

Sitzungsberichte

der

mathematisch - physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.



Band VI. Jahrgang 1876.

München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1876.

~
In Commission bei G. Franz.

Der Classensecretär bespricht eine vorgelegte Abhandlung von Dr. Fr. Pfaff:

„Zur Darstellung der Circularpolarisation durch Glimmerblättchen.“

Zur Erklärung der Erscheinungen der Circularpolarisation findet man in den Lehrbüchern der Physik die Darstellungsweise der gleichen Farbenveränderungen durch 2 Glimmerblättchen beschrieben, welche dieselben an einem zwischenliegenden Gypsblättchen erzeugen, wenn der Gangunterschied der beiden Strahlen im Glimmer $\frac{1}{4}$ Wellenlänge beträgt, und die Schwingungsrichtungen der beiden Strahlen im Gypse 45° mit denen der Glimmerblättchen bilden. Dieselbe künstliche Circularpolarisation kann man auch gerade so durch Anwendung zweier Fresnel'scher Glasparallelipipedon erhalten.

Bei dieser Darstellung der Circularpolarisation ergeben sich aber zwei wesentlich von einander verschiedene Modificationen, die ich deshalb einer kurzen Erwähnung für werth halte, weil die eine davon meines Wissens nirgends beschrieben ist und sich an natürlichen einfachen circularpolarisirenden Krystallen nicht findet, dann aber auch, weil sich dabei zeigen lässt, wie man zuweilen auch scheinbar sehr complicirte optische Erscheinungen sehr einfach durch eine graphische Darstellung klar machen kann.

Was zunächst die Erscheinung selbst betrifft, welche die Kombination von zwei solchen Glimmerblättchen mit
[1876. 2. Math.-phys. Cl.]

einem Gypsblättchen betrifft, so müssen wir hier genau genommen 4 Modificationen unterscheiden, nemlich folgende:

- I. Die beiden Glimmerblättchen liegen in gleicher Lage zu einander, d. h. in beiden geht die Schwingungsrichtung des schneller wie des langsamer sich fortpflanzenden Strahls in gleicher Richtung vor sich; dabei kann wieder die Richtung der beiden Strahlen des Gypsblättchens eine doppelte sein und zwar der Art, dass wenn wir uns die Richtung des langsameren Strahles in den Glimmern von Ost nach West gerichtet denken, derselbe des Gypses
 - a) von Südost nach Nordwest oder
 - b) von Nordost nach Südwest gerichtet ist.
- II. Die beiden Glimmerblättchen liegen nicht in gleicher Lage, sondern gegen I um 90° das eine gegen das andre gedreht, und auch hier wieder können wir den Fall a und b für die Lage des Gypsblättchens unterscheiden.

Die sub II aufgeführte Lage giebt die ganz normalen Erscheinungen der Circularpolarisation, wie wir sie an einer Quarzplatte beobachten und zwar ist die Kombination im Fall a für die Lage des Gypsblättchens zur untern Glimmerplatte links drehend, im Falle b rechts drehend.

Ganz eigenthümlich gestalten sich aber die Verhältnisse im Falle I, wenn die Glimmer gleiche Lage haben. Dann beobachten wir nemlich:

- 1) eine Farbenveränderung durch Drehung des Analyseurs, aber auch
- 2) eine noch viel rascher vor sich gehende Farbenwandlung des Gypsblättchens durch Drehung der ganzen Kombination, die ja bekanntlich bei dem Quarze keine Veränderung erzeugt, und zwar findet sich im Falle I, a Linksdrehung des Blättchens, durch Drehung des Analyseurs die Farbenveränderung wie bei

einer links drehenden Quarzplatte, aber rechts gehende Farbenwandlung durch Drehung der Kombination der 3 Blättchen. D. h. lassen wir die Kombination ruhig liegen und drehen den Analyseur, so erhalten wir dieselbe Erscheinung, wie wenn eine links drehende Quarzplatte auf dem Apparate läge. Lassen wir aber den Analyseur ruhig stehen und drehen die Kombination, von links nach rechts, d. h. in entgegengesetzter Richtung als vorher den Analyseur, so folgen die Farben genau in der Weise auf einander, wie bei einer linksdrehenden Quarzplatte. Man beobachtet ferner, dass eine Drehung der Kombination um n Grade nach rechts genau denselben Effect hat, als eine Drehung des Analyseurs um $2n$ Grade nach links, so dass wir durch gleichzeitige Drehung des Analyseurs und der Kombination in entgegengesetzter Richtung in allen Stellungen des Analyseurs dieselbe Farbe erzeugen können.

Im Falle I, b haben wir Rechtsdrehung durch den Analyseur und linke Farbenwandlung durch Drehung der ganzen Kombination.

Ganz dasselbe erhält man auch mit den Fresnel'schen Parallelepipedis bei verschiedner Stellung derselben.

Es dürfte gewiss eine höchst schwierige Aufgabe sein, durch Rechnung diese Eigenthümlichkeit zu beweisen und zu erklären, gesteht doch schon Ohm zu, dass allgemeine Formeln für Kombinationen von 2 Platten, die doch nur 4 Strahlen geben können, höchst mühsam zu finden seien, wie viel mehr für einen Fall, wie der vorliegende, wo man es mit 8 Strahlen, die aus dem dritten Blättchen austreten, zu thun hat.

Um mich zu überzeugen, ob wirklich die aus der Beobachtung sich ergebende Thatsache, dass eine Drehung von $2n$ Graden des Analyseurs dieselbe Wirkung habe, wie

eine von n Graden der Kombination stets zutreffe, versuchte ich auf graphischem Wege die Erscheinung anschaulich und begreiflich zu machen und war überrascht, wie sich dieselbe auf diesem Wege vollkommen deutlich machen lasse. Natürlich muss man dabei einen ganz bestimmten einzelnen Fall im Auge behalten. Die beiden Tafeln zeigen nun den Wechsel der Erscheinung für 2 Gypsblättchen, von denen das eine (Taf. I) einen Gangunterschied der Strahlen von $\frac{1}{4}$ das andre (Taf. II) von $\frac{1}{2}$ Wellenlänge erkennen lässt.

Zur Erläuterung der Figuren diene folgendes: Die erste Reihe von Quadraten enthält in den senkrecht über einander stehenden 5 Abtheilungen den Schwingungszustand des Strahles beim Austritt aus dem untern Glimmerblättchen, das polarisirte Licht ist stets als in der durch die Linie PP bezeichneten Richtung schwingend angenommen. Im obersten Quadrate ist die Lage der Kombination eine solche, dass der rascher sich fortpflanzende Strahl im untern Glimmer mit PP zusammenfällt, im zweiten Quadrat derselben Reihe sind die beiden aus dem untern Glimmer austretenden Strahlen nach einer Drehung der Kombination um $22\frac{1}{2}^{\circ}$ dargestellt, in dem dritten nach einer Drehung um 45° u. s. f. bis zu einer Drehung von 90° das Verhältniss der Intensität der verschiedenen Strahlen ist durch die verschiedenen Kreise angegeben.

Die zweite Kolumne enthält die das Gypsblättchen eben verlassenden Strahlen in ihren verschiedenen Phasen, überall sind die beiden verschiedenen Strahlen durch rothe und blaue Pfeile angedeutet, welche zugleich durch ihre Richtung die Schwingungsrichtung des durch ein Ringchen angedeuteten Aethertheilchens bezeichnen.

Die dritte und vierte Kolumne zeigt die Phasen der 8 resp. 4 Strahlen, die aus dem obern Glimmerblättchen austreten und die von ihnen erzeugte Resultante giebt der grosse mit diesem Namen bezeichnete Pfeil an, und zwar

die dritte Kolumne die für gleiche Glimmerlage hervorgehende, während die vierte die für gekreuzte Glimmerblättchen nachweist.

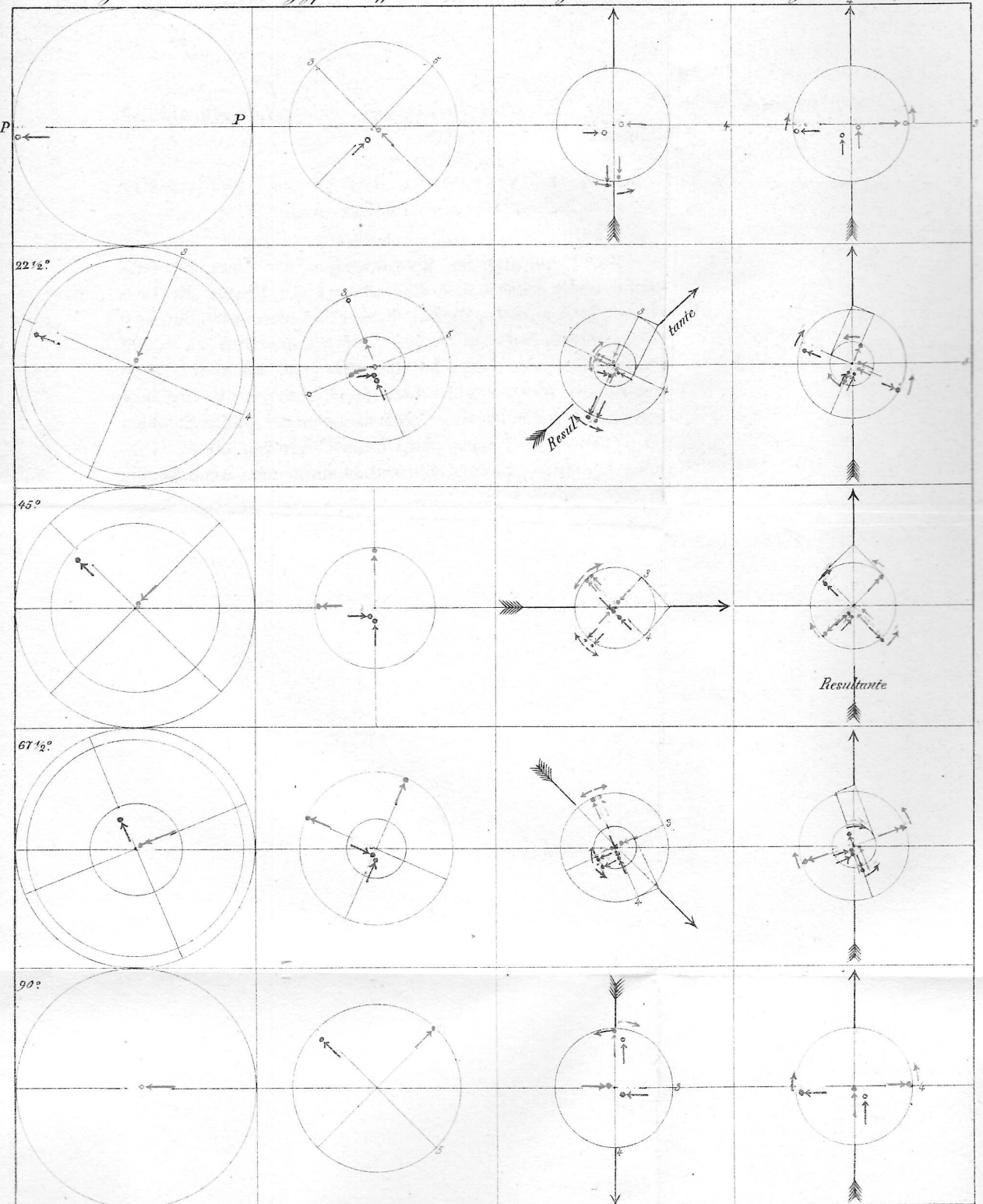
Man sieht sofort durch Vergleichung der dritten und vierten Kolumne auf beiden Tafeln: die Drehung der Kombination ist bei gekreuzten Glimmerplatten ohne Einfluss auf die Lage der Resultante, dieselbe ist nur abhängig von der Dicke des Gypsblättchens, wie eine Vergleichung von von Taf. I und II zeigt, dagegen bewirkt bei parallelen Glimmerplatten eine Drehung der Kombination um $22\frac{1}{2}^{\circ}$ u. s. f. eine Veränderung der Lage der Resultante um den doppelten Winkel, wie es der Beobachtung auch vollkommen entspricht.

I. Glomer.

Gyps (Differ. 122)

II. Glomer || dem I.

II. Glomer I auf I.



I. Glimmer

Gyps (Diff. $1\frac{1}{2}^\circ$)

II. Glimmer || dem I.

II. Glimmer senkrecht auf I.

