brechen als die umgebende Flüssigkeit. Diese erscheint nur deshalb nicht getrübt, weil jene Körper zu klein sind um das durchfallende Licht derart von seiner Bahn abzulenken, daß dadurch das dioptrisch gesehene Bild des Gegenstands merklich an seiner Deutlichkeit verliert. Es ist dies ein Umstand, dessen ich bereits in meiner Abhandlung »über die Farben, welche trübe Medien im auffallenden und durchfallenden Lichte zeigen« ¹⁾, erwähnt habe.

Diese unächte innere Dispersion zeigt sich um so schwächer, je schwächer der Dichroismus ist, man kann sie in den nicht-dichromatischen Lösungen, deren Bereitung ich in meiner ersten Mittheilung ²⁾ angegeben habe, hervorbringen, wenn man diese in dichromatische verwandelt; es ist also gewiß, daß beim Uebergange einer Hämatin-Lösung aus dem nicht-dichroitischen in den dichroitischen Zustand ein Körper, der eben jenes Licht reflectirt, in sehr kleinen Partikeln ausgeschieden wird.

VI. *Ueber die Vorstellungen vom Verhalten des Aethers in bewegten Mitteln; von Beer in Bonn.*

In der ersten Decemberlieferung des Cosmos v. J. hat Hr. Abbe Moigno die Arbeit über Aberration des Lichtes, welche ich in diesen Annalen veröffentlicht habe, einer Besprechung gewürdigt, die mir zu den gegenwärtigen Mittheilungen Anlaß giebt.

Nach einem Auszuge aus meiner Arbeit finden sich a. a. O. folgende wegen des darin enthaltenen *Sachlichen* allgemein interessante Bemerkungen:

1) Sitzungsberichte, Bd. IX, Seite 530, daraus in Poggendorff's Ann. der Physik und Chemie, Bd. 88, Seite 363.

2) Sitzungsberichte, Bd. XI, Seite 1070.

Jusqu'ici nous avons laissé parler M. Beer. L'ensemble de sa note et le nom de coefficient de correction qu'il donne au coefficient c , prouvent d'une manière positive qu'il admet un véritable entraînement de l'éther contenu dans les corps en mouvement: c'est aussi l'opinion formellement exprimée par M. Fizeau; mais M. Babinet, le glorieux dépositaire de la science et des traditions de Fresnel et d'Arago, auxquelles il a tant ajouté, se refuse absolument à admettre l'entraînement de l'éther, et nous presse de protester contre cette dénomination dangereuse de coefficient de correction. Voici, en réalité, comment, suivant lui, les choses se passent.

Un milieu réfringent, dont l'indice de réfraction, pour une couleur simple, est représenté par n , équivaut à un éther qui aurait pour densité n^2 : en effet d'après les expériences positives de M. Arago, un trajet dans un milieu 1 équivaut à un trajet n de vide; donc la vitesse dans le milieu 1 est $\frac{1}{n}$, et par conséquent sa densité d est n^2 ; car, en supposant l'élasticité de l'éther constante et égale à 1, la vitesse étant toujours égale à la racine carrée du rapport de l'élasticité à la densité, on aura $v^2 = \frac{1}{d}$; et puisque $v = \frac{1}{n}$, $d = n^2$.

Cela posé: dans ce milieu n^2 , il y a d'abord, 1) 1 pour l'éther, qui pénètre le milieu en tout sens, qui y est à son aise, qui peut entrer et sortir sans obstacle, et 2) $n^2 - 1$ pour la portion adhérente à la masse du milieu. Si ce milieu est en mouvement ou animé d'une vitesse v , ce mouvement ne sera pas partagé par la portion 1, c'est la portion $n^2 - 1$ qui sera seule animée de la vitesse v : mais une portion animée de la vitesse 0 et une portion $n^2 - 1$, animée de la vitesse v , équivalent à l'ensemble du milieu animé de la vitesse v diminuée dans le rapport de ce qui est mobile à la masse totale mue, ou dans le rapport de $n^2 - 1$ à n^2 ; la vitesse définitive du milieu qui propage les ondes lumineuses, sera donc

$$v \frac{n^2 - 1}{n^2} = v \left(1 - \frac{1}{n^2} \right),$$

et l'on retrouve ainsi la valeur c du prétendu coefficient de correction de M. Beer, tout en supposant que l'éther contenu dans le milieu ne prend aucune part à son mouvement.

Gegen das Obige erinnere ich nun vor Allem, daß ich mit meiner fraglichen Arbeit nichts mehr und nichts weniger bezweckt habe, als darzuthun: Gewisse Aberrations-Phänomene (man gestatte mir diese Collectivbenennung) ins Besondere der negative Versuch von Arago und der positive Versuch von Fizeau erklären sich vom Standpunkte der Vibrationstheorie in ihrer gegenwärtigen Entwicklungsstufe durch die Annahme, daß ein Aethertheilchen, so lange und nur so lange es sich in einem bewegten Körper befindet, die Geschwindigkeit $c \cdot v = \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) v$ besitze, wenn n den absoluten Brechungsquotienten und v die Geschwindigkeit des Körpers bedeutet.

Mag man sich von dem wirklich stattfindenden Verhalten des Aethers bei jenen Versuchen eine Vorstellung machen, welche man auch immer will, so viel folgt mit Nothwendigkeit, daß ein Theil des Aethers durch den bewegten Körper selbst Bewegung erlangt, von dem Körper mitgerissen wird. Es wird dieß sowohl durch die soeben wieder vorgeführte Anschauungsweise bedingt, als es auch in derjenigen liegt, welche Hr. Babinet vertheidigt. Gerade mit Rücksicht auf die letztere, welche ich mit der ersteren aus der Mittheilung Fizeau's kennen gelernt habe, schreibe ich in meinem früheren Aufsätze:

»Denkt man sich einen Cylinder, der, mit irgend einer Substanz vom Brechungsindex n angefüllt, sich längs seiner Axe im leeren Raume mit der Geschwindigkeit v bewegt, so fließt nach dem Obigen der Aether während dieser Bewegung durch den Cylinder hindurch; die Geschwindigkeit des Durchflusses beträgt $\frac{v}{n^2}$. Die Sache verhält sich also so, als ob von dem in der Substanz des Cylinders

enthaltenen Aether der Theil $\frac{n^3-1}{n^2}$ mit der vollen Geschwindigkeit des Cylinders mitgerissen würde, der übrige Theil $\frac{1}{n^2}$ aber absolut ruhig verbliebe.«

Wenn es am Schlusse des obigen Citates heisst: *»tout en supposant que l'éther contenu dans le milieu ne prend aucune part à son mouvement«*, so lässt das Vorausgehende keinen Zweifel darüber zu, dass hier unter dem im Mittel enthaltenen Aether nur der freie Aether gemeint sey, nicht aber der an den Körpermoleculen haftende, welcher letztere allerdings an der Bewegung des Mittels theilnehmen soll. *Nach beiden Ansichten also wird Aether bewegt*; nach der einen Ansicht giebt die Zahl c das Verhältniss der Geschwindigkeit des bewegten Aethers zu der des Mittels an, nach der anderen giebt dieselbe Zahl das Verhältniss der Masse des bewegten Aethers zu der in dem Mittel enthaltenen Gesamtmasse an. Aus diesem Grunde will es mir bedünken, dass die Benennung *»Corrections - Coefficient«* für die Zahl c , weit davon entfernt, bedenklich oder gar gefährlich zu seyn, vollständig gerechtfertigt, ja sogar ganz passend ist.

Ich erlaube mir jetzt das Verhältniss zu besprechen, in welchem beide Ansichten über die durch Bewegung bewirkte Modification des Aethers, meiner Meinung nach, zur Wirklichkeit stehen.

Auf den gegenwärtigen Standpunkt der Vibrations-theorie gestellt, wird man sich ohne Gefahr zu laufen vorstellen, dass die Fortpflanzung des Lichtes in der stetigen, gleichförmigen Fortpflanzung von Schwingungen in einem homogenen Aether bestehe; dieser Vorstellungsweise ist es gestattet den Ausdruck anzupassen, wie es denn auch wirklich geschieht. Es hindert dies aber durchaus nicht, dass man sich dessen bewusst bleibt, wie in der That der Aether höchst wahrscheinlich nicht absolut homogen ist, wie vielmehr die Entfernung nächst aneinander liegender Theilchen, wenn man nach irgend einer Richtung fortschreitet,

periodisch zu- und abnimmt, wie folglich das, was wir Geschwindigkeit des Lichtes schlechtweg nennen, nichts Anderes ist als der Mittelwerth der Geschwindigkeit für ein Multiplum der erwähnten Periode. Bekanntlich hat bereits Cauchy diese Anschauungsweise einer neuen Theorie des Lichtes untergelegt und ins Besondere — was von der größten Wichtigkeit war — nachgewiesen, daß sich auch bei diesen wahrscheinlicheren Prämissen in einfach brechenden Mitteln und bei der Reflexion an solchen die Sachen in erster, dormalen noch vollständig hinreichender Annäherung gerade so verhalten, als hätte man es mit einem ganz homogenen Aether zu thun.

Ueber die Constitution des ruhenden Aethers macht Babinet, wie aus den mitgetheilten Notizen folgt, zunächst nur die Annahme, daß ein Theil an den Körpermoleculen hafte, der Rest von solchen gar nicht afficirt werde. Diese Ansicht weicht von den — für mich wenigstens — wahrscheinlichsten Verhältnissen ebenfalls ab; denn meiner Meinung nach werden *alle* Aethertheilchen von den Körpermoleculen sollicitirt, freilich die einen mehr, die anderen weniger, aber nicht so, daß die einen vollständig adhären, die anderen vollständig frei sind. Für die Anschauung Babinet's scheint beim ersten Blicke der Umstand zu sprechen, daß er durchaus nichts Bestimmtes über die Vertheilung der Dichtigkeit setzt, dafür aber adoptirt er die Hypothese, daß die Elasticität des Aethers constant sey. Ich kann nicht umhin, die Babinet'sche Vorstellung gerade so wie die von einem homogenen Aether für eine Hilfsvorstellung anzusehen.

Aehnlich wie in dem Falle, wo es sich um die Constitution des ruhenden Aethers handelt, verhalten sich die Sachen, wenn es darauf ankommt, über den Hergang bei den Aberrations-Phänomenen Aufklärung zu erlangen. Wenn ich die wirkliche Constitution des Aethers durch die fictive Constitution eines homogenen Aethers ersetze, so werde ich auch, um consequent zu bleiben, mir denken, daß bei der Bewegung eines Mittels die Aethertheilchen, so lange sie

sie sich in letzterem befinden, mit der Geschwindigkeit c v behaftet sind, daß sie letztere beim Eintritte plötzlich erlangen, beim Austritte plötzlich verlieren, daß sie endlich innerhalb und außerhalb des Körpers in Folge der Elasticität des Aethers stets dieselben Entfernungen bewahren wie im Falle der Ruhe. Die Zahl c bestimme ich so, daß sich eben die Aberrationsphänomene erklären. Setze ich aber gegenseitlich an die Stelle der wirklichen Constitution des Aethers die fictive Vorstellung, daß er aus zwei scharf getrennten Theilen p und q bestehe, von denen jener den Körpermoleculen anhaftet, während dieser ganz frei ist, so werde ich ferner auch annehmen, daß der Theil p die volle Geschwindigkeit des Körpers erlangt, der Theil q hingegen in Ruhe verharret. Das Verhältniß $p : q$ bestimme ich so, daß sich eben die Aberrationsphänomene erklären. Bei letzterer Vorstellungsweise muß man um zum Endziele zu gelangen das Mittel aus den sprungweise einander folgenden verschiedenen Geschwindigkeiten der Strahlen nehmen, die einfache Vorstellung einer mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich fortpflanzenden und ebenen Welle hört ganz auf statthaft zu seyn: man kann den Strahl nicht vollständig auf seinem Wege verfolgen, man verliert ihn aus den Augen. Gegen alles dieß wäre nun zwar gewiß Nichts zu erinnern, wenn diese Vorstellungsweise sich mehr als die andere dem wahrscheinlichsten Hergänge anschlosse, oder wenn sie wenigstens mehr als diese das Verständniß, den Ueberblick erleichterte. Aber, wie ich glaube, ist das nicht der Fall. Meine Vorstellung von dem wirklichen Hergänge bei den Aberrations-Phänomenen weicht von beiden bisher zur Sprache gekommenen Anschauungen in gleicher Weise ab. Ich denke mir, daß sich während der Bewegung eines Körpers in der von ihm eingeschlossenen Aethermasse sämtliche zwischen 0 und v gelegene Geschwindigkeiten vorfinden, daß dem zufolge in dieser Aethermasse und in dem dem Körper nächst angränzenden Aether Strömungen vor sich gehen, ähnlich wie man nicht umhin kann solche Strömungen in der Flüssigkeitsmasse anzunehmen,

welche sich in und an einem durch Wasser geschwenkten Schwamme befindet. Ich denke mir dann ferner, daß der effective Erfolg bei jenem sehr verwickelten Hergange nahezu derselbe ist, wie wenn man der in jedem Momente vom bewegten Körper eingeschlossenen Aethermasse eine gewisse mittlere Geschwindigkeit $c \cdot v$ beilegte, oder auch wie wenn man die Aethermasse in zwei gewisse Theile p und q theilte, jenem die eine Gränzgeschwindigkeit o , diesem die andere Gränzgeschwindigkeit v beilegte. *Die beiden letzteren Annahmen sind, wie mir scheint, als zwei ganz gleich berechnete und auch nützliche Substitutvorstellungen zu betrachten, von denen jedoch die erste in gleichem Zuge mit den bisherigen, ebenfalls provisorischen und auch sehr nützlichen, Darstellungen der Vibrationstheorie bleibt.*

VII. Zur Krystallform des Mejonits; von C. Rammelsberg.

Ein gut ausgebildeter Mejonitkrystall vom Vesuv gab mir Veranlassung zu einigen Messungen, welche die früheren von Mohs und Scacchi ¹⁾ vervollständigen dürften.

Der Krystall ist vollkommen ausgebildet, und die Fig. 16 und 17 Taf. VI sind Projectionen seiner beiden Enden. Er stellt mithin eine Combination folgender Flächen vor:

$o = a : a : c$, das Hauptoctaëder.

$p = a : a : \infty c$, das erste Prisma.

$a = a : \infty a : \infty c$, das zweite Prisma.

$z = a : \frac{1}{3}a : c$, ein Vierkantner.

Als Ausgangspunkt für die Berechnung diene die Neigung $o : o$ über $c = 116^\circ 12'$, welche sich möglichst scharf messen liefs, und es ist in der nachfolgenden Uebersicht der Endkantenwinkel $= 2A$, der Seitenkantenwinkel $= 2C$,

1) Diese Ann., Ergänzungsbd. III. S. 478.