ralyse anderer Säuren. Vermischt man z. B. eine mit hinreichender Menge von Salzsäure angesäuerte Lösung von Chlorstrontium mit Oxalsäure, so entsteht keine Trübung. Setzt man aber ein wenig Kalk hinzu, so entsteht eine Trübung. Es wird also die Salzsäure wohl in Betreff des Kalks, aber nicht des Strontians durch die Oxalsäure paralysirt. Uebrigens ist aber die Fällung des Kalks durch oxalsaures Kali vollständiger, als durch Oxalsäure. Auch Zink-, Blei- und Kupferoxyd kann man an den entstehenden Trübungen in den verdünnten sauren Auflösungen des Kadmiumoxyds, des Manganoxyduls, des Baryts u. s. w. durch eine angemessene Menge hinzugefügter *Oxalsäure* entdecken und nachweisen. Uebrigens verweise ich auf die oben angeführte Schrift.

Eine neue Construction des Aspirators;

von Dr. P. Bolley.

(Hierzu die Tafel.)

Schon von mehreren Jahren theilte ich einigen Chemikern, und auch Herrn Prof. Brunner in Bern die Idee mit, wie der von Letzterem angegebene Apparat, Aspirator genannt, so eingerichtet werden könnte, dafs das, bei jedem Umdrehen der das Wasser enthaltenden Gefäfse, nothwendige Lösen und Neueinpassen des Korkes hinwegfalle. Damals hatte ich die so veränderte Einrichtung des Apparates nur gezeichnet, und seither erst habe ich sie wirklich ausgeführt und mich von der Zweckmäfsigkeit derselben oft überzeugt. Durch die in Pogg. Annalen Band LIII. Seite 617. gegebene Beschreibung einer Einrichtung des Aspirators, welche Dr. Abendroth erfand, und mit welcher das gleiche beabsichtigt wird, was ich mit der meinen

erzwecke, wurde ich aufmerksam gemacht, die bisher zurückgehaltene Vorrichtung zu veröffentlichen.

Die Bekanntschaft mit dem Brunner'schen Instrument vorausgesetzt, bemerke ich vorerst, dafs wenn der Apparat, durch welchen Luft hindurchgeführt werden mufs, in unveränderter Lage gegen den Aspirator bleiben, und nicht mehr abwechselnd mit dem obern oder untern Wasserbehälter verbunden werden sollte, dies nur dadurch erreichbar war, dafs man die mit dem Aspirator zu verbindende Röhre in die Richtung der Axe brachte, um welche sich die beiden Blechcylinder drehen.

Dies ist das einzige nothwendig Gemeinschaftliche der hier zu beschreibenden Construction mit derjenigen von Dr. Abendroth.

Die Fig. 1 und 2 auf beigegebener Tafel sind in ein Zehntel der wirklichen Gröfse, die Fig. 3, 4 und 5 in wirklicher Gröfse gezeichnet.

Die Buchstaben in Fig. 1 und 2 bedeuten Gleiches, ebenso die in Fig. 3, 4 und 5.

Fig. 1. Aufrifs, Fig. 2. Grundrifs des Aspirators.

a, a, a, ein Dreifufs, in dessen Mitte ein senkrechter Pfahl befestigt ist. Der Fufs *a'* ist etwas länger als die beiden andern.

b, ein Holzscheid, in dessen Mitte der mit Muttern befestigte Nagel *c* eingesteckt ist, und um welchen dies Scheit gedreht werden kann.

d, d, Backen, die an beiden Enden des Holzstücks *b* angefügt sind und welche, wie Fig. 2 zeigt, ausgeschnitten sind, so dafs die Blechcylinder *e* in dieselben, wie in Lager passen.

e, e, Blechcylinder, welche in der Fig. 1 gezeichneten Lage senkrecht über einander stehen, und mit Blechflügeln auf die Backen *d* festgemacht sind.

f, f, Glasröhren, die an den cylindrischen Wänden der Blechgefäfsse aufsen angebracht sind, und oben und unten mit denselben communiciren. Sie dienen, wie die ähnlichen Vorrich-

tungen an Gasometern oder Dampfkesselein, um das Niveau der innen enthaltenen Flüssigkeiten beobachten zu können.

g, eine Röhre, die mit beiden Cylindern *e* luftdicht verbunden ist und in deren Mitte ein Hahn sich befindet, um die Communication zwischen den beiden Cylindern nach Belieben sperren oder herstellen zu können.

h, h, h, h, zwei Schenkelröhren, die in beide Cylinder *e* gesteckt sind. Sie reichen bis zu den Boden der beiden Blechgefäße mit dem umgebogenen Theil, und die innere Mündung derselben reicht zurück bis nahe zum Boden beider Cylinder.

i, i, Blechbüchsen, in welche die längeren Arme von *h* mit Korken luftdicht einpassen.

k, k, rechtwinklich gebogene Röhren, die mit ihren senkrecht gekehrten Armen in die Büchsen *i, i*, an deren Wänden angelöthet sind, und über die Hälfte in diese hineinreichen. An diesen Büchsen *i, i* befinden sich kleine Oeffnungen an dem Boden, wo die Röhren *k k* hineingehen, welche mit Korken dicht verschlossen werden. Die Röhren *k* sind mit dem andern Arm eingelöthet in *m*, einem Hahn, dessen Beschreibung weiter unten folgt.

l, eine Messingröhre, die zweiarmig wird an der dem Hahn *m* zugekehrten Seite.

n, eine auf den längern Fuß *a'* befestigte Stütze, die in verticaler Richtung kleine Verschiebungen zuläßt, und zum Tragen der Last des Hahnen *m* bestimmt ist.

Ist nun in der Fig. 1 gegebenen Lage des Apparats bei *l* das Gefäß angebracht, durch welches Luft geleitet werden soll, so tritt diese Luft in *l*, und wird, wenn der Hahn *g* geöffnet, der obere Cylinder *e* mit Wasser gefüllt ist, das aus diesem oberen Cylinder ausströmende Wasser ersetzen müssen. Der Strom der Luft ist also durch den durchbohrten Hahn *m* in der Richtung des obern Pfeils nach *i*, durch *h* hinauf und herab und aus *h* unter den Wasserspiegel heraus in den Cylinder *e*.

Die Luft im untern Cylinder *e* wird durch das herabfallende Wasser verdrängt, tritt in *h* ein nach *i* durch *k* gegen den Hahn *m*, wie die Pfeile zeigen. Dieser Hahn muß nun natürlich die Einrichtung haben, daß die aus dem untern *e* kommende Luft nicht gegen *l*, also nicht in den Apparat strömen kann, durch welchen in entgegengesetzter Richtung ein Luftstrom geführt werden soll. Die Vorrichtung am Hahn ist nun die, daß die vom untern Cylinder *e* herkommende Luft seitlich entweichen kann.

Der Hahn *m* muß aber ferner so eingerichtet seyn, daß nach Umkehrung der Cylinder *e*, also nach Entleerung des in der Zeichnung Fig. 1 obern in den untern, derselbe die gleiche Function versieht.

Die Fig. 3, 4 und 5 zeigen nun die nähere Einrichtung des Hahnen *m*.

Fig. 3 ein senkrechter Durchschnitt nach der Linie *e f* in Fig. 4 und 5.

Fig. 4 ein Querschnitt nach der Linie *a b* Fig. 3.

Fig. 5 ein Querschnitt nach der Linie *c d* Fig. 3.

h, die Nufs des Hahnen. *g*, die doppelt durchbohrte Lilie desselben.

k, *k*, die dem Aspirator zugekehrten Röhren Fig. 1 mit den gleichen Buchstaben bezeichnet.

l, *l*, die Fig. 1 ebenso bezeichneten Röhren, die in eine gemeinschaftliche münden.

In Fig. 3 hat der Hahn die Stellung, daß er umgekehrt, d. h. mit dem Griff der Lilie nach unten gedacht werden muß, wenn die von *l* kommende Luft nach *k* und in den obern Cylinder *e* strömen soll. Es kann also in der Durchbohrung *c d* Fig. 3 die Communication zwischen *l* und *k*, also dem obern Blechcylinder stattfinden. Die Durchbohrung in der Ebne *a b* erlaubt in dieser Stellung keinen Strom von *l* nach *k* oder von *k* nach *l*.

Die Fig. 4 und 5 machen diefs deutlicher.

Fig. 5. Durchschnitt durch *c d* Fig. 3 zeigt, wie durch die beiden diametral gegenüber liegenden in die Nufs eingelötheten Röhren ein Strom gehen kann, es ist der Strom der Luft von aussen in den obern Blechcylinder *e* Fig. 1.

Fig. 4. Durchschnitt durch die Ebene *a b* Fig. 3. Hier ist die Lilie so gedreht, dafs nicht zwischen den diametral gegenüberliegenden Röhren ein Strom statthaben kann, sondern dafs der von der Seite *k* Fig. 3, also dem Aspirator, und zwar dem jedesmaligen untern Cylinder herkommende Strom nur nach *o*, einer Durchbohrung der Nufs geführt wird und dort in die äussere Luft entweicht.

Eine solche an der Seite angebrachte Durchbohrung *o* ist auch für die andre Lage des Hahnen in Fig. 5. Die Durchbohrung *s* Fig. 4 verbindet also die untere Röhre *k* Fig. 1 mit der äufsern Luft durch *o*, und *gleichzeitig* verbindet die Durchbohrung *t* Fig. 5 den Apparat, durch welchen Luft geführt werden soll, mit dem obern Gefäfs des Aspirators. Nach der Umdrehung der Gefäfsse *e* ist eine solche Umdrehung der Lilie des Hahnen nöthig, dafs die Durchbohrung *t* mit *o* Fig. 5, die *s* mit der obern Röhre *l* Fig. 3 zusammentrifft.

Weil bei diesen Umdrehungen die eingelötheten Röhren *k* rechts der Fig. 4 und 5, einmal mit den Gegenüberstehenden (*l* bezeichnet Fig. 3) und einmal mit *o* Fig. 4 und 5 communiciren müssen, so ist eine Erweiterung der Durchbohrungen nach dieser Seite nöthig. Diese Erweiterung *p q*, *p q*, füllt den gleichen Kreisausschnitt, wie die Entfernungen *p' q'*, *p' q'*. Damit die Drehungen immer genau passen, sind oben am Hahn Fig. 3 in der Nufs zwei, in der Lilie *ein* Stift angebracht, welche sich aneinander in jeder der beiden Lagen anlehnen müssen.

z endlich ist eine in die ausgehöhlte Mutter des Hahnen eingelegte Feder, welche durch ihre federnde Kraft die konische

Lilie, ohne dafs die Mutter zu fest angezogen, also die Reibung sehr vermehrt werden mufs, in die Nufs hereinzieht.

Es wird hier noch auf die Bedeutung der Blechbüchsen *i i* aufmerksam gemacht. Wenn nämlich durch das Schütteln des Wassers beim Umdrehen der Cylinder *e e* etwas Wasser in die Röhren *h h* geworfen werden sollte, mufs es zum Theil zurück in den Cylinder (den obern) laufen, zum Theil aber auch in andern Arm der Röhre *h* herabrinne, und würde da in den Hahn *m* und nach *l* gelangen, wenn die Büchse *i* es nicht aufnähme. Deshalb sind auch die Röhren *k* bis zu einer gewissen Tiefe in *i* hineinreichend an der Wand von der Büchse festgelöthet, dafs das wenige Wasser in *i* den Luftzug nicht hindern kann. Um, was oft erst nach vielen Umkehrungen des Apparats nöthig ist, das in *i* gesammelte Wasser ablassen zu können, sind an den Boden von *i i* kleine Korke angebracht. Es ist, damit die nach *i* möglicherweise gelangende Wassermenge nicht zu grofs werden könne, ferner eine kleine Vorsicht nöthig: nämlich die Röhre *g g* mufs etwas tiefer in beide Cylinder *e* hereinreichen, als die Mündung der Röhre *h h*. Ist z. B. in der Fig. 1 der Wasserstand in beiden Cylindern, wie die punctirte Linie anzeigt, so kann, weil *g* im obern Cylinder so tief einreicht, der untere Cylinder nicht voller werden, also die Mündung von *h* in diesem Cylinder nicht unter Wasser kommen.

Die Handhabung des Apparats fordert nun bei jeder Umdrehung nichts weiter als eine gleichzeitige theilweise durch die Stiften *g* beschränkte Umdrehung der Lilie des Hahn *m*, während bei Dr. Abendroths Vorrichtung immer noch Umdrehung mehrerer Hahnen erfordert wird. Es ist bei *l* Fig. 3 angedeutet, wie verhindert wird, dafs der Apparat, in welchem der Luftzug hervorgebracht werden soll, im geringsten erschüttelt werde, *l* ist nämlich mit einer Hülse, die eingeschrägelte und mit einem Bajonnettschlufs versehen ist, durch einen Stift verbunden, so dafs sich der Apparat in dem halbkreisförmigen Aus-

sehnitt der Hülse drehen kann, ohne dafs diese selbst sich drehen mufs.

Ich habe den so eingerichteten Aspirator zu verschiedenen chemischen Arbeiten benützt, und nicht etwa nur zum Trocknen oder zu organischen Analysen, wozu er eigentlich bestimmt ist.

z. B. Zur Darstellung von schwefligsaurem Natron verband ich mit *l* ein System von Woulff'schen Flaschen und vor der letzten befestigte ich ein Stück Flintenlauf, an dessen Ende ich Schwefelstücke legte und entzündete; diese brennen gewöhnlich in dem über sie geführten Luftzug fort und die schweflige Säure wird von der Flüssigkeit in den Woulff'schen Flaschen absorbirt, während Stickstoff oder noch unzersetzte Luft in den Aspirator gezogen werden.

Wird ein Trichter vor solche Woulff'sche Flaschen oder vor eine Schenkelnöhre so befestigt, dafs sein weiter Theil nach unten gekehrt und über ein Kohlenfeuer u. s. w. gerichtet ist, so läfst sich die Kohlensäure in die, in den Woulff'schen Flaschen befindlichen Flüssigkeiten, die sie binden, sehr leicht einleiten, sobald sie nur mit Luft gemengt ist.

Ich bin überzeugt, und habe von Technikern die Bestätigung meiner Meinung vernommen, dafs der Apparat im Grofsen ausgeführt, viele Anwendung in der chemischen Fabrication finden, z. B. Ventilatoren ersetzen, zur Darstellung schwefliger Säure beim Bleichen dienen kann u. s. w.

Weifs man bei einer gleichbleibenden Oeffnung des Hahnen *g* und bei unverändertem Flüssigkeitsdruck, welchen der Luftstrom zu überwinden hat, wie lange Zeit es bedarf, bis der Apparat leergelaufen ist, so kann irgend eine mechanische Vorrichtung leicht benutzt werden, um die Umdrehung zu bewerkstelligen.