Ueber die Erscheinungen, welche eine senkrecht zur optischen Axe geschnittene Platte von Magnesiumplatincyanür im polarisirten Lichte zeigt.

Von

E. Lommel.

(Vorgetragen am 12. Januar 1880).

1. Betrachtet man eine senkrecht zur optischen Axe geschnittene Platte von Magnesiumplatincyanür, welche so dünn ist, dass sie die blauen Strahlen noch mit erheblicher Lichtstärke durchlässt, im convergenten polarisirten weissen Licht (etwa durch Nörremberg's mikroskopischen Polarisationsapparat), so gewahrt man, wenn die Schwingungsebenen des Polarisators und des Polariskops (Analyseurs) zu einander genau rechtwinklich stehen, das bekannte von einem schwarzen Kreuz durchschnittene Ringsystem der einaxigen Krystalle, die ganze Erscheinung natürlich vorherrschend in der rothen Färbung, welche dem Krystall vermöge seiner Absorptionsverhältnisse eigenthümthümlich ist. Die Platte bietet sonach bei dieser Stellung des Polariskops nichts ungewöhnliches dar.

Dreht man nun das Polariskop (Nicol'sches Prisma) um ein geringes aus der gekreuzten Stellung heraus, so nehmen die beiden Quadranten der Figur, welche von der Schwingungsrichtung des Polariskops (dem Hauptschnitt des Nicols) durchsetzt werden, eine mehr orangerothe, die beiden andern Qnadranten eine mehr purpurrothe Färbung an.

Beim Weiterdrehen des Polariskops wird dieser Farbenunterschied der abwechselnden Quadranten immer auffallender. Steht endlich die Schwingungsrichtung des Polariskops parallel zu derjenigen des Polarisators, so erscheint der verticale (zur feststehenden Schwingungsrichtung des Polarisators senkrechte) Balken des nunmehr auftretenden hellen Kreuzes purpurroth und durchsetzt ununterbrochen den Mittelpunkt der Figur;

durch ihn wird der horizontale Balken in zwei getrennte Sectoren zerschnitten, welche lebhaft orangeroth gefärbt sind.

2. Beobachtet man im rothen Licht, indem man das vom Polarisator kommende Strahlenbündel, bevor es die Krystallplatte trifft, durch ein rothes Glas gehen lässt, oder indem man die Erscheinung durch ein rothes Glas betrachtet, so zeigt sich nichts ungewöhnliches. Die Erscheinungen bleiben, wie man auch das Polariskop drehen mag, die nämlichen, welche jeder gewöhnlich einaxig-doppelbrechende Krystall unter den gleichen Umständen darbieten würde. Dasselbe gilt, wenn man bei weisser Beleuchtung eine dickere Platte von Magnesiumplatincyanür betrachtet, welche vermöge ihrer eigenen Absorption nur rothes Licht durchlässt. Auch im gelben Lichte der Natriumflamme zeigt die dünne Platte nur das gewöhnliche Ringsystem und dessen wohlbekannte Wandelungen. Die Untersuchung im kreisförmig polarisirten Lichte lehrt, dass das Magnesiumplatincyanür für rothe und gelbe Strahlen einaxig positiv ist.

3. Besonders bemerkenswerth sind dagegen die Erscheinungen, welche die Krystallplatte im blauen Lichte zeigt.

Schaltet man nämlich ein dunkelblaues Glas ein oder lässt man das einfallende Licht durch eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak gehen, so sieht man bei gekreuzten Schwingungsebenen ein rechtwinkliges schwarzes Kreuz ohne Interferenzringe.

Dreht man das Polariskop, so bleibt der mit der Schwingungsrichtung des Polarisators parallele Balken des Kreuzes unverändert stehen, während der andere Balken sich mit dem Polariskop dreht, indem er der Schwingungsebene desselben stets parallel bleibt. Man erhält also ein schiefwinkliges Kreuz, dessen Arme wie vorher vollkommen dunkel sind. Zugleich erscheinen die spitzwinkligen Quadranten dunkler als die stumpfwinklichen.

Stellt man endlich die Schwingungsebene des Polariskops parallel zu derjenigen des Polarisators, so bleiben nur noch die mit dieser gemeinsamen Richtung parallelen Kreuzesarme übrig als zwei dunkle Sectoren, welche durch einen schmalen gegen die Sectoren scharfbegrenzten hellen Zwischenraum von einander getrennt sind.

4. Aus diesen Erscheinungen geht hervor, dass die zur

optischen Axe senkrecht geschnittene Platte von Magnesiumplatincyanür blaue Strahlen, deren Schwingungen im Hauptschnitt erfolgen, nicht durchlässt, sobald ihr Einfallswinkel, d. i. der Winkel, den sie ausserhalb des Krystalls mit der Richtung der optischen Axe bilden, einen gewissen kleinen Werth überschreitet. Dieser Grenzwinkel ist gleich der halben Winkelbreite des hellen Zwischenraums, der in dem letztbeschriebenen Versuch die beiden dunkeln Sectoren trennt. Mittelst eines zu dem Polarisationsapparat gehörigen kleinen Axenwinkelinstruments fand ich diese Winkelbreite = 4°, den Grenzwinkel also = 2°. In der Einfallsebene oder, was hier dasselbe ist im Hauptschnitt des Krystalls schwingende blaue Strahlen werden, wenn ihr Einfallswinkel jenen Grenzwinkel übertrifft, in der oberflächlichen Molekülschicht total reflectirt und constituiren die blaue Oberflächenfarbe der Basis, deren Schwingungen stets in der Einfallsebene, d. i. im Hauptschnitt des Krystalls, liegen.

Dagegen werden diejenigen Schwingungen des blauen Lichts, welche senkrecht zum Hauptschnitt erfolgen, von der Platte durchgelassen.

Dass bei dieser Richtung der durchgelassenen Schwingungen des blauen Lichts für die verschiedenen Stellungen des Polariskops die oben (3) beschriebenen Erscheinungen eintreten müssen, ergibt sich hienach von selbst und bedarf keiner weiteren Erörterung.

5. Die im weissen Lichte wahrgenommenen Erscheinungen erklären sich nun ebenfalls von selbst. Man sieht ein, dass in den beiden Quadranten, welche von der Schwingungsrichtung des Polariskops durchsetzt werden, indem hier das Blau verdunkelt wird, eine mehr orangerothe Färbung hervortreten muss.

6. Lässt man einen Strahlenkegel unpolarisirten Licht durch die Platte gehen, indem man den Polarisationsspiegel des Nörremberg'schen Apparats durch einen gewöhnlichen Spiegel ersetzt, so gewahrt man im blauen Licht, bei jeder Stellung des Polariskops und stets parallel zu dessen Schwingungsebene zwei dunkle Büschel, bei weisser Beleuchtung dagegen die entsprechenden orangefarbenen Büschel auf purpurfarbigem Grunde, selbstverständlich ohne Interferenzringe. Die Erklärung ergibt sich nach dem obigen von selbst.

7. Untersucht man das von unserer dünnen Platte durchge-

lassene Licht mittelst der dichroskopischen Lupe, so erscheinen die beiden Bilder in derselben Nüance, wenn die Platte zur Axe der Lupe senkrecht steht. Dreht man aber die Platte ein wenig um eine zum Hauptschnitt des Kalkspaths senkrechte Axe, so dass die Strahlen schief in einer zum Hauptschnitt der Lupe parallelen Einfallsebene auf die Platte treffen, so erscheint das gewöhnliche Bild purpurn, das aussergewöhnliche orangeroth gefärbt; dreht man dagegen die Platte um eine zur Verbindungslinie der beiden Bilder parallele Axe, so dass die Einfallsebene senkrecht zum Hauptschnitt der Lupe zu stehen kommt, so nimmt das gewöhnliche Bild eine orangerothe, das aussergewöhnliche eine purpurne Färbung an. In beiden Fällen wird nämlich das in der Einfallsebene schwingende blaue Licht beseitigt und dadurch diese eigenthümliche Art von Dichroismus hervorgebracht.

8. Ein paralleles Bündel blauen Lichts wird von der Platte, wenn es unter einem Einfallswinkel von mehr als 2° auf dieselbe trifft, in der Einfallsebene vollständig polarisirt durchgelassen. Für blaues Licht kann daher die Platte als Polarisator dienen.

9. Die beschriebenen Erscheinungen habe ich zuerst auf theoretischem Wege aufgefunden, als Consequenzen der Theorie des Lichtes, deren Umrisse ich in mehreren Abhandlungen [1]) mitgetheilt habe. Die Fläche zweiten Grades, welche ich „Absorptionsfläche“ [2]) genannt habe, und welche für die bisher allein bekannte normale Doppelbrechung ein Ellipsoid ist, wird nämlich für Strahlen, deren Schwingungszahl grösser ist als diejenige des Absorptionsstreifens, ein Hyperboloid. Aus dieser Gestalt der Absorptionsfläche folgt im Zusammenhange mit der anomalen Dispersion und den Oberflächenfarben [3]) die anomale Doppelbrechung, deren Effecte in den oben beschriebenen Erscheinungen zu Tage treten. Von Krystallen, welche dieselbe zu zeigen geeignet wären, bot sich mir bis jetzt nur das Magnesiumplatincyanür, welches, als sehr dünne Platte angewendet, die aus der Theorie gezogenen Folgerungen vollkommen bestätigt.

1) Wied. Ann. III. p. 251; III p. 339; IV. p. 55. 1878. Erlanger Sitzungsber. X. p. 20; p. 65; p. 98.

2) Wied. Ann. IV. p. 61.

3) Vergl. Wied. Ann. IV. p. 63.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen

Jahr/Year: 1878-1880

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Lommel Eugen von

Artikel/Article: Ueber die Erscheinungen, welche eine senkrecht zur optischen Axe geschnittene Platte von Magnesiumplatincyanür im polarisirten Lichte zeigt. 33-36