Tschermak's Annahme von 25 Albit und 75 Anorthit ist nicht ganz correct; sie würde das Mol.-Verhältniß beider $= 5:28$ ergeben, d. h. $\text{Na}:\text{Ca} = 1:2,8$ ($\text{Al}:\text{Si} = 1:2,6$) statt $1:2,5$.

Der Feldspath vom Närkeödal entspricht also dem für die Kalk-Natronfeldspathe von Tschermak aufgestellten Mischungsregel. Er steht an der Gränze von Anorthit und Labrador, in dem Sinne, wie diese Namen gewöhnlich genommen werden, und sein Vorkommen beschränkt sich nicht auf jenen Punkt.

**X. Diathermansie einer Reihe von Stoffen für Wärme sehr geringer Brechbarkeit;
von Carl Schultz-Sellack.¹⁾**

Die Absorption, welche Licht und Wärme bei der Durchstrahlung von Stoffen in gewöhnlicher Temperatur erfahren, ist in den wenigsten Fällen charakteristisch in dem Maasse, wie es die Absorption und Emission der glühenden Gase ist. Einige gefärbte Gase, die Verbindungen von Yttrium, Didym und anderen zeigen im sichtbaren Theil des Spectrums hervortretende Absorptionsstreifen; für die meisten Stoffe ist die Farbe nur ein unvollkommenes Merkmal.

Die nicht sichtbaren Wärmestrahlen werden, nach den Versuchen von Masson und Jamin, von den durchsichtigen Stoffen im Allgemeinen um so stärker absorbirt je geringer ihre Brechbarkeit ist; die im Spectrum dem Roth zunächst liegenden dunklen Strahlen werden von den meisten durchsichtigen Substanzen durchgelassen. Die von Kohlenrufs bei 100° ausgestrahlte Wärme wird von fast allen Stoffen so stark absorbirt, daß schon Schichten von mäßiger Dicke für dieselbe undurchdringlich sind. Die Kohlen-

1) Bisher bloß: Carl Schultz.

rufswärme von 100° , welche spectral noch nicht untersucht ist, muß deshalb aus Strahlen von bedeutend geringerer Brechbarkeit als die rothen bestehen. In dünnen Schichten, von weniger als $0,5^{\text{mm}}$, respective $0,1^{\text{mm}}$ Dicke, sind, wie Melloni¹⁾ gezeigt hat, viele Stoffe, wie Glas, Gyps, Glimmer, in äußerst dünner Schicht selbst Kohlenrufs, für diese Wärme merklich durchlässig. Auch dünne Wasserschichten, Seifwasserlamellen oder capillare Schichten zwischen parallelen Flussspathplatten, lassen, nach des Verfassers Beobachtung, die Rufswärme sehr reichlich hindurch.

Die Absorptionscoëfficienten für alle von dieser Quelle ausgesendeten Wärmearten sind aber bei diesen Stoffen so groß, daß durch eine Dicke von mehr als 1^{mm} ein beträchtlicher Antheil von Wärme nicht mehr hindurchgeht. Nur Steinsalz, Flussspath, Schwefel absorbiren, nach Melloni's Beobachtungen, Theile der Kohlenrufswärme in so geringem Verhältniß, daß dieselben dicke Schichten dieser Stoffe durchdringen; die gleiche Eigenschaft hat der Schwefelkohlenstoff, die Auflösung von Jod in Schwefelkohlenstoff, das Brom, nach Tyndall²⁾, der Sylvin nach Magnus³⁾, und wahrscheinlich der Zweifach-Chlorkohlenstoff⁴⁾. Diese Stoffe sind zum Theil Elemente, anderentheils Chloride, ein Fluorid und ein Sulphid.

Ich habe gefunden, daß nicht nur *alle Chlorverbindungen*, sondern auch *Brom-, Jod-, Fluorverbindungen der einfachen Stoffe* und auch eine Anzahl *Sulphide*, welche in dem für diese Untersuchung erforderlichen Zustande erhalten werden konnten, dieselbe Eigenschaft besitzen, *einen beträchtlichen Theil der Rufswärme hindurchlassen*. Die Färbung dieser Stoffe hat also etwas Gemeinsames in Beziehung auf den äußersten Theil des Spectrums.

Als Assistent von Hrn. Prof. Magnus hatte der Verfasser Gelegenheit, den thermoelektrischen Apparat Desselben

1) *Thermochroïse* p. 191.

2) *Phil. Transact.* 1862, p. 67; 1866, p. 83.

3) *Berl. Monatsber.* 1868, S. 307.

4) *Barrett, Phil. Mag.* XXXVI, p. 208.

zur Ermittlung der in der folgenden Tabelle gegebenen Zahlen zu benutzen. Als Wärmequelle diente ein mit Kohlenrufs überzogener, durch Wasserdampf geheizter Metallwürfel und eine Scot'sche Leuchtgasflamme; die Zahlen sind aus den Ablenkungen des Spiegelgalvanometers procentisch auf den Werth der directen Strahlung berechnet.

Durchstrahlte Substanz	Dicke	Durchgehende Wärmemenge	
		Rufs von 100°	Leuchtgasflamme
Chlorsilber (Ag Cl)	3 ^{mm}	46 Proc.	30 Proc.
Bromsilber (Ag Br)	3	45	42
Bromkalium (K Br)	3	16	13
Jodkalium (K J)	3	11	10
Kryolith (Al ₂ Na ₆ Fl ₁₂)	10	7	23
Zinkblende (Zn S)	5	29	23
Schwefelarsen (As ₂ S ₈)			
mit Schwefel	0,8	21	26
do. do.	3	8	12
Glasiges Selen	0,4	50	36
do.	3	16	5.

Die nicht zur Thermosäule gelangende Wärme geht nur zum Theil durch Absorption, zum Theil durch regelmäßige Reflexion und durch Diffusion verloren. Der wahre Werth der Absorption muß also im allgemeinen geringer seyn als ihn die mitgetheilten Zahlen angeben, welche überdies wegen der unbekannten Zusammensetzung der angewendeten Wärme nicht die Bedeutung von ermittelten Constanten haben können.

Von den untersuchten Stoffen waren vollkommen homogen nur die Zinkblende, von welcher Hr. Prof. Rose mir eine ausgezeichnet klare, schwach gelb gefärbte Platte zur Untersuchung übergab, und das glasige Selen, welches durch Schmelzen und Pressen zwischen dünnen Glastafeln in spiegelnden Platten erhalten war. Die Kryolithplatte, welche ich Hrn. Dr. Krantz in Bonn verdanke, war in der Masse ziemlich klar, aber doch voll feiner Risse.

Chlorsilber und Bromsilber werden durch Schmelzen im

Chlor-, respective Bromdampfstrom als vollkommen glasklare Massen erhalten, denen man durch Umschmelzen zwischen dünnen Glasplatten glatte Oberflächen geben kann. Die Salze haften an dem Glase außerordentlich fest; erwärmte concentrirte Salpetersäure, welche die Salze selbst nicht merklich angreift, zieht sich aber capillar zwischen das Glas und das Silbersalz und bewirkt die Trennung. Das Chlorsilber erscheint vollkommen farblos, das Bromsilber hell bernsteingelb; geschmolzen und stärker erhitzt sind beide Salze dunkelbraun.

Durch Schmelzung erhaltene Platten von Chlornatrium lassen, wie schon Knoblauch fand ¹⁾, die Rufswärme hindurch. Chlorkalium, Bromkalium, Jodkalium geben geschmolzen, glasklare Massen, wenn die Substanzen in klaren Krystallen angewendet werden, wie man dieselben durch sehr langsames Verdunsten der Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur erhält. Durch das Zusammenziehen beim Erstarren bilden sich indessen meist zunächst der erstarrenden Oberfläche Hohlräume und Bläschen, so daß die Platten niemals völlig homogen und durchsichtig sind. Jodsilber erstarrt zunächst zu einer hellgelb durchsichtigen glasigen Masse, welche aber bei weiterem Erkalten plötzlich trübe wird. Aehnlich verhalten sich Chlorblei und andere Haloidsalze; das Chlorblei färbt sich beim starken Erhitzen im Chlorstrom nicht dunkel.

Glasiges Selen wurde in der angegebenen Weise in Platten erhalten; Platten von weniger als 1^{mm} Dicke lassen von dem leuchtenden Spectrum des directen Sonnenlichtes nur eine ziemlich schmale Bande im alleräußersten Roth hindurch, Platten von mehr als 2^{mm} Dicke lassen auch das intensive Sonnenlicht nicht mehr wahrnehmbar durchdringen. Das durch fortgesetztes Erwärmen des glasigen Seliens auf 150° erhaltene krystallinische Selen ist selbst in dünnen Schichten für Licht und Wärme undurchdringlich.

In derselben Weise wurden Platten erhalten aus einer Mischung von Schwefelarsen mit Schwefel. Diese Mischung

1) Pogg. Ann. Bd. 120, S. 177.

gen, wenn sie nicht mehr als höchstens 3 Th. Schwefel auf 1 Th. Dreifachschwefelarsen enthalten, erstarren zu amorphen glasigen Massen von gelbbrauner Farbe, welche bei grossem Schwefelgehalt erst nach Wochen hart und spröde werden.

Eine Anzahl flüssiger Verbindungen und Auflösungen von Stoffen, welche fest nicht in geeignetem Zustande erhalten werden konnten, wurden in einem mit planparallelen, 2^{mm} dicken Steinsalzplatten verschlossenen Glasgefäß in 8^{mm} dicker Schicht untersucht.

Die in der folgenden Tabelle enthaltenen Zahlen geben die durch das gefüllte Gefäß hindurchgehende Wärme in Procenten von der durch das leere Gefäß hindurchgehenden Menge, und ergeben deshalb noch weniger als die in der ersten Tabelle aufgeführten absoluten Werthe der Absorption.

Durchstrahlte Substanz	Durchgehende Wärme	
	Rufs von 100°	Leuchtgasflamme
Zinnchlorid (Sn Cl_4)	44 Proc.	80 Proc.
Schwefelchlorid (S Cl_2)	41	95
Schwefelkohlenstoff (C S_2)	50	51
Phosphor in Schwefelkohlenstoff	52	57
Zinnjodid (Sn J_4) in		
Schwefelkohlenstoff	44	47
Dreifachchlorkohlenstoff ($\text{C}_2 \text{Cl}_6$)		
in C S_2	5	38
Chloroform (C H Cl_3)	2	30
Aethylenchlorid ($\text{C}_2 \text{H}_4 \text{Cl}_2$)	0	12
Aethyljodid ($\text{C}_2 \text{H}_5 \text{J}$)	0	12.

Die Phosphorlösung enthielt auf 10 Th. Phosphor nur 1 Th. Schwefelkohlenstoff, die Lösung von Zinnjodid 1,5 Th. Sn J_4 und 1 Th. C S_2 , die Lösung von Chlorkohlenstoff 1 Th. $\text{C}_2 \text{Cl}_6$ und 4 Th. C S_2 .

Die Stoffe, welche für die Rufswärme atherman sind, wie Paraffin, Kampfer und andere, sind auch in Schwefelkohlenstofflösung atherman; umgekehrt darf man aus der

Diathermasie der Lösungen wohl auf die Diathermasie der gelösten Stoffe schliessen.

Nach den vorstehenden Versuchen ist es wahrscheinlich, dass die *Chlor-, Brom-, Jod-, Fluorverbindungen aller Elemente in fester oder flüssiger Form für die Kohlenrufswärme von 100° theilweise diatherman sind; ebenso viele Sulphide. Die Haloidverbindungen complexer Radicale, von Ammonium, Aethyl, Aethylen usw. scheinen die Eigenschaft der Verbindungen der Elemente nicht zu theilen. Die Sauerstoffverbindungen dagegen, wie Wasser, Borsäure, arsenige Säure sind meistens starke Absorbenten dieser Wärme. Von den Elementen sind die sogenannten Metalloide für die Rufswärme anscheinend gut durchlässig; vielleicht ist auch der Kohlenstoff, als schwarze Kohle ein sehr starker Absorbent der Wärme, als Diamant für die Rufswärme diatherman. Die Metalle Gold und Silber sind selbst in durchsichtigen Blättchen für dunkle Wärme opak, wie schon Knoblauch¹⁾ beobachtet hat.*

Man hat früher angenommen, dass alle Stoffe die dunkle Wärme um so stärker absorbiren, je geringer ihre Brechbarkeit ist, die Wärme von dunklen Wärmequellen stärker als die von leuchtenden. Eine Ausnahme hiervon machte nach Melloni's Beobachtung²⁾ nur der Kohlenrufs in sehr dünner Schicht; derselbe absorbirt umgekehrt die Wärme von leuchtenden Quellen stärker als die von dunklen. Dasselbe Verhalten zeigen in hervortretender Weise eine Anzahl der in der ersten Tabelle aufgeführten Stoffe: Selen, Zinkblende, Chlorsilber.

Diese Stoffe müssen also für gewisse Wärmearten, zwischen den äussersten dunklen Strahlen welche sie durchlassen und dem Roth im Spectrum ein hervortretendes Absorptionsvermögen haben, also Absorptionsbanden im dunklen Theil des Spectrums zeigen.

Berlin, Juni 1869.

1) Pogg. Ann. Bd. 101, S. 161.

2) Ann. d. chim. t. 72, p. 40.