

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XVIII. Jahrgang 1888.



München

Verlag der K. Akademie
1889.

In Commission bei G. Franz.

Neue Methode zur Messung der Drehung der Polarisations- ebene für die Fraunhofer'schen Linien.

Von E. Lommel.

(Eingelaufen 2. Juni.)

Durch ein Nicol'sches Prisma, dessen Hauptschnitt einen Winkel von 45° mit der Horizontalebene bildet, fällt polarisiertes Sonnenlicht auf den verticalen Spalt eines Spectroskops oder Spectrometers. Dicht vor dem Spalt befindet sich ein Quarzkeil von ca. 7° bis 8° , dessen Kante, parallel zur optischen Axe, zum Spalte senkrecht gerichtet ist, unmittelbar hinter ihm innerhalb des Collimatorrohres ein zweites Nicol, dessen Hauptschnitt zu dem des ersten gekreuzt oder parallel steht, also ebenfalls unter 45° zur Horizontalebene geneigt ist. Die ablenkende Wirkung des Quarzkeiles kann durch einen mit ihm in entgegengesetzter Lage vereinigten Glaskeil aufgehoben werden. Wie leicht begreiflich, zeigt sich nun das durch das Beobachtungsfernrohr gesehene Spectrum von zahlreichen, etwas gekrümmten, dunkeln Interferenzstreifen schief zu den Fraunhofer'schen Linien durchzogen, es erscheint durch feine schwarze Linien gleichsam schräg schraffirt.

Dreht man das inmitten eines verticalen Theilkreises angebrachte polarisirende Nicol um 45° , so verschwindet die Schraffirung durch das ganze Spectrum (Nullstellung).

Schaltet man sodann einen die Polarisations Ebene drehenden Körper, z. B. eine mit Zuckerlösung gefüllte Röhre,

zwischen den Polarisator und den Quarzkeil ein, so kommen die Streifen wieder zum Vorschein.

Versucht man jetzt, durch Zurückdrehen des Polarisators die Streifen wieder zum Verschwinden zu bringen, so kann dies wegen der Rotationsdispersion der activen Substanz nur für eine einzige oder einige einzelne homogene Farben gelingen, und es zeigt sich an der entsprechenden Stelle auf dem schraffirten Grunde des Spectrums ein heller verticaler von Schraffirung freier Streifen, der, wenn man weiter dreht, dem Spectrum entlang wandert.

Indem man nun den hellen Streifen mit den einzelnen Fraunhofer'schen Linien der Reihe nach zur Deckung bringt, so dass die Linie jedesmal die Mitte des Streifens einnimmt, und den zugehörigen Winkel, den der Hauptschnitt des Polarisators mit der Nullstellung bildet, am Theilkreis abliest, erfährt man den Drehungswinkel für die betreffende Fraunhofer'sche Linie.

Da jedoch der helle Streifen nothwendig eine gewisse Breite besitzt, weil an seinen beiden Rändern die Schraffirung erst da leise beginnt, wo der Helligkeitsunterschied zwischen den Streifen und ihrem hellen Untergrund die Empfindlichkeitsgrenze des Auges erreicht, so würde diese Einstellung der Linie auf die Mitte des Streifens um so unsicherer ausfallen, je breiter der Streifen (bei schwächer drehenden Mitteln) erscheint.

Man verfährt daher auf folgende Weise. Man führt die Grenze der Schraffirung zuerst von der einen, dann von der anderen Seite an die Fraunhofer'sche Linie, für welche die Drehung gemessen werden soll, dicht heran, so dass die Spectrallinie jedesmal die Grenzscheide bildet zwischen dem hellen Streifen und dem schraffirten Grund, und nimmt das Mittel aus den beiden entsprechenden Ablesungen.

Die oben gemachte Annahme, dass im prismatischen Spectrum die homogene Farbe, für welche die Drehung auf-

gehoben ist, die Mitte des hellen Streifens einnehme, sowie das soeben angegebene Verfahren rechtfertigen sich durch folgende Ueberlegung. Die Stellen im Spectrum, an welchen die Schraffirung beiderseits sichtbar zu werden beginnt, entsprechen dem gleichen Helligkeitsunterschied zwischen den Interferenzstreifen und dem hellen Grunde des Spectrums. Vermöge des Gesetzes vom Quadrate des Cosinus müssen daher hier die Schwingungsrichtungen von derjenigen der Nullstellung nach der einen und der anderen Seite hin um gleichviel abweichen. Da nun, in erster Annäherung, die Differenzen der Drehungen in derselben Weise von der Wellenlänge abhängig sind, wie die Differenzen der zugehörigen Brechungscoefficienten, nämlich beide proportional der Differenz der reciproken Quadrate der zugehörigen Wellenlängen (erstere nach dem Biot'schen Gesetz, letztere nach der Cauchy'schen Dispersionsformel) so folgt, dass gleichen Drehungsdifferenzen auch gleiche Differenzen der Brechungscoefficienten, oder, was dasselbe ist, gleiche Abstände im prismatischen Spectrum entsprechen, und dass sonach die Stelle, wo die Drehung völlig aufgehoben ist, in der Mitte des hellen Streifens liegt. Für das Gitterspectrum würde nicht dasselbe gelten.

An einer Rohrzuckerlösung nach dieser Methode ausgeführte vorläufige Messungen haben Resultate ergeben, welche mit denjenigen von Stefan und Arndtsen sehr befriedigend übereinstimmen.

Die neue Methode unterscheidet sich von der bisher angewendeten Broch'schen Methode dadurch, dass bei dieser ein dunkler Streifen im hellen Felde mit der jeweiligen Fraunhofer'schen Linie, die er einhüllt und unsichtbar macht, zur Deckung gebracht wird, während bei jener ein heller Streifen auf schraffirtem Grunde auftritt, innerhalb welches die Fraunhofer'sche Linie mit vollster Schärfe sichtbar bleibt.

Mit Wild's Polaristrobometer hat die neue Anordnung das Princip des Verschwindens von Interferenzstreifen gemein; sie kann sogar ganz in derselben Weise wie jenes benutzt werden. Beleuchtet man mit homogenem, z. B. Natriumlicht, und macht den Spectroskopspalt sehr weit, so erscheint das homogen beleuchtete rechteckige Gesichtsfeld von horizontalen dunklen Streifen durchzogen, welche nun ganz in derselben Weise benutzt werden, wie bei dem Wild'schen Instrumente.
