III.

*Ueber die merkwürdige neuentdeckte Säure, welche
sich beym unsichtbaren Verbrennen von
Schwefeläther und Alkohol bildet,
(die Lampensäure genannt;)*

von

J. F. DANIELL, Esq., Mitglied der Londoner und
Dubl. Soc. der Wissensch.
(Frei dargestellt von Gilbert.)

Sir Humphry Davy hat diese Säure zuerst wahrgenommen, bei den interessanten Versuchen, welche er über das Glühendwerden eines warmen Platindrahtes durch das unsichtbare Verbrennen der Dämpfe von Schwefeläther angestellt hat; und durch Hrn. Faraday, der ihm bei diesen Untersuchungen beistand, sind einige Eigenschaften dieser neuen Säure bekannter geworden, von der er indess zu wenig besaß, um über ihre Natur entscheiden zu können *). Hr. Daniell brachte über ein Lämp-

*) Die Arbeiten beider Chemiker findet man an der schon oben angegebenen Stelle in diesen *Annalen*. Jahrg. 1817. St. 7. (B. 56. S. 246 f.) Hr. Faraday erklärte nach seinen Versuchen: die neue Säure habe Aehnlichkeit mit der Sauer-

chen ohne Flamme einen mit einer Vorlage versehenen Helm einer Destillirblase an; ist das Lämpchen gehörig eingerichtet und gestellt, welches sich bald ausprobiren läßt, so kann man von der sich bildenden Säure eine bedeutende Menge ansammeln. Der Docht darf nicht zu hoch heraufreichen, sonst geht zu viel unveränderter Aether mit über, und die Lampe muß weder zu hoch in den Helm hinaufstehen, damit sie nicht ausgehe, noch zu tief unter demselben, weil sich sonst die Säure umher zerstreut. Hrn. Daniell gelang es das Lämpchen 6 Wochen ununterbrochen brennend zu erhalten.

Er hatte es zuerst mit *Weingeist* gefüllt. In die Vorlage ging eine schwache saure Flüssigkeit von angenehmen, stechenden Geruch über; sie ist, wie sich in der Folge fand, dieselbe Säure, welche sich aus Aether bildet, und mit vielem Wasser und Weingeist verdünnt.

Als darauf das Lämpchen mit *Terpentinöhl* gefüllt wurde, sammelte sich in der Vorlage eine Flüssigkeit von heller Bernsteinfarbe und von sehr angenehmen Geruche an, welche, als sie destillirt wurde, ein festes wohlriechendes Harz von dunkler Bernsteinfarbe zurückließ, das mit vielem Ruß brannte, in Weingeist auflöslich war, und durch Wasser daraus weißlich niedergeschlagen wurde;

kleesäure, und bilde sich auf ähnliche Weise, als aus Schwefeläther, auch aus Salpeteräther und Salzäther, doch nicht aus Essigäther.

Gilbert.

worin Hr. Daniell eine Bestätigung der Theorie sieht, daß flüchtige Oehle sich in Harz umgestalten können.

Von der sauren Flüssigkeit, welche sich in der Vorlage ansammelte, als das Lämpchen mit *Schwefel- Aether* gefüllt erhalten wurde, fing Hr. Daniell über $1\frac{1}{2}$ Pinten auf, und diese große Menge setzte ihn in den Stand sich zu überzeugen, daß er es mit einer neuen Säure zu thun habe, welche einige sehr merkwürdige und interessante Eigenschaften besitzt und einen eignen Namen haben muß. Er schlägt den Namen *Lampensäure* (*lampic acid*) vor; denn erstens erinnere dieser Namen an die Art der Entdeckung der Säure und an die Untersuchungen Davy's über die Sicherungslampe, welche auf sie geführt haben; zweitens beruhe er auf keiner Hypothese; und drittens verstoße er nicht, wie die mehresten gräcisirenden, gegen den Wohlklang.

Die Lampensäure, wie sie Hr. Daniell erhielt, ist eine farblose Flüssigkeit von heftig saurem Geschmack, stechendem Geruch und äußerst reizenden Dämpfen, durch die die Lunge fast eben so sehr als von Chlorine angegriffen wird. Sie war indess in diesem Zustande noch nicht rein. Um sie völlig rein zu haben muß man sie mit Vorsicht etwas verdampfen lassen, wobey nicht Aetherdämpfe sondern Alkokoldämpfe von ihr aufsteigen. Die auf diese Art rectificirte Säure hat das specif. Gewicht 1,015 (die nicht rectificirte höchstens von 1,008), röthet die blauen Pflanzensäfte schnell, zersetzt alle kohlen-sauren Alkalien und Erden unter Aufbrausen, (ins-

befondere auch kohlenfauren Kalk, gegen Hrn. Faraday's Meinung) und bildet mit deren Basen neutrale Salze, welche alle mehr oder weniger zerfließend sind.

Es löften 259,2 Gran Lampensäure von der Eigenschwere 1,0139, von basischem kohlenfaurem Natron 36,2 Gran auf, und es gingen dabei an entweichender Kohlensäure 19,3 Gran verloren, das entstandene *lampensaure Natron* aber, wog, als es sorgfältig bis zur Trockniß abgedampft und noch warm gewogen wurde 35,4 Gran. Daraus folgert Hr. Daniell, daß Wollaston's Scale der Aequivalente zu Folge, dieses Salz bestehe aus

22 Th. Säure	62,1 Th.
13,4 — Natron	37,9 —
35,4 —	100,0 —

Ferner lösen 516,8 Gran derselben Säure 54,9 Gran kohlenfauren Baryt auf und geben 71,3 Gran *lampensauren Baryt*. Nach derselben Scale hat daher dieses Salz folgende Bestandtheile:

28,1 Th. Säure	39,5 Th.
43,2 — Baryt	60,5 —
71,5 —	100,0

Endlich gaben 9,2 Gran *lampensaurer Baryt* aufgelöst in Wasser und mit Schwefelsäure versetzt, 8,4 Gran niederfallenden schwefelsauren Baryt, wonach die Bestandtheile sind:

5,7 Th. Säure.	40,2 Th.
5,5 — Baryt.	59,8 —
9,2 —	100,0 —

Die Resultate dieser drei Analysen geben für die Lampensäure ungefähr die Zahl 64, in der Scale der Aequivalente.

Lampensaures Natron ist ein sehr zerfließendes Salz (34 Gran verschlucken in 24 Stunden 14 Gran Wasser aus der Luft), von unangenehmen salzigen Geschmack, das nicht leicht krySTALLISIRT und in der Hitze sehr bald zersetzt wird.

Lampensaures Kali hat denselben Geschmack, ist aber etwas minder zerfließend, doch nicht leichter zu krySTALLISIREN. — *Lampensaures Ammoniak* ist ein flüchtiges Salz, das schon im Temperaturen unter dem Siedepunkte verfliegt, und dabei wie verbrannte thierische Theile riecht. Auch wenn es mit der größten Vorsicht bereitet worden, hat es eine braune Farbe.

Lampensaurer Baryt krySTALLISIRT leicht in farblosen durchsichtigen Nadeln, und ist zwar nicht so stark zerfließend als die vorigen Salze, wird aber doch an der Luft feucht, und ist sehr auflöslich in Wasser. — *Lampensaurer Kalk* ist sehr zerfließend und von sehr kaultischem bitterem Geschmack, wenn er gleich vollkommen neutralisirt ist. — *Lampensaure Magnesia* hat einen süßlichen zusammenziehenden Geschmack, wie Schwefelsaures Eisen.

Alle diese lampensauren Salze sind entzündlich, brennen mit Flamme, und glimmen, wenn diese erlischt, noch gleich einer Kohle fort.

Am merkwürdigsten und charakteristischsten ist

indels die Wirkung der Lampensäure auf die *Metalloxyde*.

Lampensaures Gold. Gießt man etwas Lampensäure in eine salzsaure Goldauflösung, so erscheint nach wenigen Stunden das Gold aus ihr *regulinisch* niedergeschlagen, und bekleidet das Glas als eine dünne Haut. Erhitzt man die Mischung, so geht die Reduction fast augenblicklich vor sich. — Lampensaures Kali und Ammouiak bilden beide in der Goldauflösung einen hellgelben Niederschlag, den ein sehr geringer Grad von Hitze hinreicht zu zersetzen und in ein schönes Gold-Präcipitat zu verwandeln. Eine Probir - Röhre vergoldete sich auf diese Art im Innern ganz, und das Licht welches durch das dünne Goldhäutchen hindurchging erschien in der schönsten *Purpurfarbe*. Der Versuch ist interessant und sehr leicht.

Lampensaures Platin. Die Farbe der salzsauren Platin-Auflösung wird durch Lampensäure sehr erhöht, es erfolgt aber keine Reduction. Lampensaures Kali und *ss.* Ammoniak schlagen beide ein gelbes sehr krySTALLINISCHES Salz nieder, das sich ebenfalls nicht reducirt, wenn es getrennt und bis zur Siedehitze des Wassers erwärmt wird. Gießt man aber beide zusammen, so erfolgt augenblicklich ein Niederschlag, welcher die Glasröhre mit metallischem sehr dunklen und glänzenden Platin überzieht, in solcher Dicke, daß es sich in dunnen Blättchen abnehmen läßt, die kein Licht hindurch lassen. Die Auflösung wird sogleich völlig farblos.

Lampensaures Silber. In einer salpetersauren Silber-Auflösung macht Lampensäure sogleich einen Niederschlag, der im Anfange purpur-braun ausfällt, (welches von der Wirkung der metallischen Theilchen auf die Lichtstrahlen herrührt), und der theils die Röhre bekleidet, theils sich als ein Pulver an dem Boden der Röhre ansammelt, und vor dem Löthrohre sich leicht zu einem Kügelchen schmelzen läßt. — Silberoxyd wird von der Lampensäure aufgelöst; die Auflösung ist meergrün und wird durch eine Hitze, die unter dem Siedepuncte des Wassers bleibt, zersetzt, unter Niederfallen des Silbers.

Lampensaures Quecksilber. Eine erwärmte Auflösung von salpetersaurem Quecksilber giebt, wenn man Lampensäure zugießt, eine sehr schöne Erscheinung. Es entsteht ein Metall-Regen und es sammeln sich schnell glänzende Quecksilberkügelchen an dem Boden des Gefäßes an. — Rothcs Quecksilberoxyd wird von der Lampensäure schnell angegriffen, und in ein weisses in Wasser schwer auflösliches Salz verwandelt, das sich von selbst zersetzt, wenn man es nach dem Trocknen einige Tage lang liegen läßt. Eine ansehnliche Menge lampensaures Quecksilber, die in einem Destillir-Apparate heftig erhitzt wurde, brauste stark auf, es sammelten sich Quecksilberkügelchen in der Vorlage an, doch stiegen auch dichte Dämpfe auf, welche sich in der Vorlage zu einer dem Anscheine nach sehr specifisch schweren Flüssigkeit von stark saurem Ge-

schmack und erstickendem Geruch, dem schwefliger Säure ähnlich, verdichteten. Es war reine Lampensäure. Die gegenseitige Zersetzung des Oxyds und der Säure ging aber in der Retorte so außerordentlich schnell vor sich, daß von unzersetzter Säure nur wenig zu erhalten war. Bei dieser Zersetzung bildet sich kohlenfaures Gas; denn als auf recht reinem schwarzen Braunstein etwas Lampensäure in einer Entbindungsflasche gegossen und das Entbindungsrohr mit Kalkwasser gesperrt wurde, fiel beim heftigen Aufbrausen der Kalk in Menge nieder.

Lampensaures Kupfer. Schwarzes Kupferoxyd wird von Lampensäure schnell aufgelöst, und giebt eine Auflösung vom schönsten *Blau*, aus der sich beim Verdunsten im luftverdünnten Raume einer Luftpumpe blaue rhomboidale Kryalle absetzen. Wird die Auflösung gekocht, so fällt das Metall dunkelroth nieder.

Auf *Zinn* und auf *Nickel* scheinen weder die Lampensäure noch die lampensauren Salze irgend eine Einwirkung zu haben.

Lampensaures Blei. Rothcs Bleioxyd löst die Lampensäure willig auf, und bildet damit ein weißes, leicht krytallisirendes Salz von süßlichem Geschmack, das nicht so leicht als die andern lampensauren Metallsalze zu zersetzen ist, sondern mit Flamme brennt und wie eine Kohle fortglimmt.

Lampensaures Eisen. Lampensäure wirkt weder auf rothes Eisenoxyd noch auf schwefelsaures oder salpetersaures Eisen. Eine salpetersaure Eisen-

auflösung nimmt aber, wenn man lampensaures Kali oder Ammoniak zusetzt eine schöne blutrothe Farbe an, ohne einen Niederschlag zu geben; beide vereint schlagen das rothe Eisenoxyd aus ihr nieder.

Concentrirte *Schwefelsäure* schwärzt augenblicklich die *Lampensäure* und entbindet aus ihr Kohle. — *Salpetersäure* der *Lampensäure* zugesetzt, entwickelt Salpetergas und bildet Sauerkleesäure.

Zuletzt versuchte Hr. Daniell die *neue* merkwürdige *Säure chemisch zu zerlegen*, und ihre Bestandtheile mit Genauigkeit zu bestimmen. Und dazu erwählte er den *lampensauren Baryt*.

Es wurde 1 Theil dieses Salzes mit 6 Theilen chlorinsaurem Kali (überoxydirt salzsaurem Kali) vermengt, in ein Platinrohr gethan, und vor diesem eine Röhre angeküttet, die das Gas, welches sich entbinden würde, über salzsauren Kalk in einen Quecksilber-Apparat leiten sollte. Es war indeß nicht lange unter dem Platinrohr Feuer angemacht worden, so erfolgte eine Explosion mit einem Knall, wie von einer Flinte; das $\frac{1}{8}$ Zoll dicke Platinrohr riss, und der Apparat wurde in mehreren Stücken in dem Laboratorium umher geschleudert.

Hr. Daniell richtete sich nun einen Apparat von der Art ein, wie ihn die Hrn. Gay Lussac und Thenard zu ihren Zerlegungen der Pflanzenkörper gebraucht haben *), und dessen sich vor ihm,

*) Siehe diese Annalen B. 37. S. 401.

wie er sagt, noch Niemand in Großbritannien bedient hatte, und wiederholte damit den Versuch, unter Beobachtung der Kunstgriffe, die sich allmählig ergaben bis er zu genügenden Resultaten gelangte. Dabei mußte aber der untere Theil der Glasröhre in eine genau anschließende eiserne Schale gestellt werden; denn obgleich sie ziemlich dick war und man sie vor dem Versuche nicht sehr stark erhitzte, so wurde sie doch aufgeblasen und platzte gewöhnlich,

Durch eine Analyse des geschmolzenen chlorinsauren Kalis, dessen sich Hr. Daniell bei diesen Versuchen bediente, fand er, daß 100 Gran desselben 114,37 Kubikzoll Sauerstoffgas hergaben.

Er rieb 1 Theil lampensauren Baryt mit 5 Theilen dieses chlorinsauren Kalis vorsichtig und genau zusammen, und es fand sich, daß bei den Versuchen gleiche Gewichtstheile der Vermischung richtig gleiche Mengen von Gas gaben. Von diesen zusammengeriebenen Salzen wurden überhaupt genommen 43,8 Gran in Kügelchen, die er in die erwärmte Glasröhre herabfallen ließ, zersetzt, nachdem zuvor 7,5 Gran gebraucht worden waren um die atmosphärische Luft aus der Röhre heraus zu treiben *). Durch die Zersetzung entstanden 38,76 Ku-

*) Dieses muß man wissen, um die Menge des kohlensauren Gas zu schätzen, die aus dem Baryt ausgetrieben worden, von der man die Menge abziehen muß, welche diese ersten Kügelchen hergegeben haben.

bikzoll Gas, wozu man noch 0,98 Kubikzoll fügen muß, als die verhältnißmäßige Menge von kohlenfaurem Gas, welches aus dem rückständig bleibenden Baryt durch Salzsäure noch ausgetrieben wurde. Es verminderten sich 18,13 Kubikzoll jenes Gas über eine Kali - Auflösung bis zu 15,5 Kubikzoll, welches für die ganze erhaltene Gasmenge von 38,76 Kubikzoll, 8 12 Kubikzoll kohlenfaures Gas giebt *); und nimmt man dazu die 0,98 K.Z., welche in dem Baryt rückständig blieben, so hat man 9,1 Kubikzoll kohlenfaures Gas. Das rückständige Gas war, wie sich bei der Untersuchung fand, reines Sauerstoffgas. Die verbrauchte Menge von chlorinsaurem Kali mußte aber 43,74 Kubikzoll Gas hergegeben haben, welches einen Ausfall von 4 Kubikzoll macht **). Alle Gas-Räume sind auf mittlern Druck und mittlere Temperatur reducirt.

Aus diesem Gegebenen leitet Hr. Daniell folgendes als Berechnung der Zusammensetzung der Lampensäure ab: Sie enthält in 100 Gewichtstheilen

*) Hier muß in irgend einer der Zahlen ein Druck- oder Schreibfehler seyn. G.

**) Wenn von den 43,8 Gran der vermischten Salze, die zerlegt wurden, $\frac{2}{3}$ chlorinsaures Kali waren, und 100 Gran desselben 114,37 Kubikzoll Sauerstoffgas gaben, so waren nur 43,8 $\cdot \frac{2}{3} \cdot 1,1437 = 41,74$ Kubikzoll Sauerstoffgas zu erwarten; es wurden aber erhalten an Sauerstoffgas und kohlenfaurem Gas (welches mit dem in ihm enthaltenen Sauerstoffgas einen gleichen Raum einnimmt) $38,76 + 0,98 = 39,74$ Kubikzoll; der Ausfall beträgt also nur 2 Kubikzoll.

40,7 Th. Kohlenstoff

7,7 — Wasserstoff

51,6 — Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältnisse,
worin sie mit einander Wasser bilden.

100,0

Und dieses, meint er, stimme ziemlich nahe mit dem überein, was sich als die wahre Zusammensetzung der Lampensäure nach Atomen annehmen lasse:

1 Atom Kohlenstoff = 37,5

1 Atom Wasserstoff = 6,5

1 Atom Wasser = $\begin{cases} 6,5 \text{ Wasserstoff 1 Atom} \\ 49,5 \text{ Sauerstoff 1 Atom} \end{cases}$

100,0

Die Menge des Kohlenstoffs und Wasserstoffs, wie sie die Berechnung der Versuche gebe, entspreche der nach der atomistischen Annahme darin enthaltenen Menge ziemlich; die größte Abweichung finde in dem Wasser statt, die Berechnung dieses sey aber auch unstreitig das Unvollkommenste bei dem Verfahren der beiden französischen Chemiker.

Die hier aufgefundenene Zusammensetzung der Lampensäure, stimme, bemerkt Hr. Daniell, ganz mit den von ihm beschriebenen Erscheinungen überein, und erkläre auf das schönste ihre außerordentlichen Wirkungen im Reduciren der Metalloxyde. Auch darin sey sie noch besonders interessant, daß sie eine Ausnahme von der allgemeinen Regel bilde, welche die Hrn. Gay-Lussac und Thenard

aufgestellt haben, daß in allen Pflanzen Säuren des Sauerstoffs im Verhältniß zum Wasserstoff mehr vorhanden sey, als zur Wasserbildung zureiche; in ihr finde sich umgekehrt des Wasserstoffs viel mehr als zur Wasserbildung erfordert werde.

Wahrscheinlich werde sich auch, fügt Hr. Daniell hinzu, von der merkwürdigen Eigenschaft der Lampensäure und ihrer Salze, die Metalle regulinisch zu fällen, ein nützlicher Gebrauch für die Kunst seine Arbeiten mit Gold und Platin zu platiniren, machen lassen. Nur komme es darauf an erst Mittel und Wege aufzufinden, sich ohne bedeutende Kosten die Säure oder ihre Salze in hinreichend großer Menge zu verschaffen.