© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

IV.

Versuche über die Absorption von Strahlen durch Gase; nach einer neuen Methode ausgeführt

von W. C. Röntgen.

Die Methode, der sich die Physiker bis jetzt bedienten, um die Absorption von dunklen Strahlen durch Gase zu untersuchen, ist abgesehen von einigen constructiven Verschiedenheiten im Wesentlichen immer dieselbe gewesen. Man hat nämlich einen Theil der Strahlen irgend einer constant bleibenden Quelle mit der Thermosäule aufgefangen und nach einander verschiedene Gase zwischen die Wärmequelle und die Thermosäule gebracht; aus der Intensität des entstehenden Thermostromes hat man dann auf die in diesen Gasen absorbirten Wärmemengen geschlossen. Es ist nun genugsam bekannt, wie verschieden die Resultate sind, zu welchen die einzelnen Forscher gekommen sind, und wie viele Fehlerquellen jene Methode enthält.

Angesichts dieser Sachlage schien es mir von Interesse zu sein, die Absorption der Gase in einer Weise zu untersuchen, welche von der früheren durchaus verschieden ist. In einer am 8. Dec. vorigen Jahres der Oberh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. vorgelegten Abhandlung *) habe ich zwei Verfahren mitgetheilt, welche über das Verhalten der Gase gegen dunkle Strahlen Aufschlufs geben können; in den verflossenen Monaten December, Januar und Februar habe ich eine grofse Zahl von Versuchen nach der einen jener zwei Methoden angestellt, über welche ich im Folgenden auszugsweise berichten möchte.

*) cf. S. 23 dieses Ber. und Wied. Ann. XII, S. 155.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Die Ueberlegung, welche dem Verfahren zu Grunde liegt, ist die folgende. Wenn ein Körper Strahlen absorbirt, so erwärmt sich derselbe in Folge dessen; andere Wirkungen, wie Fluorescenz, chemische oder elektrische Processe sollen nicht vorhanden sein. Diese Erwärmung mufs nun besonders gut nachweisbar sein bei Gasen, da das Volumen oder der Druck derselben sich in verhältnifsmäfsig beträchtlicher Weise mit der Temperatur ändert. Denkt man sich die Gase in einer vollständig diathermanen Hülle von anfänglich derselben Temperatur eingeschlossen und plötzlich einer constanten Bestrahlung ausgesetzt, so wird die Temperatur der *absorbirenden* Gase über die Temperatur der Hülle steigen; die Zunahme der Temperatur wird bei fortgesetzter Bestrahlung so lange dauern, bis die durch Strahlung dem Gas mitgetheilte Wärmemenge gleich ist der Wärmemenge, welche das Gas seiner Umgebung abgiebt. — Beobachtet man somit den Druck des Gases, so wird man finden, dafs der Druck der *absorbirenden* Gase während der Bestrahlung zunimmt und zwar im Anfang rasch und später langsamer; sobald das vorhin erwähnte Gleichgewicht zwischen empfangener und abgegebener Wärme eingetreten ist, wird sich der Druck nicht mehr ändern, sondern um eine constante Gröfse höher sein als der ursprüngliche Druck. Unterbricht man darauf die Bestrahlung, so wird das Gas sich abkühlen nach einiger Zeit ist die anfängliche Temperatur, und der anfängliche Druck wenigstens sehr nahezu wieder vorhanden.

Anders wird sich dagegen die Sache verhalten, wenn das Gas wie die Hülle vollständig diatherman ist; in diesem Fall wird Temperatur und Druck während der Bestrahlung unverändert bleiben.

Nun ist es in Wirklichkeit nicht möglich eine vollständig diathermane Hülle herzustellen*); deshalb wird bei der Aus-

*) Ein ganz aus Steinsalz verfertigtes Gefäfs würde wohl die Bedingung der vollständigen Diathermansie am besten erfüllen und liefse sich ohne Zweifel herstellen; die Mittel, welche dem hiesigen Institut zu Gebote stehen, erlauben jedoch die Anschaffung eines solchen Apparats nicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

führung das Gas auch Wärme von der sich durch Absorption erwärmenden Gefäfswand erhalten, und dadurch die Temperatur und Druckzunahme etwas complicirter verlaufen, als oben angegeben wurde; allein man kann diese Wärmemenge in einer sofort nachher anzugebenden Weise sehr klein machen, und aufserdem bleibt das charakteristische Merkmal für das Vorhandensein von Absorption seitens des Gases bestehen, nämlich ein verhältnifsmäfsig rasches Ansteigen der Temperatur (des Druckes) im Anfang der Bestrahlung und ein constant bleibender Temperatur-(Druck)Ueberschufs bei fortgesetzter Bestrahlung.

Man erkennt somit, dafs die angegebene Methode im Stande ist die Frage nach der Absorption qualitativ zu entscheiden; dieselbe ist, wie ich zeigen werde, wesentlich einfacher und einwurfsfreier als die früher befolgte, bei der die Messungen mittelst der Thermosäule und des Galvanometers vorgenommen wurden; aufserdem besitzt dieselbe den Vorzug, die betreffenden Erscheinungen gewissermafsen näher an ihrem Ursprung untersuchen zu können. Würde auch die Aufgabe vorliegen, in genauer Weise zu bestimmen, wie viel Wärme das eine Gas mehr absorbirt als das andere, so müfste noch die Wärmemenge bekannt sein, welche das eine und das andere Gas der umgebenden Hülle von bekannter Beschaffenheit und Gestalt abgiebt, wenn die Temperatur desselben um einen bekannten und constanten Betrag höher ist als die Temperatur jener Hülle. Ich bezweifele nicht, dafs es Mittel und Wege giebt, zu dieser Kenntnifs zu gelangen; vorläufig habe ich jedoch von einer solchen genauen Bestimmung absehen müssen.

Die benutzten Apparate.

Die Apparate, in welchen die zu untersuchenden Gase eingeschlossen wurden, sind verschieden; am häufigsten wurde eine horizontal aufgestellte Messingröhre von 2,7 cm innerem Durchmesser und 7 cm Länge gebraucht, welche auf der einen Seite durch eine aufgekittete Steinsalzplatte*), auf der

*) Die Steinsalzplatten wurden sorgfältig geschliffen und gut polirt; dieselben mufsten öfters gewechselt werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

anderen durch eine polirte Metallplatte geschlossen ist. Die Röhre ist inwendig hoch polirt, damit die Strahlen möglichst gut reflectirt werden und mehreremale durch das Gas hin und her gehen; aufserdem ist die Dicke der Messingwand ziemlich beträchtlich gewählt, damit die Erwärmung derselben möglichst gering ausfalle; unter diesen Umständen und bei nicht zu intensiver Bestrahlung vermag die Messingröhre ziemlich gut eine aus einer diathermanen Substanz verfertigte zu ersetzen; jene hat aber gegen diese den Vorzug voraus, dafs die einfallenden Strahlen mehr als ein mal durch das Gas hindurch gehen. Zwei aufgekittete Glasröhrchen communiciren mit zwei kleinen Oeffnungen in der Röhrenwand, von denen die eine oben neben der Metallplatte, die andere unten neben der Steinsalzplatte liegt; die Röhrchen dienen zunächst zum Füllen des Apparats mit dem betreffenden Gas und sind deshalb mit dickwandigen, möglichst kurzen Kautschukschläuchen versehen. Während der Bestrahlung ist der eine Kautschukschlauch verschlossen und der andere zum Zweck der Druckmessung mit einem Marey'schen Tambour verbunden, dessen Einrichtung ich als bekannt voraussetzen darf. Der Hebel des Tambours schreibt seine Bewegungen auf einen gleichmäfsig rotirenden, mit berufstem Papier überzogenen Cylinder auf, wodurch die im Gase stattfindenden Druckänderungen automatisch aufgezeichnet werden. Die Vorzüge der Anwendung eines solchen Kymographions liegen auf der Hand. Die erhaltenen (ungefähr 400) Zeichnungen sind ungemein instructiv; ich hoffe die wichtigsten derselben möglichst bald in einer anderen Zeitschrift veröffentlichen zu können.

Ein zweiter Apparat besteht aus einer 20 cm langen, im Uebrigen der vorhin beschriebenen gleichen Röhre; bei einem dritten ist die Messingröhre durch eine gleich weite und 20 cm lange Glasröhre ersetzt; und endlich wurden noch verschiedene Blechröhren, die anstatt durch Steinsalz, durch dünne Birmingham Glasplatten geschlossen sind, verwendet.

Als Strahlenquelle benutzte ich nach einander: die Flamme eines Bunsen'schen Brenners, ein hellroth glühendes Platinblech, die Sonne, eine geschwärzte Metallfläche von 100° und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Drummond'sches Kalklicht. Der Bunsen'sche Brenner ist mit einer Vorrichtung zum Weiterbrennen versehen, durch welche ein sehr kleines Flämmchen fortbrennt, wenn der Hahn des Brenners geschlossen, und dadurch die eigentliche Flamme gelöscht wird; dieses Flämmchen zündet den Brenner sofort wieder an, wenn der Hahn geöffnet wird. Im Augenblick des Oeffnens fängt folglich die Bestrahlung sofort in voller Stärke an und hört beim Schliefsen sofort auf. In den Fällen, wo die anderen Strahlenquellen benutzt wurden, wurden bewegliche athermane Schirme zwischen der Röhre und der Quelle gehalten; im Augenblick, wo dieselben rasch entfernt werden, nimmt die Bestrahlung ihren Anfang.

Die Versuche.

I. *Versuche mit berufsten Apparaten.*

Die oben erwähnten Blechröhren wurden mit berufsten Glasplatten versehen und der Strahlung ausgesetzt; das Gas wird blofs erwärmt durch Berührung mit der sich erwärmenden Verschlufsplatte, da die Rufsschicht so dick ist, dafs keine Strahlen von derselben durchgelassen werden. Der Druck steigt ganz gleichmäfsig und der Dauer der Bestrahlung proportional; die Druckcurve ist eine gerade Linie, welche gegen die Gerade unveränderten Druckes (im Folgenden der Kürze halber als Abscissenaxe bezeichnet) schwach geneigt ist; die Temperatur des Gases ist in keinem Augenblich merklich von der Temperatur der Hülle verschieden. Verschiedene Gase verhalten sich gleich.

II. *Versuche mit ungeschwärzten Röhren.*

a. Einflufs der Natur des Gases.

Die Gase wurden in der kurzen Messingröhre untersuch, und zunächst durch die Flamme des Bunsen'schen Brenners bestrahlt, welche in einer Entfernung von 3 bis 4 cm von der Steinsalzplatte stand.

Atmosphärische Luft, die durch Kalilauge von Kohlensäure und durch Chlorcalcium und Phosphorsäure von Wasserdampf befreit ist, giebt eine schwach gegen die Abscissenaxe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

geneigte gerade Linie als Druckcurve; zum Beweise, dafs die Temperatur in keinem Augenblick merklich von der der Hülle verschieden ist; dafs eine Absorption durch das Gas somit nicht in nachweisbarer Weise vorhanden ist. Es ist zu bemerken, dafs die Reinigung der Gase in äufserst sorgfältiger Weise geschehen mufs, da die geringsten Spuren von Beimischungen einen sehr bemerkbaren Einflufs auf die Absorptionserscheinungen ausüben können.

Wie Luft verhält sich auch *Wasserstoff*, der aus reinem Zink und reiner Schwefelsäure dargestellt und mittelst Silberlösung, Chlorcalcium und Phosphorsäure gereinigt ist.

Sorgfältig getrocknete *Kohlensäure* dagegen ergiebt eine ganz andere Druckcurve; sofort nach Anfang der Bestrahlung steigt die Curve steil in die Höhe, krümmt sich dann gegen die Abscissenaxe und geht erst nach einiger Zeit (wenigen Secunden) in eine schwach geneigte gerade Linie über, welche ungefähr 20 mm über der Abscissenaxe liegt. Wird die Bestrahlung unterbrochen, so fällt die Curve zunächst steil abt um wieder allmählich in eine Gerade überzugehen. Daraus folgt, dafs die Temperatur der Kohlensäure während der Bestrahlung in Folge von Absorption von Seiten des Gases höher ist als die Temperatur der Hülle; der mittlere Betrag dieses Ueberschusses läfst sich einfach berechnen; die durch Absorption erzeugte Druckänderung ergiebt sich aus der Curve zu 36,0 mm Wasser, daraus folgt, dafs die Temperatur im Mittel um ungefähr 1,0° höher ist als die der Umgebung.

Ist die Kohlensäure in geringer Menge der diathermanen atmosphärischen Luft beigemischt, so macht sich ihre Anwesenheit sofort deutlich bemerkbar; sorgfältig getrocknete Luft aus dem Freien genommen, welche somit ungefähr in 10000 Vol. 4 Vol. Kohlensäure enthält, giebt eine Druckcurve, die auf den ersten Blick unverkennbar das Vorhandensein von Absorption anzeigt. Der Drucküberschufs beträgt ungefähr 3 mm Wasser. Wurde die Luft aus einem Zimmer (Hörsaal) genommen, in welchem mehrere Personen sich längere Zeit aufgehalten hatten, so war die Zunahme des Kohlensäuregehalts durch die stärkere Absorption gut nach-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

weisbar. Ich glaube deshalb, dafs die Methode ein aufserordentlich empfindliches und zugleich einfaches Reagens auf die Anwesenheit von kleinen Kohlensäuremengen an die Hand giebt. Versuche in dieser Richtung werden augenblicklich im Laboratorium angestellt.

Ich mufs gestehen, dafs die Beobachtungen mit Kohlensäure mich aufserordentlich frappirt haben.

Die Untersuchung des *Wasserdampfes* interessirte mich nun ganz besonders, da die Frage, ob derselbe dunkle Strahlen absorbirt, zwar viel erörtert, aber bis jetzt wohl nicht definitiv beantwortet worden ist. Der Wasserdampf konnte nur in Beimischung zu kohlensäurefreier atm. Luft untersucht werden, da mein Apparat nicht gestattete, reinen Wasserdampf von beträchtlicher Dichte anzuwenden. Die vielen Versuche, die ich anstellte, ergaben ganz evident und ohne Ausnahme, dafs Wasserdampf Strahlen der Flamme des Bunsen'schen Brenners verschluckt. Die Absorption nimmt mit der Menge des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes zu; wenn dieselbe z. B. bei ungefähr 5,5° gesättigt war, so betrug der durch Absorption erzeugte Drucküberschufs ungefähr 2 mm; war dieselbe dagegen bei 21° gesättigt, so fand ich einen Ueberschufs von ungefähr 6 mm Wasser. Es scheint mir wahrscheinlich, dafs die Kohlensäure ein gröfseres Absorptionsvermögen für Strahlen des B. Brenners besitzt als Wasserdampf.

Kohlenoxyd, bereitet aus Blutlaugensalz und Schwefelsäure und gereinigt durch Kalkmilch, Kalilauge, Chlorcalcium und Phosphorsäure. Dieses Salz verhält sich bekanntermafsen in mancher Beziehung wie atm. Luft; Dichte, spec. Wärme, Reibungsconstante, Wärmeleitungsfähigkeit sind bei beiden Gasen ungefähr übereinstimmend. Es zeigt sich aber, dafs Kohlenoxyd ein kräftig absorbirendes Gas ist; der Drucküberschufs betrug 17,5 mm Wasser.

Es ist auch hier die Möglichkeit vorhanden, Spuren dieses Gases, welche sich in der atm. Luft befinden, in quantitativer Weise nach der beschriebenen Methode zu bestimmen.

Da es nun schwierig ist, andere Gase, welche noch viel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

leicht in den Apparat eingeführt werden dürften, in vollständig reinem Zustande zu erhalten, und andererseits geringe Beimischungen einen bedeutenden Einflufs auf die Absorption ausüben können, so glaubte ich mich vorläufig darauf beschränken zu müssen, die genannten Gase und nur diese in ausführlicher Weise zu untersuchen. Zwar habe ich einige Versuche angestellt, welche die Absorptionsfähigkeit des Ammoniaks, des Leuchtgases, des Ozons u. s. w. beweisen; allein ich möchte in diesem Auszug jene Versuche nicht weiter erwähnen.

b. Versuche mit anderen Strahlenquellen.

Die Flamme des Bunsen'schen Brenners wurde erstens ersetzt durch ein hellroth *glühendes Platinblech*, welches in einer Entfernung von ungefähr 3 cm von der Steinsalzplatte aufgestellt wurde.

Atm. Luft und Wasserstoff absorbiren auch von diesen Strahlen keine merkliche Quantität; es läfst sich mit Sicherheit angeben, dafs die Temperatur dieser Gase durch directe Absorption nicht um 0,01° erhöht wurde. Kohlensäure absorbirte kaum mehr als von den Strahlen des B. Brenners; auch Versuche mit anderen Strahlenquellen führen zu dem Resultat, dafs die Flamme des Brenners verhältnifsmäfsig viel Strahlen aussendet, welche von Kohlensäure absorbirt werden.

Kohlenoxyd und Wasserdampf dagegen wurden durch das glühende Platinblech bedeutend stärker erwärmt als durch die Leuchtgasflamme. Der Drucküberschufs betrug jetzt bei Kohlenoxyd 32,5 mm Wasser; bei Luft, die bei 5,5° resp. bei 22° gesättigt war, 5 resp. 15,5 mm Wasser.

Von ganz besonderem Interesse ist nun die Untersuchung des Verhaltens der *Sonnenstrahlen*. Mit Rücksicht auf die oben nachgewiesene Eigenschaft der Kohlensäure und des Wasserdampfes, Strahlen zu absorbiren, läfst sich erwarten, dafs in den Sonnenstrahlen, welche bis zur Erde gelangen, diejenigen nicht enthalten sind, welche in der Atmosphäre durch die beiden genannten Gase verschluckt worden sind; umgekehrt, wenn es gelingt zu zeigen, dafs diese Strahlen in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

der That nicht mehr vorhanden sind, so ist es sehr wahrscheinlich geworden, daſs die Absorption durch jene Gase in der Atmosphäre bewirkt worden ist. Der Versuch hat nun wirklich ergeben, daſs wenigstens in der jetzigen Jahreszeit diese Strahlen vollständig fehlen. Die abwechselnd mit trockner Kohlensäure, feuchter Luft und feuchter Kohlensäure gefüllte Absorptionsröhre wurde in den Brennpunkt eines Hohlspiegels gebracht, mit der Steinsalzplatte gegen die Spiegelfläche gewendet. Die Menge der in den Apparat einfallenden Strahlen konnte durch Vorsetzen von Diaphragmen mit verschiedener Oeffnung vergröſsert und verkleinert werden. In keinem Fall war die geringste Spur von Absorption zu bemerken, das Gas erwärmte sich lediglich durch Berührung mit der immer wärmer werdenden Hülle. Dasselbe Resultat erhielt ich bei einer Füllung mit Kohlenoxyd, dagegen entstand sofort die charakteristische Absorptionscurve, nachdem Leuchtgas eingeleitet worden war.

Wurden die Sonnenstrahlen im Brennpunkt durch ein Platinblech aufgefangen, welches vor der Steinsalzplatte aufgestellt war, so absorbirten Kohlensäure, Wasserdampf und Kohlenoxyd einen Theil der von dem stark erwärmten Platinblech ausgehenden Strahlen.

Zum Concentriren der Sonnenstrahlen verwendete ich anstatt des Hohlspiegels auch einigemale eine Steinsalzlinse und erhielt im Wesentlichen dieselben Resultate. Ich hoffe die Versuche im Sommer in verschiedener Höhe der Atmosphäre fortsetzen zu können.

Die vierte Strahlenquelle war ein geschwärztes *Metallblech*, welches durch siedendes Wasser auf nahezu *100°* erwärmt wurde. Es ist bloſs Kohlensäure und mit Wasserdampf gesättigte Luft untersucht; bei dem ersten Gase war eine Absorption mit Sicherheit nachzuweisen, dagegen bin ich mit feuchter Luft zu keinem bestimmten Resultat gekommen; die vielleicht vorhandenen Drucküberschüsse sind zu klein, um mit Sicherheit durch das Kymographion angezeigt zu werden.

Einige Versuche wurden mit *Drummond'schem Kalklicht* angestellt, welches durch eine Steinsalzlinse concentrirt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

wurde. Der Zweck, den ich bei diesen Versuchen verfolgte, war ein ganz specieller; ich wollte nämlich erfahren, in welcher Weise der Ueberschufs der Temperatur eines der Strahlung ausgesetzten absorbirenden Gases, speciell der Kohlensäure, über die Temperatur der Hülle mit der Menge der absorbirten Strahlen zusammenhängt. Legt man das Newton'sche Abkühlungsgesetz zu Grunde, so ist zu erwarten, dafs die Ueberschüsse den absorbirten Wärmemengen proportional sind. Die Versuche wurden in folgender Weise angestellt : Zwischen der Linse und der Absorptionsröhre befand sich die mit Ausschnitten versehene Pappescheibe, welche ich zu den Versuchen über intermittirende Bestrahlung gebraucht habe. Die Oeffnungen der Scheibe sind etwas gröfser als der Querschnitt der Röhre und genau so breit wie die nicht ausgeschnittenen Zwischenräume; steht die Scheibe still und befindet sich eine Oeffnung vor der Absorptionsröhre, so fallen sämmtliche durch die Linse gehenden Strahlen in die Röhre und werden zum Theil durch die darin befindliche Kohlensäure absorbirt. Die bei dieser Stellung in einer gewissen Zeit einfallende Strahlenmenge sei gleich Eins gesetzt, und der durch Absorption entstandene constante Temperaturüberschufs ebenfalls als Einheit gewählt. Wird dann die Scheibe um ihre Axe gedreht, so gelangt in derselben Zeit offenbar nur die halbe Strahlenmenge in die Röhre, und ich fand die Temperaturzunahme in diesem Fall auch $= 1/2$; werden von den sechzehn Oeffnungen acht umschichtig verklebt, so ist die durchgelassene Strahlenmenge $1/4$, der Ueberschufs ergab sich ebenfalls $= 1/4$; nachdem noch weitere vier Oeffnungen verschlossen waren, erhielt ich einen Ueberschufs $= 1/8$ und endlich als nur noch zwei Oeffnungen frei waren, den entsprechenden Ueberschufs $= 1/16$. Die Lage der Druckcurven über der Abscissenaxe ist unabhängig von der Rotationsgeschwindigkeit; bei sehr langsamer Drehung geht die Druckcurve in eine sehr regelmäfsige Sinuscurve über, wie nach der Erklärung, welche ich von den Tönen, die durch intermittirende Bestrahlung von Gasen entstehen, gegeben habe, zu erwarten war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Soviel mir bekannt ist, wurde dieses Verfahren zur Prüfung des Abkühlungsgesetzes bis jetzt noch nicht angewendet; ebenso habe ich nirgends eine Angabe darüber gefunden, dafs man auf diesem Wege in einfacher und sicherer Weise auch Thermomultiplicatoren calibriren könnte.

c. Einflufs von Gasschichten, welche sich zwischen der Strahlenquelle und der Absorptionsröhre befinden.

Gehen die Strahlen, bevor sie in die Röhre gelangen, durch ein absorbirendes Gas, so wird ein Theil derselben aufserhalb der Röhre zurückgehalten werden. Es schien mir von Interesse zu sein, einige Versuche in dieser Richtung anzustellen. Zu diesem Zweck wurde die Absorptionsröhre so weit von dem Bunsen'schen Brenner entfernt, dafs eine zweite gleich weite, 20 cm lange, innen hoch polirte Messingröhre eingeschaltet werden konnte. Diese Röhre ist auf der gegen die Flamme gekehrten Seite durch eine Steinsalzplatte verschlossen und auf der anderen Seite mit einem Kautschukring versehen, durch welchen eine genügend luftdichte Verbindung mit der Absorptionsröhre hergestellt wurde.

Im Folgenden ist nun angegeben, um wie viel die Absorption in der kurzen (Absorptions-)Röhre abnahm, wenn in der längeren vorgesetzten Röhre die trockene kohlensäurefreie Luft durch ein anderes Gas ersetzt wurde.

Füllung der kurzen Röhre mit trockener Kohlensäure; die vorgesetzte Röhre ebenfalls mit trockener Kohlensäure gefüllt. Die Absorption war um 91 Proc. verringert.

Füllung der kurzen Röhre wie oben, die vorgesetzte Röhre mit trockenem Kohlenoxyd gefüllt; die Absorption war um 11 Proc. geringer.

Füllung der kurzen Röhre wie oben, in der vorgesetzten Röhre befand sich Leuchtgas; die Absorption war um 21 Proc. geringer.

Füllung der kurzen Röhre mit trockenem Kohlenoxyd; die vorgesetzte Röhre ebenfalls mit trockenem Kohlenoxyd gefüllt. Die Absorption war um 84 Proc. geringer.

Füllung der kurzen Röhre wie vorhin; die vorgesetzte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Röhre enthielt trockene Kohlensäure. Abnahme der Absorption : 20 Proc.

Füllung der kurzen Röhre wie vorhin; die vorgesetzte Röhre enthielt Leuchtgas, die Absorption war um 23 Proc. kleiner.

Füllung der kurzen Röhre mit kohlensäurefreier, bei 20° gesättigter Luft; in der vorgesetzten Röhre befand sich trockene Kohlensäure. Die Absorption war um 15 Proc. verringert.

Das letzte Resultat wurde auch erhalten, wenn anstatt des Bunsen'schen Brenners ein glühendes Platinblech die Strahlung bewirkte. Indem ich hoffte, einen festen Körper zu finden, der für Strahlen, welche von Kohlensäure absorbirt werden, ebenso diatherman ist wie Steinsalz, prüfte ich mit Hülfe der mit Kohlensäure gefüllten Röhre verschiedene Substanzen und fand, dafs Alaun, Gyps, Quarz, Glas und Kalkspath jene Strahlen in beträchtlicher Menge absorbiren; dagegen Flufsspath, eine Membran aus braunem Kautschuk und eine Seifenlamelle wenig; so diatherman wie Steinsalz erwies sich aber keine von mir untersuchte Substanz.

d. Einflufs der Länge und der Substanz der Absorptionsröhre.

Wurde die 7 cm lange Absorptionsröhre durch eine gleich weite, 20 cm lange ersetzt, so war die Erscheinung im wesentlichen dieselbe. Die Druckänderung war etwas kleiner, was aus dem unter c mitgetheilten Verhalten der Gase erklärlich ist. Eine gleich weite, 20 cm lange Glasröhre an die Stelle der Messingröhre gebracht, gab das erwartete Resultat, dafs die Absorption der Gase unter sonst gleichen Umständen geringer ausfiel; das Glas absorbirt selbst mehr Strahlen und reflectirt weniger als Messing.

Schliefslich sei noch bemerkt, dafs das Verhalten der Gase im Wesentlichen dasselbe blieb, wenn der Abstand der Strahlenquellen von der Absorptionsröhre verkleinert oder vergröfsert wurde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download unter www.zobodat.at

Nachschrift. — Die Resultate der oben besprochenen Untersuchung wurden in der Sitzung der Oberh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde vom 16. Febr. d. J. mitgetheilt; am 19. Febr. erhielt ich von Prof. Tyndall einen Separatabzug seiner Abhandlung über die Wirkung einer intermittirenden Bestrahlung auf Gase zugesendet; aus derselben habe ich mit grofsem Interesse zunächst erfahren, dafs Hr. T. auf Grund einer grofsen Zahl von Beobachtungen zu derselben Erklärung von dem Entstehen eines Tones gelangt ist, welche ich in meiner früheren Notiz über diesen Gegenstand gegeben habe; zweitens ersehe ich aus derselben, dafs Hr. T. den ähnlichen Weg zu betreten gedenkt, auf welchem die in der obenstehenden Mittheilung enthaltenen Resultate erreicht wurden. In einer demnächst erscheinenden, mehr ausführlichen Abhandlung werde ich die Gründe angeben, weshalb ich es vorgezogen habe, die Absorption der Gase bei constant bleibender Bestrahlung zu untersuchen, anstatt wie am Schlufs meiner vorigen Mittheilung gesagt wurde, dazu eine intermittirende Bestrahlung zu benutzen.

Giefsen, 23. Februar 1881.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Röntgen Wilhelm Conrad

Artikel/Article: Versuche über die Absorption von Strahlen durch Gase; nach einer neuen Methode ausgeführt 52-64