Die Vergleichung der Differenzen zeigt nun, dass, obgleich in einzelnen Fällen, namentlich bei den Krystallen, die Cauchy'sche Formel sich den Beobachtungen etwas besser anschliesst, als die beiden anderen, diese letzteren dennoch im allgemeinen jener weit überlegen sind.

Es ergibt sich ferner, dass meine Formel die Beobachtungen mindestens ebenso gut darstellt, wie die Christoffel'sche, und demnach alles leistet, was von einer Dispersionsformel mit nur zwei Constanten verlangt werden kann. Sie dürfte daher, auch wenn man sie nur als empirische Formel ansehen will, ihrer Einfachheit und leichtern Handhabung wegen der Christoffel'schen vorzuziehen sein.

**VIII. Ueber die dichroitische
Fluorescenz des Magnesiumplatin-
cyanürs. Experimenteller Beweis der Perpendicularität
der Lichtschwingungen zur Polarisations-
ebene; von E. Lommel.**

1. Ueber die Fluorescenz des rothen Magnesiumplatin-
cyanürs besitzen wir Angaben von Stokes, Grailich
und Hagenbach. Stokes¹⁾ gibt die rothe Fluorescenz
dieses Salzes als sehr stark an, Grailich²⁾ dagegen konnte
sie nur in geringen Spuren wahrnehmen, während Hagen-
bach³⁾ sie wiederum als sehr schön bezeichnet, und zwar
etwas mehr ins Orange gehend als diejenige des Chloro-
phylls.

An einem ziemlich grossen schön ausgebildeten Krystall
hatte ich Gelegenheit, diese Fluorescenz genauer zu stu-
diren. Der Krystall, eine quadratische Säule von 10 mm

1) Phil. Trans. p. 396. 1853. Pogg. Ann. XCVI. p. 541. 1855.

2) Krystallographisch-optische Untersuchungen, Wien und Olmütz,
p. 112. 1858.

3) Pogg. Ann. Jubelbd. p. 313. 1874.

Höhe und 8 mm Breite mit den beiden Basisflächen und den Flächen einer quadratischen Pyramide als Abstumpfung der Ecken, zeigt die von Haidinger ¹⁾ beschriebenen Oberflächenfarben in ausgezeichneter Weise; auf den Seitenflächen grünen, senkrecht zur Säulenaxe polarisirten Metallglanz, auf der Endfläche senkrecht zur Reflexionsebene polarisirten, violettblauen Schiller.

Im durchgehenden Lichte erweist er sich, wie ebenfalls Haidinger bereits angab, als dichroitisch: der ordinäre Strahl erscheint hell carminroth, der extraordinäre dunkel blutroth. Im Spectroskop gewahrt man in beiden Fällen nur das rothe Ende des Spectrums, indem der Rest dort von dem 42., hier von dem 41. Theilstrich der Bunsen'schen Scala an durch Absorption völlig ausgelöscht wird. Eine dünne, senkrecht zur Prismenaxe geschnittene Platte dagegen zeigt einen scharfen Absorptionsstreifen, welcher bei 49 schwach beginnt, von 52 bis 67 tief schwarz erscheint und bei 70 endet; Grünblau und namentlich Blau sind nur schwach verdunkelt, das violette Ende dagegen ist unsichtbar.

2. Im weissen Licht tritt die Fluorescenz des Magnesiumplatincyans nicht sehr deutlich hervor, weil sie, besonders auf den Seitenflächen, durch die lebhaftere Oberflächenfarbe überstrahlt wird. Beleuchtet man aber mit Sonnenlicht, welches durch ein blaues oder violettes Glas gegangen und nun, zwar stark erregend, aber sehr lichtschwach ist, so verschwindet die grüne Oberflächenfarbe, und der Krystall erglüht in prachtvoll gelbrothem Fluorescenzlicht.

3. Betrachtet man nun das von einer Seitenfläche ausstrahlende Fluorescenzlicht durch ein Nicol'sches Prisma, so erscheint es orangegelb, wenn die Polarisationssebene des Nicols senkrecht steht zur Säulenaxe, dagegen scharlachroth, wenn die Polarisationssebene zur Säulenaxe parallel ist.

1) Pogg. Ann. LXXI. p. 328. 1847.

4. Erregen wir nun mit polarisirtem Licht, indem wir das einfallende violette Strahlenbündel, ehe es auf die Seitenfläche des Krystalls senkrecht trifft, durch ein Nicol'sches Prisma gehen lassen, so strahlt die beleuchtete Fläche orangegelbes Fluorescenzlicht aus, wenn die Polarisationssebene des einfallenden Lichtes zur Krystallaxe senkrecht, dagegen scharlachrothes, wenn die Polarisationssebene zur Krystallaxe parallel steht. Dreht man das Nicol aus der ersten in die zweite Lage, so sieht man in sehr auffallender Weise die gelbe Fluorescenz in die rothe sich verwandeln. Dasselbe geschieht, wenn man, das Nicol in der ersten Stellung belassend, den Krystall um die Richtung der einfallenden Strahlen als Axe dreht. Dreht man dagegen den Krystall um die Säulenaxe, während das Nicol die erste oder die zweite Lage einnimmt, wobei die einfallenden Strahlen immer schräger auf die Seitenfläche des Prismas treffen, so behält das Fluorescenzlicht seine Farbe, d. h. es bleibt im ersten Falle orangegelb, im zweiten scharlachroth.

5. Betrachtet man das ausgestrahlte Fluorescenzlicht durch ein zweites Nicol, so findet man dasselbe, für die beiden Hauptstellungen des ersten Nicols, jeweils in demselben Sinne polarisirt wie das erregende Licht, nämlich das orangegelbe senkrecht zur Krystallaxe, das scharlachrothe parallel zu ihr.

6. Mit dem Spectroskop untersucht, zeigt das orangegelbe Fluorescenzlicht ein Spectrum, welches sich von 37 bis 58 der Bunsen'schen Scala erstreckt und im Gelb bei 53 ein Maximum der Lichtstärke besitzt; das Spectrum der scharlachrothen Fluorescenzfarbe dagegen reicht von 35 nur bis 53 und erhebt sich ungefähr bei 47 im Orange-roth zu einem Maximum.

7. Das Magnesiumplatincyanoür gehört zu den fluorescierenden Substanzen erster Klasse; denn durch (unpolarisirtes) rothes Licht, welches nur Strahlen enthält, die weniger brechbar sind als D (50), wird das Fluorescenzspectrum bis 58 hervorgerufen.

8. Wir haben bisher nur die Fluoreszenzerscheinungen betrachtet, welche eine Seitenfläche des quadratischen Prismas darbietet. Nun lassen wir das (horizontal gedachte) polarisirte violette Strahlenbündel auf die Basisfläche senkrecht treffen, indem wir den Krystall so aufstellen, dass seine Axe mit der Richtung der einfallenden Strahlen zusammenfällt (Anfangsstellung). Die Basisfläche leuchtet nun mit scharlachrothem Fluoreszenzlicht (Spectrum bis 53), welches unpolarisirt ist und seine Nüance nicht ändert, wenn man den Krystall oder das Nicol um die Strahlesrichtung als Axe dreht.

9. Wir stellen jetzt die Polarisationsebene horizontal und drehen den Krystall um eine verticale Axe, so dass das erregende Licht unter immer grösserem Einfallswinkel auf die Basisfläche trifft; das Fluoreszenzlicht bleibt in diesem Falle unverändert scharlachroth (Spectrum bis 53).

10. Stellen wir dagegen die Polarisationsebene vertical, und lassen wir die einfallenden Strahlen immer schräger auf die Basisfläche treffen, indem wir den Krystall aus der Anfangsstellung um eine verticale Axe drehen, so ändert sich die Fluoreszenzfarbe, indem sie mehr ins Gelbe zieht, und im Spectroskop verlängert sich das Spectrum bis 58.

11. Bei dem erstern Versuch (9) bleibt, während der Krystall gedreht wird, die Normale der Polarisations-ebene senkrecht zur Krystallaxe.

Bei dem letztern Versuch (10) dagegen ändert sich der Winkel, welchen die Normale der Polarisations-ebene mit der Krystallaxe bildet.

Wir ersehen daraus, dass die Aenderung der Fluoreszenzfarbe bedingt ist durch die Aenderung des Winkels, welchen die Normale der Polarisations-ebene mit der Krystallaxe einschliesst.

12. Aus dieser Thatsache aber folgt, dass die Lichtschwingungen senkrecht zur Polarisations-ebene vor sich gehen.

Denn, wie man sich den Vorgang der Fluorescenz auch vorstellen mag, dieselbe ist jedenfalls das Resultat einer Einwirkung, welche die Körpertheilchen von Seiten der auf sie treffenden Bewegung des Aethers erfahren. Der Erfolg dieser Einwirkung kann nur dann ein anderer werden, wenn die Aetherbewegung in Bezug auf das von ihr afficirte Körpertheilchen sich ändert. Von den Attributen, durch welche die an den Körpertheilchen angelangte Aetherbewegung erschöpfend charakterisirt ist, nämlich Intensität, Periode und Schwingungsrichtung, ändert sich aber in den obigen Versuchen nur die Schwingungsrichtung, indem dieselbe mit der allen Theilchen des Krystalls gemeinschaftlichen Richtung der Krystallaxe immer andere Winkel bildet.

Treten demnach Aenderungen in der Beschaffenheit des Fluorescenzlichtes ein, so können dieselben nur dadurch bedingt sein, dass die Schwingungsrichtung ihre Lage gegen die Krystallaxe ändert.

Die Beobachtung aber zeigt, dass solche Aenderungen eintreten, wenn die Normale der Polarisationssebene ihre Lage gegen die Krystallaxe ändert.

Die Normale der Polarisationssebene ist demnach mit der Schwingungsrichtung identisch, d. h. die Lichtschwingungen stehen senkrecht zur Polarisationssebene.

13. Dieser Beweis gründet sich allein auf das Verhalten der Basisfläche. Zu der nämlichen Folgerung gelangt man aber auch, indem man die an der Basisfläche gemachten Beobachtungen mit den an der Seitenfläche gemachten combinirt.

Es folgt nämlich aus (8), dass die scharlachrothe Fluorescenz durch Schwingungen senkrecht zur Axe hervorgerufen wird.

Auf der Seitenfläche des Prismas tritt aber (nach 4) die rothe Fluorescenz auf, wenn die Polarisationssebene zur Krystallaxe parallel steht.

Die Schwingungen (als transversal vorausgesetzt) müssen demnach zur Polarisationssebene senkrecht stehen.

14. Diese beiden Beweise (12 und 13) für die Perpendicularität der Lichtschwingungen zur Polarisations-ebene sind gewissermassen verwandt mit den Beweisen, welche Nörremberg¹⁾ und Haidinger²⁾ aus dem Dichroismus der Krystalle zu führen versuchten. Sie unterscheiden sich aber von ihnen in einer sehr wesentlichen Hinsicht.

Aus der dichroitischen Absorption geht wie aus der dichroitischen Fluorescenz zunächst hervor, dass die Erscheinungen von der Neigung der Normalen der Polarisations-ebene zur Krystallaxe abhängen. Wäre nun festgestellt, dass die Absorption nur von der Lage der Schwingungsrichtung gegenüber der Krystallaxe bedingt wird, so wäre durch die Schlüsse Nörremberg's und Haidinger's der Beweis, dass die Schwingungen zur Polarisations-ebene normal sind, allerdings geführt. Man kann sich aber auch vorstellen, dass die Absorption nicht nur von der Schwingungsrichtung, sondern auch von der Richtung des durch den Krystall fortgepflanzten Strahls abhängen, in der Weise, dass sie durch die Lage der zu diesen beiden Richtungen Senkrechten bedingt werde. Lässt man nun diese zweite Annahme zu, so führen die That-sachen der dichroitischen Absorption zu dem entgegengesetzten Schluss, dass die Schwingungen in der Polarisations-ebene liegen. So unwahrscheinlich die zweite Hypothese auch sein mag, so reicht ihre Möglichkeit doch hin, die Beweise von Nörremberg und Haidinger ihrer zwingenden Kraft zu berauben.

Bei den hier vorliegenden Versuchen dagegen hat man es weder mit im Krystall fortgepflanzten, noch mit reflectirten Strahlen zu thun. Hier handelt es sich nur um Licht, welches die an der Oberfläche des Krystalls liegenden Molecüle vermöge jenes Processes des Selbstleuchtens, welchen wir Fluorescenz nennen, nach allen Seiten hin

1) Müller-Pouillet, Lehrbuch der Physik, 7. Aufl. I. p. 810.

2) Wien. Ber. VIII. p. 52. 1852. Pogg. Ann. LXXXVI. p. 131. 1852.

ausstrahlen. Die Wirkung, welche das erregende Licht auf die Molecüle ausübt, kann hier nur bedingt sein durch die Beschaffenheit der Aetherbewegung, welche in unmittelbarer Nähe des Molecüls stattfindet, gleichgültig, auf welchem Wege diese Bewegung dem Molecüle zugeführt worden sein mag. Die Möglichkeit, dass etwa die Richtung der einfallenden Strahlen die Erscheinungen mitbedinge, bleibt somit ausgeschlossen, und damit auch die Annahme, dass die Erscheinungen eine Function der Lage des auf den Richtungen des Strahles und der Schwingungen errichteten Perpendikels sein könnten. Es kann vielmehr nur die Neigung der Schwingungsrichtung zur Krystallaxe massgebend sein, und daraus folgt im Zusammenhang mit den Versuchsergebnissen, welche zeigen, dass die Lage der Normalen der Polarisationssebene zur Krystallaxe die Erscheinungen bestimmt, mit Nothwendigkeit, dass Schwingungsrichtung und Normale der Polarisationssebene zusammenfallen.

Erlangen, im August 1879.

IX. *Ueber eine kleine Abänderung des Bunsen'schen Fettfleckphotometers; von A. Toepler.*

Bei der photometrischen Beobachtung nach der Bunsen'schen Methode kommt es bekanntlich sehr auf die Beschaffenheit des Fettfleckpräparates an. Stark durchscheinende Stearinflecken, wie man sie auf nicht zu dickem Papier erhält, gestatten eine sehr genaue Einstellung. Sie haben jedoch die Eigenschaft, dass das Verschwinden des Fleckens nicht nur von den Abständen der Lichtquellen, sondern auch von der Stellung des Beobachters abhängt. Ist bei einem gewissen Winkel zwischen der Sehrichtung und der Ebene des Papierschirmes der Fleck zum Verschwinden gebracht, so kommt derselbe bei einer Aenderung