Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

Albert's von Haller Grundriß der Physiologie für Vorlesungen

mit den Verbesserungen von Wrisberg, Sömmerring, und Meckel.

Die thierischen- und Geschlechtsverrichtungen Wachsthum, Leben und Tod des Menschen

Haller, Albrecht von

Erlangen, 1800

Siebentes Kapitel. Das Gesicht.

urn:nbn:de:gbv:45:1-8183

Visual Library

und gar nicht zusammenstimmenden, und in einem schweren Verhältniß gesezten Tönen finde? Warum sind die gar zu hohen Töne unerträglich? Sie scheinen unsere Nerven im Spiralblatt so zu spannen, daß sie selbst zerreissen, wie man an Bechern sieht, die ein höherer Ton sprengt, und am sehr hohen Pfeifen der Bewohner der Kanarischen Inseln, wodurch das Gehör meistens verloren geht.

Siebentes Kapitel.

Das Gesicht.

Inhalt.

Zwischen dem Gehör und dem Gesicht ist eine Art von Uebereinstimmung, das heißt, das Organ des Ohrs war so gebaut, daß es die Erschütterungen der Luft erfahren konnte, und das des Gesichts ist so gebildet, daß es durch die Erschütterungen des Lichts in Bewegung gesezt, und verändert werden kann. In dieser Rücksicht zerfällt also dieses Kapitel ebenfalls in drei Abschnitte, wovon der erste die Werkzeuge des Gesichts anatomisch aufstellt: der zweite physisch die Theorie des Lichts und der Stralen erklärt: und der dritte physiologisch die Wirkungen alles dessen auf das Auge, nämlich das Sehen erörtert. A. d. H.

Erster Abschnitt.

Von den Werkzeugen des Gesichts. *)

§. 765. Das Gehör vernimmt die Zitterungen der Luft; das Gesicht die des Lichts. Das Organ des Gehörs ist knöchern, weil es wiederhallen soll; der größere Theil des Gesichts besteht aus Feuchtigkeiten, welche die Lichtstrahlen brechen. Die zusammengesezte Beschaffenheit dieses Organs aber ward durch die nothwendige Beschützung so zarter Organe, und die mannigfaltige Folge der Feuchtigkeiten auf einander, die in ihren Hüllen enthalten seyn sollten, verursacht.

§. 766. Den äußersten Schutz gibt dem Auge die Augenbraune, ein auf Muskeln ruhender Wulst der Haut, in der tiefsten Gegend der Stirn, der stark mit dichten über einander liegenden Haaren besezt ist, und welchen zugleich mit dem Stirnmuskel, der Runzler, und der Schließmuskel des Auges herunter ziehen können, und wodurch das Auge bei gar zu vielem Licht Schatten erhält [153]). Hat die Augenbraune ihren Dienst verrichtet, so wird sie durch den in sie gefügten Stirnmuskel in die Höhe gehoben, der dünn und fleischigt ist, gleich unter der Haut liegt und an die fadigte, aber doch glänzende, und einer sehnigten Ausdehnung nicht unähnliche Haut über den Hirnschädel, befestigt wird, welche Haut selbst der

*) Ueber das äussere Auge, und besonders auch die Thränenwerkzeuge, vergl. man J. C. Rosenmüller descriptio partt. oculi hum. extern., et inprimis organor. lacrymal. Lips. 1797. in welcher diese Organe mit großer Genauigkeit und Vollständigkeit beschrieben und abgebildet sind. Hß.

Landesbibliothek Oldenburg

der viereckigte Hinterhauptsmuskel stark nach hinten herunterzieht. Das Herunterziehen der Augenbraune zeigt überdieß Sorge, ihr Erheben Ruhe und Heiterkeit des Gemüths an. Sie wendet den abfließenden Schweiß vom Auge ab, und hält die Insekten zurück.

153) Haben wir die unangenehme Empfindung eines zu hellen Lichts, so ziehen wir, nach dem Grad desselben, die Augenbraunen freiwillig herunter, da wir hingegen bei dem Eintreten aus einem hellen Ort in einen dunklen dieselben in die Höhe heben, und dadurch das Auge auch weiter eröffnen. A. d. H.

§. 767. Näher schützen das Auge die Augenliedr: häutigte Falten, welche die Haut des Gesichts bildet, indem sie zarter wird, in eine gleichsam abgestumpfte Schärfe vorläuft, gegen sich selbst zurückgeschlagen wird, und in der Richtung des ersten Blatts bleibt, von dem sie doch durch einiges Zellgewebe abgeschieden wird; nun wird sie schon membranös, gefäßreich, daher roth, und zart, vor den Augapfel hergezogen, und vorwärts auf das Weiße des Auges unter dem Namen der Konjunktive (vereinigenden), und endlich auf die Hornhaut geheftet 154). Ihr folgt überall die Oberhaut, auch wo sie auf die Hornhaut geleimt wird 155). Das obere Augenlid ist größer, beweglicher, das untere klein, vielmehr nachgebend, als durch eigene Kräfte beweglich. Empfindlichkeit erhalten die Augenlider durch zahlreiche Nerven, die vom ersten und zweiten Ast des fünften Paars, und einem Zweig des kommunicirenden Gesichtsnerven kommen. Sehr häufige Arterien haben sie von Arterien der Augen, der Schläfe, den Aesten der innern Kinnbackenarterie, von den Arterien unter der Augenhöhle, und den Arterien des Gesichts.

154) Dieß bewieß mir neulich auch eine glükliche Einsprützung. M.

155) Dieß kann man im Kadaver kurz nach dem Tode sehen, indem man leicht die Oberhaut der Hornhaut abschneiden kann. M.

§. 768. Damit die Augenlider noch genauer geschlossen werden können, so hat ein jedes an dem Rande, wo sie sich berühren, einen knorplichten Bogen, den man tarsus nennt, der schmal, mondförmig, nach außenzu dünner wird, und das Augenlid ausspannt, damit es keine Falten bilden kann, wenn es in die Höhe gehoben oder niedergelassen wird. Die erstere Bewegung verrichtet am obern Augenlide ein eigener Muskel, der von der Hülle des Sehnervens entspringt, allmälig breiter wird, und bis zum tarsus mit seiner Ausbreitung vorläuft. Hiezu hilft der Stirnmuskel, der sich verschiedentlich mit dem Schließmuskel verbindet, um ihn nach oben auseinander zu ziehen. Das obere Augenlid zieht der Schließmuskel herunter, ein breiter Muskel, der breit um die Augenhöhle herumliegt, sich in die Augenlider begiebt, um beide Augenwinkel herumgeht, welchem statt eines festen Punkts sowohl das Band (ligamentum) dient, das sich an den Fortsatz des Kinnbackens heftet, als auch die Fibern, die sich an das Stirnbein, und die zunächst liegende Kinnbacke festsetzen. Eben dieser Muskel hebt das untere Augenlid in die Höhe, und wälzt sich so über das Auge her, daß es im Schlaf vor allem Licht und allem einfallenden Schmutz beschützt wird. Das untere Augenlid zieht ein doppeltes Bündel von Fasern herunter, das sich in die Oberlippe festsezt.

§. 769.

Landesbibliothek Oldenburg

§. 769. Endlich damit sich der wulstige Rand des Augenlids nicht unvollkommen mit dem andern zusammenbegebe, so hat er Augenwimpern, nämlich nach außen zurückgebogene Haare, die aus dem Rand der Augenlieder in mannichfaltiger Ordnung heraustreten, und die, sich kreuzend, den Schatten und die Dunkelheit vermehren. Sie nutzen zum schärfern Sehen, wo wo wir ein reines Bild suchen, von dem die fremden Lichtstrahlen ausgeschlossen seyn möchten.

§. 770. Daß die zusammenstoßenden Augenlider nicht schmerzen, machen die Meibomischen Schmalzdrüschen. Dieß sind Därmchen, deren sich in jedem Augenlid dreyßig und drüber, ein-, zwei-, und dreyfach finden. Ueberhaupt liegen sie der Länge des Augenlids nach geordnet, sind aus besondern blinden, rundlichten Säckchen zusammengesezt, die in einem größern schlangenförmigen Gang zusammen kommen, dessen Mündung auf dem Rand des Augenlids selbst ist. Sie sondern ein weiches einsalbendes Schmalz ab, welches mit den Thränen vermischt wieder abgewischt wird.

§. 771. Allein die Thräne hindert die beständige von den vor dem Auge auf- und absteigenden Augenlidern entstehende Reibung, erhält die Zartheit der Hornhaut, und spült eingefallene Insekten, oder scharfe Körper weg: die Thräne ist ein salzigter, durchsichtiger, verdünstender Saft*), der beständig über die vordere Fläche des Auges hingegossen wird, über die Wangen aber nicht herabläuft, wenn er sich nicht durch eigene Ursachen angesammelt hat. Diesen Saft hauchen theils die

*) Vergl. Vaucquelin's chem. Analyse der Thränen, übers. in Hufelands Aufklär. d. A. W. Bd. 1 Heft. Hß.

Arterien der Vereinigungshaut aus, wie eine wässerigte, die Natur nachahmende Einsprützung beweißt; theils ersezt ihn eine Drüse [156]) die in einer Vertiefung des Stirnbeins liegt, von geballter Art, in viele Körnerchen getheilt, härtlich, und mit Fett gemischt ist, mit vielen von der Augen- und innern Kinnarterie kommenden Zweigen durchzogen wird, und durch welche viele Nerven, die von einem eigenen Zweig des ersten Asts des fünften Paars kommen, laufen.

156) Rosenmüller (a. a. O.) hat noch eine zweite Thränendrüse am untern äussern Augenwinkel entdekt und beschrieben. Auch sind von ihm die übrigen Thränenwege, besonders der canalis nasalis longitudinalis und sein Ende, genauer dargestellt worden. Hß.

§. 772. Von dieser Thränendrüse steigen sechs, auch mehrere, deutliche Gänge herunter, und öffnen sich auf der einen Seite der dem Augenlid gehörigen Verbindungshaut. Im Menschen haben sie kürzlich geschickte Männer entdeckt [157]) Die Absonderung der Thränen vermehrt die häufigere Zusammenziehung des Schließers, die bei einem Reiz, oder durch Traurigkeit erfolgt, und der nemliche Muskel zieht die Thräne über das ganze Auge hin, und spült die Oberfläche der Vereinigungshaut ab.

157) Wenn ich Hunter's und Monro's Methode befolgte, so konnte ich mit einer sehr zarten Sprütze an drei Stellen Kanäle von der einen Seite der Augenlider nach der Drüse zu sichtbar machen. W.

§. 773. Wenn die Thräne ihren Dienst gethan hat, und ein Theil, den die Luft wegführt, verflogen ist, so wird der Rest, damit er nicht, durch die Vermehrung

ins

ins Unendliche, nachtheilig würde, vom Schließmuskel gegen seinen Ursprung fortgetrieben, welcher sich näher an der Nase befindet, und an die innerste Stelle der sich zusammenbegebenden Augenlider, an welche der Tarsus nicht hinreicht, welche folglich nicht so genau zusammen paßt [158]), festsezt. Hier legt sich ein Knötchen oder Wärzchen (caruncula), welches mit schmierigen oder haarigten Säckchen angefüllt, länglicht rund, und nach außen conisch ist, zwischen die Augenlider, trennt sie, falls sie zusammengehen wollten, und überstreicht mit seinem Schmalz denjenigen Theil der Augenlider, der keine Meibomischen Drüschen hat. Vor diesem Knötchen findet sich gleichsam ein drittes Augenlid, das klein ist, senkrecht absteigt, und beide wahre Augenlider vereinigt, und in Thieren, auch selbst beim Mohren, größer ist. Am Anfang dieses Raums aber, zwischen den Augenlidern, wo sich die Thräne ansammelt, ragt auf beiden Rändern ein Wärzchen heraus, in welchem sich ein Loch findet, das mit einem härteren Zellgewebe umgeben, und beständig, wenn es nicht krampfhaft geschlossen ist, offen steht. Dieses Loch, welches man den Thränenpunkt nennt, schöpft die Thräne von der Stelle, wo sie stokt, theils durch ein Anziehen (Saugen), theils durch den von dem nemlichen Muskel fortgesezten Antrieb. Ist diese Schöpfmaschine verstopft, so benezt die Thräne die Wange, und frißt sie wund.

158) Aus dieser Absicht scheint auch der innere Augenwinkel tiefer als der äußere zu liegen. Sg.

§. 774. Von iedem Punkt kommt ein eigener viel breiterer, zarter, in der Haut eingeschlossener Gang,

deren einer über dem Knötchen abwärts, ein anderer mehr queer liegender unter ihm nach innenzu fortgeht, die sich sodann wechselseitig einander nähern, und mit zwei Mündungen in den Thränensack, doch nicht ganz in die Spitze desselben begeben [159]. So benennt man eine Höhle, die vom Thränenbein und einer Furche der Kinnbacke gebildet, und anfangs mit Zellgewebe, das aber härtlich und gleichsam sehnenartig ist, sodann aber mit einer andern breyartigen, mit der Nasenhaut zusammenhängenden, und dem aushauchenden Thau durchgangbaren Haut ausgekleidet wird; ihre Gestalt ist etwas oval. Von diesem Sack steigt der mit ihm zusammenhängende Nasengang etwas rückwärts und auswärts herunter in die Nasenhöhle, und in deren untersten Gang, ist mit der untersten Muschel bedeckt, und endigt sich mit einem schief länglichten Loch [160]. Durch ihn steigen die überflüssigen Thränen hinab, und befeuchten zum Theil die Nasenhöhle (§. 732). Einige schreiben ihm einen Muskel zu, der aber nicht hinlänglich bestättigt ist [161].

159) Oft gehen beide Thränengänge in einen kurzen, weiten, gemeinschaftlichen Gang zusammen, der sich einer halben oder ganzen Linie lang, hinter das innere Band der Augenlider fortbegiebt, und durch eine einfache, weite Mündung unter dem obern Drittel des Thränensacks, in denselben endigt. M.

160) Diese Oeffnung ist manchmal so sehr klappenartig verschlossen, daß man Mühe hat, die Sonde von oben herunter durch sie in den untern Nasengang zu bringen; doch legt sich die Klappe nicht eigentlich vor die Oeffnung des Gangs, sondern verlängert ihn nur stark nach innen. M.

161) Eine

161) Eine artige Vermuthung über die Thränenwege hat kürzlich Janin vorgetragen, indem er den Thränensack mit der Urinblase vergleicht, die den Urin eine Zeitlang zurückhält, bis er nach Oeffnung des Schließers weggeschafft wird. Er schreibt also einen ähnlichen Schließmuskel dem Nasengang zu, der bisweilen geschlossen, und wiederum erschlafft wird, damit die Thränen, die sich im Sack ansammeln, durch die Nase ausfließen können. Die Erscheinungen bei Wegschaffung der Thränen, die oft vorkommende engere Zusammenziehung des Kanals, sein faltenartiger Bau machen diese Meinung allerdings wahrscheinlich, obgleich das anatomische Messer mir wahre Muskelfibern bis jezt noch nicht gezeigt hat. W.

§. 775. Das Auge ist kugelartig, von vorn zusammengedrückt; doch nicht immer auf die nemliche Art. Es ist etwas länger vom Hirn gegen die Hornhaut, als von der rechten zur linken Seite; es liegt in der Augenhöhle, einer knöchernen, fast konischen, aus sieben Knochen zusammengesezten, nach hinten und außen durch große Lücken unterbrochenen, vorwärts sich erweiternden Höhle, von der es allenthalben geschüzt wird. Da aber diese Höhle weiter als das Auge ist, so befindet sich der Augapfel allenthalben mit vielem Fett umgeben, welches sehr weich ist, und mit Gestattung der Bewegung die Höhle ausfüllt.

§. 776. Der Hauptnerve des Auges ist derjenige der sich zulezt in die Nervenhaut des Auges verliert. Seinen Ursprung haben wir bereits (§. 630) gezeigt. Wenn er über den Hirnschädel fortgegangen ist, so tritt er dem Nerven von der andern Seite näher, kreuzt sich mit demselben, so daß der rechte zum linken, und der linke zum rechten

Auge gelangt [162]). Er tritt also in die Augenhöhle, ist ein wenigt geschlängelt, rund, aber zusammengedrückt, und begiebt sich nicht in die Mitte des kuglichten Auges, sondern der Nase etwas näher.

162) Ich glaube bewiesen zu haben, daß sich die Sehnerven bei den Menschen, bei allen vierfüssigen Thieren, die ich noch untersucht habe, den Vögeln, Amphibien, und wahren Fischen kreuzen. Sg.

So sehr ich die hier erwähnten Erfahrungen schätze, weil ich von ihrer Richtigkeit überzeugt bin, so muß ich doch erwähnen, daß mir drei Fälle von auf einem Auge blinden Personen vorgekommen sind, wo der Nerve des blinden Auges mit dem Sehhügel der nämlichen Seite kleiner und zusammengefallener, als der andere, war. M.

§. 777. Wo er das Auge erreicht hat, durchbohrt er die eigenen Häute des Auges, welche ihn wie einen Ring umfassen, und zwar die erste Haut, welche dick ist, und sclerotica, feste Augenhaut, genannt wird. Diese Haut wird aber innenher mit einer andern Haut überzogen, die man die Gefäßhaut nennt, und die durchaus dunkel und dünn ist. Der Nerve, der diese Häute durchdringt, dehnt sich dann aus, und erzeugt die innerste Haut des Auges, welche die Mark- oder Nervenhaut heißt.

§. 778. Die feste Haut des Auges ist überhaupt weiß, nur mit wenig Gefäßen versehen, zäh, dick, und der äußern Haut ähnlich [163]), von beinahe vollkommen runder Gestalt, doch vorwärts zusammengedrückt, mit hinterwärts größerer Dicke; wo sie vorwärts mit einem runden Loch durchbohrt ist, legt sich schief angeheftet ein konvexerer Theil vor, der durchsichtig ist, aus vielen Blättern besteht, die mit einem durchsichtigen Wasser getränkt

tränkt sind [164]), sehr schwer zu zeigende Gefäße hat, unempfindlich, fast zirkelrund, doch gegen die Nase zirkelförmig, gegen die Schläfe eyrund ist, und den man die Hornhaut nennt [165]). Die hinterste Platte der Hornhaut betrachten einige als eine besondere Haut der wässerigten Feuchtigkeit; sie ist aber blos die innerste knorplichte Lage der Hornhaut [166]). Vor dem vordern flachern Theil der festen Haut, und vor der Hornhaut begiebt sich die Vereinigungshaut (Konjunktive) herunter, und ein eigenes Zellgewebe, welches sich aufblasen läßt, und mit der festen Haut verbunden wird (§. 767), und voll von theils rothen, theils aus den rothen fortgesezten, aber durchsichtigen Gefäßen ist.

163) Durch Maceration läßt sie sich leicht in verschiedene Blätter theilen. M.

164) Dieses helle Wasser schwizt durch sehr feine Löcherchen aus, und trägt etwas zur Vermehrung der Menge der Thränen bei. W.

Die so sehr dichte, und durch ihre besondere Schnellkraft sowohl, als viel leichtere Trennung, von den Blättern der Hornhaut sehr verschiedene Demoursche Membran scheint mir im Lebenden das Ausschwitzen der wässerigten Feuchtigkeit so sehr zu verhindern, daß ich es im natürlichen und gesunden Zustande durch sie unmöglich gemacht glaube. Die Wassersucht des Augapfels sowohl, als die Ansammlung von wässerigten Feuchtigkeiten zwischen den Lamellen der Hornhaut, scheinen dieß sogar im kranken Zustand zu beweisen. M.

165) Durch E. Home's und einiger Andern Untersuchungen ist es nun erwiesen, daß die Hornhaut eigentl. kein Theil der Sklerotika, sondern eine eigene Haut ist, und daß sich in sie die sehnigten Ausbreitungen der vier geraden Augenmuskel endigen. S. Reils Arch. II B. 3 St. Hß.

166) Diese sogenannte Haut will Descemer vor Desmours gekannt haben. Sg.

§. 779.

§. 779. Die Gefäßhaut (choroidea [167]) des Auges nimmt ihren Anfang von dem Umfang des weißen Zirkels vom Zellgewebe, welcher die Substanz des Sehnervens begränzt, und durch dessen zahlreiche Löcher die Markhaut mit ihrer Centralarterie heraustritt. An dieser Stelle hängt die Gefäßhaut an der festen Haut, und an dem Zirkel an, von dem ich gesprochen habe. Von hier wird sie koncentrisch innerhalb der festen Haut ausgespannt, mit der sie einigermassen durch Zellstoff, viele Gefäße, und Nerven [168]) vereinigt wird, die von ihr zur Gefäßhaut kommen. Außerhalb ist sie dunkelbraun, innerhalb tief dunkelgrau, und fast schwarz, zugleich flockigt, so daß man beide Oberflächen durch gehöriges Einweichen trennen, und die innere nach Ruysch benennen könnte; mit der Zeit aber wird sie weißlichter. Wenn sie bis zu den Ursprung der durchsichtigen Hornhaut gelangt, so wird sie daselbst durch vieles Zellgewebe mit der festen Haut, jedoch nicht genau verbunden, indem in diesem Wulst von Zellstoff noch ein dreieckigter Kanal übrig bleibt, der allenthalben geschlossen ist, und etwas durchsichtige Feuchtigkeit enthält [169]): dann verliert sie sich ohngefähr in Gestalt eines weißen Zirkels, den wir den Ciliarkreis nennen, und geht nun ferner in einer andern Richtung ab. Da sie nämlich vorher kugelartig ausgedehnt war, so ist sie nun hinter der Hornhaut in einen vorwärts ein wenig erhabenen unvollkommenen Kreis ausgespannt, aus dessen Mitte ein paralleler Zirkel wie weggenommen ist, welches man das Lichtloch (Sehloch, die Sehe) nennnt, das sich näher an der Nase befindet, und gegen die Schläfe größer ist. Dieser Ring heißt vorwärts die Iris, Blendung

bung [170]) (Regenbogenhaut, vordere Fläche der Blendung); seine hintere Oberfläche, von der sich im Menschen ein schwarzer Schleim absondert, in einigen Thieren aber sich selbst mit dem Messer absondern läßt, nennt man wegen des schwarzen Pigments, womit sie überzogen ist, uvea, Traubenhaut, eigentlicher aber die hintere Fläche der Blendung. Auf der vordern Seite der Blendung erscheinen häufige Streifen, die strahlenförmig, ästig, nach Verschiedenheit der Menschen von verschiedener Farbe, und durchaus mit Flocken überzogen sind. Diese gehen diesseits des Lichtlochs (Augensterns, Pupille) in einen zackigten Zirkel über, von dem andere ähnliche Streifen bis an den scharfen Rand der Blendung laufen. Ist das Lichtloch groß, so sind sie geschlängelt; ist es klein, so sind sie gerade. Auf der hintern Fläche der Blendung befindet sich viel schwarzes Pigment, nach dessen Wegwaschung die Streifen in wenig veränderter Richtung von dem vordern bis an das Lichtloch fortgesezt erscheinen [171]). Kreisförmige Fibern, die mit dem Lichtloch koncentrisch liegen, hat mir weder das Auge, noch das Vergrößerungsglas, nicht einmal im Ochsen, gezeigt, sondern blos auf der hintern Seite der Blendung einen innern durch dunklere Streifen unterschiedenen, weniger flockigten Kreis. Im ungebornen Kinde des Menschen ist das Lichtloch durch eine eigene für sich bestehende Haut (membrana pupillaris) geschlossen, welche einen vollkommenen Kreis bildet [172]). Der Theil, der dem Lichtloch vorgespannt ist, ist auf eine gleiche Art mit Gefäßen durchzogen. Darauf wird er gegen die Zeit der Geburt allgemach zurückgezogen, und läßt für die Lichtstrahlen einen freien Gang zurück.

266) Hil-

167) Hildebrandt leitet die Benennung choroidea von der Aehnlichkeit her, die diese Haut mit dem chorion haben konnte, in Rücksicht, daß beide sehr gefäßreich sind, und jene in die sclerotica koncentrisch ausgespannt sey, wie das chorion in der Gebärmutter. A. d. H.

168) Diese Nerven begeben sich, wie die Gefäße, nur durch die harte Haut durch auf die Gefäßhaut, um größtentheils in die Blendung und in den Ciliarkörper vertheilt zu werden. M.

169) Diesen Kanal hat Fontana zuerst entdekt, und er ist von Murray und mir näher untersucht worden. Bei größern Thieraugen ist er leichter und deutlicher zu zeigen, weil man, außer der Größe, die Augen leichter frisch haben kann. Er bildet selbst zwischen der Hornhaut und der festen Haut eine Furche. Sg.

170) Ich nenne diesen Theil wohl am schicklichsten Blendung, weil er eben den Dienst bei dem Auge unwidersprechlich vertritt, den die Blendung den optischen Werkzeugen leistet. Sg.

171) Ich finde, daß diese Streifen auf der hintern Fläche eben so, als auf der vordern nur einen kleinern, zackigten Zirkel durch Verfeinerung der Zweige ihre Blutgefäße bilden. Sg;

172) Dieß ist die berühmte membrana pupillaris (Lichtlochshaut), die von Albin, Wachendorf, Hunter, Haller, Walter, Blumenbach, und mir selbst hinlänglich beschrieben worden. Gegen den neunten Monat der Schwangerschaft geht sie gemeiniglich verloren, und bleibt sehr selten nach der Geburt zurück, wie ich einmal gesehen habe. Wenn sie da ist, so sind die Kammern des Auges in der That von einander abgesondert. W.

Diese membrana pupillaris ist keine Fortsetzung der Iris, ob sie gleich mit ihr dieselben Gefäße gemein hat, sondern eine eigene, für sich bestehende Haut. Im Gegen-

gentheil ist das Lichtloch, in sofern es die Blendung bildet, sehr groß. Sg.

Daß sie von der Blendung sehr verschieden sey, beweißt ihre ganz außerordentliche Dünne und Zartheit, wenn man sie ohne Anfüllung der Gefäße allein im Zusammenhang mit der halbdurchschnittenen Gefäßhaut so im Weingeist betrachtet, daß sie zwischen dem Licht und dem Auge steht. M.

§. 780. Die Blendung ist wenig empfindlich, auch mit keiner mechanischen Reizbarkeit begabt; und doch wird sie im lebendigen Menschen, den vierfüßigen Thieren, und den Vögeln bei jedem starken Grade des Lichts zusammengezogen, bei jedem kleinen erweitert; aus der Ursache wird sie auch, um entfernte Sachen zu sehen, weiter, um nahe zu sehen, enger. Die Ursache der Erweiterung scheint ein Nachlassen der Kräfte zu seyn, die der wässerigten Feuchtigkeit widersteht, wie dieß die Erweiterung beweißt, die auf eine Schwächung, Ohnmacht, und den Tod erfolgt. Die Zusammenziehung ist dunkler, und hängt vielleicht einzig und allein von einem stärkern Zufluß [273]) der Feuchtigkeiten in die farbenlosen Gefäße der Blendung ab, wodurch diese Gefäße ausgedehnt werden [274]); zu gleicher Zeit wird die Blendung länger, und verschließt einen größern Theil des Lichtlochs, so daß diese Bewegung mit der Entzündung einiges gemein hat, wenn sie mit ihr in Ansehung des Ursprungs übereinkommt. In Kindern wird das Lichtloch augenscheinlicher bewegt und zusammengezogen, und allmälig durch das Hartwerden des Auges bei alten Leuten fast unbeweglich. Ich habe in einem Thiere 23 Stunden nach dem Tode durch Wärme die Blendung sich ausdehnen, und das Lichtloch schließen gesehen.

173) Dieß

173) Dieß läugnet Blumenbach, weil bei der Verengerung des Lichtlochs die Blendung offenbar dünner werde. Sg. Und schreibt diese Erscheinung einem eigenen Leben d. h. einer eigenen Reizbarkeit, unabhängig von Muskeln, die nicht erwiesen sind, oder einer gewissen Idiosynkrasie zu, abwechselnd mit einem Vermögen zu erschlaffen. A. d. H.

174) Auch meine Versuche haben mich überführt, daß die Blendung nicht unter die mit einer regelmäßigen Reizbarkeit versehenen Theile gehöre. Denn das Licht der Sonne, oder eines jeden andern leuchtenden Körpers, wenn es auf die Blendung eine Wirkung äußern soll, muß durch einen engen Kanal aufgenommen, und auf die Markhaut gebracht werden; auf jedem andern besondern Platz der Blendung bleibt es unwirksam. Fontana stimmt mit mir überein. Diese Erscheinungen der bewegten Blendung überzeugen mich um so mehr, außer den anatomischen Gründen, wodurch ganz unbezweifelt gewiß ist, daß keine wahren Muskelfasern da sind; daß die Verengerung und Erweiterung des Lichtlochs vielmehr den Gefäßen zugeschrieben werden müsse, obgleich Janin aus chirurgischen Gründen sie neuerdings zu beweisen gesucht hat. W.

Auch Hildebrandt erklärt diese Erscheinungen von der Wirkung des Lichts auf die Nervenhaut, und von der Zurückwirkung des Nervensystems durch die nervos ciliares auf die Schlagadern der Iris. Bei diesen getheilten Meinungen so bewährter Männer bleibt also immer Haller's Meinung mit Recht durch vielleicht (welches ich auch augenscheinlicher drucken ließ) angeben. A. d. H.

§. 781. Hinter der Blendung gehen von eben dem Zirkel, durch den die Gefäßhaut mit der festen Haut zusammenhängt, etwas mehr nach außen, als die Hornhaut, dicke, schön gefaltete Streifen, die aus der Gefäßhaut ent-

entspringen, weiß sind, parallelliegende Gefäße enthalten, sich schlotternd und flockigt (federigt) endigen, durch die schlaffe und zarte Markhaut verbunden, und durchaus mit vielem schwarzen Pigment überzogen sind, nach Art eines durchbohrten Rings nach innenzu von der Gefäßhaut abgehen, laufen hinter dem Ciliarkreise fort, liegen auf dem Glaskörper, und legen sich endlich an die Linsenkapsel, doch ohne mit ihr zu verwachsen, unter dem Namen der Ciliarbändchen. Den Ursprung des schwarzen Pigments [175]) kennt man nicht; auch hat man die abscheidenden Drüschen, die einige annehmen, nicht gefunden. Sein Nutzen ist wohl, einen Theil der Lichtstrahlen einzusaugen (§. 801.) [176]). — Daß es zur Befestigung der Krystalllinse diene, ist gar nicht wahrscheinlich; denn dieß Pigment findet sich an Stellen, wo es nicht an die Kapsel gelangt; zudem fehlt es einigen Menschen und Thieren, ohne daß dadurch die Befestigung der Linse leidet. Bei Kindern stellt eben dieser Schleim hinter den Ciliarfortsätzen gleichsam das Bild einer gestrahlten Blume vor.

175) Die neuesten Bemerkungen über dieses schwarze Pigment sind von J. Hunter. Sg.

176) Wie ich vorzüglich am Negerauge gezeigt habe, wo es wegen der vielen Sonnenstrahlen ihres Klima's viel dicker und schwärzer ist. Uebrigens finde ich es schon in den kleinsten Embryonen kohlschwarz. Sg.

§. 782. Allein die Mark- oder Nervenhaut (Netzhaut), die als eine wahre Fortsetzung des Marks des Sehnervens, sehr zart, schleimicht, und leicht verlezbar ist, wird innerhalb der Gefäßhaut in eine ähnli-

che, mit der Gefäßhaut koncentrische Kugel ausgedehnt, und umfaßt zunächst den Glaskörper. Wo aber die Markhaut bis an die Ciliarfortsätze kommt, da hört sie auf [177]. Der Bau der Markhaut ist so, daß von außen her weiche, gleichsam markige Klümpchen, ein breyichtes diklichtes Blatt ausmachen, an welches sich nach innenzu strahlenförmige Fasern, die von der Siebfläche fortgesezt nach vornezu laufen, legen, und eine zartere Bedeckung bilden, die in Fischen ganz leicht, aber auch in einigen Vögeln und vierfüßigen Thieren [178] sichtbar sind, ob sie gleich im Menschen nicht gezeigt werden können. Die arteriösen und venösen Gefäße, deren Stämme roth sind, machen auf der innersten Oberfläche der Markhaut ein Netz, welches nach genauer Anfüllung mit einem gefärbten Saft eine Membran vorstellt [179].

177) Irrig war die Meinung, daß sich die Markhaut über die Kapsel der Linse erstrecke, mit ihr verwachsen, und über sie hergezogen sey, welches auch Haller behauptete. A. d. H.

Ich finde nichts unter meinen gesammelten zahlreichen Beobachtungen über Menschen- und Thieraugen, was die Verbreitung der Markhaut über die Kapsel der Linse begünstigte. Ich habe allemal das Ende dieser markigten Haut hinter dem größten Zirkel der Linse umschrieben gesehen. W.

Ich finde die Markhaut nicht einmal so weit gehen, als Hr. Hofr. Wrisberg angiebt, sondern nur bis zum größern Kreise der Ciliarfortsätze, wie man dieß an ganz frischen, besonders auch Thieraugen (wegen der Größe) sehr deutlich sieht, und ich in Präparaten unwiderleglich zeigen kann; so finde ich es auch bei Zinn und Monro. Hallers Angabe ist aber offenbar irrig. Sg.

178) Bei

178) Bei dem weißen Kaninchen z. B. sieht die Markhaut vollkommen wie ein bloßes Nervengeflechre oder Nervennetz, nicht wie eine breyichte Haut aus; allein ich hüte mich sehr, von Thieren auf Menschen zu schließen, weil ich selbst im allerfeinsten Bau nicht nur Menschen und Thiere, sondern auch selbst Augen einer Klasse von Thierin von Augen einer andern Thierklasse äußerst verschieden finde. Sg.

179) Merkwürdig ist eine neuere Entdeckung an der Netzhaut, aber nur des Menschen, die Sömmerring zuerst in Teutschland gemacht und mitgetheilt (Götting. gel. Anzeig. 1795. S. 1401.), einige Jahr früher auch Buzzi in Italien gemacht hat, (vergl. Journ. d. Erfind. St. XIV. S. 120.), und die von Michaelis, (Journ. d. Erfind. St. XV. S. 3. fg. St. XVII. S. 121.) und Reil (Archiv f. Physiol. II. Bd. 3s St. S. 468. fgg.) genauer bestimmt, und von dem Leztern auch durch Abbildungen er läutert worden ist *). Sie betrifft

a) einen gelben Fleck in der Netzhaut, der gerade in der Axe des Auges gleich neben dem Eintritt des Sehnervens und auswärts von demselben liegt, eirund ist, und 1 1/2 bis 2 Linien in horinzontalen und etwa 1 Linie im senkrechten Durchmesser hält. Er ist nur in gebohrnen und sehenden Menschen, und nicht im Foetus und in amaurotisch Blinden zu finden.

b) Eine Falte in der Netzhaut an derselben Stelle nach einwärts, die horizontal vom Eintritt des Sehnervens gegen den äussern Winkel des Auges in einer Länge von ohngefähr 1 1/2 Linie fortgeht, ganz spitzig anfängt, und sich stumpf endigt.

c) Eine durchsichtige und dünne Stelle, in der Netzhaut, von der Größe eines Stecknadelkopfes, gerade in der Axe des Auges, etwa zwei Linien auswärts vom Sehnerven gelegen, welche selten oder nie ganz rund,

*) Man vergleiche auch einen Aufsatz von Leveille' im Journal de la Soc. libre de Med. T. I. p. 423. und in den Memoir. de la Soc. med. d'Emulat. de par. T. I. p. 238.

Landesbibliothek Oldenburg

sondern immer mehr oval ist, scharf abgeschnittene Rände hat, von der Falte, in der sie liegt, bedeckt, und von der erwähnten gelben Schattirung eingefaßt wird. Sömmerring hält sie für ein ovales Loch, Buzzi und Michaelis hingegen blos für eine dünnere Stelle der Netzhaut. Mehr davon findet man an den angef. Orten. Hß.

§. 783. Die Feuchtigkeiten unterstützen diese einer Zwiebel ähnlichen Häute, und erhalten die Kugelform des Auges, deren die eine einen dichten Körper vorstellt, die zweite einen weichen, die dritte eine wahre Flüssigkeit. Zuerst wird die hohle Fläche der Markhaut allenthalben von der vorzüglichsten Feuchtigkeit, der Glasfeuchtigkeit, ausgefüllt. Diese hat in einer eigenen, zarten Membran (membrana hialoidea) eine durchsichtige zellenartige (fächerigte) Beschaffenheit, in welchen häutigen Zwischenräumen ein sehr durchsichtiger, nicht einmal leicht im hohen Alter ausartender Saft enthalten ist; der vollkommen durch das Feuer verfliegt, mit der wässerigten Feuchtigkeit verwandt, doch etwas dichter, als Wasser ist. Gefäße, die in Fischen sehr deutlich sind, kommen hinterwärts sehr schön strahlicht aus dem Stämmchen der Centralarterie der Markhaut, umfassen die Erhabenheit der Glasfeuchtigkeit, und setzen sich in einen Kreis, den andere von der Gefäßhaut kommende Arterien ohnfern der Linse bilden, und die ich in einem Schaafe gesehen habe. Die Membran der Glasfeuchtigkeit ist verhältnißmäßig zu ihrem Körper zart; doch hängt sie an zwei Stellen an der Linse, vor- und hinterwärts, so daß ein hohler Ring zwischen beiden Anhängungen rings um die Krystallinse übrig bleibt. Diesen Ring theilen hin und wieder einige Bändchen ab. Ihrer vor-

dern

dern Fläche drücken die Streifen des Ciliarkörpers Spuren ein.

§. 784. Allein vorwärts hinter der Blendung hat der Glaskörper eine rundlichte Vertiefung, die ziemlich tief ist, und in ihre Aushöhlung die Krystallinse aufnimmt, die ebenfalls nicht ganz schicklich zu den Feuchtigkeiten gezählt wird. Die Gestalt dieses klebrigten Eises ist aus zwei Stücken einer elliptischen Erhabenheit zusammengesezt; vorwärts flacher, hinterwärts mehr erhaben [180]. Sie ist aus auf einander folgenden Lagen gebaut, die durch Zellfäden zusammenhängen, welche aus sehr schön gestalteten Fibern durch ein zartes Zellgewebe zusammengesezt sing. Zwischen den Blättern der Linse ist ein Saft enthalten, der gleichfalls durchsichtig ist, aber doch im hohen Alter, vermöge seiner Natur selbst, in eine gelbe Farbe übergeht. Die innersten Lagen liegen näher auf einander, und machen gleichsam einen gewissen härtern Kern der Linse aus [181]; außerhalb hängt er an der Kapsel nicht an, so daß die Linse, wenn die Kapsel verlezt wird, sehr leicht hervorspringt [180]. Zwischen der Linse und der Kapsel selbst ist etwas wenige farbenlose Feuchtigkeit (in frischen Augen beständig), (liquor Morgagnii). Die Arterie kommt von der Markhaut, sie geht durch die Mitte der Glasfeuchtigkeit, und ist die hintere: denn die vordern Gefäße sind noch nicht bekannt. Die ganze Linse aber ist in einer festen, elastischen, dicken, vorwärts stärkern, durchsichtigen Haut enthalten, die nach hintenzu von der Haut des Glaskörpers überzogen ist [182].

180) Der Name Linse kommt von der Figur und Gestalt her, die dieser Körper mit den geschliffenen konvex-konvexen

Vergrößerungsgläsern hat, die man ebenfalls Linsen zu nennen pflegt. A. d. H.

181) Fontana glaubte sogar absorbirende Gefäße in der Linse wahrgenommen zu haben. Sg.

182) Dieß beweißt vorzüglich die Operation des grauen Staars, wenn sie durch Extraktion verrichtet wird, wo durch das Oeffnen der Linsenkapsel die fehlerhafte Linse alsobald herausfällt. A, d. H.

183) Die Kapsel der Kristalllinse hängt so fest mit der Kapsel der glasartigen Feuchtigkeit zusammen, daß man jene von dieser nie ohne Zerstörung zu trennen im Stande ist. M.

§. 785. Endlich in dem kleinen dreieckigten krumm linigten Raum hinter der Blendung und Linse, und in dem größern Segment der hohlen Kugel zwischen der Blendung und Hornhaut, schwimmt die wässerigte Feuchtigkeit, die höchst flüssig und durchsichtig, und nach einem Verlust ersezbar ist [184]. Sie scheint aus den Arterien der Blendung und der Ciliarfortsätze ausgehaucht, und durch einsaugende Gefäßchen wieder eingesogen zu werden. Daß auch ein Theil, der in der Hornhaut eingesogen wird, ausdünste, ist nicht wahrscheinlich (Note 164). Mit eben dieser Feuchtigkeit wird die hintere Seite der Blendung, und die Kapsel der Linse benezt. Kammern des Auges nannte man zu Anfang dieses Jahrhunderts die Räume, die Räume, die von dieser Feuchtigkeit ausgefüllt werden: die vordere hieß die zwischen der Hornhaut und der Blendung, die hintere, sehr kleine, die zwischen der Kapsel der Linse und der Blendung.

184) Ohne Zweifel wird sie in der zartesttn Membran, die man im ganzen thierischen Körper antrifft, eingeschlossen, die nur blos durch die koncentrirteste Laugensalzflüssigkeit sichtbar gemacht und aufbewahrt werden kann. W.

Ist mir unbegreiflich. Eine so scharfe Lauge frißt ja alles, wie viel mehr eine so feine Membran zu nichte. Es ist dieß die Membran, deren ich im §. 778. und in der Note 166. gedachte. Sg.

§. 786. Das auf diese Art gebildete Auge hat außerhalb Muskeln angeheftet erhalten, wodurch es regiert wird. In den Kreis der festen Haut nemlich, der zunächst an der Hornhaut liegt, setzen sich vier gerade Muskeln, die von der festen Haut des Sehnervens, wo sie von Nerven abtretend mit der Beinhaut der Augenhöhle zusammengehängt, gleichsam aus einem einzigen Zirkel entspringen, um den Augapfel mit ihren Bäuchen nach forne laufen, und sich mit ihren sehnigten zusammenfließenden Häuten in einen andern Zirkel endigen. Der aufhebende ist der kleinste von allen; der abziehende vielmehr der längste. Die Verrichtung dieser Muskeln ist in den einzelnen zwar deutlich, da sie um den konvexen Augapfel gleichsam als um den Ruhepunkt bewegt werden; es ist also nothwendig, daß sie das Auge aufheben, niederdrücken, zur Nase und zu den Schläfen ziehen. Sodann können je zwei vereinigt das Auge in die Diagonallinie drehen, zugleich auf- und einwärts, auf- und auswärts, und so weiter. Endlich wenn alle vier gerade Muskeln auf einmal zusammengezogen werden, so scheint man kaum zweifeln zu können, daß sie nicht das ganze Auge in den Kopf hinein zu ihrem Ursprung ziehen, und auf diese Art die Linse näher an die Markhaut bringen.

§. 787. Allein die beiden schiefen Muskeln des Auges sind von zusammengesezterem Bau. Der obere von ihnen, der mit dem geraden entspringt, ist länger,

dünner, und kommt vorwärts zu einer im Stirnbein sich findenden Furche, welche durch ein doppeltes Ligament zum vollkommenen Loch gemacht wird, welches von beiden Seiten einen in der Mitte hohlen Knorpel, der fast viereckigt ist, aufnimmt. Durch diesen Kanal geht die Sehne des schiefen Muskels, beugt sich um, geht rückauswärts, ist in einer eigenen Scheide eingeschlossen, und sezt sich zwischen die geraden Muskeln an den Augapfel. Er zieht ihm nach vorn gleichsam aus der Augenhöhle, und nach innen, und dreht das Lichtloch nach unten und innen. Der andere schiefe Muskel kommt von der Vertiefung des Thränenlochs am Kinnbacken ganz nahe am Thränenbein nach außenzu um den Augapfel herum herauf, und sezt sich mit seiner Sehne in die feste Haut hinter dem äußern geraden Muskel. Offenbar zieht er seinen Theil des Auges nach außen und unten, und das entgegengesezte Lichtloch auf- und innwärts.

§. 788. Allein es werden noch andere feinere Muskelbewegungen im Auge verrichtet, die eine Kenntniß der Nerven voraussetzen (185). Vom Sehnerven haben wir im 776. und 777. §. gesprochen. Das vierte Paar versorgt einzig und allein den obern schiefen, das sechste den äußern geraden Muskel. Das dritte und fünfte Paar erzeugen die vorzüglichsten Nerven des Auges. Nemlich der erste Ast des fünften, der ophthalmicus, giebt bei seinem Eingang in die Augenhöhle den Nerven zur Thränendrüse, und zum Augenlid, der sowohl mit dem zweiten Ast des fünften Paars, als durch den Zweig nach den Schläfen mit dem dritten Ast des fünften Paars verbunden ist. Der Stamm, der sich in die Augenhöhle begiebt, spaltet sich in zwei Aeste: der obere größere ge-

spal-

spaltete geht für die Stirne und die Augenlider drauf. Allein der untere geht über den Sehnerven nach innen zu fort, und schickt an die äußere Seite dieses Nervens einen langen und dünnen Faden, welcher mit einem andern Faden des dritten Paars den Augennervenknoten bildet, und ein und andern Ciliarnerven fortschikt. Ebenderselbe, nachdem er ferner den zurücklaufenden Nasennerven (§. 730.) abgegeben hat, vertheilt sich auf verschiedene Theile des innern Augenwinkels.

185) Es ist eine alte Beobachtung, daß das Auge mit seinen Muskeln, nach Verhältniß seiner Größe, eine unglaubliche, und leicht die größeste Menge von Nerven wegnimmt, da es ganze Paare, das zweite, dritte, vierte, sechste, das Fädchen zum großen sympathischen ausgenommen, und den größten Theil des ersten Asts des fünften erhält. Ich glaube, es ist nur ein Gedächtnißfehler, wenn Janin schreibt, daß das Auge bloß vom dritten, vierten, und ophthalmico seine Nerven bekäme. W.

Wenn ich nicht sehr irre, so hat kein Nerve eines Augenmuskels ein größeres Verhältniß zu seinem Muskel, als z. B. irgend ein Zweig des Ischiadici zu einem Muskel, den dieser Zweig versorgt. Man muß aber hierbei nothwendig den 631ten §. und die 47ste Note hierzu zu Rathe ziehen. Das Herz nehme ich aus; welches überhaupt viele Eigenheiten hat. Sg.

§. 789. Allein das dritte Paar ist von vorzüglicher Wichtigkeit. Es geht, nachdem es aufwärts zu den obern geraden Muskeln, und dem des Augenlids einen Zweig abgegeben hat, mit seinem Stamm unter den Sehnerven fort, und schickt auf einmal drei Zweige zum untern geraden, dem kleinern schiefen, und dem innern geraden Muskel: sodann entweder zuerst aus dem Stamm

oder bisweilen aus dem Ast für den kleinen schiefen Muskel, einen andern kurzen, viel dickern, als die Wurzel aus dem fünften (§. 788.) oder bisweilen alleinigen Zweig, welcher unter dem abziehenden Muskel auf dem Sehnerven den beständig anzutreffenden ovalen Augennervenknoten bildet. Aus diesem Knoten, und bisweilen auch vom Stamm des dritten und fünften Paars kommen vier oder fünf Ciliarnerven, die geschlängelt rings um den Sehnerven laufen, sich an den Augapfel begeben, die feste Haut ohngefähr in der Mitte durchbohren, und mit den längern Arterien und Venen gerade durch die Gefäßhaut laufen, und sich ganz deutlich in die Blendung, und wie es scheint, in die Ciliarfortsätze begeben [184]) Andere sehr kleine Nerven, die aus eben dem Knoten entstehen, bleiben in der festen Haut des Auges.

184) Nach einer bei Menschen sowohl, als bei großen Thieren lange foetgesezten Einwässerung der Gefäßhaut des Auges und der Blendung, sieht man deutlich einen Ring von kleinen, weißen, regelmäßig von einander abstehenden Punkten; deutlich sieht man Nervenfasern in sie sich fortsetzen, in gestreifter Richtung aus ihnen gegen die Sehe gehen. Sie bleiben auch bei der stärksten Einsprützung weiß. Sollten es nicht kleine Nervenknoten seyn? M.

§. 790. Dunkler, und weniger eines Beweises fähig, ist die Bewegung der Ciliarfortsätze, von denen man (§. 781.), weil sie in den Furchen der Membran der Glasfeuchtigkeit liegen, glaubt, daß sie durch ihre Wirkung diesen Glaskörper zurücktreiben, und auf diese Art die Linse nach vorne bringen, und von der Markhaut weiter entfernen sollen. Allein ich habe an diesem Ciliarkörper in sehr vielen Thieren nichts muskelähnliches gesehen

sehen; sondern nur eine Haut, die die Gefäßchen unterstüzt [187]). Den Schließmuskel, den andere Männer für das Lichtloch, oder als einen Zusammenzieher der Hornhaut angesezt haben, oder die bewegenden Fibern der Krystalllinse, die andere vermuthet haben, bestättigt die Zergliederung nicht, noch läßt so was die beständige Härte der Linse und Hornhaut in vielen Thieren zu.

187) Von Anschwellung dieser Gefäße, läßt sich wohl auch ohne Muskelfasern das Vortreiben der Linse erklären. M.

§. 791. Zur Geschichte des Auges gehören überdiß die Gefäße dieses Theils, die einen sehr schönen Bau haben. Alle diejenigen aber, die sich zu den eigenen Theilen des Auges begeben, entspringen von der Augenarterie, einem Zweige der innern Kopfarterie (§. 590.) Indem diese unter dem Sehnerven hervorkriecht, gibt sie folgende Hauptzweige ab: die obere und untere Ciliararterie, eine oder mehrere; die Arterie der Thränendrüse, aus der die zurücklaufende hintere Nasenarterie, und der äußere Theil der für den tarsus bestimmten Arterie kommt; die untere Muskelarterie; die vordere und hintere zurücklaufende Nasenarterie; die obern Muskeläste, und den Ast fürs Augenlid, wodurch mit dem vorigen Ast der Bogen des tarsus entsteht. Endlich tritt sie ins Gesicht zur Stirn, Nase, und Nachbarschaft. Allein die Aeste der Augenarterie, die zum Innern des Auges gehören, sind die Ciliararterien, die aus den schon entstandenen Stämmchen entspringen, und mit vier oder mehreren Stämmchen rings um den Sehnerven spielen, sich schlangenförmig beugen, und zunächst am Eintritt des Sehnervens zur Aderhaut eintreten [188]), sich mit vierzig Aesten und drü-

drüber an die Gefäßhaut begeben, auf ihrer äußern Oberfläche Bäumchen bilden, die unter spitzen Winkeln Aeste abgeben, die nach vornezu zum Zirkel der Blendung kommen.

188) Weder gemeiniglich im Menschen, noch jemalß in größern Thieren, durchbohren die Ciliararterien so schlechtweg die feste Haut; sondern ein jedes ganze Stämmchen einer Cliiararterie tritt in das Loch auf der äußern Fläche der festen Haut, und geht in der Substanz dieser Haut selbst, zwischen ihren Blättern in ein rebenförmiges Geflecht über, aus welchem der Reihe nach 5 bis 6 mehrere oder wenigere kleine Reiserchen kommen, die mit eben so vielen Löcherchen auf der innern Fläche der festen Haut herauskommen, und durch die Gefäßhaut verbreitet werden. W.

§. 792. Jedoch die meisten kleinen Arterien der Gefäßhaut neigen sich allmälg zum Innern des Auges, und indem sie mit einem zellichten lockern Gewebe bedeckt sind, begeben sie sich an die Ciliarfortsätze, durch deren jeden einzelnen zwei kleine Arterien, die allenthalben hin Gefäßflocken verbreiten, laufen, und die an der Spitze in einen gemeinschaftlichen Bogen vereinigt werden.

§. 793. Andere kleine Arterien aber, die gleichfalls aus den Ciliararterien entspringen, und deren an Zahl wenig, gemeiniglich nur zwei sind, gelangen an die Stelle, von der die hintere Fläche der Blendung entsteht. Hier breiten sie sich nach der einen und der andern Seite aus, umgeben mit ihren Aesten die Wurzel der Blendung, und werden in einen Zirkel vereinigt. Mit diesem Kreis vermischen sich die vordern Ciliararterien, welches kleine Gefäße sind, die von den Muskelästen der Augenarterie entspringen, und sich ohngefähr mit zwölf Stämm-

chen

chen in der Gegend der Hornhaut in diesen Zirkel einsenken. Von diesem Zirkel, aber auch von den eben angeführten kleinen vordern Ciliararterien, werden ohne Zirkel, sowohl an die vordere, als die hintere Fläche der Blendung, gerade, ästige Gefäße vertheilt; die für die vordere Fläche sind natürlich mit einem blauen, oder auch dunkeln Safte angefüllt, die für die hintere Fläche sind mit vielem schwarzen Pigment bedeckt, und an sich weiß. In der hintern Fläche der Blendung machen sie in einiger Entfernung von dem Lichtloch einen oft unvollkommenen Kreis.

§. 794. Allein von eben derselben Augenarterie, und ihrem Stamm, oder vom Ast für die Thränendrüse, oder irgend einem Ciliarästchen, begibt sich einer oder mehrere in den Sehnerven. Der Hauptast, die Centralarterie der Markhaut, dringt in das Mark dieses Nervens, tritt in der Spitze des Wärzchens heraus (§. 777), begibt sich in den Mittelpunkt der Markhaut, und wandert von dort aus, ohne ein Reiserchen zur Markhaut abzugeben, mitten durch die Glasfeuchtigkeit. Daselbst gehen sehr zarte Fäden von ihr ab. Der ganze Stamm, der Centralarterie aber endigt sich auf eine sehr schöne Art über der hintern Fläche der Linsenkapsel. Ein kleinerer Ast kommt bisweilen neben dem Mittelpunkt zur Markhaut, und verzweigt sich ebenfalls durch sie. Daß von diesen Zweigen die Gefäßzweige der Haut der Glasfeuchtigkeit kommen, ist aus Zerlegung der Thiere ganz zuverlässig: ferner kommt von ihnen die hintere Arterie der Linse. Die innerste dieser Arterien bildet den so berühmten porus opticus (Kanal des Sehnervens) der Alten.

§. 795.

Landesbibliothek Oldenburg

§. 795. Die Venen des Auges entstehen alle aus der Augenvene, die von der Gesichtsvene kommt, welche sich in die Augenhöhle begiebt, und sodann in den hohligten Blutbehälter lauft. An zwei Stellen, und auf zwei Wegen vorzüglich wird das venöse Blut des Auges zurückgeführt; theils geht es in den hohligten Behälter, in welchen sich nemlich der hintere Theil der großen Augenvene, die Walter die ophthalmicam cerebralem, ich die obere oder große nenne, begiebt, und die alles Blut von der Thränendrüse, von den Venen des Siebbeins, von den Ciliar- und Muskelvenen, die aus dem obern Theil des Auges kommen, aufnimmt; theils geht es in die große Gesichtsvene, in welche der vordere Theil der großen Augenvene das Blut von dem vordern Theil des Auges, der Vereinigungshaut, und den Augenliedern zuführt. Zu diesen kommt noch eine andere Augenvene, die Walter die ophthalmicam facialem, ich die untere und kleinere nenne, und die das Blut aus den untern Theilen des Auges aus den Ciliar- und Muskelvenen, theils in die größere Augenvene, theils durch einen tiefen Ast in die Gesichtsvene schikt [189]) Einsaugende Gefäße sind in der Hornhaut, der Krystalllinse, dem Glaskörper ꝛc. ohne Zweifel. Ob aber alle diese nur Aeste der Blutgefäße, oder ob auch besondere venae lymphaticae, wie an den meisten andern Theilen des Körpers kennt, am Auge seyen, das ist noch nicht hinlänglich bekannt.

189) Da die Augenvenen weder hinlänglich gut beschrieben, noch erträglich abgezeichnet waren, so bewog mich dieß, neue Tafeln davon bei einer neuen Ausgabe des Werks vom unsterblichen Zinn bekannt machen zu wollen. Allein Walter, der große und unermüdete Zergliederer, ist

ist mir in dieser Ehre zuvorgekommen, und hat meine Abbildungen, die eine oder die andere ausgenommen, fast überflüßig gemacht. W.

Zweiter Abschnitt.

Vom Licht und dessen Strahlen.

§. 796. Soviel von der Zergliederung des Auges. Allein die Wirkung desselben wird allein durch physische Versuche deutlich, durch welche alles die höchste Gewißheit, einige sehr wenige Zweifel ausgenommen, erlangt hat. Das Licht ist eine Materie, die entweder mit dem Feuer einerlei ist, oder ihm sehr nahe kommt [190]), die äußerst fein, höchst flüssig ist, alle Körper, selbst die härtesten durchdringt, durch keine Länge der Reise ermüdet, sich sehr schnell bewegt, so daß es von der Sonne zur Erde in acht Minuten und dreizehn Sekunden [191]) ankommt. Das Licht hängt in unserem Planetensystem entweder von der Sonne ab, deren Kraft die sonst unordentlich verbreitete Lichtmaterie in gerade Linien zu ordnen scheint, oder von einem andern leuchtenden Punkt. Von diesem wird sie wie aus einem Mittelpunkt strahlenförmig über alle Theile der Kugel (Erde), und in die Oberflächen aller Körper verbreitet; und indem sie von da unter den Einfallswinkeln keln gleichen Winkeln zurückgeworfen wird, fällt sie in das Auge, und macht diejenigen Körper, von denen sie kommt, farbigt und sichtbar.

190) Wenn wir die neuesten Versuche von Meyer, Weigel, Bicker, Herbert mit Sachsen's und Boerhaa-

haaven's Versuchen vergleichen, so werden wir mit der größten Wahrscheinlichkeit behaupten können, daß es in der Natur eine besondere Materie giebt, die zur Unterhaltung des Feuers, und Verbreitung des Lichts, nach der verschiedenen Bewegung und Richtung ihrer Theilchen geschickt ist. W.

Die Hypothese, daß das Licht ein eigenes, für sich bestehendes, vom Feuer, oder besser vom Wärmestoff ganz verschiedenes Fluidum sey, hat bereits einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erreicht. Licht hat nach dieser Meinung mit der Feuermaterie nichts weiter gemein, als eine sehr nahe Verwandschaft. Die Gründe dieser Hypotese, findet man kurz zusammengefaßt in einer Schrift, welche in den neuen Philosoph. Abhandlungen der Baierschen Akad. der Wissenschaften B. V. S. 264. u. f. zu finden ist. Man sehe auch Joh. Heinr. Voigt's Versuch einer neuen Theorie des Feuers u. s. f. S. 379 u. f. A. d. H.

191) Nach neuern Erfahrungen in 8 Minuten 7 1/2 Sekunde. Dieses Resultat ergibt sich aus Bradley's Bemühungen über die Abirrungen des Lichts. A. d. H.

§. 797. Durch Versuche ist es bestättigt, daß das Licht aus Strahlen besteht, die ohne eine physische Breite geradlinigt sind; die sich jedoch einzeln in sieben feinere, beständige, und unveränderliche theilen lassen. Diese Strahlen haben bekanntlich die Eigenschaften, daß sie alle zusammen vereinigt den weißen Lichtstrahl ausmachen, indem sie aber von den allerkleinsten Oberflächelchen der Körper zurückgeworfen und abgesondert werden, in rothe, beständigere, härtere, weniger brechbare, sodann in Pommeranzenfärbige, gelbe, grüne, hellblaue, dunkelblaue, und violette Lichtstrahlen getheilt werden, die immer schwächer und gebrochener sind, wie sie sich der

Ord-

Ordnung nach von den rothen mehr entfernen [192]). Schatten entsteht von der Abwesenheit zurückgeworfener Strahlen. Dieser stellt durch die Zusammensetzung mit den verschiedenen Strahlen die Farben dar.

192) Zu den nach Newton's, Mariottes, und Eulers Meinung angenommenen Hypothesen über die Verschiedenheit und den Ursprung der Farben, hat unser ehemaliger Mayer noch eine neue und höchst wahrscheinliche Meinung hinzufügt, daß es nämlich nur drei Grundfarben, als gelb, roth, und blau gebe, von welcher Meinung man schon bei Lomonossow Spuren findet, die aber noch mehr von Lambert und Erxleben durch die schönen sogenannten Farbenpyramiden ausgeführt worden sind.

§. 798. Die Farben, die den Körper eigen sind, kommen daher, daß die allerkleinsten Oberflächelchen der festen Theile der Körper, und die begränzenden Löcher, die die Lichtstrahlen brechen, nach dem verschiedenen Grade ihrer Dicke vorzüglich eine gewisse Art von Strahlen reichlicher zurückwerfen, und die übrigen Strahlen, die sie in ihre Substanz aufnehmen, durch innere und widerholte Brechungen größtentheils ersticken, so daß die dicksten und kräftigsten Theilchen eine weiße, die nächsten eine rothe, die allerfeinsten Oberflächelchen endlich eine violette Farbe geben. Dunkle Körper sind diejenigen, die alle Strahlen behalten, und keine zurückwerfen, wegen großer Löcher, deren Seiten das Licht anziehen, und die mit einer Materie angefüllt sind, die eine von der brechenden Kraft der Theilchen des Körpers verschiedene brechenden Kraft besitzen. Wir nehmen diese Sätze unterdessen an, bis die neue Theorie, nach welcher die Verschiedenheiten der Farben geschwinderen und langsameren Schwingungen zugeschrieben werden,

bestättigt ist [193]); denn dieses zu bestimmen, ist nicht unsere Sache.

193) Kommt das Newtonische, oder das Eulerische System vom Lichte mit den neuesten Versuchen und Erfahrungen der Physik mehr überein? so hieß die Frage, welche die Baiersche Akademie der Wissenschften 1788. aufwarf. Den Preiß erhielt eine Schrift, welche sich für Newton's Meinung erklärte. Sie rührt von P. Placidus Heinrich von St. Emmeran, ehemaligen Prof. der Physik bei uns, her, und steht im fünften Band der neuen Abhandlungen gedachter Akademie. Die Beantwortung ist ziemlich entscheidend ausgefallen. A. d. H.

§. 799. Diese Lichtstrahlen, indem sie schief aus verschiedentlich dichte Flüssigkeiten fallen, und durch sie gehen, treten ebenfalls verschiedentlich der senkrechten Linie näher, oder entfernen sich von ihr; und dieß nennt man Brechen. Ueberhaupt bricht ein Medium, je dichter es ist, den Strahl um desto näher an den Perpendikel; die entzündbaren Flüssigkeiten ausgenommen, die durch eine besondere Kraft die Lichtstrahlen gegen den Perpendikel stärker anziehen, als man es nach ihrer Dichtigkeit vermuthen sollte. Die Verhältnisse der Einfallswinkel zum Brechungswinkel sind ziemlich beständig, so daß sich der Sinus des Brechungswinkels eines aus der Luft in das Wasser fallenden Strahls zum Sinus des Einfallswinkels wie drei zu vier verhält, und bei einem Strahl, der aus der Luft ins Glas fällt, verhält sich der Sinus des Einfalls zum Sinus der Brechung wie siebenzehn zu eilf; aus dem Wasser in Glas wie ein und funfzig zu vier und vierzig [194].)

194) Man

Landesbibliothek Oldenburg

194) Man kann nicht ohne Bewunderung lesen, was Smith, Kästner, Priestley, Klügel über den Einfluß und die Wirkung der Optik zum Verständniß des Gesichts der Thiere geleistet haben. W.

§. 880. Die Lichtstrahlen, die durch die Luft kommen, und wenig auseinander weichen, wie man wegen der unermeßlichen Entfernung die Sonnenstrahlen für solche ansieht, und die überhaupt aus einer Entfernung von ohngefehr hundert Fuß kommen, werden, wenn sie auf sphärisch erhabene Körper, die dichter als Luft sind, unter größeren Winkeln als von acht und vierzig und einem halben Grad auffallen, zurückgeworfen, und gehen nicht durch. Sind die Winkel kleiner, so gehen sie durch das brechende Medium, und werden in demselben so gebrochen, daß sie in einen Punkt zusammen kommen, den man den Brennpunkt nennt. Dieser Punkt liegt in der Achse, oder in dem senkrecht auf die brechende Oberfläche einfallenden Lichtstrahl, der deshalb unveränderlich ist. In einer kuglichten Wasserblase ist der Brennpunkt der aus der Luft kommenden (parallelen) Lichtstrahlen von der Kugel um den Halbmesser entfernt; bei einer Glas-Kugel um den vierten Theil des Durchmessers; in einer erhabenen Glaslinse aber, die ein Stück von einer Kugel ist, das nicht weniger, als dreißig Grad beträgt, gleichermaßen erhaben, ebenfalls um einen halben Durchmesser; jedoch so, daß die Strahlen nicht in einen Punkt, sondern in einen kleinen Zirkel vereinigt werden. [195].

195) Man nennt diesen Fehler der Konvergläser, der von ihrer Gestalt herrührt, die Abweichung der Strahlen. Eine andere Abweichung, welche von der verschiedenen Brechbarkeit der Lichtstrahlen herrührt, ist noch weit beträchtlicher. Die Kunst hat dieser Unvollkommenheit durch geschick-

schickte Zusammensetzung des Crown- und Flintglases abzuhelfen gewußt. Dollond's Verdienste hierinn sind bekannt. Die Natur hat eben diesen Zweck bei unserem Auge, vermuthlich durch die verschiedenen Flüssigkeiten, noch weit vollkommener erreicht. A. d. H.

Dritter Abschnitt.

Vom Sehen.

§. 801. Folglich fallen die Lichtstrahlen, die entweder geradeswegs, oder zurückgeworfen kommen, auf die Art auf die Hornhaut des Auges, daß sie, indem sie sich aus dem leuchtenden Punkt auf die Oberfläche dieser Haut verbreiten, einen sehr spitzen Kegel bilden, dessen Grundfläche die Hornhaut, die Spitze der strahlende Punkt ist, jedoch daß die Strahlen dieses Kegels ohne merklichen Irrthum für parallel gehalten werden. Von diesen Strahlen werden diejenigen von der Hornhaut zurückgeworfen, und gehen nicht durch ihre Oberfläche, die unter einem größern Winkel, als von vierzig Graden auf diese Hornhaut fallen. Andere, die die Hornhaut durchbohren, und doch unter sehr großen Winkeln zwischen die Blendung und die Seiten der Linse einfallen, werden im schwarzen Pigment erstikt, welches hinten die Blendung (§. 779.) und Ciliarfortsätze (§. 784.) überzieht. Diejenigen aber fallen allein auf die Oberfläche der Linse, die unter kleinen, oder von einer geraden Linie sich nicht sehr entfernenden Winkeln, ohngefehr bis zu 48 Graden, auf die Hornhaut fallen. So geschieht es, daß alle diejenigen Strahlen ausgeschlossen werden, zu deren Zusammenbringung auf einen Punkt der Markhaut sonst die brechende Kraft der Feuchtigkeiten des Auges nicht hingereicht hätte,

Kraft

Landesbibliothek Oldenburg

die also ein breites und verworrenes Bild auf die Markhaut gemahlt hätten.

§. 802. Diejenigen Strahlen also, die aus der so dünnen Luft kommen, werden durch die Hornhaut [196], die ein Segment von einer Kugel, dick, allerdings dichter als Wasser, folglich stärker brechend ist, indem sie durch ein Viertel ohngefähr von ihr durchgehen, sehr ansehnlich gegen die senkrechte Linie hingebrochen; von der wässerigten Feuchtigkeit aber, die dem Wasser fast gleich, oder eher leichter ist, werden sie nicht viel verändert, und fallen, ohne einen Brennpunkt wegen der zu großen Nähe zu machen, auf die äusserst durchsichtige Oberfläche der Linse, kommen Parallellinien sehr nahe, oder neigen sich vielmehr gegen einander, da die brechende Kraft der Hornhaut ihr Auseinanderweichen hinlänglich verbessert hat. Da überdieß die Hornhaut erhaben, und selbst erhabener, als eine Halbkugel von der weißen Haut ist, so nimmt sie mehrere Strahlen auf, die sie sammelt, als flacher, und deshalb ihre Oberfläche kleiner wäre.

196) Die Hornhaut trägt eigentlich nichts zum Sehen bei; denn die Wirkung der konvexen und konkaven Seite hebt sich gegen einander auf. A. d. H.

Man vergl. dagegen Ramsden's und Home's Beobachtungen, in Reil's Archiv, II. Bd. 1. u. 3. St. Hß.

§. 803. Daß die brechende Kraft der Krystalllinse größer, als die des Wassers sey, sieht man ein aus ihrer Härte und Schwere, ob wir gleich noch kein gewisses Maaß haben [197]. In dieser Linse also, vorzüglich in ihrer hintern sehr konvexen Oberfläche, kommen die Strahlen gar sehr zusammen, und fallen auf den Glaskörper.

197) Es wird nicht undienlich seyn, die genauen Verhältnisse sowohl, als die Brechungskraft der Augenflüssigkeiten beizusetzen, so wie man sie wirklich mit möglichster Genauigkeit in einer großen Anzahl von Menschenaugen gemessen hat. Diese Maase sind in englischen Linien und Decimalen ausgedrückt.

Durchmesser des Auges von der äußern Fläche der Hornhaut bis hinten (die Dicke der hintern Häute noch mitgerechnet) — —	= 9‴, 4
Halbmesser der Krümmung der konvexen Hornhaut — — —	= 3, 33
Halbmesser der Krümmung der vordern Fläche der Krystallinse — —	= 3, 31
Halbmesser der Krümmung der hintern Oberfläche der Linse — —	= 2, 51
Dicke der Linse — —	= 1, 85
Dicke der Hornhaut und der wässerigten Feuchtigkeit zusammen — —	= 1, 04
Brechungs-Verhältniß bei dem Uebergang des Lichtstrahls aus der Luft durch die Hornhaut in die wässerigte Feuchtigkeit —	= 4, 3
Aus der wässerigten Feuchtigkeit in die Krystallinse — — —	= 13, 12
Aus der Linse in den Glaskörper —	= 12, 13

Wendet man nun die Formeln der Dioptrik auf diese Angaben an, so wird sich ergeben, daß die Gestalt und Brechungskraft der verschiedenen Feuchtigkeiten gerade so beschaffen ist, daß sie die parallel einfallenden Strahlen auf die Netzhaut in ein Bild zusammenbringen. S. Martin's Philos. Britannica, Tom. III. p. 34. u. f. Vermuthlich macht die neue Morgagnische Feuchtigkeit in diesen Resultaten wenig oder gar keine Aenderung. A. d. H.

§. 804.

§. 804. Dieser Glaskörper, der dichter als Wasser ist, und in ihm zu Boden sinkt, jedoch lockerer, als die Krystalllinse ist, macht, daß die Lichtstrahlen sich etwas langsamer gegen den Perpendikel zusammenbeugen [198], bis sie vom Sehepunkte distinkt ankommen, auf das kleinste Theilchen der Fibern der Markhaut koncentrirt, das Bild des Gegenstandes mahlen, von dem sie herkamen, welches aber wegen der nothwendigen Kreuzungen verkehrt seyn muß [199]. Dieses Bild kann der Naturforscher an einem künstlichen Auge, oder auch an einem natürlichen Auge, wo man den hintern Theil der festen weißen Haut weggenommen hat, sehen. Das Bild fällt aber zur äußern Seite der Einpflanzung des Sehnervens in die Gränze der Sehaxe, und ist kein Punkt, sondern hat einige Breite, da wir viele Gegenstände zugleich sehen, deren Bilder in verschiedenen Punkten gemahlt werden müssen. Hier ist das deutlichste Sehen, weil hieher die den Perpendikular-Strahlen zunächst liegenden gelangen. Oft liegt sie in ein und demselben Menschen in beiden Augen nicht an demselben Ort. Ist die Krystalllinse vernichtet, so vereinigt die wässerigte Feuchtigkeit allein, freylich etwas schwächer, die Lichtstrahlen.

198) Monro, der übrigens artig bemerkte, daß die Linse auf dem Glaskörper gleichsam wie auf einem Kissen ruhe, scheint mir doch Haller'n in seiner Anmerkung sowohl über diese Stelle dieses Handbuchs, als über die ähnliche im größern Werk zu viel zu thun. Er behauptet gerade das Gegentheil, nämlich, das der Glaskörper, je weniger dicht er wäre, die Strahlen, die von der Linse kommen, um desto stärker breche. Allein die Lichtstrahlen kommen ja aus der Linse, einem dichtern medio, in ein dünneres, den Glaskörper. Sg.

Und doch scheint mir allerdings Monro recht zu haben; denn es kommt nicht blos darauf an, daß die Linse dichter, als der Glaskörper sey, sondern man muß sich zugleich erinnern, daß der Lichtstrahl aus dem konvexen Hintertheil der Linse in die konkave Vorderseite des Glaskörpers trete, wo also der Abstand des leuchtenden Punkts sowohl, als der Halbmesser in der Formel negativ wird. A. d. H.

189) Bei der Frage, ob die Bilder in unserm Auge aufrecht, oder verkehrt sind, muß man nicht auf ihre absolute Richtung, sondern auf ihre Lage gegen das Bild der Erde sehen, da die Ausdrücke aufrecht und verkehrt sich blos auf die relative Lage gegen die Erde beziehen. A. d. H.

§. 805. Oder ist es überhaupt unrichtig, daß das Objekt auf die Markhaut gemahlt wird? und erfolgt dieses Gemälde auf die Gefäßhaut? Wird diese neue Meinung durch den Versuch bestättigt, welcher zeigt, daß die Stelle, wo der Sehnerve in das Auge tritt, blind ist? und welches man so erklärt, daß sich dort keine Gefäßhaut, aber die entblößte Markhaut finde, und deshalb gar nicht sähe. Allein diesem widerspricht die ganz bekannte Beobachtung, daß die Markhaut das äußerst empfindliche Nervenmark ist, und daß die Gefäßhaut wenig Nerven habe, und fast blos aus Gefäßen, die zuverlässig blind sind, bestehe. Diesem widerspricht die sehr große Verschiedenheit der Gefäßhaut der Thiere, und die eben so große Beständigkeit der Markhaut, und die schwarzen Flecken, die auch im Menschen die äußere Fläche der Markhaut verdunkeln. Uebrigens findet man durch diesen Versuch den Grund, warum der Sehnerve nicht in der Axe des Auges, sondern zur Seite

der-

derselben, eingepflanzt ist. Denn auf diese Art, einen einzigen Fall ausgenommen, (wenn nämlich das Hinderniß durch das Zusammenstoßen der Linien, die man durch den Mittelpunkt der Sehnerven zieht, entsteht,) sieht das andere Auge, und kommt demjenigen zu Hülfe, dessen blinde Stelle gegen das Objekt gerichtet wird.

§. 806. Da aber die nothwendigen Geschäfte des menschlichen Lebens erfordern, daß nicht allein diejenigen Lichtstrahlen, die aus einer einzigen gegebenen Entfernung kommen, ein deutliches Bild auf die Markhaut mahlen, sondern da auch die aus manchen andern, und sehr verschiedenen, bald mehr, bald weniger entfernten Orten kommenden Lichtstrahlen, eine distinkte Idee des Gegenstandes, von dem sie kommen, erregen, so hat man geglaubt, daß eine nothwendige Veränderung im Auge durch besondere Ursachen hervorgebracht werde [199]. Einige berühmte Männer haben die Linse beweglich gemacht, durch Kräfte, die im 786. und 790. §. angezeigt sind. Sie sagten, diese Kunst, das Auge zu verändern, lernten wir durch die Erfahrung, und sie sey denjenigen nicht bekannt, denen man die verdunkelte Linse (Staar) weggeschaft habe. Auch an einem künstlichen Auge könne man die Vortheile und Nothwendigkeit dieser Wirkung einsehen. Die Lichtstrahlen folglich, die zu sehr auseinander führen, wie solche z. B. von dem nächsten Gegenstande kämen, würden durch die vermehrte Entfernung der Krystalllinse von der Markhaut verbessert, wodurch es erhalten würde, daß ein durch die auseinandergehenden Lichtstrahlen entstandener entfernterer Brennpunkt doch auf die Markhaut selbst fällt, der sonst erst hinter ihr die Strahlen vereinigt hätte. Denn, nimmt man

eine strahlenbrechende Kraft des Auges an, die den Brennpunkt der Strahlen aus einer Entfernung von drei Fuß vollkommen auf die Markhaut fallen machen, so kann sie nicht die Strahlen, die aus einer Entfernung von drei Zoll kommen, in eben denselben Punkt versammeln, und noch mehr auseinanderfahrende Stahlen gehen, wenn sie nicht durch eine stärkere Kraft zusammengebracht werden, später zusammen.

200) Ueber die Veränderungen des Innern des Auges verdient Olbers nachgesehen zu werden. Sg.

§. 807. Diejenigen Strahlen aber, die aus sehr entfernten Orten kommen, und für parallel gehalten werden können, würden vor der Markhaut im Glaskörper zusammenkommen, und würden aus dem Vereinigungspunkt, vermöge der Natur der Lichtstrahlen, gleichsam wie aus einem leuchtenden Punkt wieder auseinander fahren. Folglich glaubt man, daß die Kräfte (§. 790.) die Krystalllinse von der Hornhaut entfernen, und der Markhaut näher bringen, damit die Lichtstrahlen in einer größern Entfernung von der Linse zusammenkämen, und diejenige Entfernung ausmachen möchten, die auf die Markhaut selbst fiele. Denn wiederum wird das Auge, welches die aus einer Entfernung von sieben Zoll kommenden Strahlen in der Markhaut ansammeln kann, diejenigen schneller und vor der Markhaut ansammeln, die aus einer Entfernung von drei Fuß kommen; so, daß es allerdiengs nothwendig scheint, da wir in verschiedenen Entfernungen deutlicher sehen, daß unser Auge eine bewegliche Linse haben müsse. Der Punkt des deutlichen Sehens ist derjenige, in welchen ein Objekt versezt, auf der Markhaut im möglichst kleinsten Raum abgemahlt wird.

wird. Die Kräfte, die die Strahlen vereinigen, sind oft in eines Menschen beiden Augen sehr verschieden, so daß sich das eine Auge einem weitsehenden, das andere einem kurzsichtigen nähert.

§. 808. Dieses und dergleichen wird als allgemein angenommen gelehrt, und noch mehr von den mathematischen Aerzten, die die Nothwendigkeit dieser Veränderungen stärker fühlen. Und doch ist keine Kraft im menschlichen Auge, die die Krystallinse von ihrem Ort bewegt, oder zusammendrükt. Aber wir spüren auch nicht in uns selbst ein solches Vermögen; denn ein Buch, welches wir, wenn es zu weit von uns entfernt ist, verworren sehen, bringen wir dem Auge näher, welches wir nicht thun würden, wenn durch eine innere Veränderung des Auges der Fehler der Entfernung verbessert werden könnte [201]). Und durch ein kleines Loch sehen wir blos im Punkte des deutlichen Sehens ein Objekt einfach, in jedem andern doppelt. Etwas vermag vielleicht die Verengerung des Sehlochs, welche macht, daß wir nahe Sachen deutlicher sehen [202]).

201) Doch sind die Ursachen der innern Verlängerung und Verkürzung des Auges zu auffallend da, als daß man ihnen alle Wirklichkeit absprechen könnte. M.

202) Vermuthlich tragen sowohl die Verlängerung und Verkürzung des Auges, als die Veränderung in der Konvexität der Flüssigkeiten dazu bei, daß wir entferntere und nähere Gegenstände deutlich sehen. A. d. H.

§. 809. Allein diese Hülfe ist nicht bei allen Menschen hinreichend. Denn es giebt jezt häufiger als ehemals Menschen von sitzender Lebensart, und die sich

mit

mit sehr feinen Gegenständen beschäftigen, die eine gewölbtere, dichtere Hornhaut, eine ebenfalls erhabenere und solidere Linse, einen wegen des Gewichts der auf ihn liegenden Feuchtigkeiten längeren Augapfel, und vielleicht auch die übrigen Feuchtigkeiten dichter haben, und deren Auge entweder einen diesen Fehler, oder mehrere, oder alle zusammen hat. Bei diesen Menschen ist die Blendung bei einem schwachen Licht empfindlich, daher werden sie wegen des Blinzelns myopes (Kurzsichtige) genannt. Der Punkt des deutlichen Sehens ist in solchen Augen sehr nahe, und zwischen einem bis sieben Zoll vom Auge; entfernte Sachen sehen sie dunkel, und unterscheiden die Theile nicht. Die Ursache ist ganz deutlich. Denn durch die angeführten Ursachen geschieht es, daß eine größere brechende Kraft der Feuchtigkeiten, als nöthig ist, die entfernten und deshalb parallelen Strahlen vor der Markhaut zusammen zu laufen nöthigt, daher sie wieder getrennt aus dem Brennpunkt in vielen Punkten auf die Markhaut fallen. So hat auch ein gesundes Auge von den der Hornhaut sehr nahen Gegenständen eine undeutliche Empfindung: denn die davon kommenden Strahlen zerstreuen sich über die ganze Markhaut, und werden nirgends zusammengebracht.

§ 810. Ein Mittel im Anfang dieses Fehlers ist, in die Ferne zu sehen, sich der Betrachtung feiner Gegenstände und der Hohlgläser zu enthalten, und durch ein kleines Loch zu sehen, als wodurch das Licht geschwächt wird. Bei schon entstandenem Uebel findet man Hülfe durch ein Hohlglas, welches soviel von der brechenden Kraft der Feuchtigkeiten, der Hornhaut, und der Linse nimmt, als es selbst ausgehöhlt ist, und den Brenn-

punkt

punkt entfernterer Gegenstände so von der Hornhaut entfernt, daß er nun auf die Markhaut fällt. Der Durchmesser der Kugel, von der das Hohlglas ein Theil ist, muß gleich seyn der Entfernung des deutliches Sehens eines unbewaffneten Auges, vermehrt durch die Entfernung des deutlichen Sehens eines bewaffneten Auges, und dividirt durch die Differenz beider Entfernungen [203]. Einige Hoffnung zur Besserung giebt dem Kurzsichtigen das Aelterwerden selbst. Denn Kinder sind meist kurzsichtig, durch das hohe Alter aber wird das Auge, indem es die Stärke der festen Theile flacher macht, kürzer, und die Strahlenbrechende Kraft der Hornhaut und Linse gemindert.

203) Die nähere Bestimmung dieses Satzes muß man bei dem großen Kästner nachsehen. Sg.

§. 811. Ein anderer, dem vorigen entgegengesezter Fehler, ist den Menschen beschwerlich, die viel in die Ferne sehen, und vorzüglich bei alten Leuten sowohl häufig, als unheilbar. Bei diesen sind die Hornhaut und Linse flacher, und die brechende Kraft der Feuchtigkeiten des Auges geringer. Daher erscheinen ihnen nähere Gegenstände, deren Strahlen sehr auseinanderfahrend auf die Hornhaut fallen, undeutlich: denn die zusammenbringenden Kräfte des Auges reichen nicht hin, den Strahlenpinsel auf die Markhaut fallen zu machen; deshalb kommen die zerstreuten Strahlen dahin, haben ihren Brennpunkt hinter der Markhaut, und daher ist das Sehen undeutlich. Entfernte Gegenstände unterscheiden sie gut, deren Strahlen sonst fast parallel zum Auge kommen. Der Punkt des deutlichen Sehens ist bei einem weit sehenden von 15 Zoll bis zu drei Fuß.

§. 812.

Landesbibliothek Oldenburg

§. 812. Diesen Menschen leisten einige Hülfe schwarze Röhren, die vor das Auge gebracht werden, durch deren Gebrauch die Markhaut gleichsam (allmälig) empfindlicher wird, und die Strahlen parallel zum Auge kommen. Zur Erleichterung dient eine erhabene Glaslinse, die die Lichtstrahlen zusammenzugehen nöthigt, damit sie sich eher in einen Brennpunkt und auf der Markhaut versammeln. Der Durchmesser der Kugel, von der ein solches Glas ein Theil ist, muß sich wie im vorigen Fall (§. 810.) verhalten. Vom Aelterwerden läßt sich nichts hoffen, da es das Uebel vermehrt.

§. 813. Ein Auge, welches das Mittel zwischen einem kurzsichtigen und weitsichtigen hält, ist das beste, welches sowohl hinlänglich nahe, als hinlänglich weite Sachen deutlich sieht, und folglich sowohl einem nah- als weitsehenden Auge ähnlich gemacht werden kann. Für ein solches Auge hält man dasjenige, welches in der Entfernung von einem Fuß gut ließt. Allein andere Bedingungen müssen noch hinzukommen; sehr durchsichtige Feuchtigkeiten, sehr bewegliche Augen, eine empfindliche Blendung, eine weder zu stark, noch zu schwach empfindende Markhaut.

§. 814. Allein durch Hülfe des Auges erhält die Seele nicht das bloße Bild des Gegenstandes auf die Markhaut vorgestellt, und zu ihrem Sitz hinübergeschikt. Vieles fügt noch die Erfahrung hinzu, was die Seele eigentlich nicht sieht; andere Dinge legt die Seele anders aus, als sie die Augen darstellen. Und zwar beurtheilt man erstens die Größe des Gegenstandes aus dem Sehwinkel, der zwischen dem strahlenden Objekt,

als

als der Basis, und der Hornhaut, als der Spitze des Triangels, liegt. Daher scheinen nahe Gegenstände groß, entfernte klein. Hieher gehört die Kraft des Vergrößerungsglases, welche macht, daß uns Objekte um so näher scheinen, je kleiner die Entfernung des Brennpunkts der Linse ist, als die Entfernung des deutlichen Sehens. Und in der That erscheinen sie nicht größer, sondern deutlicher, heller, und werden deshalb von der Seele für näher gehalten [204].

104) Hierbei bemerkt Kästner, daß man im Objekt, welches sich im Brennpunkt eines einfachen Mikroskops befindet, nicht unter einem größern Winkel sieht, als an eben derselben Stelle ohne Mikroskop; aber deutlicher, weil man es in dieser Nähe mit bloßem Auge nicht so deutlich sehen würde. Es ist in der That näher, und wird nicht blos für nahe gehalten. S g.

§. 815. Die Stärke des Lichts hängt von demselben Winkel ab; bei dem nämlichen äußern Licht von der Menge der Lichtstrahlen, die auf eine kleine Stelle der Markhaut fallen; daher nahe Gegenstände deutlicher, entfernte dunkler scheinen, und wenn entfernte Objekte durch eine eigene, ihnen natürliche Kraft erleuchtet sind, so stellt sich die Seele sie entweder groß, oder nahe, oder beides zugleich vor.

§. 816. Die Stelle eines sichtbaren Objekts schäzt man mit einem Auge, daß es sich nemlich in derjenigen Linse befinde, die zwischen zwey geraden auf die äußersten Enden des angesehenen Körpers gezogenen Linien enthalten ist. Sehen wir mit beiden Augen eben denselben Körper an, so scheint er sich uns alsdenn in

dem

dem Zusammenstoßen zweier Linien zu befinden, die wir durch die Axe beider Augen auf das Objekt ziehen.

§. 817. Die Entfernung sehen wir nicht, und ein blinder Mensch, der niemals gesehen hat, glaubt, wenn er das Gesicht erhält, alles zu berühren, was er sieht. Endlich nach langem Gebrauch machen wir Muthmassungen, die doch immer trüglich sind, über die Entfernung. Allein wir urtheilen von ihr sowohl nach der Abnahme einer uns schon bekannten Größe, als nach der mindern Stärke des Lichts; nach der Blöße des Objekts, dessen Theile wir weniger unterscheiden; nach der Menge dazwischen befindlicher Körper, deren Entfernung uns bekannt ist.

§. 818. Gewölbt sieht man einen Körper nicht, sondern man hält ihn wieder nach einem Versuch für gewölbt, nachdem wir gelernt haben, daß in einem Körper, der beim Anfühlen erhaben ist, Schatten und Licht auf eine gewisse Art geordnet sind. Für erhaben hält man dasjenige, was den Schatten nach der linken Hand hat, und für vertieft, was ihn rechts hat. Daher verwirrt das Mikroskop so oft die Beurtheilung, weil es die Schatten verändert oder versezt. Eben dasselbe wiederfährt uns aus Unerfahrenheit, in Versuchen, z. B. bei Siegeln, welche das erhabene hohl, und umgekehrt, ausdrücken.

§. 819. Die Lage der Theile eines sichtbaren Objekts beurtheilt die Seele, so, wie sie die Theile im Objekte haben, nicht verkehrt, wie sie auf der Markhaut ist. Diese Verbesserung versteht die Seele sogleich ohne

ohne einen Versuch; im Menschen, der blind gebohren worden, und in Thieren, wie man durch zuverlässige Versuche von Menschen weiß, denen eine Nadel schleunig den Gebrauch des Auges verschaffte, da sie von dem Tage ihrer Geburt an das Gesicht nicht genossen hatten.

§. 819. Auch das täuscht die Seele, daß die äußern Empfindungen, die durch die Augen zum Sitz der Seele gebracht werden, fast eine Sekunde lang auf die nämliche Art der Seele dargestellt werden, als wenn sie gegenwärtig wären. Daher kommen die feurigen Zirkel, wenn sich ein Lichtstrahl im Kreise bewegt: daher das zurückbleibende Bild der hellglänzenden Sonne, und sogar bisweilen dunkler Körper.

§. 820. Sehen wir nur einziges Objekt deutlich, dasjenige nämlich, welches dem Theil der Markhaut gerade gegenüber ist, der am deutlichsten sieht? und glaubt die Seele viel zu sehen, theils wegen des Anhaltens der Ideen, theils wegen der Geschwindigkeit der Bewegungen im Auge? Von dem deutlichsten Sehen ist es gewiß, vom weniger deutlich Sehen würde es zuviel seyn, zu behaupten. Warum sehen wir nur ein Objekt mit zwei Augen? Weil die Empfindung einfach und ohne Unterschied ist, wenn von zweien Objekten die Eindrücke gleich sind. Denn auch ohne das Zusammenstoßen der Sehnerven sehen die Insekten mit zahlreichen Augen die Gegenstände einfach. Daher erwecken die Bilder zweier Objekte eine einzige Empfindung in der Seele, wenn sie auf denselben Punkt der Markhaut fallen; zwei Empfindungen aber kommen von einem einzigen Gegenstande, wenn sie in jedem Auge auf verschiedene Stellen

fallen. Woher kommt die Blindheit bey Tage? woher die bey der Nacht? Jene ist bei vielen Völkern gemein, die in sehr heißen Gegenden bei sehr hellscheinender Sonne leben, und bei alten Leuten; diese bei entzündeten Augen und hitzigen jungen Leuten, die deshalb sehr reitzbare Augen haben. Eine zu feine Empfindung der Markhaut, macht Blindheit bei Tage; eine zu stumpfe, Blindheit bei Nacht. Woher kommt das Sehen der Thiere bei Nacht? Von einem geräumigen erweiterten Lichtloch, einer zarten Markhaut, einer widerscheinenden, und das Licht stark zurückwerfenden Gefäßhaut [105]. Warum sind wir wie blind, wenn wenn wir aus einem hellen Ort in einen dunklen kommen? Weil der Sehnerve durch kleinere Ursachen nicht gerührt wird, nachdem er größere ausgestanden hat. Weshalb empfinden wir Schmerz, wenn wir aus einem dunklen Ort schnell in einen hellen versezt werden? Weil das sehr erweiterte Lichtloch ganz unvermuthet gar zu viel ankommende Strahle einläßt, und die Markhaut, die von einem sehr schwachen Licht wenig gerührt war, die nun stärkeren Eindrücke sehr heftig empfindet. Sehen wir nur mit einem, oder mit beiden Augen? Sehr oft nur mit einem; vorzüglich, und meistens mit dem rechten. Wenn wir aber das andere zu Hülfe nehmen, so sehen wir mehrere Objekte, und diese heller, und mehrere Punkte desselben Objekts, und urtheilen besser von der Entfernung [106].

105) Die Augen vieler Thiere, z. B. der Katzen, sind zugleich Phosphore, welche im Dunkeln leuchten; und dieß schwache Licht ist hinreichend, dem Thiere die äußern Gegenstände kennbar zu machen. A. d. H.

106) Hier

Erster Abschnitt.

Vom Verstand *).

§. 821. Wir haben die Sinne bisher einzeln durchgegangen. Es ist ihnen sämmtlich das gemein, daß das von den äußern Gegenständen erschütterte Mark des zarten breyigten Nervens irgend eine Veränderung durch die Nervengeister zu der Stelle des Hirns bringt, an welcher die Fibern des erschütterten Nervens ihren ersten Ursprung nehmen (§. 640). Weiter weiß man nichts, als daß in der Seele ein neuer Gedanke entsteht, so oft irgend ein Sinnorgan eine solche Veränderung erfährt, und zum ersten Ursprung eines Nervens, welcher leidet, hingebracht wird. Denn dieser Gedanke ist nicht das ausgedrückte Bild des Objekts, von dem der empfindende Nerve gerührt worden ist. Die Idee der rothen Farbe hat nichts mit dem wenig gebrochenen Lichtstrahl gemein, der von sieben Theilen des ganzen Strahls abgesondert worden; und noch viel weniger ist es nach optischen Grundsätzen möglich, daß ein

*) Ueber diesen und den folgenden Abschnitt, so wie überhaupt über die Lehre von dem innern Sinn und von den Seelenkräften und Seelenwirkungen, die in den neuern Zeiten und durch die neuere krit. Philosophie sehr große Veränderungen erfahren hat, vergleiche man, in soweit sie in das Gebiet der eigentlichen empirischen Physiologie gehört (und es gehört dahin von ihr eigentlich weiter nichts, als ihr empirischer Theil, die empirische Psychologie) Kants Anthropologie, 1798. Schmids empir. Psychologie, 2te Ausg., Jakob's Erfahrungsseelenlehre, Ith's Anthropologie, auch Darwin's Zoonomie, Crichton's angeführte Inquiry's, und einige andre neuere philosoph. anthropologische Schriften. Hß.