III. *Untersuchungen über hohe Temperaturen und mehrer davon abhängige Erscheinungen; von Hrn. Pouillet.*

(*Compt. rend.* 1836, II p. 782.)

1) *Luftpyrometer.* — Dießs Instrument besteht
 1) aus einem eiförmigen Platingefäfs aus einem Stück;
 2) einer Verbindungsröhre von 1 bis 2 Millimeter innerem Durchmesser, die in einer Länge von wenigstens 20 bis 25 Centimeter von Platin seyn mufs, in der zweiten eben so grofsen Hälfte aber aus Silber bestehen kann;
 3) aus einer getheilten Glasröhre, bestimmt, mit ihrem oberen Ende die Luft aufzunehmen, welche durch Erhitzung aus dem Platingefäfs getrieben wird. Diese Röhre ist einer Barometerröhre ähnlich, und steht neben einer zweiten solchen Röhre, die oben offen ist; unten stehen beide stets in Gemeinschaft. Zu Anfange des Versuchs sind beide ganz mit Quecksilber gefüllt, und mittelst einer besonderen Vorrichtung hält man die beiden Quecksilbersäulen beständig in gleichem Niveau, so dafs man in jedem Augenblick den Druck der in dem Apparat hermetisch eingeschlossenen Luft oder Gasart erfährt ¹).

1) Diese besondere Vorrichtung, von der oben die Rede ist, wird aus Folgendem verständlich werden. Neben den schon genannten beiden senkrechten Glasröhren, die mit *A* und *B* bezeichnet seyn mögen, und von denen *A* oben durch die metallene Verbindungsröhre mit dem Platingefäfs, *B* aber an seinem unteren Ende wieder mit *A* durch einen horizontalen Kanal in Gemeinschaft steht, befindet sich noch eine dritte senkrechte Glasröhre *C*, die, wie *B*, oben offen ist, und mit dieser unten durch einen horizontalen Kanal communicirt. Dieser horizontale Kanal enthält, von seinem Ende her eingesteckt, einen Hahn, der von seinem vorderen Ende an längs der Axe bis zur Mitte und von da zur Seite ausgehend durchbohrt ist. Wenn

Wenn man von einem Druck und einer Temperatur von bekannter Größe ausgeht, und darauf das Platingefäß erhitzt, geht von der Luft, vermöge ihrer Ausdehnung, eine gewisse Anzahl Kubikcentimeter in die getheilte Röhre über. Da diese durch Beobachtung leicht zu bestimmen ist, so findet man durch Rechnung die unbekannte Temperatur des Platingefäßes, wenn übrigens der Rauminhalt dieses Gefäßes und der des Verbindungsrohrs, so wie die Menge der ursprünglich bei einer benannten Temperatur und unter einem bekannten Druck in der getheilten Röhre enthaltenen Luft bekannt ist.

2) *Formeln zur Berechnung der Resultate:*

$$c+z = \frac{p'n' - pn}{p-p'} (1)$$

diese Seitenöffnung nach oben gekehrt ist (*a*), gestattet der Hahn eine Gemeinschaft der Röhre *C* mit *B* und *A*, wird sie horizontal gedreht (*b*), $\mathfrak{A}$ ist diese Gemeinschaft unterbrochen, und ist sie endlich senkrecht herabgedreht (*c*), so tritt sie vor ein Loch in dem horizontalen Kanal, welches diesen nach außen öffnet. Bei der Stellung (*b*) wird die Röhre *C* mit Quecksilber gefüllt. Will man nun das Niveau des Quecksilbers in *B* erhöhen, so giebt man dem Hahn die Stellung (*a*); es fließt dann Quecksilber aus *C* in *B*. Will man dagegen das Niveau in *B* erniedrigen, so bringt man den Hahn in die Stellung (*c*); es fließt dann Quecksilber aus dem horizontalen Kanal, welcher *B* und *C* verbindet, ab. Mittelst dieser Vorrichtung, die im Ganzen der des bekannten Gay-Lussac'schen Instrumentes (Ann. Bd. XXVII S. 685) ähnlich ist, können nun die beiden Quecksilbersäulen in *A* und *B* in gleiches Niveau gebracht werden, und die Gewissheit davon erhält man durch ein Fernrohr, dessen genau horizontal ausgespannter Faden dann beide Quecksilberkuppen berühren muß. Die drei senkrechten Röhren *A*, *B*, *C*, deren jede etwa zwei Fuß lang ist, stehen nicht in einer Ebene, sondern in den Kanten eines dreiseitigen gleichschenkligen Prisma's. Dieß hat den Zweck, sie leichter zu umgeben mit einem Glascyliner, welcher, mit Wasser gefüllt, dazu dient, sie stets auf der nämlichen Temperatur zu erhalten. Der Boden, worauf dieser Glascyliner befestigt ist, enthält die horizontalen Verbindungskanäle.

P.

dem Volum, welches, reducirt auf 0° und den Druck p , aus dem Platingefäß in die getheilte Röhre übergeht, wenn das Gefäß auf die unbekannte Temperatur x gebracht wird. Der Werth von N hängt ab von z und n , welche bekannt sind, von der umgebenden Temperatur t , welche man beobachtet, und von der Anzahl N' von Kubikcentimetern, die wirklich von der Luft in der getheilten Röhre eingenommen werden.

Die Formel (5) dient zur Auffindung des durch die Formel (2) gegebenen Volums V , aber unter anderen Umständen, d. h. für den Fall, daß das Platingefäß die Temperatur x besitzt, und wenn, unter dem Druck p , in der getheilten Röhre, deren Temperatur t ist, N' Kubikcentimeter Luft beobachtet sind ¹⁾.

Die Formel (6) giebt die Temperatur x des Platingefäßes.

Mittelst der Formel (7) kann man im Voraus berechnen, welche Anzahl N' von Kubikcentimetern man, unter dem Druck p und bei der Temperatur t , in der getheilten Röhre haben muß, wenn das Platingefäß auf eine Temperatur x gebracht worden ist. Man sieht aus dieser Formel, daß die Werthe von N' welche 1000 bis 1100 Grad entsprechen, um fast ein Kubikcentimeter von einander verschieden sind, und daß an dieser Stelle der Skale das Intervall von 100° auf der getheilten Röhre eine Länge von 13 bis 14 Millimet. besitzt.

3) *Verschiedene beobachtete Wirkungen.* — Die durch die Formel (2) gegebenen Werthe von V sind nicht constant, wie sie es seyn müßten, sondern nehmen zu, in dem Maasse als der Druck abnimmt. Die durch die Formel (5) gegebenen Werthe von V sind gleichfalls nicht constant, sondern wachsen auch, so wie die Temperatur des Platingefäßes steigt. Allein sie wachsen bloß bis 120° C.; von da ab bis 300° sind sie vollkommen constant. Daraus folgt, daß unterhalb 100° oder 120° C. die in einem Platingefäß enthaltene Luft weder dem

1) ℓ' ist der Ausdehnungscoefficient des Platins.

Mariotteschen Gesetze, noch dem Gay-Lussac'schen Ausdehnungsgesetze folgt, wiewohl das letztere von den HH. Dulong und Petit für Luft in einem Glasgefäße bis 360° vollkommen richtig befunden worden ist. Man wird genöthigt zu glauben, daß diese Unregelmäßigkeit von einer Art Compression herrühre, welche die Luft an der Oberfläche des Metalls erleidet, und vielleicht der analog ist, die Hr. De Saussure mit so vieler Sorgfalt bei verschiedenen porösen Körpern entdeckt hat; denn in diesem Falle selbst scheint die Absorption rasch mit der Temperatur abzunehmen. Uebrigens ist es wichtig für die Messung der Temperaturen, daß man das wahre Luftvolum, mit dem man arbeitet, bestimmen könne.

4) *Temperaturen, entsprechend den verschiedenen Farben beim Glühen.* — Durch sorgsame Beobachtung der verschiedenen Farben, welche den Angaben des Luftpyrometers entsprechen, hat man geglaubt für jeden Farbenton ein gewisses Hundert von Graden festsetzen zu können, ohne sich von den herkömmlichen Angaben zu weit zu entfernen, wie folgende Tafel zeigt:

Anfangendes Roth	525° C.	Dunkles Orange	1100° C.
Dunkles Roth	700	Helles Orange	1200
Anfangendes Kirsch-		Weißs	1300
roth	800	Helles Weißs	1400
Kirschroth	900	Blendendes Weißs	1500
Helles Kirschroth	1000		bis 1600

5) *Bestimmung der specifischen Wärme des Platins von 100° C. bis 1200° C.* — Diese Werthe der specifischen Wärme sind mittelst einer 178 Grm. wiegenden Platinkugel bestimmt, die zu allen Versuchen gedient hat. Damit sie indeß auf der Oberfläche keine Veränderung durch die Wirkung der Flamme erlitte, und damit sie zugleich ohne merklichen Wärmeverlust transportirt werden könnte, wurde sie beständig in einem sehr dicken Platintiegel erhitzt, der mit einem übergreifenden

Deckel versehen war. Der Tiegel war in eine eiserne Muffel gestellt, an dem Luftpyrometer und wenn er auf die Temperatur des Pyrometers gelangt war, was nach 20' bis 30' constanter Temperatur geschah, faßte man den Tiegel mit zuvor erbitzter Zange und hielt ihn dicht vor die Oeffnung des zur Bestimmung der Wärmecapacität dienenden Gefäßes. Der Deckel wurde dann abgehoben und die Kugel in das Gefäß gethan oder vielmehr in einen Korb aus Metalldraht, so daß sie mitten in dem Wasser des Gefäßes bleiben und demselben ihre Wärme abtreten mußte. Man gebrauchte gewöhnlich nicht mehr als 20" bis 25", um den Tiegel aus der Muffel zu holen und die Kugel in's Wasser zu werfen. Das Wasser wurde stark erschüttert, und das Temperaturgleichgewicht war in weniger als einer Minute hergestellt. Die Berichtigungen in Bezug auf die Wärmemengen, welche das Gefäß durch Berührung mit der Luft, oder durch Strahlung verlieren oder gewinnen konnten, waren bei der Rumford'schen Methode nicht gemacht; allein man traf die Vorsicht, das Wasser von so niedriger Temperatur zu nehmen, daß es, nach der Erhitzung durch die Platinkugel sich nahe in der Temperatur der umgebenden Luft befand, und man bestimmte das Gesetz der Erhitzung durch von 2' zu 2' gemachte Beobachtungen; hiedurch war es leicht die Temperatur zu bestimmen, welche es in dem Augenblick besaß, da es die Platinkugel aufnahm. Dieser Augenblick wurde durch einen Perrelet'schen *Zähler* angegeben, und, da das Gleichgewicht nach 1' hergestellt war, und es der umgebenden Temperatur sehr nahe lag, so war im Allgemeinen hier keine Berichtigung dieserwegen erforderlich ¹⁾).

Die Temperatur des Wassers in dem Gefäße zur Bestimmung der Wärmecapacität wurde durch ein sehr empfindliches Thermometer angegeben, an dem ein Grad eine Länge von fast 9 Millimetern einnahm. Das Thermometer war auf einem Gestell befestigt und wurde mit

1) Wie ist aber der Einfluß der Dampfbildung berichtigt? P.

einem Fernrohr beobachtet. Seine Temperatur wurde aus der Lage des Fernrohrs hergeleitet und nicht durch Ablesung an seiner Röhre gefunden, die übrigens nur einige Theilstriche als Marken besaß und keine eigentliche Skale.

Es wurden große und kleine Gefäße angewandt, je nach der Temperatur, auf welche die Kugel erhoben werden sollte.

Das Gefäß, welche zu den Versuchen zwischen 500° und 1000° diente, enthielt ein Gewicht Wasser von 1072,70 Grm.

Das Gefäß und das Thermometer entsprachen einem Gewicht Wasser von 33,70 -

Summe 1106,40 Grm.

Das Massenverhältniß des Wassers und Platins war also 6,215 : 1.

Die folgende Tafel zeigt die Resultate der Versuche und der Interpolationen, die gemacht wurden, um die Wärmecapacitäten von 100° zu 100° zu erhalten:

Temperatur des Luftpyrometers in Centigraden.	Mittlere Wärmecapacität der Platinkugel, die des Wassers = 1.	Temperaturerhöhung, erzeugt durch die Kugel in 1106 Grm. Wasser von 0°.	Temperatur des Luftpyrometers in Centigraden.	Mittlere Wärmecapacität der Platinkugel, die des Wassers = 1.	Temperaturerhöhung, erzeugt durch die Kugel in 1106 Grm. Wasser von 0°.
100	0,03350	0,54	900	0,03656	2,36
200	0,03392	1,09	1000	0,03728	6,03
300	0,03434	1,66	1100	0,03770	6,71
400	0,03476	2,25	1200	0,03812	7,40
500	0,03518	2,84	1300	0,03854	8,10
600	0,03560	3,45	1400	0,03896	8,82
700	0,03602	4,08	1500	0,03938	9,55
800	0,03644	4,71	1600	0,03980	10,30

Bis 1200° C. wurden die Wärmecapacitäten durch die Versuche bestimmt, und daher hielt man sich berech-

tigt sie bis 1600° C. auszudehnen. Auf diese Weise hat man geglaubt 1500° oder 1600° C. als die Temperatur bezeichnen zu können, bei welcher Schmiedeeisen in Fluß übergeht, denn die Platinkugel, in ihrem Tiegel der Temperatur ausgesetzt, bei welcher Eisen schmolz, brachte in 1106 Grm. Wasser eine Temperaturerhöhung von 9° bis 10° C. hervor.

6) *Magnetisches Pyrometer.* — Das Luftpyrometer und die Wärmecapacität des Platins ¹⁾ sind zwei Hilfsmittel, die von nun an zur Bestimmung hoher Temperaturen angewandt werden können; allein sie erfordern so genaue Apparate und eine so große Geschicklichkeit im Experimentiren, daß sie nicht in den Laboratorien angewandt werden können. Man hat daher nach einem leichter anwendbaren Apparat gesucht, sollte er auch weniger genau in seinen Angaben seyn. Dahin ist man gelangt durch Construction eines magnetischen Pyrometers, welcher seinen Zweck zu erfüllen scheint. Um eine Idee von diesem Instrumente zu bekommen, denke man sich die Schwanzschraube eines Flintenlaufs genommen, daran den Schraubengang auf eine gewisse Strecke 2 Millimeter tief und 1 Millimeter breit ausgegraben, so daß derselbe vollkommen glänzend und rein sey, darin einen Platindraht von einem Millimeter Dicke eingelegt, und nun den Grath des Schraubengangs mit einem Hammer platt geschlagen, so daß der Platindraht, welcher drei oder vier Umgänge macht, vollständig bedeckt sey und sein Ende sich gänzlich in der Eisenmasse verliere. Hierauf stecke man den Platindraht in den Lauf, längs der Axe desselben, schraube die Schwanzschraube wieder in das Ende des Laufs, und schweißse sie im Eisenfeuer mit diesem innig zusammen. Alsdann fülle man den Lauf mit Magnesia oder Asbest, damit der Draht gehalten werde und den Lauf nicht berühre. Alles dieses thue man mit dem andern Ende des Laufs, nur durch-

1) S. 518 im vorhergehenden Hefte.

bohre man die zweite Schwanzschraube ihrer Länge nach, damit der erste Platindraht hindurchgehe, ohne sie zu berühren.

Auf diese Weise hat man einen Metallbogen, bestehend aus dem Flintenlauf und zweien Platindrähten, wobei die beiden Schwanzschrauben die zwei Löthstellen der Kette abgeben. Erhitzt man nun die erste Löthstelle, welche allein für das Feuer bestimmt, und mit einem Gemenge aus feuerfesten Erden bekleidet ist, so erhält man einen thermo-elektrischen Strom, dessen Intensität, nach einem gewissen Gesetze von der Temperatur abhängt, welcher das Ende des Flintenlaufs ausgesetzt ist. Dieser Strom geht in einen Multiplicator, gebildet aus 25 bis 30 Windungen eines Kupferstreifens von 9 bis 10 Millimetern Breite und 0,5 Millimeter Dicke. Eine gewöhnliche Boussole, im Innern dieses Multiplicators auf einem Hütchen schwebend, empfindet die Wirkung des Stroms, und erleidet dadurch eine von dessen Intensität bedingte Ablenkung. Um gegen die Veränderungen in der Wirkung geschützt zu seyn, die aus der relativen Lage der Nadel gegen den Strom entspringen würden, ist der Multiplicator um die Axe des Hütchens der Nadel beweglich gemacht, und man dreht ihn in dem Maasse als er die Nadel ablenkt, so daß seine Einwirkung auf diese immer senkrecht gegen seine Länge bleibt, oder, anders gesagt, so daß der Multiplicator und die Nadel immer in einer und derselben Verticalebene seyen. Wenn man nun durch 1000000 die Intensität der Kraft bezeichnet, mit welcher der Erdmagnetismus die Nadel in den magnetischen Meridian zu drehen trachtet, sobald sie senkrecht auf diesem Meridian steht, so ist leicht ersichtlich, daß die Intensität des Stroms ausgedrückt wird durch:

$$1000000 \sin z,$$

sobald er, wie eben gesagt, in der Verticalebene der Nadel befindlich, sie in solcher Lage hält, daß sie mit dem

magnetischen Meridian den Winkel z bildet. Diese Ablenkung wird mit einem Fernrohr beobachtet, welche der Multiplikator in seiner Bewegung mit fortführt.

Um diesen Apparat mittelst des Luftpyrometers zu graduiren, kittet man in der Eisenmuffel und an das Platingefäß dasjenige Ende des Flintenlaufs, welches erhitzt werden soll. Darauf beobachtet man die vom Luftpyrometer angezeigte Temperatur zugleich mit der entsprechenden Ablenkung z , welche der thermo-elektrische Strom der Boussolnadel einprägt. Man erhält dadurch eine Reihe Ablenkungen und entsprechende Temperaturen. Wenn nun eine Intensität des Stroms, gegeben durch eine Temperaturdifferenz t zwischen den Löthstellen, durch $1000000 \sin x$ ausgedrückt wird, so ist die einem Grad entsprechende *mittlere* Intensität:

$$\frac{1000000 \sin z}{t}.$$

Indem man die mittleren Intensitäten nach einer, zwischen 100° und 1000° angestellten großen Zahl von Versuchen berechnete, erhielt man folgende Resultate:

t oder Temperaturdifferenz der Löthstellen, Temperatur der einen $= 15^\circ$ oder 20° C.	$\frac{1000000 \sin z}{t}$ od. mittlere Intensit. d. Stroms für 1° Temperaturdiff.	z oder Ablenkung entsprechend t .	t oder Temperaturdifferenz der Löthstellen, Temperatur der einen $= 15^\circ$ bis 20° C.	$\frac{1000000 \sin z}{t}$ od. mittlere Intensit. d. Stroms für 1° Temperaturdiff.	z oder Ablenkung entsprechend t .
100	950	$5^\circ 27'$	600	720	$25^\circ 36'$
150	920	$7^\circ 55'$	650	730	$28^\circ 19'$
200	890	$10^\circ 16'$	700	755	$31^\circ 52'$
250	860	$12^\circ 26'$	750	780	$35^\circ 48'$
300	830	$14^\circ 25'$	800	815	$40^\circ 41'$
350	805	$16^\circ 23'$	850	850	$46^\circ 13'$
400	780	$18^\circ 11'$	900	885	$52^\circ 50'$
450	760	$20^\circ 00'$	950	920	$60^\circ 50'$
500	745	$21^\circ 51'$	1000	955	$72^\circ 00'$
550	730	$23^\circ 28'$			

Hier-

Hieraus folgt, daß der thermo-elektrische Strom, welcher sich durch die Berührung des Eisens und Platins entwickelt, keineswegs dem Temperaturüberschuß proportional ist, sondern daß seine mittlere Intensität für einen Grad bis ungefähr 600° abnimmt, und dann wieder ziemlich rasch steigt, so daß sie bei 1000° fast das ist, was sie bei 100° war. Mittelst dieser Angaben läßt sich die absolute Intensität für jeden Grad berechnen, und man findet so, daß das Minimum der Intensität sehr nahe bei anfangender Rothglühhitze eintritt, und daß von diesem Punkt ab die Intensität zu wachsen beginnt.

Zwei andere Apparate, mit sehr verschiedenem Eisen construirt, gaben die nämlichen Resultate, nämlich Intensitäten, welche denen der vorstehenden Tafel proportional waren. Die absoluten Werthe der Intensitäten hängen aber von den Dimensionen der Kette ab.

Das magnetische Pyrometer hat den Vortheil, daß es ein wirklich practisches Instrument ist, und daß es eine mit steigender Temperatur zunehmende Empfindlichkeit besitzt. Wenn es nach dem Luftpyrometer graduirt ist, kann es die Temperatur eines Essenfeuers mit großer Genauigkeit angeben, vorausgesetzt, daß diese Temperatur etwas unter dem Schmelzpunkt des Eisens liege.

7) *Schmelzpunkt verschiedener metallischer Substanzen — ¹*).

- 1) Des Vergleiches halber mögen hier neben den von Hrn. Pouillet (aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem magnetischen Pyrometer) gefundenen Schmelzpunkten diejenigen eine Stelle finden, welche Hr. Daniell vor einigen Jahren mit Hülfe eines Instruments von seiner Erfindung bestimmt hat.

Schmelzpunkt vom Silber	= 1873° F.	= $1022^{\circ} \frac{7}{9}$ C.
- - Kupfer	= 1996	= $1091 \frac{1}{2}$
- - Gold	= 2076	= $1102 \frac{2}{3}$
- - Eisen	= 2786	= 1530

Das von Daniell angewandte Pyrometer (von ihm Registerpyrometer genannt) beruht darauf, daß Reifsblei (*Black-lead earthenware*, d. h. eine Mischung von reinem Graphit und Thon)

Silber	1000° C.
Gold	1200
Weißes Gußeisen, sehr schmelzbar	1050
- - wenig schmelzbar	1100
Graues Gußeisen, sehr schmelzbar	1100
- - wenig schmelzbar, etwa	1200
Stahl, der leichtest schmelzbare, etwa	1300
- der schwerst schmelzbare, etwa	1400
Eisen	1500
	bis 1600

in der Wärme weniger ausdehnbar ist als Metalle, wie Platin oder Eisen. Er verfertigt daher eine Büchse aus solchem Reifsblei, indem er in eine runde Stange desselben, von 8 Zoll Länge und 0,7 Zoll Durchmesser, ein 7,5 Zoll tiefes und 0,3 Zoll weites Loch bohrt. In dieser Büchse (von Daniell *Register* genannt) steckt er eine 6,5 Zoll lange Stange von Platin (oder auch wohl von Eisen), so, daß sie mit ihrem unteren Ende auf dem Boden der Büchse ruht, und auf diese Metallstange stellt er wiederum eine Porcellanstange (Index genannt), die nach oben einen Zoll zur Büchse herausragt. Dieser Index wird mittelst eines Platinringes, der ihn und den zur Hälfte weggeschnittenen oberen Theil der Büchse umfaßt, an letzterem fest geklemmt, durch einen Porcellankeil, der zwischen den Ring und jenem Ende der Büchse eingeschlagen wird. Klar ist nun, daß wenn dieser Apparat einer starken Hitze ausgesetzt wird, die Platinstange, vermöge ihrer größeren Ausdehnung, den Index fortschiebt, daß dieser aber nicht wieder zurückgeht, wenn man den Apparat aus dem Feuer nimmt. Man braucht also nur *vor* oder *nach* dem Versuch die Lage des Index gegen das obere Ende der Büchse zu messen; um aus der Fortschiebung desselben den Ausdehnungsunterschied jener 6,5 Zoll langen Stangen, einer von Reifsblei und einer von Platin, zu erhalten. Aus diesem Unterschied ergibt sich die wahre Ausdehnung der Platinstange, wenn man die der Reifsbleistange kennt. Letztere bestimmt nun Hr. D. mittelst der von Dulong und Petit gegebenen Verthe für die wahre Ausdehnbarkeit des Platins und Eisens [berücksichtigend dabei einen von Crichton in den Angaben von Dulong und Petit aufgefundenen Rechnungsfehler (*Phil. Mag.* 1824, *Vol. VII* p. 241)] durch directe, zwischen 64° und 660° F. angestellte Versuche, wobei sich, innerhalb dieses Temperaturinter-

Die Schmelzpunkte des Goldes und Silbers wurden in der Eisenmuffel, nahe beim Platingefäß, bestimmt.

Die Schmelzpunkte der anderen Körper sind in einem der vor einigen Jahren von Hrn. Deyeux jun. erfundenen und construirten Gebläsofen (*forges*) erhalten worden. Diese Gebläsofen sind zu Untersuchungen ungemein schätzbare Apparate; man kann darin nach Belieben sehr constante Temperaturen von 1000° bis 1600° C. hervorbringen. Man braucht dazu nur einen regelmäßigen Wind und am Eintritt in den Ofen Diaphragmen von verschiedenen Durchmessern von 6 bis 21 Millimetern anzuwenden. Mittelst dieser Vorsichtsmafsregeln erhält man zwei bis drei Zoll über dem Rost Temperaturen, die bei verschiedenen Versuchen mit demselben Diaphragma nicht mehr als um 50° bis 60° schwanken; davon überzeugte man sich mittelst der Platinkugel, gelegt in ihren Tiegel, der wiederum in einem irdenen Tiegel stand; denn es würde unmöglich gewesen seyn, die Temperatur direct mit dem Luftpyrometer zu messen.

valls, die Verlängerung der 6,5 Zoll langen Reifsbleistange, bei Anwendung von Platin, $= 0',00784$, und bei Anwendung von Eisen, $= 0',00878$ ergab. Nachdem nun hiemit die Ausdehnung der Platinstange gefunden worden, leitet er daraus die Temperatur ab, mit Beachtung der Correction, die wegen der mit der Temperatur steigenden Ausdehnbarkeit des Platins erforderlich ist. Auf diese Weise sind die obigen Schmelzpunkte bestimmt, wobei das Pyrometer in die fließenden Metalle gesteckt wurde. Die Verschiebung des Index, also die Messung der Verlängerung, welche das Platin in der Hitze erfuhr, wird durch einen mit Nonius und Lupe versehenen Hebelapparat bewirkt. Es ist ein Vorzug dieses Pyrometers gegen die früheren, daß der Meßapparat nicht der Hitze ausgesetzt wird, aber in anderer Beziehung, namentlich in Beziehung auf die ungleiche Beschaffenheit des Reifsbleies, so wie auf die Veränderung, welche das Platin bei mehrmaligem Gebrauch darin erleidet, läßt es sehr viel zu wünschen übrig. (Ausführlich finden sich die Daniell'schen Abhandlungen in den *Phil. Transact.* 1830 und 1831, oder *Phil. Mag. Ser. II Vol. X* p. 191. 268. 350, und *Phil. Mag. Ser. III*, 1832, *Vol. I* p. 197.)