Ueber den gegenwärtigen Stand der theoretischen Krystalloptik.*

Von

W. Voigt in Königsberg in Preussen.

Die Ableitung der Gesetze der doppelten Strahlenbrechung aus den allgemeinen Differentialgleichungen der Elasticität gilt mit Recht als eine der grössten Leistungen im ganzen Gebiete der mathematischen Physik, aber so bedeutend dieser Erfolg auch ist, so fehlt doch immer noch mancherlei, um jene Theorie bis auf den letzten Punkt abzuschliessen und zu runden. Nicht als ob die Grundvorstellungen der Vibrationstheorie zur Erklärung der vielen Einzelheiten der bezüglichen Erscheinungen nicht ausreichten, sie geben vielmehr die Mittel an die Hand, dergleichen auf Grund verschiedener Annahmen zu erhalten und noch fehlen die Methoden durch die Beobachtungen zwischen denselben zu entscheiden.

---

* Die nachstehende Mittheilung ist durch Herrn Prof. M. Bauer veranlasst worden. Da eine systematische Zusammenstellung aller Arbeiten über die Theorie der doppelten Strahlenbrechung in Krystallen sehr viel Raum beansprucht und dabei wohl kaum dem Zwecke entsprochen hätte, Fernerstehenden leicht einen Überblick zu geben, so habe ich mich genöthigt gesehen, die mir am bemerkenswerthesten erscheinenden Theorien auszuwählen und zu besprechen, ev. zu kritisiren. Dadurch ist also meine eigene Anschauung etwas mehr in den Vordergrund gerückt, als vielleicht den Autoren der betr. Theorien erwünscht sein mag; ich hoffe aber, dass die (soweit es in populärer Form möglich war) ausführliche Motivirung der ausgesprochenen Ansichten mich vor dem Verdacht der Parteilichkeit schützen wird.

Bei einer Musterung der hauptsächlichsten Theorien der Doppelbrechung ist die FRESNEL'sche*, der man die erste Aufstellung der bezüglichen Gesetze verdankt, von vornherein auszuschliessen, weil sie nicht auf die für andere Elasticitätsphänomene gültigen Grundgleichungen, sondern auf einigen nicht streng richtigen ad hoc construirten Sätzen beruht**.

Die späteren, wie wir sehen werden, mehr oder weniger streng an die allgemeine Elasticitätstheorie angeschlossenen, lassen sich in zwei Hauptgruppen sondern, je nachdem sie dem in den krystallinischen Medien befindlichen Lichtäther selbst krystallinische Structur beilegen, oder nicht. Die Bedeutung dieser Verschiedenheit zu überblicken, bedenke man, dass nach der allgemeinen Annahme ein Körper aus einzelnen Molekeln besteht, die auf einander einwirken und diesen Wechselwirkungen gemäss in bestimmter Anordnung und in gegenseitigen Entfernungen, die als gross gegen ihre räumliche Ausdehnung angesehen werden, zusammengehalten werden. Im natürlichen Zustand halten die auf jede Molekel wirkenden Kräfte einander das Gleichgewicht; wird durch irgend eine Ursache eine Partie des Körpers verschoben oder dilatirt, so ist das Gleichgewicht gestört und es tritt Bewegung ein. Die Kräfte, welche durch eine beliebige Verschiebung eines Theiles eines Körpers an jeder Stelle erregt werden, sind als die Resultanten der Wirkungen aller umliegenden Molekeln zuerst von NAVIER***, dann von POISSON† und CAUCHY†† berechnet worden. Ihre Untersuchungen haben die moderne Elasticitätstheorie begründet und ihre Methode wird, wenngleich ihre Resultate bisher nicht überall durch die Beobachtung bestätigt sind, immer wieder anzuwenden sein, wenn man überhaupt auf Grund der Hypothese von der molekularen Structur der Körper, die durch die Chemie so glänzend bestätigt worden ist, die Elasticitätstheorie erbauen will.

---

* FRESNEL, Mém. de l'Acad. 1821 u. 1822 und Pogg. Ann. XXIII.

** Vergl. F. NEUMANN, Pogg. Ann. XXV. p. 449.

*** NAVIER, Mém. de l'Ac. VII, p. 375.

† POISSON, Mém. de l'Ac. VIII. 357. Journ. de l'Ec. polytechn. Cah. XX. — Mém. de l'Ac. XVIII, p. 3, in der letzten Abhandlung für krystallinische Medien.

†† CAUCHY, Exerc. de Math. im III. u. IV. Bd. an mehreren Stellen.

Noch zeigt diese Theorie freilich eine weite Lücke: für jene grosse Zahl von Erscheinungen, die wir als Wirkung der inneren Reibung fester Körper auffassen, bietet sie keine wahrscheinliche und consequente Erklärung. Es verschwinden z. B. die Schwingungen eines tönenden Körpers allmählig auch im luftleeren Raum, und ihre lebendige Kraft wird zur Erwärmung des Körpers verbraucht; aber weder von dem Vorgang der Verwandlung, noch von der Art der neueintretenden Bewegung, die wir als Wärme empfinden, giebt uns die Elasticitätstheorie genügende Rechenschaft.

Dieser Umstand in Verbindung mit den erwähnten numerischen Widersprüchen zwischen Theorie und Beobachtung hat manche Physiker veranlasst, vorläufig die Elasticitätstheorie ohne Rücksicht auf die molekulare Grundhypothese aufzuführen *, indem sie nur die eine Annahme machen, dass die elastischen Reactionskräfte lineäre Functionen der vorhandenen Dilatationen sind, was als durch die Beobachtung bestätigt angesehen werden kann. Kirchhoff** hat die Theorie für Krystalle dann erheblich vereinfacht durch die 2. Annahme, dass die elastischen Erscheinungen in einer bestimmten Weise dem Gesetz von der Erhaltung der Energie unterworfen sind, eine Annahme, die, weil dies Gesetz bisher allenthalben durch die Beobachtung bestätigt worden ist, gleichfalls als der Beobachtung entsprechend angesehen werden kann. Auf dieser Grundlage ist nun die Theorie rein analytisch in bedeutender Weise ausgearbeitet worden, aber die physikalische Frage bleibt nichtsdestoweniger bestehen: ob die molekulare Anschauung, die auf anderem Gebiete so glänzend gewirkt hat, nicht auch die Ableitung der Gesetze der elastischen Kräfte aus den Wechselwirkungen der einzelnen Molekeln gestattet, — ob sich nicht auf diese Weise die elastischen Erscheinungen in eine höhere, allgemeinere Klasse von Erscheinungen einordnen lassen.

Wie wir hiernach die zuletzt citirten allgemeinen Theorien der Elasticität nicht als völlig befriedigend ansehen können,

---

* Cauchy, Exerc. de Math. IV, p. 293. — F. Neumann in seinen Vorlesungen. — Lamé und Clebsch in ihren Lehrbüchern über Elasticität.

** Kirchhoff, Mechanik p. 389.

so auch diejenigen Lichttheorien, welche analog, man möchte sagen, „mathematisch“ construirt sind und ohne auf Molekularwirkungen zurückzugehen, ganz oder fast allein unter der Voraussetzung, dass das Licht in transversalen Schwingungen einer alle Körper durchdringenden sehr feinen Substanz (des Äthers) bestehe, für die elastischen Kräfte in derselben ein Gesetz aufsuchen*, welches die FRESNEL'schen Gesetze der Doppelbrechung abzuleiten gestattet.

Ein solches Verfahren wirkt aber in diesem Gebiete noch mehr als in einem andern unbefriedigend, weil es bekanntlich, trotz vieler Versuche der Beantwortung, immer noch eine offene Frage ist, ob die Schwingungsebene des Lichtes mit der Polarisationsebene zusammenfällt oder senkrecht auf ihr steht, in der Annahme des oben erwähnten Gesetzes also eine willkürliche Bevorzugung der einen oder anderen Entscheidung liegt, — während es doch umgekehrt die Sache der Theorie sein sollte, da, wo die Beobachtung sich machtlos erweist, durch Bearbeiten plausibler Vorstellungen, die eine Möglichkeit wahrscheinlicher erscheinen zu lassen, als die andere.

Von den Theorien, welche in dieser Hinsicht wenigstens einen Schritt weiter zu gehen versuchen, erwähne ich zunächst einige, die dem Lichtäther in den krystallinischen Körpern eine krystallinische Structur nicht beilegen, sondern ihn von derselben Konstitution annehmen, wie in unkrystallinischen Medien und im freien Raum. Damit er in diesem trotzdem andere Schwingungen fortpflanze, als in jenen, muss demnach eine directe Einwirkung der ponderabeln Molekeln auf die Bewegung des Äthers angenommen werden. Eine solche ist auch schon bei unkrystallinischen Medien nicht zu umgehen, weil ohne sie die Erscheinung der Dispersion (— die wesentlich dadurch entsteht, dass in allen Körpern sich Lichtwellen mit verschiedener Schwingungsdauer, d. i. Farbe, verschieden schnell fortpflanzen —) durch die Theorie nicht ergeben wird (— sondern allen Farben gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeiten zugesprochen werden —). Insofern ist gegen die Grundannahme nichts zu sagen und es handelt sich nur darum, wie sie weiter specialisirt ist.

---

* L. LORENZ, Pogg. Ann. CXXI. p. 579.

Wenn Boussinesq* und Ketteler** zwischen den ponderabeln und den Äthertheilchen keine, oder wenigstens keine merklichen Attractionskräfte wirkend denken, sondern die ponderabeln Molekeln als träge Massen im Ätherfluidum schwimmend und von diesem bewegt, aber so wenig verschoben annehmen, dass dabei noch keine merkliche (elastische) Einwirkung der Nachbarmolekeln eintritt, so ist dies allerdings eine anschauliche Vorstellung und ihre Fruchtbarkeit zur Erklärung sehr mannigfaltiger optischer Phänomene gewiss sehr beachtenswerth; da aber die analytischen Mittel zur Bestimmung der Bewegung eines so complicirten Systemes noch fehlen, so erfordert eine Behandlung dieser Hypothese noch mannigfache, vorläufig willkürliche Annahmen, wie bereits Sarrau***, Boussinesq vorgehalten hat†. Es ist z. B. nicht erwiesen die Grundannahme für die Behandlung krystallinischer Medien, dass deren Molekeln der Bewegung in verschiedenen Richtungen einen nach einem ganz bestimmten Gesetze variabeln Widerstand entgegensetzen, und dadurch verliert natürlich die betreffende Theorie der Doppelbrechung an Werth, und wird so lange der zuvor erörterten Gattung von Theorien ähneln, bis jene Willkürlichkeiten physikalisch genügend motivirt erscheinen. Überdies ist gegen die beschriebene Vorstellung wohl der Einwand zu erheben, dass sie, indem sie die Einwirkung der ponderabeln Theile auf einander und auf den Äther ausdrücklich ausschliesst, kaum ohne neue Hypothesen jene Erscheinungen der Doppelbrechung zu erklären vermag, die durch Compression in ursprünglich unkrystallinischen Medien hervorgebracht werden.

Lommel†† nimmt an, dass die Äthertheilchen durch Reibungskräfte, die wie die Flüssigkeitsreibung der relativen Ge-

---

* Boussinesq, C. R. LXV. 235 u. 672. Liouville J. (2) XIII, p. 313, 340 u. 425, XVIII, p. 361. Ann. de chimie (4) XXX. p. 539.

** Ketteler, Wied. Ann. VII, p. 94. Die allgemeinen Grundgedanken besonders, p. 659. Es ist übrigens hervorzuheben, dass die Grundgleichungen Boussinesq's zwar in Einklang mit der allgemeinen Elasticitätstheorie zu bringen sind, nicht aber die Ketteler's.

*** Sarrau, Ann. de chimie (4) XXVIII, p. 266.

† Ähnliches macht mit Recht Lommel gegen Ketteler's Theorie geltend, vergl. Wied. Ann. XVI, p. 437.

†† Lommel, Wied. Ann. IV, p. 55.

schwindigkeit proportional sind, die Körpermolekeln in Bewegung setzen. Aber seine Theorie ist schon deshalb nicht haltbar, weil diese Kräfte in den Grundgleichungen* in einer Weise eingeführt sind, die dem allgemeinen mechanischen Princip, nach welchem innerhalb eines Systemes stattfindende Wechselwirkungen dem Schwerpunkt desselben keine Beschleunigung ertheilen dürfen, widerspricht. Dazu kommt, dass für die der Bewegung der ponderabeln Molekeln entgegenwirkenden elastischen Kräfte Formeln aufgestellt sind, die nicht der allgemeinen Elasticitätstheorie entsprechen, sondern durch ein Apercü, das meines Erachtens nicht richtig ist, gefunden sind**.

Gehen wir nun zur Discussion solcher Lichttheorien über, die im Innern der Krystalle dem Äther selbst krystallinische Structur zusprechen, d. h. annehmen, dass durch die Wirkung der in einer regelmässigen Anordnung vertheilten ponderabeln Molekeln auch die Äthertheilchen eine verwandte Regelmässigkeit der Vertheilung zeigen, so ist bei allen das Hauptbestreben darauf gerichtet, überhaupt zu den Fresnel'schen Gesetzen der Doppelbrechung zu gelangen, ohne zunächst die Erscheinungen der Dispersion in Betracht zu ziehen, d. h. ohne Annahme einer directen Einwirkung der ponderabeln Molekeln auf die Äthertheilchen (welche leicht nachträglich hinzuzufügen ist); eine indirecte findet nichtsdestoweniger durch den erwähnten Einfluss auf die Vertheilung des Äthers statt.

F. Neumann*** und Cauchy† haben zuerst in dieser Weise den Äther in jedem Krystalle als ein krystallinisches Medium genau derselben Art, wie der Krystall selbst, angesehen und auf ihn die allgemeinen Elasticitätsgleichungen unverändert angewandt. Die Durchführung der Rechnung ergiebt eine doppelte Schwierigkeit. Erstens führt die Theorie auf Gesetze der Fortpflanzungs-

---

* Lommel, l. c. p. 56. Derselbe Einwand ist übrigens gegen Lommel's Theorie der Drehung der Polarisationsebene und der elliptischen Doppelbrechung zu erheben. Vergl. Wied. Ann. XIV, p. 523 und XV, p. 378.

** Eine in mancher Hinsicht den vorstehend besprochenen Theorien ähnliche von Strutt (Phil. Mag. 4, XLI. p. 519) mag hier nur genannt werden, um so mehr, als sie auf von den Fresnel'schen abweichende Formeln führt, desgleichen die von Challis gegebene. Phil. Mag. 4, XXVI, p. 466.

*** F. Neumann, Pogg. Ann. XXV, p. 418.

† Cauchy, Exerc. de Math. T. V, Mém. de l'Ac. XVIII.

geschwindigkeit, die eine erhebliche und für die verschiedenen Krystallsysteme verschiedene Anzahl von Constanten enthalten, während das als durch die Beobachtung bestätigt angesehene FRESNEL'sche Gesetz für alle optisch zweiaxigen Krystalle nur deren drei, für die einaxigen (wo es sich auf das HUYGHENS'sche reducirt) nur zwei enthält, welche als die drei (resp. zwei) Hauptaxen des FRESNEL'schen Constructionsovaloides, oder als die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten in den Richtungen der Elasticitätsaxen anschauliche Bedeutung gewinnen. Zweitens aber giebt die Theorie ausser zwei transversalen (d. i. Licht-) Wellen noch eine longitudinale, die der Beobachtung nicht entspricht; denn, wenn uns auch das Organ zur directen Wahrnehmung von dergleichen Oscillationen fehlte, so müsste jene Welle sich auf indirecte Weise merklich machen, weil sie, wenn überhaupt möglich, beim schiefen Einfall transversaler Wellen auf die Grenze zweier verschiedener Medien sich stets bilden und einen Theil der Lichtintensität für unsere Wahrnehmung verschwinden lassen würde.

Aber beide Schwierigkeiten fehlen im Grunde auch bei der zuvor besprochenen ersten Gattung von Theorien nicht, — die erwähnte longitudinale Welle (bei ponderabeln Körpern eine Schallwelle) tritt bei krystallinischen und unkrystallinischen Medien in gleicher Weise auf und wird für den Äther nur durch Hülfsannahmen zum Verschwinden gebracht*; die geringe Anzahl der Constanten in dem FRESNEL'schen Gesetz der Fortpflanzungsgeschwindigkeit aber ist gerade die Ursache jener von uns als „willkürlich" bezeichneten Annahmen gewesen, welche die früher erörterten Theorien an Stelle der durch die allgemeine Elasticitästheorie gegebenen elastischen Kräfte in der ponderabeln krystallinischen Materie gesetzt haben.

Die Vertheidiger der Annahme einer krystallinischen Structur des Äthers haben in sehr verschiedener Weise Versuche gemacht**,

---

* KETTELER beseitigt sie durch Adoption der C. NEUMANN'schen (unten besprochenen) Annahme der Incompressibilität des Äthers, welche ihre Geschwindigkeit unendlich gross werden lässt; BOUSSINESQ, indem er diese Geschwindigkeit = Null annimmt.

** Vergl. die Besprechung durch STOCKES Rep. Brit. Assoc. 1862, 1. p. 253.

beide erwähnte Schwierigkeiten zu beseitigen, so CAUCHY*, BRIOT**, GREEN***, MAC CULLAGH†, aber diese Versuche sind meist in der Richtung ausgefallen, die oben als die „mathematische" bezeichnet ist, indem nämlich nicht die Grundvorstellung so ausgearbeitet wird, dass sie der Theorie zur Übereinstimmung mit der Beobachtung verhilft, sondern indem in einer sehr allgemeinen (d. h. auf wenig specialisirten Grundvorstellungen ruhenden) Theorie über die willkürlichen Constanten so verfügt wird, dass die Resultate mit der Beobachtung stimmen, meist ohne zu untersuchen, ob jene Verfügungen eine physikalische Bedeutung haben und welche††.

Die Schwierigkeit, welche das Auftreten einer longitudinalen Welle in der Theorie bietet, ist — man darf wohl sagen vollständig — beseitigt worden durch die Hypothese C. NEUMANN's†††, dass der Äther einer Compression einen derart erheblichen Widerstand entgegensetzt, dass man ihn so geringen Kräften gegenüber, wie sie muthmasslich durch die Lichtschwingungen geweckt werden, als incompressibel ansehen könne, — eine Annahme, die völlig analog der in der Hydrostatik und Hydrodynamik allgemein acceptirten Voraussetzung der Incompressibilität (der in Wahrheit keineswegs völlig incompressibeln) tropfbaren Flüssigkeiten ist. Die Hinzunahme dieser Hypothese führt von den allgemeinen Differentialgleichungen mit aller Strenge auf nur zwei transversale Wellen und für deren Fortpflanzungsgeschwindigkeiten auf ein Gesetz, welches zwar sehr viel complicirter ist, als das FRESNEL'sche, aber dieses als einen speciellen Fall in sich schliesst, d. h. sich durch be-

---

* CAUCHY, Mém. de l'Ac. X u. XVIII, p. 153.

** BRIOT, C. R. XLIX, p. 888 u. LII, p. 393. Essais sur la théorie math. de la lumière, Paris 1864.

*** GREEN, Cambr. Transact. VII, p. 120. Hierzu vergl. KIRCHHOFF, Abh. d. Berl. Ac. 1876, p. 57 u. 65.

† MAC CULLAGH, Mem. Roy. Irish Ac. XXI.

†† Vergl. allerdings die Arbeiten BRIOT's. Nur genannt werden mag die Theorie von SARRAU (C. R. LX und Liouville Journ. (2) XII), welche auf der Annahme beruht, dass die Dichtigkeit des Äthers in den Zwischenräumen der ponderabeln Molekeln variirt, ohne Einfluss auf die Elasticität.

††† C. NEUMANN, Die magnetische Drehung der Polarisationsebene. Halle 1863.

stimmte Verfügung über die durch die Theorie willkürlich gelassenen Zahlwerthe, (nämlich die Elasticitäts-Constanten des Äthers) auf jenes reduciren lässt.

Es bliebe sonach noch die Aufgabe, jene Verfügungen als nothwendige Folge einer physikalischen Hypothese erscheinen zu lassen. Auch in dieser Richtung sind Versuche C. Neumann's* erfolgreich gewesen. Ausgehend von der molekularen Hypothese, d. h. von der Annahme, dass die elastischen Kräfte die Resultanten sind, der auf die Äthertheilchen von den sie umgebenden Äther- und Massentheilchen ausgeübten Kräfte, hat er zunächst in dem Falle eines Krystalles mit drei Symmetrieebenen gezeigt, dass von den neun Constanten, welche sich ihm bei Berechnung dieser Kräfte zunächst ergeben, drei durch Relationen, die sie mit den übrigen verbinden, sich bestimmen (und dadurch in Wegfall kommen), wenn man annimmt: dass sich die Anordnung der Äthertheilchen innerhalb eines krystallinischen Mediums nur sehr wenig von der innerhalb eines unkrystallinischen unterscheidet; so nämlich, dass durch Verschiebungen von einer bestimmten Kleinheit die eine Anordnung in die andere übergeführt werden kann**.

Um die Fresnel'schen Gesetze für dieses Krystallsystem in ihrer ganzen Einfachheit mit Strenge zu erhalten, reicht indessen jene Annahme nicht aus und C. Neumann hat ihr deshalb später*** die weitere beigefügt, dass das Gesetz, nach welchem die Äthertheilchen auf einander wirken, aus zwei Gliedern besteht, von denen das eine der vierten, das andere der sechsten Potenz ihrer gegenseitigen Entfernung umgekehrt proportional ist, — und dadurch wirklich die gewünschten Endformeln erzielt. Es findet sich hierbei die Richtung der Schwingungen senkrecht auf der der Polarisation.

Zu den genannten zwei Hypothesen wäre noch die ausdrückliche Bemerkung hinzuzunehmen, dass dieselben auf die Molekeln einer ponderabeln Substanz nicht angewandt werden dürfen, da sie für die ponderable Materie Formeln ergeben, welche

---

* C. Neumann, Math. Annalen. Bd. I. p. 325.

** C. Neumann l. c. p. 343.

*** C. Neumann, Math. Ann. Bd. II. p. 182.

z. B. mit den Beobachtungen, welche eine Verschiedenheit des elastischen Verhaltens in verschiedenen Richtungen bei Krystallen des regulären Systemes mit Sicherheit ergeben haben, in Widerspruch treten. Ein solcher Zusatz bietet vielleicht hinsichtlich der zweiten Hypothese einige Schwierigkeit, denn berücksichtigt man die Existenz einer Wechselwirkung zwischen ponderabeln und Äthertheilchen, so würde jener nothwendige Zusatz auch verlangen, dass die Äthermolekeln auf die Körpermolekeln Kräfte nicht nur von anderer Stärke, sondern von ganz anderer Art ausüben, als die Molekeln jeder Gattung unter einander, was schwer vorstellbar und sehr complicirt ist. Hinsichtlich der ersten Hypothese käme nur in Frage, ob es einen Sinn hat, die Molekularanordnungen im amorphen und im krystallinischen Zustand bei ponderabeln Körpern um Vieles verschiedener von einander anzunehmen als beim Äther; was meines Erachtens unbedenklich ist.

Hervorzuheben ist noch, dass für Krystalle der letzten beiden Systeme die C. Neumann'sche Theorie gegenwärtig noch nicht die Fresnel'schen Gesetze in ihrer ganzen Einfachheit ergiebt; es wird demnach noch eine Ergänzung nöthig sein, wenn nicht etwa neue Beobachtungen an Krystallen dieser Systeme ergeben, dass für dieselben die Fresnel'schen Gesetze nur angenäherte Gültigkeit besitzen; was an sich nicht unwahrscheinlich wäre.

Ein wichtiges Bedenken anderer Art soll hier nur erwähnt werden, da der Punkt, um den es sich handelt, sich nicht in Kürze darlegen lässt. Die Neumann'schen Hypothesen führen auf Werthe der Molekulardruckkräfte, welche, entgegen der von Kirchhoff* eingeführten und im Übrigen allgemein adoptirten Annahme, kein Potential besitzen und demgemäss nicht unter allen Umständen dem Princip der Erhaltung der Energie genügen. Ändert man sie in diesem Sinne ab, so wird die oben erörterte specielle Annahme über das Attractionsgesetz unzulässig, aber man gelangt nunmehr auch ohne sie zu den Fresnel'schen Formeln, in denen jetzt die Schwingungsrichtung als identisch mit der der Polarisation auftritt.

---

* Vergl. p. 23.

Ist nach dem Vorstehenden die C. NEUMANN'sche Theorie der Doppelbrechung auch noch nicht abgeschlossen, so nimmt sie doch eine hervorragende Stellung deshalb ein, weil sie allein unter allen nur auf der molekularen Hypothese basirt und keine ihr fremden Hülfsannahmen benutzt.

Was die Dispersionserscheinungen anbetrifft, so ist durch die Einführung der directen Einwirkung der ponderabeln Theilchen auf die Ätherbewegung ein Mittel zur Erklärung gegeben, das weder theoretisch noch experimentell bisher hinreichend ausführlich untersucht ist. C. NEUMANN führt zwar in dem von ihm betrachteten speciellen Falle diese Wirkung anfänglich ein, lässt sie aber weiterhin ausser Betracht, da er zunächst nur die Ableitung des FRESNEL'schen Gesetzes bezweckt. Absorptionsphänomene (z. B. auch Dichroismus und anomale Dispersion) „mechanisch", d. h. nach den Grundsätzen der allgemeinen Mechanik zu erklären, halte ich gegenwärtig, wo wir noch keine Vorstellung über die Wärmebewegung haben, in der die lebendige Kraft des „absorbirten" Lichtes weiter besteht, überhaupt noch nicht für möglich, und ich kann die zahlreichen versuchten Theorien dieser Erscheinungen zunächst nur als „mathematische" in dem oben definirten Sinne ansehen. Denn dass z. B. die Einführung eines „Widerstandes gegen die Bewegung der Molekeln, der deren Geschwindigkeit proportional ist", die Absorption wirklich ausreichend erkläre, während keine Andeutung gegeben wird, was denn diesen Widerstand eigentlich leiste, kann ich nicht finden. Meines Erachtens kann daher aus dem Umstande, dass die zuletzt erörterte, rein mechanische Theorie die Absorptionserscheinungen gegenwärtig noch nicht erklärt, kein Argument gegen dieselbe entnommen werden.

Königsberg i. Pr., 1. Juli 1882.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 1883

Autor(en)/Author(s): Voigt Woldemar

Artikel/Article: Ueber den gegenwärtigen Stand der theoretischen Krystalloptik 21-31