

geben hat, daß für ganz große Systeme statt des Exhaustors mit 60 cm  $\odot$  des Flügelrades auch solche mit 80 cm  $\odot$  Verwendung finden müssen. Da die eingangs beschriebenen Vorteile der Frithjofkonstruktion mit abnehmbarem Oberteil aber offensichtlich sind, und die Leistungsfähigkeit gegenüber der Siegfriedausführung bei gleichem Flügelrad  $\odot$  bei der Frithjofkonstruktion um ca. 20% steigt, so wird deshalb für den 80 cm  $\odot$  Exhaustor jetzt auch neben der Goliathkonstruktion die Frithjofform zur Verwendung gelangen.

Indem ich also resumiere, daß die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben, daß bei  $H_2SO_4$ -Systemen, je nach deren Größe und Zugverhältnissen die Frithjofexhaustoren mit 60 und 80 cm Flügelrad  $\odot$  in Anwendung kommen, und daß diese ihre Verwendungsform vor der ersten Kammer als gepanzerte, nach der ersten Kammer bis zum Schluß des Systems als ungepanzerte finden, komme ich zum Schluß noch auf diejenigen Proben kurz zu sprechen, denen die Exhaustoren bezüglich ihrer mechanischen Haltbarkeit und ihrer Leistungsfähigkeit zu unterwerfen sind.

Zunächst wird das Rad vor seinem Einbau in den Exhaustormantel mit einer Ubertourenzahzahl von 50% über die normale Umlaufgeschwindigkeit in einer aus Stahl und Steinen erbauten bruch-sicheren Kammer geprüft. Nur das gibt nachher für die erforderliche Normaltourenzahzahl die nötige Betriebssicherheit. Hat das Rad diese Prüfung einen halben Tag lang ausgehalten, so wird dasselbe in das Gehäuse eingebaut, und dann folgt die Probe auf die Leistung bezüglich des geförderten Luftquantums, event. unter Einschaltung eines künstlichen Widerstandes, wie er den Betriebsverhältnissen, unter denen der Exhaustor später arbeiten soll, entspricht.

Hierüber ist vor kurzem ein ausführlicher Artikel aus der Feder des Herrn Prof. Schulze-Pillot von der Danziger technischen Hochschule erschienen, und erlaube ich mir daher, hierauf an dieser Stelle zu verweisen. (Angew. Chemie 1907, Heft 2, pg. 51 ff.)

## Die Reinigung des Trinkwassers.

VON DR. HERM. NOLL.

In dem Buche: „Die Reinigung des Wassers für kommunale, häusliche und gewerbliche Zwecke durch ein neues bereits erprobtes, in Deutschland und Österreich patentiertes Filtriersystem, erfunden und kritisch bearbeitet von Prof. Dr. Friedr. Wilhelm Dünkelberg, Geh. Reg.-Rat, Prof. a. D. der kgl. landwirtschaftlichen Akademie Poppelsdorf-Bonn“, Verlag von A. Seydel, Berlin, bespricht Prof. Dünkelberg eingehend die Reinigung des Oberflächenwassers durch Sandfiltration und stellt sie in Vergleich zu den Erfolgen, die er mit seinem neuen Filter erreicht hat. Das Urteil des Verf. über die Sandfiltration ist ein ziemlich vernichtendes und kontrastiert sehr gegen die dem neuen Filter zugeschriebenen Vorzüge. Man sagt sich unwillkürlich, daß der Verf. doch etwas sehr pro domo gesprochen hat. Es würde verkehrt sein, in Abrede stellen zu wollen, daß die

Sandfiltration von Mängeln nicht ganz frei ist, aber sie ist bis jetzt doch noch immer als die beste Reinigungsmethode für Oberflächenwasser beibehalten worden. — Die Konstruktion des neuen Dünkelberg'schen Filters ist folgendermaßen. Es besitzt eine kreisrunde Form. Der äußere Mantel umgibt mehrere eiserne, verzinkte und feingeschlitzte Röhren, die wieder eine große Anzahl übereinanderstehender Drainröhren aus Ton und dergleichen umschließen. Aus den Schlitzten der Eisenröhren gelangt das so gereinigte Wasser in das eigentliche Filtermaterial, welches aus Koks, feinem und etwas gröberem Sand besteht und so angeordnet ist, daß das Wasser zunächst die Koks-schicht, dann den feinen Sand und zuletzt den groben Sand passiert. Aus letzterem tritt das Wasser in den inneren Zylinder, der von zahlreichen, mit Kies gefüllten Drainröhren wagerecht durchbrochen ist, durch die das gereinigte Wasser in den Hohlraum des Zylinders gelangt, von dessen Boden es nach Bedarf abgelassen werden kann.

Auf dem äußeren Zylinder befindet sich eine wagerechte, tiefe Verteilungsrinne, die das rohe Wasser aufnimmt und den Metallröhren zuführt. Da diese um 30 cm über den Boden hinausragen, so wird nur ein von Sinkstoffen vorgereinigtes Wasser den Metallröhren zugeführt.

Infolge der vertikalen Anordnung des Filtermaterials und der dadurch gegebenen Möglichkeit, daß die Luft ständig in das Filtermaterial gelangen kann, soll die reinigende Kraft des Filters besonders erhöht werden.

Es liegt nun nicht in meiner Absicht, das Dünkelberg'sche Filter diskreditieren zu wollen, ich möchte aber darauf hinweisen, daß die demselben zugeschriebene gute Wirkung nur hypothetisch festgelegt und ein direkter Beweis dafür nicht erbracht ist.

Dünkelberg nimmt folgenden Standpunkt ein. Er führt die Wirkung bei der Filtration auf das reichliche Vorhandensein aerober Bakterien zurück. Er sagt, daß eine gründliche Reinigung nur dann gewährleistet ist, wenn die Art und Weise der Filtration alle Bedingungen erfüllt, die das Gedeihen obengenannter Bakterien erfordert. Er bezeichnet das Zählen der Keime in 1 ccm filtrierten Wassers zwecks Feststellung des Reinigungsgrades desselben als ein landläufiges und ungenügendes Verfahren, es komme doch wesentlich auf die Feststellung der Arten an, ob vorwiegend aerobe oder anaerobe Bakterien im filtrierten Wasser vorhanden seien. Im ersteren Falle wäre daraus ersichtlich, daß das Wasser von seinen nachteiligen, besonders von seinen gelösten Schmutzstoffen befreit sei. Da es nun schwierig und unpraktisch sei, unter dem Mikroskop die beiden Bakterienarten auseinander zu halten, so könne man dies auf indirektem Wege durch die Bestimmung der Oxydierbarkeit des Wassers erweisen. Aus der großen Abnahme der Oxydierbarkeit, die Dünkelberg mit seinem Filter erreicht hat, schließt er auf das reichliche Vorhandensein aerober Bakterien. Ich möchte es nun sehr in Zweifel ziehen, daß es möglich ist, sich auf diese Weise über die Bakterienarten und über den Bakteriengehalt zu orientieren. Wenn das Wasser nach der Filtration eine wesentlich geringere Oxydierbarkeit aufweist als das Rohwasser, so ist damit

der Beweis erbracht, daß ein Teil der organischen Substanz im Filter zurückgehalten ist. Wie dies aber geschehen ist, das ist dann immer noch eine offene Frage, da, wie D ü n k e l b e r g auch selbst anführt, chemische, mechanische und biologische Verhältnisse dafür in Betracht kommen können. D ü n k e l b e r g weist in seiner Schrift auch darauf hin, daß Dr. Frankland-London bei einem 14tägigen Filterversuche durch Sand und Kreide nicht allein keine Verminderung des löslichen Organischen, sondern eine Vermehrung desselben erzielte. Eingehende Versuche hier im hygienischen Institut haben auch gezeigt, daß den Bakterien bei der Herabsetzung der löslichen organischen Substanz die Rolle nicht zufällt, die ihnen im allgemeinen zugeschrieben wird. Jedenfalls kann man die Herabsetzung der Oxydierbarkeit nicht so ohne weiteres mit dem reichlichen Vorhandensein aerober Bakterien in Verbindung zu bringen. — D ü n k e l b e r g führt dann noch die Urteile verschiedener Autoren an, die belegen, daß die Sandfilter nicht imstande sind, die pathogenen Keime völlig zurückzuhalten, sondern sie nur zu reduzieren. Er fügt dann hinzu, daß es für ihn keinem Zweifel unterliege, daß diese Bedingung durch das neue Filter erfüllt werde, wenn auch bis jetzt kein direkter Beweis für diese Überzeugung erbracht sei,

und nur ein direkter Versuch einwandfrei darüber entscheiden könne. Daß bei der Anordnung des Filters die Möglichkeit naheliegt, daß durch den Zutritt der Luft zum Filter die biologische Tätigkeit erhöht wird zu Ungunsten der anaeroben Bakterien, will ich gern zugeben, aber es liegt doch kein positiver Beweis dafür vor. Der Verbrauch des im Wasser gelösten Sauerstoffes geht im Filterkörper, namentlich in heißen Jahreszeiten, sehr schnell von statten, und es fragt sich doch, ob das Wasser so schnell wieder Sauerstoff aufnimmt, zumal, wenn durch ein langsames Abfließen des Filtrates das Wasser im Filterkörper länger zurückgehalten wird. Vielleicht werden obigen Ausführungen entsprechende Versuche ein recht gutes Resultat zeitigen, aber bevor dies geschehen ist, kann man vom hygienischen Standpunkte aus doch eigentlich nicht so ohne weiteres die dem Filter zugeschriebenen Vorzüge gegenüber der Sandfiltration anerkennen. In der Technik ist das Filter in Anbetracht seiner Anordnung vielleicht oft recht gut verwendbar. Der zweite Teil des Buches enthält eine Anweisung über die Prüfung des Wassers auf organische Stoffe und auf seine Härte, die in leicht verständlicher Weise von Dr. H a n a m a n n, Direktor der Fürstlich Schwarzenbergischen agrikulturchemischen Versuchsstation Lobositz, zusammengestellt ist.

## Referate.

### II 15. Cellulose, Faser- und Spinnstoffe (Papier, Zelluloid, Kunstseide).

**Gnehm und Dürsteler.** Beitrag zur Untersuchung beschwerter Seiden. (Färber-Ztg. (Lehne) 17, 217—220, 233—237, 248—253, 265—267, 286 bis 290, 299—305 [1906]. Zürich.)

Die Verf. geben zunächst einen ausführlichen historischen Überblick über die Entwicklung der Seidenerschwerung und besprechen die bis jetzt bekannten analytischen Methoden zur Bestimmung der Seidencharge. Von der Voraussetzung ausgehend, daß es je länger, je mehr für den Färbereichemiker wie für den Untersuchungschemiker wünschenswert ist, im Besitze einfacher und zuverlässiger Verfahren zu sein, um die Höhe der Beschwerung sowie die einzelnen Chargenbestandteile quantitativ zu bestimmen, wurden die neu veröffentlichten Chargenbestimmungsmethoden einer kritischen Prüfung unterworfen. Die Verf. versuchten weiter, das eigentümliche Verhalten der Kieselfluorwasserstoffsäure aufzuklären, auch wurden Versuche gemacht außer mit den bekannten Abziehmitteln die Charge abzulösen und auch für Schwarz zu einfacheren Methoden zu gelangen usw. Die den Versuchen zugrunde gelegten Seiden sind bezüglich ihrer Eigenschaften und Beschwerungsformen tabellarisch zusammengestellt. **Abziehmethode.** 1. Fluorwasserstoffsäure. A. Einwirkung auf chargierte Couleurseiden. Gnehm und Weber haben nachgewiesen, daß weder Rohseide, noch Soupee, noch Cuit von 2%iger Flußsäure bei zweistündiger Einwirkung bei ge-

wöhnlicher Temperatur erheblich angegriffen werden. Der Gewichtsverlust beträgt weniger als 1%. Der Aschengehalt der extrahierten Seiden schwankt zwischen 0,6—1,2%. Beispiel: Japan Trame cuit, 75% über pari. Angewandt 0,8433. Gewicht nach dem Extrahieren der Erschwerung 0,3384. Beschwerung über pari 75,1%. Aschengehalt 0,97%. Versuche ergaben, daß zweimaliges je einviertelstündiges Extrahieren an den Resultaten nichts ändert. Im Gegensatz zu Gnehm arbeitet man nach der Methode von Zell bei einer Temperatur von 50—60° mit 1½%iger Flußsäure. Dabei ergaben sich kleine Fehler durch eine angeschlossene Nachbehandlung der Seide mit Salzsäure (5%), da die Seide durch solche Bäder etwas angegriffen wird. Versuche zeigten, daß schon eine 1%ige Säure zum Abziehen der Mineralcharge genügt, wenn man zweimal je 15 Minuten mit 100 cm bei 50—60° behandelt, dann wäscht und trocknet. B) Einwirkung auf chargierte schwarze Seide. Die Versuche, die Flußsäure-Abziehmethode auch auf schwarze Seiden auszudehnen, verliefen bis jetzt negativ. Es zeigte sich nun, daß es wohl gelingt bei erschwerter Seiden, die kein Eisen enthalten, durch abwechselndes Behandeln mit 2%iger kalter Flußsäure und 2%iger Sodaaflösung bei 60—70°, die Charge genügend abzu ziehen, um praktisch brauchbare Resultate zu erlangen. Die letzten fallen etwas zu niedrig aus, da ein Teil der organischen Chargenbestandteile auf der Faser zurückbleibt. Bei eisenhaltigen schwarzen Seiden führt dagegen das alternative Abziehen mit Flußsäure und Sodaaflösung nicht