

ihren Fachgenossen Auskunft erteilen würden. Daß für die bevorstehende Beratung für Privatbeamtenversicherung weitere Kreise des Vereins mit Versicherungsangelegenheiten vertraut werden, erscheint auch dem Vorstand von besonderem Nutzen.

Geschäftsstelle u. Redaktion des Vereins  
deutscher Chemiker.

## Über die Anwendung von Natur-Steinfiltern in der chemischen Praxis.

Von O. WENTZKI.

Die Trennung fester Körper von Flüssigkeiten bietet im Kleinen wie im Großbetriebe oft Schwierigkeiten, z. B. wenn es sich um Filtration von Säuren oder Laugen handelt, und es dürfte wohl manchen

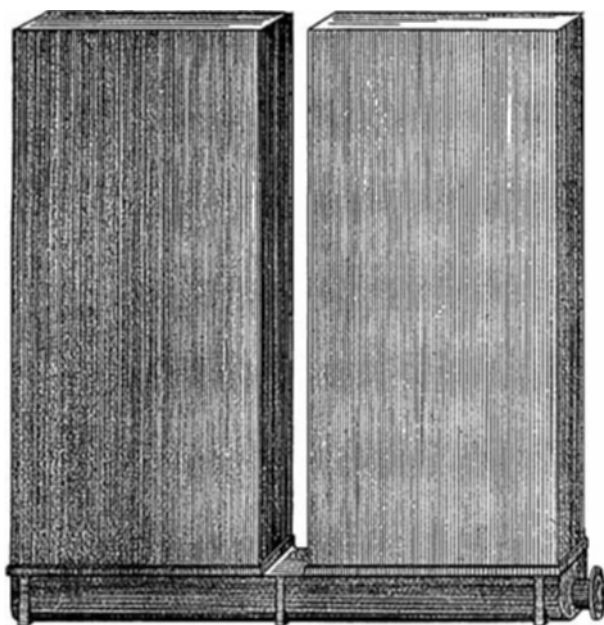


Fig. 1.



Fig. 2.

Kollegen interessieren, von einer einfachen Methode Kenntnis zu erhalten, die es gestattet, auch konz. Mineralsäuren und Lösungen von Ätzalkalien bequem, und soweit meine Erfahrung reicht, mit qualitativ und quantitativ gutem Erfolg zu filtrieren.

Bei Filtrationsversuchen, die ich vor einiger Zeit mit dem Großwasserfilter „System Lanz“ auszuführen Gelegenheit hatte, war das dort benutzte Filtermaterial, ein Naturstein, von mir auf seine Beständigkeit gegen Säuren und Ätzalkalien geprüft worden.

Da das Resultat ein gutes war und mir das Filtermaterial auch sonst als brauchbar für chemische Zwecke schien, so habe ich nach dieser Richtung Versuche angestellt.

Diese haben meinen Erwartungen entsprochen, und ich benutze den Filterstein seitdem mehrfach im Laboratorium und im Betrieb.

Bei dem Großwasserfilter „System Lanz“ wird

das Wasser, nachdem es in einem aus Kies und Sand bestehenden Vorfilter von den gröberen Schwebstoffen befreit worden ist, durch ein Filterelement filtriert, welches aus einem bestimmten Naturstein gearbeitet ist.

Dieser Stein ist außerordentlich porös, jedoch sind die Poren sehr klein, und ist die Kapillarkraft des Steines dementsprechend beträchtlich groß.

Gießt man Wasser auf den ausgetrockneten Stein, so verschwindet dieses momentan in ihm, taucht man den Stein in Wasser, so wird es aufgesogen wie von einem Schwamm.

Die Porosität des Steines ergibt sich aus folgenden Zahlen. Es beträgt das Volumen eines Kilogramms des Steines ca. 551 ccm und zwar setzt es sich zusammen aus ca. 165 ccm Porenraum und 385 ccm Steinraum.

Die Dimensionen der bei der Wasserfiltration nach dem Lanzschen System benutzten Elemente sind nicht überall die gleichen. Die Filtersteine des Wasserwerks Homburg v. d. H. ergeben die Ausmessungen: Höhe 118 cm, Breite 48 cm, Dicke 18 cm.

Fig. 1 zeigt den Filterstein in perspektivischer Ansicht, Fig. 2 und 3 im Längsschnitt und Fig. 4 im Querschnitt.

Die Filtersteine sind, wie aus Fig. 3 ersichtlich, mit fünf Hohlräumen versehen, die mit der Bohrmaschine in den Steinkörper eingearbeitet sind. Bei der Wasserfiltration werden die Steine mit der Seite, welche die Hohlräume zeigt, mittels Zement auf U-förmigen Rinnen befestigt. Letztere stehen mit einem gemeinsamen Abflußrohr in Verbindung.

Die Filtration geschieht von außen nach innen. Das Wasser filtriert vermöge seines eigenen Druckes

und unter Mitwirkung der Capillarität des Filtersteins durch die Wandungen des Elementes, sammelt sich in den U-förmigen Rinnen und wird durch die gemeinsame Leitung abgeführt.

Durch die Schwebstoffe, welche das Rohwasser mit sich führt, tritt naturgemäß allmählich eine Verschmutzung der Oberfläche des Filterkörpers, sowie eine Verstopfung der äußeren Poren ein, die eine Reinigung des Elementes nötig machen.

Diese erfolgt durch Rückspülung, wobei ein Teil des Reinwassers gezwungen wird, auf umgekehrtem Wege, also von innen nach außen, die Poren des Filters zu durchdringen. Hierbei werden die in den Poren angesammelten Schwebstoffe mitgerissen und ebenso wie die auf der Oberfläche des Filtersteines haftenden Schmutzkörper entfernt.

Das vorstehend skizzierte Verfahren der Großwasserfiltration läßt sich auch im Kleinen anwenden, sei es, daß es sich darum handelt, Trink-

wasser zu filtrieren oder aus einem für technische Zwecke bestimmten Wasser die suspendierten Substanzen zu entfernen.

Das System kann aber auch, und zwar ohne weiteres, zur Filtration von anderen Flüssigkeiten benutzt werden, sofern eine Berührung derselben mit Eisen und Zement nicht schadet.

Nicht zu empfehlen ist die Anwendung des Steinfilters bei der Filtration von schleimigen Flüssigkeiten und solchen, die gallertartige Niederschläge enthalten, z. B. frisch gefälltes Tonerdehydrat, da hierbei die Poren des Filters sich sehr bald verstopfen, und dessen quantitative Leistungen ungenügend sind.

Will man mittels des Steinfilters Flüssigkeiten filtrieren, die eine Berührung mit Eisen oder Zement nicht vertragen, so muß das System etwas abgeändert werden. Dies kann in folgender Weise geschehen.

Ein Filterstein, der etwa die gleichen Abmessungen und die nämlichen Hohlräume besitzt, wie oben angegeben, wird noch mit einer weiteren seitlichen Bohrung versehen.

Das Bohrloch wird senkrecht zu den Hohlräumen geführt und zwar so, daß es die letzteren an der Basis miteinander verbindet.

In das Bohrloch wird dann ein 30—40 cm langes Glas- oder Tonrohr eingekittet. Das Rohr braucht nur in den ersten Hohlraum hineinzuragen, muß aber 20—30 cm aus dem Filtersteine vorstehen. Die Art des Kittes richtet sich nach der Zusammensetzung der zu filtrierenden Flüssigkeit.

Zweckmäßig ist es, das Rohr so stark zu wählen, daß es gerade in das Bohrloch paßt. Letzteres wird am Eingange auf eine Länge von 5 cm etwas erweitert und dann der Raum zwischen Stein- und Glaswand mit Kitt ausgefüllt oder mit flüssigem Schwefel, Harz usw. ausgegossen. Um das Herabfließen des Schwefels in die Hohlräume zu verhindern drückt man zunächst ein Stückchen Asbestschnur in das Bohrloch ein.

Wo es die Natur der zu filtrierenden Flüssigkeit gestattet, kann man das Glasrohr auch einfach mittels eines durchbohrten Gummistopfens in dem Bohrloche befestigen. Hierbei muß der Stopfen fest in das Bohrloch eingedrückt oder besser eingedreht werden, da die Wandungen des Steines etwas rau sind.

Die Öffnungen der Hohlräume müssen geschlossen werden. Dies läßt sich in einfachster Weise dadurch erreichen, daß man in jeden Hohlraum einen Gummistopfen oder, wenn Gummistopfen nicht verwendbar, etwa 5 cm tief, ein rundes Stück Asbestplatte in die Hohlräume eindrückt und dann flüssigen Schwefel, Paraffin u. dgl. aufgießt.

Natürlich muß in letzterem Falle der Stein vollkommen trocken sein, er ist ev. vorher auszutrocknen.

Nachdem der Filterstein in dieser Weise hergerichtet ist, wird er in einen Behälter aus Holz, Ton usw. eingesetzt. Das Gefäß muß mit zwei Löchern oder Tuben versehen sein, von denen das eine, da es zum Entleeren des Gefäßes dient, direkt am Boden, das zweite in gleicher Höhe wie das seitliche Bohrloch des Filtersteines ca. 6 cm über dem Boden anzubringen ist.

Man schiebt letzteren so nahe an die Wand des

Behälters heran, daß das eingekittete Rohr aus dem oberen Loche des Gefäßes etwa 10 cm hervorragt und dichtet dasselbe mittels eines durchbohrten Gummistopfens gut ab, indem man den Stopfen außen über das Rohr schiebt und dann fest in das Loch des Behälters eindrückt.

Bevor man das Filter in Benutzung nimmt, ist es mit Wasser auszuspülen, um den in den Bohrlöchern vorhandenen Bohrsand zu entfernen. Hierbei wird man sich überzeugen, ob das Glasrohr in dem Filterstein und in der Gefäßwand gut abgedichtet ist. Man füllt das Gefäß mit Wasser und läßt dieses so lange durch das Filter laufen, bis das Filtrat vollständig klar ist.

Soll das Filter zur Filtration von Säuren benutzt werden, so gießt man vor der Benutzung so viel rohe, konz. Salzsäure auf den Stein, daß die Poren vollständig mit der Säure gefüllt sind. Man läßt wenige Tage stehen und spült das Filter gut mit Wasser aus. Bei dieser Behandlung des Filtersteines gehen

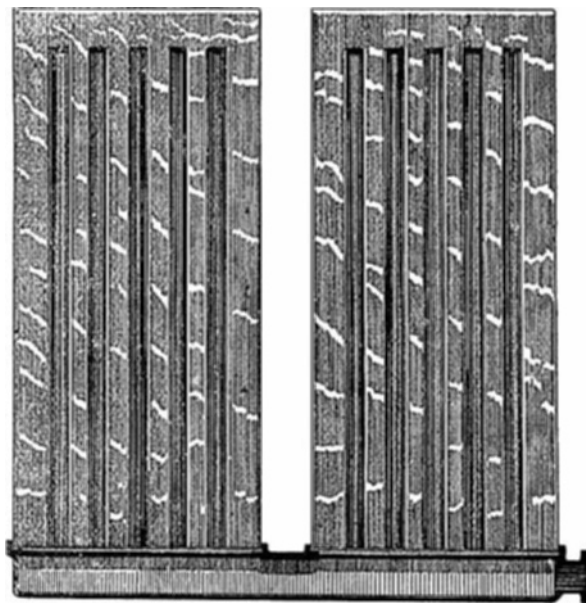


Fig. 3.

etwa vorhandene in Säuren lösliche Substanzen, z. B. Eisenoxyd, in Lösung, auf diese Weise wird einer Verunreinigung der zu filtrierenden Flüssigkeit vorgebeugt.

Ich habe das Steinfilter zur Filtration verschiedener Flüssigkeiten benutzt und damit stets ein klares Filtrat erhalten auch dann, wenn die Flüssigkeit Körper enthielt, die wie z. B. Bariumsulfat, durch anderes Filtermaterial leicht hindurchgehen. In solchen Fällen muß allerdings die Filtrationsgeschwindigkeit, die bei vorgereinigtem Wasser durchschnittlich 375 ccm pro Stunde beträgt, durch Drosselung des Filtrates mehr oder weniger herabgesetzt werden. Man erreicht dies in einfacher Weise dadurch, daß man über das aus dem Behälter hervorragende Glasrohr einen Gummischlauch zieht und diesen soweit wie nötig mittels eines Quetschhahnes verschließt.

Wenn sich bei der Filtration die Poren des Filtersteines so sehr verstopft haben, daß seine Lei-

stungen quantitativ ungenügend zu werden beginnen, muß er rückgespült werden. Zu dem Zwecke wird der Behälter zunächst entleert, worauf man durch das Glasrohr unter Druck stehendes Wasser, z. B. aus der Wasserleitung, so lange einfließen läßt, bis dieses vollkommen klar von dem Filtersteine abläuft.

Da bei stark gedrosseltem Filter die Hohlräume sich fast vollständig mit Wasser füllen, so tritt naturgemäß hierdurch eine starke Druckverminderung ein, bzw. es wird nur ein geringer Teil der Filterfläche des Steines ausgenutzt. Ich habe nun beobachtet, daß die qualitative Leistung des Filtersteines besser und die quantitative nicht oder nicht wesentlich geringer ist, wenn die fünf senkrechten Hohlräume im Steine garnicht vorhanden sind, und verwende jetzt Filtersteine, die nur eine seitliche wagerechte, 4 cm starke

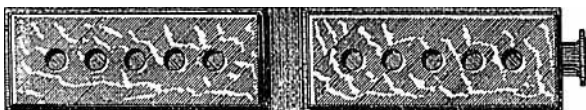


Fig. 4.

Bohrung besitzen. Bei diesen Filtern tritt die Capillarkraft des Filtersteines ganz besonders in Erscheinung. Es findet nämlich auch dann noch eine Filtration statt, wenn das Niveau der Flüssigkeit im Behälter unterhalb des Abflußrohres steht, d. h. solange der Filterstein noch in die Flüssigkeit eintaucht.

Zur Filtration kleiner Flüssigkeitsmengen benutze ich Filtersteine, deren Ausmessungen 10, 10, 10 cm betragen. Diese Steine besitzen ebenfalls nur eine einzige Bohrung, die bis zur Mitte des Steines geht. In das Bohrloch wird ein Glasrohr eingekittet und der Stein in eine tubulierte, umgekehrte Glasglocke oder Flasche ohne Boden so eingesetzt, daß das Glasrohr aus dem Tubus der Glocke resp. dem Halse der Flasche herausragt. Mittels eines durchbohrten Gummistopfens wird nun das Glasrohr abgedichtet. Die Art der Benutzung dieser Filter bedarf der Beschreibung nicht.

Bemerken möchte ich noch, daß die beschriebenen Filtersteine zurzeit kein Handelsartikel sind. Es hat sich jedoch die Firma Buchheim & Heister in Frankfurt a. M., welche Großwasserfilter nach dem System Lanz baut, bereit erklärt, auf Wunsch Filtersteine für chemische Zwecke abzugeben.

### Schnell auszuführende direkte Bestimmung des Wassergehalts in Nahrungs- und Genußmitteln und vielen anderen Stoffen<sup>1)</sup>.

Mitteilung aus dem städt. Untersuchungsamt zu Osnabrück  
von Dr. WILH. THÖRNER.

Mit 1 Abbildung.  
(Eingeg. d. 9./11. 1907.)

In Nr. 78 des Jahrganges 1906 der Chemiker-Zeitung beschreiben Prof. Dr. C. Aschmann und J. P. Arend eine Methode zur direkten Bestim-

<sup>1)</sup> Diese Arbeit war bereits im April v. J. abgeschlossen; die Veröffentlichung derselben mußte

mung des Wassergehaltes der Butter und anderer Fette durch Destillation unter Zusatz von Xylol und Auffangen des übergehenden Wassers in einem mit einer Kubikzentimeterteilung versehenen Glasrohr. Beim Erscheinen dieser Abhandlung war ich bereits mit ähnlichen Versuchen beschäftigt, die inzwischen weiter fortgesetzt und nicht nur auf Butter und andere Fette beschränkt, sondern noch auf viele andere Produkte ausgedehnt wurden. Ich benutze zu diesen Bestimmungen den in der auf S. 149 stehenden Fig. 1 abgebildeten, handlichen und leicht selbst zusammenzustellenden Apparat und verwende zum vollständigen Übertreiben des Wassers mit gutem Erfolge das sehr billige Petroleum, und zwar die Marke Kaiseröl.

Abgewogene Mengen der zu untersuchenden Substanzen werden in den 150 ccm fassenden, aus Jenaer Glas hergestellten und mit einem 20 mm weiten Halse versehenen Fraktionskolben DD gebracht und mit 50 ccm Petroleum der Destillation unterworfen. Das zunächst schräg nach oben gerichtete — um ein Überspritzen der siedenden Flüssigkeit zu vermeiden — Destillationsrohr AA von 5 mm lichter Weite ist 25—30 mm unterhalb der Kolbenhalsöffnung angesetzt und hat im übrigen die aus der Zeichnung leicht ersichtliche Form und die daneben eingeschriebenen Größen erhalten. Der mit einem bis 250° reichenden Thermometer versehene weiche Korkstopfen wird so tief in den Kolbenhals luftdicht eingeführt, daß der Raum über dem seitlichen Abflußrohr AA nur etwa 10 mm Höhe beträgt. Es gelingt so leicht, das sich bei der Destillation anfänglich hier verdichtende Wasser durch die Petroleumdämpfe fort und in das 25 ccm fassende und mit einer Einteilung in  $\frac{1}{20}$  ccm versehene Meßrohr BB zu treiben. Dieses Meßrohr ist mittels eines durchbohrten Korkstopfens seiner ganzen Länge nach in einen geräumigen, mit kaltem Wasser gefüllten Glaszylinder CC von etwa 420 mm Länge und 50 mm innerem Durchmesser eingehängt, und der senkrecht nach unten gerichtete Schenkel des Destillationsrohres AA ist bis zu etwa zwei Drittel Tiefe in dieses gekühlte Meßrohr eingeführt. Durch das Auffangen des ganzen Destillates direkt im Meßrohr selbst wird auch ein Fehler ganz ausgeschlossen, der durch die Adhäsion von Wassertropfen an den Wandungen eines zwischen geschalteten Wasserkühlers leicht entstehen kann.

Der Fraktionskolben DD ist an einem gewöhnlichen Bunsen'schen Stativ mittels einer Klemmschraube K und Eisenring mit Drahtnetz E in einer solchen Höhe angebracht, daß unter den Kühlzylinder CC noch einige Holzklotzchen HH von im ganzen 100—120 mm Höhe geschoben werden können. Diese Holzklotzchen werden während der Destillation je nach dem Steigen des Destillates im

aber aus besonderen Gründen bis jetzt unterbleiben. Lange nach Abschluß meiner Untersuchungen wurden mir die Arbeiten von Dr. Graefe und Marcusson bekannt, die sich mehr oder weniger mit demselben Gegenstande beschäftigen. Die vorliegende Abhandlung bringt somit, abgesehen von der Apparatur, wohl im wesentlichen nichts Neues mehr, sie kann aber immerhin zur Bestätigung der vorgenannten Arbeiten dienen.