

VIII. *Ueber die Hervorbringung einer regelmässigen Doppelbrechung in Körpertheilchen durch bloßen Druck, nebst Betrachtungen über den Ursprung des doppelt-brechenden Gefüges; von D. Brewster.*

(*Philosoph. Transact. f. 1830. pt. 1. p. 87.*)

Bereits in mehreren Aufsätzen, die in den *Philosophical Transactions* enthalten sind, habe ich Gelegenheit gehabt, zu zeigen, daß die Erscheinungen der doppelten Strahlenbrechung durch gewisse Veränderungen in dem mechanischen Zustande harter und weicher Körper künstlich hervorgebracht werden können *). In allen diesen Fällen bezogen sich die Erscheinungen auf die Form der Masse, in welcher die Veränderung hervorgebracht wurde; und bei den harten und weichen Körpern variirten sie mit jeder Formänderung, welche den mechanischen Zustand der Theilchen störte. Bei der Hausenblase und andern Körpern, welche durch Eintrocknung doppelte Strahlenbrechung bekamen, nahmen die Theilchen eine bleibende Lage an, die durch keine Formänderung gestört wurde; allein dennoch standen die Erscheinungen, welche eine gegebene Portion der Masse zeigte, in Beziehung zu den Oberflächen, wo die Eintrocknung geschah, so wie auch bei der Hausenblase zu deren Begränzungsflächen, und sie hingen von der Lage ab, welche diese Portion in der übrigen Masse einnahm.

In allen diesen Fällen waren jedoch die Erscheinungen ganz verschieden von denen der regelmässigen Krystalle, und in keinem derselben war die doppelt-brechende Kraft eine Function des Winkels, den der ein-

*) *Phil. Transact.* 1814.; 1815. p. 1. 30. 60.; 1816. p. 46. 56.

fallende Strahl mit einer oder mehreren, der Lage nach gegebenen Axen bildete.

Schon im Jahre 1814 theilte ich der K. Gesellschaft in London den folgenden Versuch über das depolarisirende Gefüge vom weissen Wachs und Harz mit.

Wenn man Harz und Wachs zu gleichen Theilen zusammenschmilzt, und zwischen zwei Glasplatten durch den Druck und die Wärme der Hände zusammenprefst, so ist die Schicht gegen das Licht gehalten fast ganz durchsichtig, obgleich beim Daraufsehen etwas milchig. Senkrecht einfallendes Licht depolarisirt sie nicht, dagegen schief einfallendes in einem sehr hohen Grade, und sie zeigt dabei Segmente von farbigen Ringen *).

Dieser Versuch erregte damals wenig Aufmerksamkeit, und ich selbst wurde nur an ihn erinnert, als mir zufällig jene Platten wieder in die Hände fielen. Die depolarisirende Schicht hatte durch den funfzehnjährigen Aufenthalt zwischen den Glasplatten keine Veränderung erlitten. Die verticale Linie, längs welcher sie keine Depolarisation ausübt, ist eine einfache Axe der doppelten Strahlenbrechung, und die Farbenringe bei schiefen Incidenzen werden durch die Neigung des gebrochenen Strahls gegen die Axe der doppelten Strahlenbrechung hervorgebracht. Um diese merkwürdige Erscheinung unter einem allgemeineren Gesichtspunkt zu untersuchen, machte ich mir eine beträchtliche Anzahl solcher Platten, mit verschiedenen Arten Wachs und mit verschiedenen Verhältnissen von Harz, wodurch ich zu Resultaten geführt wurde, welche bedeutendes Interesse zu haben scheinen.

Wenn weisses Wachs für sich geschmolzen wird und zwischen zwei Glasplatten erkaltet, so besteht es aus einer Anzahl kleiner Theilchen, die sämmtlich doppelte Strahlenbrechung besitzen, deren Axen aber nach allen möglichen Richtungen gedreht sind. Ist die Wachsschicht

aufser-

*) *Phil. Transact.* 1815. p. 31. 32.

aufserordentlich dünne, so sind die Theilchen nicht zahlreich genug, um eine Wirkung auf das Licht zu zeigen.

Wenn man Harz für sich schmilzt und auf gleiche Weise erkalten läßt, so zeigt es keine doppelt-brechende Structur, es mag nun allnählig oder unter Druck erstarrt seyn.

Wenn Wachs und Harz zu fast gleichen Theilen mit einander gemischt werden, so besitzt das Gemenge einen beträchtlichen Grad von Zähigkeit. Wenn man eine Portion davon schmilzt und zwischen zwei Glasplatten erkalten läßt, so zeigt es die verworrene Palarisation des Bienenwachs, in dem die Axen der Elementartheilchen nach jeder Richtung gedreht sind. Es besitzt einen beträchtlichen Grad von Opalescenz, und ein leuchtender Körper, durch dasselbe gesehen, ist von einem nebligen Lichte umgeben. Diese unvollkommene Durchsichtigkeit entspringt offenbar aus der Reflexion und Refraction der Strahlen beim Uebergange von einem Molecule zu einem andern, in Folge eines Unterschiedes in der Brechkraft der Bestandtheile, oder einer unvollkommenen Berührung der Theilchen, oder vermöge beider Ursachen.

Um zu sehen, welche Modificationen diese Erscheinungen durch einen Druck erleiden würden, nahm ich einige Tropfen von dem geschmolzenen Gemenge und brachte sie nach einander auf eine Platte dicken Glases, so daß sie einen großen Tropfen bildeten. Ehe der Tropfen erkaltet war, legte ich auf ihn ein kreisrundes Glasstück von etwa $\frac{2}{3}$ Zoll im Durchmesser, und preßte ihn, durch einen senkrechten Druck auf die Mitte des Glasstückes, zu einer dünnen Platte aus. Nun war die Platte fast ganz durchsichtig, wie wenn der Druck die Partikel der Substanz in optischen Contact gebracht hätten.

Setzen wir diese Platte polarisirtem Lichte aus, so finden wir, daß es eine Axe positiver doppelter Strahlenbrechung besitzt, und die polarisirten Farben eben so vollkommen wie mancher Krystall des Mineralreichs zeigt.

Das der weichen Schicht durch den Druck mitgetheilte Gefüge gehört ihr nicht als Ganzes an, noch hat sie eine durch ihren Mittelpunkt gehende Axe, wie eine Kreisscheibe von unabgekühltem Glase. Vielmehr ist in jedem Punkte derselben eine Axe doppelter Strahlenbrechung senkrecht gegen die Schicht, und die doppelt-brechende Kraft variirt mit der Inclination des einfallenden Strahls gegen diese Axe, wie in allen regelmässigen einaxigen Krystallen. Nimmt man die Glasplatten von einander, so kann man eine oder mehrere Portionen von der zusammengedrückten Schicht absondern, und diese wirken auf Licht genau eben so wie Blättchen von einaxigem Glimmer oder Magnesiabydrat, und zeigen eine doppelt-brechende Kraft von eben so grosser Intensität.

Dieser merkwürdige Versuch bietet einen interessanten Gegenstand für Untersuchungen dar. Dafs die regelmässige Doppelbrechung der Schicht durch den Druck erzeugt worden ist, kann wohl nicht bezweifelt werden; allein es erhellet nicht auf den ersten Blick, ob sie die unmittelbare Wirkung des Drucks sey, oder ob sie identisch sey mit jener doppelt-brechenden Kraft, welche die verworrene Polarisation in der ohne Zwang erhärteten harzigen Schicht *) erzeugt. In diesem Zustande sind in der Schicht die Axen der doppelten Strahlenbrechung nach jeder denkbaren Richtung gedreht, und man kann unmöglich annehmen, dafs ein Druck in Einer Richtung alle die Axen plötzlich in parallele Lagen bringen sollte. In jedem Theilchen der Schicht ist demnach die doppelte Brechung durch die ähnlich an sie angelegte zusammendrückende Kraft entwickelt worden, und indem sie diesen

*) Harz, welches in Berührung mit einem andern Körper, zu dem es Adhäsion besitzt, erstarrt, kann wohl nur in dem seltenen Fall als ohne Zwang erhärtet angesehen werden, wenn jener Körper sich beim Erkalten in gleichem Grade wie das Harz zusammenzieht. Belege dazu liefern die Versuche von Unverdorben in diesen *Annal.* Bd. 89. S. 411.

Effect hervorbringt, muß sie jedem Partikel die doppeltbrechende Structur nehmen, die dasselbe vorher besaß. Die Substitution eines doppeltbrechenden Gefüges für ein anderes mag in manchen Körpern leicht hervorgebracht werden. Selbst bei regelmäßigen Krystallen können wir durch Hitze oder Druck die doppelte Brechung abändern oder fortschaffen. Ja wir können einem zweiaxigen Krystall eine Axe nehmen, und einem einaxigen Krystall eine zweite geben. Wenn die doppeltbrechende Structur durch Eintrocknung hervorgebracht worden ist, können wir sie durch Druck gänzlich entfernen, und durch eine andere von entgegengesetztem Charakter ersetzen; und wenn sie, wie bei den Krystalllinsen der Thiere, durch die Lebenskraft erzeugt ist, vermögen wir durch Eintrocknung sie ganz fortzunehmen, und an deren Stelle eine neue und kräftigere zu setzen.

Wir können es demnach als deutlich bewiesen ansehen, daß die einaxige Doppelbrechung der harzigen Masse durch den Druck jedem einzelnen Molecule mitgetheilt worden ist. Die erhöhte Durchsichtigkeit entspringt daraus, daß die Theilchen in innigeren Contact gebracht sind, und die regelmäßige Doppelbrechung daraus, daß jedem elastischen Molecule eine veränderliche, und gegen die Axe des Drucks symmetrisch liegende Dichte eingeprägt ist. Der dadurch in der harzigen Masse erzeugte Effect ist genau derselbe, wie der, welcher statt finden würde, wenn man elastische Kugeln einer regelmäßig zusammendrückenden Kraft unterwirft. Die Axe des Drucks wird eine Axe positiver Doppelbrechung; die Doppelbrechung wächst mit der Neigung des Strahls gegen die Axe und wird ein Maximum in dem Aequator der Molecule.

Bei dieser Ansicht von den vorhergehenden Thatfachen, werden wir hinsichtlich des Ursprungs und allgemeinen Verhaltens der Doppelbrechung in regelmäßigen Krystallen zu einer einfachen Erklärung geführt. Daß diese Eigenschaft den Moleculen selbst nicht innewohne,

kann leicht erwiesen werden. Einzelne Theilchen von Quarz z. B. besitzen sie nicht. Im Tabasheer, in vielen Opalen, und im geschmolzenen Quarz ist nicht die geringste Spur eines doppelt-brechenden Gefüges vorhanden; wenn aber die Quarztheilchen im Zustand der Lösung sich vermöge ihrer Polaritäten oder wechselseitigen Verwandtschaften vereinigen können, so erlangen sie im Momente ihrer Verbindung augenblicklich die Eigenschaft der Doppelbrechung, und sie behalten dieselbe, so lange sie in diesem Aggregatzustand bleiben. Auf welche Weise dieses geschieht, ist leicht zu begreifen. Elastische Körpertheilchen, die sich im Zustande der Lösung oder Schmelzung befinden, werden, im ersten Falle durch die Flüssigkeit, im letzteren durch die Wärme, in solchem Abstände von einander gehalten, daß ihre gegenseitigen Affinitäten nicht wirken können; wenn aber beim Verdampfen oder Erkalten irgend zwei Molecule durch die Kräfte oder Polaritäten, welche ein Krystallgefüge erzeugen, zusammengebracht sind und stark an einander haften, so werden sie sich gegenseitig zusammendrücken, und beide in der ihre Mittelpunkte verbindenden Linie eine Axe doppelter Strahlenbrechung bekommen, gleich als wenn sie durch eine äußere Kraft zusammengepreßt worden wären.

Aus den Erscheinungen der Krystallisation und Spaltbarkeit ist klar, daß die Molecule der Krystalle mehrere Anziehungsaxen oder Linien besitzen, nach welchen sie am kräftigsten angezogen sind, und in deren Richtungen sie mit verschiedenen Graden von Kraft zusammenhangen. Geleitet durch die Andeutungen der hemitropen Gestalten, und die Molecule als sphärisch oder sphäroïdisch annehmend, folgern wir, daß sie drei Axen haben, die sich unter rechtem Winkel schneiden, und hinsichtlich der Lage in Beziehung stehen zu der geometrischen Axe der primitiven Gestalt. In gleicher Weise stehen die Phänomene der Doppelbrechung in Beziehung zu derselben Axe der pri-

mitiven Gestalt, und sie lassen sich alle strenge aus diesen drei rechtwinklichen Axen berechnen. In einaxigen Krystallen müssen zwei der drei Axen A , B , C einander gleich und gleichnamig seyn, während die dritte, der sichtbaren Axe entsprechend, gleich- oder ungleichnamig seyn kann. In zweiaxigen Krystallen sind die drei Axen A , B , C sämmtlich ungleich, und in Krystallen ohne doppelte Strahlenbrechung sind die Axen gleich und sie zerstören einander *).

Unter den Krystallen, die ein stumpfes Rhomboëder zur Grundgestalt haben, giebt es viele mit einer Axe negativer Doppelbrechung, und nur einen oder zwei mit einer Axe positiver Doppelbrechung. Die negative doppelt-brechende Structur ringsum die Axe des Rhomboëders entsteht bei den ersteren durch die Compression, welche die Attractionen in Richtung der beiden rechtwinklichen Axen A , B bewirken; dadurch werden die Molecule in Richtung der dritten Axe C dilatirt, und diese zu einer negativen Axe doppelter Brechung gemacht, von gleicher Intensität mit jeder der beiden andern. Hier haben wir nur die Combination von zwei Axen gebraucht; nehmen wir aber in der Richtung C eine dritte attractive Axe an, so kann sie schwächer oder stärker als die beiden andern seyn. Ist sie schwächer, so wird die durch sie bewirkte Compression zwar die aus der vereinten Wirkung von A und B entspringende Dilatation vermindern, aber nicht völlig aufheben, mithin eine einzige Axe negativer Doppelbrechung in der Axe des Rhomboëders zurücklassen. Ist C dagegen stärker als A und B , so wird die durch sie hervorgebrachte Compression die von den beiden letz-

*) In einaxigen Krystallen kann die Resultante der beiden gleichen Axen A , B ein jedes Verhältniß, außer das der Gleichheit, zu C haben; ausgenommen, wenn C ungleichnamig mit A und B ist. In zweiaxigen Krystallen können irgend zwei Axen A , B in die drei $A + C$, $B \pm C$, $\pm C$ verwandelt werden. Siehe *Philosoph. Transact. f.* 1818.

teren bewirkte Dilatation überwinden, und wir werden längs C eine Compression oder eine Axe positiver Doppelbrechung haben, wie im Quarz und Dioptas *). Dieselben Betrachtungen lassen sich auf die in Pyramidalformen krystallisirten Mineralien anwenden.

Wenn alle drei Axen A, B, C gleich sind, so zerstören die rechtwinklichen Compressionen einander in jedem Punkte des Moleculs, und der Körper wird keine Doppelbrechung zeigen und Spaltbarkeiten von gleicher Leichtigkeit besitzen. Daher haben alle Krystalle, in denen es durch die Spaltbarkeit bekannt ist, daß die Theilchen in drei rechtwinklichen Richtungen mit gleicher Kraft zusammenhangen, wirklich keine Doppelbrechung.

Sind die drei attractiven Axen A, B, C sämmtlich ungleich, so wird der Unterschied in der Dichte, den sie in den Moleculen hervorbringen, auf zwei Axen doppelter Brechung zurückkommen, von denen die stärkste positiv oder negativ ist, je nachdem die Compression längs C größer oder kleiner ist als die Dilatation, welche die vereinten Compressionen von A und B längs C erzeugen. Alle Krystalle folglich, welche zum prismatischen Systeme gehören, und von denen wir durch die Theilbarkeit wissen, daß die Theilchen in drei Richtungen mit ungleicher Kraft zusammenhangen, haben beständig zwei, oder, wie wir schon erläutert haben, drei ungleiche Axen doppelter Brechung, von denen die stärkste zuweilen positiv, zuweilen negativ ist.

Wir haben angenommen, die Molecule seyen sphä-

*) Seit ich diesen Aufsatz schrieb, las ich die schätzbaren Versuche des Hrn. Savart über die Nachweisung des Gefüges krystallisirter Körper durch Schallschwingungen. (Man sehe diese Annalen, Bd. 92. S. 206.) Das sonderbare Resultat seiner Versuche, daß die Axe des Kalkspaths, als eine negative Axe doppelter Brechung, die Axe der kleinsten Elasticität ist, während die Axe des Quarzes, als eine Axe positiver Doppelbrechung, die Axe der größten Elasticität ist, stimmt mit den obigen Ansichten merkwürdig überein.

risch, wenn sie einzeln oder auſſer dem Kreiſe ihrer gegenseitigen Anziehung liegen; ſollen ſie doppelt-brechende Krystalle bilden, müſſen ſie in Sphäroïde verwandelt werden, doch kann die Abweichung dieſer Sphäroïde von der Kugel ſo klein ſeyn, daſs man die Körper, welche ſie erzeugen, als aus ſphäriſchen Moleculen beſtehend anſehen kann. Es iſt indefs wahrſcheinlicher, daſs die Form der Molecule eine beträchtliche Veränderung erleidet, und man kann annehmen, daſs durch dieſe Veränderung die Grundgeſtalt der Krystalle und die Neigung ihrer Ebenen beſtimmt wird.

Der Umſtand, daſs faſt alle rhomboëdriſchen Krystalle negative Doppelbrechung beſitzen, was nur durch Compressionsaxen im Aequator eines abgeplatteten Sphäroïds hervorgebracht werden kann, ſchließt die Annahme aus, daſs die Molecule an ſich ſphäriſch ſeyen, verwandelt durch die ſie vereinigenden Kräfte in abgeplattete Sphäroïde, aus denen, nach Huygens's Anſicht, alle Varietäten von Rhomboëdern gebildet ſind *); denn, wenn dieſs der Fall wäre, müſſten die ſtumpfen Rhomboëder eine poſitive, und die ſcharfen eine negative Axe doppelter Strahlenbrechung beſitzen.

Wir ſind demnach zu der Annahme gezwungen, daſs die Molecule in rhomboëdriſchen Krystallen die Form von abgeplatteten Sphäroïden haben, mit ſolchen Axen, daſs die Veränderung, welche die Aggregationskraft in ihnen hervorbringt, genau die Geſtalt der Combination beſtimmt. Beim kohlensäuren Kalk z. B., wo die Neigung der Rhomboëderflächen nur durch abgeplattete Sphäroïde hervorgebracht ſeyn kann, deren Axe zum Durchmesser des Aequators ſich wie 1:2,8204 verhält, können wir annehmen, daſs die Sphäroïde urſprünglich noch platter waren, und daſs ſie durch die Kräfte, durch welche ſie das doppelt-brechende Gefüge erhielten, in Richtung der klei-

*) Man ſehe Huygens's *Truité de la Lumière*, chap. V. und Edinburgh. *Journal of Science*. No. XVIII. p. 311. 314.

neren Axe so ausgedehnt wurden, daß daraus Sphäroïde mit Axen vom Verhältniß 1:2,8204 entstanden. Könnten wir also annehmen, die Molecule wären ohne alle Kräfte, die ihre Gestalt veränderten, vereinigt worden, so würden sie ein Rhomboëder mit einem größeren Winkel bilden, das keine Doppelbrechung hätte (?). Wenn sie aber durch attractive Krystallisationskräfte vereinigt werden, bilden sie ein Rhomboëder von 105° , mit negativer Doppelbrechung.

Nach dieser Ansicht werden die Molecule durch die Form, welche sie einzeln genommen besitzen, die Grundgestalt des Krystalls, zu welcher sie gehören, innerhalb gewisser Gränzen bestimmen; während das doppeltbrechende Gefüge und die genaue Form der Krystalle zugleich durch die Wirkung der Aggregationskräfte hervorgebracht werden.

Diese Ansichten erhalten eine merkwürdige Bestätigung durch ein neues doppeltbrechendes Gefüge, welches ich vor vielen Jahren in der Chabasie entdeckt habe, und zum Gegenstand einer besonderen Mittheilung machen werde. In gewissen Exemplaren dieses Minerals bilden die Molecule in der Mitte einen regelmäßigen Krystall, welcher die Erscheinungen einer regelmäßigen Doppelbrechung zeigt; allein rund um den Kern in der Mitte bilden die Molecule nicht nur einen hemitropen Krystall, sondern auch die doppeltbrechende Kraft nimmt von Schicht zu Schicht ab, bis sie ganz verschwindet. Jenseits dieser Gränze erscheint sie wieder, aber mit einem entgegengesetzten Charakter und nimmt allmählig zu, bis zur Gränzfläche des Krystalls. Hier sind also die Intensitäten der Axen oder Pole, von welchen die Aggregationskräfte ausfließen, allmählig verändert worden, vermuthlich durch den Zutritt einer geringen Menge eines Stoffes, den die chemische Analyse nicht zu entdecken im Stande ist. Nehmen wir hier an, es seyen drei Axen da, und die fremden Theilchen haben die Aggregationskraft der größeren

Axe geschwächt, dann wird die doppelt-brechende Kraft allmähig mit der Intensität dieser Axe abnehmen, und endlich verschwinden, wenn diese drei Axen gleich geworden sind. Bei fortwährend verminderter Kraft der dritten Axe wird die doppelt-brechende Kraft mit entgegengesetztem Charakter wieder erscheinen, genau wie es bei der erwähnten Chabasie der Fall ist.

Aus der Abhängigkeit zwischen der Aggregationskraft und der doppelt-brechenden Kraft ist der Einfluss der Hitze auf die doppelt-brechende Structur, wie sie die von Mitscherlich beim Gyps und Kalkspath, so wie die von mir beim Glauberit *) entdeckten Erscheinungen zeigen, leicht zu begreifen. Jener ausgezeichnete Chemiker hat durch directe Versuche gefunden, dass Wärme ein Kalkspath Rhomboëder in Richtung der Axe ausdehnt, und in den auf dieser Axe senkrechten Richtungen zusammenzieht **); wodurch das Rhomboëder weniger stumpf wird, sich der Würfelform, die drei gleiche Axen hat, nähert, und in seiner Doppelbrechung abnimmt. Alle diese Vorgänge sind nothwendige Folgerungen aus den vorhergehenden Ansichten. Die Ausdehnung in Richtung der Axe und die Zusammenziehung in allen Durchmessern des Aequators verringern die Zusammendrückung, welche die

*) *Edinburgh. Transact. Vol. XI.*

**) Es folgt aus dieser Thatsache, dass massiver kohlenaurer Kalk, in welchem die Axen der Molecule jede mögliche Richtung besitzen, sich durch Hitze weder ausdehnen noch zusammenziehen, und daher ein unveränderliches Pendel bilden würde. Da in jedem massiven Kalkstück von gegebener Länge eben so viel ausdehnende als zusammenziehende Axen vorhanden sind, so werden sie sich zerstören, wenn die Ausdehnungen und Zusammenziehungen in jedem einzelnen Krystall einander gleich sind; sind diese aber den Längen jener proportional, so werden die Zusammenziehungen größer seyn, als die Ausdehnungen. In diesem Falle braucht man nur den Marmor mit einer gewöhnlichen sich ausdehnenden Substanz zu verbinden, um ein unveränderliches Pendel zu erhalten. Die Unruhe der Chronometer könnte demnach von Mineralien gemacht werden.

Axen der abgeplatteten Molecularsphäroïde erzeugen, und also auch die Doppelbrechung, so wie die Neigung der Rhomboëderflächen. Ebenso wird man beim Gyps und Glauberit die Ausdehnungen und Zusammenziehungen in solcher Beziehung zu den drei Axen stehend finden, daß sich dadurch die Verwandlung der zweiaxigen Structur in die einaxige erklärt, so wie die darauf folgende Wiedererscheinung der zweiaxigen Structur in einer Ebene, senkrecht gegen die, in welcher die Axen bei gewöhnlicher Temperatur liegen.

Die Erscheinungen, welche Flüssigkeiten unter der Einwirkung von Hitze und Druck darbieten, so wie die der doppelt-brechenden Krystalle, wenn sie mechanisch zusammengedrückt oder ausgedehnt werden, stehen im vollkommenen Einklange mit den obigen Ansichten; wir sind demnach, selbst ohne den in diesem Aufsatz beschriebenen Fundamentalversuch, zu dem Schlusse berechtigt, daß die Kräfte der Doppelbrechung nicht in den einzelnen Moleculen vorhanden sind *), sondern aus den mechanischen Kräften entspringen, durch welche diese Molecule zu starren Körpern vereinigt werden.

*) Wenn man, indess sphäroïdische Molecule annimmt, was im Sinne des atomistischen Systems nothwendig scheint, um die Verschiedenheit der Anziehung nach verschiedenen Richtungen zu erklären, so ist meines Erachtens auch kein Grund vorhanden, den Moleculen doppelte Strahlenbrechung abzusprechen; nur würde sie, gleichwie die Form der Molecule, wenn man diesen Elasticität beilegt, durch die gegenseitigen Attractionen allerdings abgeändert werden. Ganz anders stellt sich die Sache, wenn man, wie viele Physiker, voraussetzt, daß die Lichtstrahlen oder die Undulationen des Aethers sich nur in den Räumen zwischen den Moleculen fortpflanzen; dann kann von Doppelbrechung der einzelnen Molecule wohl kaum mehr die Rede seyn. P.