nach einer zweiten Drehung von 90° sieht man sie noch besser und wieder in alter Lage, aber während einer noch kürzeren Zeit, zwei oder drei Secunden. Fernere Drehungen ermüden endlich das Auge und löschen das Phänomen immer mehr aus. Hier zeigt sich, daß der Vorgang im Auge aus zwei verschiedenen Operationen besteht, die zu analysiren interessant wäre im Vergleich zu den Phänomenen des Contrastes, dessen Intensität bisweilen fast dieselbe ist.

Bisher scheint mir nichts der Hypothese zu widersprechen, die ich, gestützt auf bekannte Thatsachen, über die polarisirenden Eigenschaften des Auges aufgestellt habe.

VIII. *Ueber die Farbenringe beim Durchsehen durch gewisse farbige Flüssigkeiten; von A. Löwe.*

(Mitgetheilt aus den Berichten von den Versammlungen der Freunde der Naturwissenschaften in Wien.)

Hr. Bergrath Haidinger gab Nachricht von einer *optischen Beobachtung* des K. K. Hrn. General-Münzprobirers A. Löwe. Er bemerkte dabei, daß neue Modificationen von Erscheinungen, selbst wenn sie sich unmittelbar an Bekanntes anschließen, oft einen eigenthümlichen sonderbaren Charakter an sich tragen, der ihre wahre Natur problematisch erscheinen läßt, und eben dahin gehören die *farbigen Ringe*, welche man *beim Durchsehen durch gewisse farbige, aber ganz klare Flüssigkeiten* wahrnimmt.

Hr. General-Münzprobirer Löwe theilte vor wenigen Tagen die Beobachtung mit, daß man beim Hindurchsehen durch eine in einer cylindrischen Glasflasche aufbewahrte Lösung von Chromchlorid in Wasser, auf grünem Grunde violette Ringe erblickt, man mag das Auge in der Richtung des Durchmessers der Flasche, oder in einer andern beliebigen Richtung halten, wenn man nur noch das Grün der Auflösung vor sich sieht, das dem Violet zur Grundlage

dient. Man kann die Gröfse der Ringe etwa mit der Iris des Auges vergleichen, der innere Raum erinnert an die Pupille, doch scheint der Durchmesser meistens etwa den dritten Theil des Durchmessers des Ringes auszumachen.

Es ist übrigens für die Lebhaftigkeit der Beobachtung gänzlich gleichgültig, ob man die Flasche mit der Auflösung unmittelbar vor das Auge hält, oder ob man sie in die Entfernung des deutlichsten Sehens bringt. Zwischen zwei parallelen Seiten einer breiten vierseitigen Flasche zeigten sich die Ringe gleichfalls sehr deutlich. Nun wurden auch andere Flüssigkeiten untersucht, und zwar zuerst solche, die, wie das Chromchlorid bei gröfserer Verdünnung grün, mehr concentrirt roth erscheinen, wie der Chrom-Alaun, auch das grüne mangansaure Kali bei seinem Uebergange in die rothe Färbung durch Oxydation. Die Ringe des letzteren zeigten sich violett, wie jene des Chromchlorids, aber die Ringe des Chrom-Alauns, dessen Auflösung selbst sich etwas mehr in's Blaue zog, hatten eine deutliche indigblaue Farbe.

Je länger man in einer festen Richtung durch die Auflösung hindurchsieht, um so mehr schwindet die Lebhaftigkeit der Erscheinung, und das ganze Gesichtsfeld erscheint gleichfarbig. Aber das Auge ist nun durch den Eindruck des bisher Beobachteten gereizt. Betrachtet man von der grünen Auflösung weg eine weifse Wand, so erblickt man einen deutlichen Ring von complementärer Farbe, also grün, und zwar etwas gelblich nach den violetten Ringen des Chromchlorids, von einem deutlicher gelblichen Ton nach den blauen des Chrom-Alauns. Die Sättigung des Auges mit dem gleichfarbigen Eindrücke einer Mauerwand erhöht ihrerseits wieder abwechselnd die Lebhaftigkeit der Erscheinung der Ringe.

Andere grüne durchsichtige Mittel, wie Kupferchlorid, essigsaures Kupfer, gaben keine Ringe, sondern in der Sehexe einen etwas lebhafter gefärbten Fleck, der dann auch, wenn man das Auge gegen die Wand richtete, einen entsprechenden lebhafteren complementärfarbigem Fleck her-

vorbrachte. Rothe, gelbe durchsichtige Mittel gaben gleiche Resultate.

Die oben erwähnten Flüssigkeiten gehören auch in die Klasse derjenigen, für welche Herschel die Benennung von *dichromatischen Mitteln* ¹⁾ angewendet hat, und eben auf dieser Eigenschaft scheint die gröfsere Lebhaftigkeit der beobachteten Erscheinung zu beruhen. Bei einem vollkommen gleichfarbigen, oder um es genauer auszudrücken, bei einem *einfarbigem* Mittel, das nur den, einem einzigen gefärbten Lichtstrahl entsprechenden Farbenton in's Auge gelangen läfst, wird die dünnste Stelle die hellste seyn, und die darum herumliegenden werden gleichförmig, aber auch gleichfarbig, nur durch Hell und Dunkel unterschieden, in der Helligkeit abnehmen.

Bei den oben erwähnten *dichromatischen* Mitteln ist der Fall etwas verschieden. Es mufs dabei noch hervorgehoben werden, dafs besonders bei denjenigen, welche Grün und Violett zeigen, die zwei Farben zugleich auch die *complementären* sind, die *zufälligen* mit mehreren Physikern, die *physiologischen* Farben Göthe's. Sieht man nun durch ein solches dichromatisches Mittel hindurch, so wird die Netzhaut zunächst der Sehaxe mit einer gewissen Stärke des Eindrucks gereizt. Die anliegenden Theile derselben werden eben dadurch zur Aufnahme des complementären Eindrucks mehr vorbereitet. Da aber dieser ebenfalls in dem Mittel vorhanden, aber nur durch die stärkere Wirkung der Grundfarbe überwältigt war, so tritt er sogleich hervor, und zwar gleichförmig an allen Seiten, aber nur für eine dem mittleren gleichförmigen Raume entsprechende Breite, also ringförmig; der weiter entfernte Theil bringt einen weniger lebhaften Eindruck hervor.

Der Vorgang läfst sich mit Beziehung auf die Beschaffenheit der durch dichromatische Mittel gebildeten Spectra auch so darstellen. Die gewöhnlichen farbigen Mittel haben nur *ein* Maximum von Licht. So werden grüne immer

1) Vom Licht. Uebersetzt von Dr. J. C. Eduard Schmidt. Stuttgart und Tübingen 1831. S. 251.

reiner grün, je dicker sie werden, wie grüne Gläser, grüne Nickel-, zum Theil Kupferlösungen u. s. w. Die dichromatischen haben *zwei* Maxima beim Chromchlorid, das eine im Grün, das andere im Roth. Ist das Auge zunächst der Sehaxe durch das eine der Maxima stärker gereizt, so tritt sogleich daneben die Wirkung des andern Maximums ein und erzeugt den Ring; die Wirkung des nicht direct Besehenen ist gleichförmig an Helligkeit und Farbe abnehmend.

Noch bleiben manche Auflösungen zu vergleichen übrig. Aber es war nun auch geboten, die gewöhnlichsten farbigen Gläser in dieser Beziehung zu untersuchen. Die meisten zeigten keine oder wenig bemerkliche Resultate, höchstens einen etwas dunklern Fleck, durch den größeren Reiz in centraler Richtung hervorgebracht; grüne Gläser einen gelblichen, violette Mangangläser blau, so wie die Töne durch Aufeinanderlegen in mehreren Platten gestimmt erscheinen.

Aber die blauen Kobaltgläser, die bekanntlich nach Herschel zwei Maxima der Farben haben, zeigten die Ringe mit ungemeiner Deutlichkeit. Oft habe ich in dem hellsten inneren Felde noch einen abgesonderten dunkeln Punkt bemerkt. Bekanntlich kann man die zwei Maxima der Farben sehr deutlich erscheinen machen, wenn man durch ein Prisma z. B. eine Kerzenflamme betrachtet, und zwischen das erscheinende Spectrum und das Auge das blaue Glas bringt. Man sieht bei hinreichender Dicke eine rothe, und ganz getrennt davon eine blaue Kerzenflamme. Bei dem Chromchlorid gleicherweise die zwei Bilder der Kerzenflammen, grün und roth, leicht getrennt zu beobachten.

Die Lebhaftigkeit der Ringe läßt sich noch etwas vermehren, wenn man die blauen Glasplatten oder mehrere aufeinandergelegte mehr und mehr neigt, während man fest durch sie hindurchsieht. Der Grund muß natürlich gleichförmig und hell seyn, am besten weißlichgrauer Wolkenhimmel.

Sehr deutlich bemerkt man die Ringe nach einer von Hrn. A. Löwe angegebenen Methode, wenn man das gleich-

farbige, durchsichtige Feld erst in einiger Entfernung betrachtet, nach und nach dem Auge näher bringt. Vergrößert man die Entfernung, so wird gegentheils die Erscheinung eines etwas helleren Fleckes hervorgebracht.

Sättigt man das linke Auge durch längeres Hindurchsehen durch die in der rechten Hand gehaltene blaue Glasplatte, und bringt es dann schnell auf ein mit der linken Hand in der Nähe gehaltenes weißes Papier, so ist die abklingende complementäre Farbe des Ganzen bräunlichorange mit einem hell schwefelgelben Ring.

Aber auch solche Mittel, die nur ein Maximum haben, zeigen oft die Erscheinung der Ringe. Darunter muß insbesondere die Auflösung von Kupferoxyd in Aetzammoniak erwähnt werden, deren schön blaue Farbe in den dicksten Stellen nach Herschel in Violett übergeht, indem sie den reinen violetten Strahl in allen Dicken hindurchläßt. Hier erscheinen die Ringe dunkler, blau, etwas in's Violett geneigt. In größerer Entfernung vom Auge gehalten, ist eine gleich große Fläche dunkler, näher zum Auge gebracht, wird sie lichter, aber der Ring erscheint.

IX. *Nachtrag zu meiner Bestimmung des Atomgewichtes der Talkerde;
von Th. Scheerer in Christiania.*

Vor Kurzem machte ich in diesen Annalen (Bd. 69, S. 535) die Mittheilung, daß ich das Atomgewicht der Talkerde in sechs Versuchen = 251,43, 251,04, 250,69, 251,22, 250,82 und 250,61, im Mittel also = 250,97 erhielt. Baron Berzelius, den ich von diesen Versuchen in Kenntniß setzte, schrieb mir, daß es, trotz der in dieser Beziehung von mir angewendeten Vorsichtsmaßregeln, dennoch möglich sey, daß der durch Fällung der schwefelsauren Magnesia mittelst Chlorbarium erhaltene schwefelsaure Baryt nicht gänzlich