IX. *Ueber gewisse Eigenthümlichkeiten in der Doppelbrechung und Lichtabsorption des oxalsauren Chromoxyd-Kalis;*

von David Brewster.

(*Philosoph. Transact. f. 1835, pt. I p. 91.*)

Dieses merkwürdige Salz wurde mir gegen das Ende des Jahres 1832 durch Dr. William Gregory übergeben, dem ich außerdem für die Hülfe bei Anstellung meiner Versuche über die Wirkung farbiger Körper auf bestimmte Strahlen des Spectrums vielen Dank schuldig bin. Eine sehr flüchtige Untersuchung seiner optischen Eigenschaften reichten hin, die Eigenthümlichkeiten derselben aufzudecken, und eine kurze Notiz ward davon bereits veröffentlicht ¹⁾. Späterhin erhielt ich jedoch von Dr. Gregory eine sehr schöne Gruppe wohl ausgebildeter Krystalle, und im Frühjahr 1833 nahm ich Gelegenheit, die Wirkung derselben auf das Spectrum, sowohl in fester als in aufgelöster Gestalt, zu untersuchen; dadurch bin ich denn im Stande der Gesellschaft eine Uebersicht der von mir erlangten Resultate vorzulegen.

Das oxalsaure Chromoxyd-Kali stellt flache, unregelmäßig sechsseitige Prismen dar. Die beiden breitesten Flächen neigen gegen einander wie die Seiten eines Keils, dessen scharfe Kante das Ende des Krystalles bildet. Diese Flächen sind beträchtlich gekrümmt, sind nämlich nahe an der Basis parallel und am Scheitel des Prismas etwa um drei Grad gegen einander geneigt. Die Neigung der breiten Flächen gegen die anliegenden Flächen des Prismas beträgt ungefähr 140° , und deshalb neigen diese Flächen gegen einander unter dem Winkel von $180^\circ - 148^\circ \times 2 = 64^\circ$. Der Krystall endigt in vier

1) S. Annalen, Bd. XXXV S. 383.

kleinen Flächen, die gegen die breite Fläche und die Axe des Prismas gleich geneigt sind; oft verschwinden zwei von diesen Flächen, und der Krystall endigt dann in einer schiefen Kante statt in einer dreiflächigen (*triangular*) Ecke.

Nennen wir AA' die breiten Flächen des Krystalls, m, m', m, m' die vier andern Flächen des Prismas und o, o', p, p' die Flächen des Scheitels, so bilden sie folgende Winkel mit einander:

A zu A in einer durch die Axe des Prismas gehenden Linie	5° 10'
A zu m und A' zu m'	148 0
m zu m	64 0
A zu o und A' zu o'	112 10
A zu p und A' zu p'	112 10
o zu o' und p zu p'	50 10
A zu A über o, o' oder p, p'	4 36

Die Krystalle des oxalsauren Chromoxyd-Kalis sind im Allgemeinen opak; und bei einer Dicke von nicht mehr als einem Zwanzigstel-Zoll sind sie für die Sonnenstrahlen durchaus undurchsichtig. In diesem Zustand ist ihre Farbe, im Reflex gesehen, fast schwarz; allein ihr Pulver ist *grün* im Tageslicht und *grau* (*french grey*) bei Kerzenlicht. In kleineren Krystallen, welche im Allgemeinen am besten ausgebildet sind, ist die Farbe sowohl bei reflectirtem als durchgelassenem Tageslicht *blau*, allein bei Kerzenlicht *purpurfarben*. Von Spaltbarkeit habe ich keine deutliche Spur finden können.

Dieses Salz besitzt eine starke Doppelbrechung, welche offenbar von zwei Axen herrührt. In Bezug auf die Axe des Prismas ist die Doppelbrechung *negativ*, wie beim Kalkspath. Das größte Brechungsverhältniß ist ungefähr 1,605, das kleinste ungefähr 1,506, gerechnet von der Linie nahe an der Gränze der blauen und grünen Strahlen.

Eine der merkwürdigsten Eigenschaften dieses Salzes ist die Farbenverschiedenheit der beiden durch Dop-

pelbrechung erzeugten Bilder. Bei einer gewissen kleinen Dicke ist das *wenigst* gebrochene Bild *hellblau*, das *stärkst* gebrochene *hellgrün* bei Tageslicht und *hell nelkenroth* bei Kerzenlicht. Das *Blau* zeigt, bei Untersuchung mit einem Prisma, eine Beimischung von Grün, und das Grün eine Beimischung von Roth, im Kerzenlicht waltet das Roth über das Grün vor. Bei größerer Dicke wird das Blau reiner und schwächer, und das Grün geht in Roth über, und bei einer gewissen Dicke verschwindet das wenigst gebrochene blaue Bild gänzlich, das stärkst gebrochene aber ist olivengrün. Bei noch größerer Dicke verschwindet auch dieses Bild und es tritt völlige Undurchsichtigkeit ein.

Wird der Krystall dem polarisirten Lichte ausgesetzt, mit seiner Axe in der Polarisationssebene, so ist das durchgelassene Licht *grün*; steht die Axe aber senkrecht auf der Polarisationssebene, so ist diees Licht *blau*.

Wird das Salz in Wasser gelöst, so verschwindet seine Doppelbrechung; allein in der allgemeinen Wirkung auf das Licht verhält sich die Lösung wie der Krystall. Bei mäßiger Dicke ist ihre Farbe *blaugrün* im Tageslicht, und *hell blutroth* im Kerzenlicht; allein bei größerer Dicke wird sie *bläulich nelkenroth* im Tageslicht und dunkler *blutroth* im Kerzenlicht. Die *rothen* Strahlen nehmen beim Tages- wie beim Kerzenlicht fortwährend zu, so wie man den Weg der Strahlen durch die Lösung verlängert.

Die merkwürdigste Eigenschaft des oxalsauren Chromoxyd-Kalis aber, welche mich auch bestimmt hat diesen Aufsatz der K. Gesellschaft vorzulegen, ist seine spezifische Wirkung auf einen bestimmten Strahl im rothen Ende des Spectrums. Diese Eigenschaft besitzt, meines Wissens, kein starrer oder flüssiger Körper, wiewohl ich viele hundert gefärbte Körper darauf untersucht habe. Gleich allen gefärbten Krystallen übt das in Rede stehende Chromsalz eine allgemeine Absorption auf das ganze

Spectrum aus. Bei der kleinsten Dicke, bei welcher kaum eine Farbe wahrnehmbar ist, greift es die *gelben* Strahlen an der brechbareren Seite der Fraunhofer'schen Linie *D* an. Bei gröfserer Dicke der Lösung werden die violetten Strahlen absorbiert, und auch alle *gelben*, *orange-farbenen* und weniger brechbaren *grünen*, bis der ganze Raum *DE* und ein Theil an der andern Seite der Linie *D* und *E* vollkommen zerstört sind. In diesem Zustand giebt das Prisma zwei deutliche Bilder von einem Gegenstande, nämlich ein *rothes* und ein *grünlichblaues*, welche beträchtlich aus einander stehen. So wie die Absorption fortschreitet, verschwinden allmählig das *grüne* an der blauen Seite von *E* und das *blaue* an der violetten Seite von *F*, bis bei *F* ein *rein blaues* Bild allein zurückbleibt, und auch dieses verschwindet bei gröfserer Dicke der Lösung gänzlich, wo dann nur die rothen Strahlen unabsorbiert zurückbleiben.

Während diese Veränderungen durch das Spectrum vorgehen, wird auf einem rothen Strahl zwischen den Fraunhofer'schen Linien *A* und *B* eine spezifische Wirkung ausgeübt, und zwar in dem Theil des Spectrums, wo die Lösung keine allgemeine Absorption ausübt. Die scharfe und schmale Zone, welche dabei entsteht, *bildet in jedem künstlichen Licht so wie im Sonnenschein und Tageslicht eine feste Linie*, welche die Physiker in den Stand setzt, das Brechungsvermögen aller Körper in Bezug auf diese Linie mit einer Genauigkeit zu messen, welche sonst nicht zu erlangen ist, es sey denn durch schöne Prismen aus den brechenden Substanzen, welche man sich in den meisten Fällen nicht verschaffen kann.

Um diese Linie oder Zone wahrhaft nützlich zu machen für die practische Optik, habe ich mich bemüht, ihre Lage mit möglichster Genauigkeit festzusetzen. Zwischen den Fraunhofer'schen Linien *A* und *B* giebt es eine diesen Raum fast halbirende Gruppe von Linien, welche Fraunhofer mit *a* bezeichnet. Die dunkle Li-

nie liegt in dem Raume Ba , und wenn wir diese mit dem Buchstaben X bezeichnen, ist ihre Lage so, daß $BX = \frac{1}{3}Ba$; das Brechungsverhältniß der vom *Wasserspectrum* an der Zone X absorbirten Strahlen, wenn das Wasser die Temperatur 65° F. besitzt, ist fast genau $= 1,330701$.

Das Verhalten dieses Salzes zum gewöhnlichen und zum polarisirten Licht läßt sich leicht untersuchen und schon darthun, wenn man ein Paar Tropfen einer gesättigten Lösung desselben auf eine Glasplatte bringt. Wenn sich die Krystalle langsam bilden, werden sie von verschiedener Dicke gefunden, und jede Dicke zeigt eine andere Farbe, welche von völliger Durchsichtigkeit (*transparency*) hindurchgeht durch alle Abstufungen von *Blafs-gelb*, *Grün*, *Blau* im Tageslicht, und durch alle Abstufungen von *Blafsgelb*, *Blafsorange*, *Roth* und *Blau* im Kerzenlicht.

X. *Theorie der farbigen Schatten, vollständig entwickelt und durch Versuche begründet von*
C. Pohlmann,

ordentl. Lehrer am Carolinum zu Osnabrück.

I. Einleitung.

Das schöne Phänomen der farbigen Schatten, daß sich in der Natur fast täglich von selbst darbietet, und dessen Darstellung in seinem ganzen Umfange einen so geringen Aufwand von Mitteln erfordert, ist wohl geeignet, die Aufmerksamkeit selbst Derjenigen in Anspruch zu nehmen, die sich mit Naturkunde nur wenig befassen. Wenn nämlich bei heiterem Himmel das Licht der Morgen- oder Abenddämmerung, oder selbst die auf- oder untergehende Sonne einen nicht gar breiten Schatten auf