberreizung und Blutüberfüllung in der Netzhaut hinzu; die Augen werden an der Oberfläche und an den Lidrändern leicht geröthet, empfindlicher gegen Tages- und künstliches Licht, gegen kalte Luft, Tabakrauch u. dgl. und erscheinen Morgens beim Erwachen wie ausgetrocknet, so dass die Lider, obwohl nicht verklebt, nur mühsam und unter Schmerz geöffnet werden können.

Die genannten Zufälle entwickeln sich am häufigsten bei ungenügender Accommodationskraft, seltener wegen unzureichender Wirkung der innern geraden Augenmuskeln, wenn sie nämlich nicht im Stande sind, die nöthige Convergenz der Sehachsen zu unterhalten. Das Erstere tritt leicht bei übersichtigem Baue der Augen ein, das Letztere bei Kurzsichtigkeit.

Wo übersichtiger Bau zu Grunde liegt, da entwickelt sich der Mangel an Ausdauer gewöhnlich allmählig bei angestrenzter Arbeit von selbst, und erregt um so mehr Befremden, wenn diess im Jünglings- oder frühen Mannesalter geschieht, wenn die Leistungsfähigkeit bisher allem Anscheine nach eine gute war und auch zur Zeit noch recht nahe und kleine Gegenstände deutlich gesehen werden. In diesen Jahren denkt man im Allgemeinen noch nicht an das Bedürfniss von Convexgläsern, welche allein im Stande sind, dem Auge die Ausdauer bei der Arbeit zu verleihen, indem sie es der anhaltenden übermässigen Spannung der Accommodation entheben. Der Anwendung dieses einzig richtigen Mittels tritt häufig das Vorurtheil entgegen, dass die Augen dadurch verwöhnt werden, und die Furcht, dass die Brille dann nie mehr werde abgelegt werden können. Das ist wohl

richtig, aber dann muss man entweder auf das Arbeiten verzichten, oder man läuft Gefahr, durch fortgesetzte erzwungene Arbeit die Zufälle von Ueberreizung und Entzündung im Auge herbeizuführen, nach deren Eintritt das Arbeiten mit Brillen unmöglich ist. Aus Furcht, sich zu schaden, hat man sich wirklich geschadet.

Was bei angeborener Uebersichtigkeit in der Mehrzahl der Fälle allmählig und nothwendiger Weise geschieht, das erfolgt in andern Fällen mehr weniger rasch und gewissermaassen vor der Zeit nach der Einwirkung gewisser Schädlichkeiten, welche die Accommodationskraft bleibend oder nur für eine Zeit herabsetzen. Hieher gehören niederdrückende Gemüthsaffecte, Gram, Sorgen, Schrecken, anhaltendes Weinen, erschöpfende Krankheiten (Typhus, Ruhr, Masern, Scharlach, Blutverluste), ausschweifende Lebensweise, wiederholtes Nachtwachen u. dgl. Diese Einflüsse wirken um so nachtheiliger auf die Accommodationskraft, wenn die Augen vor der Wiedererstarkung der Muskelkräfte anhaltend zur Arbeit verwendet werden. Es ergibt sich daraus der Rath, dass man die Augen vor der völligen Erholung des Körpers nicht anstrengt. Erst dann wird sich's zeigen, ob die Augen noch einer Unterstützung durch Brillen bedürfen, erst dann wird man nicht Gefahr laufen, stärkere Gläser zu wählen, als nöthig sind. Oft wird man nur für einige Zeit eine Brille brauchen, oft von einer stärkern zu einer schwächeren übergehen können. Man wird natürlich am klügsten verfahren, wenn man den Rath eines Sachverständigen einholt. Dessen Aufgabe ist es, zu erforschen, welche Ursachen in dem vorliegenden Falle Einfluss auf die Abnahme der Accommodationskraft geübt haben und welche Heilmethoden dagegen einzuleiten sind. Vorübergehende Schwächung, selbst Lähmung der Accommodationskraft wurde mitunter nach Halsentzündungen beobachtet. Die Reconvalescenten sind nicht im Stande, feine Gegenstände zu erkennen, während sie in der Ferne nach wie vor sehen. So erschreckend dieser Zustand anfangs erscheint, weicht er doch bei zweckmässigem diätetischen Verhalten und rationeller ärztlicher Behandlung.

Liegt die Ursache der vorzeitigen Ermüdung in ungenügender Wirkung der innern geraden Augenmuskeln, so können prismatische Gläser Erleichterung verschaffen, ist aber in der Regel die Durchschneidung eines der äusseren geraden Augenmuskeln das sicherste Mittel zu dauerhafter Abhilfe.

## VII. Mückensehen.

Es kommt dem Betroffenen vor, als ob Mücken, Fliegen, Haare, Spinnweben, kleine Kugeln oder Ringe, perlenschnurähnliche oder andere Figuren in einiger Entfernung vor dem Auge in der Luft schwebten und sich daselbst auf- und ab- oder seitlich bewegten. Diese Figuren, wie immer gestaltet, zeigen stets eine dunkle Farbe, wie Russ oder wie dunkle Rauchwolken, sind nie licht oder hell, selbst wenn sie die Form von durchscheinenden Bläschen oder von Reifen haben. Ihre Farbe ist jedesmal die eines mehr oder weniger dunklen Schattens. Ihre Bewegung ist ein stoss- oder ruckweises Ausweichen, sobald das Auge sich bewegt, worauf sie sich dann allmähig wieder senken oder seitlich verschieben, auch momentan verschwinden. Niemals kann man sie recht fixiren, sondern nur gleichsam im Fluge betrachten. Man sieht sie nur dann, wenn der Blick auf helle Flächen gerichtet ist. Im Dunkeln oder vor einem dunkelfarbigen Hintergrunde werden sie nicht wahrgenommen. Sehr leicht kann man sie sichtbar machen, wenn man bei geschlossenen Lidern die Augen gegen das Firmament richtet oder wenn man durch eine nadelstich-enge Oeffnung einer dünnen Platte gegen das Firmament blickt. Kurzsichtige können die Wahrnehmung derselben meistens verschwinden machen, wenn sie eine Brille aufsetzen, welche ihren Refraktionszustand corrigirt, und bei Ueber- und Weitsichtigen werden diese Figuren selten mehr wahrgenommen, sobald das Auge durch die Accommodation allein oder mit Hilfe von Convexgläsern richtig eingestellt wird. Immer aber hat die Aufmerksamkeit auf diese Erscheinungen einen bedeutenden Einfluss; man kann Stunden, Tage lang davon verschont bleiben, wenn man nicht daran denkt, wenn man so beschäftigt ist, dass man nicht daran denken kann, und man kann sich fort und fort damit quälen, wenn man nachgrübelt und darüber ängstlich wird.

In jedem Auge, auch in dem ganz gesunden, befinden sich in den Medien vor der Netzhaut kleine Körperchen, welche unter gewissen Umständen einen Schatten auf diese Haut werfen und dadurch wahrgenommen werden können. Die Bedingungen hiezu sind einerseits unrichtige Einstellung (Fehler der Refraction und Accommodation) oder Diffusion des Lichtes im Innern des Auges

(bei Hornhaut- oder Linsen-Trübungen, bei geschlossenen Lidern etc.), andererseits ein gewisser Grad von übermässiger Reizbarkeit der Netzhaut (nach anhaltender Arbeit, namentlich bei künstlichem Lichte, nach Blendung durch Licht von weissen oder glänzenden Flächen oder durch schnellen und oft wiederholten Wechsel zwischen Licht und Dunkel). Es können aber auch in Folge congestiver und entzündlicher Processe im Auge grössere Körperchen und ansehnliche Flocken in den durchsichtigen Medien, namentlich im Glaskörper entstanden sein, und dann hat die Wahrnehmung solcher dunklen Körper schon die Bedeutung des Zeichens einer Krankheit. Da es in jedem Falle vor allem darauf ankommt, zu erfahren, wodurch die Erscheinung der sogenannten fliegenden Mücken bedingt sei, so kann jedem, der davon geplagt ist, kein besserer Rath ertheilt werden, als einen erfahrenen, mit der Augenspiegeluntersuchung vertrauten Arzt zu befragen und nach dessen Aussprache sich zu richten. Sind die Körperchen so klein, dass sie mit dem Augenspiegel nicht wahrgenommen werden können, dann ist meist nichts anderes nöthig, als eine vernünftige Augen-diätetik und — nicht daran denken.

„Seit länger als 8 Jahren leide ich selbst an Mückensehen, und je nach dem ich verschiedenen Lichtgraden und Lichtreflexen ausgesetzt bin, erscheinen vor meinen Augen mehr oder weniger Kugelchen, Flocken und Linien. So wie ich meine Aufmerksamkeit auf die Gestalten concentrirte, weichen sie nach oben, unten oder seitwärts, und je mehr ich sie mit den Augen verfolge, desto mehr weichen sie aus. Beschäftige ich mich mit Arbeiten, die den Geist so in Anspruch nehmen, dass er ausser der Arbeit alles vergisst, dann vergessen die Augen auch das Mückensehen völlig; sobald ich aber jener Erscheinung gedenke und mich über deren Ausbleiben wundere, bedarf es nur einer kleinen Bewegung der Augenmuskeln, um sie wieder herbeizuschaffen. — Früh morgens, gleich nach dem Erwachen und auch noch unbestimmte Zeit nachher, sehe ich in der Regel keine Mücken. Mein Sehvermögen hat sich in dem angegebenen Zeitraume auch nicht im geringsten vermindert, vielmehr durch zweckmässige Uebung an Schärfe für die Nähe und Ferne zugenommen. — Ich blieb von meinen Mücken über ein Jahr lang befreit, nachdem ich eine Fussreise durch Deutschland und Italien gemacht hatte. Sie kamen aber wieder, als ich mich von neuem häufigen Gesichts- und Kopfarbeiten unterwerfen musste.“ Weller, Augendiätetik. Berlin, 1821. S. 117.

## VIII. Schielen.

Wir sehen mit zwei Augen einfach, wenn die Bilder der Gegenstände auf entsprechende (correspondirende, identische) Stel-

len der beiden Netzhäute fallen. Jedermann, der gewohnt und im Stande ist, beide Augen zugleich zum Sehen zu verwenden, kann an sich die Erscheinung des Doppeltsehens hervorrufen, wenn er z. B. den Zeigefinger an das linke untere Lid anlegt und die Spitze desselben zwischen den Augenhöhlenrand und den Augapfel drängt, so dass dieser etwas aufwärts verschoben wird. Sofort erscheint beim Anblicken z. B. einer Kerzenflamme über dem Bilde, welches dem rechten Auge angehört, ein zweites, dem linken Auge angehörend, weil jetzt die Flamme in dem rechten Auge auf, in dem linken aber unter dem Mittelpunkte der Netzhaut abgebildet wird. In einer ähnlichen Lage befinden sich jene, welche an Lähmung eines Augenmuskels leiden, beständig oder doch dann, wenn das Auge nach der Seite des erkrankten Muskels gewendet werden soll. Ist z. B. linkerseits der äussere gerade Augenmuskel gelähmt, so sieht der Betroffene alle Gegenstände der linken Hälfte des Sehfeldes (S. 10) doppelt. Späterhin kann sich das Gebiet des Doppeltsehens ausbreiten, mehr weniger in die rechte Hälfte des Sehfeldes übergreifen. Das Auge erscheint dann gegen den innern Winkel hin abgelenkt und kann nicht auswärts gedreht werden. Fälle von Lähmung eines Augenmuskels erregen im Beginn der Affection nicht immer sogleich Doppelt-, sondern oft nur Undeutlichsehen (theilweise Deckung der Doppelbilder), verbunden mit dem Gefühle von Schwindel und Unsicherheit im Gange. Sie erheischen die schleunige Berathung eines Arztes.

Anders verhält es sich beim Schielen. Hier erscheint das eine Auge nach innen oder nach aussen (selten nach oben oder nach unten) abgelenkt von dem Gegenstande, den das andere fixirt. Der Schielende sieht aber (für gewöhnlich) nicht doppelt, obwohl der fixirte Gegenstand in dem abgelenkten Auge auf einer andern (nicht identischen) Stelle der Netzhaut abgebildet wird, als in dem fixirenden. Die Ablenkung wird durch übermässige Zusammenziehung (Verkürzung) eines Augenmuskels bewirkt, und mit dieser Ablenkung zugleich erfolgt — auf noch unerklärte Weise — Unterdrückung der Wahrnehmung. Das schielende Auge, obwohl nicht blind, nimmt keine Notiz von den Gegenständen, welche das andere Auge zur Wahrnehmung, zum Bewusstsein bringt.

Das schielende Auge folgt dem fixirenden bei allen Bewegungen; es kann auch, wenn das andere verdeckt wird, gradaus

und nach allen Seiten hin richtig gestellt werden, was bei Lähmung eines Muskels gar nicht oder nur unvollständig möglich ist. Der Schielende verwendet zum Fixiren (directen Sehen) gleich dem Einäugigen stets nur ein Auge, und zwar entweder immer dasselbe, oder bald das eine, bald das andere. Wenn das Schielen nicht wechselt und Jahre lang besteht, namentlich von früher Jugend an, so leidet allmählig die Sehkraft des abgelenkten Auges. Der Mangel an Uebung im directen Sehen macht, dass es nach und nach unfähig wird, kleine Gegenstände zu erkennen, wenn es auch vordem hiezu vollkommen befähigt war. So bleibt bei den meisten Menschen die linke Hand an Kraft, Ausdauer und Geschicklichkeit hinter der rechten zurück, weil sie eben weniger geübt wird. Ein schielendes Auge gehen lassen, heisst also dasselbe dem Verfall seiner Sehkraft preis geben.

Nur nach einer Richtung wird das schielende Auge noch in Thätigkeit erhalten, nämlich zum Wahrnehmen der Gegenstände, welche in der entsprechenden Hälfte des Sehfeldes so weit seitlich liegen, dass sie dem andern Auge durch den Nasenrücken verdeckt werden. Der Schielende hat ein breiteres Gesichtsfeld als der Einäugige. Die innere Netzhauthälfte des schielenden Auges benachrichtigt den Geist von der Gegenwart jener Gegenstände, welche so weit seitab liegen, dass sie wohl in dem schielenden, nicht aber in dem andern Auge abgebildet werden können. Demgemäss finden wir nach langem Bestande des (nicht wechselnden) Schielens, dass die innere Hälfte der Netzhaut ein besseres Wahrnehmungs- und Unterscheidungsvermögen zeigt, als die äussere, zu gänzlicher Unthätigkeit verurtheilte. — Allmählig erlahmt auch die Thätigkeit jenes Muskels, welcher das Auge nach der entgegengesetzten Seite drehen sollte, aber nie in volle Wirkung tritt. So kommt es, dass ein Auge, welches viele Jahre lang einwärts geschickt hat, endlich auch nicht mehr vollständig auswärts gerollt werden kann.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass jene, welche nicht im Stande sind, bald das eine bald das andere Auge richtig zu stellen, das schielende Auge täglich mehrmals zum directen Sehen verwenden, d. h. im Sehen üben sollen, indem sie das nicht schielende Auge zuhalten oder verbinden, durch einige Minuten, und dass sie diese Uebung so lange fortsetzen sollen, bis bleibende Abhilfe geschafft, das Schielen gänzlich beseitigt werden kann.



Diess ist nach langem Bestande des Fehlers nur durch eine Operation möglich, welche darin besteht, dass man an dem schielenden Auge den verkürzten Muskel durchschneidet; in vielen Fällen muss auch an dem andern Auge der gleichnamige Muskel durchschnitten werden. Diese Operation bewirkt, dass die knapp am Augapfel durchschnittene Muskelsehne weiter rückwärts an denselben anwächst, wodurch der Muskel gewissermaassen verlängert wird. Die Nachtheile, welche bei ungenauem Verfahren entstehen können, sind allenfalls die, dass die Ablenkung nicht vollständig gehoben wird oder dass sie in Ablenkung nach der entgegengesetzten Seite umschlägt. Ersteres geschieht, wenn zu wenig, letzteres; wenn zu ausgiebig getrennt wurde. Das eine wie das andere kann übrigens durch eine Nachoperation auf das rechte Maass zurückgeführt werden. Eine Gefahr für das Auge ist damit nicht verbunden. Ich habe nicht ein einziges Mal Entzündung darnach beobachtet (in mehr als 500 Fällen), nie ein entzündungswidriges Einschreiten nöthig gehabt. Die Patienten können nach der Operation frei herumgehen.

Zur Erörterung der Frage, ob sich das Schielen verhindern oder, wenn es eben im Entstehen bemerkt wird, ohne Operation beseitigen lasse, mögen folgende Bemerkungen benutzt werden. Das Schielen ist niemals angeboren. Vor dem 6. Monate des ersten Lebensjahres habe ich noch kein Kind schielen gesehen. Das Einwärtsschielen entwickelt sich meistens bis zum 6. Jahre, selten später, das Auswärtsschielen nur hie und da einmal vor dem 10. Jahre. Jenem liegt in der Regel Ueber-, diesem Kurzsichtigkeit (eines oder beider Augen) zu Grunde. In Fällen dieser Art tritt das Schielen anfangs nicht beständig auf, sondern nur zeitweilig, und zwar das Einwärtsschielen vorzüglich dann, wenn kleine Gegenstände scharf und anhaltend gesehen werden sollen, das Auswärtsschielen dagegen nur beim Blick in die Ferne, oder auch wenn Gegenstände der näheren Umgebung fixirt werden. In jenen Fällen, wo immer ein und dasselbe Auge abgelenkt wird — und das ist der häufigste Fall — findet man dieses Auge gleich anfangs minder geeignet zum Deutlichsehen, weil in demselben Trübungen oder unregelmässige Wölbung der durchsichtigen Medien, ein höherer Grad von Ueber- oder Kurzsichtigkeit, angeborene oder erworbene Stumpfheit der Netzhaut u. dgl. vorhanden sind. Die Zahl der Fälle, wo das Schielen durch Erkrankung

eines Muskels eingeleitet wird, ist verhältnissmässig gering. Wo immer also Schielen im Entstehen bemerkt wird, ist es wohl das Vernünftigste, die Augen genau untersuchen zu lassen. Blosses Zureden oder Zurechtweisen nützt da nichts, jene seltenen Fälle etwa ausgenommen, wo Kinder aus Muthwillen, Schielende nachzuahmen oder zu verspotten, in diesen Fehler verfallen. Das anfangs willkürliche Schielen kann durch öftere Wiederholung in der That ein unfreiwilliges werden. Ist durch die ärztliche Untersuchung erforscht, ob und welcher Gesichtsfehler dem Schielen zu Grunde liegt, dann erst kann bestimmt werden, ob von andern Mitteln als von der Operation Hilfe zu erwarten sei. Bevor man das Schielen für eine blosser Unart erklärt, muss man sicher sein, dass kein anderer Grund dazu vorliege.

Wo das Schielen eben im Entstehen begriffen ist und kein erheblicher Unterschied in der Leistungsfähigkeit beider Augen bemerkt wird, lässt sich seine Etablierung bisweilen dadurch verhüten, dass man die Ursachen beseitigt oder unschädlich macht und auf die Willenskraft des Betroffenen einzuwirken sucht. Zunächst muss ermittelt sein, ob Trübungen oder abnorme Wölbung der Medien, Ueber- oder Kurzsichtigkeit, überhaupt geringere Leistungsfähigkeit eines oder beider Augen vorhanden sind. Kann man hierüber nicht ins Klare kommen, wie so häufig bei kleinen Kindern, wenn sie keine sichtbaren Augenfehler darbieten, und liegen nicht etwa ganz bestimmte und glaubwürdige Anschuldigungen von ursächlichen Momenten (Willkür, Nachahmung, fehlerhafte Verwendung der Augen) vor, so gebe man fleissig acht, unter welchen Verhältnissen die Ablenkung auftritt oder gesteigert wird, und halte solche Verhältnisse nach Möglichkeit ab. Je öfter das Auge in die fehlerhafte Stellung geräth und je länger es jedesmal in derselben verharrt, desto mehr droht Gefahr, dass es endlich beständig in derselben verbleibe. So oft das Kind in der fehlerhaften Stellung des Auges betreten wird, suche man es derselben zu entreissen. In manchen Fällen genügt es, das Kind einfach anzureden und zum richtigen Blick aufzumuntern, in andern muss man das Fixiren von Gegenständen dadurch unterbrechen, dass man mit der Hand vor dem Gesichte vorbeistreicht oder die Augen einigemal nach einander schliessen und öffnen und dann den Blick auf Gegenstände anderer Entfernung richten lässt. Bei Kurz- oder Uebersichtigkeit müssen entweder entspre-

chende Brillen getragen oder gewisse Beschäftigungen (mit feinen Spielsachen, Lesen, Stricken u. dgl.) für eine Zeit lang ganz untersagt werden; oft erweist es sich nützlich, die Kinder fleissig in's Freie zu bringen und überhaupt Einförmigkeit in der Beschäftigung (im Gebrauche der Augen) nach Möglichkeit zu verhüten. — Der Einfluss des Willens kann bisweilen dadurch angeregt und zweckmässig geleitet werden, dass man das gesunde Auge durch die vorgehaltene Hand verdeckt und dem Schielenden, der nun das kranke Auge gerade stellt, anweist, dieses auch nach Entfernung der Hand auf den Gegenstand zu richten. Manche bringen es nun dahin, dass sie, indem sie mit der Schärfe des Fixirens nachlassen, das rasche Fliehen des Auges gegen den Winkel verhindern und beide Augen, wenigstens eine Zeit lang, richtig einstellen. Hiermit ist der Anfang zur bleibenden Behebung des Schielens gemacht. Verständige Patienten nehmen diese Uebungen selbst vor, mit Hilfe eines Spiegels.

Ist Ungleichheit der Sehkraft vorhanden, so kann mitunter noch durch Schielbrillen die Geradestellung, wenigstens für das Sehen ohne scharfe Fixation, erzielt werden. Die ältesten Schielbrillen sind ein Paar dunkle Kapseln, nusschalenähnlich, jede in der Mitte mit einer kleinen Oeffnung versehen, welche bei normaler Stellung gerade vor die Pupillen zu stehen kommen würden. Sie können Unterschiede der Sehkraft, welche durch die brechenden Medien bedingt sind, mehr weniger ausgleichen (durch Verkleinerung der Zerstreuungskreise). Vielleicht nützen sie auch dadurch, dass sie den Patienten zwingen, Gegenstände auf der Seite des schielenden Auges mit diesem anzusehen, also die Ablenkung zeitweilig aufzugeben, oder, was ihnen gewiss umständlicher ist, diesen Gegenständen die andere Hälfte des Gesichtes gegenüber zu stellen. — Die Ungleichheit der Sehkraft, welche offenbar die Ablenkung des schwächeren Auges begünstigt, kann auch dadurch beseitigt werden, dass man vor dem besseren Auge ein mehr weniger intensiv blaues Glas tragen lässt. Dadurch wird die Leistung des guten Auges herabgesetzt, mithin der Unterschied in der Leistung für eine Zeit aufgehoben. Die Wahl des Farbtones muss natürlich ein Arzt treffen. — Auf rein mechanische Weise wirken jene Schielbrillen; welche einen Theil des Sehfeldes für das gesunde Auge verdecken. Man nimmt dazu eine Art Klappe oder Binde, oder ein flaches Brillenglas, von dem an der Nasenseite

$\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  oder die Hälfte durch Englischpflaster undurchsichtig gemacht ist. Wenn Jemand mit dem linken Auge einwärts schießt, und ihm nun das rechte Auge von der Nasenseite her so weit verdeckt wird, dass es Gegenstände, welche in der linken Hälfte des Sehfeldes liegen, nicht sehen kann, so wird der Kranke hierdurch gezwungen, das linke öfters zum Sehen zu verwenden, vorausgesetzt, dass er den Kopf nicht zur Seite dreht, sondern immer gerade hält. Viel quäle man indess die Kinder nicht mit solchen Vorrichtungen, zumal wenn diese nicht mit viel Verstand und Lust der Kur entgegenkommen. Wäre die Zahl der dadurch erzielten Erfolge eine grosse, so hätte sich die Operation gewiss nicht so rasch Bahn gebrochen.

#### IX. Wahre Gesichtsschwäche und schwarzer Staar.

An den Ausdruck „schwarzer Staar“ hat das Publicum den Begriff der Unheilbarkeit geknüpft. Diess stammt aus einer Zeit, wo bei Abnahme oder Verlust des Sehvermögens ohne sichtbare Veränderungen eine zweckmässige Behandlung selten möglich war, weil man über den Sitz und die Natur des Leidens nicht viel mehr wusste, als dass der Sehnerve (die Netzhaut, das Gehirn, das Rückenmark) ergriffen sei. Der geistreiche Philipp von Walther fasste diesen Standpunkt treffend in die Worte: „schwarzer Staar ist der Zustand, wo der Kranke nichts sieht und der Arzt — auch nichts.“ Seit der Erfindung des Augenspiegels durch Helmholtz in Königsberg (1851) hat sich dem ärztlichen Auge auch dieses Gebiet geöffnet. Durch dieses von Ruete wesentlich verbesserte Instrument sind wir in Stand gesetzt, die Netz- und Aderhaut des Auges nicht nur klar und deutlich, sondern auch namhaft vergrössert zu sehen und ihre Veränderungen genau zu untersuchen. Der Ausdruck schwarzer Staar ist daher fortan überflüssig geworden; wir sagen jetzt: Ablösung, Entzündung, Schwund der Netzhaut, Entzündung, Schwund oder Zusammendrückung des Sehnerven u. s. w. Eine Menge von Fällen, wo der Arzt früher auf Nichtsthun oder auf blosse Heilversuche beschränkt war, sind jetzt einer rationellen und desshalb auch meistens erfolgreichen Behandlung zugänglich geworden. Die Zahl der wirklich unheilbaren Fälle würde auch hier noch eine viel geringere werden, wenn die Kranken zeitig genug sich einer genauen ärztlichen

Untersuchung und Behandlung unterwerfen möchten. Aber Erkrankungen des Auges, welche nicht schnelle Erblindung, nicht heftige Schmerzen oder auffallende Röthe der äussern Theile im Gefolge haben, werden leider nur zu oft so lange vernachlässigt, bis die dadurch gesetzten Veränderungen der Gewebe nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Und das ist es eigentlich, was mich bestimmte, diese Erkrankungen noch unter dem Namen schwarzer Star zur Sprache zu bringen. Gerade die eigentlichen Träger des Gesichtssinnes, die Netzhaut (sammt der Aderhaut) und der Sehnerv können bedeutende Veränderungen erleiden, ohne andere Zufälle als Abnahme der Sehkraft zu erregen. Deshalb soll diese Abnahme, auch wenn sie nur das eine Auge betrifft, nie gleichgiltig hingenommen werden.

Viele Menschen sehen mit dem einen Auge schwächer, als mit dem andern, ohne dass man einen Fehler in den durchsichtigen Medien oder im Baue des Auges bemerken kann. Ein Zufall führt sie darauf, dass sie das bessere Auge schliessen und nun zu nicht geringem Schrecken diese Wahrnehmung machen. Es kann nun sein, dass die Herabsetzung der Sehschärfe von Kindheit an besteht, und dann bleibt sie wohl auch für die Zukunft auf derselben Stufe stehen oder kann vielleicht durch Separatübung dieses Auges mit oder ohne Gläser gehoben werden; es geschieht aber auch oft, dass die Schwächung der Sehkraft, erst in späterer Zeit ohne merkliche Zufälle oder Beschwerden entstanden, zufällig nicht sogleich, sondern verspätet wahrgenommen wird. Dann steht meistens eine weitere Abnahme der Sehkraft zu besorgen, und deshalb wird man in jedem Falle einer solchen Wahrnehmung gut thun, die Untersuchung und Beurtheilung einem Sachverständigen anzuvertrauen. Ganz geringe Unterschiede in der Sehschärfe der beiden Augen kommen übrigens bei ganz normalen Augen sehr häufig vor und brauchen den Betroffenen eben so wenig zu beunruhigen, als Unterschiede in dem Refraktionszustande, welche durch Convex- oder Concavgläser (sphärische oder cylindrische) verbessert werden können.

---

## V. Abschnitt.

### Ueber Augengläser.

Es ist nicht meine Absicht, über den Gebrauch von Augengläsern und sonstigen optischen Hilfsmitteln eine vollständige Abhandlung zu liefern; ich muss mich auf die Angabe der allgemeinsten Kenntnisse und Grundsätze beschränken, welche beim Gebrauche derselben zur Richtschnur dienen sollen. Sie beruhen theils auf der Einrichtung, der Construction dieser Werkzeuge und der durchsichtigen, lichtbrechenden Gebilde des Auges, theils auf den Lebensäusserungen des Auges in gesunden und abnormen Zuständen, welche mit denen des ganzen Körpers in mehr weniger innigem Zusammenhange stehen. Rücksichtlich des ersteren Theiles sind sie aus dem Gebiete der Optik und Dioptrik entlehnt, und müssen dem Physiker und (speciell) dem Optiker ebenso gut bekannt sein, wie dem Arzte; die letzteren hingegen setzen genaue ärztliche Kenntnisse voraus. Demnach leuchtet von selbst ein, dass Nichtärzte jederzeit nur eine theilweise Kenntniss dieser Grundsätze besitzen können und dass jene, welche Augengläser ohne ärztliche Berathung wählen, nicht sicher sind, ob sie nicht gegen jene Rücksichten fehlen, welche der Zustand der Augen von Seite der Gesetze fordert, denen jeder Theil unseres Körpers untersteht. „Leider ist es mit den Augengläsern noch so, wie es vor beiläufig 100 Jahren mit den Staaroperationen war. Während die eigentlichen, wissenschaftlich gebildeten Aerzte sich derselben gleichsam schämten, wenigstens sie nicht annahmen, blieb dieser schöne Zweig der ärztlichen Kunst in den Händen herumziehender Staarstecher, denen es mehr um die Füllung ihrer Börse, als um die vollständige Heilung der Operirten zu thun war.“\*) Wir hegen

---

\*) Diese und die folgenden Klagen über die Vernachlässigung der Auswahl der Brillen durch die Aerzte selbst, in der 1. Auflage, also vor beinahe 20 Jahren

alle Achtung vor den grossen Künstlern, welche die verschiedenen optischen Instrumente vom einfachen Brillenglase bis zum künstlichst zusammengesetzten Fernrohre verfertigen. Sie stehen als Männer erster Grösse in der Kunst da. Wenn aber gewöhnliche Handwerker und Krämer mit allerhand Augengläsern und optischen Instrumenten handeln und von Markt zu Markte herumziehen, so ist doch nicht zu verkennen, dass es ihnen vor allem um Absatz zu thun ist, und dass Tausende und Tausende von hilfesusenden Augen dem blinden Zufalle, ob sie ein passendes Augenglas erhalten oder nicht, blossgegeben werden. Nach dem, was ich in den früheren Abschnitten gesagt, ist wohl nicht mehr zu zweifeln, dass Gläser für die Augen nichts weniger als gleichgiltige Gegenstände sind, dass sie den kräftigsten Arzneimitteln an die Seite gestellt zu werden verdienen. Und doch, während die sogenannten heroischen (stark wirkenden) Arzneimittel selbst in Apotheken nur mit grösster Vorsicht ausgefolgt werden dürfen, verkauft jeder armselige Krämer Augengläser, gleichviel ob gut ob schlecht geschliffen, gleichviel, ob passend für das Auge oder nicht. So wird das wichtigste der Sinneswerkzeuge mit unverzeihlichem Leichtsinne der Gefahr preisgegeben, seine Brauchbarkeit einzubüssen. — Doch, wir wollen hoffen, dass wissenschaftlich gebildete Männer fortan ernster sich dieser Sache annehmen werden, als bisher. Die Aerzte, besonders jene, welche sich die Augenheilkunde zum besonderen Fache erwählt haben, werden sich in Zukunft gewiss mehr Kenntnisse über Augengläser und deren Gebrauch aneignen und nicht jeden, der einer Brille bedarf, kurzweg an den ersten besten Optiker weisen. Sie werden sich mit den nöthigen Mustergläsern von verlässlichen Optikern versehen, nicht nur die Frage, ob ein Glas nöthig sei, selbst erörtern, sondern auch die Art und die Brennweite (Stärke, Nummer) des zu wählenden Glases bestimmen, und die Brillenbedürftigen mit der gehörigen Anweisung an den Optiker, wie einen Kranken mit dem Recepte an den Apotheker adressiren; sie werden nicht un-

---

von mir ausgesprochen, gelten glücklicherweise heute nur noch für einen Theil des ärztlichen und nichtärztlichen Publicums; wenigstens wird man jetzt selten mehr einen Arzt finden, der sich als Augenarzt ausgibt, und nicht die erforderlichen optischen Kenntnisse und Hilfsmittel, namentlich die von mir damals als unumgänglich nöthig erklärten Mustergläser besässe.

terlassen, für jeden einzelnen Fall die Vorsichtsmaassregeln beim Gebrauche der gewählten Brillen genau anzugeben, denn diese kann man auch von dem geschicktesten Optiker nicht erwarten, nicht verlangen.

### I. Brillen, Lorgnetten und Loupen.\*)

Brillen nennt man einfache Gläser, welche mittelst eigener Gestelle vor den Augen festsitzend erhalten werden. Nebst den Schiel- und Schutzbrillen (gegen zu starkes Licht oder mechanische Schädlichkeiten), von welchen S. 54, 61, 74, die Rede war, gibt es sphärische, cylindrische und prismatische, deren Zweck ist, den Gang der Lichtstrahlen zu verändern.

Die sphärischen Gläser sind mässig dicke Scheiben, an welchen eine oder beide Flächen nach der Oberfläche einer mehr weniger grossen Kugel geschliffen sind, und zwar entweder erhaben oder vertieft. Dadurch wird das Glas in der Mitte dicker und heisst dann convex, positiv oder Sammellinse; oder in der Mitte dünner — concav, negativ, Zerstreuungslinse.

Die Convexlinsen sind auf beiden Seiten aufgewölbt — biconvex, auf der einen flach, auf der andern gewölbt — planconvex, oder auf der einen seicht ausgehöhlt, auf der andern überwiegend gewölbt — concavconvex oder periskopischconvex. In entsprechender Weise nennt man die beiderseits kugelförmig vertieften biconcav, die bloss einerseits vertieften planconcav, die auf der einen Seite stark ausgehöhlten, auf der andern verhältnissmässig wenig gewölbten convexconcav oder periskopischconcav.

---

\*) Die Erfindung der Brillen ist unstreitig eine der folgereichsten und wohlthätigsten von allen, die je gemacht worden sind. Der gelehrte Franziscanermonch Roger Bacon (geb. 1214), der die Verwendung convexer Linsen als Vergrösserungsgläser zuerst einführte, scheint die Wirkung der convexen und concaven Gläser als Brillen bereits gekannt zu haben, obwohl man ihre Erfindung gewöhnlich dem Mönche Alex. de Spina zu Pisa zuschreibt, welcher 1313 starb, und auf einer Grabschrift in Florenz der Edelmann Salviano degli Armati (gest. 1317) als Erfinder der Brillen genannt wird. Um diese Zeit sollen die Berylle (Brillen) in Flandern schon längst im Gebrauche gewesen sein. Nach Ceese-maecker war Bacon zu Anzin in der belgischen Landschaft Wallonien geboren. Die Brillen blieben lange Gegenstand der Bewunderung, bis Kepler (1604) ihre Wirkungsweise untersuchte und darüber Aufschluss gab.



Die periskopischen werden so in das Gestell eingesetzt, dass die ausgehöhlte Fläche dem Auge zugekehrt wird; diese Construction hat nur bei den Convexbrillen einen erheblichen Nutzen, und zwar den, dass das Auge nicht bloss durch die Mitte, sondern auch seitlich ringsum durch das Glas ohne Verzerrung der Bilder durchsehen kann.\*)

Je rascher die Glasmasse von der Peripherie gegen das Centrum hin an Dicke zunimmt, also je kleiner die Kugeln, nach deren Oberfläche die Flächen des Glases geschliffen sind, desto kürzer ist die Brennweite desselben. Vergl. S. 10. Von geringerem Einflusse auf die Grösse der Brennweite ist die Dichtigkeit (Härte) der Masse, aus welcher die Linse geschliffen wird. Aus der Wölbung (dem Halbmesser) der Kugeln, welche zum Schleifen der Oberfläche einer Linse verwendet wurden, und aus der durch Versuche ermittelten Dichtigkeit (Brechungsexponenten) der dazu gewählten Masse (Crown Glas, Flintglas, Bergkrystall) wird die Brennweite bestimmt und in Zollen als Numer des Glases bezeichnet, gewöhnlich am Rande desselben eingravirt. Diese Numerirung kann unrichtig ausfallen, wenn die zum Schleifen verwendeten Kugelschalen bereits abgenutzt sind (nicht mehr denselben Halbmesser besitzen) oder wenn eine zu weiche oder zu harte Masse als Material gebraucht wurde. Manche Brillenhändler verfahren übrigens beim Aufschreiben der Numer ziemlich willkürlich, thun die Sache mit einer beiläufigen Schätzung der Brennweite ab. In Wien wird nach Wiener, in Paris nach Pariser Zollen numerirt, anderswo nach rheinischen u. s. w.

Man kann diese Numerirung leicht controlliren, wenn man die Brennweite nach der Wirkung bestimmt. Man wähle ein Zimmer, dessen Fenster von der gegenüber stehenden Wand mindestens 3 Klafter entfernt ist und das Licht direct vom Firmamente erhält, wenigstens nicht von nahe gegenüber stehenden Häusern. Sind mehrere Fenster, so werden die übrigen verdeckt. Dann halte man das fragliche Glas vor jene Wand, welche weiss und eben, nöthigenfalls mit einem Blatte weissen Papiere belegt sein soll. Indem man das Glas, die eine Fläche dem Fenster, die andere der Wand zugekehrt, allmählig von der Wand entfernt, taucht auf dieser ein (umgekehrtes) Bild des Fensters auf, erst undeutlich,

\*) Von *περὶ* ringsum und *σκοπέω* ich forsche.

dann scharf begrenzt, dann wieder verwischt. Nun messe man jenen Abstand zwischen Wand und Glas, bei welchem das Bild der Fensterrahmen die schärfsten Umrisse zeigt, mit einem Zollstabe, und man hat die Brennweite des Glases in Zollen ausgedrückt. Statt des Fensters kann man auch in einem ganz verfinsterten Zimmer eine Kerzenflamme benutzen, wenn diese 3—4 Klafter von der Wand entfernt ist, auf der man das Flammenbild zu Stande kommen lässt. \*)

Zu Brillen und Lorgnetten verwendet man Linsen von höchstens 2", mindestens 80" Brennweite. Je niedriger die Numer, desto stärker das Glas. Bei den stärksten Numern sind Unterschiede von  $\frac{1}{4}$ " Brennweite schon von erheblichem Einflusse. Man findet daher bei den meisten Optikern von 2 bis 4—Viertelnumern z. B.  $3\frac{1}{4}$ , von 4 bis 8—halbe z. B.  $7\frac{1}{2}$ , von 8 bis 18—ganze, dann 20, 22, 24, 27, 30, 33, 36, 40, 48, 60, 80.

Die Concavgläser (Concavlinen) sind in der Mitte dünner, gegen den Rand hin dicker. Sie heissen auch negative Linsen oder Zerstreuungsgläser. Strahlen, welche aus grosser Entfernung (parallel) auf die eine Fläche eines solchen Glases fallen, verlaufen, nachdem sie die andere Fläche passirt haben, divergirend, auseinander fahrend und zwar so, als kämen sie von einer Stelle, welche zwischen dem Glase und dem lichtsendenden Gegenstande liegen würde. Man nennt diese Stelle den Brennpunkt (Brennebene), ihren Abstand von dem Glase die (negative) Brennweite des Glases. Diese ist um so kürzer, demnach die Zerstreuungskraft der Linse um so stärker, je kleiner die Kugeln, nach denen die Vertiefungen der Glasflächen geschliffen sind, und je dichter die Masse, die zum Schleifen verwendet wurde. Daher wird auch hier die Brennweite nach dem Halbmesser der verwendeten Kugeln (Schalen) und nach der Dichtigkeit (dem Brechungsexponenten) der benutzten Masse berechnet, und kann ebenso wie bei den Convexlinsen fehlerhaft angegeben sein.

Um die Brennweite eines Concavglases nach seiner Wirkung zu bestimmen, schätze man seine Stärke annäherungsweise

---

\*) Der so gefundene Werth der Brennweite ist immer etwas zu gross, weil die Entfernung des lichtsendenden Gegenstandes (Fenster, Kerzenlicht) eigentlich eine unendlich grosse sein sollte, weil die Strahlen aus 3, 4 und mehr Klaftern Entfernung, streng genommen, nicht parallel, sondern noch immer etwas divergirend sind.

nach der Aushöhlung seiner Oberflächen oder nach der Entfernung, in welcher man das Glas vor dem Auge halten muss, um ferne Gegenstände durch dasselbe deutlich zu sehen. Je stärker das Glas, d. h. je kürzer seine Brennweite, desto weiter weg vom Auge muss man es halten, und desto kleiner erscheinen die durch dasselbe deutlich gesehenen Gegenstände. Lässt sich nach diesen Merkmalen beiläufig annehmen, das Glas möchte eine Brennweite von 8" bis 12" haben, so lege man ein Convexglas von 10" unmittelbar an dasselbe an, sehe durch diese Combination nach einem fernen dünnen Gegenstande, z. B. eine Thurmspitze, bewege die Hand mit den Gläsern vor dem visirenden Auge mässig schnell hin und her, und gebe acht, ob die Thurmspitze dabei eine Verschiebung im Sehfelde erleide. Ist diess der Fall, so ist das Concavglas nicht 10, sondern stärker oder schwächer. Weicht die Thurmspitze nach derselben Seite, nach welcher man die combinirten Gläser verschiebt, so wird man sie auch etwas verkleinert sehen; es ist nämlich Nr. 10 convex noch nicht im Stande, die Wirkung des fraglichen Concavglases aufzuheben, erst 9 oder 8 convex wird das im Stande sein. Weicht die Thurmspitze nach der entgegengesetzten Seite aus und erscheint dabei minder deutlich, als dem freien Auge, so ist das fragliche Concavglas schwächer als 10, und kann durch convex 11 oder 12 ausgeglichen werden, wenn überhaupt seine Brennweite sich in ganzen Zahlen ausdrücken lässt, nicht etwa z. B. 11 1/2" beträgt. Die Verschiebung des Bildes bei vorwaltender Concavität oder Convexität beruht darauf, dass sowohl die einen als die andern gegen den Rand hin so wie Prismen wirken. Siehe prismatische Gläser. Gläser mit ebenen und zu einander parallelen Flächen, wie z. B. gute Fensterscheiben, bewirken weder scheinbare Verschiebung noch Vergrößerung oder Verkleinerung der durch sie gesehenen Gegenstände. \*)

---

\*) Man nehme das fragliche Concavglas, messe, wenn es kreisrund ist, seinen Durchmesser und beschreibe mit diesem einen Kreis, dessen Durchmesser also 30" betragen wird, wenn der der Glasscheibe 15" beträgt. Das Papier mit diesem Kreise befestige man an einer Wand. Dieser gegenüber, so weit als möglich entfernt, stelle man eine hellbrennende Lampe auf, ebenso hoch über dem Fussboden, wie den Kreis auf dem Papiere. Hält man jetzt das Glas senkrecht vor jenen Kreis, so entwirft dieses eine dunkle Scheibe, welche von einem lichten Ringe eingefasst wird, der bei Entfernung des Glases von der Wand immer breiter wird.

Die gangbarsten Concavgläser sind die zwischen 6" und 12" Brennweite. Gläser unter 4" zu tragen ist nur ausnahmsweise ohne Gefahr gestattet; Gläser von mehr als 20" werden als Brillen selten gesucht, obwohl auch 22, 24, 27, 30, 36, 48, 60, 80 vorrätig gehalten werden. Wenn Gläser unter 8" Brennweite gefordert werden, sind Abstufungen von halben Zollen nöthig, weil bei den stärkeren Gläsern schon kleine Unterschiede in der Brennweite von grossem Einflusse sind.

Cylindrisch nennt man jene Brillengläser, an welchen die eine oder beide Flächen nach der Oberfläche einer Walze, eines Cylinders geschliffen sind, und zwar entweder erhaben oder vertieft. Man unterscheidet an den Cylindern die Achse und den Durchmesser (Halbmesser). Die Achse verläuft mitten im Cylinder nach der Länge, wie die Markröhre in einem Baumstamme; der Halbmesser verläuft von einem beliebigen Punkte der Oberfläche senkrecht zur Achse und bezeichnet den Grad der Wölbung wie bei der Kugel. Je kleiner der Halbmesser, desto stärker die Wölbung (oder Aushöhlung) der Cylinderfläche. Die cylindrischen Gläser sammeln oder zerstreuen das durchgelassene Licht nicht im Kreise, wie die sphärischen, sondern längs der Richtung der Achse. Um sich eine Vorstellung von der Wirkung eines einfachen und zwar convexen cylindrischen Glases auf das durchgehende Licht zu machen, fülle man ein walzenförmiges Trinkglas mit Wasser und stelle es einem Fenster gegenüber nahe vor die Wand; bei einer bestimmten Entfernung entsteht an dieser ein stark beleuchteter Streifen, welcher zu beiden Seiten am schärfsten begrenzt erscheint, wenn die Wand in der Brennweite des Glases (Cylinders) steht. Eine an zwei entgegengesetzten Seiten rinnenförmig ausgehöhlte Flasche, wie manche Rosoglioflaschen, repräsentirt beiläufig ein einfaches concavcylindrisches Glas, wel-

---

Sobald der äussere Rand dieses lichten Reifens mit der Kreislinie auf dem Papiere zusammenfällt, gibt die Entfernung des Glases von der Wand die gesuchte Brennweite. Ist das Glas oval, so entsteht an der Wand eine ovale Scheibe, umgeben von einem ovalen lichten Saume. Durch Abrücken des Glases von der Wand lasse man letzteren allmählig so breit werden, bis sein Durchmesser von oben nach unten noch einmal so gross ist als der Durchmesser des Glases in derselben Richtung. Streng genommen fällt die Brennweite, auf diese Weise ermittelt, etwas zu klein aus, weil das Lampenlicht nicht parallele, sondern etwas divergirende Strahlen zu dem Glase sendet.

ches übrigens auf der einen Seite auch plan oder convex sein kann, analog den sphärischen Gläsern. — Bei den bicylindrischen Gläsern stellen beide Flächen den Abschnitt einer Walze vor, und zwar convex oder concav, aber in der Richtung der Achsen sich kreuzend, so dass, wenn auf der einen Seite die Achse von oben nach unten geht, auf der andern dieselbe von links nach rechts streicht. — Denkt man sich ein einfaches plan-cylindrisches Glas (convex oder concav) mit der flachen Seite an ein planconvexes oder planconcaves sphärisches Glas angelegt, so hat man ein sphärisch-cylindrisches Glas. — Die cylindrischen Gläser sind bestimmt, jene Abweichungen in der Wölbung der brechenden Medien, die man den regelmässigen Astigmatismus nennt, zu corrigiren. Sie kommen nur selten in Anwendung und immer nur auf ganz specielle Anordnung eines Arztes. Hier wurde ihrer nur erwähnt, um das nichtärztliche Publicum auf ihre Existenz aufmerksam zu machen, da der Gesichtsfehler, den sie unschädlich zu machen vermögen, gewöhnlich für eine solche Gesichtsschwäche gehalten wird, gegen welche man nichts unternehmen zu können meint.

Die prismatischen Gläser haben ohngefähr die Gestalt von mehr weniger scharfen Keilen. Die beiden Flächen stossen an der einen Seite (Kante) unter einem mehr weniger spitzigen Winkel zusammen und weichen nach der entgegengesetzten Seite (Basis) auseinander. Die prismatischen Gläser üben, falls ihre Flächen plan sind, weder einen sammelnden noch zerstreuenden Einfluss auf die durchgelassenen Lichtstrahlen, aber sie lenken sie in ihrer Richtung ab, und zwar nach der Seite der Basis und um so stärker, je weniger scharf die Kante (der brechende Winkel) ist. Ihre Stärke bezeichnet man nach den Graden des Winkels, den die beiden Flächen bilden. Man entwerfe mit einem Convexglase z. B. von 4" Brennweite ein Bild auf der Wand, bezeichne mit Bleistift die seitlichen Grenzen desselben und schalte jetzt bei unverrückter Haltung des Convexglases vor oder hinter diesem ein prismatisches Glas z. B. von 5 Grad ein, mit senkrecht verlaufender Kante; sofort sieht man das Fenster- oder Flammenbild an der Wand seitwärts rücken, und zwar rechts, wenn die Basis des Prisma's rechts ist, sonst aber, wenn man von einer leichten farbigen Einsäumung absieht, in keiner Beziehung verändert. In gleicher Weise verschiebt ein Prisma, vor ein

Auge gehalten, den Ort des Bildes auf der Netzhaut. Die nothwendige Folge hievon ist Doppeltsehen, wenn das eine Auge frei bleibt, vor das andere eine Prisma gehalten wird, oder wenn durch Prismen vor beiden Augen die Verschiebung der Netzhautbilder nicht in ganz gleichem Sinne erfolgt. So gross ist indess der Drang, einfach, d. i. mit identischen Stellen der Netzhäute zu sehen, dass schwache Prismen überwunden werden. Das Auge wird nämlich hinter dem Prisma unwillkürlich durch den einen oder den andern Muskel so gedreht, dass wieder dieselbe Stelle der Netzhaut, auf welcher das Bild ohne Dazwischentreten des Prisma's zu Stande gekommen sein würde, an den Ort des Bildes kommt, also gerade so, als würde man bei obigem Versuche die Wand so weit verschieben, bis das Bild wieder auf die frühere (mit Bleistift bezeichnete) Stelle fiel. Diese Haltung des Auges ist aber eine erzwungene, unnatürliche, und wird im Allgemeinen nicht lange ohne lästige Empfindungen ausgehalten. Dieselbe Wirkung, wenn auch oft in kaum merklichem Grade, üben auch die sphärischen und cylindrischen Gläser, wenn sie nicht gerade mit ihrem Mittelpunkte vor der Pupille zu stehen kommen. — Prismatische Gläser kann man auch an der einen oder an beiden Flächen verschieden gewölbt oder vertieft schleifen. Diese sowohl als die mit ebenen Flächen kommen immer nur auf ganz spezielle Anordnung eines Arztes in Anwendung.

Verlässliche Optiker nehmen nur reines Glas von bekannter Dichtigkeit und schleifen es nach der Wölbung von Kugeln (Cylindern), deren Halbmesser genau bestimmt und öfter revidirt werden, so dass sie Gläser von bestimmter Brennweite erhalten, welche sie am Rande jedes Glases eingraviren, um vor Verwechslung sicher zu sein, ohne jedesmal erst die Brennweite durch Versuche ausmitteln zu müssen. Die Gläser sollen aber nicht bloss richtig numerirt sein, sondern auch aus farbloser Glasmasse bestehen, wenn nicht etwa ausdrücklich eine etwas blaue Färbung verlangt wird, sie sollen keine sogenannten Adern (oder Schlieren), Blasen, Wirbel oder Schrammen u. dgl. besitzen, und durchaus gleichmässig geschliffen sein.\*) Selbst geringe Abweichungen von

---

\*) Um Adern, welche das Sehen unvollkommen machen, in einem Convexglase zu entdecken, stelle man ein Licht 13—14 Fuss vor sich; dann sehe man durch das Glas auf das Licht, und entferne das Glas allmählig vom Auge gegen das

der gehörigen gleichmässigen Wölbung greifen das Auge an und ermüden es, wenn auch das Glas sonst in jeder Beziehung fehlerfrei, richtig gewählt und gestellt ist.

Ebenso wichtig ist bei den sphärischen, dass das Centrum, die dünnste oder dickste Stelle, genau im Mittelpunkte der Fassung liege und gerade der Pupille gegenüber zu stehen komme; denn nur in und nächst dem Centrum geschieht die Strahlenbrechung so, wie man sie von diesen Gläsern zu erwarten berechtigt ist; durch den Randtheil angesehen, erscheinen die Gegenstände immer mehr weniger schief, verschoben, farbig eingesäumt, wegen der prismatischen Wirkung der peripheren Partien des Glases. Bei den kreisrunden Gläsern wird gegen die Centrirung nicht so leicht gefehlt, als bei den ovalen, falls nicht schon das Schleifen der Flächen fehlerhaft war. Die Centrirung des Glases an sich ist verfehlt, wenn die Scheitelpunkte der Wölbung nicht zusammenfallen, indem entweder nur der eine excentrisch liegt, oder beide an verschiedenen Stellen. Man kann die gerade Linie, welche die Scheitelpunkte der beiden Kugelflächen verbindet, die Achse der Brillen nennen. Um sie herum müssen alle correspondirenden Punkte der beiden Oberflächen symmetrisch angeordnet sein. Bei einer planconvexen oder planconcaven Linse streicht die Achse vom erhabensten oder tiefsten Punkte (Scheitelpunkte) der einen Fläche zum Mittelpunkte der ebenen Fläche und steht auf dieser senkrecht.

---

Licht, bis das Glas wie eine leuchtende Scheibe erscheint, und man wird jede Ader etc. in dem Glase sehen. Flecken und Schrammen sind nicht so schädlich als Adern, weil sie nicht den Gegenstand entstellen, sondern nur einen Theil des Lichtes auffangen (oder auch zerstreuen). Indess werden solche fehlerhafte Gläser nicht leicht gebraucht werden, ausser von Personen, denen ihre Augen keinen halben Thaler werth sind. Um die Figur, den Schliff des Glases zu prüfen, lege man ein Buch vor sich hin, halte die Brille in der Hand und entferne sie allmählig, indem man hindurchsieht, von dem Buche. Wenn die Figur des Glases fehlerhaft ist, so werden die Buchstaben entstellt und verwirrt erscheinen. Am besten man zeichnet sich zu diesem Versuche kleine Vierecke auf einem Papiere durch parallele Linien nach der einen und ebensolche nach einer jene kreuzenden Richtung. Ist das Glas schlecht geschliffen, so erscheinen einige Vierecke verschoben. Pag. 110 bei William Kitchiner, Oekonomie der Augen, aus dem Englischen, Weimar 1825. Um solche Fehler in einem Concavglase zu entdecken, kann man an dasselbe ein durchaus fehlerfreies Convexglas von merklich kürzerer Brennweite anlegen und dann in derselben Weise vorgehen.

Richtig geschliffene und richtig gewählte Gläser entsprechen ihrem Zwecke am vollkommensten, wenn sie so vor den Augen sitzen, dass die Achse eines jeden in die Sehlinie des betreffenden Auges zu stehen kommt, mit ihr zusammenfällt, sie wenigstens nur unter einem sehr spitzen Winkel schneidet. Diess ist nun, da die Brille fix, das Auge und mit ihm die Sehlinie beweglich ist, nur bei einer bestimmten Stellung der Augen möglich. Beim Blicke in die Ferne verlaufen die Sehlinien zu einander parallel, beim Blicke in die Nähe convergiren sie, indem sie in dem fixirten Gegenstande (Punkte) zusammentreffen. Wenn also Gläser, welche zum Sehen für die Ferne und für die Nähe benutzt werden, so gestellt sind, dass beim Blick in die Ferne ihre Achsen mit den Sehlinien zusammenfallen, so müssen diese beim Blick in die Nähe neben den Achsen (einwärts davon) vorbeistreichen. Oft ist es gut, eine Mittelstellung zu geben; in manchen Fällen muss das Nahesehen, in anderen das Fernsehen als maassgebend angenommen werden. Die Entfernung der Achsen oder Mittelpunkte der Brillengläser wird regulirt durch die Länge des Steges, welcher über die Nase geht. Man kann den richtigen Abstand für jeden Fall leicht auf folgende Weise bestimmen. Soll der Abstand für Arbeitsbrillen gefunden werden, so halte jemand einen etwas über 2 Zoll geöffneten Zirkel vor die Augen, welche einen z. B. 8" oder 10" entfernten kleinen Gegenstand oder den Nasenrücken der maassnehmenden Person fixiren, halte die eine Spitze so vor das rechte Auge des Untersuchten, dass sie gerade vor dem innern Hornhautrande steht, und stelle dann die andre Spitze so, dass sie gerade vor dem äussern Hornhautrande des linken Auges zu stehen kommt. Der Abstand der Zirkelspitzen gibt den Abstand der Hornhautcentra bei der Convergenz der Sehachsen auf 8" oder 10" Distanz. Lässt man dasselbe Individuum in die Ferne blicken, so wird dieser Abstand etwa 1—2 Linien mehr betragen. Bei Erwachsenen ist das Minimum 2" 1"', das Maximum 2" 9"', das Mittel 2" 4—5"'. Bei Kindern ist der Abstand um so mehr unter 2", je jünger sie sind. Derselbe Zirkel, an die entsprechenden Ränder der Brillengläser (im Gestell) angelegt, zeigt, ob diese in der richtigen Entfernung von einander angebracht sind.

Werden Concavgläser getragen, die zu weit von einander abstehen, oder Convexgläser in zu engen Gestellen, so würden



die Gegenstände des deutlichen Sehens nicht auf dem gelben Flecke der beiden Netzhäute, sondern einwärts davon abgebildet, daher doppelt gesehen werden, wenn nicht anderweitig Abhilfe erfolgte. Diess geschieht, da die Ablenkung des Netzhautbildes nicht beträchtlich ist, durch erhöhte Spannung der äussern geraden Augenmuskeln; durch diese werden die Augen hinter einer solchen Brille mit dem vordern Pole aus- mit dem hintern einwärts gedreht, bis der gelbe Fleck dorthin kommt, wo das Bild entworfen wird. Doch pflegt diese gezwungene Haltung der Augen auch das Gefühl von Druck, Schwindel und Brechreiz zu veranlassen. Man meint dann leicht, die Gläser seien zu stark oder schlecht geschliffen. Wenn solche zu enge oder zu weite Brillen lange getragen werden, können die äussern geraden Augenmuskeln leicht ein Uebergewicht über die inneren erhalten; wenn dann die zum Nahesehen nöthige Convergenz der Sehachsen nicht mehr aufgebracht werden kann, so treten die Zufälle der vorzeitigen Ermüdung, des Mangels an Ausdauer beim Arbeiten ein. Bei zu engen Concav- oder zu weiten Convexbrillen wird anhaltendes Betrachten von Gegenständen noch viel weniger leicht getragen.

Wichtig ist auch der Abstand der Brillen von den Augen, um so mehr, je stärker sie sind. Wegen der Wimpern jedoch ist ein Abstand von weniger als  $\frac{1}{2}$  Zoll selten möglich. Das Anstreifen der Wimpern beim Lidschlage würde die Gläser fett und trübe machen. Bei starken Convexgläsern ist deshalb die periskopische Form oft auch aus diesem Grunde vortheilhaft. Kurzsichtige mit zu schwachen Gläsern rücken diese näher zu den Augen, wenn sie einmal in die Ferne sehen wollen, und Leute, deren Convexgläser nicht genügend stark sind, entfernen dieselben weiter von den Augen, um nahe Gegenstände besser zu sehen. Demnach kann es auch nicht gleichgiltig sein, namentlich bei den stärkern Numern, wenn die beiden Gläser ungleich weit von den Augen abstehen, wobei dieselben überdiess in eine schiefe oder schräge Lage kommen und prismatisch oder cylindrisch wirken. Der ungleiche Abstand kann zur Folge haben, dass das eine Auge mit der Zeit kurzsichtiger wird als das andere, oder dass fortan nur das eine Auge benutzt wird, wenigstens für gewisse Entfernungen. Diese fehlerhafte Stellung der Gläser wird zunächst durch ungleiche Biegung der Bügel bewirkt,

entweder weil diese ungleich stark oder weil das Gestell zu eng oder zu weit ist. Die Enge oder Weite des erforderlichen Brillengestelles ist nicht bloss nach der Länge des Steges, also nach dem Abstände der Hornhautmitten von einander zu bemessen, sondern muss mitunter auch durch die Länge der Zapfen, in denen sich die Bügel drehen (Charniere), regulirt werden. Diess ist bei Personen der Fall, deren Augen nahe aneinander liegen, deren Kopf aber von einer Schläfe zur andern einen grossen Durchmesser hat. Hier ist nöthig, dass der Steg kurz, die Bügelzapfen lang, oder die Bügel stark gebogen sind. — Bei den Gestellen von Horn kommt ein Werfen oder Schiefwerden am leichtesten vor; doch sieht man oft genug auch metallene Gestelle arg verbogen. Das beste, leider für Viele zu theuere Material ist Schildkrot.

Hält man ein (nicht sehr schwaches) Convexglas, wenn man seine Brennweite prüfen will, nicht senkrecht vor die Wand, sondern schräg, so erscheint das Fensterbild kürzer (von oben nach unten), falls das Glas um den horizontalen, dagegen schmaler, falls es um den verticalen Durchmesser gedreht gehalten wird. Das Glas wirkt also wie ein cylindrisch-convexes. Sphärische Gläser, in schräger Richtung vor den Augen sitzend, wirken in derselben Weise auf die Netzhautbilder. Geringe Grade von Astigmatismus können sogar durch eine solche Stellung starker Gläser corrigirt werden. Mitunter ist daher eine gewisse Schiefstellung nicht eine zufällige, sondern von dem Brillenträger instinktmässig gefundene.

Eine richtige Stellung der Gläser kann bei den sogenannten Nasenzwickern, einfachen und Doppel-Lorgnetten oder Stechern noch viel schwieriger eingehalten werden. Daher ist deren oft wiederholte Verwendung nicht zu empfehlen, wenigstens nicht zu anhaltendem Sehen. Sie alle, namentlich aber die einfachen Lorgnetten (monocles) führen leicht zum Ungleichwerden der Augen in Bezug auf die Sehweite und Sehschärfe, und zu abnormen Spannungsverhältnissen in den Muskeln des Auges.

Was kann man nun von gut construirten, richtig gewählten und gehörig verwendeten Gläsern verlangen? — Die sphärischen Gläser können Nutzen bringen bei Kurz-, Ueber- und Weitsichtigkeit, selten bei Gesichtsschwäche. Zum Deutlichsehen gehören: 1. scharfe Begrenzung, gehörige Helligkeit und eine gewisse Grösse der Netzhautbilder, 2. normale Empfindlichkeit der Netz-

haut, und 3. Gelangen der durch das Auge erhaltenen Eindrücke zum Bewusstsein. — Die vorzüglichste Wirkung der Gläser besteht darin, dass sie das Zustandekommen scharfer Bilder auf der Netzhaut vermitteln oder erleichtern, indem sie die Lichtbrechung je nach dem Baue des Auges modificiren. Sie üben ferner Einfluss auf die Helligkeit der Netzhautbilder; diese wird durch Concavgläser etwas vermindert, durch Convexgläser vermehrt. Doch ist kein Glas absolut durchsichtig und an den Oberflächen geht immer eine gewisse Menge Licht theils durch Spiegelung, theils durch Zerstreuung verloren. Wichtiger ist der Einfluss auf die Grösse der Netzhautbilder. Das schärfste Auge kann bei voller Beleuchtung Gegenstände nicht mehr erkennen, deren Bilder auf der Netzhaut zu klein ausfallen, sei es nun, dass die Gegenstände an sich sehr klein, oder dass sie zu weit entfernt sind. Vergl. S. 21 und Fig. 3 der Tafel. Die Grösse des Netzhautbildes in der Richtung der Länge oder der Breite drücken wir aus durch die Grösse des Winkels  $\alpha$  oder  $\alpha B$ , d. i. durch den Schwinkel. Je kleiner oder je weiter entfernt der Gegenstand, desto kleiner der Schwinkel, und wenn dieser unter eine gewisse Grösse sinkt, ist das Netzhautbild zu klein, als dass es das Sehen des Gegenstandes vermitteln könnte. Die Grösse des Schwinkels müsste aber offenbar auch abnehmen, wenn der Punkt  $r$  (Fig. 3) im Auge weiter zurück verlegt würde. Das geschieht in der That durch Concavgläser. Diese bilden mit der Sammellinse des Auges eine Combination, deren optischer Mittelpunkt (mittlerer Knotenpunkt) um so weiter rückwärts zu liegen kommt, je kürzer die Brennweite des Glases oder je geringer sein Abstand von der Hornhaut ist. Das Gegentheil findet bei Convexgläsern statt.

Die eben angeführten Bedingungen des deutlichen Sehens allein sind es, auf welche die Gläser einen directen Einfluss üben. Wenn diese Bedingungen vollständig vorhanden oder durch Zuhilfenahme von Gläsern ergänzt sind, und dennoch kein deutliches Sehen stattfindet, so liegt die Ursache in mangelhafter Sehschärfe. Dieser Ausdruck bezieht sich, streng genommen, auf die Empfindlichkeit der Netzhaut, wird aber auch gebraucht, wenn Trübungen oder solche Unregelmässigkeiten in der Wölbung der durchsichtigen Medien vorhanden sind, welche sich weder durch sphärische noch durch cylindrische Gläser corrigiren lassen. So ist bei sehr hohen Graden von Kurzsichtigkeit die Sehschärfe

meistens herabgesetzt durch Ausdehnung der allmählig mehr und mehr zurückgedrängten Netzhaut, und bei hohen Graden von Uebersichtigkeit ist dies oft der Fall wegen mangelhafter Entwicklung der Netzhaut wie des ganzen Auges überhaupt. Ferner ist die Sehschärfe im höheren Alter eine viel geringere als in der Jugend, theils weil die Medien nicht mehr in so hohem Grade durchsichtig sind, theils weil die Empfindlichkeit der Netzhaut durch das Altern allein oder auch aus andern Ursachen abgenommen hat. Wenn also das Sehen in der Ferne oder in der Nähe oder überhaupt in jeder Entfernung ungenügend (relativ zu normalen Augen) befunden wird, so muss untersucht werden, ob der Grund in solchen Momenten liegt, welche durch Gläser ausgeglichen, verbessert oder unschädlich gemacht werden können, oder in andern. Es leuchtet ein, dass neben den einen auch noch die andern vorhanden sein können, dass man also in einem speziellen Falle trotz entsprechender Gläser dennoch unvollständig, d. h. nicht so gut wie mit normalen Augen sehen kann, während in einem andern Falle die durch Gläser unterstützten Augen in kaum einer Beziehung hinter normalen zurückbleiben.

Da bei normaler Sehschärfe nebst der Beleuchtung die Grösse und die Entfernung der Gegenstände in Anschlag zu bringen ist, so war es wichtig, eine Scala für das Verhältniss dieser beiden Factoren zu entwerfen. Den Schlüssel dazu gab die durchschnittliche Grösse des kleinsten Schwinkels für normale Augen. So entstanden die Leseproben oder Schriftscalen von Kückler, Stellwag von Carion, Eduard von Jaeger (nach Stampfer) und Andere. Am brauchbarsten dürften die unter Donders' Leitung von Snellen ausgeführten Probebuchstaben sein.\*) Als Maass oder kleinster Winkel, unter welchem Augen mit normaler Sehschärfe die Gegenstände im Bereiche des deutlichen Sehens scharf begrenzt ausnehmen, ist der für jugendliche normale Augen allerdings etwas zu grosse Winkel von 1 Minute zu Grunde gelegt. Die zu den Proben verwendeten Buchstaben, deren Dicke immer 1 Fünftel der Höhe beträgt, nehmen für je einen weitem Abstand von 12" (Pariser Maass) an Grösse zu und sind demnach für 1 Fuss Abstand mit I, für 2 Fuss mit II u. s. w. bezeichnet. Demnach muss Sn. I. der im Anhang beigegebenen Probebuch-

---

\*) Bei Van de Weijer, Utrecht 1862.

staben bei guter Beleuchtung auf 1 Fuss Abstand deutlich gesehen werden, wenn einerseits die Sehschärfe normal ist, andererseits der Refraktionszustand des Auges es gestattet. Kann Sn. XX. in 20' Abstand nicht erkannt werden, auch nicht mit Hilfe von sphärischen oder cylindrischen Gläsern; so ist nicht die normale Sehschärfe vorhanden. Wird XX bei 20' Abstand gelesen, dann ist die Sehschärfe normal, weil  $\frac{20}{XX} = 1$ . Die Sehschärfe ist  $\frac{2}{3}$ , wenn selbst mit Correctur durch Gläser nicht XX, sondern erst XXX deutlich gesehen wird ( $\frac{20}{30} = \frac{2}{3}$ ); sie ist  $\frac{2}{5}$ , wenn erst L erkannt wird ( $\frac{20}{50}$ ). Wird bei 1' Abstand erst V gelesen, und lässt sich durch keinerlei Gläser das Deutlichsehen von 4 oder 4  $\frac{1}{2}$  bei diesem Abstände erzielen, so ist die Sehschärfe nur  $\frac{1}{5}$ . Dann würde auch Nr. 50 nicht bei 20', sondern erst bei 10' Abstand deutlich gesehen werden. \*)

Brillen für Kurzsichtige. Es gehört zum Begriffe des normalsichtigen Auges, dass es parallele Strahlen auf der Netzhaut vereinigt, wenn es nicht accommodirt. Wie nahe an das Auge heran die Gegenstände gerückt werden können, um noch scharfe Bilder auf der Netzhaut zu geben, das hängt von der Accommodationskraft ab, welche mit Zunahme der Jahre abnimmt. Vergl. S. 96. Denken wir uns einen normalsichtigen Mann und nehmen wir an, er könne, wenn er seine ganze Accommodationskraft aufbietet, noch bei 5", nicht näher, deutlich sehen. Sein Fernpunkt liegt also in unendlich ( $\infty$ ), sein Nahepunkt in 5" Abstand. Denken wir uns dann diesen Mann seiner Accommodationskraft verlustig, z. B. durch Atropinwirkung, so würden wir im Stande sein, durch ein Convexglas von 5" Brennweite zu bewirken, dass Strahlen aus der Entfernung von 5" vor dem Glase auf der Netzhaut vereinigt werden. Denn Strahlen aus 5" Entfernung gehen hinter demselben parallel, kommen daher so zum Auge, wie Strahlen aus unendlich grosser Entfernung. Die Accommodationskraft bewirkt also in diesem Falle dasselbe, was ein Glas von 5" Brennweite thun würde. Denken wir uns nun einen Kurzsichtigen, welcher, wenn seine Accommodation ganz unthätig ist, nur bei

---

\*) Ich finde Snellens Angaben über die relative Grösse (namentlich die Höhe) seiner Probebuchstaben zu den Jaegerschen Schriftscalen nicht ganz correct; nach meinen Messungen ist Jaegers Nr. 1 etwas kleiner als Snellen I, wird aber ganz gut auf 1 Fuss, selbst 14" erkannt; Jaeg. 3 stimmt am ehesten mit Sn. II, Jaeg. 6 mit Sn. III, Jaeg. 11 mit Sn. V. Der Text dieses Buches gleicht ohngefähr Sn. III $\frac{1}{2}$  oder Jaeg. Nr. 8.

5" Abstand kleinen Druck lesen kann, nicht weiter, obwohl daran nicht etwa mangelhafte Sehschärfe schuld ist. In Bezug auf den Effect ist dieses Auge in derselben Lage, wie ein nicht accommodirendes, normalsichtiges, mit convex 5 bewaffnetes Auge. Man könnte sagen: es ist normalsichtig, hat aber convex 5 zu viel. Convex 5 lässt sich durch Anlegen von concav 5 neutralisiren, demnach auch der als Beispiel gewählte Grad von Kurzsichtigkeit, und gleich ihm jeder andere Grad durch ein entsprechendes Concavglas. Nach dem Vorschlage von Donders bezeichnet man nun den Grad der Kurzsichtigkeit nach der Brennweite des Glases, welches dem Auge unmittelbar vorgesetzt werden müsste, damit parallele Strahlen auf, nicht vor der Netzhaut vereinigt, d. h. damit die Kurzsichtigkeit neutralisirt werde. Linsen, d. h. sphärische Gläser werden in optischen Berechnungen bekanntlich durch Brüche ausgedrückt, deren Zähler 1, deren Nenner die betreffende Brennweite (in Zollen ausgedrückt) bildet, und denen man das Zeichen — vorsetzt, wenn die Brennweite negativ ist. Dem gemäss wird nun auch der Grad der Kurzsichtigkeit durch einen Bruch ausgedrückt, dessen Zähler 1, dessen Nenner die Brennweite des zur Neutralisation erforderlichen Concavglases bildet. Der Kürze wegen schreibt man vor den Bruch den Anfangsbuchstaben des in der Kunstsprache für Kurzsichtigkeit üblichen Ausdrucks Myopie.  $M\frac{1}{6}$  heisst also ein Grad von Kurzsichtigkeit, der durch das Glas —  $\frac{1}{6}$  ausgeglichen oder neutralisirt wird. Ist in einem speziellen Falle der Grad der Kurzsichtigkeit gefunden, so ist auch das Glas bezeichnet, welches, unmittelbar an dieses Auge gelegt, dasselbe in Stand setzen würde, parallele Strahlen auf der Netzhaut zu vereinigen. Der in der Praxis nothwendige Abstand des Glases von der Hornhaut ist nur bei höheren Graden von so bedeutendem Einflusse, dass er in Rechnung gebracht werden muss. Es sei in einem Falle  $M\frac{1}{5}$ , so würde das Glas —  $\frac{1}{5}$  die Myopie neutralisiren; wenn es jedoch  $\frac{1}{2}$ " von der Hornhaut absteht, so liegt es dem Fernpunkte des Auges um  $\frac{1}{2}$ " näher, wirkt also jetzt nicht mehr hinreichend stark; es würde nur  $M\frac{1}{5\frac{1}{2}}$  neutralisiren; man muss also —  $\frac{1}{4\frac{1}{2}}$  nehmen, um  $M\frac{1}{5}$  zu neutralisiren. Der Abstand des Glases vom Auge muss also von dem Nenner des Bruches abgezogen werden, das Glas muss eine kürzere Brennweite haben. Man erinnere sich, dass durch Andrücken von Concav-Brillen an die Augen deren Wirkung verstärkt wird. Bei

Kurzichtigkeit von mehr als 10" Fernpunktsabstand, also bei  $M^{1/12}$ ,  $1/15$  u. s. w. kann der Brillenabstand (als relativ zu unbedeutend) vernachlässigt werden. — Nimmt man Gläser, deren Brennweite grösser ist, als der Nenner des Bruches, welcher den Grad der Kurzichtigkeit bezeichnet, so wird die Kurzichtigkeit nicht neutralisirt, sondern nur corrigirt, d. h. der Fernpunkt des deutlichen Sehens wird nicht in unendlich verlegt, sondern nur mehr weniger weit über den natürlichen, durch den Bau des Auges gegebenen Fernpunkt hinausgerückt. Ein Kurzsichtiger, welcher  $1/10$  brauchen würde, um in unendlich zu sehen, wird, wenn er  $1/12$  trägt, nur auf  $60'' = 5'$  weit deutlich sehen (normale Sehschärfe vorausgesetzt), weil  $1/10 - 1/10 = 1/\infty$ , und  $1/10 - 1/12 = 6/60 - 5/60 = 1/60$ .  $M^{1/4}$  würde neutralisirt durch  $-\frac{1}{3^{1/2}}$  bei  $1/2''$  Abstand des Glases; wird nur  $1/6$  bei  $1/2''$  Abstand getragen, so wird der Fernpunkt auf  $8^{2/3}$  Abstand verlegt ( $-\frac{1}{3^{1/2}} = -\frac{1}{6} - \frac{1}{x}$ ,  $\frac{1}{x} = \frac{1}{3^{1/2}} - \frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{x} = \frac{1}{2} - \frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{x} = \frac{2}{7} - \frac{1}{6} = \frac{12}{42} - \frac{7}{42} = \frac{5}{42} = \frac{1}{8^{2/5}}$ )

Wie wird nun der Abstand des Fernpunktes und somit der Grad der Kurzichtigkeit bestimmt? Diess kann geschehen, indem man, gehörige Beleuchtung und normale Sehschärfe vorausgesetzt, durch Versuche die grösste Entfernung ermittelt, in welcher Gegenstände von bestimmter Grösse noch deutlich gesehen werden. Ein Auge, welches bei gehöriger Beleuchtung Gegenstände in einer solchen Entfernung nicht erkennt, in welcher sie von normalen Augen erkannt werden, ist entweder schwach- oder kurzsichtig. Wer Nr. 1 der beigegebenen Probeschrift bis auf höchstens 8" oder 10" Abstand lesen kann, ist gewiss kurzsichtig, wenn nicht Mangel an Sehschärfe (oder Beleuchtung) obwaltet. Dann kann auch der Grad der Kurzichtigkeit ohne Gefahr eines grösseren Irrthums auf  $1/8$  oder  $1/10$  geschätzt werden. Wenn dagegen Nr. 1 bei 12", oder Nr. 3 (Sn. II) bis auf 24" Abstand gelesen wird, so folgt daraus noch nicht, dass das Auge nicht kurzsichtig sein könne; vielleicht würde es Nr. 6 (Sn. III) nur bis 27" Abstand lesen, weil sein Fernpunkt in 27" Abstand liegt. Bei  $M^{1/30}$  wird aber Sn. III nicht mehr in 36", sondern nur in 30" Abstand erkannt. Man sieht, dass man zur Bestimmung geringer Grade von Kurzichtigkeit nicht so feinen Druck wählen darf, welcher schon vermöge des Schwinkels nur in geringer Entfernung deutlich gesehen werden kann. Und eben so ist es möglich, dass ein Kurzsichtiger, welcher z. B. Nr. 1 nur bei

8" lesen kann, die Schrift dieses Buches (ohngefähr Jaeg. Nr. 8 oder Sn. III  $\frac{1}{2}$ ) auf 12" und darüber liest, weil bei so grossen Buchstaben kleine Zerstreungskreise das Erkennen nicht hindern. Man muss daher das Ergebniss solcher Versuche im Allgemeinen nur als ein beiläufiges Maass betrachten. Auch die sogenannten Optometer geben nicht immer ein ganz verlässliches Resultat, weil sich die Augen hinter solchen Instrumenten meistens in einer ungewohnten Haltung und Accommodationsspannung befinden. Nur die Probe mit Concavgläsern ist im Stande, genauen Aufschluss über den Grad der Kurzsichtigkeit zu geben, und zwar gibt in jedem einzelnen Falle das schwächste Concavglas, durch welches in grosser Entfernung deutlich oder, bei verminderter Schärfe, relativ am besten gesehen wird, den Grad der Kurzsichtigkeit an. Auf 20" (Par. Maass) müssen Buchstaben von der Grösse wie Sn. XX, auf 50' L, auf 100' C d. i. Buchstaben von 20,943" Höhe und 4, 189" Dicke deutlich gesehen werden. Werden z. B. durch  $-\frac{1}{10}$  diese Proben in den entsprechenden Entfernungen deutlich gesehen, durch  $\frac{1}{11}$  nicht mehr, so ist  $M\frac{1}{10}$  vorhanden, zugleich aber auch normale Sehschärfe. Wird durch  $-\frac{1}{7}$  Sn. XXX bloss bei 25' Abstand erkannt, und weder durch die nächst höheren, noch durch die nächst niedrigeren Numern eine Verbesserung (Erkennen auf weiteren Abstand) erzielt, so ist der Grad der Kurzsichtigkeit  $\frac{1}{7}$ , der Grad der Sehschärfe aber  $\frac{25}{30} = \frac{5}{6}$ . In solchen Fällen ist es gut, nicht bloss auf Probep Buchstaben einer und derselben Grösse zu sehen, sondern auch das z. B. mit Sn. XXX erhaltene Resultat noch durch Versuche mit Sn. XII zu controlliren. Wird Sn. XII mit  $-\frac{1}{7}$  auch in 10' Abstand gesehen, so dass wieder die Sehschärfe sich als  $\frac{5}{6}$  herausstellt, so ist das Resultat um so sicherer. Die Bestimmung des Fernpunktes nach dem Erkennen entfernter Gegenstände, welche nur durch Concavgläser möglich wird, hat nebst dem den Vorzug, dass dabei die Convergenz der Sehlinien, also die an diese gebundene Anspannung der Accommodation mehr weniger vollständig aus dem Spiele gebracht wird.

Der Kurzsichtige will aber offenbar in grosser Entfernung sehen, ohne darum im Nahesehen gehindert oder merklich beeinträchtigt zu sein, und er soll um den Preis des Fernsehens nicht nur im Nahesehen nicht gehindert, sondern auch sonst an seinen Augen nicht



geschädigt werden. Nun wird aber mit dem Fernpunkte zugleich auch der Nahepunkt des deutlichen Sehens weiter vom Auge gerückt. Wenn Jemand nur zwischen 4" und 12" deutlich sehen kann, so wird er mit  $-\frac{1}{12}$  bewaffnet, einerseits in unendlich fern sehen, andererseits aber nicht mehr in 4" Abstand, sondern erst weiter. Das Concavglas vermindert die Wirkung der Sammellinse des Auges nicht nur im Ruhezustande der Accommodation, sondern auch bei den verschiedenen Graden der Anspannung derselben, muss also in allen Fällen davon abgezogen werden. Der Fernpunkt des beispielsweise gewählten, mit  $-\frac{1}{12}$  bewaffneten Auges liegt in  $\infty$ , weil der natürliche Fernpunkt bei 12" Abstand liegt ( $\frac{1}{12} - \frac{1}{12} = \frac{1}{\infty}$ ); sein Nahepunkt bei Anwendung des Glases liegt in 6" Abstand, weil der natürliche Nahepunkt in 4" Abstand liegt ( $\frac{1}{4} - \frac{1}{12} = \frac{3}{12} - \frac{1}{12} = \frac{1}{6}$ ). — Dabei ist vorläufig der Abstand zwischen Glas und Auge nicht in Anschlag gebracht, und überdiess vorausgesetzt, dass die Augen, nachdem die Brille vorge-  
setzt wurde, noch denselben Grad von Accommodation in Anwendung zu bringen vermögen, wie ohne Brille. Diess ist, strenge genommen, nur dann der Fall, wenn man die Sehversuche mit einem Auge allein vornimmt. Setzt man beiden Augen Gläser vor, so tritt die Abhängigkeit der Accommodation von der Convergenz der Sehlinien hinzu, und diese beeinträchtigt die Accommodationsbreite um so mehr, je höher der Grad der Kurzsichtigkeit ist.

Der Grad der Accommodation, den wir zu verwenden vermögen, ist in einem gewissen Verhältnisse abhängig von dem Grade der Convergenz der Sehachsen (S. 13), d. h. die höheren Grade der verfügbaren Accommodation kann man nur bei starker Convergenz der Sehlinien in Anwendung bringen, und die höchsten sogar nur dann, wenn der Punkt, wo sich die Sehlinien schneiden, (der Convergenzpunkt) näher liegt, als der Punkt des deutlichen Sehens. Wenn normalsichtige Augen z. B. von  $\infty$  bis 4" accommodiren, so verstärken sie die Wölbung ihrer Krystallinsen so, als ob man zu ihrem Auge im ruhenden Zustande ein Glas von 4" Brennweite addiren möchte. Man sollte nun erwarten, dass sie bei der höchsten Anspannung der Accommodation auch ein Glas von 4" negativer Brennweite überwinden, d. h. mit dem Glase  $-\frac{1}{4}$  in die Ferne sehen könnten. Diess ist aber nicht der Fall; sie können beim Blick in die Ferne, also bei parallelen oder sehr wenig convergenten Sehachsen nur so viel Linsenwölbung

aufbringen, dass sie höchstens ein Glas —  $\frac{1}{15}$  überwinden, durch Concav 15 deutlich in die Ferne sehen.

Gewöhnlich meinen Kurzsichtige, sie brauchen, um das richtige Glas zu finden, bloss den Fernpunkt ihrer Sehweite zu ermitteln. Aus dem Gesagten leuchtet ein, dass diess im Allgemeinen nicht richtig ist. So wie wir durch Vorhalten einer Concavbrille das Bereich des deutlichen Sehens weiter hinausrücken, ist auch die Convergenz der Sehachsen in allen Punkten dieses Bereiches eine geringere, und können wir demgemäss nur einen geringeren Grad unserer Accommodationskraft in Anwendung bringen. Dieser Umstand fällt besonders beim anhaltenden Nahsehen, beim Arbeiten schwer in die Wagschale. Jede körperliche Arbeit (durch Muskelthätigkeit) wird nur dann längere Zeit vertragen, wenn nur ein mässiger Theil der verfügbaren Arbeitskraft verwendet wird. Wer überhaupt einen Centner zu tragen vermag, wenn er all seine Kraft anbietet, wird diese Arbeit nicht lange aushalten;  $\frac{1}{2}$  Centner zu tragen wird er länger vermögen, als  $\frac{3}{4}$  Centner. Ein normalsichtiges Auge, welches bei Aufwand seiner ganzen Accommodationskraft die Buchstaben auf 5" oder selbst auf 3" heranrücken kann, pflegt doch nicht bei 5" oder 3" zu lesen, sondern bei 12", 10" oder 8"; es würde die Arbeit selbst bei 6" oder 7" nicht lange aushalten. Man kann nun auch die Accommodationskraft oder Accommodationsbreite messen und durch Zahlenwerthe ausdrücken, in analoger Weise, wie man die sphärischen Convexgläser bezeichnet, welche den gleichen Effect zu erzielen vermöchten. Wenn ein normalsichtiges Auge zwischen  $\infty$  und 3" deutlich zu sehen vermag, so besitzt es nach dieser Bezeichnung eine Accommodationsbreite von  $\frac{1}{3}$ . Man zieht den Abstand des Fernpunktes von dem des Nahepunktes ab. In unserem Falle ist der Fernpunkt in  $\infty$ , der Nahepunkt in 3" Abstand gelegen, demnach die Accommodationsbreite  $(\frac{1}{A}) = \frac{1}{3} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{3}$ . Wer zwischen  $\infty$  und 6" deutlich sehen kann, hat  $\frac{1}{A} = \frac{1}{6}$ ; wer zwischen 40" und 4" deutlich sehen kann, also mässig kurzsichtig ist, hat  $\frac{1}{A} = \frac{1}{4} - \frac{1}{40} = \frac{10-1}{40} = \frac{1}{4\frac{4}{10}}$ ; ein Kurzsichtiger mit dem Fernpunktsabstande von 16" und Nahepunkt 4" hat  $\frac{1}{A} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{1}{5\frac{1}{2}}$ . Läge der Fernpunkt 6", der Nahepunkt 2" vor dem Auge, so wäre  $\frac{1}{A} = \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$ . Ein so kurzsichtiges Auge hätte also dieselbe Accommodationsbreite wie ein normalsichtiges, welches zwischen  $\infty$  und 3" deutlich sieht.

Diese vielleicht etwas zu weitläufig scheinenden Erörterungen hielt ich für nützlich, um jenen Kurzsichtigen, welche einer solchen Belehrung zugänglich sind, begreiflich zu machen, dass eine richtige Wahl nicht so leicht ist, als man gemeinhin meint, dass in vielen Fällen die Berathung eines Sachverständigen nöthig ist, und dass man sich durch unrichtig gewählte ebenso wie durch schlechte Gläser leicht bedeutenden Nachtheil zuziehen kann, andererseits aber auch, dass passende Gläser eine wahre Wohlthat sind, indem sie nicht nur das Sehen in grösserer Entfernung ermöglichen, sondern auch, gewisse Rücksichten dabei eingehalten, beim Arbeiten die zu starke Annäherung der Gegenstände, demnach gebückte Haltung des Kopfes und das gleichfalls schädliche Zusammenkneifen der Lider unnöthig machen, mithin die Nachtheile der Kurzsichtigkeit mehr weniger ausgleichen, und in vielen Fällen selbst das Zunehmen der Kurzsichtigkeit verhüten oder möglichst hintanhaltend. In diesem Sinne verdienen eben alle Concavgläser den von Marktschreibern verschieden ausgebeuteten Namen Conservationsbrillen.

Bei der Wahl von Brillen kommen in Betracht: Der Grad der Kurzsichtigkeit, die Grösse oder Breite der Accommodation (an sich und bei einer bestimmten Convergenz der Sehlinien), die Sehschärfe (die Complicationen, welche dieselbe herabsetzen), die Entfernung, für welche man die Gläser verwenden will, und das relative Verhalten beider Augen zu einander in Bezug auf Sehschärfe und Refractionszustand.

Der Gebrauch von Concavgläsern kann schädlich werden, wenn dabei eine verhältnissmässig zu starke Anspannung der Accommodation stattfindet. Diess geschieht, wenn die Gläser zu stark sind oder für eine zu geringe Entfernung benutzt werden. Wenn z. B. bei M.  $\frac{1}{20}$  nicht  $-\frac{1}{20}$ , sondern  $-\frac{1}{16}$  getragen wird, so ist die Brille um  $\frac{1}{80}$  zu stark ( $-\frac{1}{20} + \frac{1}{16} = -\frac{1}{80}$ ); hier muss schon beim Blicke in die Ferne die Accommodation angespannt werden, und zwar so, dass dadurch die Wirkung von  $-\frac{1}{80}$  aufgehoben oder ausgeglichen wird; natürlich muss dann auch beim Blicke in geringere Entfernungen immer mehr (relativ zu viel) Accommodation aufgeboten werden. In Folge dessen können sich die Beschwerden der Asthenopie (des Mangels an Ausdauer) einstellen, aber auch Steigerung der Kurzsichtigkeit. Dieselben Folgen können eintreten, wenn richtig gewählte Gläser für verhältnissmässig zu kleine Entfernungen benutzt werden, wenn z. B.

Jemand, der, mit einer (progressiven) Myopie  $\frac{1}{5\frac{1}{2}}$  behaftet, bei 6—7" zu lesen gewohnt war, und dem deshalb jede Accommodationsanstrengung nachtheilig werden kann, für bestimmte Zwecke, etwa Klavierspielen, concav  $\frac{1}{10}$  gewählt hat, womit er die Noten auf beiläufig 12" erkennen kann, nun dasselbe Glas auch zum Lesen benützt und das Buch dabei doch nicht weiter als in 6—7" Abstand hält; er nimmt dabei eine Accommodation  $= \frac{1}{15} (\frac{1}{6} - \frac{1}{12})$  in Anspruch. Wenn aber trotz der Verwendung von etwas zu starken Gläsern die Kurzsichtigkeit nicht zugenommen hat und dann in der 2. Lebenshälfte die Accommodationskraft allmählig nachlässt, so dass dann solche Gläser nicht mehr durch die Accommodation überwunden werden können, so werden schwächere Gläser besser befunden und wird daraus wohl auch der Schluss gezogen, die Kurzsichtigkeit habe abgenommen.

Um zu prüfen, ob eine nach dem Fernpunktsabstande gewählte Brille nicht etwa zu stark sei, halte man an die Gläser beim Durchsehen nach entfernten Gegenständen erst Convex- dann Concavgläser von sehr geringer Brennweite, etwa N. 80 oder N. 60. Wird durch das Anlegen von Convexgläsern die Deutlichkeit entfernter Gegenstände vermindert, so sind die Brillengläser gewiss nicht zu stark. Treten nach Anlegung schwacher Concavgläser an die Brille sehr entfernte Gegenstände deutlicher hervor, so ist die Brennweite der Brillengläser noch zu gross, d. h. grösser als der Fernpunktsabstand und es würden stärkere Gläser (von kürzerer Brennweite) nöthig sein, um die Kurzsichtigkeit zu neutralisiren. — Diese Art der Prüfung ist auch anzuwenden, wenn man Gläser für eine bestimmte mittlere Entfernung, z. B. für einen Hörsaal, zum Notenlesen u. dgl. oder zum Arbeiten sucht. Man nehme die Noten, die man z. B. bei 20" Entfernung deutlich sehen möchte, und prüfe bei hinreichender Beleuchtung, auf wie viel Zoll Abstand höchstens man dieselben halten kann, ehe sie anfangen undeutlich zu werden (natürlich nicht bloss die Noten, sondern auch die verschiedenen Zeichen). Gesetzt, man würde sie nur noch bei 8" Abstand, nicht weiter, erkennen. Man findet nun die Nummer des Glases für die gewünschte Entfernung, wenn man diese (20) multiplicirt mit der gegebenen Entfernung (8) und das Product (160) theilt durch die Differenz (12); der Quotient gibt die Brennweite des zu wählenden Glases ( $\frac{8 \cdot 20}{20-8} = \frac{160}{12} = 13\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{8} - \frac{1}{20} = \frac{20-8}{8 \cdot 20} = \frac{12}{160} = \frac{1}{13\frac{1}{3}}$ ). Hiebei ist der Abstand der Gläser

von den Augen nicht gerechnet. Durch das Anlegen schwacher Convex- und Concavgläser wird man leicht ermitteln, ob ein stärkeres oder schwächeres Glas (als  $13\frac{1}{3}$ ) gewählt werden müsse. Statt dessen kann man übrigens auch, nachdem z. B. N. 13 als die beiläufige Nummer ermittelt ist, die nächst stärkeren und nächst schwächeren Nummern probiren. Dabei soll jedoch die Lage und Entfernung der Gläser vor den Augen stets die richtige und gleiche sein und sollen die Augen nicht zu lange und nicht zu oft nach einander durch verschiedene Gläser zu sehen gezwungen werden. Wählt man Brillen, welche zum Arbeiten (also in der Nähe) verwendet werden sollen, so kommt es hauptsächlich darauf an, dass beim Gebrauche derselben die Gegenstände nicht unter einem zu kleinen Sehinkel erscheinen, und dass immer nur ein mässiger Theil der verfügbaren Accommodation in Anwendung gebracht werde. Die Stärke der Brillen oder die Entfernung der Arbeitsobjecte (Buchstaben) muss jederzeit so gewählt werden, dass man noch mit einer etwas stärkeren Brille (mit Hinzufügung schwacher Concavgläser zur Arbeitsbrille) in demselben Abstände sehen könnte, oder aber, dass man die Gegenstände noch merklich näher rücken könnte. Daher dürfen jene, welche ein kräftiges Accommodationsvermögen besitzen und welche davon auch bei geringerer Convergenz der Sehlinien, wie sie ja der Gebrauch der Brille mit sich bringt, einen ausgiebigen Gebrauch machen können, Brillen, welche ihre Kurzsichtigkeit völlig oder beinahe ganz neutralisiren, auch zum Arbeiten benutzen, wogegen jene, welche überhaupt oder doch bei minder convergenten Sehachsen (also beim Gebrauche einer Brille) nur eine geringe Accommodationsbreite besitzen, entweder nur zum Sehen in grosse und mittlere Entfernungen, oder aber nur zum Arbeiten und für geringe oder mittlere Entfernungen sich einer Brille bedienen dürfen. Aus diesem Grund ist es daher nicht gut, wenn einmal Kurzsichtigkeit vorhanden ist, den Gebrauch von Brillen sehr lange zu verschieben. Nach jahrelangem Bestande der Kurzsichtigkeit hat nicht nur die Accommodationskraft überhaupt (bei allen Menschen) abgenommen, sondern ist auch eine grössere Convergenz der Sehachsen zur Gewohnheit geworden. Die Grösse der Accommodation, die wir beim Blicke mit beiden Augen verwenden können, hängt aber mit dem Grade der Convergenz der Sehlinien zusammen. —

Sollen bei geringer Accommodationsbreite bald nahe bald ferne

Gegenstände deutlich gesehen werden, so kann diess in mehrfacher Weise vermittelt werden. 1. Man trägt bloss für die Entfernung neutralisirende oder corrigirende Gläser, legt diese beim Arbeiten ab. 2. Man trägt bloss mässig corrigirende Gläser, welche das Sehen in mittlere Entfernungen und auch ohne grosse Anstrengung der Accommodation in der Nähe gestatten, und hält vor diese Gläser noch eine Lorgnette, welche das Erkennen entfernter Gegenstände vermittelt; würde z. B. bei  $M \frac{1}{5}$  bloss  $-\frac{1}{7}$  getragen, so müsste zum Fernsehen  $-\frac{1}{17}$  vorgehalten werden ( $-\frac{1}{5} + \frac{1}{7} = \frac{5-7}{35} = -\frac{1}{17\frac{1}{2}}$ ). 3. Man nimmt zum Arbeiten eine schwache, für die Ferne eine stärkere Brille. So kenne ich einen Collegen, welcher, nachdem er sich dem 60. Lebensjahr genähert hat, also nur eine geringe Accommodationsbreite besitzt, gegenwärtig für das eine Auge  $-\frac{1}{5}$ , für das andere  $-\frac{1}{7}$  den ganzen Tag benützt, zum Arbeiten aber  $-\frac{1}{10}$  und  $-\frac{1}{15}$ , und sich dabei ganz gut befindet. 4. Nach Franklin hat man Brillen angefertigt, welche in der unteren Hälfte des Rahmens Gläser zum Arbeiten, in der obern Hälfte Gläser zum Fernsehen enthalten. 5. Brillengestelle mit  $\times$  förmigen Stege gestatten eine solche Lage der Gläser, dass man in die Ferne durch, in die Nähe unter den Gläsern hinweg sehen kann. 6. Wenn in kurzsichtigen Augen Presbyopie eingetreten ist, so müssen zum Arbeiten Convexgläser getragen werden, und sind Concavgläser nur zu besonderen Zwecken, z. B. auf der Jagd, nothwendig, weil ja Presbyopie sich nur bei niedrigen oder mässigen Graden von Myopie entwickeln kann und ihr Entstehen eben auf Abnahme der Accommodation beruht.

Je grösser also die Accommodationsbreite relativ zu dem Grade der Kurzsichtigkeit ist, desto mehr zulässig ist das Benutzen einer und derselben Brille für nah und fern. Wenn sonst keine Abnormitäten vorhanden sind, so verschaffen dann völlig oder nahezu neutralisirende Gläser, von früh bis Abends getragen, solchen Augen nahezu die Leistungsfähigkeit normalsichtiger Augen. Ist die Accommodationsbreite (bei Benützung beider Augen) bloss durch die zur Gewohnheit gewordene stärkere Convergence der Sehlinien eingeschränkt, so müssen anfangs bloss corrigirende Gläser getragen werden; zeigt sich dann nach mehrmonatlichem Gebrauche solcher Gläser die Accommodationsbreite bei Verwendung beider Augen gesteigert, so kann man zu stärkeren, zu neutralisirenden Brillen übergehen.

Bei sehr hohen Graden von Kurzsichtigkeit, wenn nämlich der Fernpunktsabstand nicht wenigstens 6" beträgt, sind meistens nur corrigirende Gläser zulässig; neutralisirende würden von nahen Gegenständen zu kleine Bilder entwerfen und beim Fernsehen den Blick nach der Seite beengen (bei starken Concavgläsern macht sich die prismatische Wirkung um so mehr geltend, als die Sehlinie von der Achse des Glases abweicht). Wenn bei sehr hohen Graden von Kurzsichtigkeit (also unter  $\frac{1}{6}$ ) Arbeit nöthig ist oder doch erwünscht, so ist es rätlich, die Augen dabei durch eine corrigirende Brille zu unterstützen, es müsste denn sein, dass die Zeichen von Congestion, von Entzündung oder von rascher Zunahme der Kurzsichtigkeit alle Arbeit verbieten. Wo diess nicht der Fall ist, wähle man eine Brille, welche den Fernpunkt auf 8—14" bringt (bei besserer Accommodation 12—14, bei geringerer 10—8). Ein Kurzsichtiger, welcher bei höchstens 4" Abstand lesen kann, würde, um bei 12" Abstand zu lesen, —  $\frac{1}{6}$  benöthigen, weil  $-\frac{1}{4} + \frac{1}{12} = -\frac{1}{6}$ ; es wird sich aber zeigen, dass er mit  $-\frac{1}{6}$  nicht ganz auf 12" weit sieht, weil bei (Verwendung beider Augen) die Convergenz der Sehlinien auf 12" Abstand schon Accommodation für einen nähern Punkt nothwendig macht. Die Convergenz hindert die Augen, sich für ihren wirklichen Fernpunkt einzustellen, bringt nothwendig eine gewisse Anspannung der Accommodation mit sich. Ein Kurzsichtiger, welcher N. I nicht weiter als auf 3" Abstand lesen kann, sollte, falls normale Sehschärfe vorhanden wäre, mit  $-2\frac{1}{2}$  oder  $-2\frac{1}{4}$  Sn. XX. in 20 Abstand erkennen. Wenn er nun damit nur Sn. C erkennt und weder stärkere noch schwächere Gläser das Erkennen von XL oder LXXX ermöglichen, so ergibt sich daraus, dass die Sehschärfe sich geringer erweist ( $\frac{1}{5}$ ) als bei der Probe mit freiem Auge von Sn. I, denn diese ergibt eine Sehschärfe von  $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ . Diess kommt wohl daher, dass das mit Hilfe der Brille entworfene Bild relativ viel kleiner und lichtschwächer ist. Bei M  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  u. s. w. findet man ein solches Missverhältniss gewöhnlich. Daher sind hier nur mässig corrigirende Gläser verwendbar.

Wenn die Kurzsichtigkeit rasch zunimmt, wenn sich Zeichen von Reizung, Congestion oder Entzündung dazu gesellen (Empfindlichkeit gegen das gewöhnliche Tageslicht, Unverträglichkeit angestregten Sehens, Röthe des Weissen u. s. w.), so muss jede Brille vorläufig bei Seite gelegt und ärztlicher Rath eingeholt

werden. Dasselbe ist zu thun, wenn man Abnahme der Sehschärfe bemerkt.

Wenn bei ungleichem Fernpunktsabstände beide Augen zum Sehen benutzt werden, und der Unterschied kein grosser ist, kann man für jedes Auge das entsprechende Glas nach dem Fernpunktsabstände wählen; genaue Selbstbeobachtung wird dann zeigen, ob sich die Augen dabei wohl befinden oder nicht. Diess gilt namentlich beim Gebrauche ungleich starker Gläser zum Arbeiten. Vertragen die Augen ungleiche Gläser nicht, so wähle man für beide Augen dieselbe Nummer, welche man nach dem Refractionszustand jenes Auges bestimmt, das in Hinsicht auf die Entfernung, für welche das Glas gewählt wird, als das bessere sich herausstellt. Gläser von stark verschiedener Brennweite geben beträchtliche Unterschiede in der Grösse der Netzhautbilder, welche namentlich beim Arbeiten nicht vertragen werden.

Brillen für Uebersichtige. Im übersichtigen Auge liegt die Netzhaut innerhalb der Brennweite der lichtbrechenden Medien. Es wird genügen, von jener Form zu sprechen, welche auf unzureichender Länge der Achse des Glaskörpers beruht.

Legt man an eine Convexlinse ( $\frac{1}{m}$ ) eine zweite ( $\frac{1}{n}$ ), so erhält man eine Linse (Combination) von kürzerer Brennweite ( $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{1}{x}$ ); durch Anlegung beliebig starker Linsen kann man also die Brennweite beliebig kürzen. Auf diese Weise sind wir im Stande, durch Vorhalten entsprechend gewählter Gläser zu bewirken, dass in übersichtigen Augen Strahlen aus unendlicher Entfernung nicht hinter, sondern auf der Netzhaut vereinigt werden. Setzen wir voraus, dass das betreffende Auge sich dabei aller accommodativen Thätigkeit enthielte und dass das Glas eigentlich unmittelbar an der Hornhaut anläge, so gibt uns die Brennweite des entsprechenden Glases den Maassstab für die Uebersichtigkeit (Hypermetropie), und demgemäss bedeutet z. B.  $H \frac{1}{20}$  oder  $\frac{1}{12}$  einen Grad von Uebersichtigkeit, welcher durch ein Convexglas von 20" oder von 12" Brennweite gleichsam ausgeglichen oder neutralisirt wird. Wenn also Jemand mit Hilfe von convex 20 sehr entfernte Gegenstände am deutlichsten sieht, ohne jedoch dabei seine Accommodation zu Hilfe zu nehmen, und wenn weder stärkere noch schwächere Gläser (oder Anlegen von schwachen Convex- oder Concavgläsern an die Convexbrille) das Sehen verbessern, so hat er Augen mit einer Hypermetropie  $\frac{1}{20}$ . Der



Abstand des Glases von der Hornhaut ist auch hier nur bei den stärkeren Nummern von so beträchtlichem Einflusse, dass er in Rechnung gebracht werden muss. Da die Vereinigungsweite des mit einem Convexglase bewaffneten Auges um so näher gegen die Hornhaut rückt, je weiter das Glas von dieser absteht, so muss dieser Abstand, in Zollen ausgedrückt, zur Brennweite des Glases gezählt werden, würde demnach convex  $\frac{1}{6\frac{1}{2}}$ ,  $\frac{1}{2}$  von der Hornhaut gehalten, bei H  $\frac{1}{6}$  bewirken, dass Strahlen aus  $\infty$  sich auf der Netzhaut vereinigen. Durch Abtrücken dieser Gläser wird ihr Einfluss auf die Verkürzung der Vereinigungsweite des Auges erhöht. — Nehmen wir ein schwächeres Glas (von grösserer Brennweite), so wird die Uebersichtigkeit nur corrigirt, nicht neutralisirt; nehmen wir ein stärkeres, so können damit nur näher gelegene Gegenstände deutlich gesehen werden. \*

Das von Kindheit an übersichtige Auge besitzt in der Accommodation ein Mittel, seine Vereinigungsweite bis zu einem gewissen Grade zu verkürzen. Indem es seine Linse stärker wölbt, legt es sich gleichsam eine zweite Convexlinse bei ( $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{1}{x}$ ). Ist nun einerseits der Grad der Uebersichtigkeit nicht zu hoch, andererseits die Accommodation ausgiebig, so kann durch Steigerung der Linsenwölbung allein ausgeglichen werden, was an Länge der Glaskörperachse fehlt. Diess geschieht in der That bei geringen und bei mässigen Graden von Uebersichtigkeit in der Jugend bis zum 25., 20. oder doch 15. Jahre. Durch blosser Anspannung der Accommodation (Steigerung der Linsenwölbung) auch beim Blick in die Ferne, wo die Sehachsen so wenig convergiren, dass man sie als parallel betrachten kann, wird dasselbe bewirkt, was sonst nur durch entsprechende Convexgläser bewirkt werden könnte, nämlich das Erkennen sehr entfernter Gegenstände. Da solche übersichtige Augen auch beim Blick in die Ferne schon einen Bruchtheil ihrer Accommodation in Anspruch zu nehmen gezwungen sind, wenn sie deutlich sehen wollen, so verlernen dieselben leicht die Fähigkeit, ihre Accommodationsmuskeln ganz zu entspannen. Bei der Bestimmung des Fernpunktes durch Vorhalten immer stärkerer Convexgläser gelingt es daher nicht immer, die Accommodationsanspannung ganz aus dem Spiele zu bringen, und der auf diese Weise gefundene Fernpunkt entspricht nicht dem eigentlich vorhandenen Grade der Uebersichtigkeit. Lähmt man in solchen Augen die Accommodation

für einige Zeit durch Atropin, so ergibt sich dann ein anderer, und zwar der wahre Werth des wirklich vorhandenen Grades der Uebersichtigkeit. Donders hat den bloss durch Convexgläser nachweisbaren Grad manifeste Hypermetropie genannt, jenen Theil aber, der bei diesem Verfahren möglicherweise verborgen bleibt, und dessen Vorhandensein erst nach der Atropinwirkung durch Gläser nachgewiesen werden kann, latente Hypermetropie. Diesen Sachverhalt zu kennen ist wichtig, weil man sonst nicht wohl begreifen würde, wie es komme, dass Leute, welche doch in grosser Ferne ganz gut sehen, übersichtig sein können, und dass übersichtige Augen vorkommen, welche selbst mit schwachen Convexgläsern in der Ferne schlechter sehen (wenn sie nämlich die Accommodation nicht zu entspannen vermögen). Ich nahm diese mehr theoretische Bemerkung aber vorzüglich zu dem Zwecke auf, damit Uebersichtige, bei denen der Arzt die Anwendung des Atropins behufs der Wahl des richtigen Glases für nothwendig oder doch für sehr wünschenswerth erkennt, sich dessen nicht weigern; die Wirkung dieses Mittels vergeht in 4—5, längstens 8 Tagen vollständig.

In der Regel genügt es, den Grad der (manifesten) Hypermetropie dadurch zu bestimmen, dass man das stärkste Convexglas sucht, durch welches in grosser Entfernung deutlich gesehen wird. Ist mangelhafte Sehschärfe mit im Spiele, dann bezeichnet jenes Glas, durch welches relativ am besten gesehen wird, den Grad der Uebersichtigkeit; dann lässt sich an Gegenständen von bestimmter Grösse und Entfernung (Snellens Probebuchstaben) auch der Grad der Sehschärfe messen. Wie schon bemerkt wurde, ist in übersichtigen Augen nicht selten die Sehschärfe durch Astigmatismus oder durch angeborene Stumpfheit der Netzhaut herabgesetzt. Diese Umstände werden besonders bei Kindern, welche sich einem bestimmten Berufe widmen sollen, genau zu erheben sein. — Ist der Grad der Uebersichtigkeit, demnach auch der (negative) Fernpunktsabstand und weiterhin auch die Sehschärfe bestimmt, so wird man durch Leseproben auch die Lage des Nahepunktes ermitteln können, sei es ohne, sei es mit Convexgläsern, und aus der Lage des Fern- und Nahepunktes lässt sich dann auch die Grösse oder Breite der Accommodation bestimmen, indem man den Fernpunktsabstand, z. B. —  $\frac{1}{12}$ , von dem Nahepunktsabstand, z. B.

$\frac{1}{8}$ , abzieht. Der Nahepunkt kann aber, wie wir sehen werden, auch jenseits  $\infty$  liegen, also gleichfalls negativ sein.

Kann z. B. ein Uebersichtiger mit normaler Sehschärfe feinen Druck nur bei 10'' Abstand lesen, nicht näher, und verträgt er beim Blick in die Ferne bloss noch convex 12, nicht 11 oder 10, so ist sein Fernpunktsabstand  $-\frac{1}{12}$ , sein Nahepunktsabstand  $\frac{1}{10}$ , daher  $\frac{1}{A} = \frac{1}{10} - (-\frac{1}{12}) = \frac{1}{10} + \frac{1}{12} = \frac{11}{60} = \frac{1}{5\frac{5}{11}}$ . Mittelst convex 12 wird demnach sein Nahepunkt bis auf  $5\frac{5}{11}$ '' genähert, weil  $\frac{1}{10} + \frac{1}{12} = \frac{1}{5\frac{5}{11}}$ . Nimmt man ein Glas, welches stärker ist, als das zur Neutralisation erforderliche, so werden Fern- und Nahepunkt noch weiter hereingerückt. Kann Jemand mit convex 8 zwischen 5'' und 12'' deutlich sehen, so ist  $\frac{1}{A} = \frac{1}{5} - \frac{1}{12} = \frac{12-5}{60} = \frac{1}{8\frac{4}{7}}$ ; der Nahepunkt ohne Glas läge dann, wenn wir von dem Einflusse der Convergenz der Sehlinien vorläufig absehen, in  $13\frac{1}{3}$ '' Abstand, weil  $\frac{1}{5} - \frac{1}{8} = \frac{8-5}{40} = \frac{1}{13\frac{1}{3}}$ , der Fernpunkt ohne Glas würde in 24'' jenseits  $\infty$  liegen, d. h. negativ sein, weil  $\frac{1}{12} - \frac{1}{8} = \frac{2-3}{24} = -\frac{1}{24}$ . Demnach würde convex 24 dieses Individuum in Stand setzen, einerseits parallele, andererseits aus  $8\frac{4}{7}$ '' Abstand kommende Strahlen auf der Netzhaut zur Vereinigung zu bringen, weil diesen Augen eine Accommodationskraft zu Gebote steht, deren Grösse durch den Werth einer Linse von  $8\frac{4}{7}$ '' Brennweite ausgedrückt werden kann. — Die Benutzung starker Convexgläser zur Ermittlung der Lage des Nah- und Fernpunktes ist wohl bequem, führt aber nur zu annähernd richtigen Resultaten, zu einer beiläufigen Schätzung des Fernpunktes, weil bei beträchtlicher Hereinrückung besonders des Fernpunktes, vermöge der stärkeren Convergenz der Sehlinien, das übersichtige Auge noch weniger im Stande ist, seine Accommodation ganz zu entspannen.

Zum Herumgehen brauchen Uebersichtige nur dann Brillen, wenn auch der Nahepunkt jenseit  $\infty$  liegt (absolute Hypermetropie) oder doch in grosser Entfernung. Diess ist der Fall, wenn die Uebersichtigkeit ursprünglich sehr hochgradig oder die Accommodationsbreite eine geringe ist oder ganz fehlt (wie bei Mangel der Linse). In diesen Fällen müssen Gläser von verschiedener Brennweite getragen werden, für die Ferne ohngefähr halb so stark, als für die Nähe. Jemand, der nach dem Grade seiner Uebersichtigkeit convex 12 brauchen würde, um entfernte Gegenstände deutlich zu sehen, würde bei fast gänzlich mangelnder Accommodation zum Lesen etwa convex 6 nöthig haben, bei

etwas besserer Accommodation vielleicht mit convex 8 oder 9 auskommen. Er könnte auch N. 12 beständig tragen und, um für kurze Zeit nahe Gegenstände scharf zu sehen, etwa N. 12 als Lorgnette davor halten, bei etwas besserer Accommodation bloss N. 24 oder N. 36, weil  $\frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{12} + \frac{1}{24} = \frac{1}{8}$  und  $\frac{1}{12} + \frac{1}{36} = \frac{1}{9}$ .

Wenn bei hohen und mittleren Graden die Accommodationsbreite eine geringe ist, so suche man mit dem stärksten Glase, welches für die Ferne vertragen wird, z. B. mit N. 10, den nächsten Punkt, bei welchem damit deutlich gesehen wird (Buchstaben, welche bei guter Sehschärfe auf 24" Abstand vermöge ihrer Grösse noch deutlich gesehen werden sollen), und messe die Entfernung, in welcher die Arbeit (vermöge der Grösse der Gegenstände) von normalen Augen gehalten werden müsste, z. B. 12". In dem gegebenen Falle würde convex  $6\frac{1}{2}$  dem Zwecke entsprechen, weil es den Nahepunkt auf 10" heranrücken, mithin dem Auge das Arbeiten bei 12" ohne grosse Anstrengung gestatten würde, denn  $\frac{1}{10} + \frac{1}{10} - \frac{1}{24} = \frac{1}{6\frac{1}{2}}$  ( $6\frac{1}{2}$ ). Mit convex  $6\frac{1}{2}$  könnte dann zwischen 10" und  $18\frac{1}{7}$ ", mit convex 10 zwischen 24" und  $\infty$  deutlich gesehen werden. — Jemand, der convex 30 brauchte, um in grosser Entfernung deutlich zu sehen, und kein stärkeres Glas verträge, würde, falls ihm wenig Accommodation zu Gebote stände, für den Abstand von 20" convex 12 benöthigen, weil  $\frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{1}{12}$ ; um bei 12" zu lesen, müsste er convex  $8\frac{1}{2}$  nehmen, weil  $\frac{1}{30} + \frac{1}{12} = \frac{1}{8\frac{1}{2}}$ ; convex 9,  $\frac{1}{2}$ " vom Auge abgehend, würde genügen.

Zur Arbeit soll immer nur ein mässiger Theil der verfügbaren Accommodationskraft, ein Drittel, höchstens die Hälfte verwendet werden, die Augen mögen normal-, kurz- oder übersichtig sein. Durch Hilfe der Gläser bei Augen, welche von dem normalen Baue abweichen, so viel wie möglich die gleichen Verhältnisse wie bei Normalsichtigen herbeizuführen, bleibt der leitende Grundsatz für die Wahl der Brillen. Wenn ein Normalsichtiger feinen Druck bis auf 3" oder 4" an die Augen rücken kann, so pflegt er doch, wie schon bemerkt wurde, nicht bei 3" oder 4" Abstand zu lesen, sondern bei 10" oder 12"; er arbeitet also mit Aufwand von  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{4}$  seiner Accommodation, denn wer von  $\infty$  bis 3" deutlich sehen kann, hat  $\frac{1}{\infty} = \frac{1}{3} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{3}$ ; accommodirt er auf 9", so arbeitet er mit einer Accommodation  $= \frac{1}{9}$  ( $\frac{1}{\infty} = \frac{1}{9} - \frac{1}{\infty}$ ) d. i. mit dem

3. Theile seiner verfügbaren Accommodation ( $\frac{1}{3} : 3 = \frac{1}{9}$ ). Wenn ein Uebersichtiger convex 12 benöthigt, um — ohne Hilfe der Accommodation — sehr entfernte Gegenstände deutlich zu sehen, andererseits aber bei Aufwand aller Accommodationkraft kleine Buchstaben nur bis 6" heranrücken kann, so ist sein Fernpunktsabstand  $-\frac{1}{12}$ , sein Nahepunktsabstand  $\frac{1}{6}$ , seine Accommodationsbreite  $\frac{1}{2}$ , weil  $\frac{1}{A} = \frac{1}{6} - (-\frac{1}{12}) = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{1}{4}$ . Bei 6" zu lesen würde er nur kurze Zeit aushalten; bei 10" würde er mit einer Accommodation  $= \frac{1}{5\frac{3}{11}}$  arbeiten ( $\frac{1}{10} + \frac{1}{12} = \frac{11}{60}$ ), wenn er überhaupt bei dieser Entfernung (wegen der geringeren Convergenz der Sehlinien) noch so viel Accommodation aufzubieten vermöchte. Nimmt er convex 15 zu Hilfe, dann arbeitet er bei 6" Abstand mit einer Accommodation  $= \frac{1}{6\frac{2}{3}}$  ( $\frac{1}{6} + \frac{1}{12} - \frac{1}{15} = \frac{1}{6} - \frac{1}{60} = \frac{9}{60} = \frac{3}{20}$ ), bei 10" Abstand mit einer Accommodation  $= \frac{1}{12}$ , bei 12" Abstand mit einer Accommodation  $= \frac{1}{15}$ . Demnach verwendet er, wenn er mit convex 15 bei 10" Abstand arbeitet, den 3. Theil der ihm zu Gebote stehenden Accommodation ( $\frac{1}{4} : 3 = \frac{1}{12}$ ); er befindet sich in Bezug auf die Anstrengung seiner Accommodationskraft beim Arbeiten (und in diesem Falle auch in Bezug auf die Convergenz der Sehachsen) ohngefähr in derselben Lage, wie ein normalsichtiges Auge; dass er beim Blick in die Ferne noch immer einige Accommodationsspannung zu Hilfe nehmen muss, da er convex 15 statt 12 verwendet, wird keinen Nachtheil bringen, da diese Kraftanwendung niemals durch lange Zeit, sondern immer nur vorübergehend gefordert wird.

Wir haben bei dem oben Gesagten vorausgesetzt, dass Uebersichtige mit gutem Accommodationsvermögen von diesem in derselben Weise wie Normalsichtige Gebrauch machen können, sobald man ihre Uebersichtigkeit durch Convexgläser neutralisirt oder corrigirt. Diess ist aber nicht der Fall. Wenn Leute mit geringer oder mässiger Uebersichtigkeit und grosser Accommodationsbreite schon beim Blick in die Ferne (mit parallelen Sehlinien) einen Theil ihrer Accommodation verwenden müssen, um deutlich zu sehen, so müssen sie natürlich die Accommodation um so mehr anspannen, je näher sie die Gegenstände heranrücken; sie müssen, wenn die Sehlinien z. B. 10" vor dem Gesichte sich schneiden, ungleich mehr Accommodation aufbieten, als Normalsichtige bei derselben Entfernung, und sie thun das auch beständig. Nehmen sie nun Gläser, welche den Grad der Uebersichtigkeit neutrali-

siren, also auch mit Hilfe einer gleichen Accommodationsspannung wie in normalsichtigen Augen das Deutlichsehen bei 10" Abstand vermitteln könnten, so werden sie doch, weil sie gewohnt sind, bei 10" Abstand ungleich mehr Accommodation zu verwenden, als Normalsichtige, damit nicht deutlich sehen, wenigstens eine Zeit lang; sie werden für einen geringeren Abstand accommodiren, bis es ihnen gelingt, mit der Spannung der Accommodation nachzulassen. Desshalb ist es gerathen, anfangs nicht gleich neutralisirende, sondern nur corrigirende Gläser zu nehmen; erst nach einigen Wochen werden die richtigen Gläser vertragen.

Die auf übersichtigem Bau beruhenden asthenopischen Beschwerden (vergl. S. 98) treten im Allgemeinen bei jugendlichen Individuen (zwischen dem 15. und 30. Jahre) mit geringer oder mässiger Uebersichtigkeit und mit mehr weniger grosser Accommodationsbreite auf. Demnach werden Brillen in der Regel nur zum Arbeiten erfordert, und zwar um so mehr, je feiner die Arbeitsgegenstände, je mangelhafter die Beleuchtung (besonders die künstliche), je mehr die Körperkräfte angegriffen sind und je rascher sich Abnahme der Accommodationsbreite geltend macht. Hier müssen Brillen gewählt werden, welche die manifeste Hypermetropie neutralisiren; mitunter muss selbst der latente Theil mit in Anschlag gebracht werden. In vielen Fällen werden anfangs nur schwächere Gläser vertragen, weil durch zu starkes Hereinrücken des Accommodationsbereiches eine zu grosse, daher störende Veränderung in dem angewöhnten Verhältnisse zwischen Sehlinienconvergenz und Accommodationsspannung herbeigeführt werden möchte, welche sich durch abnorme Spannung in den innern geraden Augenmuskeln (musculäre Asthenopie) kund geben würde. — Bei mangelhafter Sehschärfe, wenn sie nicht etwa durch Astigmatismus bedingt und durch cylindrische Gläser zu corrigiren ist, werden etwas stärkere Gläser erfordert. — Immerhin wird die Wahl passender Brillen ohne Berathung eines Sachverständigen eine gewagte Sache sein.

Die auf Uebersichtigkeit und relativ ungenügender Accommodationsbreite beruhenden asthenopischen Beschwerden entwickeln sich allerdings auf Grund dieser Momente, beziehen sich aber zu meist auf die secundäre (hinzugetretene) Reizung der Netzhaut und der Ciliarnerven, und entstehen namentlich dann leicht, wenn anhaltend viel bei künstlicher und ungünstiger Beleuchtung

gearbeitet werden muss und wenn dabei Blendung obwaltet. Desshalb sind wohl Näherinnen und Goldarbeiter relativ am häufigsten diesen Zufällen ausgesetzt. Diese secundären Zufälle sollen jedesmal durch Ruhe, nöthigenfalls auch durch ärztliche Behandlung beseitigt sein, bevor zur Wahl einer Brille geschritten wird. Jenen, bei denen grosse Empfindlichkeit gegen das Licht vorhanden ist und bleibt, oder welche viel bei künstlichem oder bei grellem reflectirten Licht arbeiten müssen, sind kobaltblaue Convexgläser zur Arbeit zu empfehlen; doch muss das Blau gleich vertheilt sein, und die Nuance einerseits nach der Beleuchtung und nach der Beschaffenheit der Arbeit, andererseits nach der Empfindlichkeit der Augen gegen das Licht gewählt werden; sie dürfen nicht zu viel Licht abhalten. In Bezug auf die Wölbung dürfen sie etwas schwächer sein, als wenn man sie aus farblosem Glase geschliffen hätte, da sie vorwaltend die blauen Strahlen durchlassen und diese, als die brechbarsten, hinter Convexlinsen früher zur Vereinigung kommen als die gelben und rothen. Die blauen Gläser haben eine kürzere Brennweite als die farblosen.

Brillen für Weitsichtige. Die Weitsichtigkeit ist bedingt durch Abnahme der Accommodationsbreite, also durch Abrückung des Nahepunktes vom Auge. Nimmt man 8" Abstand des Nahepunktes als die Grenze an, dann ist Weitsichtigkeit vorhanden, sobald der Nahepunkt 9", 12" u. s. w. vom Auge entfernt ist, also Sn. I erst z. B. 11", Sn. II bei 13"—23" gelesen werden kann, normale Sehschärfe vorausgesetzt. Der Grad der Presbyopie ( $Pr = \frac{1}{n}$ ) wird bestimmt, wenn man den Nahepunkt als Nenner eines Bruches mit dem Zähler 1 ansetzt und davon den Bruch  $\frac{1}{8}$  abzieht. Liegt z. B. der Nahepunkt in 12" Abstand, so ist  $P = \frac{1}{12} - \frac{1}{8} = \frac{1}{24}$ . Das Convexglas  $\frac{1}{24}$  bringt den Nahepunkt auf ohngefähr 8" Abstand.

Wenn die Weitsichtigkeit beim Arbeiten beschwerlich wird, dann ist es nothwendig, entsprechende Convexgläser zu Hilfe zu nehmen. Geschieht diess nicht, wird diese Hilfe verschoben, bis das Arbeiten ohne Gläser doch unmöglich wird, so nimmt nach bestimmten Beobachtungen die Presbyopie rascher zu, als sie bei Unterstützung der Augen durch Gläser zunehmen würde. Der Grund davon liegt wahrscheinlich darin, dass, wenn man wegen Weitsichtigkeit die Augen in einem grösseren Abstände als ge-

wöhnlich, z. B. bei 15", zum Lesen verwendet, also bei einer geringeren Convergenz der Sehlinien, man nicht so viel Accommodation in Anwendung bringt, als wenn man mit Hilfe von Gläsern bei 10" oder 12" arbeiten möchte, daher die Accommodationskraft unverhältnissmässig rascher abnimmt.

Die Stärke der Brille soll nur dann dem Grade der Weitsichtigkeit entsprechen, d. h. den Nahepunkt auf 8" heranrücken, wenn noch eine ziemlich grosse Accommodationsbreite besteht. Zur Bestimmung dieser muss man den Fernpunkt bestimmen. Dieser kann in  $\infty$  liegen, wenn das presbyopische Auge normal-sichtig war, oder in mehr weniger grosser Entfernung, z. B. 18, 30, 36" wenn es mässig kurzsichtig war, oder jenseits  $\infty$ , wenn es übersichtig war oder durch Altern übersichtig geworden ist. Ist das Accommodationsvermögen sehr gering, dann thut man besser, den Nahepunkt auf ohngefähr 12" oder eigentlich in einen solchen Abstand zu verlegen, welcher für die zu leistende Arbeit der entsprechendste ist. Zum Lesen und Schreiben kann 12" angenommen werden, zu feinen Zeichnungen 10", zu gröberem Arbeiten, Lesen grossen Druckes etwa 14". Hat Jemand kaum noch ein Accommodationsvermögen, so würde er durch eine Brille, welche seinen Nahepunkt auf 8" brächte (die Presbyopie neutralisirte), kaum weiter als 9" oder 10" sehen, was unbequem und nachtheilig wäre. Besteht dagegen noch ein mässiges Accommodationsvermögen, z. B.  $\frac{1}{12}$  bei einer Presbyopie =  $\frac{1}{24}$ , dann wird, wenn der Nahepunkt auf 8" gebracht ist, der Fernpunkt in 24" Abstand liegen, weil  $\frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{24}$ ; bringt nun der Betreffende den Gegenstand auf 12", so gebraucht er  $\frac{1}{12} - \frac{1}{24} = \frac{1}{24}$  d. i. die Hälfte seines Accommodationsvermögens. Mehr darf er andauernd nicht verwenden, ohne seine Augen zu ermüden, besonders bei dem geringen Grade von Convergenz der Sehlinien auf 12" Abstand. Bei einem mässig guten Grade von Accommodationsvermögen muss also der Nahepunkt näher gebracht werden, als die gewöhnliche Entfernung beträgt, in der man arbeitet.

Es wurde bereits erwähnt, dass Leute, welche in geringerem Grade kurzsichtig sind, mit einem Fernpunktsabstande von 16" und darüber, nach dem 50. Jahre auch weitsichtig werden können, in einem solchen Grade, dass sie zum Arbeiten Convexgläser nöthig haben. Aus dem über die Uebersichtigkeit Bemerkten ist leicht zu entnehmen, dass sich Weitsichtigkeit (mit mehr weniger



grosser Accommodationsbreite) bei Uebersichtigkeit schon viel früher einstellen kann, ja einstellen muss, wenn überhaupt der Nahepunkt nicht schon ursprünglich weiter als 8" vom Auge entfernt war. Entwickelt sich Weitsichtigkeit in normalsichtigen Augen, also beim Herannahen der fünfziger Jahre, dann ist die Wahl geeigneter Brillen auch ohne ärztlichen Rath nicht schwierig. Man bestimmt möglichst genau die Entfernung, in welcher man noch deutlich lesen kann, multiplicirt diese mit der Entfernung, in der man eigentlich lesen sollte, also 12" oder 10", und theilt das Product durch die Differenz. Gesetzt, Jemand könnte Sn. III. noch bei 26" lesen, nicht bei 25", hat aber eine Arbeit, welche eine Annäherung auf 10" erheischt, so wird er in convex 16 ohngefähr die entsprechende Nummer finden, weil  $\frac{26 \cdot 10}{16} = 16\frac{1}{4}$ . Versuche bei Tages- und Kerzen- oder Lampenlicht müssen dann zeigen, ob das Auge beim Arbeiten mit der Brille in 10" Abstand sich behaglich fühlt, ob das Glas einerseits hinreichend deutlich, andererseits aber auch nicht erheblich vergrössert oder mit farbiger Einsäumung zeigt. Im ersten Falle wären die Gläser zu schwach, im letzten zu stark, vorausgesetzt, dass sonst kein Fehler obwaltet. Im höheren Alter sind die Medien weniger durchsichtig, daher auch Gläser von möglichst reiner Glasmasse allen andern vorzuziehen. Auf Reinhaltung der Gläser ist hier mit doppelter Sorgfalt zu achten.

Loupen. Als Loupen wirken eigentlich alle Convexgläser, wenn die durch sie betrachteten Gegenstände innerhalb der Brennweite liegen, z. B. wenn durch ein Convexglas von 20" Brennweite ein Gegenstand in weniger als 20" Abstand angesehen wird. Gewöhnlich jedoch bezeichnet man als Loupen nur einfache oder zusammengesetzte (combinirte) Gläser von sehr kurzer (meistens weniger als 1") Brennweite, welche nur vor das eine oder das andere Auge gehalten werden, um kleine Gegenstände vergrössert (beiläufig 4 mal linear) zu sehen. Durch Convexgläser werden die Strahlen, die von einem innerhalb der Brennweite liegenden Gegenstande ausgehen, so gebrochen, als kämen sie von demselben, jedoch grösseren und entfernteren Gegenstande ohne Vermittlung eines Glases zum Auge. Convexgläser entwerfen bei richtigem Abstände des Gegenstandes von dem Glase ein Bild des Gegenstandes in der deutlichen Sehweite

mentes  
ersche  
zu til

... wäre das  
... gehört,  
... des Nahe-  
... mit stets  
... zustande  
... ist,  
... nimmt  
... etwas

... Instrumente.  
... oder Theaterper-  
... gebraucht wird,  
... u. s. w. nur  
... Teleskope. Teleskope  
... bei diesen ohnehin ge-  
... voraussetzen darf.  
... über den Bau dieses  
... Instrumentes, damit  
... gebräuchen und sich vor Nachtheil zu  
... werden, welche an den Enden eines hohlen  
... Glasern, jedoch veränderlichen, verschieden  
... nach dem zu sehenden Gegenstände (Objecte)  
... deshalb Objectivglas genannt wird, ist ein con-  
... und kleiner, als jenes. Die Brennweite des  
... muss stets grösser sein, als der Abstand der  
... von einander, z. B. 4", wenn das Rohr 3" oder

... dieser Combination besteht darin, dass sie den  
... unter einem grösseren Schwinkel erschei-  
... dem Auge näher bringt oder ver-  
... zeigt, sie lässt die Gegenstände  
... nach der Güte des Instru-

... der Augen Berlin 1828.

menten mit einem mehr weniger störenden Farbenkreise umgeben erscheinen und erlaubt stets nur einen kleinen Raum auf einmal zu übersehen.

Je nach der Entfernung des zu sehenden Gegenstandes muss man das Objectiv- und Ocularglas von einander entfernen oder einander nähern (durch Auseinanderziehen oder Ineinanderschieben der Fassung mittelst einer Stellschraube). Je entfernter der Gegenstand, desto mehr muss man das Ocular- dem Objectivglase nähern und umgekehrt, wenn das Object näher ist. Der Weitsichtige muss das Ocularglas von dem Objectivglase mehr entfernen, der Kurzsichtige mehr nähern oder sie müssen das Ocular an ihre übrigens passenden Brillen halten.

In guten Perspectiven ist die Farbenzerstreuung, das Umgebensein der Gegenstände mit farbigen Säumen beinahe gänzlich verhütet durch Zusammensetzung des Objectivglases aus Crown- und Flintglas (ein planconvexes Crown- und ein planconvexes Flintglas werden mit ihren ebenen Flächen aneinander gefügt). Diese Farbenzerstreuung findet jedoch bei unrichtiger Stellung des Objectiv- und Ocularglases zu einander selbst in den besten Instrumenten statt. Der Gebrauch der Theaterperspective kann schädlich werden, wenn er zu lange ohne Unterbrechung und insbesondere wenn er immer nur auf einem Auge stattfindet. Dies letztere kommt nicht selten auch beim Gebrauche der Doppelperspective vor, wenn nämlich die Achsen der Röhren (mithin auch der darin eingeschalteten Gläser) zu wenig oder zu viel von einander abstehen relativ zu dem Abstände der Augen von einander, welche sich des Instrumentes bedienen, wie bei zu engen oder zu weiten Brillengestellen. Fehler in der Weite des Gestelles und in der richtigen Einstellung können die Augen ebenso beleidigen, wie Fehler in den optischen und mechanischen Constructionen. Die Gefahr sich durch nicht völlig entsprechende Instrumente oder durch unzweckmässigen Gebrauch zu schaden ist um so mehr vorhanden, je weniger man die dabei entstehenden unangenehmen Empfindungen in den Augen beachtet.



Fig. 1

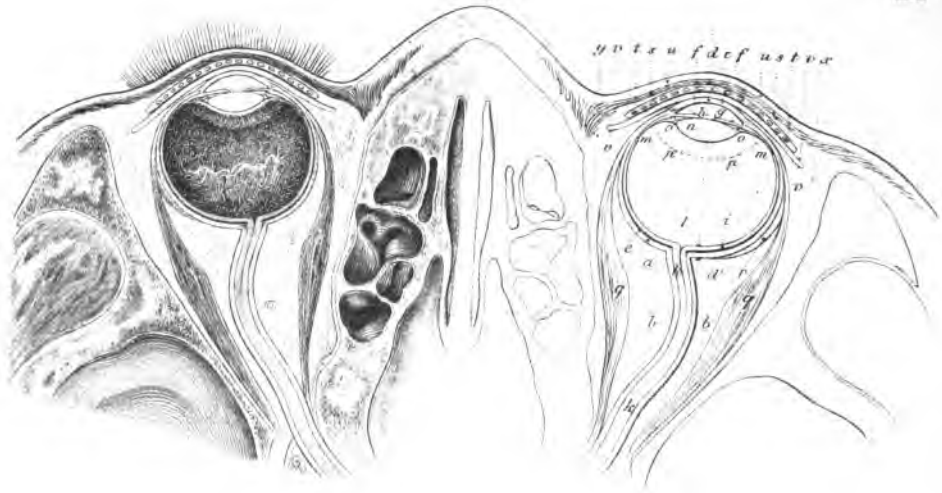


Fig. 2.

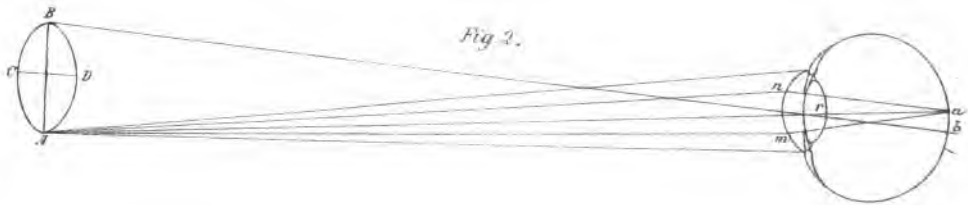
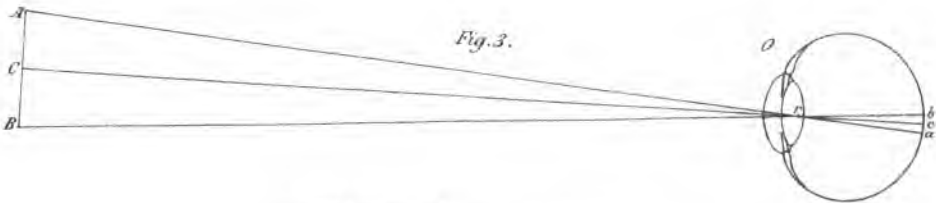
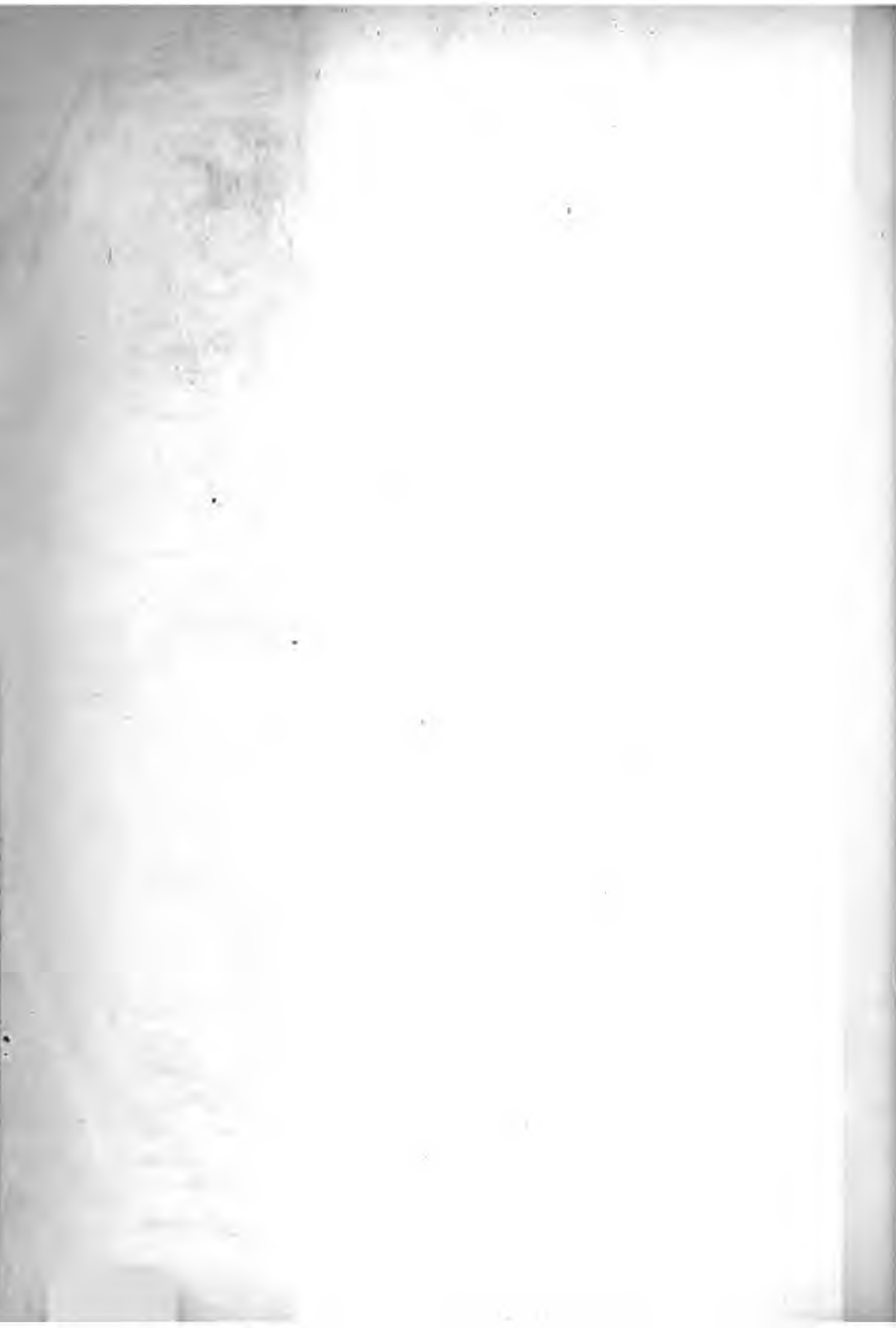
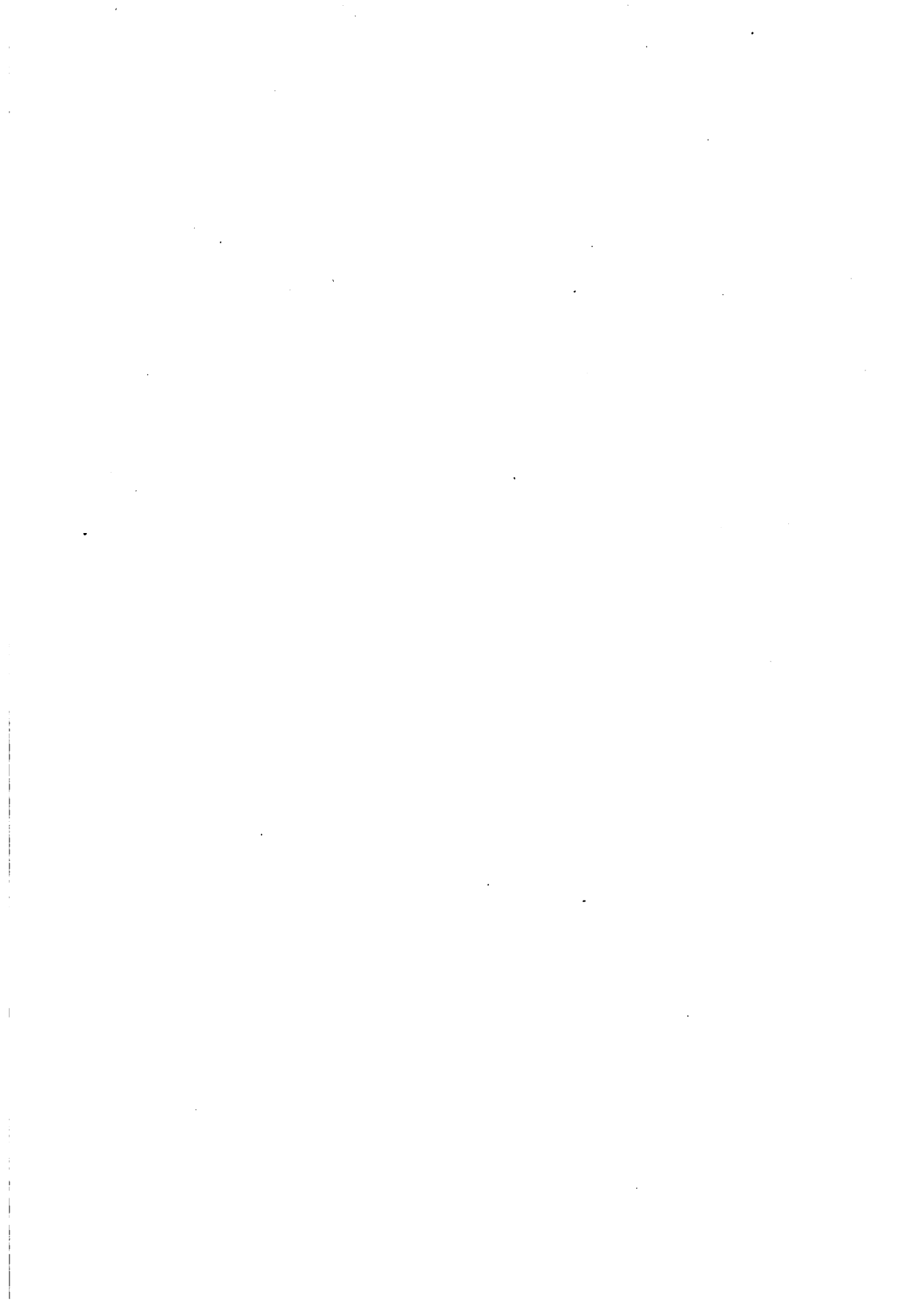


Fig. 3.













---

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on  
or before the date last stamped below.

---

--	--	--

Q51  
A72

Arlt, C.F.

1963

Die Pflege der Augen.

1865

NAME

DATE DUE

*Kindberg*

