



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Technik der Experimentalchemie**

**Arendt, Rudolf**

**Hamburg [u.a.], 1900**

Rühr- und Schüttelwerke

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84031](#)

man dies vorher durch sorgfältige Prüfung bemerkt hat, so kommt man leicht in die Gefahr, daß man bei Dichtungsversuchen während der Gasentwickelung irgend ein Glasrohr zerbricht oder einen Kautschuk-schlauch unbemerkt zusammendrückt oder einknickt und dadurch vielleicht sogar eine Explosion veranlaßt u. dergl. mehr. Fälle dieser Art sind selbst bei den anscheinend gefahrlosesten Versuchen denkbar und häufig genug vorgekommen. Daher ist es dringend anzulehnen, sich bei jeder Gasentwickelung stets zuvor von der Zuverlässigkeit des Apparats zu überzeugen.

### RÜHR- UND SCHÜTTELWERKE.

Zu vielen Zwecken ist es erwünscht, Flüssigkeiten längere Zeit hindurch in gleichmäßiger, andauernder Bewegung zu erhalten, sei es zum Auflösen von Salzen, zur Einwirkung von Flüssigkeiten auf pulverförmige

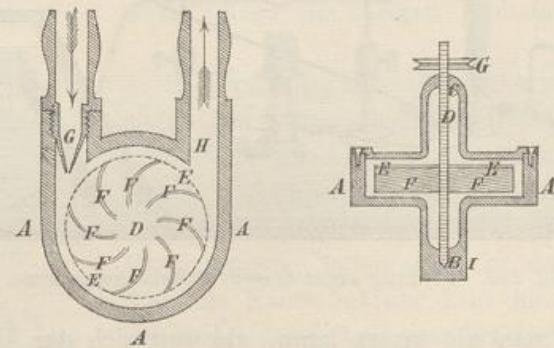


Fig. 281. Turbine nach RABE. Fig. 282.

Körper, die darin suspendiert sind, zur Reinigung des Quecksilbers u. dergl. Zu diesem Zwecke hat man verschiedene Rühr- und Schüttelwerke, die durch geeignete Wasser-, Heißluft- oder Elektromotoren in Bewegung gesetzt werden.

**Motoren.** Am gebräuchlichsten sind die Wassermotoren, die von dem Strome der Wasserleitung ihren Antrieb erhalten.

Die RABE'sche Turbine ist in Figur 281 im Querschnitt und in Figur 282 im senkrechten Längsschnitt dargestellt. Sie besteht aus einem gusseisernen Gehäuse *A*, in welchem in den Lagern *B* und *C* eine Achse *D* mit einem messingenen Schaufelrad *E* läuft. Die Schaufeln desselben sind

gekrümmt. Das Wasser tritt durch die Röhre *G* ein, spritzt kräftig gegen die Schaufeln und läuft durch *H* wieder ab. Man kann die Turbine, wenn sie nicht festgemacht ist, an dem Zapfen *I* vermittelst einer Klemme auf einem beweglichen Stativ befestigen und ihr dabei die für die jeweilige Benutzung passendste Stellung geben. Mit der Wasserleitung ist das Rohr *G* durch einen Gummischlauch zu verbinden, welcher bei starker Belastung des Triebrads *G* (Fig. 282) sehr starkwandig sein muss, damit er durch den Wasserdruck nicht aufgeblasen oder gesprengt wird. Besser ist es, das Wassereinströmungsrohr *G* (Fig. 281) gleich durch ein festes Metallrohr mit dem Hahn der Wasserleitung zu verbinden, der an der Säule *S* des Experimentiertheches (s. S. 14 Fig. 6 u. 7) befestigt ist, wodurch dann freilich die Beweglichkeit des Apparats wegfällt.

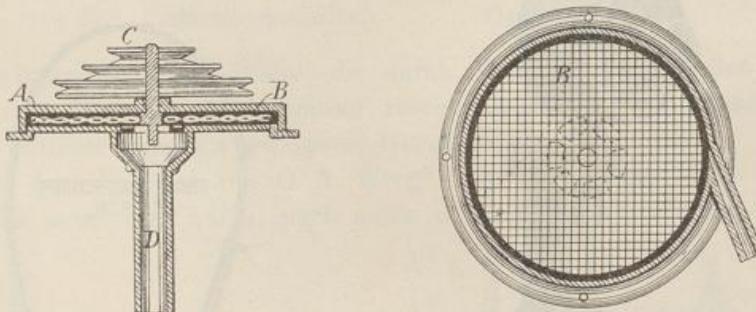


Fig. 283—284. Turbine von TRYLLER.

Eine andere Konstruktion, die Turbine von TRYLLER,\* unterscheidet sich von der RABE'schen wesentlich dadurch, dass die Kraftentfaltung nicht durch den Stoß des Wassers gegen ein Schaufelrad, sondern durch Reibung desselben an einer Scheibe von Drahtnetz bewirkt wird (Fig. 283 und 284). Der Hohlraum der Dose *A* (Höhe 5 mm, Durchmesser 100 mm) wird fast vollständig von einer doppelten Lage gewöhnlichen Eisendrahtnetzes ausgefüllt, die auf der Welle *C* befestigt und mit dieser leicht drehbar ist. Das an der Peripherie tangential zuströmende Wasser muss, um das als Ausfluss dienende Rohr *D* zu erreichen, spiralförmige Bahnen beschreiben, bis es mehrere in der Nähe der Achse befindliche Öffnungen erreicht, die ihm den Durchtritt nach *D* gestatten. Der neue Apparat, den man mit Hilfe des Ablaufrohrs leicht befestigen kann, besitzt nach Angabe des Erfinders vor der RABE'schen Turbine folgende Vorzüge: gleichmässiger und nahezu geräuschloser Gang, leichte Regulierbarkeit der Umlaufgeschwindigkeit, geringer Wasserverbrauch.

\* Berichte der Deutschen chem. Gesellschaft, Bd. 30, S. 1729. — Chem. Centr.-Blatt 1897, II, S. 457.

Eine Turbine neuester Konstruktion ist in Figur 285 abgebildet. Ihre innere Einrichtung ist aus der Figur zu ersehen. Zu ihr gehört ein schwerer eiserner Fuß, in welchen sie entweder, wie die Figur zeigt, in senkrechter oder auch in horizontaler Lage eingesetzt werden kann. In ihren Lagern ist sie mit starker Reibung drehbar, so dass sie leicht in jede beliebige Stellung gebracht werden kann. Die Drehachsachse des Turbinenrads ist sowohl nach der Vorder- als auch nach der Rückseite in einem stärkeren und einem schwächeren Zapfen verlängert. Von diesen wird die Bewegung vermittelst einer biegsamen Welle (Fig. 286), welche auf einem der Zapfen festzuschrauben ist, übertragen. Diese Welle,



Fig. 285. Turbine neuester Konstruktion.



Fig. 286. Biegsame Welle.

welche einen Durchmesser von 4,5 mm und eine Länge von ca. 50 cm hat, besteht aus einem vierfachen, dünnen Stahldraht (Klavierdraht) als Seele, welcher von einem ebensolchen Draht ganz dicht spiralig umwunden ist. An ihren Enden hat sie zwei mit Schrauben versehene Hülsen, mit denen sie einerseits mit der Turbinenwelle und andererseits mit dem zu drehenden Apparat verbunden werden kann. Die Stellung der beiden Apparate kann wegen der Biegsamkeit der Welle beliebig geändert werden. Auch noch zu anderen Zwecken ist diese sehr praktische Kraftübertragung zu verwenden, z. B. zum Drehen einer Carborundumscheibe (Fig. 287), die man während der Drehung entweder mit der Hand führt, oder nach dem Einspannen in eine Klemme wie einen Schleifstein zum erfolgreichen Schärfen von Gerätschaften benutzt. — Diese Turbine wird in zwei Größen ausgeführt: a) kleines Modell, 130 mm Durchmesser, Wasserverbrauch bei

etwa 3 Atm. Druck ca. 5,5 Liter per Minute; b) großes Modell, mit ca. 7,5 Liter Wasserverbrauch.

Statt der Turbinen sind zum Treiben von Rühr- und Schüttelwerken, namentlich von größeren Exemplaren dieser Art, auch Heißluft- und Elektromotoren in Gebrauch, deren Beschreibung hier übergangen werden kann.

**Rühr- und Schüttelwerke.** Die Rührer werden mit dem Motor verbunden, wie Figur 287 zeigt. Die Stange derselben wird innerhalb



Fig. 287. Carborundumscheibe.

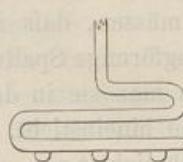


Fig. 288. Rührer.

einer cylindrischen Metallhülse, die durch eine Klemme gehalten wird, durch eine Schmierwelle in mäßig rasche Drehung versetzt. Als einfachster Rührer kann ein gebogener Glasstab (Fig. 288) dienen.

Bei dem Rührer von O. N. WITT\* (Fig. 289) ist an einem festen Glasstäbe unten eine hohle, nach unten offene Birne angeblasen, welche

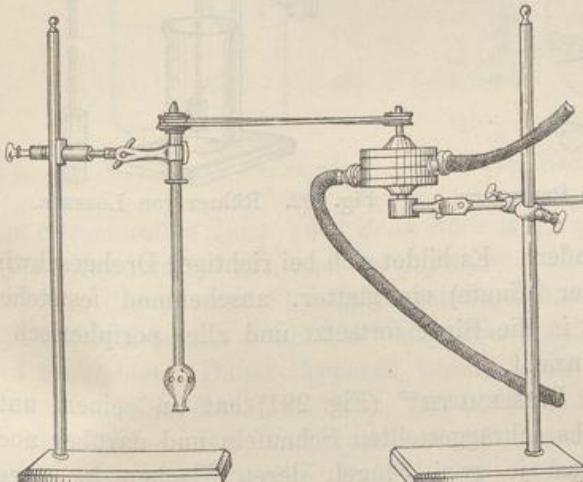


Fig. 289.

Rührer von O. N. WITT.

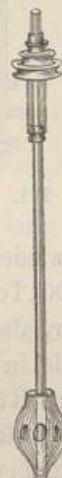


Fig. 290.

vier seitliche Löcher trägt. Die Birne bewegt sich drehend in der Flüssigkeit, die in einem untergesetzten Bechergläser enthalten ist. Sie saugt durch ihre untere Öffnung Flüssigkeit empor und stößt sie infolge der Fliehkräfte seitlich aus.

\* Berichte der Deutschen chem. Gesellschaft, Bd. 26, S. 1694.

Dieser Rührer bewährt sich, wenn es sich darum handelt, feste Körper in Flüssigkeiten dauernd suspendiert zu erhalten, oder schwerere Flüssigkeiten, die untersinken, mit leichteren zu emulgieren, nicht aber wenn leichtere, aufschwimmende Flüssigkeiten mit schwereren emulgiert werden sollen. Für solche Fälle ist die von WITT\* empfohlene neue Form (Fig. 290) bestimmt. Die Glasbirne ist so an den Glasstab angesetzt, daß sie sich nach oben öffnet und zwischen ihrem oberen Rand und dem Stabe eine ringförmige Spalte läßt. Die Birne ist von vier Löchern durchbohrt, die so groß sein müssen, daß ihr gesamter Flächeninhalt dreimal so groß ist, als die ringförmige Spalte. Die Löcher können sehr leicht hergestellt werden, indem man sie in den fertigen Rührer mit Hilfe einer sehr spitzen Knallgasflamme hineinsticht. Die Thätigkeit dieses Rührers besteht darin, daß er die Flüssigkeit von oben nach unten einsaugt und das Aufgesogene

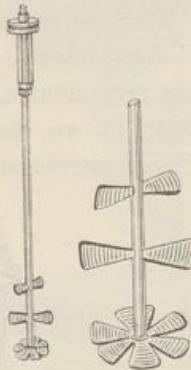


Fig. 291. Rührer von PRIESEMUTH.

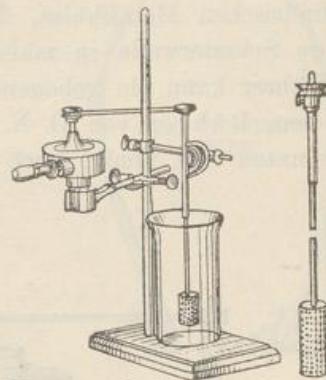


Fig. 292. Rührer von LOESNER.

radial wieder ausschleudert. Es bildet sich bei richtiger Drehgeschwindigkeit (500 Touren in der Minute) ein glatter, anscheinend feststehender Trichter, der sich bis in die Birne fortsetzt und alles peripherisch Aufsteigende in sich hineinzieht.

Der Rührer von PRIESEMUTH\*\* (Fig. 291) hat an seinem unteren Ende ein Rad von sechs schräggestellten Schaufeln und darüber noch in Abständen von 5—6 cm je zwei Flügel, deren Flächen in entgegengesetzter Richtung zu den unteren stehen. Dadurch kommt eine bessere Mischung der Flüssigkeit zustande.

Der Rührer von LOESNER\*\*\* ist in Figur 292 dargestellt. Er besteht aus einer kleinen cylindrischen, am Mantel und Boden durchlöcherten

\* *Die Chemische Industrie*, Bd. 22, S. 509. — *Chem. Centr.-Blatt* 1900, I, S. 1.

\*\* *Chem. Centr.-Blatt* 1899, II, S. 577.

\*\*\* *Chem. Centr.-Blatt* 1895, I, S. 249.

Schleudertrommel, welche an einem Stabe befestigt ist und durch die Turbine in Rotation versetzt wird. Der Rührer wird aus Metall oder aus Porzellan mit emailliertem Eisenstab hergestellt. An letzterem ist er entweder so befestigt, dass die Öffnung nach oben oder umgekehrt, dass die Öffnung nach unten gerichtet ist. Im erstenen Falle wird ein am Boden des Gefäßes liegender fester Körper oder Niederschlag emporgezogen, und bei löslichen Körpern die Lösung rasch bewirkt. Im anderen Falle wird eine aufschwimmende leichtere Schicht oder eine Flüssigkeit nach unten herabgewirbelt und mit der unteren Flüssigkeit gemischt.

Das letztere Resultat erreicht man auch durch den Rührer von FRANKENSTEIN\* (Fig. 293). Dieser besteht aus einem gebogenen, mittelweiten, unten offenen Glasrohr, welches an den beiden Biegungspunkten

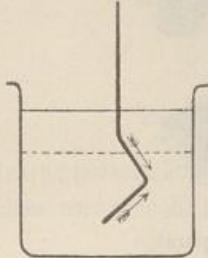


Fig. 293. Rührer von FRANKENSTEIN.

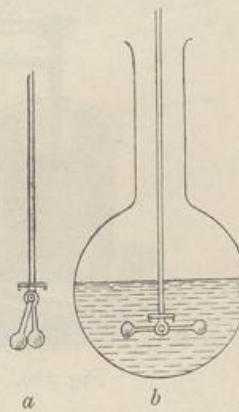


Fig. 294. Rührer von H. SCHULTZE.

je ein erbsengroßes Loch hat. Beim Rühren durch eine Turbine bewirkt die Centrifugalkraft, dass aus der mittleren Öffnung ein Gemisch der oberen und der unteren Flüssigkeit herausgeschleudert wird.

Ein von HERMANN SCHULTZE\*\* angegebener Rührer ist in Figur 294 *a* und *b* abgebildet. Dieser Apparat vereinigt mit einer sehr intensiven Wirkung zugleich die Möglichkeit, ihn in einen Kolben mit sehr engem Hals einzuführen. Er besteht aus einem durch eine Turbine in Umdrehung versetzbaren langen Glasstab, an welchem mittels eines starken Platin-Iridiumdrahts zwei Glasklöppel befestigt sind. Beim Eintauchen in die Flüssigkeit stellen sich infolge der Fliehkraft die Klöppel horizontal und bewirken selbst in breiigen Massen nach Antrieb durch die Turbine ein sehr energisches Durchmischen.

\* *Chemiker-Zeitung*, Bd. 20, S. 630. — *Chem. Centr.-Blatt* 1896, II, S. 697.

\*\* *Berichte der Deutschen chem. Gesellschaft*, Bd. 29, S. 2883. — *Chem. Centr.-Blatt* 1897, I, S. 313.

Zu manchem Zwecke ist ein Ausschleuderapparat\* gut zu brauchen, zu dessen Betrieb sich die Turbine ebenfalls gut eignet (Fig. 295). Der selbe dient beispielsweise zum Austrocknen von Mineralien, von Filtern etc. Er besteht aus einem emaillierten Eisengefäß mit einem teilweise und ganz geschlossenen Deckel. Dieses hat für die kleineren Apparate 65 mm Höhe und 85 mm Durchmesser, für grössere 100 mm Höhe und 125 mm Durchmesser.

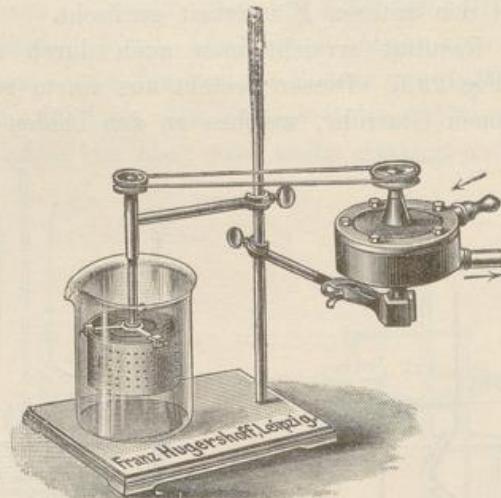


Fig. 295. Ausschleuderapparat.

Das Schüttelwerk von MAULL\*\* ist in Figur 296 abgebildet. Es lässt sich überall, selbst wo nur geringer Wasserdruck vorhanden ist, anwenden und wird mit Hilfe der Turbine in Bewegung gesetzt. Der Apparat ist auf einer starken eisernen Platte montiert und so konstruiert, dass die Flaschen und Gefäße jeder Form leicht eingespannt und geschüttelt werden können. Auch ist die Länge des Schüttelweges und damit die Geschwindigkeit auf einer an der Scheibe angebrachten Schraube beliebig verstellbar. Es ist sehr wirksam. So lassen sich z. B. 100 ccm Wasser und 100 ccm Benzol nach kaum zweи Minuten langem Schütteln zur völligen Emulsion bringen. Es ist für Flaschen bis etwa 500 ccm Inhalt eingerichtet. Sollen grössere Quantitäten bis zu 5 Liter andauernd geschüttelt werden, so ist die Anordnung des Schüttelwerks so gewählt,

\* Hugershoff's Katalog. — *Chem. Centr.-Blatt* 1899, I, S. 321.

\*\* *Berichte der Deutschen chem. Gesellschaft*, Bd. 27, S. 1732. — *Chem. Centr.-Blatt* 1894, II, S. 305.

dafs die Flaschen unten auf einem auf der Platte angebrachten Schlitten bewegt werden. Als Triebkraft muß in diesem Fall ein Heißluftmotor angewendet werden.

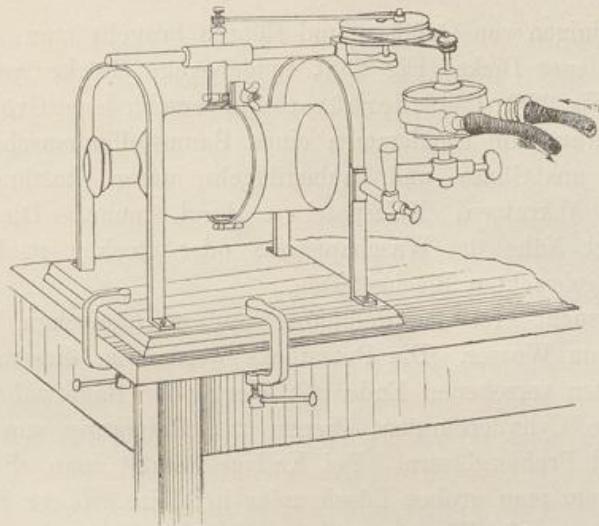


Fig. 296. Schüttelwerk von MAULL.

Das Schüttelwerk von J. KÖNIG (Fig. 297) ist für zwei Flaschen à  $\frac{1}{2}$  bis 2 Liter und sowohl für Hand- als auch für Motorbetrieb eingerichtet.

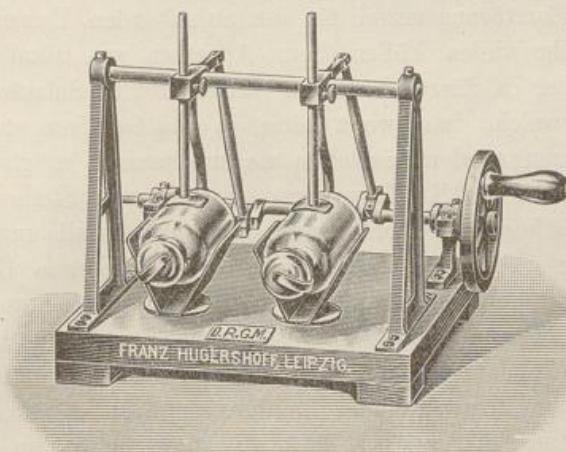


Fig. 297. Schüttelwerk von J. KÖNIG.

Die Wirkung ist der des vorigen Apparats ähnlich. Die Flüssigkeit bewegt sich beim Schütteln langsam vom Boden der Flasche zum Stöpsel hin und umgekehrt.