liten, ebenfalls in der gleichen Richtung gelagert. Auf Spalten, sowie in den Poren in der ganzen Dichroitmasse zerstreut, liegen zahlreiche rothbraune durchscheinende Blättchen, verzogene hexagonale, schief vierseitige, immer deutlich polyëdrische Querschnitte zeigend. Sie sind von großer Uebereinstimmung mit den von Kosmann beschriebenen Blättchen von Brookit im Hypersthen der St. Pauls Insel ¹⁾. Glimmer ist hier fast gar nicht vorhanden, ein Zusammenhang desselben mit Dichroit nirgendwo erkennbar. Wohl aber lassen sich recht schön die Uebergänge der Dichroitmasse in grünliche und röthliche unvollkommen faserige Zersetzungsproducte wahrnehmen, die einzelne Dichroitkörner umsäumen. In ihren Färbungen erinnern sie durchaus an Aspasiolith und ähnliche Tochterminerale des Dichroit.

(Schluß im nächsten Heft.)

XI. *Zur dynamischen Theorie der Gase;* *von Victor v. Lang.*

(Aus den Sitzungsber. d. Wien. Akd. d. Wissensch. Bd. 65 vom Hrn. Verf. mitgetheilt.)

Ich habe vor Kurzem ²⁾ gezeigt, daß die von Clausius für die Wärmeleitung in Gasen aufgestellte Formel durch ähnliche einfache Betrachtungen erhalten werden kann, wie sie Krönig seinerseits zur Erklärung des Druckes der Gase in Anwendung brachte. Das Resultat meiner Untersuchung stimmte allerdings insofern nicht ganz mit dem von Clausius, als ich einen Factor $\frac{1}{2}$ erhielt, wo in der Formel von Clausius der Factor $\frac{5}{24}$ erscheint. Ich habe damals keinen Werth auf diesen Unterschied gelegt, da ja keine Angaben über das Wärmeleitungsvermögen der Gase vorlagen. Seitdem ist es jedoch Hrn. Director Stefan gelungen das Leitungsvermögen der Luft mit großer Genauigkeit zu bestimmen, und da zeigt es sich, daß weder mit dem Factor $\frac{1}{2}$ noch mit dem Factor $\frac{5}{24}$ die Formel der Beobachtung entspricht, letztere fordert vielmehr den Factor $\frac{1}{4}$. Es ist aber leicht, die von mir gegebene Ab-

1) Jahrb. f. Min. Jahrg. 1871, S. 500.

2) Diese Ann. Bd. 145, S. 290.

leitung so zu transformiren, daß dieser Factor herauskommt, und ich glaube, daß durch diese Aenderung mein Verfahren nur logischer wird.

Bevor ich nun im Anschlusse an meine erste Abhandlung nochmals die Wärmeleitung in Betracht ziehe, will ich noch einige Bemerkungen über den Factor K vorausschicken, mit welchem man die lebendige Kraft L der fortschreitenden Bewegung der Molecüle multipliciren muß, um die im Gase enthaltene Wärmemenge W zu finden.

Wärmemenge eines Gases.

Ist C die spezifische Wärme bei constantem Volumen, G das Gewicht des Gases, so hat man für die Wärme U , welche man demselben bei constantem Volumen zuführen muß, um dessen Temperatur auf die absolute Temperatur T zu bringen, bekanntlich

$$(1) \quad U = CGT.$$

Nun ist, wenn m die Masse eines Molecüls, c die mittlere Geschwindigkeit und N die Anzahl derselben bedeutet,

$$(2) \quad G = Nm g = 2 \frac{g}{c^2} \frac{Nm}{2} c^2 = 2 \frac{g}{c^2} L.$$

Demzufolge wird Gleichung (1)

$$(3) \quad U = 2 C \frac{gT}{c^2} L.$$

Diese Gleichung lehrt, daß die Wärme W proportional der mittleren lebendigen Kraft der Molecüle ist. Der Factor von L

$$(4) \quad K = 2 C \frac{gT}{c^2}$$

ist nämlich unabhängig von Druck und Temperatur, da

$$(5) \quad \frac{c^2}{T} = \frac{c_0^2}{T_0}$$

wo der Index 0 sich auf den Eispunkt bezieht (5). Somit wird

$$(6) \quad K = 2 C G \frac{T_0}{u_0}.$$

Für Luft ist unter Zugrundelegung von Kilogramm und Meter $C=0.168$, $c_0=485$; ferner hat man $g=9.809$, $T_0=273$, woraus

$$K = \frac{1}{261}$$

folgt. Nach dieser Rechnung würden einer Wärmeeinheit

nur 261 Arbeitseinheiten entsprechen, während sie erfahrungsgemäß 424 solcher Einheiten äquivalent ist, woraus hervorgeht, daß von der einem Gase bei constantem Volumen zugeführten Wärme nur $\frac{261}{424} = 0.60$ Theile zur Erhöhung der lebendigen Kraft der fortschreitenden Bewegung der Gasmoleculé verwendet werden können. Bekanntlich hat Clausius dieses Resultat schon seit langer Zeit auf einem etwas anderen Wege abgeleitet.

Wärmeleitung.

Wir nehmen an, daß die Temperatur mit der z -Axe variire; für die lebendige Kraft der Moleculé, welche sich aus der Entfernung z senkrecht durch die xy -Ebene bewegen, hat man per Flächen- und Zeiteinheit

$$\frac{m n_z c_z^3}{6 l_z} dz = \frac{m n_z c_z^3}{6 l_z} dz.$$

In diesen Ausdrücken nun betrachten wir l_z als constant in Uebereinstimmung mit der folgenden Summation, wo für l_z ebenfalls ein Mittelwerth gesetzt werden muß. Ist aber l_z constant, so muß auch n_z constant seyn, da ja zwischen diesen Größen die Beziehung

$$(7) \quad l = \frac{3}{4 \pi s^2 n}$$

besteht. Statt des früheren Ausdruckes erhalten wir so

$$\frac{m n c_z^3}{6 l} dz = \frac{m n c^3}{6 l} \left(\frac{T_z}{T} \right)^{\frac{3}{2}} dz = \frac{m n c^3}{6 l} \left(1 + \frac{3}{2} \frac{dT}{dz} \frac{z}{T} \right) dz.$$

Die betrachteten Moleculé gehen alle bis zur Entfernung $l - z$ und haben dort die entsprechende lebendige Kraft

$$\frac{n m c^3}{6 l} \left(1 + \frac{3}{2} \frac{dT}{dz} \frac{l - z}{T} \right) dz$$

haben also die lebendige Kraft

$$\frac{n m c^3}{4 T} \frac{dT}{dz} dz$$

beim Durchgange durch die xy -Ebene verloren. Für die ganze an diese Ebene abgegebene lebendige Kraft aber erhält man

$$\frac{n m c^3 l}{4 T} = \frac{n_0 m c_0^3}{4 T_0} \sqrt{\frac{T}{T_0}} \frac{dT}{dz} l_0.$$

Die diesen Ausdrücken entsprechende Wärmemenge Q erhält man nach dem früheren durch Multiplication mit $2 C g \frac{T}{c^2}$, so daß

$$(8) \quad Q = \frac{C}{2} g n m c l \frac{dT}{dz}$$

und für den eigentlichen Wärmeleitungscoefficienten

$$(9) \quad \omega = \frac{C}{2} g n m c l$$

wird. Nun ist der Theorie der inneren Reibung zufolge

$$(10) \quad G n m c l = 3 \eta$$

wo η sich auf die Masseneinheit bezieht; somit hat man auch

$$(11) \quad \omega = \frac{3}{2} C \eta.$$

Setzt man für Luft nur die Temperatur von 18°C . nach Maxwell und Meyer $\eta = 0,0002$ und $C = 1,6849$, so wird $\omega = 0,0000505$ unter Zugrundelegung von Gramm und Centimeter. Director Stefan fand das Wärmeleitungsvermögen der Luft zwischen 0° und 15°C . gleich $0,0000558$.

Die letzte Formel giebt ferner für Sauerstoff $0,0000519$, Stickstoff $0,0000499$, Wasserstoff $0,0003544$, wobei die von O. E. Meyer ¹⁾ berechneten Werthe von η benutzt sind.

1) Diese Ann. Bd. 143, S. 14.