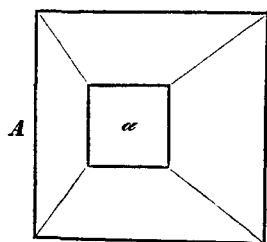


benutzt und statt der Papierscheiben kleine in der Mitte durchbohrte Korkscheiben angewendet. Der gehobene, freischwebende Korkring zeigte hierbei noch eine andere Bewegung, indem er wie eine Turbine rasch um die Platte *b* rotirte.

V. *Ueber die Anwendung der Camera lucida zu einem Stereoscope; von E. Wilde.*

Zur Darstellung stereoscopischer Reliefs hat Hr. Prof. Dove in seiner lehrreichen Abhandlung über das *Prismenstereoscop* verschiedene Verfahrungsweisen angegeben, unter denen die erste¹⁾ nicht nur die einfachste ist, sondern auch die am leichtesten gelingende. Legt man nämlich, wenn das Licht von der linken Seite her einfällt, eine perspectivische Zeichnung irgend eines Körpers, z. B. die



nebenstehende einer abgekürzten Pyramide, wie sie von dem rechten Auge gesehen wird, auf die horizontale Tischplatte, und bringt man hierauf vor das linke Auge ein gleichschenkelig-rechtwinkeliges Glasprisma (Prismenstereoscop), und zwar so, daß die zur Rechten liegende Hypotenusenfläche vertical und die Kante der beiden Kathetenflächen horizontal ist, so werden die von der Zeichnung ausgehenden Strahlen in der unteren Kathetenfläche gebrochen, von der Hypotenusenfläche reflectirt, und in der oberen Kathetenfläche abermals gebrochen. Man sieht dann also, wenn der Theil *A* der Figur zur Linken liegt, eben diesen Theil im Spiegelbilde zur Rechten gelegen. Bringt man hierauf durch

1) Diese Ann. Bd. 83, S. 184.

eine geringe Bewegung des Kopfes die *äußeren Contouren* der mit dem rechten Auge unmittelbar gesehenen Figur und ihres mit dem linken betrachteten Spiegelbildes zur Deckung, so glaubt man mit eben so vollendeter Täuschung, wie in Wheatstone's Spiegelstereoscop, eine *erhabene* abgekürzte Pyramide zu erblicken. Wird aber die Figur umgekehrt, so daß der Theil *A* zur rechten Hand liegt, so sieht man, sobald die *äußeren Contouren* der wieder mit dem rechten Auge unmittelbar gesehenen Zeichnung und ihres mit dem linken betrachteten Spiegelbildes zusammenfallen, die abgekürzte Pyramide *vertieft*. In beiden Fällen kehrt sich begreiflicherweise die stereoscopische Ansicht um, es wird aus dem erhabenen ein vertieftes und aus dem vertieften ein erhabenes Relief, wenn man die Zeichnung selbst mit dem linken Auge, und gleichzeitig mit dem rechten ihr Spiegelbild betrachtet.

Zu den in der genannten Abhandlung mitgetheilten Beobachtungsweisen läßt sich auch noch eine andere hinzufügen, die gleichfalls nur ein gleichschenkelig-rechtwinkeliges Prisma, aber zwei Zeichnungen, außer der auf der vorigen Seite noch eine zweite eben solche erfordert. Man stelle nämlich die eine Figur an einen Ständer, etwa zwischen den Armen eines Retortenhalters, in verticaler Lage so auf, daß der Theil *A* nach unten hin liegt. Dieser Figur gegenüber, auf welche das Licht wieder von der linken Seite her einfallen mag, bringe man hierauf das Prisma so vor das linke Auge, daß die eine der Figur zugewandte Kathetenfläche vertical, die andere *nach oben hin* gekehrte also horizontal ist, und man wird in dem von der Hypotenusenfläche reflectirten Spiegelbilde den Theil *A* zur rechten Hand sehen. Legt man nun auf die horizontale Tischplatte unter das Prisma die andere Zeichnung, so daß *A* linkshin gekehrt ist, und entfernt dann das Prisma von der verticalen Figur, bis wieder die *äußeren Contouren* der mit dem rechten Auge direct gesehenen horizontalen Zeichnung und des mit dem linken betrachteten Spiegelbildes der verticalen sich decken, so wird
man

man eine erhabene abgekürzte Pyramide erblicken. Bringt man aber in der vertical hängenden Figur den Theil *A* nach oben, und in der horizontal liegenden denselben Theil rechtshin, so erscheint die Pyramide vertieft, wenn wieder das Spiegelbild mit dem linken Auge, und die horizontale Zeichnung unmittelbar mit dem rechten betrachtet werden. Hier und überhaupt bei diesen Versuchen treten die Reliefs lichtvoller hervor, wenn eine jede der beiden Zeichnungen auf ein größeres Stück weissen Papiere entworfen, der Hintergrund der Reliefs also hell ist.

Man sieht nun wohl, wie man sich auch der Camera lucida als eines Stereoscops bedienen könne, wenn man nur erwägt, daß in diesem Apparate eine zwiefache Spiegelung stattfindet, und deshalb in dem Bilde, das zum Auge gelangt, eine Umkehrung der Seiten im Vergleiche mit denen des Gegenstandes selbst nicht erfolgen könne. Man muß daher, sobald auch hier wieder das Licht von der linken Seite her einfällt, in der vertical hängenden Figur den Theil *A* nach oben hin bringen, wenn in dem Spiegelbilde, das in der Camera entsteht, die mit ihrer verticalen Seitenfläche dieser Figur gegenüber aufgestellt ist, eben dieser Theil zur Rechten erscheinen soll. Wird dann in der anderen Zeichnung, die auf der Tischplatte unter das Prisma der Camera gebracht ist, der Theil *A* linkshin gelegt, so erblickt man, sobald die Contouren dieser Zeichnung und des Bildes der anderen sich wieder decken, ein erhabenes Relief. Bringt man aber den Theil *A* in der verticalen Zeichnung nach unten, und in der horizontalen rechtshin, so erscheint das Relief vertieft, wenn man anders in beiden Fällen das Spiegelbild der verticalen Zeichnung wieder mit dem linken Auge und die horizontale selbst mit dem rechten ansieht. Auch hier und bei den vorigen mit zwei Zeichnungen angestellten Versuchen kehren sich die Reliefs um, wenn man das linke Auge mit dem rechten und dieses mit jenem vertauscht. Bei der gewöhnlichen Kleinheit des Prismas der Camera ist es zweckmässig, sie an ihrem Stativ zu lassen, und das Spiegelbild

ein wenig seitwärts vor der Richtung zu betrachten, in welcher die Lichtstrahlen auf die verticale Figur fallen, weil sonst durch den Kopf des Beobachters zu viel Licht dieser Zeichnung entzogen werden würde.

Die Camera lucida hat den Zweck, zu welchem sie Wollaston eigentlich bestimmt wissen wollte, immer nur in mangelhafter Weise erfüllt; ihre stereoscopische Wirkung aber ist eine eben so vollkommene, wie die des gleichschenkelig-rechtwinkeligen Prisma, so dafs sie die Stelle desselben vertreten kann.

Die stereoscopischen Reliefs entscheiden nicht nur in der Physiologie des Auges manche Fragen, die sonst immer streitig geblieben wären, sondern sie beseitigen auch jeden Zweifel an der bekannten Erklärung der scheinbaren Vergrößerung der Gestirne am Horizonte, die man zwar schon seit sieben Jahrhunderten wiederholt hat ¹⁾, die aber doch vor der Erfindung des Stereoscop nicht

1) Die richtige Erklärung findet man zuerst bei dem Arabischen Optiker Alhazen, der in der ersten Hälfte des zwölften Jahrhunderts lebte (*Opticae thesaurus* Alhazeni, ed. Risnerus. Basileae, 1572. lib. VII. pag. 280). Die Behauptung Roger Baco's, dafs schon Ptolemaeus die Ursache des vergrößerten Durchmessers der Gestirne in derselben Weise, wie Alhazen, angegeben habe (Rogeri Baconis *Perspect.* ed. Combach, pag. 118), ist sehr wahrscheinlich eine irrthümliche. In dem von Ammiracus Eugenius (Siculus) aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzten, der Pariser Bibliothek angehörigen Manuscripte der Optik des Ptolemaeus, das Alex. v. Humboldt zuerst untersucht und aus dem er schon vor Venturi und Delambre Auszüge mitgetheilt hat (*Recueil d'observations astronomiques etc. etc. par Alex. de Humboldt. Paris, 1810. vol. I.* in der *Introduction* pag. 66—70), kommt allerdings eine diesen Gegenstand betreffende Stelle vor, die hier gegebene Erklärung aber ist von der, die wir bei Alhazen finden, durchaus abweichend. Ptolemaeus sagt hier nämlich, dafs uns ein und derselbe Gegenstand am Horizonte deshalb gröfser zu seyn scheine, als in einer beträchtlicheren Entfernung von demselben, weil wir ihn am Horizonte in gewohnter Weise (*secundum consuetudinem*) in horizontaler Richtung, in einer bedeutenderen Höhe aber auf eine ungewohnte Weise und mit einer Schwierigkeit der Action (*extra consuetudinem et cum difficultate actionis*) erblicken.

jedes Bedenken ausschloß. Zeichnet man nämlich irgendwo an den äußeren Umfang der Seite 63. entworfenen Figur und zwar außerhalb derselben ein Quadrat, das ich *b* nennen will, und das eben so groß ist, als das innere Quadrat *a*, so scheint im erhabenen Relief, *obgleich die Schwinkel beider Quadrate gleich sind*, *a* merklich kleiner als *b* zu seyn, weil *b* an seiner wahren Stelle auf der Ebene des Papiere gesehen, *a* also für näher liegend gehalten wird. In dem vertieften Relief dagegen erscheint *a* merklich größer als *b*, weil man das Quadrat *a* für entfernter hält.

VI. *Ableitung der Intensitäts- und Polarisations-Verhältnisse des Lichtringes bei der inneren konischen Refraction; von Beer in Bonn.*

Wir werden in dem Folgenden nur den einfachsten und interessantesten Fall der konischen Refraction betrachten, wo nämlich eine kreisförmige ebene Welle von geringem Durchmesser auf eine dicke Krystallplatte senkrecht und in der Richtung der optischen Axe auffällt. Hier spaltet sich die in den Krystall eindringende Welle in unendlich viele gebrochene Wellen, die der einfallenden an Gestalt gleich und parallel sind, und welche die zweite Fläche so treffen, daß sich ihre Mittelpunkte gleichförmig auf den Umfang eines Kreises vertheilen. Ist *CC* Fig. *A*¹⁾ dieser Kreis, so läuft in einem seiner Punkte *A*, die Gerade aus, welche durch den Mittelpunkt der eindringenden Welle mit der einen optischen Axe parallel gelegt wird. Denken wir uns die Masse des Krystalles unterhalb der Ebene der Zeichnung, und ziehen durch den Mittelpunkt der eindringenden Welle eine Gerade, mit der zweiten optischen Axe parallel, so trifft sie die zweite brechende Fläche in einem

1) Auf Seite 75.