

Die  
Selbstentzündung des Aethyl-Alkohol's  
und  
feiner nächsten Homologen bei Berührung mit  
Chlorkalk oder Chlornatron und Schwefelsäure.

Von  
Dr. F. WIBEL.

---

Im Laufe des Jahres 1877 brach in einer der größten hiesigen Spiritraffinerien ein glücklicherweise bald unterdrücktes Feuer aus. Dasselbe war in einem Dachraum entstanden, in welchem die großen Bottiche mit Abläufen standen, welche durch Zusatz von Schwefelsäure und Chlorkalk einer vorläufigen Reinigung unterzogen werden. Der mit dieser Operation betraute Arbeiter berichtete, daß ihm, als er eben die beiden Ingredientien, den Chlorkalk zuerst, in den einen der Behälter geschüttet hatte, aus dem Mannloch die Flamme entgegenge schlagen sei. Der chemisch-technische Leiter der Fabrik erklärte diese Aussage für völlig unglaubwürdig und stützte sich dabei sowohl auf die nunmehr 30jährige Erfahrung der Raffinerie, in der dasselbe Verfahren bisher ohne jeden Unfall ausgeübt worden, als auch auf die sonst von keiner Seite laut gewordene Gefährlichkeit jener Operation und auf experimentelle Belege. Die letzteren hatten in der Weise stattgefunden, daß Alkohol, Chlorkalk und Schwefelsäure in allen möglichen Abänderungen gemischt worden waren und keinerlei Entzündbarkeit gezeigt

hatten. In Folge dessen stärkte sich der Verdacht gegen den Arbeiter auf irgend eine fahrlässige oder böswillige Handlung und es wurde die Anklage gegen denselben erhoben.

Zu einer Begutachtung des Falles aufgefordert mußte ich das bedeutungsvolle Gewicht der langen eigenen Erfahrung der Fabrik ebenso anerkennen, wie die Richtigkeit obiger Versuche und den Mangel sonstiger in der Literatur aufgetretener Mittheilungen über derartige Vorkommnisse. Dennoch aber schwebte mir die Möglichkeit einer Entzündung auf jenem Wege so lebhaft vor, es vergegenwärtigten sich mir die unten näher zu besprechenden Vorgänge immer mehr, so daß ich mich verpflichtet fühlte, die Frage auf experimenteller Grundlage endgültig klar zu stellen. Nach langen vergeblichen Bemühungen ist dies gelungen. So wenig die einfache Mischung von Alkohol, Chlorkalk und Schwefelsäure, in welcher Reihenfolge man sie auch zu einander bringe, unter den hier in Betracht kommenden Verhältnissen (der Concentration u. s. w.) entzündet zu werden vermag, so leicht und sicher gelingt dies, wenn man auf den mit Alkohol nur befeuchteten (frischen) Chlorkalk die Schwefelsäure auftröpfelt, oder wenn man den Chlorkalk so mit dem Alkohol in Berührung bringt, daß ein Theil des ersteren über die Oberfläche des letzteren herausragt, und nun auf die Grenzlinie zwischen beiden die Tropfen von Schwefelsäure fallen läßt. Jedes Mal erfolgt die Entzündung mit Sicherheit und bringt den übrigen Alkohol zur Entflammung — ein Versuch von überraschender Wirkung auf den Zuschauer.

Da nun im vorliegenden Falle der Chlorkalk zuerst in die alkoholische Flüssigkeit geschüttet worden, da überdies ein längeres Schwimmen desselben auf der Oberfläche schon durch das nachweisbar mögliche Hineinfallen von Binfentheilen, die unter dem Dache oberhalb des Mannloches aufbewahrt gewesen waren, sehr wahrscheinlich wurde, so lagen wirklich die Bedingungen vor, unter welchen eine Entzündung eintritt. Die Glaubwürdigkeit des Arbeiters wurde damit sichergestellt und die Anklage sofort fallen gelassen.

Die Bedeutung der geschilderten Thatfache für Sprietrafinerien ergibt sich von selbst; alle solche, welche mit Chlorkalk und Schwefelsäure arbeiten, werden die größte Vorsicht dabei obwalten lassen müssen. Sie werden mit Sicherheit gegen alle Feuergefahr nur dann arbeiten, wenn sie die Schwefelsäure zuerst zufügen, tüchtig umrühren und erst dann den Chlorkalk einschütten.

So weit hat die Sache mehr ein forensisches und technisches Interesse als ein wissenschaftliches. Der Wunsch aber, die Ursache jener Entzündung kennen zu lernen, führte mich zu einer Reihe von Untersuchungen, welche mit zahlreichen von anderen Forschern ausgeführten in so naher Beziehung stehen, daß auch jene vielleicht einen weitergehenden Werth und damit die Berechtigung zur Mittheilung an dieser Stelle beanspruchen dürfen.

Zuvörderst galt es den Eintritt der Reaction unter abgeänderten Verhältnissen zu studiren, wobei jedoch ein für alle Mal vorausgeschickt werden mag, daß die eigentliche Ausführung der Versuche stets die nämliche blieb. Dabei ergab sich die gleiche Wirkung bei Anwendung von gutem frischbereiteten Chlornatron. Ebenso erfolgt die Reaction, statt mit dem gewöhnlichen Aethyl-Alkohol, mit Methyl-Butyl- und Amyl-Alkohol, also auch gerade mit jenen in den Abläufen vorhandenen Beimischungen. Butyl- und Amyl-Alkohol wurden mit Chlorkalk schwieriger entzündet als mit Chlornatron und bei Caprylalkohol war dies garnicht zu erreichen.

In der That haben wir es also mit einer allgemeinen Reaction der unteren Glieder der Alkohol-Reihe gegen Chlorkalk und Chlornatron (Unterchlorigsaure Salze) zu thun.

Um so berechtigter und lebhafter wird deshalb unsere Frage nach der Ursache d. h. nach dem eigentlichen Vorgange. Der direkte Weg zur Beantwortung, nämlich die Untersuchung der Reactionsproducte, ist naturgemäß im vorliegenden Falle sehr erschwert und sind meine diesbezüglichen Arbeiten noch zu keinem mittheilbaren Abschlusse gediehen. Es bleibt uns somit vorläufig nur der indirekte übrig, die Reihe der möglichen

Erklärungen einem kritischen Vergleiche mit den Erscheinungen unserer Versuche zu unterwerfen.

### Einwirkung von Chlor auf Alkohol und seine nächsten Homologen.

Wie längst bekannt wirkt Chlor auf Methyl- und Aethylalkohol so energisch, daß unter Umständen starke mit Feuererscheinung verknüpfte Verpuffungen eintreten, und da nun bei der Zersetzung des Chlorkalks und Chlornatrons durch Schwefelsäure der Hauptsache nach zweifellos eine Entwicklung von Chlor erfolgt, so würde man geneigt sein können, unsere ganze Wahrnehmung auf diese Vorgänge zurückzuführen.

Daß die Verpuffung bei dem Methylalkohol nur im Sonnenlicht, nicht aber im zerstreuten Tageslicht oder im Dunkeln statthat, ist überall ausgesprochen<sup>1)</sup> und habe ich durch direkte Versuche bestätigt gefunden.

Bezüglich des Aethylalkohol's ist aber dieser Punkt bis jetzt noch streitig geblieben. LIEBIG, welcher bei seinen vortrefflichen ersten Untersuchungen über das Chloral v. J. 1832, auch zuerst hierüber spricht, läßt eine Berücksichtigung dieses Umstandes nicht erkennen. Er sagt<sup>2)</sup>: »Verfäulmt man anfänglich, den Alkohol abzukühlen, so entsteht mit jeder Blase Chlorgas in dem Alkohol eine gelbe Flamme, und er wird durch Kohle, die sich absetzt, geschwärzt.« Auch die späteren Arbeiten über denselben Gegenstand geben keine sicheren Anhaltspunkte, woraus sich zugleich die wechselnden Angaben in den Hand- und Wörterbüchern erklären. In neuester Zeit ist nun diese Frage abermals zur Sprache gebracht. G. STREIT u. B. FRANZ<sup>3)</sup> beharren auf Grund ihrer Versuche bei der Annahme, daß jediglich das (direkte oder gespiegelte) Sonnenlicht die feurige

<sup>1)</sup> GMELIN, Handb. [4] IV. (1848) S. 220 f. u. Suppl. I. (1867) S. 5.

<sup>2)</sup> LIEBIG in Ann. Pharm. I. (1832) S. 192.

<sup>3)</sup> G. STREIT und B. FRANZ, im Journ. f. pr. Ch., Bd. 108 (1869) S. 61. Im Ausz. Chem. Centralbl. [3] I. (1870) S. 82.

Zerfetzung des Alkohol's herbeiführe. L. BERLANDT dagegen<sup>1)</sup> beobachtete dieselbe nicht im Sonnenlicht, sondern nur im Dunkeln oder im zerstreuten Lichte und will den Ausfall der vorigen Versuche durch eine mangelnde Sättigung des Alkohol's mit Chlor erklärt wissen.

Diesen Meinungsverschiedenheiten gegenüber habe ich die entsprechenden Experimente mit Berücksichtigung aller Factoren (vollkommene Sättigung, schwacher oder starker Chlorstrom u. f. w.) wiederholt, indem ich das gutgetrocknete Chlorgas in ganz dem gleichen Apparate in absoluten Alkohol einleitete, wie ihn LIEBIG in genannter Abhandlung beschrieben hat. Das Ergebniss derselben ist, dafs es mir so bei dem Aethyl- wie bei dem Methyl-Alkohol nicht gelang, die Flammerscheinung im Dunkeln hervorzurufen, dafs aber ein einziger guter Sonnenstrahl dieselbe sofort bewirkte. Läfst man Chlorgas auf diese Alkohole in offenen Schaaln oder Bechergläfern einwirken, so zeigt sich bei Sonnenlicht ganz dasselbe, und hat man die Mündung der Gasleitungsröhre dicht an die Oberfläche der Alkohole gebracht, so entzündn sich sofort die ganzen Massen. Ich mufs deshalb der Meinung mich anschliesen, dafs jene feurige Zerfetzung nur im Sonnenlichte, nicht aber im zerstreuten Lichte etc. erfolgt.

Und in der That findet dieser Entscheid ja auch einen sprechenden Beleg in der seit 1869 so umfangreich ausgeführten Chloral-Fabrikation; denn wäre das Gegentheil der Fall, so bliebe ganz unerklärlich, warum nicht die Kunde von zahlreichen Unfällen bei dieser Darstellung an die Oeffentlichkeit gedrungen ist.

Ueber die mit der Flammerscheinung verknüpfte sehr stark sichtbare Abcheidung von Kohle oder kohligcn Materien sind sich Alle einig und habe ich solche bei meinen Versuchen auch ausnahmslos beobachtet.

---

<sup>1)</sup> L. BERLANDT im Arch. Pharm. [2] Bd. 144 (1870) S. 112. Im Ausz. Chem. Centralbl. [3] I. (1870) S. 786.

Der Amylalkohol wird durch Einleiten von Chlorgas bei außerordentlich großer Abforption desselben zwar stark erhitzt und mannichfach zerfetzt, aber er bietet keinerlei Feuererscheinung, auch nicht im besten Sonnenlicht. Die Angaben in der chemischen Literatur<sup>1)</sup> stimmen ganz mit meinen Beobachtungen überein.

Nach Feststellung dieser thatfächlichen Verhältnisse wird man nun kaum mehr im Zweifel darüber sein können, daß in der Wechselwirkung des Chlors auf die Alkohole nicht der Grund für die hier zur Sprache stehende Beobachtung liegt. Die Entflammung derselben mit Chlorkalk oder Chlornatron und Schwefelsäure tritt nicht nur im Dunkeln ebenso sicher wie im Lichte ein, sondern sie zeigt auch keinerlei begleitende Abscheidung von Kohle und sie erfolgt endlich auch mit Amylalkohol, gegen welchen das Chlor gar nicht in beregtem Sinne reagirte. Freilich könnte hier der Einwand entstehen, daß das Chlor in statu nascendi hervorrufe, was das freie Gas nicht vermöchte. Ich habe deshalb andere Chlor entwickelnde Mischungen in derselben Weise und mit allen Modifikationen auf die Alkohole wirken lassen. Es wurden Chlorkalk, Chlornatron, Braunstein, Chlorfaures Kali mit der stärksten Salzsäure (1,20) beträufelt, — eine feurige Explosion und Entflammung hatte niemals Statt. Worauf L. BERLANDT's (a. a. O.) abweichende Beobachtung hinsichtlich des Chlors. Kali zurückzuführen sei, vermag ich nicht zu sagen; jedenfalls dürften die dabei vorhandenen verwickelten Verhältnisse eine weitere Nichtberücksichtigung an dieser Stelle rechtfertigen.

Somit zeigt auch das Chlor in statu nascendi keine andere Wirkung als das gewöhnliche, und wir müssen uns behufs einer Erklärung für unsere Fundamentalbeobachtung zu anderen Möglichkeiten wenden.

---

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. GMELIN, Handb. [4] IV (1852), S. 547 und Suppl. II (1868), S. 1042.

## Wechselwirkung der vorhandenen Agentien mit secundären Zeretzungsproducten der Alkohole.

Immerhin wäre es zu berücksichtigen, ob nicht die drei theils in Anwendung kommenden theils sofort gebildeten kräftigen Agentien (Chlorkalk oder Chlornatron, Schwefelsäure und Chlor) dergestalt auf secundäre, einerseits durch das Chlor andererseits durch die Schwefelsäure erzeugte Zeretzungsproducte der Alkohole (Chloroform, Aldehyd, Chloräthyl, Chloral, Aether, Äthylen u. f. w. u. f. w.) und deren Substitutions-derivate einwirken könnten, daß eine Explosion wie in unsern Versuche vor sich gehe. Von den massenhaften hier diskutirbaren Möglichkeiten, deren Gleichgültigkeit für unsern Zweck ich auch zum Theil experimentell erprobt habe, will ich weiter nicht reden. Nur die wiederum nächstliegende, nämlich die

### Wirkung des Chlors auf die Aether

sei kurz besprochen. Die heftige mit starker Detonation und Flammenbildung verbundene, auch im Dunkeln eintretende Einwirkung des Chlor's auf Methyl- und Äthyl-Aether ist lange bekannt (u. A. auch seit LIEBIG a. a. O. S. 220). Demnach könnte die Schwefelsäure neben ihrer Entwicklung von Chlor auch die Aether aus den Alkoholen bilden und nun in einer zweiten Phase aus deren Wechselwirkung die Entflammung hervorgehen. Verführerisch genug ist diese Erklärung; allein auch sie ist meines Erachtens nicht mit den thatsächlichen Beobachtungen in Einklang zu bringen. Auch hier nämlich ist jeder Zeit eine Abscheidung von Kohle wahrgenommen, auch hier macht z. B. schon der Amylæther wieder eine Ausnahme; beides Dinge, die mit dem Sachverhalt bei unsern Versuchen in Widerspruch stehen. Ueberdies aber wäre man doch berechtigt, bei einer Wechselwirkung von Chlorkalk oder Chlornatron und Schwefelsäure mit dem fertigen Aether zum mindesten eine gleiche, eigentlich eine grössere Stärke der Reaction anzutreffen, als mit dem entsprechenden Alkohol. Die von mir mit Äthylæther angestellten Versuche

zeigten hingegen einen schwächeren Grad derselben, dergestalt dafs zwar kleine Flämmchen unmittelbar am Schwefelsäuretropfen erschienen, die jedoch nicht einmal den so leicht entzündlichen Aether entflamnten, dafs aber um dies zu erreichen ein gröfserer Zusatz von Schwefelsäure erforderlich war.

Es bleibt demnach die vorstehende Deutung mit zu erheblichen Einwänden behaftet, um nicht eine weitere Umschau nach anderen besseren zu rechtfertigen. Dieselbe führte mich unter vielen sonstigen auch auf den

Einfluss des Salpetersäure-Gehaltes der Schwefelsäure, weil ein solcher zweifelsohne unter den gegebenen Verhältnissen zur Bildung von Salpetersäure-Estern, Chlorpikrin und derartigen Stoffen veranlassen kann. Diese aber sind, theils durch die mit unserer Zersetzung (Calcium- und Natriumsulfat-Bildung) verknüpfte erhebliche Wärmeentwicklung, theils durch Wärme im Verein mit der überschüssigen Schwefelsäure unter Flammen-erzeugung zu explodiren befähigt. Da ich jedoch bei Wiederholung meiner Versuche mit einer Schwefelsäure, welche durch Kochen mit Schwefel auch von den letzten Spuren von Salpetersäure etc. befreit war, ganz die gleichen Ergebnisse erhielt, so kann auch ein derartiger Einfluss hier keine Rolle gespielt haben.

### Die explosive Selbstzersetzung des Unterchlorige- Säure-Gases,

welches möglicher Weise bei der tropfenweisen Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf Chlorkalk und Chlornatron<sup>1)</sup> entstehen könnte, durch die bei unseren Versuchen ja thatsächlich bestehende hohe Temperatur wäre ferner gleichfalls ein Moment, das zu ihrer Erklärung herangezogen zu werden vermöchte.

---

<sup>1)</sup> Es wäre hierbei auch an die mögliche Bildung von Chlorfäure zu denken, da ja diese Salze aus den Unterchlorigsauren leicht entstehen und so z. B. im alten Chlorkalk factisch Chloraurer Kalk vorhanden ist. Siehe darüber weiter unten.

Es würde dann also die Entflammung der Alkohole ein wirklich ganz secundärer Vorgang sein, der in diesem Falle durch die Flamme des sich zeretzenden Gases wie sonst durch diejenige eines Zündholzes veranlaßt wäre. Die Gegenprobe auf die Richtigkeit dieser Annahme läßt sich leicht machen: es muß dann beim Betropfen des Chlorkalks oder Chlornatrons für sich allein mit Schwefelsäure eine feurige Explosion wahrnehmbar und ebenso eine Entflammung aller beliebigen leicht brennbaren Flüssigkeiten statt nur der Alkohole (und Aether) die Folge sein. Weder das Erstere noch das Letztere habe ich bei meinen Versuchen bewirken können; die genannten Mischungen entzünden bei gleicher Art der Arbeit weder Petroleum, noch Benzol, Terpentinöl u. f. w. Man darf deshalb wohl auch diesen Gedanken als unberechtigt wieder fallen lassen.

Vielleicht aber würde man hiebei an die so merkwürdige

### freiwillige Zerfetzung des Chlorkalks

denken, welche u. A. von A. W. HOFMANN<sup>1)</sup> beschrieben ist und allerdings nach Aller Urtheil von einer ziemlich heftigen Explosion begleitet wird. Allein ob bei diesem etwas mythischen Vorgange eine intensive Licht- und Wärme-Entwicklung erfolgt, ob man es also mit einer wirklich momentanen Zerfetzung zu thun hat, konnte bis jetzt noch von keinem der Beobachter festgestellt werden. Es wird daher auch von ihnen nur eine allmählig fortschreitende Ausscheidung von Gas (Sauerstoff oder Chlor), dessen wachsende Spannung schließlic das Gefäß mit Knall zertrümmern muß, als Ursache angenommen. Trifft dies zu, so ist von Vornherein die Ausnutzung der Erscheinung zur Erklärung unserer Versuche hinfällig; eine Schlußfolgerung,

---

<sup>1)</sup> A. W. HOFMANN in Ann. Chem. Pharm. Bd. 115 (1860) S. 292. Schon vor HOFMANN ist die Erscheinung von X. LANDERER und L. BLEY in Arch. Pharm. [2] Bd. 84 (1855) S. 283, später von G. GRÄFE Arch. Pharm [2] Bd. 108 (1861) S. 278 und KUNHEIM Dingl. Journ. Bd. 162 (1861) S. 158 beobachtet worden. Neuerdings von WRIGHT und KINGZETT S. Berichte D. Chem. Ges. Berlin XII (1879) S. 846 besprochen und durch einen Mangan-gehalt des Chlorkalks erklärt.

zu welcher man übrigens schon durch die andere Thatfache hingeleitet wird, dafs von dem Chlornatron, welches doch für uns mindestens gleichwerthig mit dem Chlorkalk erscheint, keine folche Selbstzerfetzungen bekannt geworden find.

Nach allen diesen Erwägungen scheint mir nur noch eine Urfache als mögliche übrig zu bleiben, nämlich die

### Wechselwirkung der Unterchlorigen Säure und anderer Chlor-Säuren auf die Alkohole.

Es würde dieselbe nach zwei Richtungen verlaufen können: 1) Directe mit feuriger Explosion verbundene Einwirkung der betreffenden Säure auf die Alkohole, 2) Bildung der entsprechenden Ester und deren ähnlich heftige durch die hohe Reactions-temperatur und die Gegenwart der Schwefelsäure herbeigeführte Zerfetzung. Nun wissen wir leider von der Unterchlorigen Säure weder in der einen noch anderen Beziehung etwas Genaueres. Die schönen Untersuchungen von L. CARIUS und feiner Nachfolger mit Unterchloriger Säure haben nur andere Körper nicht unsere Alkohole ins Auge gefafst<sup>1)</sup> und betreffs der Unterchlorigfauren Ester ist mir nur die eine Mittheilung von R. L. MALY<sup>2)</sup> über den Aethylester bekannt, aus welcher lediglich der sehr leichte Zerfall desselben in Aethylchlorid und Sauerstoff ohne explosive Erscheinungen hervorgeht. Dagegen liegen von den übrigen Chlor-Säuren Beobachtungen vor, die mindestens Analogieen darbieten. So ist seit Langem bekannt, dafs Chlorfäure den Alkohol unter explosiver Entflammung angreift<sup>3)</sup>, dafs ein Gemenge von Alkohol mit Chlorfauren Kali auf Zusatz von Schwefelsäure sich entzündet (Accum),

---

<sup>1)</sup> Bei dem Allyl-Alkohol ist die Einwirkung von Unterchloriger Säure »ziemlich intensiv.« L. Henry in Compt. rend. T. 70 (1870) S. 864 und Ann. Chem. Pharm. Bd. 155 (1870) S. 322

<sup>2)</sup> R. L. MALY in Chém. Centralbl. [2] Bd. 14 (1869) S. 576 (Ausz.)

<sup>3)</sup> LANGLOIS, SERULLAS, ACCUM u. A. in GMELIN, Handb. [4] IV (1848) S. 567.

fowie ferner dafs der Ueberchlorfäure-Aethyläther eine der heftigft und leichteft explodirenden Verbindungen ift, während die freie Ueberchlorfäure nur gelinde auf Alkohol einwirkt.<sup>1)</sup> Es drängt fich hiebei fogar eine weitergehende Vermuthung auf, ob vielleicht der Gehalt des Chlorkalks (und Chlornatrons?) an Chlorfaurem Kalke in unferen Verfuchen eine Rolle fpielt. Ohne jetzt und an diefer Stelle darauf näher einzugehen, mag nur die Unwahrfcheinlichkeit diefes Zufammenhangs durch den Hinweis bekräftigt werden, dafs alter Chlorkalk, der zweifelsohne reicher an Chlorfaurem Salze ift, viel fchlechter im Sinne unfrer Reaction wirkt, als der frifche.

Meines Erachtens ift vielmehr die wirkliche Erklärung in der Unterchlorigen Säure, ihren Eftern oder ihrer unmittelbaren Zerfetzung mit den Alkoholen, zu fuchen. Und wengleich ich auch nach diefer Richtung meine Unterfuchungen bereits ausgedehnt habe, fo mufs ich doch auf deren Mittheilung hier verzichten, weil fie noch allzu lückenhaft find. Es mag genügen, in den vorftehenden Erörterungen jedenfalls den Beweis erbracht zu haben, dafs von denjenigen Deutungen, welche zum Theil als fehr einfache und naheliegende erfehen, keine einzige auf unfern Fall anwendbar ift. Das Gefammtergebnifs derfelben kann in folgenden Sätzen zufammengefafst werden:

1. Methyl-, Aethyl-, Butyl- und Amylalkohol werden bei Berührung mit Chlorkalk oder Chlornatron und reiner Salpeterfäure-freier) concentrirter Schwefelfäure unter gewiffen Verfuchsbedingungen freiwillig und auch im Dunkeln entzündet, wobei eine ftarke Erhitzung, aber keine Abfcheidung von Kohle bemerkbar ift.
2. Capryl-Alkohol wird unter denfelben Verhältniffen nicht entflammt.
3. Daher ift die Anwendung jener Agentien in Sprictraffinerien mit erheblicher Feuersgefahr verknüpft.

---

<sup>1)</sup> CLARK HARE u. M. BOYLE (1841), WEPPEN 1839), ROSCOE (1862) in Gmelin Handb. [4] IV S. 568, 759 und Suppl. 1 (1867) S. 248. S. auch Ann. Chem. Pharm. B1. 29 S. 317, B1. 40 S. 315, Bd. 124 S. 124.

4. Chlorgas wirkt auf Methyl- und Aethyl-Alkohol unter Feuererscheinung und Abcheidung von Kohle nur ein bei Sonnenlicht; auf Amylalkohol dagegen ohne jede äußerlich sichtbare Aenderung.
5. Concentrirte Salzfäure, statt der Schwefelsäure bei den Versuchen in 1. angewendet, ruft keine Entflammung hervor.
6. Aether wird durch die in 1. benutzten Agentien schwieriger als Alkohol.
7. Andere leicht brennbare Stoffe, wie Petroleum, Benzol, Terpentinöl etc. werden gar nicht entzündet.
8. Als die wahrscheinliche Ursache der eintretenden Entflammungen bei 1. und 6. ergibt sich die directe Einwirkung freigewordener Unterchloriger Säure auf die Alkohole und Aether oder die Entstehung explosiver Unterchlorigsaurer Ester.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg](#)

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [NF\\_3](#)

Autor(en)/Author(s): Wibel Ferdinand

Artikel/Article: [Die Selbstentzündung des Aethyl-Alkohol's und seiner nächsten Homologen bei Berührung mit Chlorkalk oder Chlornatron und Schwefelsäure 148-159](#)