

Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

Natur und Kunst

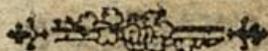
ein gemeinnütziges Lehr- und Lesebuch für alle Stände

Donndorff, Johann August Donndorff, Johann August

Leipzig, 1790

LXX. Fortsetzung des neun und sechzigsten Stücks. Das Sehen überhaupt.

urn:nbn:de:gbv:45:1-10024



LXX.

Fortsetzung des neun und sechzigsten
Stücks.

Das Sehen überhaupt.

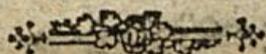
Nunmehr kommen wir auf das Sehen selbst, welches ob es gleich schwer zu erklären, und eben so schwer zu begreifen ist, doch nunmehr leichter wird begriffen werden können, da wir uns mit den vorzüglichsten Theilen des Werkzeugs, vermittelst dessen die Empfindung davon in uns hervorgebracht wird, näher bekannt gemacht haben. Eine ganz genaue Kenntniß davon setzt in dessen auch eine hinlängliche Kenntniß in der Lehre von der Brechung der Lichtstrahlen voraus. Diese aber kann hier ohnmöglich vollständig abgehandelt werden, daher nur so viel davon anzuführen seyn wird, als der Absicht gemäß, unumgänglich notwendig ist.

Wer ein so genanntes verfinstertes Zimmer (camera obscura) gesehen hat, der wird zwischen diesem, und dem Auge die größte Aehnlichkeit finden, und aus den Erscheinungen bei der erstern, sich von dem, was beim Sehen in dem letztern vorgeht, einen Begriff machen können.

Das

Das Licht geht von jedem Punkte eines sichtbaren Körpers nach allen Richtungen in geraden Linien aus, und alle Strahlen, welche aus einem Punkte einer Sache ausgeflossen sind, werden hinter einem erhabenen Glase wieder in einem Punkte vereinigt, und sind also daselbst eben so anzusehen, als wenn sie von der Sache selbst unmittelbar herkämen. Es muß sich also eine dergleichen Sache hinter dem Glase abbilden. Weil aber die Vereinigung der Strahlen erst hinter dem Brennpunkte des Glases geschieht, und die Strahlen, welche von einem Objekt herkommen so wol beim Eintritt in das Glas, als auch beim Ausgang aus demselben an der hintern Fläche, weil auch diese krumm ist, gebrochen werden, so werden sie hinter dem Glase immer näher und näher zusammengeleitet, bis sie sich endlich einander im Brennpunkte durchschneiden. Auf diese Art muß sich eine jede Sache hinter einem geschliffenen Glase verkehrt vorstellen, und dies Bild muß desto näher hinter dem Glase seyn, je weiter die Sache davon entfernt ist. Dies zeigt nun die Camera obscura deutlich. Denn wenn man ein erhabenes geschliffenes Glas in einem Fensterladen befestiget, die Stube verfinstert, und in einer gewissen Entfernung hinter dem Glase ein weißes Tuch aufhängt, so bilden sich die Sachen nebst ihren Farben

ben



ben und Bewegungen, aufs deutlichste, aber verkehrt und kleiner auf dem Tuche ab. — Es ist auch nicht einmal nöthig, daß man ein geschliffenes Glas in den Fensterladen setzt, wenn nur die Oeffnung klein genug ist, damit der Zufluß des von der Seite hereinsfallenden fremden Lichts verhindert werde. Denn weil die Strahlen, indem sie durch die Oeffnung hindurch gehen, einander durchschneiden, so stellt sich das Objekt auf der Wand ebenfalls verkehrt vor. Im kleinen kann man eine solche *Cameram obscuram* leicht machen, wenn man in einen hölzernen Kasten ein Loch bohrt, und in dieses, ein, auf beiden Seiten erhabenes Glas befestiget, im übrigen aber alles recht gut verwahrt, so, daß weiter kein Licht, als durch die Glaslinse hinein kommen kann. Wenn die Strahlen von dem Gegenstande auf die Linse fallen, und auf obige Art von ihrer geraden Richtung weggebrochen werden, so kommen sie in dem *Focus* zusammen, und mahlen die Sache ab. Wenn man daher ein Blatt Papier von dem Glase, gerade um die ganze Brennweite des letztern entfernt, so findet man die Sache in ihrer natürlichen Stellung, und mit den, ihr eignen Farben, wiewol verkehrt, und kleiner darauf abgebildet. Will man aber dieselbe aufgerichtet abgemahlt sehen, so legt man einen platten Spiegel unter einem Winkel von



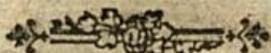
45. Grad gegen die gerade Fläche der Maschine, so wird derselbe die Strahlen, die durch die Linse fallen, zurückwerfen, und wenn man dann oben ein matt geschliffenes Glas, oder ein in Del getränktes Papier in horizontaler Lage, darüber legt, so wird dieses das Bild auffangen, und dasselbe sich in aufgerichteter Stellung zeigen.

Mit einem solchen verfinsterten Zimmer hat nun das Auge die größte Aehnlichkeit, ¹⁾ und was in jenem geschieht, geschieht auch in diesem, weil alle Körper, die wir sehen, in seiner hintern Wand sehr klein, und in einer verkehrten Lage erscheinen. Die Pupille ist die Oeffnung, durch die die Strahlen hineinkommen; die schwarze Tapete ist das schwarze Tuch, oder die dunkle Farbe, womit eine Camera obscura ausgefüttert, oder angestrichen zu seyn pflegt; die Krystalllinse ist das auf beiden Seiten erhaben geschliffene Glas, und das nehförmige Häutchen das weiße Tuch oder Papier, auf welchem sich die Sachen

1) Die Aehnlichkeit des Auges mit einem verfinsterten Zimmer hat Porta 1583. zuerst entdeckt, und Kepler hat zuerst 1604. die Art und Weise der Entstehung des Bildes richtig gelehrt; dessen Erklärung Scheiner endlich 1625. ganz außer Zweifel gesetzt hat.



Sachen abbilden; denn die Krystalllinse ist nach den strengsten Regeln der Optik dergestalt hinter das runde Fensterchen eingesetzt, daß ihr FOCUS die hintere Wand des Auges erreichen, und alle äußere Gegenstände auf jenem feinen Nervenschleier deutlich und schön, wie Miniaturgemälde entwerfen muß. Man darf nur von einem Ochsenauge die harte Haut abschneiden, so wird man sehen, wie sich die Sachen, mit allen Farben, auf das deutlichste, wiewol sehr klein und verkehrt, auf der neßförmigen Haut hinter der Krystalllinse abbilden. Ein gegen das Auge gehaltenes brennendes Licht, erblickt man dergestalt darin, daß die Spitze der Flamme unterwärts gekehrt ist, u. s. w. Eine der vornehmsten Ursachen der verkehrten Abbildung ist die Brechung der einfallenden Lichtstrahlen, in der Hornhaut, und in den Feuchtigkeiten, besonders in der krystallinischen; denn da dieselbe auf beiden Seiten erhaben ist, so muß sie, nach Art einer erhabenen Glaslinse die Strahlen, welche von einem Körper in sie fallen, dermaßen brechen, daß die obern hinter ihr niederwärts, die untern oberwärts, diejenigen, welche von der linken Hand kommen, rechter Hand, und diejenigen, welche von der rechten Hand kommen, linker Hand auf das neßförmige Häutchen gehen. Es müssen aber auch in Abwesenheit der Kryst-



Krystalllinse die äußerlichen Körper auf dem netzhäutigen Häutchen in verkehrter Lage erscheinen, wenn dieselben größer sind, als der Stern. Denn obgleich aus jeglichem Punkte derselben Strahlen nach geraden Linien ausfahren, so können dennoch, wegen der Enge des Lochs, nur diejenigen, welche von den obern Theilen schief herab, und von den untern Theilen schief hinauf fahren, durch die Oeffnung dringen, und diese Strahlen müssen sich, wie vorher angeführt ist, hinten durchschneiden.

Da sich die Strahlen eines jeden lichten Punkts, immer desto weiter ausbreiten, je weiter sie sich von ihm entfernen, so muß das Auge sie wieder zusammenbringen, welches eben vermittelt der auf beiden Seiten erhabenen Krystalllinse geschieht. Sie bilden demnach hinter der Linse einen lichten Kegel, dessen Spitze auf die Netzhaut fällt, die ihn sofort empfindet, indem er den Punkt, von welchem das Licht ausgegangen ist, auf ihr abmahlet. Da aber von allen Punkten der gegen uns gefehrten Oberfläche eines Körpers dergleichen Strahlen in unsre Augen fahren, und unendlich viel solche Lichtkegel bilden, die sich alle einander sehr schief durchkreuzen, und mit ihren Spitzen auf die Netzhaut in eben der Ordnung neben einander anprallen, in welcher sie von dem lichten Körper ausgegangen sind,



so mahlt jeder Lichtkegel mit seiner Spitze gleichsam einen Punkt, und alle diese neben einander liegende Punkte stellen allemal den ganzen Gegenstand, welcher Lichtstrahlen hineinschickt, mit allen seinen Farben vollkommen, wie ein Gemählde vor.

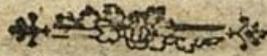
Das Sehen ist nun eigentlich eine Handlung der Seele, wodurch wir die, hinten im Auge abgebildete Sache, in eine gewisse Entfernung von uns setzen. Durch die Strahlen, die von den Gegenständen ins Auge fallen, werden die Nervenfäserchen, die sich in dem netzförmigen Häutchen befinden, in Bewegung gebracht. Diese Bewegung bringt bis ans andere Ende des Sehnerven, und nachher ins Gehirn, als das allgemeine Empfindungswerkzeug; und wenn diese Empfindung oder Bewegung der Seele mitgetheilt wird, so wird der Begriff von der äußern Sache in ihr hervorgebracht: das heißt Sehen.

Daß aber die Seele durch das Auge außer demselben den, in ihm abgebildeten Körper nicht verkehrt, sondern in derjenigen Gestalt, in welcher er sich außer dem Auge befindet, siehet, davon liegt die Ursach in der Gegenwirkung der Nerven, in die auf sie fallenden Lichtstrahlen. Denn die Nerven wirken nach den Linien zurück, nach welchen die Lichtstrahlen in die Nerven wirken.

Aus

Aus der vorher vom Sehen gegebenen Erklärung ergiebt sich, daß man die Aehnlichkeit des Auges mit einem verfinsterten Zimmer nicht zu weit treiben, sich etwa die Seele als den Zuschauer vorstellen, der das Bild betrachtet, und glauben darf, daß das, was sie empfindet, das, auf der Netzhaut entworfene Bild selbst sey. Dieses Bild zu sehen, müßte sie noch ein zweites Auge haben, womit sie das Bild im erstern erblicken könnte. Deutliches Bild und deutliches Sehen, sind zwar unzertrennlich mit einander verknüpft; allein nur zwei Wirkungen, einer und eben derselben Ursach. Die genaue Wiedervereinigung der Strahlen, welche aus einerley Punkt des sichtbaren Körpers ausgingen, ist die Ursach des deutlichen Bildes, und des deutlichen Sehens zugleich.

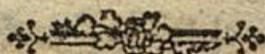
Man siehet eine Sache deutlich, wenn man die unterschiedenen Theile derselben von einander unterscheidet. Soll dies geschehen, so muß nicht nur in dem Bilde eines Körpers auf der Netzhaut jeder Theil des Körpers mit einer gewissen Stärke besonders gebildet, sondern auch keines von den Bildern der einzelnen Theile mit Bildern von andern Sachen vermengt werden. Das letztere wird dadurch vermieden, daß nicht nur dem sogenannten fremden Lichte, welches Bilder von andern Sachen in das Auge bringen



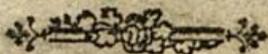
kann, der Eingang in dasselbe verwehrt wird, sondern auch, daß das, an die inwendige Fläche des Auges anfallende Licht, wenig, oder gar nicht abprallen, und auf die Netzhaut kommen kann. Dieses Abprallen wird durch die Schwärze der braunen Haut, und der Eingang des fremden Lichts durch die Eigenschaften des Sterns, da er theils eine enge Oeffnung ist, theils bei großem Zufluß des Lichts sich zusammenziehet, verhindert; auch ist die äußere Haut so dicht, daß durch sie kein Licht in die Höhle, worin die gläserne Feuchtigkeit und die Krystalllinse liegen, eindringen kann. Zur besondern Bildung der einzelnen Theile eines Körpers auf der Netzhaut, und zu derjenigen Stärke, wodurch die Nerven des Häutchens genugsam gerührt werden, ist theils die Reinigkeit und Durchsichtigkeit der Hornhaut, und der drei Feuchtigkeiten, theils die gehörige Entfernung der Netzhaut von der Krystalllinse nöthig.

Ich habe schon vorhin der Muskeln erwähnt, die den Augapfel bewegen. Diese Muskeln dienen dazu, daß man die Hornfensterchen allemal gegen die Sachen, die man deutlich sehen will, zu richten im Stande ist, ohne deswegen den ganzen Kopf zu bewegen. Jeder Augapfel hat deren sechs. Der eine davon ist mit seinem Kopfe an dem untern Rande der Höhle, worin

worin das Auge liegt, angewachsen, schief unter dem Augapfel hineingezogen, und mit seinem breiten flechfigen Schwanze an der hintern Seite der harten Haut befestiget. Wenn wir diesen kleinen Muskel vermittelst besonderer Nervenfäden durch unsre Gedanken reizen und verkürzen, so drehet er das Hornfensterchen schief gegen die Stirn und Nase in die Höhe; die übrigen 5. aber sind mit ihren harten und weißen Köpfen ganz hinten in der beinernen Augenhöhle, an dem runden Loche, durch welches der Sehnerv hereinkömmt, angeheftet und laufen neben einander gegen den Augapfel hervor, um sich mit ihren ausgebreiteten weißen Flechsen an ihm zu befestigen, wobei vorzüglich dieses merkwürdig ist, daß die Natur an dem obern Rande der gedachten beinernen Höhle, nahe bei dem innern Winkel eine kleine, aus Knorpel gefertigte Rolle, in ihrem Kloben angebracht, und die dünne Flechse des einen dieser 5. Muskeln, wie eine Schnur darüber gezogen hat, indem sein fleischer Bauch ganz oben in dieser Höhle über dem Augapfel hervorkömmt; alsdenn biegt sich die Flechse wieder schief nach hinten herab, um sich an der hintern Fläche der harten Haut anzuhängen. Wenn wir diesen Muskel reizen und verkürzen, so drehet er die hintere Halbkugel des Auges etwas herum, so daß sich der



Stern schief in den äußern Winkel hinabwenden muß. Die letzten 4. laufen über keine solche Rollen, weil sie derselben nicht bedürfen; denn sie gehen alle ganz gerade hervor, und hängen mit ihren ausgebreiteten Flechsen ringsherum an dem Augapfel feste, indem der eine oben, der andere unten, der dritte zur Rechten, und der vierte zur Linken an seinem Umfange angewachsen ist. Wenn wir in die Höhe sehen, so spannen wir den obern, so wie sich im Gegentheil der untere verkürzt, wenn wir die Augen niederschlagen; derjenige, welcher an der innern Seite der Augenhöhle, oder an der Nase hervorkömmt, zieht den Stern gerade in den innern Winkel hinein, wenn er sich verkürzt, so wie ihn der äußere gerade in den äußern wendet. Wenn wir nun erst den obern, dann den innern, hernach den untern, und endlich den äußern, wechselsweise anspannen, und wieder schlaff werden lassen, so drehen wir die Augen in einem Kreise herum. Spannt man sie aber alle 4. zugleich, so sieht man gerade, und starr vor sich hin. Man pflegt diese 4. letzten Muskeln gerade Muskeln des Augapfels zu nennen, weil sie ihn allemal gerade nach oben oder unten, und nach außen, oder innen drehen, so wie die beiden ersten den Namen der schrägen Mus.



Muskeln aus entgegengesetzten Gründen führen.

Den Raum, der zwischen den Muskeln, dem Sehnerven, und andern in dieser beinernen Höhle befindlichen Sachen, noch übrig ist, hat die Natur mit Zellgewebe angefüllt; alles dieses ströht bei gesunden Menschen von Fette, damit das Auge recht glatt darauf herumschlüpfen, und in seiner gehörigen Lage bleiben möge. — Wenn dieses Fett bei langwierigen Krankheiten verzehrt, und zu andern Bedürfnissen des Leibes angewandt wird, so muß das weiche Gewebe nothwendig zusammenschrumpfen; und hieraus erhellet, warum sehr franke Menschen gemeiniglich eingefallene Augen haben.



LXXI.

Fortsetzung des siebenzigsten Stückes.

Die Uebersichtigkeit. Das Schielen. Das kurze und lange Gesicht.

Die Deutlichkeit des Bildes auf der Netzhaut wird gestöhrt, wenn die Vereinigungspunkte nicht genau auf dieselbe treffen, sondern

§f 5

ent-