

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Band: - (1854)
Heft: 310-311

Artikel: Über ein Mittel, auf chemischem Wege einen luftleeren Raum zu erzeugen (mit einer Tafel)
Autor: Brunner, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-318422>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nr. 310 und 311.

C. Brunner, über ein Mittel, auf chemischem Wege einen luftleeren Raum zu erzeugen. (Mit einer Tafel.)

(Vorgetragen den 21. Jan. 1854.)

Zur Erzeugung eines luftleeren Raumes wurden bisher 3 verschiedene Methoden in Anwendung gebracht:

1. die Luftpumpe;
2. die toricellische Leere;
3. der Wasserdampf.

Die verschiedenen Einrichtungen der hierauf bezüglichen Instrumente sind zu bekänt als dass es hier einer nähern Erläuterung bedarf.

Die Anwendung des zuletzt genannten Mittels musste wohl schon öfter auf den Gedanken geführt haben, statt des durch Abkühlung zu condensierenden Dampfes Gase anzuwenden, welche durch hineingebrachte Substanzen chemisch absorbirt einen leeren Raum erzeugen würden. Ich finde jedoch nicht, dass bereits Vorrichtungen dieser Art beschrieben worden wären.

Andrew ¹⁾ bedient sich eines solchen Mittels, um den wie man weiss niemals vollkommen darzustellenden luftleeren Raum der Luftpumpe zu vervollständigen, indem er nach dem Evacuiren der Glocke dieselbe mit kohlensaurem Gas füllte, dann noch einmal evacuirte und nun den geringen Rückhalt von Kohlensäure durch Kali absorbiren liess.

Fontaine ²⁾ reichte im März vorigen Jahres dem

¹⁾ Pogg. Annal. LXXXVIII. 309.

²⁾ Compt. rend. Mars 1853.

(Bern. Mitth. Januar 1854.)

Pariser Institut eine Methode ein, um mittelst Kohlensäure einen luftleeren Raum zu erzeugen, die jedoch wie es scheint, zur Zeit noch nicht bekannt gemacht wurde.

Durch diese letztere Angabe wurde ich veranlasst, eine schon vor mehreren Jahren unternommene Reihe von Versuchen, die auf diesem Prinzip beruhen, wieder aufzunehmen und glaube zu einem Resultate gelangt zu sein, das ich mir hiemit bekannt zu machen erlaube, nicht wissend, welche Uebereinstimmung zwischen der Methode Fontaines und der meinigen bestehen mag.

Das Prinzip, auf welchem die Methode beruht, ist bereits im vorigen ausgesprochen. Es ergibt sich im Allgemeinen bald, dass für praktische Anordnungen nur von zwei Gasen die Rede sein kann, nämlich Kohlensäure und Ammoniak, indem saure Gasarten, wie schweflichte Säure, Hydrochlorsäure u. dgl. sowohl auf die Apparate selbst, als auf die in dem erzeugten leeren Raum zu behandelnden Substanzen in fast allen Fällen hindernde Wirkungen ausüben würden.

Die Anwendungsart des kohlensauren Gases, die jedenfalls wohl zunächst in Betracht kommt, beruht auf dem Umstande, dass dieses Gas von trockenem Aetzkalk nicht merklich absorbiert wird, dagegen sehr rasch und in grosser Menge von Kalkhydrat.

Füllt man daher einen Raum, in welchem sich trockener Aetzkalk befindet, mit trockenem kohlensaurem Gas in der Art, dass die vorher in demselben befindliche atmosphärische Luft möglichst vollständig durch jenes ausgetrieben wird, und lässt hierauf, ohne dass atmosphärische Luft eindringen kann, eine schickliche Menge Wasser zu dem Kalk treten, so wird dieser sogleich die Kohlensäure aufnehmen und, wie die Erfahrung gelehrt hat, einen ziemlich vollständig luftleeren Raum erzeugen.

Um sich zunächst von dem Gesagten durch das Experiment zu überzeugen, kann man sich folgenden Apparates bedienen:

Das etwas starke cylindrische Glas von ungefähr 450 C. Centimeter Inhalt, A. Fig. 1. (z. B. ein gewöhnliches Bierglas) dessen Rand sorgfältig abgeschliffen ist, versehe man mit einer metallenen ebenfalls genau geschliffenen Scheibe, die mit Fett ¹⁾ bestrichen, wie der Teller der Luftpumpe mit seiner Glocke, mit dem Glase zusammengepasst wird. Die eine, möglichst nahe am innern Rande des Glases befindliche Oeffnung des Deckels *a* hat einen nach oben gerichteten kurzen Ansatz, in welchen ein metallener etwas konisch gedrehter eingeschliffener Stöpsel luftdicht eingepasst werden kann. Dieser ist durchbohrt und enthält eine Glasröhre von ungefähr 2 Millim. innerem Durchmesser, deren oben schief herausragendes Ende zu einer etwas starken Kugel ausgeblasen ist, wie es Fig. 2 zeigt. Das untere offene Ende der Röhre ist so gebogen, dass es beim Einsetzen des Stöpfels in das im Glase stehende kleine Schälchen hinabreicht.

Das Schälchen *b* Fig. 1 steht auf 3 kleinen Füßchen, die daran festgelöthet sind, auf dem Boden des Glases und kann mittelst des angelötheten Messingdrahtes *c* bequem eingesetzt und herausgenommen werden. Auf der der Oeffnung des Deckels *a* entsprechenden Seite ist der Boden des Schälchens mit einer Einbiegung des Randes versehen, neben welcher die das kohlen saure Gas hereinführende Röhre bis nahe an den Boden des Glases heruntergeführt werden kann. Fig. 3 zeigt den Grundriss des Schälchens.

¹⁾ Die beste Fettmischung ist ein Gemenge aus gleichen Theilen gewöhnlichem Brennöl, gelbem Wachs und Terpentin bei gelinder Wärme geschmolzen und während des Erstarrens unter einander gerührt.

Der Deckel Fig. 1 trägt ausser diesem noch eine zweischenkliche bei *d* luftdicht eingekittete Glasröhre, deren äusserlicher herabsteigender Schenkel 30 Zoll lang ist und eine Barometerskala trägt.

Die Operation ist nun folgende: Auf den Boden des Cylinderglases giesst man ungefähr 40—50 Grammen englischer Schwefelsäure, auf denjenigen des Schälchens legt man 2 oder 3 Blätter Fliesspapier und breitet darauf 4 Grammen gut gebrannten und trocken verwahrten Aetzkalkes aus, setzt nun das Schälchen so ein, dass die bleiernen Füsse in der Schwefelsäure stehen, diese jedoch den Boden des Schälchens nicht berührt, und führt eine gewöhnliche Gasröhre aus einem Kohlensäureentwicklungsapparat durch die Oeffnung *a* und die Einbiegung des Schälchens so ein, dass dieselbe bis nahe an die Oberfläche der Schwefelsäure hinabreicht und bei *a* mittelst eines Korkes die Oeffnung schliesst. Man lässt nun so lange einen lebhaften Strom kohlen-sauren Gases hineingehen bis die atmosphärische Luft vollständig entfernt ist. Um dieses zu bestimmen, werden einige vorläufige Versuche gemacht. Die Erfahrung hat gelehrt, dass 50—60 Grammen gewöhnlicher Salzsäure auf Bruchstücke von carrarischem Marmor einwirkend, für den Apparat von oben angegebener Dimension hinreichen. Hat man einmal die erforderliche Menge von Salzsäure für seinen Apparat bestimmt, so giebt diese jederzeit das Mass, welches man anzuwenden hat. So wie die erforderliche Menge von Gas durchgegangen ist wird die Oeffnung der Barometerröhre, durch welche die atmosphärische Luft des Apparates mittlerweile ausgetreten war, bis an das *o* Zeichen der Barometerskala in ein Glas mit Quecksilber gesteckt, die Röhre, durch welche das kohlen-saure Gas einströmte, herausgenommen, die mit Wasser oder

besser mit Aetzkalilauge gefüllte Röhre Fig. 2 luftdicht eingesetzt und hierauf durch Erhitzung der Kugel mit einer Weingeistlampe die Flüssigkeit in den Kalk entleert.

Nachdem die im ersten Augenblick entstehende Erhitzung des Kalkes, welche oft das Austreten einer geringen Menge Gases durch das Quecksilber veranlasst, vorüber ist, steigt dieses schnell in die Höhe.

Ist der Apparat (bei den angegebenen Dimensionen) in guter Ordnung, so ist gewöhnlich in 5–6 Minuten eine Verdünnung bis auf 12 Millimeter Barometerstand erreicht, d. h. so viel als die Absorption der Kohlensäure überhaupt gewähren kann. Die noch übrige Tension rührt vom Wasserdampfe her, welcher nun allmählig von der Schwefelsäure aufgenommen wird, aber, wie bei der Luftpumpe, einer längern Zeit bedarf. Man wird jedoch finden, dass in zwei Stunden auch dieser verschwunden und die Quecksilbersäule sehr annähernd dem Barometerstande gleich ist.

Man sollte aus theoretischen Gründen vermuthen, dass eine nur unvollkommen annähernde Verdünnung durch dieses Verfahren erzielt werden könnte, denn wie soll man denken, dass das kohlen-saure Gas die atmosphärische Luft gänzlich auszutreiben im Stande sei? Man wird jedoch durch die Thatsache belehrt werden. Es ist mir oft gelungen die Verdünnung so weit zu bringen, dass kaum 1 Millimeter Unterschied zwischen dem Barometerstande und demjenigen unserer Probe gefunden werden konnte, eine Verdünnung, wie sie durch wenige Luftpumpen erlangt wird.

Es bedarf kaum der Erinnerung, dass bei dieser Bestimmung der 0 Punkt der Barometerskale genau einzustellen und der Depression des Quecksilbers in der Röhre die gehörige Rechnung zu tragen sei.

Obgleich der nunmehr beschriebene, zunächst zur Demonstration bestimmte Apparat schon zu einigen Zwecken angewendet werden könnte, und es z. B. leicht wäre, in Schälchen oder Gläsern Gegenstände, die man der Wirkung des luftleeren Raumes aussetzen will, vermittelt an dem Deckel angebrachter Hacken aufzuhängen, so kann derselbe jedoch eine viel bequemere Einrichtung erhalten, wenn ein mehr weiter als hoher Glascylinder gewählt wird. Auch kann alsdann füglich das Barometer weggelassen und statt eines solchen eine gewöhnliche abgekürzte Barometerprobe, wie bei Luftpumpen, die nur die letzten 2 Zoll der Verdünnung angiebt, mit in das Gefäss eingeschlossen werden.

Beim Einführen des kohlen-sauren Gases wird alsdann der Kork in *a* weggelassen und die Röhre so eingesetzt, dass die atmosphärische Luft neben ihr heraustreten kann. Fig. 4 zeigt einen solchen Apparat. Auf 3 kleinen Bleifüssen, die in der Schwefelsäure stehen, ist eine runde Blechscheibe aufgelöthet, welche als Tisch dient um beliebige Gegenstände nebst dem abgekürzten Barometer darauf zu stellen. Ueber diesen steht ebenfalls auf 3 Füßen das Schälchen, welches den Kalk enthält.

Man kann endlich dem Apparat die gewohnte Form der Luftpumpenglocke geben.

- a. Fig. 5 eine Schale mit Schwefelsäure:
- b. ein Tischchen von Messingblech, auf welches die Gegenstände nebst der Barometerprobe gestellt werden;
- c. ein Schälchen, welches den Kalk enthält.

Die Röhre, welche das kohlen-saure Gas hereinführt, wird zuerst an der Stelle der Kugelhöhre *d* ohne Kork so eingesetzt, dass neben derselben die atmosphärische Luft heraustreten kann und da die Röhre durch die in der Mitte durchbohrten Schalen *c* und *b* bis auf die Ober-

fläche der Schwefelsäure reicht, die Glocke wie jener erstere Apparat möglichst von unten her mit Kohlensäure gefüllt wird. Als Unterlage kann ein gewöhnlicher Luftpumpenteller oder eine Glasplatte (Spiegelplatte) dienen.

Man wird leicht zugeben, dass dieser Apparat jedenfalls in solcher Form vor der Luftpumpe den Vorzug der Beweglichkeit hat, da er leicht an jeden beliebigen Ort hingebracht werden kann.

Man dürfte vielleicht bei der Anwendung auf einen Umstand stossen, der einiges Bedenken erregen könnte, und den ich deshalb erwähnen muss. Die erste Einwirkung des Wassers (oder der Kaliflüssigkeit) auf den Kalk ist nämlich eine bedeutende Erhitzung und in Folge dieser Bildung von Wasserdämpfen, die sich im Innern der Glocke niederschlagen und als Flüssigkeit an deren Wand herunterfliessen. Man wird gewiss hierin ein Hinderniss zu manchen Anwendungen, z. B. zum Austrocknen von Substanzen, wahrnehmen. Allein man versuche es gleichwohl und man wird finden, dass diese Wasserdämpfe sehr bald verschwinden und die Glocke nebst Inhalt vollkommen trocken wird.

Man könnte ferner der Meinung sein, dass die gewohnte Anwendung von ätzendem Kali derjenigen des Kalkes vorzuziehen sei. Viele Versuche haben entschieden das Gegentheil gelehrt. Ätzendes Kali in concentrirter oder in verdünnter Auflösung angewandt, selbst auf grosser Fläche von Papier aufgesogen, Kalistückchen mit Wasser befeuchtet absorbieren äusserst träge und ist ihre Wirkung mit derjenigen des Kalks nicht zu vergleichen; das Fliesspapier als Unterlage des Kalkes ist nicht ganz unwesentlich. Es hat den Zweck die Flüssigkeit, welche sonst nur auf eine Stelle wirkt, durch Weitersaugen der ganzen Lage mitzutheilen. Dass man zum Anfeuchten

des Kalkes Kaliflüssigkeit anwende, ist nicht sehr wesentlich. Blosses Wasser thut die Wirkung auch. Da man jedoch überhaupt Wasser anwenden muss, so mag man immerhin noch die Wirkung des Kalis mit benutzen.

Endlich ist noch zu bemerken, dass zur Entwicklung der Kohlensäure ein möglichst dichter kohlenaurer Kalk, am besten Marmor, genommen werde. Kreide oder Kalktuff würde eine kleine Einmischung von atmosphärischer Luft liefern. Das kohlenaurer Gas leite man durch eine kleine Zwischenflasche, die englische Schwefelsäure enthält, die man von Zeit zu Zeit erneuert. In dieser bleibt das Wasser und die etwa mit übergerissene Salzsäure zurück. Das als Nebenprodukt erhaltene Chlorcalcium kann in jedem Laboratorium benutzt werden und bezahlt die Kosten der Salzsäure.

Endlich ist anzurathen, die Gasentwicklungsflasche und das Zwischengläschen mit Schwefelsäure nicht grösser als erforderlich zu wählen, um nicht überflüssiger Weise zu viel atmosphärische Luft austreiben zu müssen. Man übergiesse den kohlenaurer Kalk mit einigen Unzen Wasser, füge die Salzsäure durch eine in das Wasser eintauchende Trichterröhre in Antheilen so hinzu, dass die Flüssigkeit eben nicht übersteigt.

Ich bin weit entfernt, durch die hier beschriebene Methode die Anwendung der Luftpumpe als überflüssig zu erklären. Zu vielen Zwecken, besonders wo nicht eine sehr grosse Luftverdünnung nöthig ist, vielleicht auch da, wo solche sehr rasch erfolgen soll, oder bei schnell nach einander zu wiederholenden Experimenten, wird diese immer ihre Anwendung behalten, in manchen andern jedoch durch den beschriebenen Apparat ersetzt werden können.

Ich habe oben bemerkt, dass auch Ammoniakgas auf diese Art angewandt werden könne. Als Absorptionsmittel würde alsdann, sowohl für das Ammoniak als für den Wasserdampf englische Schwefelsäure anzuwenden sein. Es müsste in solchem Falle das getrocknete Gas oben in das leere Gefäss geleitet und durch eine zweite bis auf den Boden desselben reichende Röhre der atmosphärischen Luft Abzug verschafft werden. Die Schwefelsäure würde man nachher auf dieselbe Art wie bei Anwendung der Kohlensäure die Kaliflüssigkeit hineinbringen. Das Kalkschälchen fiel alsdann, wie natürlich, weg.

Einige in dieser Art angestellte Versuche gaben ganz befriedigende Resultate. Die Absorption erfolgt ungefähr eben so rasch als bei der Kohlensäure. Dieses Verfahren dürfte vielleicht bei mehr ins Grosse gehenden Anwendungen, passend sein. Jedenfalls müssten alsdann die kupfernen Theile des Apparates durch eiserne ersetzt werden. Auch müsste, um eine möglichst kräftige Wirkung zu erhalten, dafür gesorgt werden, dass das Ammoniakgas kein kohlen-saures Ammoniak enthalte.

R. Wolf, Nachrichten von der Sternwarte in Bern.

XLVI. Sonnenflecken-Beobachtungen in der zweiten Hälfte des Jahres 1853.

Der Zustand der Sonnenoberfläche, rücksichtlich der sich zeigenden Flecken und Fackeln, wurde auch im zweiten

