

4-X A-10287

Ueber

die Metallzeugung

oder

das Davy'sche Kaliproduct

von

Dr. D. H. Grindel,

ordentl. Prof. der Chemie in Dorpat, Correspondenten
der Russisch-Kaiserlichen Academie der Wissenschaften,
wie auch einiger gelehrten Gesellschaften Mitglieder.

Einladungsschrift zu seinen Vorlesungen
des 1808ten Jahres.

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

78 755

Dorpat, 1808.

bei M. G. Grenzius, Universitätsbuchdrucker.

Meinen jüngern Freunden, welche meine Wissenschaft mir zuführte, seyen diese Blätter gewidmet. Wenn Sie aber nicht allein, sondern auch Andere hier Unterhaltung und Aufschluß finden sollten, so wird es mir der größte Lohn seyn.

Ich eilte mit meinen Bemerkungen und Erfahrungen über diesen wichtigen Gegenstand nicht, weil ich erst eine Aufklärung über diesen Gegenstand suchte, und das Hauptsächlichste schon in meinen Vorlesungen vortrug. Fand ich auch die wahre, naturgemäße Theorie noch nicht, irrte ich, so hoffe ich wenigstens, Freunde dieser Wissenschaft auf Vieles aufmerksam gemacht und zu einer strengen Kritik *) des Gegenstandes aufgefordert zu haben.

*) Ich sage strengern Kritik, denn im Auslande häufte man Erfahrung auf Erfahrung, warf Meinungen durcheinander, ohne an das Ordnen zu denken

Nicht alles was glänzt, ist Gold, kann man hier einmal recht passend sagen. Davy *) sah, wenn er ein Stück Kali in die Galvanische Kette brachte, auf demselben am — Pol oder Hydrogenpol eine Substanz entstehn, die das Ansehn eines weissen Metalls hatte, als er sie ins Wasser legte, entzündete sie sich und — verlor nicht nur ihre Metallität, sondern wurde wieder Kali. Alle Mittel, das Metall in seinem Glanze zu erhalten, waren vergebens.

Um meinen Zweck vollkommen zu erreichen, muß ich die Erfahrungen der Ausländer mit den meinigen verweben, und diese der Theorie vorangehen lassen.

I. Davy's Methode, das Kaliproduct mit Hülfe des Galvanismus zu gewinnen. **)

Zur Hervorbringung des Kaliproductes sind große galvanische Säulen erforderlich.
Von

*) Kaliproduct werde ich immer die metallähnliche Substanz nennen, sie mag aus Kali, Natron, Ammonium u. s. w. entstehn.

**) Davy, Ermann, Simon, Ritter,

Von 200 bis 1000 Plattenpaaren waren die mehresten. Gelang die Production mit kleinern Säulen, nach der Zahl der Platten, so mußten die Platten wenigstens 3—4 Zoll Durchmesser haben. **) Mir gelang es, das Kaliproduct in ganz kleiner Quantität, wenigstens zur schwachen Wasserzersetzung hinreichend, mit 30—40 Plattenpaaren aus Zink und Kupfer zu erhalten; aber die Platten hatten wenigstens 3 Zoll im Durchmesser *) Die Drähte an den Säulen nahm man vorzüglich von Silber, Platin, Gold, zuweilen auch von Eisen, Messing und andern Metallen. Zur Unterlage für das Kali oder Natron u. s. w. nahm man Schüsselchen von Gold oder Silber.

Wie ich schon gesagt habe, so bringt man die feste alcalische Substanz, etwas mit Wasser befeuchtet, in die Kette und bald sieht man

Placidus Heinrich, Trommsdorff) Seebeck, Graf Sternberg u. A. S. Journal für die Physik, Chemie und Mineralogie, 5r. Band.

*) Ritter bemerkt mit Recht, daß sehr dicke Pappstücke mit Salmiakwasser befeuchtet, am besten sind.

man auf derselben am — Pol weisse Metall-
 kugeln entstehen, die man abnehmen kann.
 Bald nahm man das Kali und Natron ähend
 (Ermann, Simon); bald verwittertes Natron.
 (Trommsdorff a. a. D. S. 483;) bald unreines
 Kali und selbst rohe Pottasche; letztere
 habe ich selbst angewandt. Eine zu starke Be-
 feuchtung der alkalischen Substanzen ist eben so
 nachtheilig, wie die zu große Trockenheit; im
 letztern Fall erhält man weniger Kaliproduct.

Alkalihaltige Mischungen gaben sogar
 das Kaliproduct z. B. essigsaures Kali, jedoch
 langsamer, Soda, kohlensaures, essigsaures
 und selbst salzsaures Natron, Leucith, Natrio-
 lith (Ritter,) sehr trockene Seifen, Schwefel-
 alkalien, mit welchen aber gleich Entzündung
 erfolgte. (Sternberg a. a. D. S. 419.)

Man will auch noch bemerkt haben, daß
 die Erden auch das Kaliproduct geben, (Dr.
 Seebeck,) allein das ist noch zweifelhaft und
 man hielt vielleicht die gewöhnlichen galvanis-
 schen Funken für Entzündungen der Substan-
 zen; denn deutlich abgesondertes Product trenn-
 te man noch von keiner Erde. Kohlensaure
 Erden

Erden in die Kette gebracht, zeigen gar keine Reaction. Sonderbar ist's, daß auch Boraxsäure sich in der Kette angefeuchtet, entzündete und einmal mit grünem Licht brannte, nicht weniger, daß Zinkoxyd mit Kali, kohlensaures Blei mit Kali etwas Product gaben.

Völlig kohlensaures Kali und Natron geben kein Kaliproduct, wohl aber das kohlensaure Ammonium. Wir werden bey der Bildung des Kaliproducts im Feuer doch die Kohlensäure nicht hinderlich finden.

II. Erscheinungen bey der Kaliproduct-Bildung.

Wie ich schon bemerkte, so erscheint das Kaliproduct, in Gestalt kleiner Quecksilberkugeln, allein, sie entstehen nur am — Pol oder Hydrogenpol. Immer sieht man die Wirkung auf das Wasser und selbst Kali, welches firschroth glühte, enthält nach Berthollet noch Wasser.

Eine Mitwirkung des + Poles wird nach Ritter deutlich, er leuchtet, wenn die alkalische Substanz nicht zu feucht ist.

Bey

Bev der Bildung des Kaliproductes bemerkte Ritter nur einen Geruch nach Electricität am Drygenpol. Dr. Seebeck will aber einen amoniakalischen Geruch bemerkt haben, wenn die Drähte sich sehr genähert wurden und eine Entzündung erfolgte.

Wenn man bey der Kaliproduct-Bildung Temperaturerhöhung bemerkte, oft ein Glühen, so rührt das wohl vom + Pol her; denn glüht das Kaliproduct selbst, so muß es sich entzünden.

Deutlich sieht man endlich auch Drydation der metallischen Unterlage, wenn man besonders während der Operation die alcalischen Substanzen mit Flüssigkeiten bedeckt.

III. Eigenschaften des durch Galvanism gewonnenen Kaliproductes.

a) Aeussere Eigenschaften.

Bev 30 — 32° F erscheint es fest und dehnbar; Ritter will den Gesehpunkte höher finden. Es sieht wie Quecksilber aus, nur das vom Kali erscheint weisser. Das specifische Gewicht

wicht giebt Davy als 0,6 an, nach Gay Lussac und Lhenard soll es sich aber zum Wasser verhalten, wie 870:1000. Andere wollen es sogar leichter als Del finden, was aber daher kam, daß man es in wässriges Del legte, wo es durch die entstehenden Luftbläschen schwebend erhalten wurde. Wird die Temperatur schnell erniedrigt, so schießt das Kaliproduct dendritisch an. Das Kaliproduct ist vollkommener Leiter der Electricität und verhält sich dabey wie andere flüssige Metalle und Metallgemische. Am — Pol gebracht, giebt es wie andere Metalle, Gas.

b) Verhalten an der Luft.

In trockener Luft, bey mittlerer Temperatur, hält es sich eine kurze Zeit, in feuchter Luft wird es schnell zersezt und es wittert die kalische Substanz aus. Bringt man etwas von dem Kaliproduct, nach Ritter, auf ein glühendes Eisen, so entzündet es sich; ich bemerkte die Entzündung schon auf heißem Eisen und selbst vom Product aus Natron. Bey allen diesen Zersezungen entsteht das Alkali wieder; auf dem heißen Eisen sah' ich aber oft

oft ein schönes Blau, wie von blausaurem Eisen. Nach Einigen soll das Product aus Natron sich in der Wärme und in der Luft erhalten, wie auch Boissier in Genf bemerkte. *)

c) Verhalten zum Wasser.

So wie man etwas von dem Kaliproduct auf Wasser legt, erfolgt eine Entzündung und es ist schön zu sehen, wie ein fester Körper auf dem Wasser schwimmt, sich entzündet und glühend umhergeworfen wird. Gay Lussac und Thenard wollen dabey eine Entwicklung von Wasserstoffgas bemerkt haben; Simon aber einen Geruch nach Metallen, Ritter bemerkte gar keinen Geruch, ich bemerkte sogar einen ammoniakalischen, wenn das Kaliproduct durch viel Kohle modificirt und dem Pyrophor mehr ähnlich war. Die Entzündung erfolgt schon bey der Berührung mit Wasserdämpfen, auch bey dem Anhauchen, wenn die Temperatur etwas erhöht ist.

Bey

*) In einem Schreiben an die Herausgeber der Bibl. britannique. Janvier 1808.

Bey diesen Zersetzungen in Wasser entsteht eine Auflösung des Kali oder Natron in Wasser, es wird also das Product wieder in diejenige Substanz verwandelt, woraus es entstand. Brugnatelli ist der Meinung, daß aus dem wiederhergestellten Alkali nicht mehr das Product hervorzubringen ist, woran Ritter zweifelt. Ich glaube, daß durch das Wiederausglühen des Alkali die Eigenschaft wieder gegeben wird.

Selbst andere wasserhaltige Flüssigkeiten, als Oele, Aether u. s. w. zersetzen das Product unter Blasenwerfen, wonach das Kaliproduct ein Hygroscop von noch unbekanntem Grade seyn kann. Bey den Zersetzungen in den Fetten, so wie in den ätherischen Oelen ist das Product — Seife. In wasserfreyen Oelen erfolgt die Zersetzung nicht so leicht, daher kann man das Kaliproduct am besten in solchen aufbewahren.

d) Verhalten zu den Säuren.

Die Säuren zersetzen das Kaliproduct und es entstehen die alcalischen Salze, z. B. Salpetersäure giebt mit Kaliproduct aus Kali salpeter,

salpetersaures Kali, das mit Blausäure vermischt, keinen Niederschlag giebt, eben so das Product aus Natron. Hieraus schließt Simon auf eine Resorption des Kalimetalls durch Salpetersäure! — — Mit Salzsäure salzsaures Natron oder Kali u. s. w.

e) Verhalten zum Quecksilber.

Das Kaliproduct vereinigt sich — oder amalgamirt sich, — mit dem Quecksilber, und das Quecksilber wird dadurch leichter mit manchen andern Metallen zu verbinden seyn.

Man darf nur Kaliproduct auf eine Quecksilberfläche legen, und man sieht ein Wirbeln und das Quecksilber wird dickflüssig. Die Einwirkung kann man schon in der Kette gleich bewirken. Man macht in einem Stück Kali eine Vertiefung, gießt in dieselbe Quecksilber, welches man nun mit dem — Pol (gewöhnlich durch Eisen) zuleitend verbindet. Man sieht auch hier ein Wirbeln und Dickflüssigwerden des Quecksilbers. An der Luft wittert aus dem Amalgam die alcalische Substanz aus, mit Wasser Entzündung und Entstehung eine Alkaliauflösung. Mit Säuren bildet das Amalgam

gam Quecksilber und alcalische Salze, mit denen: Seife und Quecksilber. Ueberall Erhitzung oder Gasentbindung.

Ja selbst alcalihaltige Mischungen gleichzeitig mit dem Quecksilber in die Kette gebracht, erzeugten das Amalgam z. B. kohlen-saures Ammonium, trockene Seifen u. dgl. Das Amalgam aus kohlenf. Ammon. giebt mit Wasser nur ein wenig Gas, doch soll es nach *Frommsdorff*, daurender seyn. Derselbe erzählt, daß 10 Gran Quecksilber durch Amalgamation mittelst kohlen-sauern Ammonium 5 Gran an Gewicht zunimmt, durch Zersetzung in Wasser gerade eben so viel verliert.

Das Verhalten zur Kohle und zum Schwefel ist nicht wichtig, doch sonderbar das Verpuffen der Kohle, wenn sie dem Kaliproduct in der Kette genähert wird. Wahrscheinlich eine Verbrennung der Kohle durch Zuleitung der Electricität, mittelst des schon entstandenen Kaliproductes.

IV. Kaliproduct durch das Licht.

Durch das Licht will *Ritter* die Bildung des Kaliproducts vermuthen. Die Agens-
tien

ten seyen die Farben des Prismabildes. Der durch eine Linse von kaum 1 Zoll Durchmesser gebildete Focus der violetten Strahlen desselben, brachte auf äzendem Kali ein Knistern hervor, während der Focus der rothen Strahlen (wie der + Pol) Geruch erzeugten. Höchstens also nur Vermuthung.

V. Kaliproductbildung auf gewöhnlich chemischem Wege.

Ritter vermuthete scharfsinnig, daß auf diesem Wege eine Kaliproducterzeugung möglich seyn müsse, und kaum hatte er es ausgesprochen, so hatten Gay Lussac es schon gefunden. Ein wahrer Triumph der Kunst, aber — man mußte das Product schon lange kennen.

Ritter zählt hier zwar den Pyrophor auf, den Seneca schon gekannt haben soll, allein dieser, so wie alle Pyrophoren und Phosphoren, die mit Hülfe des Schwefels erscheinen, passen nicht hieher, denn, sollen sie hervorgehn, so ist eine mäßige Gluth erforderlich, damit der Schwefel bleibe, und geht dieser vers
 loren

loren, so ist es auch mit der Selbstentzündung oder Phosphorescenz vorbei. Dahingegen ist zur Kaliproductbildung durchs Feuer eine Glühf. erforderlich, die keine Schwefelverbindung, am wenigsten in offenen Gefäßen, zuläßt. Wenn man aber aus reinen Alkalien, aus Kohle und Alkalien, Metallen und Alkalien und endlich aus der reinen Kohle, durchs Glühen phosphorische Mischungen erzeugte, so deutete man dadurch wirklich schon lange das Kaliproduct auf diesem Wege an, z. B. ein Pyrophor aus Kali und Kohle, durchs Glühen (Bewley 1779); gasförmige Ausflüsse dabei (Scheele, Westrumb, Cuvraudau); Wirkung der Kiesel-erde auf Alkalien im Glühfeuer wie Kohle (Dolomieu, Pelletier) *); entzündliche Mischungen aus Alkalien und Metallen, bey dem Glühen im Feuer (Lemery, Geoffroy, Vogel) **) u. s. w.

Hier

*) Meine Zuhörer werden sich erinnern, daß ich bey der Glasfabrication in meinen Vorlesungen, immer das Verhalten der Alkalien bemerklich machte.

**) Vogel inst. chem. editio alt. p. 339.

Hier darf ich wohl als Uebergang zu den neuesten Versuchen einen Versuch mittheilen, den ich vor einiger Zeit anstellte. Ich glühte ohngefähr gleiche Theile verwittertes Natron und Kohle mit etwas fettem Del, so lange, bis der Platintiegel blasig wurde. Als ich den Siegel öffnete, sah ich eine grüne Flamme. Die erkaltete Masse entzündete sich an der Luft, in Wasser sah ich Gasentwicklung und der Geruch dabey schien ammoniakalisch.

Hier war offenbar eine Spur von Kaliproduct, wie Andere und Bucholz neuerlich es schon bemerkten.

In der vorgefaßten Meinung, die Alkalien seyen Metalloxyde, besonders da Davy sogar die Menge des Metalls und Sauerstoffs mit Bestimmtheit und Dreistigkeit angab, nahm man oxydable Mischungen und glühte sie mit den Alkalien. Bucholz, Gay Lussac und Thenard stellten auf diesem Wege das Kaliproduct zuerst abgesondert dar und mit allen Eigenschaften, die wir an dem Produkt, durch Galvanism erzeugt, wahrnahmen.

Bucholz

Buchholz *) glühte ein Gemeng aus 2 Unzen geschmolzenem Kali, 1 Unze Eisen und $\frac{1}{2}$ Unze Kohle, in einer eisernen Retorte. Das Glühen geschah in einem Gebläseofen, wo schnell die Weißgluth erreicht wurde. Der Retortenhals war in Terpentinöl getaucht und im Terpentinöl sammelte sich das Kaliproduct in Gestalt des Quecksilbers, weiß wie Zinnamalga ma u. s. w.

Gay Lussac und Thenard **) stellten das Kaliproduct zwar auch, allein nicht so schön abgesondert. Sie glühen 3 Theile Eisen mit 2 Theilen Kali, in einen Flintenlauf geschüttet, in einem Reverberiröfen. Sobald die Röhre recht hell glüht, bringen sie das Alkali allmählig zum Schmelzen, welches durch die Berührung mit dem Eisen nach und nach ganz zum Kaliproduct werden soll. Während das Kaliproduct sich verflüchtigt, wollen sie recht

2

viel

*) Journal für die Chemie, Phys. und Min. 5. B.

**) Gazette nationale ou le moniteur universel. No. 148. Vendredi. 27. Mai 1808. Pag. 58. und a. a. O. S. 703.

viel Wasserstoffgas bemerkt haben, setzen aber selbst hinzu, daß es von dem Wasser des Kali herrühren kann. Mit sehr wasserarmen Kali z. B. solchem, das man erst schmelzen ließ, habe ich kein Wasserstoffgas bemerken können; aber wenn sich während der Verflüchtigung des Kaliproductes eine entzündliche Gasart bildet, so ist diese nichts andres, als das schon wieder zersetzte Kaliproduct selbst, welches in der großen Hitze sich nur zum Theil erhalten kann und sicher auch Wasserstoffenthält. Eine nähere Untersuchung des Dampfes sammt dem Gase wäre äußerst wichtig. So wie die Dämpfe aufhören, beenden sie den Proceß. Nach der Zerschneidung des Flintenlaufes, sobald derselbe gehörig erkaltete, findet man das Kaliproduct theils im untern Ende des Rohrs, theils im Vorstoße. Sie lehren ein solches Kaliproduct auch auf die Art reinigen, daß man es in Steinöl warm macht und durch Leinwand preßt. Daß das Metall aber auf diese Art, nach ihrer Versicherung, eisenfrey seyn soll, daran zweifle ich sehr.

Das Wasser, auf welchem das Kaliproduct verbrannte, soll sehr reines ätzendes Kali

entz

enthalten. Sie verbanden das Kaliproduct auch mit dem Eisen, versichern, auch mit andern Metallen eigne Mischungen erhalten zu haben. Die Mischungen des Kaliproductes mit Phosphor und Schwefel geben im Wasser, ersteres Phosphorwasserstoffgas, letzteres schwefelsaures Kali und Wasserstoffschwefelkali.

Im Sauerstoffgas wird das Kaliproduct während der Verbrennung zu Kali und absorbirt den Sauerstoff. In atmosphärischer Luft wird es blau, absorbirt den Sauerstoff und hinterläßt das Stickgas. Es absorbirt den Wasserstoff, welchen man aber schon durch Wasser und Quecksilber austreiben kann. Gasarten, welche aus Phosphor, Schwefel oder Arsenik und Wasserstoff bestehen, geben blos die erstern an das Kaliproduct ab, hinterlassen aber beynahe die ganze Quantität Wasserstoff. Das Flußspathsäure Gas verbindet sich mit dem Kaliproduct zum Flußspathsauern Kali u. s. w., kurz, man hat auf diesem Wege das Kaliproduct ganz so, wie es durch den Galvanismus dargestellt wird.

Euraudau *) erinnert sich hier doch seiner Blutlaugenproceſſe und ſucht das Kaliſproduct durch bloſſe Kohle mit Kali oder Natron hervorzubringen. Am liebſten nimmt er ein eiſernes Gefäß, weil es die Hitze beſſer durchläßt und nicht ſo leicht ſchmilzt, als ein irdenes Gefäß, beſonders nachdem letzteres vom Alkali durchdrungen iſt: ein Unfall, der die Beendi- gung des Proceſſes hindert, beym Eiſen aber nicht ſo oft eintritt. Er ſchlägt zwey Gemenge vor, nämlich:

1. 4 Theile pulverisirte thieriſche Kohle mit 3 Theilen des Kryſtallwassers beraubten, jedoch nicht geſchmolzenen, kohlenſauren Natron und ſoviel Leinöl, um einen Brey zu bilden.

2. 2 Theile Mehl mit einem Theile kohlenſaurem, auf vorige Art zubereitetem Natron und ſoviel Leinöl vermengt, daß das Gemenge noch nicht ſeine Pulverform verliert.

Man ſchüttet eines dieſer Gemenge in das Gefäß und läßt die Maſſe dunkelroth glühen,
 darauf

*) a. a. O. S. 699.

darauf kann man die Hitze verstärken, bis man in dem Gefäße ein schön himmelblaues grünes säumtes Licht gewahr wird. Sobald nun eine Menge Dampf erfolgt, der den innern Raum des Gefäßes verdunkelt, so muß man das Feuer nicht mehr verstärken. Um das Metall zu sammeln, bringt man in den Dampf einen recht polirten Eisenstab, und zieht ihn, da er nicht zu heiß werden darf, nach wenigen Secunden wieder heraus. Er ist dann mit dem Kaliproduct bedeckt, das man abnimmt, indem man den Eisenstab schnell in Terpentinöl taucht. Das Glas, in welchem das Terpentinöl sich befindet, muß in kaltem Wasser stehen, damit das Del sich nicht zu sehr erhize. Hier wird E. geneigter, zu glauben, daß die Erzeugung des Kaliproductes, wie man meint, nicht von einer Desoxydation des Alkali herrühre, sondern daß solches vielmehr ein neues Gemisch sey, in welches der Wasserstoff eingegangen zu seyn scheint, der nach ihm darin in einem sehr verdichteten Zustande befindlich seyn würde.

Uebrigens entwickelt sich auch nach seinen Beobachtungen während der ganzen Operation

der

der Kaliproductbildung Wasserstoff, noch nicht metallisirtes Kali und gasförmiges Blausäure radical. Besonders letzteres hat er in großer Menge gesammelt. Curandau behält nur die Wahl zwischen zwey Hypothesen, entweder, daß der Wasserstoff ein Bestandtheil der Alkalien ist, dessen Entwicklung die Kohle begünstigt, oder auch, daß die Kohle selbst ein Gemisch ist, dessen einer Bestandtheil Wasserstoff ist. *)

Göttling (a. a. D. S. 710) bedient sich zur Hervorbringung des Kaliproductes auf gewöhnlich chemischem Wege des Schwanzens des eines Flintenlaufes, an welchem er das Zündloch gut vernageln läßt. Vor dem Gebläse ist es ihm nicht gut gelungen, wohl aber in einem gut ziehenden Windofen, der zur Vermehrung

*) Unbegreiflich ist es mir noch immer, wie sonst so scharfsinnige Chemiker, den Wasserstoff noch in der Kohle bezweifeln, den wir, Parrot und ich, schon vor Jahren erwiesen: den Berthollet, van Marum, Deimann, Troostwyk u. M. deutlich dargethan haben. Die Chimäre, das Kohlenstoffoxyd kann allein die Ursache seyn, daß man den Wasserstoff in der Kohle nicht sieht oder nicht sehen will.

mehrung der Glut mit einer Kuppel versehen wurde. Das Stück des Flintenlaufes darf aber nicht zu lang seyn, auch darf man es nicht zu weit mit der Mischung anfüllen. Ihm ist es mit kohlen-saurem Kali und Natron gelungen, auch mit dem Baryt, indessen behält er sich vor, letztern noch genauer auf Kali zu prüfen, denn er hatte ihn durch das Schmelzen des schwefelsauren Baryts mit kohlen-saurem Kali dargestellt, obgleich er den Rückstand zur Fortschaffung des kohlen-sauren und schwefelsauren Kali oft auswusch. Zu jedem Versuche wurde nicht mehr als 6 Scrupel kohlen-saures Kali und 8 Scrupel Kohle, mit Del angerieben, verwandt. Die erhaltenen Metallkugeln konnte er unter Serpentin, oder Steinöl nicht über 48 Stunden aufbewahren; die vom Baryt verschwanden noch eher. Der Rückstand vom Kali verhielt sich wie Pyrophor. Dasselbe werde ich nachher auch bemerken. Kohlen-saure Kalkerde und Talkerde gaben ihm das Product nicht. Allerdings wird es sehr wichtig seyn, wenn aus dem Baryt wirklich das Kaliproduct entsteht, zu sehen, ob sich das Kaliproduct aus dems

demselben mit Wasser wieder in Baryt verwandelt oder sich verändert.

Wenn es mir gelingen sollte, aus der Götting'schen Mischung das Kaliproduct hervorzubringen, so mußte ich ein weit stärkeres Feuer als zu der Mischung aus Eisen und Kali oder Spießglanzmetall und Kali anwenden. Auch muß die Masse in den Flintenlauf recht fest eingestampft werden, sonst wird sie herausgeworfen. Ein Paar mal habe ich die Masse auf diese Art beynabe ganz verloren. Kaum war der Flintenlauf erhitzt, so flog auch schon die Masse heraus. Von dem äußerst schönen Pyrophor, den man besonders mit Natron erhält, nachher.

Nach meinen Versuchen, die ich hier mittheile, ist die Glut durchaus nicht so groß nöthig, als sie Einige angeben. In einem Reverberir-Ofen operire ich folgendermaßen:

Einen abgeschnittenen Flintenlauf, wie ihn Götting einrichtet, fülle ich fast zur Hälfte mit folgendem Gemenge. Eine Unze ganz gewöhnliches Aetzkali (Kali causticum fusum,) das schon lange bereitet war, eine halbe Unze

Eisen

Eisenfeile und zwey Drachmen gemeine Kohle. Sobald die Masse kaum eine Stunde im Ofen gewesen ist und roth glüht, sehe ich über derselben ein schön-bleßgrünes Licht, das sich mit einem zarten Dampfe zu erheben scheint. Jetzt werfe ich die Kuppel von dem Ofen, verringere das Feuer und halte in dem Dampfe eine Eisenstange, einige Secunden lang; der herausgenommene Stab ist wie mit Quecksilber bedeckt. Den Ueberzug krähe ich unter Terpentinöl ab und bringe andere Eisenstangen so lange über die Masse, als sich noch etwas ansetzt. Hält man die Eisenstange nur etwas zu lange in dem Laufe, so wird sich bey dem Herausnehmen, an der Luft die Masse gleich entzünden und man sieht nach der Entzündung bald weißen, bald gelben, bald blauen Staub auf der Eisenstange. Wird die Hitze des Ofens zu groß, so ist die Erscheinung des Kaliproductes, nur wenige Augenblicke zu bemerken. Diese Versuche mit einer ähnlichen Mischung als Buchholz sie nahm, scheinen mir auch die einfachste und leichteste Methode anzugeben. Man muß die Stangen nur nicht zu heiß werden lassen und das

das Feuer in seiner Gewalt haben. Behandelt man, wie Bucholz, die Masse in einer Retorte, so kann man sie nicht beobachten, also leicht den Zeitpunkt, so wie den Hitzgrad verfehlen. Darum wurde auch Bucholz's Prozeß sobald unterbrochen. Allein man kann mit der Bucholz'schen Masse und Vorrichtung noch so verfahren. In denselben Ofen, wo man die Retorte mit dem Gemeng einlegte, bringe man einen Flintenlauf, zur Hälfte mit demselben Gemeng gefüllt. Die Erscheinungen in dem offenen Laufe, werden die Feuerverstärkung oder Verminderung bestimmen. Sieht man in demselben das schöne grüne Licht, worauf bald Dampf erfolgt, so weiß man, daß in der Retorte, wo die Masse größer ist, der Zeitpunkt zur Kaliproductbildung herannahet, worauf man das Feuer bald verringern muß. Der Flintenlauf mit jenem Gemenge, kann also gleichsam einen Pyrometer bey der Kaliproductbildung vorstellen.

Sehr einfach und wenig umständlich ist auch Kästners. *) Verfahrensart. Er vermengt

*) Journal für die Chemie, Physik und Mineralogie. 6. B. 1808. S. 191.

menget einen Theil Spießglanzmetall mit zwey Theilen kohlenfaurem Kali. Dieses schüttet er in einen, mit Kohlenstaub ausgefülltem hessischen Ziegel und bedeckt es. Nachdem die Masse gegen 3 Stunden glühte, bringt er die nach $\frac{1}{2}$ Stunde etwas erkaltete Masse unter Mohn- oder Nußöl. Noch warm, läßt sich das entstandene Kaliproduct absondern.

Für die Theorie äußerst wichtig, sind meine nachfolgenden Versuche.

Ich vermischte 6 Theile zerfallenes kohlenfaures Natron mit 8 Theilen Kohlenstaub und befeuchtete das Pulver mit etwas Del. Die Masse brachte ich in einen abgeschnittenen Flin-
tenlauf und glühte sie in einem Reverberirofen. Ich mochte nun die Masse glühen wie ich wollte, 2 Stunden oder 4 Stunden lang, das Feuer verstärken oder schwächen, immer fand sich kein Licht, kein Dampf u. s. w. und an die Eisenstäbe flog zuweilen nur ein grauer Staub. Diese Umstände machten mich auf den Rückstand aufmerksam und ich schloß, daß mein Ofen zu diesem Prozesse entweder nicht taugte, oder daß durch die große Menge Kohle eine Modifikation statt finde.

finde. Als ich den Flintenlauf noch glühend verstopft, gänzlich erkalten ließ und die Masse ausschüttete, entzündete sich der untere Theil schon an der Luft, besser auf feuchtem Papier, aber ganz so wie der Pyrophor, nur ohne Schwefelflamme, überhaupt ohne Flamme. Mit Wasser in Berührung gebracht, entstand bey der Entzündung ein beynahe ammoniakalischer Geruch, so daß die Umstehenden ihn nicht ertragen konnten. Ein andres Mal, als das Natron noch etwas schwefelsäurehaltig gewesen war, entstand ein gemischter Geruch von Hydrothiongas und Ammonium.

Sichtbar ist hier wohl die gänzliche Zersetzung des Wassers im Natron durch Kohle und vermuthlich wird es, daß sich aus dem Kali Stickstoff scheidet.

Ehe ich nun diesen Gegenstand verlasse und zur Theorie übergehe, bemerke ich noch, daß das Kaliproduct, durch Glühen erzeugt, dem durch Galvanism hervorgebrachten Kaliproducte ganz gleich ist, z. B. es verbrennt auf dem Wasser, entwickelt dabey Wasserstoffgas und wird Kali oder Natron; es verbrennt
auf

auf heißem Eisen und entzieht der atmosphärischen Luft den Sauerstoff, mit wasserhaltigen Oelen bildet es Seifen u. s. w.

Es ist also wohl kein Zweifel mehr darüber, ob beyde Producte eins und dasselbe sind.

T h e o r i e.

Bey dem Versuche, eine Theorie aufzustellen, darf ich nur auf das Kaliproduct aus Kali, Natron und Ammonium, oder aus kalischen Mischungen, Rücksicht nehmen, da man aus diesen ein solches wirklich abschied, keinesweges aus den Erden. Selbst die alcalischen Erden, die in der Affinität zum Wasser, sich den Alkalien nähern, nicht ausgenommen. Ehe wir aber den Anfang machen, wollen wir uns wiederholen: daß die Affinität der Alkalien zum Wasser so groß ist, daß man selbst durch das Rothglühen den letztern Wasserantheil nicht herauszutreiben vermag. Die Affinität des Ammonium zum Wasser, ist gewiß auch nicht gering.

Uns bleibt anfänglich die Wahl zwischen drey Theorien :

1. daß die Alkalien Metalloxyde sind ;
2. daß sie eigne Hydrure = Bildungen zulassen ; und
3. eine Zersetzung erleiden, dabey zur Kaliproduct = Erzeugung von ihrer Grundmischung etwas hergeben.

I. Ob die Alkalien Metalloxyde sind und durch Desoxydation ein Metall geben.

Davy nimmt dieß geradezu an und berechnet sogar die Menge des Sauerstoffs in dem Kali und Natron. Andere folgen ihm und selbst Gay Lussac und Thénard, die zuerst abwichen, sind wieder in Zweifel. Allein

für die Metallität sprechen :

a die Erzeugung der Kaliproducte durch oxydable Substanzen in der galvanischen Kette, z. B. durch den Wasserstoff, der aus dem Wasser am — Pol immer frey wird und sich mit dem Kali, Natron oder Ammonium einigt ; durch die Nichtbildung des Kaliproducts, wenn

Zellur

Tellur (nach Ritter) der — Pol ist, welcher den Wasserstoff selbst anzieht und damit ein braunes äzendes Pulver bildet. *)

b) Die Erzeugung des Kaliproductes durch Glühen des Kali oder Natron mit oxydablen Substanzen z. B. Mehl, Kohle, thierische Kohle, Eisen, Spießglanzmetall, Del ic.

c. Die Bildung des Quecksilberamalgam.

Gegen die Metallität sprechen:

d) Das entstehende Kali aus dem Kaliproduct müßte specifisch leichter seyn, als das Product, was nicht der Fall ist.

e) Die Entstehung des Kaliproductes, wenn man dem Kali sogar Metalloxyd beymischte.

f) Die Entstehung des Kaliproductes aus nicht alcalischen Substanzen z. B. aus der Boraxsäure. Die Entstehung des Kali-

pro:

*) Obgleich Ritter schon früher ein ähnliches Verhalten an der galvan. Säule, von dem Golde, Platin und dem Palladium bemerkte, so konnte er von diesen doch nie bemerken, daß sie wirklich mit dem Wasserstoff sich vereinigten.

productes aus den nicht alcalischen Erden will ich als zweifelhaft annehmen.

g) Die Entstehung des Kaliproductes aus dem Ammonium. *)

h) Die große Flüchtigkeit des Kaliproductes und Zerstörung desselben in großer Hitze.

i) Die Nichtfällung einer wässrigen Auflösung des Kaliproductes durch blausaure Verbindungen. Denn wenn man auch das Kaliproduct unter Wasser sich zersetzen läßt, was mit bloßer Gasentwicklung vor sich geht, so verhält sich die Auflösung eben so.

k) Die Verseifung selbst des wasserfreyen Oeles durch längere Einwirkung des Kaliproductes.

II. Ob die Alkalien eigne Hydrure Bildung zulassen. **)

Dafür

*) Diejenigen, welche den Alkalien eine Erde zur Basis geben, die selbst ein Metalloxyd seyn soll, werden sie wahrlich im Ammonium nicht annehmen wollen.

**) In Ansehung der Hydrure-Bildung s. beyläufig Lavoisier's traité elemt. T. I. S. 216.

Dafür folgendes:

a) Der nothwendige Wassergehalt der Alkalien oder alcalischen Substanzen, sowohl bey der Bildung des Kaliproductes durch den Galvanismus, als auch durch das Feuer. Daher entsteht aus trockenem Kali wenig oder gar kein Kaliproduct an der Säule; mit ganz wasserfreyem Kali oder Natron hat man meines Wissens noch keinen Versuch angestellt. Eben aus demselben Grunde hat man bey der Erzeugung des Kaliproductes auf trockenem Wege, das Feuer so vorsichtig zu regieren und den Hitzgrad ja nicht zu überschreiten.

b) Die Entstehung des Wasserstoffgas bey der Zersetzung des Kaliproductes durch das Wasser.

c) Die Zersetzung der Säuren durch das Kaliproduct und besonders die dadurch entstehenden bekannten alcalischen Salze. Man kann auch auf die Veränderungen in mehreren Gasarten hier Rücksicht nehmen.

Mehrere Gründe dafür werde ich noch später geben; allein dagegen scheint:

d) daß das Kaliproduct wie ein Metall als — Pol Gas giebt. Das kann aber auch manche andere oxydable Substanz z. B. der Schwefel geben.

e) Das Kaliproduct bildet bey der Verbrennung in reinem Sauerstoffgas kein Wasser. Allein, hat man untersucht, wenn das Kaliproduct dabey wieder zu Kali oder Natron wurde, und den Sauerstoff ganz absorbirte, ob dieses Kali mehr Wasser enthält, als man etwas im Kaliproduct angeben kann?

f) Das Kaliproduct absorbirt eine Menge Wasserstoffgas. Wenn aber das Kaliproduct schon Wasserstoff enthielt, warum kann es denn nicht noch mehr Wasserstoff aufnehmen? es ist ja nicht reiner Wasserstoff, sondern ein eigenthümliches Product. Ausgemacht ist eine gewisse Menge Wasserstoff zur Kaliproductbildung nothwendig, das Kaliproduct als solches kann aber noch mehr davon aufnehmen und wir werden ein Maximum finden, welches dasselbe aufnehmen kann.

g) Das Kaliproduct soll sich auch erzeugen, wenn man ein Metalloryd mit Kali

in die Kette bringt. Allein, hat man denn das Oxyd mit dem Kali auf das innigste vermischt? geht die Wirkung des Galvanismus auf das Wasser und dann auf das Kali nicht ungehindert vor sich? Eine innige Mischung des Kali mit Metalloxyd wäre ein Glas.

Diese Gegengründe, so weit man sie führen will, erscheinen nicht haltbar. Endlich

III. Ob die Alkalien eine Zersetzung erleiden und zur Kaliproduct-Bildung etwas von ihren Bestandtheilen hergeben.

Ritter sagt zwar: der Gedanke, als wären die Bestandtheile der Alkalien reducirt, fällt ganz weg, sobald man die Menge des Productes mit dem darüber verzehrten Alkali und dem darauf verwandten Hydrogen vergleichen kann; eine Vergleichung, die überdieß lehrt, daß nur geringe Mengen Hydrogen, zur Bildung dieses Hydrure verwandt werden müssen. — An der galvanischen Säule findet dieß wohl statt, indessen ist auch darüber noch

kein gründlicher Versuch bekannt. Allein bey der Erzeugung des Kaliproductes im Feuer, wird eine Grundmischungänderung des Kali wohl sichtbar, wo man nicht nur mit größern Massen operirt, sondern auch größere Quantitäten des Kaliproductes erhält, endlich auch die Kaliproductbildung länger beobachten kann. —

Hier ist nicht blos die Entstehung des Blausäure-Radikals während der Kaliproductbildung nach Couraudau zu beobachten, sondern auch, daß das Kaliproduct in der atmosphärischen Luft blau wird, nach Gay Lussac und Thenard, daß ich jedesmal, wenn ich das Kaliproduct auf heißen Eisenstangen verpuffen ließ, einen blauen, schönen, dem Berlinerblau ähnlichen Ueberzug bemerkte. Gay Lussac und Thenard schreiben das Blauwerden dem reinen Kaliproduct zu; das kann ich fürs Erste nicht zugeben, da sie das Kaliproduct mechanisch von dem Eisen trennen und es nicht durch Sublimation, wie Bucholz, abscheiden. Ein solches, durch Sublimation erhaltenes Kaliproduct, müßte auch auf andern Körpern verbrannt, blau werden, wenn das Eisen keinen Einfluß hätte.

Über

Aber noch merklicher wird die Zersetzung des Kali, wenn ich an der Götting'schen Mischung, besonders aber aus der mit Natron und Kali erhaltenen, am Rückstande bey der Entzündung Ammoniumgeruch jedesmal deutlich wahrnahm. Wo soll also in allen diesen Fällen der Stickstoff zur Bildung der Blausäure und des Ammonium anders herkommen, als aus der alcalischen Substanz? Wenn endlich auch die reine Kohle und die Alkalien für sich gegläht, entzündliche Mischungen geben, oft dem Ammonium ähnlich, wo soll der Stickstoff anders als aus dem, aus der Kohle entstehenden Kali oder aus dem reinen Kali, herkommen? — So führt mich dieß zum einseitigen

R e s u l t a t.

Die Zersetzung einer kleinen Quantität der alcalischen Substanz, oder eine Modification dieses Antheils wird sehr sichtbar. Indessen macht dieser nicht allein das Kaliproduct, sondern das Wasser, welches mit Hülfe
der

der Wärme die Modification der alcalischen Substanz bewirkt, hat noch einen weitern Antheil. Man kann sich bey genauer Beobachtung der Prozesse die Sache so erklären:

Indem das Feuer oder der Galvanismus auf das Wasser der alcalischen Substanzen wie gewöhnlich einwirkt, wobey der Sauerstoff mehrentheils an dem Metall concreet wird und der Wasserstoff seiner Elasticität folgt, — geht der Sauerstoff an das benachbarte Metall, aber der Wasserstoff kann sich nicht verflüchtigen, sondern tritt zur feuchten alcalischen Substanz zurück, wodurch hydrogenirtes Wasser entsteht, welches mit einem Theil Kali in Verbindung tritt, das dadurch zugleich modificirt wird. Das Kaliproduct ist also zusammengesetzt aus hydrogenirtem Wasser und modificirtem Kali. Ueber das hydrogenirte Wasser, das man auch sonst durch den Galvanismus erhielt, ist eine sehr oxydable Mischung, wird es aber noch mehr durch das modificirte Alkali. Als Luraudan einst Blut und Kali glühte, erhielt er eine Mischung, die im Augenblicke das Wasser zersetzte; aber

er läugnete den Stickstoff in der Mischung nicht. So kann man sich die schnelle Desoxydation des Wassers und anderer Mischungen durch das Kaliproduct, so wie die dabey erfolgenden Entzündungen erklären.

Ausser den Bemerkungen, die ich schon für die Hydrure — Bildung früher angab, will ich hier nur noch einige Beweise führen.

Am — Pol, wo sonst immer der Wasserstoff frey wird, bildet sich immer das Kaliproduct, die Metalle, die in der Nähe sind, der + Pol, die metallische Unterlage und selbst zum Theil das Metall, das zum — Pol dient, oxydiren sich. Es muß also der Wasserstoff, der vom Metall nicht aufgenommen werden kann und dessen Affinität zum übrigen Wasser und zu der alcalischen Substanz, die Neigung seiner Elasticität zu folgen, überwiegt, — zum feuchten Kali übergehn und so sich das Kaliproduct bilden.

Wir erinnern uns hier, daß der Tellur als — Pol kein Kaliproduct liefert, weil er selbst

selbst den Wasserstoff anzieht und eine größere Affinität zu demselben zeigt als die feuchte alcalische Masse. Auch werden hier die Proust'schen Hydrate in Erwägung zu ziehen seyn, die ein Kaliproduct auf nassem Wege vielleicht möglich machen.

Erden und Kohle geben das Kaliproduct nicht, erstere, weil man ihre Grundmischung nicht so leicht ändern kann, woran schon die große Feuerbeständigkeit schuld ist; ob sie übrigens im reinen Zustande, im Feuer eine größere oder geringere Affinität zum Wasser haben, muß sich bald erweisen, wenn man durch eine größere Gluht als zur Kaliproductbildung aus den Alkalien nothwendig ist, aus den Erden das Kaliproduct hervorbringt oder nicht. Die Kohle kann für sich das Kaliproduct aus mehrern schon angegebenen Gründen nicht geben, liefert sie aber durch Glühen entzündliche Massen, so können diese von einem Antheil des Kali herrühren, das während des Glühens entsteht, aber zum Theil durch den Wasserstoff der Kohle wieder zerlegt wird.

Im Feuer entsteht, wie gesagt, das Kaliproduct nur dann, wenn noch Wasser in dem Alkali enthalten ist, das selbst noch vom rothglühenden Kali zurückgehalten wird. Sobald der gehörige Hitzgrad erreicht ist, so wird durch die oxydablen Substanzen z. B. das Eisen, die Kohle u. s. w. dem Wasser ein Theil Sauerstoff entzogen, es entweicht der Wasserstoff aber nicht gasförmig, sondern tritt in Wechselwirkung mit der alcalischen Substanz und so entsteht auch hier, wie an der Säule das Kaliproduct, welches sich sublimirt. Darum mißlingt der Versuch, wenn man zu stark erhitzt und man sieht statt des Kaliproductes gleichsam Kalistaub sich erheben.

So läßt sich endlich nun auch die Eigenschaft des Kaliproductes erklären: mit dem Wasser sich zu entzünden und wieder in Kali oder Natron zu verwandeln.

Deutlich entzieht das Kaliproduct hierbey dem Wasser einen Theil Sauerstoff, Wasserstoff entweicht, da das hydrogenirte Wasser jetzt zu gemeinem Wasser wird. Dabey kann schon

schon eine bedeutende Erhizung Statt finden, allein auch mit dem Alkali geht eine Veränderung vor sich; sicher stellt sich das Gleichgewicht oder das Verhältniß seiner Bestandtheile wieder so her, wie es zum gewöhnlichen Kali nothwendig ist, denn es war modificirtes Kali. Die Verbrennung des Kaliproductes in reinem Sauerstoffgas giebt den schönsten Beweis, — das Kaliproduct wird wieder Alkali, indem es den Sauerstoff gänzlich absorbirt. — Streng genommen, läßt sich die Modification des Alkali bey der Kaliproductbildung schon erweisen, ohne daß wir die Grundmischung desselben kennen; denn geht das modificirte Wasser in seine Mischung, stellt es mit diesem ein Homogenes — das Kaliproduct dar, so kann es in dieser chemischen Verbindung das gewöhnliche Verhältniß nicht mehr haben. Aber früher angezeigte Erscheinungen bey der Kaliproductbildung entscheiden darüber noch mehr. Oder soll ein blos adhärirendes modificirtes Wasser, oder ein adhärirender Wasserstoff, dem Kali die Eigenschaften des Kaliproductes geben? — Darf man sich durch ein mechanisches

Hins

Hineinbringen des Wassers und eine eben solche Entweichung des Abhärrenden, die Entzündung erklären.

Schließlich muß ich noch einige Einwendungen zu widerlegen suchen, die man gegen die aufgestellte Theorie machen könnte und zum Theil schon früher machte, ohne daß sie gerade so gewesen wäre, wie ich sie zu entwickeln versuchte.

Gay Lussac und Thénard sowohl als Courtaudau bemerkten deutlich bey der Kaliproductbildung — Wasserstoffgas = Entwicklung. Dieß will zur Theorie nicht passen, denn nach dieser soll nur der Sauerstoff dem Wasser des Kali entzogen, der Antheil Wasserstoff aber an das Alkali gebunden werden u. s. w. Allein wenn man erwägt, daß das Kaliproduct gleich im Augenblick seiner Entstehung in den glühenden Gefäßen wieder zersezt wird und zwar ein Antheil, der bey der in den gewöhnlichen Ofen abwechselnden Hitze, nicht schnell genug als Dampf über die Masse erhoben werden

den

den kann. Dafür scheint mir dieß zu sprechen, daß bey zu großer Hitze, das Kali, wie ein feiner Staub, unverändert sich erhebt, welchen ich am Eisenstabe auffing. Dann wird das Wasser ganz zersezt und durch die Verflüchtigung des nun frey werdenden Wasserstoffes, erhebt sich zugleich ein Theil Kali oder: das schon dampfförmige Kaliproduct verliert den Wasserantheil durch die zu große Hitze und wird schon zu Kalistaub, ehe es noch zum Gefäße herausgetrieben ist. Indessen will ich durchaus unbefangen bleiben, diese Ansicht auch keinem aufdringen und entscheidende Versuche abwarten oder selbst anstellen. Gesezt aber, die Versuche entschieden für die Wasserstoffseidung während der Entstehung des Kaliproductes, so bleibt immer eine Wechselwirkung zwischen dem sich zerstörenden Wasser des Kali und dem Kali. Eine Modification des Alkali wird dann noch sichtbarer und wir sehn der Zerlegung der Alkalien endlich entgegen.

Paradox scheint auch die Erscheinung, welche man bemerkt, wenn das Kaliproduct in
Gegen-

Gegenwart des Quecksilbers mit Ammoniumgas in Berührung gesetzt wird.

Bringt man dieses Kaliproduct in einer trockenen Röhre über Quecksilber mit Ammoniumgas in Berührung, so verschwindet es allmählig und verwandelt sich in eine grünlichgraue, sehr schmelzbare Substanz. Das Ammonium verschwindet fast gänzlich und an seiner Stelle befindet sich ohngefähr $\frac{2}{3}$ des Volums des angewandten Ammoniumgas, Wasserstoffgas. Durch Erhitzung kann man aus der grünen Masse wenigstens $\frac{2}{3}$ des absorbirten Ammonium wieder erhalten; nämlich $\frac{2}{3}$ in unzersehtem Zustande und $\frac{1}{3}$ zersehtes. Befeuchtet man die Substanz noch mit Wasser, so erhält man den Rest des Ammonium fast ganz wieder, der Rückstand besteht blos aus äzendem Kali. Mit frischem Kaliproduct kann man den Proceß und zwar mit dem wiedererhaltenen Ammonium wiederholen, wobey der Erfolg ganz derselbe ist.

Eine Zersehung des Ammonium kann
nicht

nicht Statt finden, da man dieselbe Menge Ammonium, die man verwandte, wieder erhält. Wenn das Kaliproduct sich nicht mit Stickgas, wohl aber mit Wasserstoffgas vereinigt, so beweiset dieß nicht, daß das Ammonium nicht zerlegt werde, denn das Stickgas und der Wasserstoff im Ammonium sind ja chemisch vereinigt und ich bin noch sehr geneigt, in solchen Fällen besonders anfänglich die Wirkung der Mischung und nicht der Bestandtheile derselben zu erwarten. Das Ammoniumgas soll endlich nach Berthollet, eine merkliche Menge Wasser enthalten und so kann hiernach der Wasserstoff nur aus dem Kaliproduct kommen, darnach aber das Kaliproduct nur eine Mischung aus Kali und Wasserstoff seyn. Es läßt sich aber aus der großen Affinität des Ammonium zum Wasser doch noch eine andere Erklärung denken. Die Affinität des Ammonium zum Wasser zeigt sich sogar in Salzverbindungen groß, wenn wir nach dem auffallenden Wassergehalt der Ammonium enthaltenden Salze urtheilen wollen. Darnach

schließe

schließe ich, geht das Ammonium zum hydrogenirten Wasser des Kaliproducts über, vereinigt sich mit demselben und ein Theil Wasserstoff des hydrogenirten Wassers geht davon, indem gemeines Wasser und Kali sich wiederherstellt, — doch prüfet!
