

$$= \frac{\sqrt{3}}{5}. \text{ Also die Wurzel} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{3}}{\sqrt{9}}$$

§. 14. Höhere Wurzeln auszuziehen, wird man selten Gelegenheit finden. Die 6te Wurzel auszuziehen, braucht man nur einmahl die Quadrat- und hernach die Cubic-Wurzel zu suchen.

V.

Optische Betrachtungen von J. J. Lambert,
aus dessen hinterlassenen französischen Hand-
schrift übersetzt. *)

§. 1. Die Theorie des in der Optik sogenannten Orts des Bildes, oder des scheinbaren Ortes der Objecte, ist stets als einer der schwierigsten Theile dieser Wissenschaft angesehen worden. Die Alten, vom Verfasser der dem Euklid zugeschriebenen Optik an, bis auf Barrow haben sich begnügt, die einfachsten Fälle zu untersuchen, nemlich diejenigen, die ihnen die planen Spiegel, die convexen und concaven sphärischen Spiegel, und die refringirenden ebenen und sphärischen Flächen darboten. Zuverderst zeigte ihnen der ebene Spiegel die allgemein bekannte Erscheinung, durch welche das Bild eben so weit hinter dem Spiegel entfernt scheint, als es vor demselben davon abstehet, und in eben der Perpendicular-Linie. Dieser letztere Umstand ist eine Folge des ersten, sobald als man angenommen hat, daß der Zurückstrahlungswinkel dem Einfallswinkel gleich sey. Daraus gehet ferner hervor, daß in

dem

*) Diesen Aufsatz hat Lambert im Mainz 1771. niedergeschrieben. B.

den ebenen Spiegeln das Bild irgend eines Punktes des Objectes in dem Durchschnittspunkte des zurückgeworfenen oder Gesichtsstrahls und des Einfalls, Lothes, welches die so eben erwähnte senkrechte Linie ist, sich befindet.

§. 2. Dieser Satz vertrat die Stelle eines Principis, und wurde, so lange als man ihn nur auf ebene Spiegel anwendete nie bestritten. Allein es war nun darum zu thun, ihn allgemeiner zu machen, und auf andere Fälle auszudehnen, wo anstatt des Objectes nur das Bild desselben gesehen wird. Man fieng denn an zu untersuchen, was geschehen müsse, wenn die Spiegel kugelförmig sind, und zu dem Ende ersann man einen Versuch, welcher entscheiden sollte, ob das Einfallslot hier nicht eben den Dienst leisten könne. Wirklich ergab sich, daß wenn man eine gerade Linie senkrecht gegen einen sphärischen Spiegel hielt, das Bild derselben als ihre Fortsetzung sich zeigte. Eben dies schien statt zu finden, wann man dieselbe senkrecht ins Wasser fallen ließ. In allen diesen Fällen stellte die gerade Linie die Einfallscathete in ihrer ganzen Länge vor, und ihr Bild schien mit dieser Cathete zusammenzutreffen, wenn von Spiegeln die Rede war. Da nun ein jeglicher Punkt des Bildes allemal in der Richtung des Gesichtsstrahls ist, so hatte es das Ansehen, als ob mehr nicht erfordert würde, um dem erwähnten Satze die beabsichtigte Allgemeinheit zuschreiben zu können.

§. 3. Weil indeß alles dies auf Erfahrungen beruhete, die mehr oder weniger von der geometrischen Schärfe abweichen konnten, so durfte man sich nur erlauben anzunehmen, daß der Satz, wo nicht in aller Schärfe, doch ohne merklichen Irrthum bewähret sey. Mittelst dieser Einschränkung gieng alles ziemlich gut. Man war nun im Stande mehrere Phänomene der sphärischen Spiegel zu erklären, unter denen auch das war, welches allezeit eines der auffallendsten geschienen hatte, nemlich wann das Bild
außer

außerhalb des Spiegels in freyer Luft zu schweben scheint. Man konnte die dem Spiegel und dem Bilde zu gebende Lage bestimmen, jener mochte hohl oder erhaben seyn. Dies war aber auch alles, was sich mit Hülfe des obgedachten Lehrsatzes ausrichten ließ; denn dieses Princip bestimmt nicht, in welchem Punkte des Gesichtsstrahls das Auge des Sehenden stehen müsse.

§. 4. Eben daher nun entstand die von **Barrow** vorgebrachte Schwierigkeit. Er stellte sich den Fall vor, wo ein Hohlspiegel das Bild des Objectes in freyer Luft darstellt. Zu dem Ende muß das Object zwischen dem Brennpunkte und dem Mittelpunkte des Spiegels befindlich seyn, alsdann wird das Bild jenseits des Centrums sich zeigen. Es ist augenscheinlich, daß, um dasselbe gewahr zu werden, man das Auge auf eine größere Entfernung zurückziehen müsse. Wir wollen z. B. annehmen, der Beobachter sehe die Gegenstände deutlich in einer Entfernung von 8 Zoll, so muß er um 8 Zoll mehr von dem Spiegel sich entfernen halten, als das Bild ist, welches er in freyer Luft so deutlich als möglich erblicken will. **Barrow** aber bekümmert sich darum nicht. Er versucht sich zwischen das Bild und den Spiegel zu stellen, und da ihm auf diese Weise nicht gelingt, das gedachte Bild zu erblicken, so sahe er dem ungeachtet in den Spiegel, und wurde anstatt des in der Luft schwebenden Bildes, ein anderes, aber ziemlich undeutliches gewahr. In eben der Verlegenheit befand er sich in Ansehung der erhabenen Gläser, wenn er sie so stellte, daß die von irgend einem Punkte des Gegenstandes ausgehenden Strahlen in einer convergirenden Richtung in das Auge traten: Dies war ebenfalls, das Auge zwischen das Bild und das Glas stellen, und doch nur ein sehr undeutliches Bild sehen. Uebrigens war **Barrow** mit seiner eigenen Theorie im Widerspruche, indem er sich dergleichen Schwierigkeiten aufwarf, die er dann dahin gestellt seyn ließ, als ob sie unübersteiglich wären, und von irgend einer

in der Natur noch nicht entdeckten geheimen Ursache berührten.

§. 5. **Barrow** habe sich gendthiget zu einem neuen Princip seine Zuflucht zu nehmen, nachdem ihm geschienen, daß jenes der Alten, in verschiedenen Fällen, die er untersucht hatte, mit der Erfahrung nicht bestehen könne. Es ist auch nicht zu läugnen, daß man nicht wohl einsieht, was um das Bild allemal in der Einfalls-Cathete seinen Stand haben müsse, und da nun **Barrow** hierzu keinen besondern Grund finden konnte, so unternahm er, ein anderes Princip festzusetzen, vermöge dessen jeder Punkt des Objectes da sich zeigen muß, wo die von demselben nach dem Auge zugehenden Strahlen zusammentreffen, sich durchkreuzen und dann weiter gegen das Auge hin sich bewegen, als ob der Punkt des Objectes im Punkte der Coincidenz befindlich wäre.

§. 6. Dieser Grundsatz scheint sehr vernünftig und natürlich zu seyn. Denn in der That, wenn wir den mit bloßem Auge betrachteten Gegenständen ihre wirkliche Entfernung zumessen, so trägt die Divergenz der Strahlen die von denselben ausgehen, um in das Auge zu fallen, viel dazu bey. Allein hier bietet sich eine gewisse Zweydeutigkeit in dem Ausdrucke **Bild** dar, die wir um der Verwirrung die daraus entstehen könnte, zuvorzukommen, anzeigen müssen. Fürs erste also bemerke ich, daß an dem Orte, den **Barrow** dem Bilde anweist, wirklich eines vorhanden ist, weil man dasselbe auf einem davor gehaltenen weißen Papiere auffangen kann, wo es sich abmalet, wie bey dem Gebrauche der Camera obscura geschieht. Um dasselbe auch ohne Papier zu erblicken, muß man das Auge weiter hinten in eben der Entfernung halten, in welcher man gewohnt ist, die Objecte deutlich zu sehen: Z. B. in einer Weite von 8, 10, 12 u. Zollen. Alsdann ist das Bild, das man siehet, und das auf dem Papier Aufgefangene ein und dasselbe, und zugleich das einzige, welches diesen N.

men eigentlich verdienet. Man wird auch bemerken, daß, um dieses Bild gut und scharf zu sehen, nicht genug ist, seinen Ort bestimmt zu haben: man muß überdies den Standpunkt des Auges bestimmen. Wenn demnach nur von diesem Bilde die Rede ist, so hat die Schwierigkeit, die **BARROW** sich vorgestellt hat, nichts zu bedeuten. Sie betrifft nur die Fälle, wo das Auge verrückt ist, und wo man anstatt eines deutlichen Bildes nur Farben und unregelmäßige Umrisse erblickt, die den Namen eines Bildes nicht verdienen, obwohl man, indem man nach und nach den Gesichtspunkt verändert, dazu gelangen kann, daß die Undeutlichkeit verschwindet, und das Bild des Objectes klar und deutlich erscheint. Ich setze noch hinzu, daß wenn diese Farben und diese verworrenen Umrisse in einer bestimmten Entfernung zu seyn scheinen, dieser Gegenstand unstrittig dem Calcul kann unterworfen werden, so verschieden auch die Grundsätze, die man dabey annehmen muß, seyn mögen.

§. 7. Hier ist aber eine andere Frage, welche das deutliche Bild betrifft. Ich setze, das Auge sey in der gehörigen Distanz, um das Bild deutlich zu sehen; wird es dann dasselbe gerade an dem Orte erblicken, den die Berechnung ihm anweist, nemlich da, wo man es auf einem weißen Papiere auffangen kann? Es scheint die Frage könne bejahet werden. Denn die Strahlen treten in das Auge, als ob sie von den Punkten des Bildes herkämen. In der Folge werde ich von den verschiedenen Umständen reden, die das Urtheil des Auges in dem besagten Falle irre leiten können. Hier zeige ich nur an, daß eben diese Frage die **Neugier** bey mir erregt hat, zu versuchen, ob, wenn ich ein Object durch eine erhabene Linse betrachtete, ich alles so einzurichten vermöchte, daß ich das Bild des Objectes zwischen der Linse und dem Auge in der freyen Luft erblicken könnte, eben so wie es bey einem Hohlspiegel gelingt. Dies zu bewirken, nahm ich eine Linse die 1 Zoll Brennweite hat.

te, und eine eben so große Breite oder Apertur. Ich näherte dieselbe bis auf $1\frac{1}{2}$ Zoll gegen eine Feder, die ich in der andern Hand hielt, und so, daß die Spitze gegen die Linse gelehrt war. Auf diese Weise war das Bild dieser Spitze in einem Abstände von 3 Zoll hinter der Linse. Um nun dieselbe klar zu sehen, mußte mein Auge in einem Abstände von 8 Zoll hinter dem Bilde, und mithin um 12 Zoll von der Linse entfernt seyn. Nach dieser Vorbereitung sahe ich das Bild der Feder sehr deutlich zwischen dem Glase und dem Auge, wie in der Luft schwebend; selbst die Hand, mit welcher ich die Feder hielt, schien mir diesseits des Glases zu seyn. Indes gelang dieser Versuch noch vollkommener mit einem weißlichten, dünnen und spitzigen Helze: Das Bild zeigte sich noch besser, indem ich das Holz dem Glase näher rücken konnte, ohne daß das Bild auf der spitzigen Seite zu breit wurde. Ich habe allemal bemerkt, daß diese Vorsicht auch gleich gut bey einem Hohlspiegel angewandt wird. Die Durchsichtigkeit des Glases erfordert noch andere Vorsichtigkeiten: besonders thut man wohl, wenn man dasselbe gegen einen schwarzen oder dunkeln Gegenstand hält, und verhindert, daß man darinn kein Bild durch die von den Flächen des Glases entstehende Reflexion sehe: ausserdem läßt sich eine Linse von geringer Brennweite besser behandeln, als eine die mehrere Zoll Focallänge hat; auch ist sie noch aus der Ursache vorzuziehen, weil, um leichter zu sehen, daß wirklich das Bild diesseits des Glases sich befindet, gut ist, wenn man das Glas eben so deutlich, wie das Bild siehet, und zu dem Ende bey der Entfernung nicht allzu ungleich ist. Man kann auch etliche erhabene Linsen eine auf die andere setzen, oder sich einer mit Wasser angefüllten gläsernen Kugel bedienen. Ich habe den Versuch mit einem Thermometer, den ich mit ungefärbtem Weingeiste gefüllt hatte, gemacht, und er gieng ganz gut von statten.

§. 8. Ich lehre zu Barrow's Bedenklichkeit zurück. Unter denen, die versucht haben, dieselbe zu heben, ist

ist Berkeley. Er meynet der Effect müsse derselbe seyn, die Strahlen mögen mit zu viel Convergenz, oder mit zu viel Divergenz in das Auge fallen. In beyden Fällen erscheint das Bild des Gegenstandes verwirrt, und demnach Verwirrung für Verwirrung, wird das Auge den ersten Fall eben so beurtheilen, wie den zweyten an den es mehr gewohnt ist. Montúcla sagt, er habe eine ziemlich ähnliche Auflösung sich gedacht gehabt, sey aber wegen Smiths Einwürfe dagegen davon abgestanden.

§. 9. Smith begnüget sich nicht eine Auflösung dieser Schwierigkeit zu suchen: Er gehet weiter und ist bemühet einen allgemeinem und über alle Zweifel erhabenen Grundsatz aufzustellen. Der berühmte Versuch des Osfeldens an einem Blinden, dem er das Gesicht wieder gegeben hatte, läßt vermuthen, daß wir sehen lernen, eben so wie wir gehen lernen, und daß der Begriff der Entfernungen vom Gefühl und von der Bewegung bey uns entstehet. Eben daher muß Barrows Grundsatz hergeleitet werden. Unmittelbar giebt uns das Auge nur Winkel, und die Winkel sind es, welche uns das Maas von allem, was wir scheinbare Grösse der sichtbaren Gegenstände nennen, darbieten. Damit wir demnach lernen die Distanzen zu sehen, und mittelst des Gesichtes zu beurtheilen, wird erfordert, daß wir sie zuerst durch das Gefühl oder die Bewegung, oder eine wirklich angestellte Ausmessung kennen, und hiernächst mit dem, was uns der Anblick des Objectes zeigt, und den Veränderungen die es in dem Auge bewirkt, vergleichen. Diese Veränderungen betreffen den Winkel, welchen die Axen der Augen mit einander bilden, und der eine Art von Parallaxe macht; ferner die Desnung des Augensterns, die verschiedene Helle und Lebhaftigkeit der Farben, die verschiedene Divergenz der in das Auge fallenden Strahlen, die Ortsveränderung der crystallinen Feuchtigkeit, die verschiedene scheinbare Grösse der Gegenstände, die scheinbare Schiefe ihrer Lage, die verschiedene Klarheit, mit wel-

Wer die kleinen Theile der Objekte gesehen werden, eine gewisse Blässe, welche die Klarheit mattet, und die Farbe der entfernten Gegenstände verändert, und die sogenannte Luftperspectiv hervorbringt; endlich die Vergleichung des Objectes mit denen es umgeben, und die man zugleich sieht oder zuvor gesehen hat.

§. 10. **Smith** macht mehr oder weniger von allen diesen Abwechslungen Gebrauch, - und berichtet uns von einer Menge sehr merkwürdiger auf dieselben sich beziehender Beobachtungen. Wenn aber von dem Standorte der durch Gläser oder in Spiegeln gesehenen Bildern die Rede ist, scheint er sich blos an die scheinbare Größe zu halten. Dies macht, daß er das Bild des Objectes dahin setzt, wo man das Object selbst setzen müßte, damit dasselbe eine der Größe des Bildes gleiche scheinbare Größe bekäme. Hierinn nun besteht, was er in Form eines Grundsatzes anführt, den er glaubt dem Principe der Alten, und dem von **Barrow**, bis auf einige von ihm angezeigte Ausnahmen, unterschieben zu können. Diese Ausnahmen sind jedoch nicht die einzigen die statt finden: **Montucla** hat deren noch weit mehrere angegeben, und ich finde auch welche in dem oben (§. 7.) angeführten Versuche, weil das, obgleich diesseits der Linse befindliche Bild mir unter einem 2 oder 3 mal kleinern Winkel erschien als das jenseits der Linse befindliche Object. Ich begreife nicht wohl, wie **Smith** sich konnte verleiten lassen, einen Satz als Princip aufzustellen, der so viel Ausnahmen leidet, und dem jedes Fernrohr widerspricht; da jedem, der Gegenstände durch ein Fernrohr betrachtet, vorkommt, als sey das Object in dem Fernrohre, und, die Vergrößerung mag seyn wie sie wolle, allemal ungefähr in gleicher Entfernung vom Auge. Wenn man das Fernrohr länger oder kürzer macht, um das Object deutlich zu sehen, wird das Bild allezeit in einem Abstände von 6, 8, 10 u. Sollen erscheinen, je nachdem das Auge mehr oder weniger entweder kurzsichtig oder fernsehend ist.

Und

Und dies trifft sehr gut mit dem Smith so wenig behagenden Barrowschen Grundsatz überein.

§. II. Dies wäre, was mir über den historischen Theil des Gegenstandes dieser Abhandlung beyzubringen nöthig schiene. Beym Vortrage einer verwirrten Materie ist allemal dienlich, vorerst zu zeigen, in wie fern sie verwirrt ist, und welche Versuche sie in Ordnung zu bringen sind gemacht worden. Ich schreite nun zu meiner Weise die Sache zu betrachten.

Bereits habe ich theils kurz, theils ausführlicher alle Ursachen angegeben, die auf das Urtheil, welches wir von der scheinbaren Distanz der Objekte fällen, Einfluß haben (§. 9). Die mehresten dieser Ursachen sind von einander unabhängig, auch ungleichartig genug, um sie nicht auf einen sie alle umfassenden Grundsatz zurückführen zu können. Zudem trägt sich sehr selten zu, daß sie alle zusammen eintreffen. Mithin bleibt uns übrig, selbige besonders zu betrachten, und was aus ihren verschiedenen Verbindungen hervorgehen muß, zu untersuchen. Ich habe schon weiter oben (§. 6.) bemerkt, daß ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen dem deutlichen und dem undeutlichen Bilde muß gemacht werden. Nun ist man aber nicht im Stande ein deutliches Bild hervorzubringen, es sey denn, daß man das Bild in die wahre Entfernung des deutlichen Sehens bringe, welches die Griechen *Zoroptex* nannten. Da diese Weite für myopische Augen sehr eingeschränkt ist, und nur 6, 8, 10 u. Zoll beträgt, so müssen offenbar in diesem Falle, die in das Auge fallenden Strahlen merklich divergiren, und muß der von den Augenaxen gebildete parallaxische Winkel auch sehr merklich seyn. Demnach vereinigen sich diese beyden Umstände, dem kurz-sichtigen Auge in der Beurtheilung des Abstandes des Bildes Hülfe zu leisten. Anders verhält es sich in Ansehung des fernsehenden Auges, als für welches die beyden gedachten Umstände sehr unbe-

§. 13. Wir bemerken jetzt ferner, daß die Strahlen PM , Pn in der verticalen Fläche des Dreiecks APM sind, von der wir annehmen wollen, daß sie durch den Mittelpunkt des Augensterns gehe. Da nun die Oefnung dieses Augensterns auch einige Breite hat, so ist klar, daß man die Strahlen, die vor eben dem Punkte P ausgehend auf beyden Seiten der gedachten Fläche ins Auge treten, gleichfalls in Anschlag bringen muß. Zu dem Ende braucht man nur die Figur als um die gerade Linie AP sich drehend anzusehen, während dem diese stets unbeweglich und senkrecht bleibt, und man wird leicht begreifen, daß die Punkte Nn dieselben bleiben, während dem der Punkt z einen kleinen Kreisbogen beschreibt. Mitbin wird das, was anfangs nur ein Punkt z zu seyn schiene, sich in die Länge ziehen und eine Linie oder ein Kreisbogen zq werden, und es liegt am Tage, daß diese Linie nicht mehr Recht hat, das Bild des Punktes P vorzustellen, als die Linie Nn hat. Die aus dem Punkte P ausgehenden und in das Auge tretenden Strahlen, treffen sich nirgends in einem einzigen Punkte, sie fallen in das Auge, als wenn sie entweder von der senkrechten Linie Nn , oder von dem Zirkelbogen zq ausgingen, welcher, da er sehr klein ist, als eine gerade Linie kann angesehen werden.

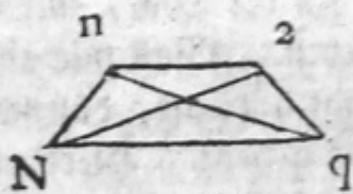


Fig. 2.

§. 14. Es seyen Nn , zq diese beyden Linien. Man verbinde die Punkte Nn , zq mit einander mittelst der geraden Linien Nz , Nq , nz , nq , so wird die Figur eine Pyramide $Nn zq N$ vorstellen. Diese Pyramide wäre ein einziger Punkt, wenn man das Bild des Punktes P deutlich sehen könnte. Weil aber dieses nicht statt findet, so stellet die Pyramide den Confusionsraum vor, welcher demnach drey Dimensionen hat, und nur in den Linien Nn , zq auf zwey herabsinkt. Da nun in diesen beyden Linien die Strahlen unendlich dichter

sind, als in irgend einer andern Linie, die man als durch die Pyramide gehend, sich denken kann, so folgt daraus, daß, wenn man *Barrow's* Grundsatz befolgt, dem Bilde des Punktes *P*, sein Ort entweder in *Nn* oder in *2q* muß angewiesen werden: Denn die gebrochenen Strahlen scheinen eben so wohl von der einen als von der andern dieser Linien auszugehen. Diese Linien sind nicht in der gleichen Fläche: die erstere ist vertikal, die andere horizontal. Wenn demnach nur ein leuchtender Punkt da ist, so wird das Bild dieses Punktes eine Art von Viereck seyn, dessen beyde Diagonalen viel heller sind, als das übrige. Und wenn das Auge solchermaßen gestellt ist, daß es die Abstände unterscheiden kann, so wird das Bild eine der Pyramide *Nn 2q* ähnliche Gestalt haben. Die Linien *Nn*, *2q* werden heller scheinen als das übrige, und die erstere mehr entfernt als die letztere. Die kreisförmige Gestalt des Augapfels macht auch, daß die Linien *Nn*, *2q* nicht in ihrer ganzen Länge gleich hell sind: ihre Helle ist fogar gegen die Enden hin = 0, und gegen die Mitte nimmt sie zu und erreicht daselbst ihr **Maximum**. Daher kann man diese Linien nicht in ihrer ganzen Länge sehen, nur allein der mittlere Theil derselben ist sichtbar. Und da der Winkel, unter welchem man sie sieht, sehr klein ist, erscheinen sie nicht leicht anders, als wie ein Punkt. In der That, mir ist es nicht gelungen dieselben anders zu sehen. Was mir aber die Erfahrung in Aufschung dessen gezeigt hat, ist, daß man das Bild *nN* leichter, als das Bild *2q* sieht. Hierdurch wurde mir begreiflich, warum die alten Optiker sich für die Einfalls-Cathete erklärt haben, und warum der Doctor *Barrow* behauptet, sie hätten sollen ihre Beobachtung sorgfältiger anstellen, so würden sie nicht verfehlt haben, das Bild in *2q* zu finden. Noch ist zu bemerken, daß im Fall, wo die zwey Bilder *Nn*, *2q* wie ein Punkt und nicht als Linien erscheinen, das eine das andere zu bedecken scheint: ein Umstand, welcher die Schwierigkeit eines vor dem andern zu unterscheiden, und sich über den ihnen zu-

Kommenden Ort zu entschließen, vergrößert. Wenn Barrow verlangt, man solle mit Aufmerksamkeit zusehen, so besteht er eben dadurch, daß das Bild in 2 nicht so hervorstehend ist. Daß das Auge sogleich entschlossen seyn müsse, selbiges anzuerkennen. Es folgt vielmehr daraus, daß Nn das Bild ist, das sich zuerst darstellt, und in die Augen fällt. Wenn die Distanz $N2$ einige Zoll beträgt, so kann ein myopisches Auge nicht eine solche Stellung nehmen, daß beyde Bilder in der Fläche seines Horopters sich befinden, mithin wenn das Bild Nn deutlich erscheint, wird das Bild 2 q undeutlich sich zeigen, und vice versa. Nun ist unstreitig, daß das deutliche Bild vorwalten wird, wenn alle übrigen Umstände dieselben bleiben: und da, wenn ein Gegenstand mit Sorgfalt soll beobachtet werden, natürlich ist, daß man sich demselben nähert, so kann gar wohl geschehen, daß, indem man das Auge der Fläche AB nähert, man dasselbe ihr dergestalt näher bringt, daß das Bild Nn , nicht aber das nähere 2 q im Horopter befindlich seyn wird. Da haben wir denn wieder einen Umstand der für die Einfalls-Cathete spricht. Dazu gefellt sich noch ein anderer, der jedesmal zutrifft, wann man das Bild mit beyden offenen Augen ansieht, und diese nicht in der gleichen senkrechten Fläche sind. Denn alsdann ist das mit dem rechten Auge gesehene Bild 2 q in einigem Abstände vom dem mit dem linken Auge gesehenen. Wenn demnach jedes Auge gegen das entsprechende Bild 2 gerichtet ist, so sind beyde gegen das in der Cathete befindliche Bild Nn gerichtet. Dies verursacht zwar, daß man nicht zwey Bilder 2 sieht, dienet aber das Bild in Nn zu bringen, um so mehr, da in Nn schon eines vorhanden ist.

§. 15. Dies ist die Weise, wie ich glaube, daß Barrow's Princip mit dem der ältern Optiker sich vertragen kann. Ich entübrige mich alle die Fälle zu sichten, wo das in der Einfalls-Cathete befindliche Bild mit dem in dem Caustischen Linien befindlichen nicht zusammentrifft.