XV. *Untersuchung über die Intensität des beim
Davy'schen Versuche von der Kohle aus-
gesandten Lichts;
von den HH. Fizeau und Foucault.*

(*Ann. de chim. et de phys. Ser. III T. XI p. 370.*)

Man weiß mit welcher Leichtigkeit sich gegenwärtig der Versuch über das Erglühen der Kohle durch die Säule mittelst des kräftigen Instruments, welches Herr Bunsen den Physikern in die Hand gegeben hat, wiederholen läßt. Von nun an schien es uns möglich diese Lichtquelle mit andern, durch ihre Helligkeit merkwürdigen zu vergleichen. Wir wählten zu diesem Vergleich das Sonnenlicht und das Licht des Kalks in der Flamme des Knallgasgebläses.

Da wir den Zweck hatten, nicht die Lichtmengen, sondern die Lichtintensitäten dieser Quellen zu vergleichen, so war die Wahl des photometrischen Verfahrens etwas schwierig; wir haben geglaubt, zu den chemischen Eigenschaften des Lichtes greifen zu müssen. Diese vor mehreren Jahren von Hrn. Arago hervorgehobene Anwendung der photographischen Processe ist noch nicht versucht worden; wir haben also in einigen Worten die Principien auseinanderzusetzen, auf die wir uns stützen werden.

Nach dem, was man gegenwärtig von den chemischen Eigenschaften des Lichtes weiß, ist es gewiß, daß man im Allgemeinen die *chemische* Intensität der Strahlungen nicht mit deren *optischer* Intensität zusammenwerfen darf, und daß es sonach ein Lichtbündel geben kann, welches an optischer Intensität ein zweites übertrifft, ihn aber an chemischer nachsteht.

Daraus folgt, daß man von einem auf die chemi-

schen Eigenschaften des Lichts gegründeten Verfahren nur erwarten darf, ein Maafs der chemischen Intensität der Lichtquellen zu erhalten. Und in diesem Sinne hat man auszulegen, was wir über die Mittel zum Vergleiche zweier Lichtquellen durch ihre Wirkungen auf empfindliche Substanzen sagen werden.

Wenn man eine empfindliche Schicht dem Einflufs des im Brennpunkt einer Linse entstandenen Bildes von einem leuchtenden Gegenstand aussetzt, so hängt der Grad der Veränderung von der Zeit der Aussetzung und der Intensität des Bildes ab.

Bleiben bei zwei Versuchen diese Zeit und diese Focal-Intensität constant, so wird der Grad der Veränderung derselbe seyn. Erhält man bei gleichbleibender Zeit einen gleichen Grad von Veränderung, so kann man folgern, dafs die Focal-Intensität die gleiche ist. Nun ist diese Focal-Intensität i verknüpft mit der Intensität I des leuchtenden Gegenstands, dem Radius r der Linsen-Oeffnung und der Brennweite d durch die Relation:

$$i = \frac{I r^2}{d^2} = I \tan^2 \alpha \dots \dots \dots (1)$$

wenn 2α der Winkel ist, unter den man die Oeffnung vom Brennpunkt aus sehen würde.

Erhält man also *in gleicher Zeit einen gleichen Grad von Veränderung* auf zwei gleich empfindliche Schichten in den Brennpunkten zweier Linsen, für welche die Winkel α und α' verschieden sind, und man richtet zwei leuchtende Gegenstände von den Intensitäten I und I' auf dieselben, so kann man auf die Gleichheit der Focal-Intensitäten $i = i'$ schliessen, oder vielmehr, wegen obiger Relation (1), dafs:

$$I \tan^2 \alpha = I' \tan^2 \alpha',$$

woraus:

$$\frac{I}{I'} = \frac{\tan^2 \alpha'}{\tan^2 \alpha}.$$

Sind nun diese Tangenten durch directe Messungen der

der Oeffnungen und der Brennweiten beider Linsen gegeben, so wird man also das Verhältniß der Intensitäten beider Lichtquellen haben.

Bei dieserartigen Versuchen ist es manchmal schwierig die Oeffnungen und Brennweiten so einzurichten, daß man einen gleichen Grad von Veränderung in gleicher Zeit erhält; es war daher wichtig, durch einen gleichen Grad von Veränderung in verschiedenen Zeiten zu dem Verhältniß $I : I'$ gelangen zu können.

Zu dem Ende scheint es auf den ersten Blick hinzurücken, daß bei Gleichheit der chemischen Action die Zeiten im umgekehrten Verhältniß der Intensitäten stehen. Man mußte daher untersuchen, in wie weit dieser Satz richtig sey, und dieß haben wir durch folgende Versuche gethan.

Wir richteten eine Camera obscura auf eine Lampe von recht beständigem Licht, veränderten darauf die Brennweite mit verschiedenen Blendungen, und erzeugten so eine Reihe von Lampenbildern auf einer empfindlichen Schicht; die Dauer des Eindrucks für jedes Bild stand im umgekehrten Verhältniß der Brennweite.

Wir fanden, daß die so erhaltenen Bilder nahezu gleich sind, so lange die Zeiten und Intensitäten innerhalb der Gränzen 1 und 10 schwankten, d. h. so lange die Verhältnisse $\frac{i}{i'} = \frac{t'}{t}$ nicht einen größeren Werth als

10 erreichten. Verändert man die Intensität und die Zeit über diese Gränze hinaus, so gewahrt man bald, daß die Bilder nicht mehr gleich sind. Für die Werthe $t' = 60 t$ und $60 i' = i$ ist das mit i' und t' erhaltene Bild unzweifelhaft schwächer als das mit i und t erzeugte.

Es ist also nicht strenge richtig zu sagen, daß Gleichheit der chemischen Action stattfindet, sobald die Zeiten im umgekehrten Verhältniß der Intensitäten stehen. Allein unsere Versuche haben uns gezeigt, daß man zwischen Zeitgränzen wie $t' < 10 t$ diesen Satz ohne merkli-

chen Fehler annehmen kann, d. h. dafs zwischen diesen Gränzen Gleichheit der chemischen Action stattfinden wird, wenn man hat:

$$\frac{i}{i'} = \frac{t'}{t}.$$

Umgekehrt, wenn man in Zeiten t und t' , die innerhalb dieser Gränzen liegen, Gleichheit der chemischen Action hat, so wird man daraus ableiten können das Verhältnifs der Focal-Intensitäten i' und i durch:

$$\frac{i}{i'} = \frac{t'}{t}$$

oder vielmehr gemäß der Relation $i = I \tan^2 \alpha$ durch:

$$\frac{I \tan^2 \alpha}{I' \tan^2 \alpha'} = \frac{t'}{t} \text{ woraus } \frac{I}{I'} = \frac{t' \tan^2 \alpha'}{t \tan^2 \alpha} \quad \cdot \cdot \quad (2)$$

Hienach läfst sich das Verhältnifs der Intensitäten zweier Lichtquellen für den allgemeineren Fall finden, wo man, bei Verschiedenheit der Aussetzungszeiten, der Oeffnungen und der Brennweiten der Linsen, einen gleichen Grad von Veränderung auf zwei gleich empfindlichen Schichten erhalten hat.

Es handelt sich also zuletzt darum, dafs man in den folgeweisen Veränderungen der empfindlichen Schichten einen festen Punkt bestimmen könne, welcher zu erkennen erlaubt, dafs diese einen gleichen Grad von Veränderung erlitten haben.

Als empfindliche Substanz erschien uns, wegen ihrer ziemlich constanten Bereitung, die Jodsilberschicht des Hrn. Daguerre am geeignetsten zu dieser Bestimmung zu seyn; und als festen Punkt wählten wir denjenigen Grad von Veränderung, bei welchem die empfindliche Schicht anfängt Quecksilberdampf zu condensiren. Das ist der Punkt, bei welchem das photographische Bild entsteht.

Diese Jodsilberschicht, obwohl wenig eindrucksfähig im Vergleich zu den jetzt angewandten empfindlichen Schichten, bot doch grofse Schwierigkeiten dar, vermöge

der Schnelligkeit, mit welcher die intensiven Lichter, welche wir studiren wollten, auf sie einwirkten. Man wird leicht begreifen, daß wir den Gebrauch der empfindlichen Papiere verwarfen; denn diese, obgleich weniger eindrucksfähig, sind schwer von constanter Beschaffenheit darzustellen, und gewähren überdies in ihren folgeweisen Veränderungen keinen so leicht erkennbaren festen Punkt, wie die Jodsilberschicht. Indefs müssen wir bemerken, daß selbst diese letztere Schicht, zum Behufe vergleichender Versuche, durchaus auf gleiche Weise und von der nämlichen Person bereitet seyn muß, da scheinbar geringfügige Unterschiede in ihrer Bereitung die Empfindlichkeit derselben sehr bedeutend abändern können.

Die Versuche wurden auf folgende Weise angestellt:

Eine Camera obscura wurde auf die Lichtquelle gerichtet; diese gab also im Brennpunkt der Linse ein Bild von sich. Bei unseren Versuchen war dieses Bild nur klein; wir konnten es also durch Verschiebung der Axe des Instruments ein wenig in der Brenn-Ebene verschieben.

Während die Linse mit einem Schirm bedeckt war, brachte man die empfindliche Platte in die Brenn-Ebene; dann nahm man den Schirm während einer sorgfältig gemessenen Zeit fort, stellte ihn wieder hin, verschob die Axe des Instruments ein wenig, entfernte den Schirm abermals während einer etwas anderen Zeit, und so fort, bis man folgeweis fünf bis sechs Eindrücke, entsprechend verschiedenen Zeiten, erhalten hatte.

Als die Platte nun Quecksilberdämpfen ausgesetzt ward, sah man eine Reihe abnehmender Bilder entstehen, die verschiedenen Zeiten des Eindrucks entsprachen. War der Versuch gelungen, so war die Reihe unvollständig, indem während der kürzesten Zeiten die Veränderung der empfindlichen Schicht nicht hinreichend gewesen, um sie zur Einwirkung auf den Quecksilberdampf geschickt

zu machen. Man zeichnete die dem ersten, d. h. eben entstehenden Bilde entsprechende Zeit auf, und maß dann die Oeffnung der Linse und die Brennweite derselben.

Auf gleiche Weise bei einer anderen Lichtquelle verfahren, erhielt man eben so die zum entstehenden Bilde gehörige Zeit, die Oeffnung der Linse und deren Brennweite.

Aus diesen Daten leitete man durch die Relation (2) das Verhältniß $I : I'$ ab. Solchergestalt haben wir operirt mit: 1) Sonnenlicht, 2) den in der Säule erglühenden Kohlen, und 3) einem Stück Kalk, das in die Flamme eines Knallgasgebläses gebracht worden.

1) Beim Sonnenlicht gebrauchten wir eine Camera obscura mit achromatischer Linse von 1^m,413 Brennweite; die Abblendung der Oeffnung schwankte zwischen 1,3 und 3 Millimeter.

2) Bei der Kohlensäule und dem Kalklicht haben wir Linsen von kürzerer Brennweite angewandt, und alsdann die Linse in einer Entfernung, doppelt so groß als diese Brennweite, von der Lichtquelle aufgestellt, um so ein Bild von gleichen Dimensionen wie die der leuchtenden Körper zu erhalten. Die geringe Ausdehnung dieser Lichtquellen machte eine solche Einrichtung nothwendig. Die durch diese Aufstellung der Lichtquelle bestimmte Brennweite betrug bei unseren ersten Versuchen 0,56 Meter, und wurde später auf 1,125 Meter gebracht. Die Oeffnung des Diaphragmas schwankte von 17 bis 3 Millimeter.

Bei allen unseren Versuchen lagen die der Entstehung des Bildes entsprechenden Zeiten zwischen 3 und 0,6 Secunden; man zählte die Viertel und Fünftel der Secunde.

Sonnenlicht. — Die Versuche mit Sonnenlicht wurden im August und September 1843 gemacht, und in den ersten Tagen des Aprils dieses Jahres wiederholt. Es war nöthig bei sehr reinem Himmel und in den Mit-

tagsstunden zu arbeiten, Bedingungen, denen selten zugleich genügt werden konnte.

Zwei Reihen gelangen. Die eine, am 11. Apr. um 11^h 15 bei merkwürdig klarem Himmel angestellt, gab uns die größte Intensität. Wir bezeichnen sie mit 1000

Eine Wiederholung des Versuchs am selbigen Tage um 0^h 40' gab ebenfalls 1000

Der andere am 20. Sept. 2^h, bei blafsblauem Himmel, gab für die Intensität nur 751

Es würde interessant seyn, diese Versuche zur Zeit des Sommersolstitiums und an verschiedenen Tagesstunden zu wiederholen; auch haben wir uns dieses vorgenommen.

Kohlenlicht der Säule. — Bei den Versuchen mit diesem brachten wir anfänglich die Kohlen in ein Vacuum; allein wir wurden bald genöthigt, diesem Mittel zu entsagen, da die Innenwand der Glaskugel sich rasch von Kohlentheilchen trübte. Dasselbe geschah in einem nicht verbrennlichen Gase. Wir mußten also an freier Luft arbeiten, doch aber die rasche Verbrennung verhüten, welche die gewöhnlich angewandten Kohlen hiebei erleiden. Einer von uns, Hr. Foucault, erreichte diesen Zweck durch Anwendung der aus den Gasretorten kommenden Kohle. Diese Kohle erlaubt, wegen der Langsamkeit ihrer Verbrennung an der Luft, ein unveränderliches und vor allem dauerhaftes Licht zu erhalten; wir haben sie zu allen unseren Versuchen angewandt.

Schon bei den vorläufigen Versuchen bemerkten wir einen beträchtlichen Unterschied in der Vertheilung der Lichtflächen an den beiden Polen der Säule, indem der positive den negativen bedeutend an Lichtfläche und selbst an Intensität überwog.

Der erstere bot eine Kreisfläche von 2 bis 3 Millim. Durchmesser und von fast gleichförmiger Helligkeit dar; der letztere zeigte nur eine kleinere Fläche, die uns weniger glänzend erschien. Der leuchtende Bogen, der

beide vereinte, hatte ein purpurblaues Licht von offenbar geringerer optischer Intensität als das der Pole.

Der positive Pol eignete sich am besten für unsere Versuche, und mit ihm haben wir daher operirt.

Die angewandte Säule war, wie gesagt, eine Bunsen'sche, deren Kohlencylinder 5,5 Centimeter inneren Durchmesser hielten und 9 Centim. tief eintauchten. Die angewandte Salpetersäure zeigte 20° am Aräometer, und die Schwefelsäure 15°.

Unter diesen Umständen haben wir folgende Zahlen erhalten:

46 Becher gaben zur Intensität	235
80 - - - - -	238

Wenn die Intensität nicht merklich mit der Zahl der Becher steigt, so wächst sie doch, wie man es vorhersehen konnte, bedeutend mit der Oberfläche derselben.

46 einfache Becher gaben	235
--------------------------	-----

Drei Reihen solcher Becher neben einander, oder

46 Becher von dreifacher Oberfläche, seit einer Stunde thätig, gaben	385
--	-----

Was uns verhinderte diese Versuche so viel abzuändern als wir gewünscht hätten, war der Umstand, daß die Säule, selbst ungeschlossen, ziemlich rasch an Kraft verlor. So gaben:

80 Becher zur Intensität	238
--------------------------	-----

Dieselben nach drei Stunden	159
-----------------------------	-----

46 Becher gaben	235
-----------------	-----

40 Becher ein anderes Mal, zwei Stunden nach der Schließung	136
---	-----

Zwei solche Reihen neben einander oder 40 Doppel-Becher, unter gleichen Umständen	238
---	-----

Die Zunahme der Intensität mit der Oberfläche ist hier merkwürdig.

Das Mittel aus den beiden Zahlen 235 und 238 muß betrachtet werden als Ausdruck der Intensität, die durch eine Bunsen'sche Säule von 46 bis 80 Bechern

von angegebener Gröfse in den ersten Zeiten ihrer Wirksamkeit hervorgebracht wird, wenn sie, wie man hinzusetzen mufs, durch die sehr dichte Kohle, welche wir anwandten, geschlossen ist, denn es schien uns, dafs eine Kohle von geringerer Dichtigkeit auch eine geringere Intensität lieferte.

Diese Intensität kann zur Einheit genommen und mit der Sonnen-Intensität vom 2. April verglichen werden. Man hat dann das Verhältnifs 1 : 4,23. Die grösste Intensität, erzeugt von 46 dreifachen Bechern, eben so verglichen, gäbe das Verhältnifs 1 : 2,59. Allein die Zahl 385 ist sicher zu schwach, denn sie wurde erhalten mit einer Säule, die schon eine Stunde in Thätigkeit war, und also geschwächt seyn mußte. Wir glauben unterhalb der zu machenden Berichtigung zu bleiben, wenn wir das Verhältnifs auf 1 : 2,5 setzen.

Licht von Kalk im Knallgasgebläse. — Für seine Intensität fanden wir eine unerwartete Schwäche, denn es ergab sich, angenommen

die Sonnen-Intensität vom 2. April	1000
die Intensität des Kalklichts	6,85

Diese Zahl ist die grösste, die wir erhalten konnten, als wir den Druck, unter welchem das Gas ausströmte, so sehr verstärkten, als es die Einrichtung unseres Apparats erlaube. Dieser Druck betrug 20 Kilogramm auf eine Fläche von 430 Centimetern.

Verringert man den Druck oder verzögert man durch irgend ein Hindernifs den Ausflufs des Gases, so nimmt die Intensität rasch ab. Bei Anwendung einer engeren Oeffnung war die Intensität nicht mehr als 3,4.

Statt die Oeffnung des Gebläses zu verkleinern, haben wir das Gewicht auf 8 Kilogr. verringert. Die Intensität sank dadurch auf 0,86.

Mit derselben Oeffnung und demselben Gewicht reducirte ein bleiernes Sicherheitsrohr, vermöge dessen man

den Gasbehälter näher bringen konnte, die Intensität auf 0,54.

Nimmt man die Maximum-Intensität 6,85 zur Einheit und vergleicht sie mit dem Sonnen- und dem Säulen-Licht, so ergibt sich das Verhältniß

mit Sonnen-Intensität	1 : 146
mit 46 dreifachen Bechern	1 : 56
mit 46 einfachen Bechern	1 : 34,3

Das photometrische Verfahren, auf welchem diese Intensitäts-Bestimmungen beruhen, giebt, wie gesagt, wirklich das Maass der chemischen Intensitäten der Lichtquellen. Es könnte daher die gefundene Schwäche des Kalklichts durch die Annahme erklärt werden, daß bei den verglichenen Lichtquellen die chemischen Intensitäten sehr verschieden wären von den optischen. Wir wurden dadurch veranlaßt, die optischen Intensitäten auf dem gewöhnlichen Wege des unmittelbaren Vergleichs zu messen.

Schwierigkeiten bei dem Versuch hinderten uns, diesen Theil der Arbeit die Ausdehnung zu geben, die sie verdiente. Indefs haben wir bei dem optischen Vergleich des Kalklichts mit dem Kohlenlicht der Säule ziemlich deutliche Resultate erhalten.

Ohne die angewandte photometrische Vorrichtung im Detail zu beschreiben, wollen wir bloß sagen, daß mittelst einer Linse die Bilder der beiden Lichtquellen, in natürlicher Größe, neben einander auf einem durchscheinenden Schirm erzeugt wurden, daß jeder der beiden Lichtbündel durch eine Blendung abgegränzt war; und daß man den Durchmesser einer dieser Blendungen durch unmerkliche Grade hin verändern konnte, um so beide Bilder auf gleiche Intensität zu bringen. Nachdem diese Gleichheit erhalten war, gab das umgekehrte Verhältniß der Flächenräume der Blendungen das der leuchtenden Intensitäten.

Die beiden leuchtenden Flächen hatten in unseren Versuchen nahe gleiche Dimensionen.

Das Verhältniß der optischen Intensität des Kalklichts zu der des Lichts einer Säule von 46 Bechern ergab sich auf diese Weise:

$$1 : 26,5 \quad ; \quad 1 : 33,6 \quad ; \quad 1 : 37,7$$

für die chemischen Intensitäten hatte man gefunden $1 : 34,3$.

Obwohl diese Zahlen ziemlich abweichen, so glauben wir doch daraus schliessen zu dürfen, daß bei diesen beiden Lichtquellen die optischen und die chemischen Intensitäten so ziemlich in demselben Verhältniß stehen.

Erwägt man den großen Intensitäts-Unterschied, der zwischen diesen beiden Lichtquellen vorhanden ist, und besonders die große Verschiedenartigkeit der physischen Ursachen, durch welche sie erzeugt werden, so wird man veranlaßt, dies Resultat zu verallgemeinern und für sehr wahrscheinlich zu halten, daß bei Strahlungen verschiedener Lichtquellen, wenn sie nur weißes Licht aussenden, die optischen und die chemischen Intensitäten in gleichem Verhältnisse stehen.

Dieses Princip angenommen, wären die in dieser Arbeit gegebenen Messungen der chemischen Intensitäten des Sonnen-, Kohlen- und Kalklichts zugleich die der optischen Intensitäten derselben Quellen.

Im Laufe dieser Arbeit haben wir einige interessante Thatsachen beobachtet, die wir hier beibringen wollen.

1) *Sonnenbilder*. — Mit der von uns benutzten Brennweite (1,413 Met.) hatte das Sonnenbild nur 13 Millimet. im Durchmesser, und doch erhielten wir in demselben, Ende August's, sehr deutlich die Zeichnung von einem Fleck, der damals die Sonnenscheibe durchlief. Wir zweifeln nicht, daß man auf solche Weise mit Hülfe gehöriger optischer Apparate schätzbare Zeichnungen gewisser durch Form und Größen ausgezeichnete Flecke erhalten werde.

Eine andere Thatsache, die wir beständig beobach-

teten, ist eine schwache Abnahme in der Intensität der Bilder vom Mittelpunkt nach dem Umfang hin, besonders aber nahe am Rande. Diese Thatsache berührt die wichtige Frage über die relativen Intensitäten der Sonne am Rande und in der Mitte; wir haben uns daher vorgenommen, unsere Versuche unter diesem Gesichtspunkte zu wiederholen.

2) *Lichtbogen der Säule.* — Das purpurblaue Licht, welches zwischen den Kohlen entsteht, hat eine chemische Intensität, ungefähr ein Drittel von der, welche das Licht des positiven Pols besitzt.

Der Lichtbogen zwischen einigen Metallen, bei einer Säule von 80 Bechern, hat uns folgende Resultate geliefert.

Alle von uns als Pole angewandten Metalle haben uns Bogen von variablen Formen und Intensitäten gegeben, selbst das *geschmiedete Platin*, obwohl Hr. De la Rive an diesem das Gegentheil beobachtet hat.

Interessante Besonderheiten zeigen sich, wenn der eine Pol aus Kohle, der andere aus einem Metall besteht. Ist der positive von Silber und der negative von Kohle, so bildet sich der Bogen leicht, bald schmilzt das Silber und destillirt reichlich; nun kann man die Kohle weiter entfernen, ohne den Lichtbogen zu unterbrechen, der vielmehr merkwürdig ständig und schön ist. Vertauscht man die Pole, so ist die Erscheinung anders. Im ersten Augenblick bildet sich der Bogen, wie vorhin, von der positiven Kohle zum negativen Silber; allein bald kommt das Silber in Flufs und der Bogen zerfällt. Versucht man ihn wieder herzustellen, so zeigt sich dies sehr schwierig, und wenn es nach einigen Augenblicken gelingt, so bewegt sich der Theil des Bogens, der die Silberkugel berührt, mit einem eigenthümlichen Geräusch.

Platin und Kohle zeigen eine ähnliche Erscheinung, doch in viel geringerem Grade.

Diese Thatsache scheint uns Bezug zu haben zu

den von Hrn. De la Rive mit so vieler Sorgfalt studirten Fortführungen vom positiven Pol zum negativen. Beim Silber, welches, geschmolzen, bekanntlich Sauerstoff absorbiert, könnte das Zerreißen des Bogens der Verbrennung der fortgeführten Kohle beim Contact mit dem Silber zugeschrieben werden. Das eigenthümliche Knistern, dessen wir erwähnten, würde diese Ansicht unterstützen.

3) Die Erklärung, welche H. Davy von den leuchtenden Flammen gegeben, hat uns darauf gebracht, eine Säule von 40 Bechern durch eine Kerzenflamme zu schließen. Wir beobachteten dabei einen schwachen Strom, aber kein Licht, und eine allmälige Bedeckung des negativen Pols mit einer sehr leichten Kohle in Gestalt von Verästelungen.

Mit einer Säule von 80 Bechern überzog sich der positive Pol mit einer ähnlichen Ablagerung, doch in geringerer Quantität als der negative.

4) Ein eigenthümliches Phänomen zeigte sich mit einer Säule von 80 Bechern bei Zersetzung des Wassers mittelst ziemlich dünner Metalldrähte. Die Drähte erhitzen sich, ohne zu erglühen, wenn sie einen hinlänglichen Durchmesser haben; allein die Gase, welche sie einhüllen, sind dann leuchtend und ihre Entwicklung ist von einem eigenthümlichen Geräusch begleitet. Am negativen Pol ist diese Erscheinung am auffallendsten. So lange die Gase leuchtend sind, bemerkt man eine Schwächung der Intensität des Stroms. Steht diese Erscheinung mit den Lichtbogen im Zusammenhang? Hätte man sonach am negativen Pol einen Wasserstoffbogen?

5) Schliesslich lenken wir die Aufmerksamkeit noch auf eine merkwürdige Veränderung, welche die Kohlen erleiden, wenn sie der bei ihrem Erglühen zwischen den Polen eintretenden sehr hohen Temperatur ausgesetzt gewesen sind.

Die von der Destillation der Steinkohle herstammende sehr dichte Kohle, die wir anwandten, hat eini-

germaßen die Eigenschaften des *Anthracits*. Bei einer nach dem Glühversuch gemachten Untersuchung der zum negativen Pole übergeführten Kohle und der am Ende des positiven Poles selbst bemerkten wir eine Veränderung ihrer physischen Eigenschaften.

Diese Kohle ist weich, schreibend und ihre Oberfläche gerieben wird bleiern metallischgrau, vollständig dem *Graphit* ähnlich ¹⁾. Diese Umänderung geschieht sehr rasch und erfolgt auch bei andern leitenden Kohlen. Man braucht nur den Lichtbogen über die Oberfläche einer der Kohlenpole hin wegzuführen, und diese Oberfläche ist augenblicklich mit einer Graphitschicht bedeckt.

Diese Graphitbildung unter Einfluß einer sehr hohen Temperatur scheint uns sehr beachtenswerth für das Studium der Mineralien, unter welchen man diese Abart der Kohle so häufig antrifft ²⁾.

XV. Ueber das Kupferhydrür;

von Hrn. Ad. Wurtz.

(*Annal. de chim. et de phys. Ser. III T. XI p. 250.*)

Man kennt nur eine kleine Anzahl von Verbindungen des Wasserstoffs mit Metallen. Außer den Hydrüren des Arseniks und dem von Thomson entdeckten Antimonwasserstoff giebt es nur noch das Kaliumhydrür der HH. Gay-Lussac und Thénard, dessen Daseyn

- 1) Diese Graphitbildung zeigt sich auch stellenweise an der Kohle aus den Gasretorten. S. *Annal. Bd. LIV S. 429.* P.
- 2) Aehnliche Messungen, wie die obigen, sind von Hrn. Dr. Casselmann in seiner schätzenswerthen Dissertation: *Ueber die galvanische Kohlenzink-Kette etc.* (Marburg 1843) beschrieben. Wir werden daraus im folgenden Heft einen Auszug mittheilen. P.