

17711

Ueber die Mischung
der
feuerbeständigen Alkalien.

Eine
Inaugural-Differtation,

welche

nach Genehmigung der medicinischen Facultät auf
der Kaiserlichen Universität zu Dorpat,

zur Erlangung

der Würde eines Magisters der Medicin,

unter dem Vorlitze

D. Alexander Nicolaus Scherer's,

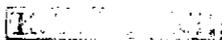
Professors der theoret. und angewandten Chemie,

am 11ten November 1803

öffentlich vertheidigen wird

Nicolaus Friedr. Leopold v. Jüngling,

aus dem Gouvernement Witepsk in Neureuffen.



Dorpat, gedruckt bey Michael Gerhard Grenzius,
Universitätsbuchdrucker.

165844

2



467683

§. I.

Schon die Benennung Alkalien deutet auf die früheste Kenntniß ¹⁾ dieser sonst den Salzen ²⁾ gewöhnlich beygezählten Substanzen. Gegenwärtig bilden sie eine eigne Classe in der Reihe der chemischen Gegenstände, ³⁾ welche bald aus wenigen, bald aus mehreren Gattungen besteht, je nachdem man zufolge der ihnen zukommenden allgemeinen Eigenschaften ihnen noch andre in dieser Rücksicht sich nähernde Erden anreihet ⁴⁾. Hier wird nach der ältern

- 1) *S. Borrichii de Hermetis, Ægyptiorum et Chemicorum sapientia*, Hafn. 1674. S. 343.
- 2) *S. Scherer's Grundriß d. Chemie*. Tübing. 1800. S. 185. Vgl. mit *Remer's* Abh. über die Definition der Salze. Helmstadt 1798; *Hildebrandt* in *Crell's chem. Annal.* 1795. B. II. S. 5; *Grindel* in *Scherer's* allgem. Journ. d. Chemie, B. IX. S. 532-5.
- 3) *S. Scherer's Grundzüge der neuern chem. Theorie*. Jena, 1795. S. 287; *dessen* Nachträge zu denselben. Jena, 1796. S. 541. f.
- 4) Nach *Fourcroy* (*Tableaux synoptiques de Chimie*. Paris, 8. Tab. III. No. 7. 10. vgl. die Übersetzungen derselben von *Görres*, Koblenz, 9, und *Fischenbach*, Ipz. 1801. *Dessen* Systeme des connaissances chimiques. T. II. Paris, 9. S. 133. *Wolff's* Auszug daraus, B. I. Königsb. 1801. S. 221.) werden zu den Alkalien noch hinzugerechnet: die Kalk- und Strontionerde; nach *Trommsdorff* (*Journ. der Pharm.* B. V. St. 1.

Abtheilung dieser Classe nur auf Kali und Natrum, mit Ausschluss des seiner Mischung nach hinlänglich bekannten Ammoniaks, allein Rücksicht genommen. Vielleicht wären überhaupt Verwirrungen mancherley Art um so eher zu vermeiden, wenn man statt dieser neuen Erweiterung bey der ältern verweilte 5).

Später erst ward man auf die wesentlichen das Kali vom Natrum unterscheidenden Eigenschaften aufmerksam. Selbst Boyle unterschied, wie vor und nach ihm durchgängig gewöhnlich war, nur fixes und flüchtiges Alkali. 6) Erst Hiärne 7), nach ihm Duhamel du Monceau 8) und am vollständigsten Marggraf 9) und Model 10) setzten sie mit Bestimmtheit auseinander.

S. 43. dessen Darstellung d. Säuren, Alkalien, Erden &c. Erf. 1800. und Handb. d. Chemie, B. I. S. 400) außer den beyden genannten noch die Schwercote.

5) Vgl. Scherer's Bemerkungen in Annales de Chimie, T. 26. Paris, 1798. S. 119. f. vgl. mit f. allg. Jouru. der Chemie, B. X. S. 231. Anm.; *Hermibüchle*, ebendaf. B. VII. S. 607-15.

6) *Gmelin's* Gesch. d. Chemie, B. II. S. 50. ff.

7) Acta et tentamina chemica. Holmiæ; 1712. -Cap. 10. 13.

8) Memeires de l'Acad. de Paris p. ann. 1763. S. 299, im Auszuge in *Crell's* neu. Archiv, B. IV. S. 166.

9) S. dessen Olym. Schriften, Th. 1. (Berlin, 1761.) S. 167-89 (768) S. 156 - 78.

10) S. *deffen* chem. Nebenstunden, (Petersb. 1762.) S. 151. ff.

Wir finden die fixen Alkalien in der Natur:

1. entweder außer aller Verbindung,
wie das Natrium; ¹¹⁾
2. oder in Verbindung
 - a) mit Säuren, als Salze, z. B. das Kochsalz;
 - b) mit mehreren Substanzen in den organisirten Körpern im Thier- und Pflanzenreiche.

Keinesweges gehört, wie es bisher galt, das Kali einzig den Vegetabilien so wenig als das Natrium den Mineralien zu. Erstres finden wir in mehreren Steinarten, wie im Leucit, Basalt, Bimsstein u. dgl. ¹²⁾ und letzteres ziehen

11) Vgl. die Nachrichten von *Morell* in *Crell's Annal.* 1788. B. II. S. 222.-6, *Reufs*, in den Abhandl. d. Böhm. Gesellsch. 1787. S. 75 - 87, *Pazmandi* *Idea Natri Hungariae veterum Nitro analogi.* Vindob. 770, *Gleditsch* in *Crell's chem. Journ.* Th. I. S. 230 - 5, *Kegel* in den *Berlin. Samml.* B. III. S. 595 - 601, *Ueberden* im *Neu. Hamb. Mag.* St. 71. S. 470 - 5, *Monro* in *Crell's chem. Journ.* Th. I. S. 164 - 6, *Bagge* in *Crell's Entdeck.* Th. I. S. 95. f., *Grill* ebendaf. Th. I. S. 71. f., *Berthollet* in den Abhandl. über Aegypten. Berl. 1800. S. 227 - 36.

12) Man vgl. die Untersuchungen *Klaproth's* und *Kennedy's* in des erstern *Beytr. zur chem. Kenntniss d. Mineralkörper.* B. I. II. III. Berl. 1797 - 1803, und in *Scherer's* allg. Journ. d. Chemie, B. I. S. 696. B. IV. S. 108. B. VII. S. 131 - 90.

wir schon seit undenklichen Zeiten aus Pflanzen, von welchen sich einige Gattungen besonders auszeichnen ¹³⁾).

§. 3.

Vermuthungen der älteren Chemiker über die Mischung der feuerbeständigen Laugenfalze.

Die Zahl der Urstoffe, welche die älteren Chemiker annahmen, war bekanntlich, sehr beschränkt. Aus ihnen hätten sie eigentlich alle übrigen vorgefundenen Verbindungen zusammensetzen sollen. So consequent verfahren sie indess nicht. Sie ließen sich gerne die Produkte, die sich ihnen während der Behandlung der Körper im Feuer darboten, noch als elementarische gefallen. Wenigstens setzten sie aus letztern und erstern sehr häufig die ihnen gemischter vorkommenden Stoffe zusammen. Sonderbar indess hatten sie sich dieser ihnen sonst willkommenen Mühe in Hinsicht der Alkalien, lange hindurch überhoben. Bis auf Paracelsus ¹⁴⁾ hinab ließen sie das

¹³⁾ S. vorzüglich *Vauquelin's* Zergliederung der Sodapflanze

¹¹⁾ *Gren's* neu. Journ. d. Physik, B. III. S. 45-9.

¹⁴⁾ S. *dessen* Opera, herausgeg. von *J. Huser*. Straßsb. 603.f. S. 979.

fogenannte fixe Alkali, welches beyde Arten, Kali und Natrum, in sich schloß, da sie dieselben nicht genauer kannten, als einfache Substanzen gelten, die sich so, wie sie aus verschiedenen Körpern erhalten wurden, bereits darin befanden. Nachmals erst gab besonders die auf Unkunde sich gründende Ansicht, — daß das durchs Verbrennen des Weinsteins erhaltene Kali eigentlich einer vermittelt der Einwirkung des Feuers bewirkten Verwandlung des Weinsteins in Kali seinen Ursprung verdanke, — die allgemeinere Annahme von der Entstehung und der Mischung des fixen Alkalis.

Getheilt aber waren die Resultate, welche aus willkürlichen Annahmen flossen. Denn einigen schien das Oehlartige der Pflanzen in Alkali während der Verbrennung überzugehen, (Rolfink, Kunkel u. m. a.); andern schienen diese öhligten Theile erst mit den übrigen salzigen und sauren Bestandtheilen der Vegetabilien es durchs Feuer zusammenzusetzen (Stahl u. a.); andren schienen die flüchtigen, sauren und alkalischen Theile erst durchs Feuer feuerbeständig zu werden und so das Alkali zu bilden (Barnier); andre glaubten, nur die sauren Theile

giengen allein in Alkali über (Boyle u. a.); endlich nahmen einige ganz entgegengesetzt an: die erdigten Theile spielten hierbey die Hauptrolle, diese nämlich erzeugten das Alkali, indem sie sich bald mit dem Phlogiston und den sauren Antheilen, bald mit den öhligten Theilen vereinigten (Wallerius), ja sogar glaubten einige eine bestimmte Säure in den Vegetabilien voraussetzen zu müssen, welche mit den übrigen z. B. öhligten Theilen das Alkali bildeten (Neumann u. m. a.). Einige hielten sie für Salzsäure, andre für Salpetersäure. ¹⁵⁾

Diese Verwirrung ward natürlich dadurch hervorgebracht, das jeder sich die Möglichkeit dieser Entstehung dachte, ohne zu untersuchen, ohne die Natur zu befragen. Sie erreichte ihre Endschafft aber auch plötzlich, als Marggraf's sorgfältigere Versuche über die Zerlegung des

15) Sehr vollständig hat alle diese sich durchkreuzenden Meinungen zusammengestellt *L. N. Rosenfiel* in seiner *Diff. de genesi et ortu falsi Alkali fixi vegetabilis*. Argent. 1776. Sie befindet sich in *Wittwer's Delectus dissertat. med. Argentoratens.* Vol. III. S. 179-355 und überfetzt in *Pfingsten's Journal für Forst-Bergwerks-Salz-Schmelzhütten-Fabrik-Manufaktur- und Handlungssachen.* Jahrg. I. Heft 2. (Hannov. 786.) S. 92-144. Jahrg. II. (787.) H. I. S. 60-102; H. 2. S. 5-94.

Weinsteins, Salpeters und Kochsalzes bekannt wurden. Hiezu kam noch die mit einer großen Einseitigkeit zwar, aber mit vielem auf falsche Schlußfolgen gegründetem Nachdruck, von Wiegleb bekannt gemachte Widerlegung gegen die Erzeugungshypothese aller Alkalien überhaupt, selbst das Ammoniak nicht ausgeschlossen ¹⁶⁾.

S. 4.

Vermuthungen der neuern Chemiker.

Seit Wiegleb gegen die Alten heftig seine unlogischen Schlüsse als Waffen ergriffen hatte, und in seiner Manier die Präexistenz der fixen Alkalien so erhärtet zu haben glaubte, daß, wie er selbst sagte, "ein fernerer Einwurf dagegen schwerlich Statt finden möchte ¹⁷⁾": wagte es kaum jemand durch Widerspruch sich das Anathema der Auctorität zuzuziehen. Er hatte sich in seinem Eifer wahrscheinlich verleiten lassen, selbst das Ammoniak der Ehre dieser Präexistenz zu würdigen und hielt seine Widerlegung der Alten hinlänglich erschöpft, wenn er

16) S. *dessen* chemische Versuche über die alkalischen Salze, Berl. und Stett. 1774. Neue Aufl. 1781. 264 S. gr. 8.

17) S. a. e. a. O. S. 153.

nur wie Marggraf zeigte, daß sich die fixen Alkalien aus ihren Salzverbindungen durch Säuren eben so gut wie durchs Verbrennen darstellen ließen.

Wenzel stellte indefs mit alchemistischer Schwärmerey den alten Satz auf: die fixen Alkalien bestünden aus der Salzsäure, der Kalkerde und dem Phlogiston ¹⁸⁾. Osburg schloß aus den erdigten Rückständen, welche er durch Auflösung der geglühten Alkalien erhielt, daß das Kali Kalkerde, das Natrum die Talkerde zur Basis enthalten ¹⁹⁾. Genauere Wiederholung, theils in Gefäßen, die nichts erdigtes absetzen konnten, theils mit reineren Alka-

18) S. C. F. *** (Wenzel's) Einleit. zur höhern Chemie, Th. I. Lpz. 1773. S. 76 - 156. f. besonders S. 83. f.

Auch *Wiegleb* war nachmals dieser Meynung; s. dessen Handb. d. allg. Chemie. B. II. Berl. u. Stettin 1781. S. 80. 1786. S. 88. 1796. S. 101. Ueberhaupt scheint die Meynung, daß die *Kalkerde* einen wesentlichen Antheil an die Bildung der fixen Alkalien nehme, mehreren Chemikern annehmbar zu seyn. So z. B. bemerkt *Chaptal*, daß sie wahrscheinlich Verbindungen des Stickgases mit einer erdigten Basis wären. S. dessen Anfangsgr. d. Chemie. Th. I. Königsb. 1791. S. 290.

19) S. dessen chem. Verf. über der Bestimmung der Frage: ob mineral. Alkali und Laugenfalz als Arten oder als Varietäten unterschieden sind. Erfurt, 1786. 22. S. 4. in den Actis Acad. Elect. Mogunt. quæ Erfurti est. ad ann. 1784 et 85. S. 8.

lien, zeigten, daß eine solche Ausscheidung gedachter Erden gar nicht statt finde ²⁰⁾.

Eben so wollte auch Lorgna gefunden haben, daß sich das Natrum in Talkerde verwandeln lasse ²¹⁾. Ihn veranlaßte zu dieser Vermuthung die Beobachtung Georgi's, daß sich aus dem unreinen in den tartarischen Steppen befindlichen Natrum durch Kali (Weinsteinsalz) mehr Talkerde niederschlagen läßt, als die Mutterlauge des Kochsalzes liefert ²²⁾. So unzureichend, wie die Veranlassung, sind auch seine Versuche. Er erhielt z. B. aus 4 Drachmen Natrum, mit Schwefelsäure vermischt, durch Ammoniak in steigendem Verhältnisse das erstemal 3 Scrupel 15 Grane Talkerde, ein andresmal 6 Scrupel und zum drittenmal 7 Scrupel. Niemand ist ein solches Glück wieder zu Theil worden! —

Martinovich wollte gar durch die Wirkung des durch ein Brennglas verstärkten Son-

20) S. *Trommsdorff's Journal d. Pharmacie*. B. III. St. 2. (Lpz. 1796) S. 173-185.

21) S. *Memorie di matematica e fisica della societa Italiana*. T. III. Verona, 1786. S. 39-101; überf. in (*Gehler's*) *Sammlungen zur Physik und Naturgesch.* B. IV. (Leipz. 1792.) S. 608-22, 725-75.

22) S. *Acta Acad. Petropol.* 1777. S. 197. ff.

nenlichts Ammoniak entwickelt haben ²³⁾. Er hatte aber im Grunde nur bemerkt, daß etwas Luftartiges aus den Alkalien entwickelt werde; da dies aus dem Ammoniak unter gleichen Umständen auch statt findet, so schloß er, beyde Gasarten wären auch ähnlicher Natur.

Das Entstehen des Natrums und des Ammoniaks in einem Keller veranlaßte Hofmann in Leer zu vermuthen, daß die fixen Alkalien mit dem Ammoniak in Rücksicht der Mischung übereinkommen, weil er glaubte, daß in dem Keller nur Stickluft und Wasserstoffgas entstehen und sich zu einem Alkali vereinigen konnte ²⁴⁾. Allerdings wäre mehr Sorgfalt auf die Umstände zu wenden, unter welchen sich in manchen eingeschlossenen Orten, wie in Kellern und Gewölben, bekanntlich nicht allein Salze, sondern auch Alkalien niederschlagen ²⁵⁾.

Curaudau fand, daß die fixen Alkalien durch Behandlung mit Kohle oder kohlenstoffhaltigen Substanzen, wie Oehle, in Ammoniak

²³⁾ S. v. *Crell's* chem. Annal. f. 1791 S. 196-206; 294-302.

²⁴⁾ S. v. *Crell's* Beytr. zu den chem. Annal. Th. III. (I. pz. 1788) S. 305-19, bel. S. 318. und Annalen f. 1789. B. II. S. 504-14.

²⁵⁾ S. unter andern *Remler* in Götting's Taschenb. f. Scheidek.

übergehen, und schloß daraus auf Aehnlichkeit der Mischung erster mit letzter²⁶⁾. Seine Versuche sind aber in sofern weniger entscheidend, als er sich nur solcher Stoffe zu diesen Versuchen bediente, die nicht vollkommen entscheidende Resultate geben konnten, z. B. die Kohle und das Kali, die nach dem Verpuffen des Salpeters mit erster übrig bleiben. Indes verdiente vielleicht jener Versuch über die Entstehung des Ammoniaks, wenn er eine starke Kali- oder Natrumauflösung in eine große Masse siedendes Oehl schüttete, sorgfältigere Wiederholung²⁷⁾.

Craanen in Amsterdam glaubte gefunden zu haben, daß das Mildwerden der ätzenden Alkalien durch das Sauerstoffgas bewirkt werde, welches jene absorbiren und gründete darauf die Annahme, daß der Kohlenstoff ein Bestandtheil derselben seyn müsse, welcher mit dem

1787. S. 23. Hofmann ebendaf. f. 1786. S. 159. Lorgna n. v. a. O. S. 611. ff. Götting ebendaf. f. 1788. S. 40. f. u. f. 1791. S. 78. f. In wie weit in allen solchen Fällen das Kochsalz oder Glaubersalz mitwirken (vgl. Hagen in Hamburg. Mag. B. 25. 1761. S. 119. f.) bleibe noch zu untersuchen übrig.

26) S. Journal de la soc. des Pharmaciens de Paris. T. I. No. 15. (1798) S. 169-74. überf. in Scherer's allg. Journ. d. Chemie, B. II. S. 115-133.

27) In dieser Hinsicht verdienen auch die Erfahrungen Lam-

Sauerstoffe die zum Mildwerden erforderliche Kohlenäure bilde ²⁸). Genaue Versuche aber haben dargethan, daß schlechterdings reines Sauerstoffgas durch Einwirkung ätzender fixer Alkalien keine Verminderung erleidet ²⁹).

Unlängst haben Desormes und Guyton die Sätze aufgestellt: daß die Kalkerde einer der constituirenden Bestandtheile des Kali ausmache; daß nicht der Stickstoff, sondern der Wasserstoff oder vielleicht der Kohlenwasserstoff in die Mischung des Kali eingehe ³⁰). Sie gründeten sich auf Erfahrungen, nach welchen sich aus dem Kali durch die Behandlung mit mehreren chemischen Reagentien Kalk abschied und besonders in solchen Fällen, in welchen der Wasserstoff seine Affinitäten äußerte. So gab

padius über die Entstehung des Ammoniaks by Benetzung des glühenden Alkali mit Wasser, alle Aufmerksamkeit. Vergl. *Scherer's* allg. Journ. der Chemie, B. V. S. 326 und B. VI. S. 76.

28) S. Nieuwe scheidkundige Bibliothek, D. II. (Amst. 1800.) S. 87. überf. in *Schmidt's* holländ. Magazin d. Naturk. B. I. Fkf. a. M. 1803. S. 402-19; *Scherer's* allg. Journ. d. Chemie, B. IX. S. 373-7.

29) S. Nieuwe scheid. Bibl. D. III. (1801) S. 137-47 u. *Schmidt's* angef. Mag. S. 420-33.

30) S. *Memoires de l'Institut national des sciences et arts* T. III. (Paris 1801.) S. 321-36; überf. in *Scherer's* allgem. Journ. d. Chemie B. VII. S. 624-40.

oxydirt falzfaures Kali mit Phosphorfaure geschmolzen, phosphorfauren Kalk; Kali und Kohlen geschmolzen, hinterliessen kohlenfaures Kali und Kalk ³¹⁾. Auf eine entgegengesetzte Art bot das Natrium ähnlichen Behandlungen unterworfen immer Talkerde dar, daher letztere als ein Bestandtheil des erstern angenommen wurde. Abgerechnet, das diese sonderbar mit Lorgna's Angaben übereinstimmenden Versuche nicht allein höchst unvollkommen angestellt zu seyn scheinen, das sie sich noch keiner mit ähnlichen Erfolgen begleiteten Wiederholung erfreuen ³²⁾, so scheinen doch: 1) der Mangel der Angaben, das in allen diesen Fällen nur wirklich höchst reine Stoffe angewendet wurden, nicht allein sehr verdächtig, sondern 2) scheinen sie nicht bedacht zu haben, das auch die Kalkerde ein Produkt der Operationen, welchen sie das Kali unterwarfen, seyn konnte, da besonders mehrere entscheidende Versuche gegen die Einfachheit derselben streiten ³³⁾.

31) *Westrumb* hat im letztern Falle indeß Wasserstoffgas und im Rückstände nur kohlenfaures Kali gefunden. *S. Gren's Journ. d. Physik. B. V. S. 46. (Halle, 1792.)*

32) Vgl. *Pfaff's* Nachrichten in *Gilberts Annalen d. Phys. B. IX. S. 264. f.*

33) Man vgl. *Vauquelins* merkwürdigen Versuche in *Seherers*

Winterl in Pechth ist es gar gelungen, einen ganz eignen Stoff, von ihm *Andronia* genannt, im Kali zu entdecken. Wer diese Wunderdinge kennen lernen will, muß zu seinem Werke seine Zuflucht nehmen ³⁴⁾. Ob dieses durch seinen Commentator *Oersted* ³⁵⁾ an Deutlichkeit gewonnen hat, wage ich nicht zu entscheiden, da es mir noch nicht gelungen ist, in den Geist der Architektonik der neuen Naturmetaphysik zu dringen.

Zu weit würde es mich führen, wenn ich außer diesen hier meist auf Versuche gegründeten Behauptungen auch noch alle beyläufigen Vermuthungen zusammenstellen wollte. Theils würden sie die hier aufzustellende Hauptansicht verwirren, theils würden sie ohne wesentlichen Erfolg für die experimentelle Seite dieses Gegenstandes bleiben. Zu letztern gehören z. B. die

allg. Journ. d. Chemie, B. III. S. 199-215. mit *Jordan's* ebendasselbst B. X. S. 232. f. angeführten Erfahrungen und außerdem *Lampadius* Erfahrungen über die Natur der Erden in seiner Sammlung pract. chem. Abhandl. B. II. S. 52. B. III. Dresd. 1800. S. 185-224. u. in *Scherers* allg. Journ. d. Chemie B. V. S. 339-44.

34) S. dessen *Prolusiones ad Chemiam Saeculi decimi noni*. Budae, 1800. 270. S. gr. 8. vgl. die Recension derselben in *Wolff's* Annalen d. chem. Literatur, R. I. S. 42-52.

35) S. dessen *Materialien zu einer Chemie des 19ten Jahrhunderts*, Regensb. 1803. 8.

I. Sind die sogenannten fixen Alkalien in den höchsten Feuerggraden unwandelbar?

Ehe etwas über ihre Einfachheit oder Zusammengesetztheit auch nur als Vermuthung aufgestellt werden kann, darf doch ihre Natur selbst nicht unbeleuchtet bleiben. Entwickelt das Feuer die präexistirenden Alkalien, so muß doch nothwendig auffer Zweifel gesetzt seyn, daß dieses Agens nur passiv gegen sie sich verhält.

Fourcroy bemerket schon: "Sie werden feuerbeständige genannt, weil sie im Feuer erst schmelzen und glühen, ehe sie sich verflüchtigen. ³⁸⁾"

Die Erfahrung spricht dafür auffallend:

1. Lavoisier beobachtete, daß mit Hülfe des durch Sauerstoffgas verstärkten Feuers das reine Kali in einen beträchtlichen Rauch und Dampf verwandelt und ganz verdampft wurde. ³⁹⁾

2. Eine eben so durch vielfältige Erfahrungen auffer Zweifel gesetzte Thatfache ist es

³⁸⁾ S. *dessen* Philosophie chimique, S. 48.

³⁹⁾ S. *dessen* phys. chem. Schriften, B. V. S. 30.

auch: daß die Glasfritte im Schmelzen, selbst nach Abscheidung der Glasgalle anhaltend viel Dämpfe entwickelt ⁴⁰⁾. De la Metherie erklärt sich über diesen Umstand sehr bestimmt: „In den Hütten ist es bekannt, daß wenn man das Glas lange im Schmelzen erhält, ein Theil des Laugenfalzes verdampft, und das Glas dadurch reiner wird“ ⁴¹⁾.

3. Eben so bekannt ist das starke Aufsteigen während der Bereitung der Kieselfeuchtigkeit. Hagen bemerkt sehr richtig: „Das starke Aufsteigen der Masse ist ein wirkliches Aufbrausen. Von der Kohlentäure des Alkali allein läßt sich dasselbe nicht ableiten, weil es auch bey Verfertigung der Kieselfeuchtigkeit mit ätzendem Laugenfalze statt findet ⁴²⁾.“

II. Was für besondere Umstände treten während der Darstellung der

40] Dals *Ehrmann* bey der Beschreibung ähnlicher Versuche [Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft. Strasbg. 1786. S. 223. f.] dieser Erscheinung nicht erwähnt, rührte wohl daher, dals er nur auf die Schmelzbarkeit allein Rücksicht nahm.

41] S. *dessen* Werk über die reine Luft und verwandte Luftarten und Stoffe, übers. von S. *Hahnemann*. Th. II. Leipz. 1791. S. 309.

42] f. S. *dessen* Grundätze der Chemie, Königsb. 1796. S. 147.

Alkalien durch das Verbrennen der Vegetabilien besonders in quantitativer Rückficht ein?

Ohne sorgfältige Beobachtung aller bey einer Erscheinung zusammentreffenden Umstände und Bedingungen wird nie eine Einsicht der wirkenden Ursachen, der allgemeinen Gesetze möglich.

Die vorzüglichsten in dieser Hinsicht beobachteten Thatfachen lassen sich unter folgende Hauptansichten bringen,

1. Durch das Verbrennen des Holzes wird eine größere Menge Alkali erhalten, als durch das Einäschern einer gleich großen Menge der Kohle desselben Holzes. ⁴³⁾

2. Die Kohlenbrennerey deutet auf den wesentlichen hierbey eintretenden Umstand: das ohne Abhaltung der Luft keine Kohle darstellbar ist. Freyes Zutreten der Luft beym Verbrennen der Kohle macht die Entstehung der (Alkali enthaltenden) Asche möglich. Neumann machte schon hierauf aufmerksam, indem er

43) S. *Neumanns* *Lectioes chymicae von salibus alcalino-fixis*, Berlin 1727. S. 18. f. od. dessen *Chym. med. dogmat. experimentalis*. herausg. von *Kessel*, B. I. Th. 3. Züllichau 1750. S. 32. ff.

sagte: „dafs die Kohlen bey abgehaltener Luft auch in der allergröfsten beständigen Gluth viele Jahre lang Kohlen bleiben und niemals in Asche übergehen.“ 44)

3. Die Kohle gewährt, vermittelt der Auslaugung durch Wasser auch in der grössten Quantität kein Kali. Kunkel von Löwenstern sagt fogar: „sie liefert kein Quentchen Salz und wenn auch ein Centner ausgelaugt würde“ 45)

4. Nach dem Verfaulen zeigen die Pflanzen auch nicht die geringste Spur eines feuerbeständigen Alkali, wohl aber des Ammoniaks. 46)

5. Die fixen Alkalien scheinen im thierischen Körper eine Umwandlung in Ammoniak zu erleiden. Man findet wenigstens eine dem angenommenen Gehalte der genossenen Vegetabilien kaum entsprechende Menge wieder, statt dessen aber bildet das Ammoniak einen wesentlichen Bestandtheil aller thierischen Körper, 47)

44) S. a. a. O. S. 19. f.

45) S. *deffen* vollst. Laboratorium chemicum. Berl. 1767. S. 100.

46) Vgl. *Neumann* a. a. O. S. 21. No. 1. S. 22. No. 5.; *Coxe* in den Philosophical Transactions Vol. IX. Lond. 1674. S. 150. ff. oder v. *Crelts* chem. Archiv B. 1. S. 49; Prof. *Jordan* in Wien in *Scherer's* allgem. Journ. d. Chemie, B. X. S. 232.

47) S. *Coxe* a. a. O. Selbst die Excremente zeigen in den chemi-

§. 6.

Folgerungen aus dem Vorhergehenden;
 Beleuchtung der aufgestellten Thatfachen
 durch neuere Erfahrungen.

I. Da aus §. 5. I, 1. sich unwiderleglich die Flüchtigkeit des Kali ergibt, so ist wohl nach der bekannten Thatfache, nach welcher alle Effervescenzen auf Gasentwickelungen deuten, zu untersuchen: ob nicht in den §. 5. I, 2. 3. angegebenen Fällen das Alkali in Gasgestalt entweicht.

II. Aus den in der andern Abtheilung §. 5. II, 1 - 5, zusammengestellten Thatfachen ergibt sich eben so ungezwungen:

1. Dafs die fixen Alkalien wohl nicht immer in den Körpern präexistiren, aus welchen wir sie erhielten;

2. dafs die Erzeugung der Alkalien während des Verbrennens theils sich aus Etwas ableiten

schen Analysen eine höchst unbedeutende Menge fixes Alkali. Man vergl. *Homborg's Zerleg.* in *Croll's neu. chem. Archiv.* B. 1. S. 59. f. nach der von *de Sage* in *Scherer's allg. Journ. d. Chemie*, B. III. S. ist gar kein Alkali darin enthalten; sehr wenig erhielt auch neuerlich *Luisicius*, *I. J. A. Schmidt's* holländ. Magazin der Naturkunde. B. 1. S. 344 - 82.

lasse, was der verbrennende Körper, theils aber auch aus dem, was die Luft hergiebt;

3. Dafs in zusammengesetzteren Operationen, wie Entmischung und Organismus ein ähnlicher Wechsel der Grundstoffe wie vorhin statt finde.

Veranlassungen genug, ein Hauptphänomen wenigstens genauer zu untersuchen, welches, vielleicht uns bald der Wahrheit nähern dürfte. Vorhin zeigte sich eben so einfach als folgerich die Veränderung des Kali während des Schmelzens mit der Kiefelerde.

Es wird daher nicht ganz überflüssig seyn, auf alle dabey eintretenden Umstände besondre Rücksicht zu nehmen.

1. Offenbar geht während der Bereitung der Kiefelfeuchtigkeit und des Glases ein zu großer Theil des angewandten Laugenfalzes verloren, als dafs man diesen Verlust auf Rechnung des demselben anhängenden kohlenfauren Gases und Wassers bringen dürfte.

Zur Bereitung eines guten Glases wird bekanntlich die höchste Temperatur, welche die Oefen und Häfen nur aushalten können, erfordert. Nach dem Verhältnisse derselben richtet sich auch jenes, in welchem die Kiefelerde und

Das Alkali im Glase übrig bleiben. Hierüber entscheidet die Erfahrung sehr bestimmt. Ein Gemenge aus einem Theile Sand und $1\frac{1}{2}$ Theil Kali zwey Tage hindurch einer Temperatur von etwa 3000 Graden geschmolzen, verwandelt sich in Glas, worin sich ungefähr noch gleiche Theile Kiesel und Kali befinden. In einer Temperatur von 9000 Gr. geschmolzen, giebt es ein Glas, das 4 Theile Kieselerde gegen 1 Theil Kali enthält. In einer Temperatur von 10 bis 12 00 Gr. endlich geschmolzen, enthalten 1000 Theile des aus dem nämlichen Gemenge erhaltenen Glases nur ungefähr 750 Theile Kieselerde gegen 150 Theile Kali. 48)

2. Während der Bereitung der Kieselweichigkeit, oder des Glases, wird etwas Gasförmiges entbunden.

Schon Bergman nahm hierauf Rücksicht. Er sagt fogar: „Während des Zusammenschmelzens der Kieselerde und des Laugensalzes entsteht ein heftiges Schäumen und Flussspathsäure wird in Dämpfen verjagt.“ 49) Er beruft

48) *Loyfel's* Anleit. zur Glasmacherkunst, Frankf. a. M. 1802. S. 190.

49) In seinen Anmerkungen zu *Scheffers* chem. Vorlesungen, a. d. Schwed. überf. von *Weigel*, Greifsw. 1779. S. 306.

sich hierbey auf sonderbare Voraussetzungen: 1) sagt er: „Glauber merkte schon an, das hiebey eine dem Salzsauren ähnliche Säure aufstiege.“ Hierin ist Bergman irre. Glauber, dem wir zwar die Beschreibung der Bereitungsart und den Namen derselben zuerst verdanken, sagt nur: „Der übergegangene Spiritus kann also verwahret, oder in arena durch einen gläsern Retorten rectificirt und zur Medicin gebraucht werden, ist viel eines andern Geschmacks, als ein Spiritus salis communis oder Vitrioli, dann er so scharpff nicht ist u. s. w.“⁵⁰⁾ 2) Setzt er hinzu: „Von reinem Quarze oder Bergkrystalle, weiß man mit Gewisheit, das er Flussspathsäure enthält.“ Erstes ist nicht allein ein Irrthum, sondern bezog sich auf die Aehnlichkeit des Geruchs, welchen die Flussspathsäure mit der Salzsäure gemein hat. Letztes ist völlig un gegründet. Denn die chemischen Analysen haben dieses keinesweges erwiesen. Selbst Bergmans eigne Zerlegung⁵¹⁾ steht mit dieser Be-

50) S. *deffen* Bücher und Schriften, Th. II. Frankf. a. M. 1659. S. 121 oder *deffen* Furni novi philosophici, od. Beschreib. einer New- erfundenen Distillirkunst, Amsterd. 1661. S. 156. Gleichtimmig lautet auch die engl. Uebersetzung f. The works of Glauber transl. by Packe, Lond. 689. P. 1. S. 44.

51) S. *deffen* Opusc. Vol. II. Lips. 1792. S. 112. vgl. mit den Ans-

hauptung im Widerspruche. Nachmals erklärte sich auch Bergman selbst über diesen Gegenstand auf eine sehr entgegengesetzte Art: „Sub conjunctione vehemens observatur effervescencia, sed, si vapor jam adscendens colligitur, non nisi humidum et acidum aëreum examine detegitur.“ ⁵²⁾

Bestimmter erklärt sich Macquer: „Diese Wirkungen (das Aufschwellen) werden durch die Incinanderwirkung dieser zwey Materien (Kiesel und Kali) und durch die Entbindung von dem Gas des Laugensalzes veranlasset, welches seinen Platz der Kieselerde überläßt.“ ⁵³⁾ Eben so stimmen auch de la Metherie und Hagen für die Herkunft des in diesem Falle bemerkten Gases aus dem zerlegten Laugensalze. ⁵⁴⁾

Loyfel führt zwar bestimmt an, daß während des Schmelzens der Glasfritte Gas entwickelt werde, er erklärt sich aber über den Ur-

lyfen Gerhard's, Wiegels u. a. in Hochheimers chem. Mineralogie, B. I. S. 225, Keufs Lehrb. d. Mineralogie, Th. II. B. I. S. 218.

⁵²⁾ S. dessen Opusc. Vol. II. S. 35.

⁵³⁾ S. dessen chem. Wörterbuch, herausg. v. Leonhardi, T. III. I.eipz. 1789. S. 556.

⁵⁴⁾ S. die oben [Anm. 41. u. 42.] angeführten Stellen.

sprung dieses Gases höchst sonderbar: „Es kann nicht einer Zerlegung des Laugensalzes beygemessen werden, denn man kann dieses letztre wieder unverändert aus dem Glas abscheiden, wenn man entweder Glas, das gleiche Theile Laugensalz und Kieselerde enthält, im Wasser oder an der Luft schmelzen läßt, und die Kieselerde mit Kohlen Säure niederschlägt, oder wenn man gutes Glas, das etwa 4 Theile Kieselerde gegen 1 Theil Laugensalz enthält, durch Zusatz von Laugensalz von neuem schmelzt und eine Kieselfeuchtigkeit daraus bereitet, aus welcher ebenfalls das Laugensalz durch Kohlen Säure geschieden wird. Man muß daher ganz natürlich auf den Gedanken fallen, daß jenes Gas von dem Sande herrührt und daß dieler nichts anders als eine Kristallisation der Kieselerde durch die Basis dieses Gas sey; daraus würde denn folgen, daß der Bergkrystall selbst eine solche Verbindung sey, eben so wie unser künstliches Glas eine Verbindung von Kieselerde und Laugensalz ist.“ 55) Das Unnatürliche und Unzureichende dieser Schlüsse ist zu sehr in die Augen springend, als daß es einer weitläufigen

55) S. dessen Anleit. z. Glasmacherkunst. S. 159. f.

Widerlegung bedürfte. Hinlänglich wird es seyn, nur darauf hinzudeuten, daß Løysel gar nichts von einer Gewichtsverminderung des Kiefels erwähnt, wodurch ein solcher Schluss gerechtfertiget würde, sondern selbst genau bestimmt, daß die Quantität der Kiefelerde ungedändert bleibe. ⁵⁶⁾ Freylich begnügt er sich auch nachher mit der Erklärung: „der Sand ist aus Kiefelerde und einer andern Substanz zusammengesetzt, deren Natur noch unbekannt ist.“ ⁵⁷⁾ Dergleichen Synthetiker, die sich so leicht beruhigen, giebt es indess eben so viele in unsern Tagen, als in früheren Zeiten.

3. Genauere Versuche werden über dieses Entwickelte entscheiden müssen. Wir gehen daher zu den Resultaten, der in dieser Hinsicht wirklich angestellten Versuche, selbst über.

A.) Schmidt erhitzte pulverisirten Quarz mit Kali bis zum Weißglühen. Er erhielt kohlenfaures Gas und Stickgas. ⁵⁸⁾ Da er sich aber in dener Retorten bediente, so kann unmöglich diesen Versuchen Zuverlässigkeit zugestanden

⁵⁶⁾ S. ebendaf. S. 187.

⁵⁷⁾ S. ebendaf. S. 255.

⁵⁸⁾ S. *Gren's neu. Journ. d. Physik*, B. I. S. 297. 313.

werden, indem aus einer Reihe anderer Versuche z. B. der über das Verhalten der Wasserdämpfe beym Leiten durch glühende irdene Röhren die Penetrabilität derselben für die ausser denselben gebildeten Gasarten völlig ausser Zweifel gesetzt ist. 59) Auch hat Priestley zu auffallend dasselbe von irdenen Retorten dargethan 60).

B.) Sehr ausführlich hat sich Dolomieu mit diesen Versuchen beschäftigt. 61) Ihn machte folgender Umstand besonders aufmerksam. Er bemerkte während dem stärksten Aufbrausen der Kieselfeuchtigkeit eine Flamme, die sich auf der Oberfläche des Schmelztiegels bildete und eine Substanz aufzuzehren schien, die daraus entwich. Da auch Pelletier während dieser Operation in der Nacht dieselbe Flamme bemerkt hatte, so veranlafte sie dies beyderseits zu der Anstellung folgender Versuche.

Sie thaten in eine irdene Retorte von 12

59] S. Scherer üb. die Verwandlung des Wassers in Stickstoffgas, Halle 1800. S. 27. f.

60] S. ebendaf. S. 8. ff.

61] S. Journal de Physique, T. XL. Paris 1792. May. S. 379-382. Diese Abhandlung ist in keiner deutschen Sammlung oder periodischen Schrift mitgetheilt worden, eine kurze Notiz in v. Crell's Annalen 1793. B. I. S. 255. ausgenommen, welche aus de la Methrie's Discours preliminaire im Journ. de Phys. T. XXXIV. Jan. 1769. S. 13. gelchöpft war.

Zollen Inhalt eine Mischung von 10 Quentchen pulverisirtem Quarz und 2 Unzen trockenem ätzenden Kali; setzten die Retorte in einen Reverbirofen und brachten sie mit dem hydropneumatischen Apparate in Verbindung. Das zuerst übergegangene Gas war, nach Abzug der in der Geräthschafft vorher enthaltenen Luft, Stickgas. Es entwickelte sich schon bald nach der ersten Einwirkung des Feuers, und betrug ungefähr 22 Cubikzolle. Hierauf fand ein kleiner Stillstand in der Entbindung statt. Das Feuer ward daher verstärkt. Kaum glühte der Boden der Retorte roth, so entwickelten sich in Begleitung vieler Dämpfe oder eines weissen Rauches, der sich aber mit dem Wasser nicht vermischte, ungefähr 12 Cubikzolle einer elastischen Flüssigkeit, welche bis auf einen kleinen Antheil, welcher aus kohlen Säurem und Stickgase bestand, ganz vollkommen brannte und mit der atmosphärischen Luft verpuffte. Die Grenze dieser Entwicklung wurde aufs neue durch einen Stillstand derselben bezeichnet. Durch noch beträchtlichere Vermehrung des Feuers mittelst Blasebälge wurde endlich noch ein drittes gasartiges Produkt erhalten, von welchem ungefähr $\frac{1}{3}$ durch Wasser,

über welchem es stand, absorbirt würden, mithin also Kohlenäure waren. Die übrigen 5 bis 6 Cubikzolle verhielten sich wie eine Mischung von Wasserstoff- und Stickgas, in welcher letzteres prädominirte. Es fand nun aber weiter keine Gas-Entbindung statt, so lange und so stark sie auch die Hitze ferner einwirken ließen.

Da bey allen Versuchen Quellen von Irrthümern denkbar sind, die man nicht sogleich gewahr wird, so hielten sie diesen Versuch für zu wichtig, als dafs sie ihn nicht einer Wiederholung würdigen sollten. Sie veranstalteten daher einen zweiten Versuch, in welchem sie dasselbe kauftische Kali anwendeten, statt des Quarzes aber dem Bergkrytall von Madagascar den Vorzug gaben. Sie erhielten dieselben Produkte bis auf das dritte, weil das Feuer weniger lebhaft unterhalten werden konnte.

Pelletier befürgte indess, ungeachtet der Sorgfalt, welche er auf die Bereitung des reinen Kali (Aetzsteins) verwendet hatte, dafs durch die zufällige Hinzukunft irgend welcher Substanzen etwa das Wasserstoffgas erzeugt worden seyn möchte. Er verfertigte daher dasselbe mit verdoppelter Sorgfalt, mit genauer Rücksicht auf

alle angewendete Gefäße und Materialien. Der dritte Versuch, der mit diesem Kali und Bergkryfall von Madagascar angestellt wurde, bestätigte aber den ersten ganz vollkommen, so daß die Genauigkeit desselben kaum durch geringe Abweichung in Volums-Verhältnissen der erhaltenen Gasarten beeinträchtigt wurde.

In dem ersten und letzten dieser Versuche war der Rückstand in der Retorte, welche unangegriffen blieb, eine weiße glasigte, opake, mit Blasen versehene Masse. In dem zweiten war er ein grünes durchsichtiges Glas. Beyde waren außerordentlich kaustisch, zogen sehr stark die Feuchtigkeit der Luft an und lösten sich ganz im Wasser auf, worin sich eine schwarze Substanz von einem fettigen und rufsartigen Ansehen niederschlug.

§. 7.

Hauptresultat und Ausichten zu feiner Bestätigung.

Aus den zuletzt angeführten Versuchen ergiebt sich, besonders bey Vergleichung derselben mit einigen vorhergehenden, die Wahrscheinlichkeit: daß das Kali in seiner Mischung

mit dem Ammoniak übereinkomme, also, wie dieses, aus Wasserstoff und Stickstoff bestehe. Erhöht wird diese Wahrscheinlichkeit durch die Betrachtung, daß die Kiesel Erde auch im heftigsten Feuer unzerstört, das Kali hingegen nicht allein verflüchtigt wird, sondern auch eine Zersetzung erleidet. Vielleicht verhält sich das Natrium wie das Kali, wenn es mit der Kiesel Erde behandelt wird. Vielleicht sind alle drey Gattungen der Laugensalze nur im quantitativen Verhältnisse ihrer Grundstoffe von einander verschieden.

Alle diese Vermuthungen können nur durch noch genauere Wiederholung der denselben zum Grunde liegenden Versuche geprüft werden. Wie auch immer die Erfolge der letztern entscheiden mögen, für oder wider die erstern, so verdienen sie doch alle Aufmerksamkeit.

Vielleicht gelingt es mir auf die vorzüglichsten Umstände, unter denen sie einer Wiederholung unterworfen werden dürften, hinzuweisen und sie mit noch andern in Zusammenhang zu stellen, welche eben so einflußreiche Erfolge darbieten möchten.

I. Liefert die reine, möglichst entwässerte

C

Kohle, in reinem trocknen Sauerstoffgas, durchs Verbrennen, Alkali? ⁶²⁾ Lavoisier bemerkt in dieser Hinsicht folgendes: Beym Verbrennen von 17,2 Gr. Kohle in 95,7 Gr. Sauerstoffgas, blieb 0,3 Gran Asche zurück. ⁶³⁾ In einem andern Versuche, in welchem er über 4 Drachmen und $4\frac{5}{10}$ Gran glühende Kohle 2 Unzen, 3 Drachmen und 18 Grane Wasser in Dampfgestalt leitete, betrug die Quantität der erhaltenen Asche 6 Grane. ⁶⁴⁾

In beyden Fällen war das Wasser nicht ausgegeschlossen, denn auch im erstern war eine beträchtliche Menge desselben entstanden, nämlich 11 Grane. Da die Kohle schwer (vielleicht gar nicht) von Wasser zu befreyen ist, so entsteht eine Schwierigkeit in der Beurtheilung der Erfolge seiner Verbrennung, welche die größte Sorgfalt erfordert. Berthollet hat daher in dieser Anhänglichkeit des Wassers an die Kohle und an das durch seine Verbrennung entstehende Gas eine sehr gegründete Veranlassung gefunden, die von Lavoisier bestimmten Verhältnisse der Bestandtheile der Kohlen Säure zu berichtigen ⁶⁵⁾

62] Man vgl. Scherer's Nachträge zu den Grundzügen der neu-chem. Theorie, Jena, 1796. S. 366-371. und seine Bemerkungen in den Annales de Chimie. T. 24. Paris 1797. S. 169.

63] S. ebendaf. S. 128. f.

64] S. dessen Schriften, herausg. v. Link. B. IV. S. 118.

65] S. Französl. Annalen von Pfaff und Friedländer H. I. Ham-

und darauf aufmerksam zu machen, daß die Kohle eine Verbindung aus Kohlenstoff und Wasserstoff sey, welche überdies noch eine geringe Menge Sauerstoff enthält. Mit dieser letztern Ansicht stehen auch die bekannten Versuche über die Kohle der Herren Prof. Parrot und Doct. Grindel in genauem Zusammenhange. ⁶⁶⁾

II. Eben so wäre das Verhalten der Kohle mit Metalloxyden genauer zu verfolgen. Lavoisier, der auch in dieser Hinsicht mehrere genaue Versuche angestellt hat, erwähnt durchaus der etwa hierbey übrig gebliebenen Asche nicht. ⁶⁷⁾ Zwar sind hierüber Versuche bekannt, welche Van Mons angestellt hat. Er erhielt durch Erhitzung des Kali mit Quecksilberoxyd Wasser und Salpetersäure; das Oxyd war beynahe hergestellt. Hieraus schloß er, daß das Kali aus Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzt sey. ⁶⁸⁾ Vauquelin und

burg 1802. S. 34-42. oder *Wolff's* Annalen der chem. Literatur. b. I. S. 258-61.

66] S. *Scherers* Journ. B. IV. S. 437-57, B. 5. S. 384-9, B. VII. S. 3-8. u. *Voigt's* Magazin S. 217-29, 439-507. Vgl. auch über den Wasserstoffgehalt der Kohle im *erstrem* Journ. B. II. S. 504-6.

67] S. *dessen* Schriften, B. IV. S. 134. ff.

68] S. *Scherers* Nachträge S. 534. f. vgl. zugleich die früheren Erfahrungen *Weigel's* in *dessen* chem. mineralog. Beob. Th. II. Breslau 1779. S. 22. u. *Hildebrandt's* Gesch. des Quecksilbers, Braunschw. 1793. S. 269. Auch wäre hiebey auf *Marggraf's* Versuche in *seinen* Schriften B. I. 1768. S. 114-20. und 179-87. Rücklicht zu nehmen.

Hecht fanden diesen Versuch aber nicht bestätigt. 69)

III. Mit welchem Erfolge würde es wohl begleitet seyn, wenn man Sauerstoffgas über glühendes reines Kali oder Natrum leitete? Würden letztre etwa eine Zerlegung erleiden, besonders wenn man sich silberner, goldener und dgl. Röhren bediente, in welchen das Kali glühend erhalten würde?

IV. Nach den angeführten Beobachtungen Dolomieu's und Pelletier's liesse sich indess eben so viel Entscheidendes von der sorgfältigeren Wiederholung der Versuche über das Verhalten der Kieselfeuchtigkeit im Feuer erwarten, wenn man dabey theils die Kieselerde selbst 70) (Quarz, Bergkryстал) einer besondern Prüfung unterwerfen, theils den angeführten Versuch mit Geräthschaften anstellen würde, gegen welche sich nicht gegründete Einwendungen machen ließen, und damit zugleich die genaueste Rücksicht auf alle eintretenden Gewichtsveränderungen verbände.

69) S. Scherer's allgem. Journ. d. Chemie, B. IV. S. 644. f.

70) Mit Hinsicht auf die bereits von Schmidt [Gren's neu. Journ. d. Physik, B. I. S. 297-302], Lamonon, [Journ. de Physique, T. 27. Jul. 1785. S. 66-9.] Hauy, [Gren's neu. Jour. d. Phys. B. III. S. 109-13.] Girtanner's, [Scherer's Journ. d. Chemie, B. IV. S. 417]; besonders auch in Betreff des verschiedenen Verhaltens, welches die Kieselerde nach Abscheidung aus der Kieselfeuchtigkeit zeigt.

