



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.

2 45 0381 1372

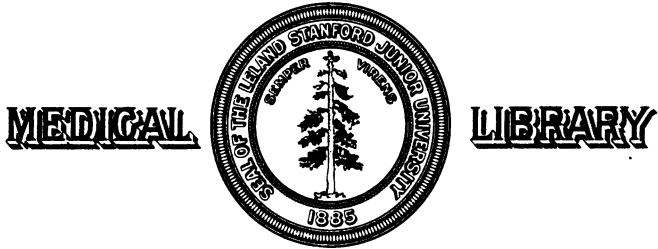


LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD

H. S. ...

RE
26
K66
1862
c. 2
LANE
HIST

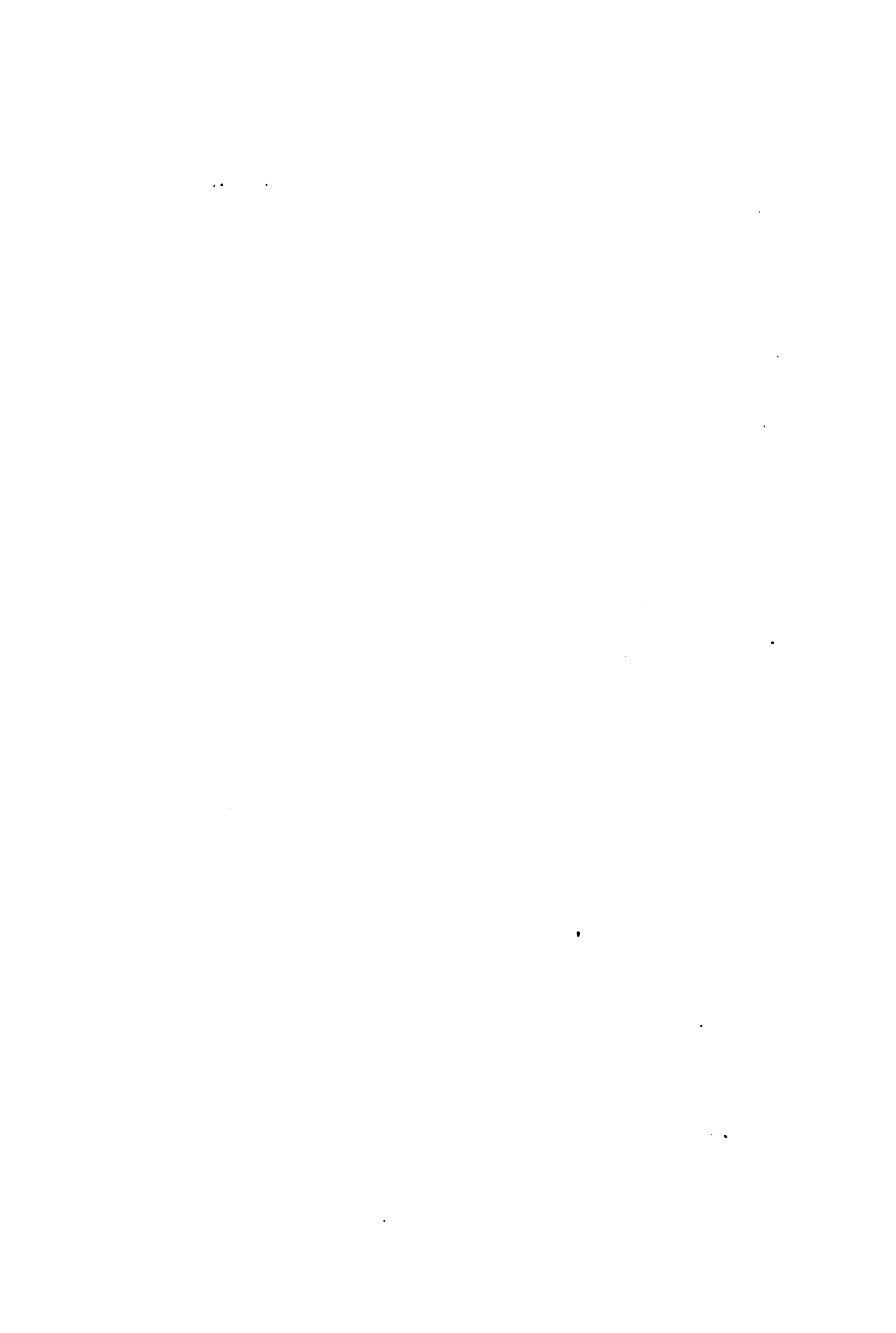
LANE



MEDICAL

LIBRARY

**HISTORY OF MEDICINE
AND NATURAL SCIENCES**



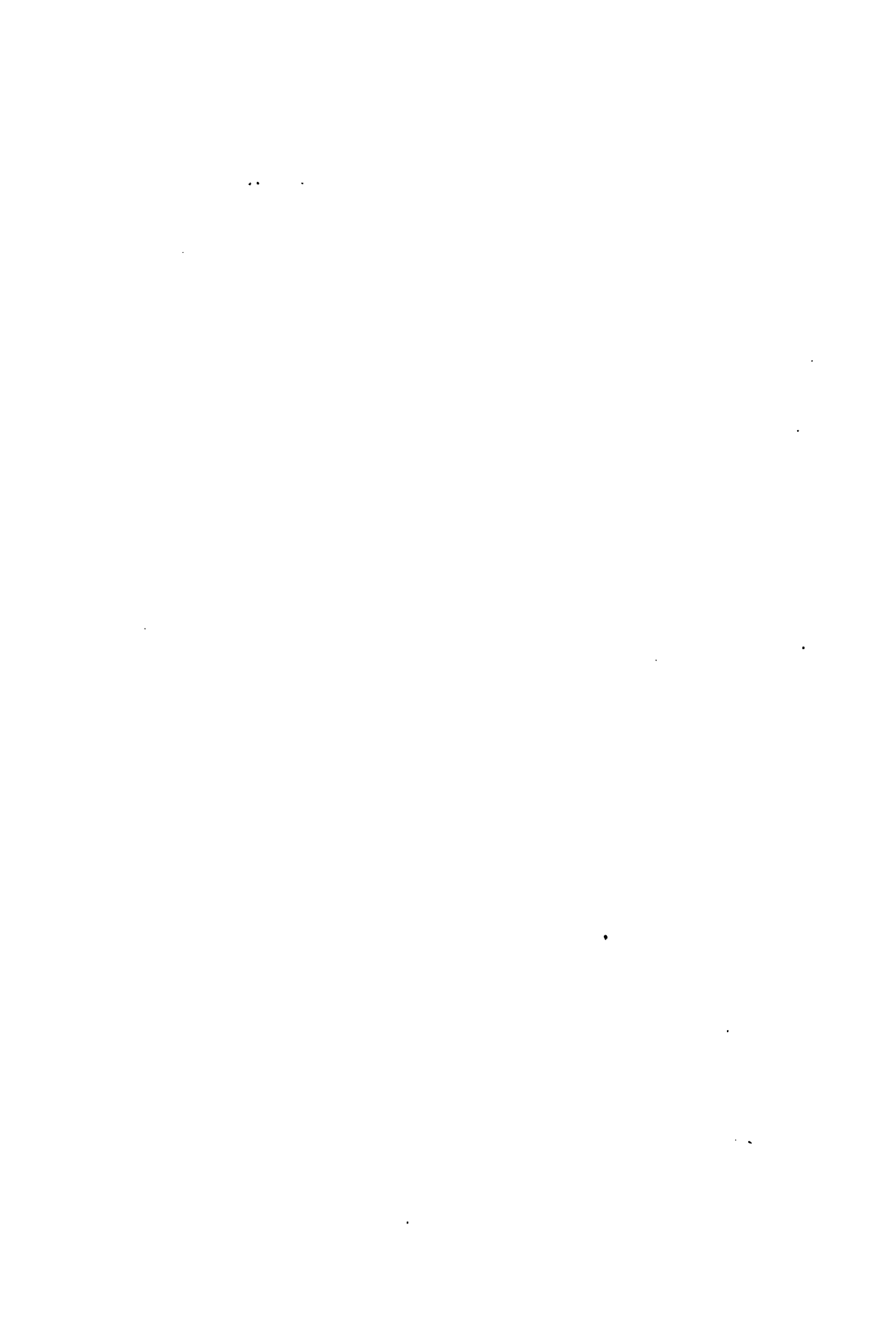
LANE



MEDICAL

LIBRARY

**HISTORY OF MEDICINE
AND NATURAL SCIENCES**



10

Die geschichtliche Entwicklung
der
Lehre vom Sehen
sowohl
des gesunden als des kranken Auges.

Ein populär-wissenschaftlicher Vortrag,
gehalten zu Karlsruhe am 15. Februar 1862

von

Dr. J. S. Knapp,
Dozenten der Augenheilkunde zu Heidelberg.

Zum Besten der Augenheilanstalt in Heidelberg.

Wiesbaden.

C. W. Kreidel's Verlag.

1862.

12

LANE

W A S H I N G T O N

Königliche Hoheit!

Hochgeehrte Versammlung!

Plato sagt: „das Auge ist das vornehmste Geschenk der Götter!“ Wenn dieser Satz auch den Meisten von Ihnen trivial erscheinen mag, indem die Anerkennung des Werthes unserer Augen so allgemein ist, daß wir von einem Dinge sprüchwörtlich sagen: „es ist mir so lieb wie mein Auge, um damit auszudrücken, daß wir dieses höher schätzen als alles Andere, so wird er doch von Manchen bestritten. Das Auge ist allerdings nur ein Theil des Körpers und zum Leben nicht einmal erforderlich. Es ist sogar fraglich, ob es das schätzbarste Sinneswerkzeug ist; ob der Taube nicht unglücklicher ist, als der Blinde. Jener entbehrt das ganze Reich der Töne, welches so viel zur Ausbildung unseres Gefühlslebens beiträgt. Der größte Vorzug des Menschen vor dem Thiere, die Sprache, durch welche der Geist sich mit dem Geiste in Verbindung setzt, ist für ihn nicht geschaffen. Er ist zu Mißdeutungen und Argwohn geneigt und zur geistigen Armuth verdammt. Der Blinde andererseits ist zwar empfänglich für die ansprechenden Töne der Musik und den Wohlklang der menschlichen Stimme, aber unendlich viel ärmer an Mitteln um seine geistigen Anlagen zu entwickeln als der Taube. Allerdings sehen wir die Tauben

1*

meistens geistig unentwickelter als die Blinden, das kommt jedoch daher, daß die Taubstummheit so häufig angeboren, die Blindheit dagegen meistens erst im späteren Leben erworben ist, nachdem der Gebrauch des Gesichtssinnes schon das Seinige zur Erziehung des Menschen beigetragen hatte.

Abgesehen von alledem liegt es auf der Hand, daß der Blinde als selbstständiges Wesen gar nicht zu existiren vermag; ein Paar Schritte können ihn zum Sturz in den Abgrund oder zum tödtlichen Anstoß an fremde Körper führen, er ist wehrlos gegen den schwächsten Angriff von Thier und Mensch, er ist nicht einmal im Stande sich selbst seine Nahrung zu suchen, kurz er ist ein Parasit der Menschheit, von deren Gnade er erhalten wird. Von der Wahrheit jenes Satzes von Plato ist derjenige ohne alles Raisonement vollkommen überzeugt, welcher einmal franke Augen gehabt hat; nur der Sehende muß durch langes und vieles Nachdenken erst einsehen lernen, welche ein unschätzbares Kleinod er in seinen Augen besitzt. Wie nun unser Auge beschaffen ist und wie wir damit sehen können, das sind Fragen, von welchen die größten Geister aller Jahrhunderte auf's Lebhafteste angeregt wurden. Mit keinem Theile des menschlichen Körpers haben sich die Anatomen so eifrig und so eingehend beschäftigt als mit dem Auge, und die Ansichten, welche über das Sehen in einem Zeitalter geherrscht haben, waren von so viel Einfluß und in so innigem Zusammenhang mit der damaligen allgemeinen Weltanschauung, daß die Geschichte der Theorie des Sehens eine vollständige Parallele zur Geschichte der Philosophie darstellt. Ich will deshalb den Versuch wagen Ihnen ein Bild zu entwerfen von der geschichtlichen Ausbildung unserer Erkenntniß vom Sehen, aber nicht allein des gesunden, sondern auch des kranken Auges. Wenn auch andere Beschäftigun-

gen Ihr Denken auf andere Bahnen zu lenken gewohnt sind, so hoffe ich doch, daß auch dieser Gegenstand Ihrer Aufmerksamkeit für eine Weile nicht unwerth ist. Natürlich kann dieses Bild, in dem kurzen Zeitraum einer Stunde entworfen, nur ein flüchtig gezeichnetes sein und wird deshalb Ihrer vollen Rücksicht bedürfen.

Die Wahrnehmungen des Gesichts und Gehörs sind von denen der andern Sinne in sofern wesentlich verschieden, daß dabei die wahrgenommenen Gegenstände nicht in Berührung mit dem Sinneswerkzeuge treten. Ich sehe die Säule, die in der Entfernung vor mir steht. Das ist für den Naturmenschen eine Beobachtung von der lächerlichsten Einfachheit; fragt man sich aber, wie dies zugeht, so gibt es kaum in der ganzen Welt eine Frage, die schwieriger zu beantworten wäre. Die größten Denker aller Zeiten, von Empedokles, Plato und Aristoteles bis auf Descartes, Kant, Hegel, Herbart, Locke, und wie die neueren sogenannten Philosophen alle heißen mögen, haben manche Stunde, manchen Tag in tiefem Nachdenken darüber gesehen. Weniger dunkel ist unsere Erkenntniß wohl geworden, klar aber noch nicht. Die alten Griechen frugen sich zunächst: Tritt die Säule, die wir sehen, zu uns heran, oder gehen wir zu ihr hin, um sie zu empfinden? Die Einen dachten sich das Eine, die Andern das Andere, wieder Andere beides zugleich. Demokrit und seine Anhänger nahmen an, daß von den Dingen eine feine Substanz, Lichtstaub, sich ablöse, in unser Auge bringe und darin zur Empfindung gelange. Andere glaubten, daß der Lichtstaub dem Auge entströme, die Oberfläche der Dinge betaste, wobei er mit dem Sehorgan in Verbindung bliebe oder wieder zu demselben zurückkehre und so die Wahrnehmung vermittele. Plato ging von dem Grundsatz aus, daß nur Gleichartiges aufeinander einzuwirken im Stande sei. Daher müsse der Licht-

staub sich sowohl von den Dingen ablösen als auch unserem Auge entströmen. Beide begegneten und berührten sich auf ihrem Wege und dieses erzeuge die Gesichtsempfindung. Aristoteles widerlegte diese Ansichten, ohne etwas wesentlich Besseres an ihre Stelle zu setzen. Wenn ein feiner Stoff sich von den Dingen ablöste, meinte er, so bedürfte er einer gewissen Zeit, um von dem gesehenen Gegenstande in unser Auge zu gelangen. Die Gesichtswahrnehmungen seien aber augenblicklich. Wir schlagen die Augenlider auf und sehen sogleich den fernsten Stern. Auch müßten, wäre diese Ansicht richtig, die Dinge um so deutlicher gesehen werden, wenn wir sie dicht an das Auge heranbrächten, während es sich gerade umgekehrt verhält. Entströmte Licht unserm Auge, so müßte dieses vor Allem sich selbst sehen, auch müßte es die dunkle Nacht erhellen, da es selbst ja das Leuchtende, Lichtgebende sei. Seine Ansicht war die: Zwischen den gesehenen Dingen und dem Auge befindet sich ein feiner Stoff, welcher verschiedene Zustände anzunehmen fähig ist. In dem Zustande der Thätigkeit wird er durchsichtig und erregt unser Auge als Licht, in dem Zustande des Leidens wird er undurchsichtig und bringt in unserm Auge das Gefühl von Dunkel hervor. Beide Zustände, hell und dunkel, in verschiedenem Grade mit einander gemischt bewirken die Manichfaltigkeit der Farben.

Diese Ansicht blieb die herrschende durch alle folgenden Jahrhunderte, wenn diese überhaupt sich um philosophische Ansichten bekümmerten, bis auf Kepler (1604). Dieser große Naturforscher bemächtigte sich einer Erfindung von Porta, nämlich der sogenannten camera obscura. Das ist eine einfache Vorrichtung: ein Kasten mit inwendig geschwärzten Wänden trägt in der einen Wand eine Converlinse, ein Brennglas, während die gegenüberliegende Wand von einer mattgeschliffenen,

durchscheinenden Glastafel gebildet wird. Kehrt man diesen Kasten mit der Linse gegen leuchtende Gegenstände, so sieht man von diesen genaue, umgekehrte Bilder auf der matten Glastafel gezeichnet. Kepler machte nun den Schluß, daß unser Auge eine Art natürlicher camera obscura sei, ist es doch auch ein Gehäuse mit inwendig geschwärzten Wänden, das an einer Stelle auch eine Linse und gegenüber einen bildauffangenden Schirm, die Netzhaut, besitzt. Die Ansicht des Demokrit brachte er nun zu Ehren und erklärte das Sehen so: Von den Gegenständen lösen sich Bilder ab, dringen in's Auge und legen sich auf die Netzhaut. Dort werden sie betastet von den Sehnervengeistern, welche dann diese Empfindung der im Gehirn wohnenden Seele berichten. Diese fällt dann darüber ein Urtheil, welches ihre Vorstellung von dem wahrgenommenen Gegenstande ausmacht. Verläßt sie sich dabei nicht auf den alleinigen Bericht der Sehnerven Geister, so ruft sie noch andere Zeugen herbei: sie schickt die Geister der Gefühlsnerven in die Fingerspitzen und läßt damit den gesehenen Gegenstand betasten. Haben ihr auch diese Bericht erstattet, dann fällt sie ihr Urtheil, gegründet auf die Aussagen zweier Zeugen, um sich vor Täuschungen eines Sinnes zu bewahren. — Sie sehen, daß Kepler die drei Akte, in welche das Sehen zerfällt, richtig auseinanderhielt, wiewohl seine Erklärungs- und Auffassungsweise uns noch sehr kindlich erscheint. Der erste und zweite Akt des Sehvorgangs, der physikalische, die Bilderzeugung und der physiologische, die Gesichtsempfindung im Auge, sind durch die Fortschritte der Wissenschaft in überraschender Weise aufgeklärt worden, während wir, wenn wir ehrlich sind, uns gestehen müssen, daß wir über den dritten den psychischen, die Bildung der Gesichtsvorstellung, noch eben so kindlich denken, wie unser großer Vorgänger. Den ersten Akt, die Bilderzeugung, suchte Kepler schon

auf seine physikalischen Bedingungen zurückzuführen; für das Verständniß des zweiten, die Gesichtsempfindung, war die Bildung seines Jahrhunderts noch nicht reif; er half sich da, wie wir es überall thun, wo unsere Erkenntniß noch unreif ist, mit dem Personifiziren. Er bedurfte der Nervengeister, um das Rezhautbild befühlen zu lassen, welche also gewissermaßen die Kundschafter des Reichsoberhauptes waren. Mit Bezug auf dieses, die Seele, sind auch wir noch zum Personifiziren genöthigt. Wir müssen sie uns, wenn unsere Vorstellungen darüber nicht in Nebelbilder zerfließen sollen, als ein selbständiges, in der Schädelhöhle residirendes Wesen denken, welches beobachtet, urtheilt und Befehle gibt. Wo aber ihr Sitz ist, wie sie sich anstellt, die Depeschen zu lesen, die ihr beständig durch tausend Nervendrähte aus allen Provinzen ihres Reiches und der Außenwelt zugehen, wie sie beschaffen ist, was sie ist, und, hört man die Materialisten fragen, ob sie überhaupt etwas Anderes ist, als ein bequemes Wort um den Mangel unserer Kenntnisse über die Vorgänge in den Centraltheilen unseres Nervensystems zu bemänteln, das sind Fragen, für die unsere Zeit noch nicht reif ist. Ihre Beantwortung führt zu leerer Grübeleien und wird erst dann möglich sein, wenn wir den Bau des Gehirns und die Verrichtung seiner Theile ganz in derselben Weise rein objektiv studirt haben, wie dies beim Auge bereits in befriedigender Art geschehen ist. Der Zustand unserer Kenntnisse über das Gehirn ist aber augenblicklich ganz so wie der jenes Negers über die Taschenuhr, welche er mit einem Hammer zerklöpft hatte, um zu sehen, was in dem Gehäuse steckt. Früheren Jahrhunderten war das Auge ein ebenso dunkles Gehäuse, als dem jetzigen und allen vorhergehenden das Gehirn. Lassen Sie uns deshalb weiter betrachten, wie wir darin heller haben sehen lernen.

Die Ansicht Kepler's, daß die Netzhaut der bildauffangende Schirm, der lichtempfindende Theil im Auge sei, wurde ein halbes Jahrhundert später von Mariotte (1668) bestritten. Kepler stützte seine Ansicht darauf, daß die Netzhaut der hinteren Brennebene, dem Vereinigungsort der von fernen Gegenständen ausgehenden Lichtstrahlen, entspricht. Man kann dieses in der That auf sehr einfache Weise zeigen. Hält man das ausgeschnittene Auge eines weißen Kaninchens einem Lichte gegenüber, so sieht man auf dem hinteren Theile des Auges ein verkleinertes Bild der Flamme. Mariotte fand nun, daß es im Gesichtsfelde eines jeden Auges, d. h. dem vor uns ausgebreiteten und von einem Auge zugleich übersehenen Raume, eine Stelle gibt, in der wir Nichts sehen. Jeder kann sich von der Richtigkeit dieser Beobachtung auf folgende Weise leicht überzeugen. Wenn man auf ein Blatt Papier zwei Kreuze etwa $2\frac{1}{2}$ " von einander entfernt zeichnet, darauf das

+

+

linke Auge schließt und mit dem rechten das linke Kreuz fest und aufmerksam ansieht, so verschwindet das rechte Kreuz, nachdem man das Papier ungefähr 8 Zoll vom Auge entfernt hat.

Da es eine Stelle im Gesichtsfelde gibt, in der wir Nichts wahrnehmen, so muß, schloß Mariotte ganz richtig, auch im Auge eine Stelle, mit der wir nichts sehen, ein blinder Fleck, vorhanden sein. Durch Construction fand er, daß dieser blinde Fleck der Eintrittsstelle der Sehnerven, dem Orte, wo er aus der Schädelhöhle kommend in's Auge tritt, entspricht. Indem nun, meinte Mariotte, die Netzhaut überall den Augengrund überkleidet, an jener Stelle aber gerade ein entsprechend großes Loch in der Aderhaut vorhanden ist, so muß diese der licht-

empfindende Theil im Auge sein. Seine Ansicht fand wenig Anhänger, wiewohl sie erst in der Neuzeit schlagend widerlegt worden ist.

Es ist merkwürdig zu beobachten, wie die Wissenschaft fort-schreitet. Auch sie ist, wenn ich so sagen darf, der Mode unterworfen. Ein Theil wird in einem Zeitalter mit Vorliebe bebaut, ihm wenden sich alle denkenden Geister zu, er ist der Sammel-punkt aller Kräfte. Nach einer Weile wird er wieder ver-lassen, die Tagespresse, deren Spalten er noch vor Kurzem füllte, nimmt undankbar keine Notiz mehr von ihm. Die Ergebnisse der Forschung aber bleiben in der Wissenschaft verzeichnet und der Nachwelt unverloren. So ging es auch mit dem Mariotte-schen Versuch. Dieser war vor zwei Jahrhunderten Gemeingut der gebildeten Welt. Daß wir einen blinden Fleck im Auge haben sollen, wovon alle früheren Zeiten keine Ahnung gehabt hatten, erregte damals so allgemeines Aufsehen, daß Mariotte sogar an fremde Höfe gerufen wurde, um seinen Versuch in verschiedenen Abänderungen vor den politisch und wissenschaftlich höchst gestellten Personen anzustellen. Jetzt ist derselbe nur noch den Fachgelehrten bekannt.

Ein eigenthümlicher Umstand beim Sehvorgange fiel schon Kepler auf, nämlich: daß die Netzhautbilder umgekehrt stehen wie die betreffenden Gegenstände. Wie kommt es nun, fragte man sich damals und fragte man sich bis in die neueste Zeit, daß uns trotzdem die Dinge aufrecht, die Welt in ihrer natür-lichen Stellung erscheint? Kepler half sich mit einer Spitzfindig-keit über diese Schwierigkeit hinweg. Er sagte: „der Licht ent-sendende Gegenstand ist das Thätige beim Sehaft, die Bildauf-nahme von Seiten der Netzhaut das Leidende. Thätigkeit und Leiden sind einander entgegengesetzte Zustände, deshalb müssen auch Gegenstand und Bild einander entgegengesetzt sein. Man

sieht, wohin selbst ein scharfer Kopf gerathen kann, wenn er sich philosophischer Spekulation übergibt, die sich mehr um Worte dreht, als den physischen Zusammenhang der Dinge in nüchterner Weise aufzuspüren sucht.

Berkeley (1709) war der erste, welcher eine vernünftige Auffassungsweise über die Richtung des Sehens anbahnte. Er sagte: das erste, was das Kind wahrnimmt, sind die Bewegungen seiner eigenen Hand. Deren ist es sich bewusst und zwar durch einen Sinn, welchen wir in neuester Zeit das Muskelgefühl zu nennen pflegen. Bei der Bewegung der Hand, welche das Kind ansieht, entsteht aber im Auge ein Bild davon, welches in ganz bestimmter, der Bewegung analoger Richtung über verschiedene Stellen der Netzhaut wandert und daselbst als Gesichtseindruck von den betreffenden Sehnervenfasern empfunden wird. Die Gesichtsempfindung wird aber auf denselben schon durch den Muskelinn zum Bewußtsein gekommenen Gegenstand bezogen und natürlich auch an dieselbe Stelle im Raum verlegt. Wie nun diese Schlussfolge für einen Gegenstand, die bewußte Hand, durchgeführt wird, so geschieht es allmählig auch für alle anderen Dinge im Raume, die nicht Theile unsers Körpers sind. So lange die Seele in ihrem Urtheil über die Gesichtsempfindungen noch schwankt, wird die Hand zu Hülfe genommen, das Kind betastet die Gegenstände oder greift wenigstens danach, indem es sich über die Entfernung derselben längere Zeit täuscht als über die Richtung ihrer Lage im Raum. So ist hier der Gefühlssinn der Lehrmeister des Gesichtsinnes und es bildet sich nach und nach durch die Erziehung für diesen letzteren ein Gesetz aus, nach welchem er augenblicklich und unabänderlich die Lage der Dinge bestimmt und wobei er sich vollständig unbewußt ist über all die vielen Einzelheiten, aus denen der Sehaft besteht. Wir hätten z. B. nicht die leiseste Ahnung von dem feingezich-

neten Miniaturpanorama, welches die Außenwelt in dem uns dunkel erscheinenden Innern des Auges entwirft, wenn nicht der forschende Geist der Wissenschaft uns dasselbe enthüllt und gezeigt hätte. Jenes Gesetz nun, nach welchem wir die Richtung des Sehens bestimmen, nennen wir das Projektionsgesetz der Netzhaut und heißt so: Wir beziehen die Erregung einer jeden Netzhautstelle auf einen außerhalb des Auges gelegenen Gegenstand und versetzen diesen in diejenige Gegend des Raumes, durch welche die Richtungslinie geht, d. h. die Verlängerung derjenigen geraden Linie, welche die erregte Netzhautstelle mit dem optischen Mittelpunkt (einem in der Nähe des hinteren Linsenscheitels gelegenen Punkte) verbindet. Dieses Gesetz so bestimmt auszusprechen wurde erst möglich nach den schönen Untersuchungen des Berliner Physiologen Johannes Müller (1826) über die sogenannten spezifischen Nervenenergien. Darüber ist indessen in diesem Winter hier schon einmal ausführlich gehandelt worden in einem Vortrage über „die Schule der Sinne“ von Hrn. Prof. Funke, und glaube ich dasselbe deshalb als bekannt voraussetzen zu müssen. Der hauptsächlichste Reiz, für welchen der Sehnerv empfindlich ist, das sind die Schwingungen des Aethers. Wenn diese auf die Netzhaut anschlagen, so bringen sie bei uns die Empfindung von Licht und Farbe hervor.

Weniger bekannt dürfte es sein, daß wir allen Grund haben, der Theorie des scharfsinnigen Londoner Naturforschers und Arztes Thomas Young (1801) beizupflichten, wonach es in der Netzhaut drei verschiedene Arten von Nervenfasern gibt, von denen die eine befähigt ist, die Grundfarbe roth, die andere grün, und die dritte violett zu empfinden. Durch Mischung dieser drei Grundfarben lassen sich alle anderen zusammensetzen. Sehen wir nun eine dieser Grundfarben, so wird die dafür empfindliche Art von Nervenfasern allein (oder doch in bei weitem höheren Grade

als die andern) erregt; sehen wir aber eine andere Farbe, so ist diese durch Mischung der Grundfarben entstanden zu denken und bei ihrer Wahrnehmung werden verschieden geartete Nervenfasern zugleich erregt. Es gibt Menschen, denen die eine oder andere Art dieser Sehnervenfasern fehlt, oder bei denen die Nervenfasern der einen oder andern Art allein gelähmt sind, die sog. Farbenblinden. Fehlen z. B. — was am häufigsten vorkommt — die für Roth empfindlichen Nerven, so leidet der Mensch an Rothblindheit. Fällt rothes Licht in sein Auge, so ist kein Werkzeug zu seiner Wahrnehmung vorhanden, es ist gerade so gut als ob gar kein Licht in sein Auge fielen, was bei uns das Gefühl von Dunkel oder Schwarz erzeugt. So ereignete es sich, daß ein englischer Geistlicher einen rothen Stoff zu seinem Amtskleide wählte, weil er ihn für schwarz hielt und zum Erstaunen seiner Familie mit einem blendend rothen Talare die Kanzel besteigen wollte. Für den Gehörnerven gilt ein ähnliches Verhältniß, wie aus den neuesten Untersuchungen von Professor Helmholtz hervorgeht. Gleichwie die Schwingungen des Aethers unsern Sehnerven erregen und als Licht empfunden werden, so erregen die Schwingungen der Luft den Gehörnerven und werden als Schall oder Klang empfunden. Während die Höhe des gehörten Tones abhängt von der Zahl der Schwingungen in der Sekunde, ist die Art des Tones, die sogenannte Klangfarbe oder das Timbre, bedingt durch die Form der Luftwellen. Wenn ich z. B. den Laut i oder u in gleicher Höhe singe, oder gleich hohe Töne auf verschiedenen musikalischen Instrumenten anhebe, so ist bei allen die Anzahl der Luftschwingungen in der Zeiteinheit dieselbe, nichts destoweniger sind es aber ganz verschiedenartige Klänge, wobei die durch die Schwingungen der elastischen Lufttheilchen erzeugten Wellen verschiedene Formen besitzen. Die Verschiedenheit der Form rührt aber her von der Vereinigung mehrerer Wellen oder, mit andern

Worten, von dem Ineinandergreifen oder Verschmelzen mehrerer Töne zu einem einzigen.

Diese die Klangfarbe bedingende Vereinigung besteht aus einem Grundton von vorwaltender Stärke und einer Anzahl sog. Obertöne, die meist so schwach klingen, daß sie nur bei genauer Aufmerksamkeit oder mittelst besonderer Vorrichtungen gesondert wahrgenommen werden. Wie es also einfache und zusammengesetzte Farben gibt, so gibt es auch einfache und zusammengesetzte Töne. Bei der Wahrnehmung der ersteren würden nur einzelne Nervenfasern allein, bei derjenigen der letzteren aber mehrere zusammen erregt, wiewohl wir uns für gewöhnlich dieser mehrfachen Erregung nicht bewußt sind, indem uns die Farbe und der Ton einfach zu sein scheinen. Die neuere Anatomie hat nun nachgewiesen, daß das Ohr auch vollständig so gebaut ist, daß wir verschieden hohe Töne gleichzeitig hören können. Die Endigungen der Gehörnervenfaser stehen nämlich in dem Canal der sog. Schnecke in Verbindung mit feinen elastischen Stäbchen, welche bogenförmig über eine zarte Haut ausgespannt sind und so nebeneinander liegen, wie die Tasten einer Klaviatur. Erlaubt man sich nun noch die sehr nahe liegende und wahrscheinliche Annahme, daß diese elastischen Bögen verschieden gestimmt sind, ähnlich den Saiten eines Klaviers, so werden, wenn in der Außenwelt Töne hervorgebracht werden, die gleichgestimmten Bögen mitklingen und durch ihre Schwingungen die mit ihnen in Verbindung stehenden Nerven erregen, welcher Erregungszustand als Ton oder Schall empfunden wird.

So finden wir also eine Analogie zwischen den Wahrnehmungen des Gesichtes und Gehörs mit denen der andern Sinne. Bei diesen letzteren kommen feste oder flüssige Theilchen des wahrgenommenen Körpers mit den Enden der betreffenden Sinnesnerven oder deren Umgebung in Berührung, bei dem

Gehör spielt diese Rolle die Luft, beim Gesicht ein noch feinerer Stoff, der Aether, den wir nicht einmal im Stande sind zu wägen, aber an dessen Dasein nichts desto weniger kein Zweifel sein kann.

In den letzten Dezennien hat die Lehre vom Auge außerordentliche Fortschritte gemacht, Dank der Erfindung neuer Hilfsmittel der Untersuchung. Diese sind fast sämmtlich dem Gebiete der Physik entlehnt. Die Chemie ist bis heutzutage zu wenig ausgebildet, als daß sie die Fortschritte der Medizin wesentlich zu beschleunigen im Stande wäre. Man bediente sich der verschiedensten Instrumente und Apparate, unter denen ich vor Allen das Mikroskop nennen muß, um den feineren Bau des Auges und die Leistungen seiner Theile einzeln genommen und als Ganzes zu durchforschen. In dem letzten Dezennium aber bekam die Forschung eine andere Richtung dadurch, daß man diejenige Hilfswissenschaft hereinzog, welche in den Händen der Eingeweihten verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft so ungemein förderlich gewesen ist: ich meine die Mathematik. Damit beginnt für die Lehre vom Auge eine neue Epoche, deren Begründer in erster Linie unser Heidelberger Professor Helmholtz ist. Er behandelte die ganze physiologische Optik, d. h. die Lehre vom Sehen des gesunden Auges, nach strengen Methoden, wodurch fast jeder Zweig namhafte Bereicherungen erfuhr, manche Kapitel aber ganz neu geschaffen wurden und was am wichtigsten ist, der ganzen Richtung des Forschens in diesem Gebiete ein entschiedenes Streben nach Bestimmtheit und Schärfe der Folgerungen und Vorstellungen aufgeprägt ward. Wenn man mit Manchen — was jedoch nicht ganz richtig ist — annehmen wollte, daß man den Höhepunkt der Entwicklung einer Wissenschaft nach dem Grade der darin zur Anwendung kommenden Mathematik

beurtheilen will, so nimmt schon heutzutage die Lehre vom Auge eine sehr ehrenvolle Stelle in der Reihe der Wissenschaften ein.

Die Ergebnisse der Forschung auf unserm Gebiete in den letzten Dezennien sind nun so zahlreich, daß ich sie in der mir zugemessenen Zeit nicht einmal dem Namen nach aufführen könnte. Selbst sehr weittragende und wichtige Entdeckungen wie z. B. die Stereoskopie, die zum Theil bis zu einem gewissen Grade zum Abschluß gekommen, zum größeren Theile aber noch im Ausbau begriffen sind, muß ich mit Stillschweigen übergehen. Doch läge mir sehr viel daran, wenn es mir gelänge, Ihnen ein anschauliches Bild von dem Streben der Gegenwart, dem Zustande und den Zielen der jetzigen Forschung zu entwerfen. Der Geist, welcher in der Lehre vom Auge in den letzten zehn Jahren weht, ist nämlich, außer der wissenschaftlichen Strenge seiner Methoden, dadurch ausgezeichnet, daß er mit der Theorie die Praxis auf's engste verknüpft, ich meine die Anwendung der Lehre vom gesunden Auge auf die Beurtheilung- und heilbringende Behandlung des kranken. Diese gehen in neuerer Zeit so sehr Hand in Hand, daß man das Studium beider nur vereint betreibt und auch mit einem gemeinschaftlichen Namen, Ophthalmologie, Augenkunde, d. i. Lehre vom gesunden und kranken Auge, bezeichnet hat. So braucht man sich denn nicht mehr zu fragen, was ist die Frucht so mühevoller Forschung, was der greifbare Nutzen eines Jahrhunderts, ja Jahrtausende lang fortgesetzten, auf denselben Gegenstand gerichteten Denkprozesses? Wahrlich die Errungenschaften der Wissenschaft sind nicht dazu da, um in mehr oder minder zierlich gedruckten und gebundenen Büchern die eleganten Schränke des wissenschaftlichen Dilletanten zu zieren oder die staubigen Bretter des Gelehrten zu füllen, damit hier und da ein begabter Kopf, welcher Hang zum Nachdenken besitzt, seinen

Verstand daran schärfe. Ein Mensch, der in der alleinigen Absicht, seinen Verstand auszubilden, studirt, ist ein Faulenzer. Zwar ist es erhebend und befriedigend die Wahrheit zu suchen und dem ursächlichen Zusammenhange der Dinge nachzuspüren, aber ihre Weihe erhält die Wissenschaft doch erst durch ihre nutzbringende Anwendung auf das materielle und geistige Wohl unserer Mitmenschen. Diesen Zweck darf sie nie aus den Augen verlieren. Unsere Volksvertreter würden der Regierung, auf deren freigebige Unterstützung wissenschaftlicher Anstalten wir alle stolz sind, und auf welche das Ausland auch deshalb mit Hochachtung hinblickt — unsere Landstände, sage ich, würden nicht so bereitwillig 160,000 fl. bewilligt haben, um den Herren Helmholtz und Kirchhoff in Heidelberg einen stattlichen Tempel zur Verehrung und Bebauung der Wissenschaft zu errichten, wenn darin nicht das sicherste Fundament zur Erziehung unserer Ärzte und Technologen gelegt würde.

Wie sehr aber eine heilbringende Praxis von der Ausbildungsstufe der reinen Wissenschaft abhängig ist, das zeigt uns in ganz besonderer Klarheit die Geschichte der Ophthalmologie. Im Alterthum, wo man vom Auge Nichts kannte, als seine äußere Form und vom Sehen Nichts wußte, als einige mehr oder minder geistreiche Ansichten aufzustellen, die sich später sämmtlich als unbegründet herausgestellt haben, da war auch von einer vernünftigen Augenheilkunde nicht viel zu finden. Indessen führte schon damals der Zufall, der so Manches offenbart, zur Erfindung einer Operationsweise, welche, obwohl in fast allen Fällen verwerflich, doch heute noch hier und da ihre Anhänger hat, ich meine die Operation des grauen Staars durch die Nadel. Es wird erzählt, daß ein Staarblinder sich mit einem spitzen Körper in's Auge gestoßen habe. Die Spitze hätte die dicht hinter der Pupille befindliche Kristalllinse (einen brenn-

glasartigen Körper, auf dessen Trübung der graue Staar beruht) tiefer in's Auge und zur Seite gedrückt. Dadurch wurde der Weg der Lichtstrahlen zur Netzhaut wieder frei und der Blinde konnte wieder sehen. Dieser Vorgang wurde nun von den Augenärzten in etwas kunstgerechterer Weise nachgeahmt. — Im Mittelalter lag die Augenheilkunde in den Händen schlauer, aber roher und kenntnißloser Routiniers, welche als fahrende Spezialisten das Land durchzogen und prahlerisch in Dorf und Stadt als die berühmten Staarstecher und Steinschneider von da und da sich ausschellen ließen. Im vorigen Jahrhunderte beschäftigte man sich viel mit dem Bau des Auges und auch die Lehre vom kranken Auge erhielt durch die Bemühungen vieler tüchtigen Aerzte und Chirurgen zahlreiche schätzenswerthe Errungenschaften von bleibendem Nutzen. Im Anfange dieses Jahrhunderts wurden in Oesterreich und England Augenkliniken errichtet (in Wien die berühmte von Beer, 1811) und die Augenkunde ward darin als ein spezieller klinischer Lehrzweig betrieben. Sie wirkten sehr segensreich sowohl auf die Ausbildung der jungen Aerzte als auch auf die Heilwissenschaft ein. Ueberall, wo dergleichen Wohlthätigkeits- und Lehranstalten damals errichtet worden sind, da bestehen sie jetzt noch in erfreulicher Blüthe, nachdem ihre Entfaltung auch durch das Hinscheiden ihrer Gründer nicht gehemmt worden ist. Sie haben also die Prüfung der Zeit bestanden. Im außerösterreichischen Deutschland war der klinische Unterricht in der Augenheilkunde noch mit dem der Chirurgie vereinigt. Erst im letzten Dezennium hat er sich davon abgezweigt, so daß wir jetzt an fast allen besseren Hochschulen spezielle Augenkliniken finden. Diese nahmen aber einen so raschen Aufschwung, daß die deutsche ophthalmologische Schule jetzt überall, selbst von unsern überrheinischen Nachbarn, als die glänzendste der Welt angesehen wird und bereits ihre Jünger in zwei Continente

schickt. Den Grundstein dazu hat Professor Helmholtz durch seine Bearbeitung der physiologischen Optik gelegt, wozu die Erfindung des Augenspiegels 1851 den Anstoß gab. Dadurch eröffnete er der Forschung ein neues Feld, welches jetzt von Tausenden urbar gemacht und bebaut wird. Dieses Instrument, welches in den Händen verschiedener Aerzte manichfache Gestalten erhalten hat, besteht in seiner einfachsten, jetzt am meisten in Gebrauch gekommenen Form aus einem kleinen Hohlspiegel, welcher in der Mitte ein Loch, so groß wie unsere Pupille, besitzt. Den Spiegel hält der Beobachter so vor sein Auge, daß davon die Strahlen einer gewöhnlichen Lampenflamme in das Auge eines Andern zurückgeworfen werden. Durch diese Vorrichtung wird nun in das Innere des beobachteten Auges viel Licht geleitet, welches aus demselben wieder auf dem nämlichen Wege zurückkommt und durch das Loch im Spiegel in das Auge des Beobachters dringt. Dieser sieht dadurch die sonst tief schwarze Pupille glänzend roth leuchten, was nichts Anderes ist als der Widerschein des durch den Spiegel erhellten rothen Augengrundes des Beobachteten. Fügt man dazu noch passend gewählte Sammel- oder Zerstreuungsgläser, so gelingt es nicht nur ein anderes Auge leuchten zu sehen, sondern auch alle Einzelheiten in seinem Innern klar und deutlich zu erkennen. In einem glänzend rothen Felde sieht man als weiße Scheibe das Ende des Sehnerven, wie er aus dem Gehirn in's Auge tritt. Er löst sich auf in viele Nervenfasern, welche speichenartig nach allen Seiten hin auseinanderfahren und die Netzhaut bilden. Man sieht die Puls- und Blutadern aus der Mitte der Scheibe hervortreten, sich baumförmig theilen und in weiterer Verästelung die Netzhaut in allen Richtungen durchziehen. Die Blutwellen bewirken in den Blutadern, und zwar an deren Austrittsstellen aus dem Auge, regelmäßige Erweiterungen und Verengerungen,

so daß man mit dem Augenspiegel den Puls im Auge eines Andern sehen und seine Schläge ebensowohl zählen kann, als wenn man den Finger an die Hand legt. Man sieht gerade in der Mitte des schön rothen Augengrundes einen dunkleren, meist etwas schwarz getüpfelten Fleck, der von feinen Adern durchzogen, dagegen von einem lichten Hofe umgeben ist: das ist der sogenannte gelbe Fleck, das Netzhautcentrum, die empfindlichste Stelle der Netzhaut, mit welcher wir am schärfsten sehen, auf der immer das Bild desjenigen Gegenstandes sich entwirft, welchen wir direkt anblicken. Man sieht ferner die Aderhaut mit ihren reich verästelten und vielfach verschlungenen Blutgefäßen. Die schwarzen Farbstoff enthaltenden Zellen, welche die Innenseite der Aderhaut wie mit dunkeln Sammt auskleiden, sieht man als kleine schwarze Punkte dicht nebeneinander. Sogar die umgekehrten Bilder, welche die gesehenen Gegenstände der Außenwelt auf der Netzhaut entwerfen und welche früher nur „to the mind's eye“, dem Auge des Geistes erkennbar waren, und die Kepler's Zeit von den Nervengeistern betastet werden ließ, kann man mit Hilfe des Augenspiegels direkt betrachten. Und alles dieses sieht man nicht nur in seiner natürlichen Miniaturform, sondern man kann es sich bis zu einem gewissen, nicht unbeträchtlichen Grade vergrößern, so daß man jetzt Mikroskopie am lebenden Auge treibt und dieser früher uns so dunkle Theil des menschlichen Körpers nun klarer vor unsern Blicken liegt als irgend ein anderer.

Die Erfindung des Augenspiegels, dieses herrlichen und doch so einfachen Instrumentes, geschah nicht von ungefähr, sondern war, wie alle großen Entdeckungen, längere Zeit vorbereitet. Die Vorbereitungen waren auch von deutschen Forschern unternommen worden und bestanden in den Untersuchungen über die Ursachen des Augenleuchtens, dieser merkwürdigen Erscheinung, die darin besteht, daß unter besonderen Verhältnissen die Augen

gewisser Thiere, namentlich der Katzen, und Menschen roth leuchten, und die keinen andern Grund hat, als daß das Licht, welches von außen in solche Augen eingefallen ist, aus dem Innern derselben zurückgeworfen wird. Den Anstoß zu diesen Untersuchungen gab merkwürdiger Weise ein gerichtlicher Fall. Ein Pastor in Sachsen, wurde in einer stockfinsternen Nacht von roher, aber kräftiger Faust durchgeschlagen. Er hatte Verdacht auf einen ihm mißliebigen Menschen und klagte diesen vor Gericht an. Als Beweis führte er an, daß er unter andern Schlägen auch einen auf's Auge bekommen habe. Dadurch habe sich ein Lichtmeer vor ihm ausgebreitet, in welchem er den Missethäter ganz deutlich hätte erkennen können. Die Richter waren weniger als der Pastor von der Richtigkeit der klassischen Theorie des Sehens überzeugt und erbat sich ein Gutachten von dem ausgezeichneten Physiologen Joh. Müller. Dieser erklärte es für eine durch Druck auf die Netzhaut hervorgebrachte subjektive Lichtempfindung, welche zum Erkennen von außerhalb des Auges gelegenen Gegenständen nicht das Geringste beitragen könne. Er wurde durch diesen Fall veranlaßt auch die ersten Untersuchungen über das Augenleuchten zu machen, die von Andern fortgeführt wurden und ihr Endglied in dem Augenspiegel fanden.

Dieses Instrument kam nun gleich nach seinem Bekanntwerden in die Hände der Augenärzte, welche es zu einem der wichtigsten Hülfsmittel zur Erkennung von Krankheiten erhoben. Man überblickte damit die Entstehung und den Verlauf einer Menge von krankhaften Veränderungen im Innern des Auges, die man früher nicht ahnte und in den allgemeinen Korb der Amaurose, des schwarzen Staars, zusammen warf, und welche die Praktiker kurz so definirten, daß dabei der Patient Nichts sieht und der Arzt auch Nichts. Wenn man auch diese Zustände im Allgemeinen als unheilbar ansah, so wurde wegen mangeln-

der Sicherheit in der Erkennung, den unglücklichen Kranken doch niemals eine entkräftende Entziehungs- und Quecksilberkur erspart, die grausam-konsequent fortgesetzt ward, bis der ganze Mensch ebenso schwach geworden war, wie seine Augen. Erlauben Sie, daß ich Sie in das Gebiet des Augenspiegels durch einige Beispiele einführe.

Bei manchen Gehirnkrankheiten kommt es vor, daß die Sehnerven schwinden, wobei natürlich die Brauchbarkeit des Auges in demselben Grade leidet. Dieses läßt sich am Sehnervende erkennen, und so wird der Augenspiegel zu einem Gehirnspiegel. Der Arzt weiß also, auf welchen Theil er vorzugsweise seine Heilmittel zu richten hat.

In der Netzhaut und der Aderhaut kommen Blutergüsse ganz in derselben Weise vor wie die Apoplexien im Gehirn. Das Gesicht erlischt in kurzer Zeit, ohne daß Schmerzen oder Lähmungen auftreten und am Auge das Geringste zu bemerken wäre. Mit dem Augenspiegel sieht man die einzelnen Blutherde, wie wenn sie sich auf der Hand befänden. Da viele derselben vollständig zu heilen pflegen, so begreifen Sie, wie wichtig die Feststellung der Ursache und Natur der so rasch auftretenden Blindheit für die Beruhigung und Behandlung des Patienten sein muß, der durch Angst und Aufregung das Uebel verschlimmert.

Einem Arbeiter fiel ein Stückchen Holz auf's obere Augenlid. Gleich darauf sah er, als er das andere Auge schloß, eine schwarze Wolke vor sich. Mit dem Augenspiegel erkannten wir, daß im Augentrunde die Aderhaut einen Riß hatte, dessen Ränder sich zu beiden Seiten umkrempelten und daß ein kreisförmiger Bluterguß unter die Netzhaut um die Rißstelle herum entstanden war. Der Riß blieb, das Blut wurde zum größten Theile wieder aufgesogen und dem entsprechend verkleinerte sich die schwarze Wolke

vor dem Gesicht. Dieses Alles konnten wir mit Hülfe des Augenspiegels schrittweise verfolgen.

Im Gehirn, in der Niere, Leber, Lunge und anderen Organen kommen Stellen vor, an welchen das Gewebe erweicht und eitrig zerfallen ist. Prof. Virchow in Berlin wies nach, daß davon eine Verstopfung eines Schlagaderzweiges die Ursache ist. Die Verstopfungsmasse bestände in einer durch Entzündung der Innenwand des Herzens gesetzten geronnenen und festgewordenen Auschwüzung. Theilchen davon, wie geronnene Eiweißfloeken aussehend, lösten sich von der Herzwand ab, und würden von dem Blutstrom weiter geführt, bis sie in einer engen Schlagader hängen blieben und diese verstopften. Es müßte möglich sein, schloß Virchow, solche Pfropfen mit dem Augenspiegel in den Schlagadern des Auges, in welchen man jetzt ja den Blutlauf sehen könnte, direkt zu beobachten. Das ist nun wirklich wiederholt der Fall gewesen, zuerst in der Gräfe'schen Augenklinik zu Berlin. Ein Mann, der seit 6 Wochen an leichter Herzentzündung litt, verlor ohne alle Ursache plötzlich und für immer, binnen 5 Minuten, sein Gesicht auf einem Auge. Mit dem Augenspiegel sah man alle Schlagadern der Netzhaut blutleer: ein Pfropf hatte die Hauptschlagader derselben verstopft.

Es gibt Menschen, die oft binnen kurzer Zeit, meist erst nach und nach einen Theil ihres Gesichtsfeldes verlieren. Wenn sie eine Wand ansehen, so ist die eine Hälfte davon sichtbar, die andere aber dunkel, schwarz. Gerade Linien erscheinen verschieden gekrümmt. Sieht man mit dem Augenspiegel in solche Augen, so findet man die Hälfte des Augengrundes gesund, in der andern aber schwimmt ein bläulicher, atlasglänzender Vorhang, verschieden gefaltet und von rothbraunen Linien durchzogen, auf und ab. Der Vorhang ist nichts anderes, als die Netzhaut, welche an dieser Stelle durch einen wässerigen oder

blutigen Erguß von der Aderhaut abgelöst worden ist. Diesen Zustand müssen wir, so weit unsere jetzige Erfahrung reicht, als unheilbar ansehen.

Im reiferen Alter kommt eine Krankheit vor, die man Glaucom oder grünen Star nennt, weil dabei die Pupille häufig eine dunkelgrüne Färbung annimmt. Sie führt unter Farbensehen, Gesichtsvordunkelungen, Stirnschmerzen und großer Brallheit des Augapfels zu rascher oder langsamer, aber sicherer Zerstörung der Sehkraft. Betrachtet man das Innere eines so erkrankten Auges mit dem Spiegel, so sieht man die Pulsadern schlagen und die Scheibe des Sehnerven nach hinten gedrängt und ausgehöhlt. Ist der entzündliche Anfall vorüber, so sind Zerstörungen im Auge nicht nachzuweisen, obwohl die Sehkraft stark abgenommen hat oder ganz erloschen ist. Der vermehrte innere Druck, bedingt durch eine von der Entzündung gelieferte größere Abcheidung der im Augapfel enthaltenen Flüssigkeiten, hat die Thätigkeit der Netzhaut gelähmt. Professor v. Graefe in Berlin, der über diese Krankheit die umfassendsten Studien gemacht hat, schloß daraus, daß es gelingen müßte, die Krankheit zu heilen, wenn sich ein Mittel finden ließe, welches den erhöhten inneren Druck so zeitig aufhobe, daß die Netzhaut davon noch nicht gelitten hätte. Er war so glücklich dieses Mittel in einem kühnen und doch gefahrlosen operativen Eingriff, der Bildung einer künstlichen Pupille durch Ausschneidung eines Stückes der Regenbogenhaut, zu finden, wodurch er sich ein bleibendes Verdienst um die Menschheit erworben hat.

Die Beispiele, in welchen der Augenspiegel reformirend und segensbringend in die Lehre vom kranken Auge eingegriffen hat, ließen sich schon jetzt, nach kaum 10jähriger Gebrauchsweise, beträchtlich anhäufen. Dieses hier zu thun ist aber durchaus nicht meine Absicht. Es kam mir nur darauf an, zu zeigen, in

welcher Weise er die Entwicklung der Wissenschaft gefördert hat, Gefördert hat er sie aber in hohem Maasse nicht nur durch das, was mit seiner Hülfe direkt aus dem Verborgenen an's Licht gezogen ward, sondern auch durch die Anregung, die er der Forschung in andern benachbarten Gebieten gab. Sicher ist es, daß die Möglichkeit, die inneren krankhaften Veränderungen des Auges gut zu erkennen, den Augenärzten ein mächtiger Sporn gewesen ist, auch die Prüfungen der Funktion, der Leistungen, des Sehorgans in ausgedehnterer und genauerer Weise auszubilden, und in der That hat auch dieses Kapitel in den letzten 10 Jahren eine vollständige Reformation erlitten. Ferner ging daraus ein genaueres Studium des feineren Baues, der Anatomie, des Auges hervor. Die mikroskopische Zergliederung des gesunden Auges wurde nach neuen Richtungen, weil mit neuen Zwecken, vorgenommen und die des kranken Auges, die kaum begonnen war, jetzt von den verschiedensten Seiten mit solchem Eifer betrieben, daß sie bereits eine große Zahl der schätzenswertheften Ergebnisse aufzuweisen hat. Die Schwierigkeit des dafür vom Menschen zu beschaffenden Untersuchungs-Materials muß und wird — denn es ist die nächste Stufe der Entwicklung unserer Wissenschaft — sich ein neues Feld der Forschung schaffen in der sog. Experimental-Pathologie. Man muß versuchen, — und vereinzelte Anfänge dazu sind schon hier und da gemacht — sämtliche Augenkrankheiten an Thieren willkürlich hervorzubringen, und daran die Ursachen, die Erscheinungen und die Heilmittel einzeln und methodisch durch zu experimentiren. Auf diese Art ist es uns erlaubt an die lebende Natur Fragen zu stellen, für deren Beantwortung der Mensch ein zu hohes und unantastbares Versuchsmaterial sein würde, wenigstens nach den Humanitätsbegriffen unseres Jahrhunderts. Es sollten mit den Augenkliniken,

wenigstens denen der Universitäten, ophthalmologische Laboratorien verbunden sein, in welchen die Lernenden sowohl als die Lehrenden sich nicht nur mit physikalischen und physiologischen Untersuchungen beschäftigten, sondern auch die Natur der krankhaften Vorgänge des Auges durch Versuche an Thieren nach allen Richtungen studirten. Nicht sowohl die direkte Beobachtung der zufällig und lückenhaft uns gebotenen Naturerscheinungen, sondern besonders der Weg des Versuchs, in welchem die menschliche Intelligenz planmäßig der Natur Fragen zur Beantwortung vorlegt, hat in neuerer Zeit die verschiedensten Zweige des Wissens so rasch ihrer Vollendung entgegengeführt, daß wir nicht mehr zögern dürfen, denselben auch in der Ophthalmologie zu betreten. Und die Zeit dazu ist gekommen, nachdem uns die letzten Jahre auch die Mittel in die Hand gegeben haben die von der Natur erteilte Antwort auf unsere Fragen lesen zu können. Unter diesen Mitteln ist für das todtte Objekt das wichtigste das Mikroskop, für das lebende aber der Augenspiegel.

Wie wichtig und segensbringend dieses Instrument aber für die Behandlung der Augenleiden war, und in Zukunft noch mehr sein wird, dafür brauche ich keine Beispiele, wiewohl diese zahlreich zu Gebote stehen, anzuführen, denn ein Jeder ist überzeugt, daß eine vernünftige und erfolgreiche Behandlung einer Krankheit unmöglich ist, so lange wir nicht im Stande sind, diese genügend zu erkennen.

Das Gesagte mag genügen, um zu zeigen, von welcher außerordentlichen Tragweite die Entdeckung eines Hilfsmittels der Untersuchung werden kann, selbst wenn es in so einfacher Form erscheint wie der Augenspiegel. Welche Anerkennung derselbe gefunden hat, davon kann Ihnen Folgendes ein Zeugnis geben. Die Augenärzte pflegen, auf Veranlassung von Professor von Gräfe, schon seit einer Anzahl Jahren jeden Herbst einen

Congress in Heidelberg zu halten, wo sie sich durch Austausch ihrer Erfahrungen und Besprechung ihrer Bestrebungen gegenseitig belehren und aufmuntern. Bei einer solchen Versammlung im Jahr 1858 überreichten sie Professor Helmholtz einen Becher mit der Aufschrift: „Dem Schöpfer neuer Wissenschaft, dem Wohlthäter der Menschheit, in dankbarer Erinnerung an die Erfindung des Augenspiegels gewidmet von . . .“ Hier folgen dann eine Anzahl der glänzendsten Namen in der Ophthalmologie: Arlt aus Wien, Donders aus Utrecht, v. Gräfe aus Berlin u. A.

Selbst die Franzosen haben dem Augenspiegel die gebührende Anerkennung nicht verweigert, haben auch nicht gesagt, einem der Ihrigen gebühre dabei das Hauptverdienst, sie haben ihm vielmehr das höchste Lob gezollt, dessen ein Mitglied der großen Nation fähig ist, ich las nämlich einmal: „C'est une belle invention allemande, qui mérite d'être française.“

Ein anderes Gebiet, was in der letzten Zeit mit dem glänzendsten Erfolge bebaut worden ist, sind die Bewegungen des Auges. Die Namen Donders und v. Gräfe verdienen dabei vornehmlich genannt zu werden. An diesem Modell, welches ich nach einem, so viel mir bewußt ist, zuerst von dem Prager Prof. Hasner zur Anwendung gebrachten Prinzip habe bauen lassen, wonach die das Auge vorstellende Kugel sich in der Mitte in einem sog. Kugelenke dreht, lassen sich alle Bewegungen des Augapfels nachahmen. Diese Bewegungen sind sämtlich Drehungen einer Kugel um ihren festen Mittelpunkt und werden ausgeführt durch sechs Zugkräfte, die 6 Augenmuskeln, welche abwechselnd sich zusammenziehen und wieder erschlaffen. Dadurch kann dem Auge leicht jede beliebige Stellung gegeben und die Gesichtslinie, also der Blick, über sämtliche Punkte des Raumes geführt werden. Alles dieses wußte man schon lang, aber erst

in der neueren Zeit hat man Wege gefunden, nicht nur die Richtung, sondern auch die Größe dieser Kräfte zu bestimmen und das ist das Wichtigste dabei, ohne welches die Forschung für die Praxis fruchtlos geblieben wäre. Ein Uebergewicht einer Kraft an einer Seite der Kugel muß natürlich Schiefstellung des Augapfels, Schielen, erzeugen. Sind wir nun im Stande genau zu ermessen nicht nur wo, sondern auch wie groß dieses Uebergewicht ist, so schreiten wir zur Lösung der praktischen Frage: Läßt sich nicht ein Mittel auffinden, um dieses Uebergewicht auf das normale Kraftmaß zurückzuführen? Dieses Mittel besitzen wir in der Rücklagerung des Angriffspunktes der Muskelkraft. Durch eine einfache und durchaus ungefährliche Operation sind wir im Stande, die Wirkung eines Muskels um eine beliebige, aber gewollte Größe zu verringern. Erst seit der Zeit ist die Aufgabe der Schieloperation eine bestimmt lösbare geworden, für deren Gelingen man garantiren kann, während dies früher nur ein glücklicher Zufall war, der ebenso oft fehl schlug.

Es kommt aber auch gar nicht so selten vor, daß ein Muskel schwächer ist als er sein sollte, wodurch dann ebenfalls die Harmonie der den Augapfel bewegenden Kräfte aufgehoben wird. Die Sehstörungen, welche daraus entstehen, sind mannichfacher Art. In der Regel wird der Muskel durch den Willen gezwungen übergroße Anstrengungen zu machen, um die zum Sehen erforderliche Arbeitsgröße, die an ihn gestellt wird, zu leisten. Da er dieses aber nicht lange aushält, so ermüdet und erschläft er, wodurch Doppelsehen, Scheinbewegungen der Dinge, Kopfschmerzen und undeutliches Erkennen der Gegenstände erfolgt. Auch bei diesen Fällen läßt sich die Heilung erzielen, indem man das Gleichgewicht der Kräfte dadurch wieder herstellt, daß man dem schwächeren Muskel einen Theil der Last, welche er bewegen muß, hinwegnimmt, das heißt, indem man den ihm gegenüberliegenden

Muskel, dessen Kraft seinem Zuge entgegenwirkt, um eine entsprechende Größe schwächt. So klagte mir noch vor Kurzem ein junger Mann, daß seit einem halben Jahre seine Augen nicht viel mehr taugten. Wenn er zwei Minuten in ein Buch sähe, so verginge ihm das Gesicht, die Buchstaben würden undeutlich und verschwommen und die Zeilen schoben sich übereinander; wenn er eine Treppe hinauf oder hinunter ginge, so schwankten die Stufen, und wenn er auf der Straße wäre, so tanzten die Pflastersteine durcheinander. Bei der Untersuchung zeigte sich, daß der Muskel, welcher das Auge nach der Nase zu bewegt, zu schwach war. Wir schwächten den gegnerischen Muskel durch eine entsprechend große Rücklagerung seines Angriffspunktes, so daß das Ebenmaß der Bewegungen wieder hergestellt war und der Mensch war in ein Paar Minuten von seinen Sehbeschwerden befreit. — Die genaue Bemessung des Kraftverlustes ist die Grundlage derartiger Heilergebnisse, die Operation davon die einfache Folge.

Von ganz besonderer Wichtigkeit, nicht nur für die praktische Verwerthung, sondern auch für die Entwicklung der Lehre vom gesunden Auge sind die in letzter Zeit unternommenen genaueren Untersuchungen über den Brechzustand des Auges geworden. Bis vor nicht langer Zeit war man gewohnt, den menschlichen Organismus als eine vollkommene, d. h. fehlerlose Maschine zu betrachten und da Gott selber der Schöpfer desselben ist, so war jeder Zweifel daran geradezu unerlaubt. Mit unserer genaueren Erkenntniß dieser Maschine schwand aber die Bewunderung und der Glaube an ihre unverbesserliche Vollendung. Man sah, ich will nicht sagen Fehler, aber doch Unregelmäßigkeiten in dem gesündesten Menschen. Dieses ist auch ganz begreiflich, sobald man daran denkt, daß der menschliche Körper, wie jeder andere Organismus, in seinem Wachsthum und seiner

Entwicklung zahllosen, in ihm und außerhalb gelegenen störender und schädlichen Einflüssen unterworfen ist. Da nun kein Mensch, selbst bei der naturgemähesten Lebensweise, denselben ganz entzogen werden kann, so folgt von selbst, daß eine ideale Vollkommenheit auch niemals in einem Individuum verwirklicht werden kann. Während man in früheren Jahren das Auge ganz besonders als den allervollkommensten optischen Apparat ansah, so finden wir jetzt, Dank den Bereicherungen, welche die Hilfsmittel unserer Untersuchung erfahren haben, daß Unvollkommenheiten in all seinen Theilen vorkommen. Die durchsichtigen Stoffe sind nicht rein — das Glas hat Blasen und Trübungen —, der bildauffangende Schirm ist sehr häufig nicht an der rechten Stelle, die Linse steht schief auf der optischen Axe und die brechenden Flächen sind unregelmäßig gekrümmt, ihre Meridiane ungleich.

Daß die durchsichtigen Stoffe unrein sind, hat Jeder, der einmal Beobachtungen mit dem Mikroskop gemacht hat, empfunden. Darin sieht man das Gesichtsfeld von vielfachen weißgrauen und dunkeln Figuren durchzogen, welche die Form von Punkten, Kreisen, Fäden, schleierartigen Geweben u. dgl. annehmen. Diese Figuren rühren her von Trübungen in den durchsichtigen Mittelstoffen des Auges, welche die Lichtstrahlen auffangen und dadurch Schatten auf die Netzhaut werfen, welche Schatten als Netzhautbilder aufgefaßt und gemäß des Projektionsgesetzes der Netzhaut auf gleichgestaltete dunkle Körper in der Außenwelt bezogen werden. Ein Jeder von Ihnen kann sich diese Trübungen im Auge zur Anschauung bringen, wenn er ein Kartenblatt mit einer Nadel durchsticht, es nah vor das Auge hält und, bei Schluß des andern, durch das Loch eine helle Fläche, z. B. eine weiße Wolke betrachtet; er wird dann Figuren von der angegebenen Form im Gesichtsfelde herumschwimmen sehen.

Im gefunden Auge stören dieselben für gewöhnlich gar nicht, sie kommen aber auch in solcher Menge und Größe vor, daß sie als sogenannte fliegende Mücken sehr lästig und beängstigend werden und als Vorboten oder Begleiter drohender Krankheiten im Innern des Auges auftreten.

Daß der bildauffangende Schirm, die Netzhaut, häufig nicht an der passenden Stelle liegt, davon liefern viele von Ihnen ein augenscheinliches Zeugniß, nämlich alle die Herren, welche Brillen tragen; dazu kämen noch die Damen, die deren tragen sollen, aber nicht wollen. Wenn die Netzhaut genau im Brennpunkte des Auges, d. h. dem Sammelpunkte paralleler Lichtstrahlen, liegt, nennt man das Auge normal-sichtig, liegt sie dahinter, so ist das Auge kurzsichtig, und wenn sie davor liegt, nennt man es übersichtig. Die Kurzsichtigkeit ist eine Krankheit und besteht nicht, wie man bis in die letzte Zeit fälschlich angenommen hat, in einer zu starken Wölbung der durchsichtigen Hornhaut und Kristalllinse des Auges, sondern in einer krankhaften Verlängerung des Augapfels nach hinten, bedingt durch einen äußerst langsam fortschreitenden Congestions- oder Entzündungs- zustand des hinteren Abschnittes der Ader- und harten Haut. In den niedrigen Graden sieht man mit dem Augenspiegel hart an der Sehnervenscheibe die Gewebstheile der Aderhaut schwinden, zu Grunde gehen, so daß nach einer Zeit ein Stück der Aderhaut, und zwar in Gestalt einer sich an die Sehnervenscheibe anlegenden Mond-sichel, ausgeschnitten zu sein scheint. So lange der krankhafte Vorgang fortschreitet, gewahrt man an dieser Stelle noch Gewebreste der Aderhaut, Farbstoffhaufen und Blutgefäßstämme; steht er still, so grenzt sich die sichelförmige Figur scharf ab, und die Kurzsichtigkeit bleibt ständig (in der Regel etwa vom 24. Jahre an) bis in's hohe Alter, wo sie wieder etwas abzunehmen

pflegt. Wenn dieses auch der gewöhnliche und gutartige Verlauf der Kurzsichtigkeit ist, so gibt es doch auch Fälle, wo die Krankheit weiter fortschreitet und mit Verlust des Sehvermögens enden kann. Man bemerkt dann mit dem Augenspiegel neben der stichel-förmigen Figur am Sehnerven noch andere Stellen, wo die Aderhaut dem Schwunde anheimfällt und die Netzhaut in entsprechendem Maaße mit angegriffen wird. Die Krankheit überschreitet so ihren ursprünglichen Herd. In dem Fortschreiten dieses Vorganges wird die harte Haut erweicht, verliert ihre Straffheit und Widerstandsfähigkeit, der Druck des Inhalts des Augapfels auf seine Kapsel — die Wand des Gefäßes — dehnt die harte Haut nach hinten aus, wobei sie sich mehr und mehr verdünnt. So kommt es, daß die Form eines kurzsichtigen Auges ein stark verlängertes Oval darstellt, dessen Längsaxe man bis zu 37 Mm. hat wachsen sehen, während der gesunde Augapfel ungefähr kugelförmig ist, mit einem Durchmesser von 22—24 Mm. Den stark kurzsichtigen Augen drohen nun auch bei Fortdauer der Ursachen des Entzündungsvorganges weitere Gefahren in dem überhandnehmenden Schwund der Aderhaut mit Zerstörung der Netzhautfunktion in ihrem Gefolge, ferner Gefahren durch innere Blutungen, Ablösungen der Netzhaut von der Aderhaut, Trübung des Glaskörpers und der Kristalllinse, Uebergang der Entzündung auf die Regenbogenhaut mit weiteren Formveränderungen des Augapfels: Zustände, welche fast sämmtlich zur Blindheit führen. Sie sehen, daß, während man in der größten Mehrzahl der Fälle sagen kann: die Kurzsichtigkeit ist ein harmloses Uebel, das sogar gewisse Vortheile mit sich bringt, sie auf der andern Seite auch sich so entwickeln kann, daß sie Untergang der Sehkraft zur Folge hat. Welchen Weg der Entwicklung nun ein gegebener Fall von Kurzsichtigkeit seiner Anlage nach einzuschlagen verspricht, das läßt sich durch die Augenspiegeluntersuchung im Vor-

aus bestimmen. Kommt also ein junger Kurzsichtiger zum Augenarzt und dieser findet, daß die Kurzsichtigkeit eine begrenzte und ungefährliche ist, die sich nur zu einer mäßigen Höhe entwickeln und vom 24. Jahre an stehen bleiben wird, so kann er seinem Patienten neben den entsprechenden Verhaltensmaßregeln den Trost geben, daß seine Augen zu aller Arbeit fähig sind und ihnen der beständige Gebrauch einer richtig gewählten Brille in keiner Weise nachtheilig ist. Zeigt dagegen die Kurzsichtigkeit den fortschreitenden und gefahrdrohenden Charakter, so wird der Arzt unter Umständen nicht nur das Brillentragen ganz verbieten, sondern auch das Sehen unter Anstrengung des Auges: Arbeiten in der Nähe, Lesen, Schreiben, Zeichnen u. dgl. bis auf ein kleinstes Maaß einschränken müssen. Die genaue Feststellung und Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist bei der Conscriptio und bei der Wahl des Berufes überhaupt von großer Wichtigkeit. Drohende Gefahren fernzuhalten ist die schönere Seite des ärztlichen Berufes, obwohl sie minder glänzend ist als die Beseitigung schon eingetretener Uebel.

Die andere Klasse von Unvollkommenheiten des Sehorgans, welche von fehlerhafter Lage des bilbauffangenden Schirms abhängig sind, die Uebersichtigkeit, ist erst seit 6—8 Jahren bekannt. Daß man sie so lange übersah, hat wieder zum großen Theil seinen Grund in unsern vorgefaßten Meinungen über die Zweckmäßigkeit in der Natur. Liegt in einem Auge die Netzhaut vor der Brennebene, so müßten die Strahlen convergent auf die Hornhaut auffallen, um in der Netzhaut sich zu sammeln. Nun kommt aber in der ganzen Welt auf natürliche Weise kein convergentes Licht vor, deshalb nahm man von vornherein an, daß unsere Augen unfähig seien, sich für solches anzupassen, wie noch bis heute fast in jedem Lehrbuche der Physik zu lesen ist. Daß dieses sich aber anders verhält, beweisen zahlreiche

Augen, welche im Stande sind durch Converbrillen ferne Gegenstände deutlich zu sehen. Diese fernen Objekte senden paralleles oder nahezu paralleles Licht aus, welches durch die Converlinse gebrochen wird und auf's Auge auffällt als convergente Strahlenbüschel, welche ihre genaue Vereinigung in der Netzhaut finden. Unser Auge besitzt die Fähigkeit, Lichtstrahlen die von verschiedenen weit entfernten leuchtenden Körpern ausgehen, auf seinem bildauffangenden Schirme zu vereinigen, oder mit andern Worten, sich verschieden entfernten Gegenständen anzupassen. Diese Fähigkeit, die wir das Akkommodationsvermögen nennen, beruht in einer, durch Muskelanstrengung hervorgebrachten, und zwar willkürlich hervorgebrachten, Gestaltveränderung der Kristalllinse, was gleichfalls erst im letzten Dezennium erwiesen wurde. Wenn ich den fernen Horizont betrachte, so ist meine Kristalllinse flach, sehe ich aber darauf die Buchstaben eines 5'' vor mir liegenden Buches an, so wird in Folge der Wirkung eines im Auge befindlichen Muskels meine Kristalllinse gewölbter, die Brechkraft des Auges größer und vermag die jetzt stärker divergirenden Strahlen ebensowohl auf der Netzhaut zu vereinigen, wie vorhin im Zustande der Ruhe die vom Horizonte kommenden parallelen. Die überstichtigen Augen kommen dagegen nicht beim Sehen in die Ferne, sondern überhaupt nur dann in den Zustand der Abspannung oder der Ruhe, wenn sie gar nichts deutlich sehen, oder entsprechende Convergläser auffegen; beim Sehen irgend eines Gegenstandes, mag derselbe nah oder weit entfernt sein, müssen sie eine größere Muskelanstrengung machen als der Normalstichtige, und da ihr Akkommodationsmuskel nicht stärker ist, als der anderer Leute, so folgt daraus, daß ihre Augen, wie jeder Körperteil, dem man übergroße Anstrengung bei der Arbeit zumuthet, rasch ermüden. Diese Ermüdung tritt natürlich um so mehr hervor, je mehr die Thätigkeit des

Akkommodationsmuskels in Anspruch genommen wird, also weniger beim Fernsehen, als beim Nahsehen: beim Lesen, Schreiben, Nähen u. s. w. Wenn solche Leute nur eine kurze Zeit gelesen haben, so „vergeht ihnen das Gesicht“, die Buchstaben werden undeutlich und verwaschen, die Augen fangen an zu tränen und leicht roth zu werden. Die Arbeit muß unterbrochen werden. Nach einer Pause können sie wieder damit fortfahren, aber die Unterbrechung kommt noch früher. Wenn sich diese Patienten so eine Zeit lang gequält haben, dann vermindert sich auch die Sehschärfe, ein Gefühl von Druck und Spannung im Auge und Kopfschmerzen treten hinzu. Die Migräne der Damen hat in manchen Fällen darin ihre Ursache. Die Ueberstichtigkeit im gewöhnlichen Leben unter dem Namen der „schwachen Augen“ bekannt — ist nicht, wie die Kurzsichtigkeit, bedingt durch krankhafte Veränderungen im Auge, sondern ein angeborener fehlerhafter Zustand, der nicht in einer Abflachung der Hornhaut oder Linse, sondern in einer Verkürzung des hinteren Augapfelschnittes besteht, wobei alle Theile des Auges gesund sind. Vorsetzen einer passenden Convexbrille macht solche Augen den normalen völlig gleich und heilt, indem es deren Brechkraft vermehrt, die genannten Uebel leicht und vollständig. Für viele Damen ist dieses Heilmittel aber eine bittere Pille, sie entschließen sich, trotz der überzeugendsten Gründe, nicht dazu oder höchstens zum heimlichen Gebrauch, weil sie (wie der scharfsinnige Donder's, dessen Studien in diesem Kapitel wir so viel verdanken, bemerkt) mit der Nothwendigkeit einer Convexbrille das Ziel ihrer Jugend herangekommen glauben. Wenn auch die Ueberstichtigkeit, wie ich bereits sagte, angeboren ist, so macht sie doch in der Jugend — es sei denn, daß sie sehr stark entwickelt ist — nur wenig Beschwerden, weil dann die Größe der Anpassungskraft durch stärkere Wölbung der Kristalllinse den Mangel an

Brechkraft leicht ersetzt. Im Alter wird aber die Kristalllinse, wie alle Theile des Körpers, weniger geschmeidig und die Fähigkeit sich für Gegenstände verschiedener Entfernung anzupassen, geht dem Auge mit den steigenden Jahren mehr und mehr verloren. In dieser Abnahme des Akkommodationsvermögens, die immer für die nächst liegenden Gegenstände sich zuerst bemerkbar macht und nach und nach bei immer ferneren auftritt, besteht die Fern- oder Weitsichtigkeit. Sie wird für Ueberflichtige viel früher beschwerlich als für Normalsichtige und die Kurzsichtigen empfinden niemals viel davon.

Eine andere Ungenauigkeit in dem optischen Apparate unseres Sehorgans ist die Schiefstellung der Kristalllinse zur Augenaxe. Dadurch leidet das System an mangelhafter Centrirung, wie die Optiker sich ausdrücken, einem Fehler, den sie ihren künstlichen Instrumenten nicht verzeihen. Schon Th. Young erkannte denselben am Auge, schrieb ihm aber eine größere Wichtigkeit zu als er besitzt. In den niedern Stufen der Entwicklung, wie er gewöhnlich auftritt und wovon wohl kein Auge frei sein dürfte, stört er das Sehen in kaum merklicher Weise. Dagegen kommen hohe Grade der Linsenverschiebung in sonst ganz gesunden Augen vor, welche die Ursache sehr lästiger Sehbeschwerden sind. So kam vor einiger Zeit ein intelligenter, naturwissenschaftlich unterrichteter Mann zu mir und klagte, daß er seit mehreren Jahren alle Dinge vierfach sehe. Wenn ein Mensch ihm entgegentäme, so sehe er zwei nebeneinander auf der Straße wandeln, zwei andere aber marschirten seitlich über jenen in der Luft. Die optisch-physiologische Prüfung ergab, was auch mit dem Augenspiegel hernach direkt gesehen wurde, daß in jedem Auge zwei nebeneinander liegende optische Systeme vorhanden sein mußten, von denen jedes ein eigenes Netzhautbild erzeugte. Dieses doppelte System war dadurch hervorgebracht,

daß die Kristalllinse jedes Auges so zur Seite gestellt war, daß die Hälfte des Pupillarfeldes von ihr frei gelassen wurde. Die Lichtstrahlen wurden auf ihrem Wege zur Netzhaut zur Hälfte also nur von der Hornhaut gebrochen, zur andern Hälfte außerdem noch durch die Kristalllinse und vereinigten sich dann an zwei verschiedenen Orten. Das eine System war außerordentlich kurzsichtig, das andere ebenso stark übersichtig. Das Anpassungsvermögen war aufgehoben, da die Linse nicht mehr in Verbindung mit dem Akkommodationsmuskel stand. So kam es, daß keines der 4 Bilder recht deutlich war, weshalb auch eine richtige Einstellung beider Gesichtslinien auf den betrachteten Gegenstand vernachlässigt wurde, also Schielen entstand, und daher die gesonderte Auffassung der vier Netzhautbilder. Durch Vorsezen starker Concavgläser, Nr. $3\frac{1}{2}$, wurden 2 Bilder, eins in jedem Auge, deutlich, während dadurch die beiden andern verwaschen und fast unkenntlich wurden, mit Converbrillen derselben Nummer war es umgekehrt: die vorhin deutlichen Bilder wurden unkenntlich und die verwaschenen ganz klar und deutlich. Dadurch lenkte der Patient seine Aufmerksamkeit nur diesen zu, überwand sein Schielen d. h. kreuzte beide Gesichtslinien auf dem betrachteten Gegenstande und sah einfach, wie wir.

Die andere Unvollkommenheit des Sehorgans, der ich noch Erwähnung that und welche ihren Grund in der ungleichmäßigen Krümmung der Oberflächen der Hornhaut und Kristalllinse hat, ist auch schon früher vermuthet worden und zwar in Anbetracht gewisser Eigenthümlichkeiten des Sehens. Erst in den letzten Jahren jedoch sind wir im Stande, die Form der Krümmung jener Flächen zu bestimmen. Helmholtz hat zu dem Zwecke ein Instrument, das Ophthalmometer, bauen lassen, welches dem zu astronomischen Untersuchungen gebrauchten sog. Heliometer nachgebildet ist. Denken Sie Sich das Auge, wie einen Globus

in Meridiane getheilt, welche sich vorn in der Mitte der Hornhaut schneiden, so wird es Ihnen einleuchtend sein, daß man die Form der ganzen Oberfläche der Hornhaut bestimmen kann, wenn es gelingt die Zirkelöffnung (den Halbmesser) zu messen, mit welcher die einzelnen Meridianbögen beschrieben sind. Dieses ist nun mit dem Helmholz'schen Instrumente mit solcher Genauigkeit ausführbar, daß der Halbmesser bis auf ein Sechzigtheil einer Linie gemessen werden kann und zwar an den verschiedensten Stellen des lebenden Auges. Durch diese Messungen zeigte sich nun, daß die Meridiane keine regelmäßige kreisförmige Krümmung haben, sondern oval sind, außerdem daß die einzelnen Meridiane desselben Auges untereinander verschieden sind. Die Oberfläche der durchsichtigen Hornhaut ist also ein dem Ellipsoide der Geometrie ähnlicher, aber unregelmäßig gekrümmter und asymmetrischer Körper. Die Strahlenbrechung durch eine solche Oberfläche ist natürlich eine ganz andere, wie in unsern künstlichen optischen Instrumenten. In diesen sammeln sich die von einem leuchtenden Punkte ausgehenden Strahlen wieder in einem einzigen Punkte. Dasselbe Verhalten setzte man fälschlich auch beim Auge bis in die letzte Zeit voraus. In unserm Sehorgan, selbst im Zustande seiner größten Gesundheit, findet eine so regelmäßige Brechung nicht Statt. Die Gesetze der Strahlenbrechung durch unregelmäßig gekrümmte Flächen sind von einigen Physikern entwickelt worden und ich habe mir, nach dem Vorgange des berühmten Berliner Mathematikers Kummer, ein Modell eines so gebrochenen Strahlenbündels zum Zweck des Unterrichts gefertigt. Bei der Konstruktion legte ich die Verhältnisse des menschlichen Auges nach eigenen Messungen zu Grunde. Die einzelnen Strahlen sind durch verschiedenfarbige Seidenfäden dargestellt. Sie sehen, daß dieselben sich zwei Mal in geraden Linien sammeln, in und zwischen welchen sie ihre größte Ver-

dichtung erfahren, weshalb man diesen Raum auch die Brenn-
strecke nennt. Je unregelmäßiger nun das Auge ist, je ungleicher
die Krümmung seiner Meridiane, desto geringer ist die Strahlen-
verdichtung, desto unvollkommener auch das Sehen. Die ge-
wöhnlichen geringen Grade dieser Unregelmäßigkeit unsers Auges
stören indessen das Gesicht nicht erheblich, dagegen fand ich auch
höhere Grade, in denen das Auge zu selbst größerer Arbeit un-
tauglich war.

In einem solchen Falle, der mir erst ganz kürzlich zukam,
war ich glücklich genug die Ursache beseitigen zu können. Ein
junger Mensch sah mit einem Auge nur sehr große Schrift, wie
z. B. die Ueberschrift einer Zeitung. Das Auge war unregel-
mäßig gekrümmt und litt außerdem an Schwäche eines Muskels
bei bedeutendem Uebergewicht seines Gegners. Ich durchschnitt
die Sehne dieses letzteren, wodurch das Gleichgewicht der Mus-
keln wiederhergestellt wurde und schon eine Viertel Stunde nach
der Operation las der Patient mit diesem Auge die feinste
Schrift, was er auch später noch ebenso leicht konnte. Der
Nachlaß der Spannung des überkräftigen Muskels und das Auf-
hören des einseitigen Druckes auf die Augenkapsel darf wohl als
Ursache angesehen werden, daß der Augapfel wieder eine regel-
mäßige Form annahm und demgemäß das Sehvermögen sich
besserte. — Im Allgemeinen läßt sich der erwähnte durch un-
regelmäßige Krümmung der Oberflächen bedingte Fehler unseres
Sehorgans passend ausgleichen durch schiefgestellte gewöhnliche,
oder durch cylindrisch geschliffene Brillengläser, deren Nummern
auch leicht zu bestimmen sind.

Sie sehen, daß selbst der schönste und vollkommenste Theil
unsers Körpers, das lichtvolle Auge, das man so allgemein als
das Ideal und unübertreffliche Meisterstück der Schöpfung be-

wundert, eine große Zahl Unvollkommenheiten an sich trägt, von denen man vor gar nicht langer Zeit noch keine Ahnung hatte. Die Naturforscher betrachteten es als ein Instrument ganz nach Art der übrigen gebaut. In früherer Zeit hielten sie es für vollkommen, später aber fand sich, daß es zu feinerem Gebrauche doch in gar mancher Hinsicht mangelhaft sei. Man sah nun bis in die letzte Zeit seinen Bau für so verwickelt an, daß es nicht möglich sei, sich über jene Mängel und Unregelmäßigkeiten Rechenschaft zu geben und behandelte es deshalb nur schematisch. Als ich aber neulich einem unserer besten Mathematiker mittheilte, daß wir jetzt auch im Stande seien, die Abweichungen des Sehapparates zu bestimmen und zu messen, da sagte er ganz erstaunt: „dann hindert Sie Nichts mehr auch astronomische Genauigkeit in Ihre Untersuchungen einzuführen.“

Ich bin zu Ende, und bitte um Entschuldigung, wenn ich Ihre Geduld zu sehr auf die Probe gestellt habe. Mit Freuden bin ich der Einladung, mich an diesen Vorlesungen zu betheiligen, gefolgt, denn es war mir eine Genugthuung einmal die Gelegenheit zu haben, vor einem so gebildeten und auf die öffentliche Meinung, nicht nur unseres Landes, so einflussreichen Publikum ein Vorurtheil zu bekämpfen, welches noch vielseitig gehegt wird: nämlich daß die Medizin eine Lehre sei, welche auf den Namen einer Wissenschaft keinen Anspruch machen könne; sie sei vielmehr eine Sammlung von zusammenhanglosen Beobachtungen von sehr zweifelhafter Wahrheit und noch zweifelhafterem Nutzen. Ein Jeder aber, der mit den Fortschritten der Medizin in den letzten Dezennien vertraut ist, kann nicht läugnen, daß sie sich auf dem rechten Wege strenger Genauigkeit und ächt wissenschaftlicher Entwicklung befindet. Wenn ich auch nicht annehmen darf, daß es mir gelungen sei, Ihnen davon eine über-

zeugende Darstellung gegeben zu haben, so liegt der Grund gewiß nicht in der Sache selbst, auch nicht in meinem schwankenden Glauben an dieselbe, sondern in dem Mangel an Geschick eines ihrer jüngeren Anhänger, der nicht gewohnt ist, sich über die Lehre vom Menschen in der feinen Sprache der gebildeten Welt auszudrücken, sondern nur zu seinen Fachgenossen in der ihnen geläufigen Fachsprache zu reden. An einen Zweig der Medizin, die Lehre vom Auge, kann man sogar die strengsten Forderungen stellen, welche man an eine exakte Wissenschaft überhaupt zu stellen berechtigt ist. Wenn man auch sagt, daß dieses nur ein Theil der Medizin sei, so antworte ich, daß zu Galilei's Zeit auch nur ein Theil der Physik, die Astronomie, entwickelt war und daß man an der gleichen Ausbildung der gesammten Medizin ebenso wenig zweifeln kann, als diese in der gesammten Physik jetzt schon zur Wahrheit geworden ist. Dieses schon Geschehene muß die Anhänger der Medizin mit Muth und Zuversicht in ihren Bestrebungen erfüllen. Ihr Studium aber kann sogar ein vor allen andern befriedigendes genannt werden. Es besitzt nicht nur allen geistigen Reiz, den die exakten Wissenschaften durch die Anwendbarkeit strenger Methoden dem Forscher gewähren, sondern die Ergebnisse desselben finden auch dadurch eine heilsame Controle, daß der Gegenstand der Untersuchung, der denkende und redende Mensch, wenn wir die Funktion seiner Organe prüfen, unsere physikalischen Beobachtungen entweder bestätigt, oder denselben widerspricht, wodurch wir auf die Fehler der Untersuchung aufmerksam gemacht werden und Irrthümer sich nicht leicht einbürgern. Dieser Gegenstand der Untersuchung ist aber auch ein uns gleichgeschaffenes Wesen, für dessen Wohl wir mit ebenso viel innerer Befriedigung arbeiten, wie für unser eigenes; es ist kein fremder, kalter Stern. Wenn dieser auch

noch so herrlich funkelt, so rührt er unser Herz doch nicht so, wie der Anblick einer sechzigjährigen, armen Frau, welcher wir das Augenlicht wieder gegeben haben, und die uns beim Abschied unter Freudenthränen die Hand küßt.

LANE MEDICAL LIBRARY

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

--	--	--

RE

26

K66

1862

LANE

HIST

