

Meist läßt trotzdem die Gleichmäßigkeit des Produktes zu wünschen übrig. Diese Erwägungen führen dazu, auch die einer Auswaschung im allgemeinen vorangehende Umsetzung, Fällung oder Laugung ebenfalls kontinuierlich auszubilden. Und die Erfahrung hat gelehrt, daß man auf diese Weise eine höhere und stets gleichbleibende Ausbeute erhält.

Es ist allerdings erforderlich, diese kontinuierliche Umsetzung in mehreren Rührwerken, meist zwei bis drei, vorzunehmen, d. h. das nach der Reaktionszeit vorzusehende Volumen auf diese zu verteilen. Bei nur einem Rührwerk könnten Teile der zur Reaktion gehörenden Ausgangsstoffe den Behälter verlassen, ohne die erforderliche Zeit in Kontakt gewesen zu sein. Das Dorr-Rührwerk selbst beruht auf dem Prinzip der relativen Bewegung der Festteile zur Flüssigkeit, während sich in den sonst gebräuchlichen mechanischen Rührwerken die ganze Schlammengen in kreisender Bewegung befindet, so daß eine tatsächliche Berührung der festen Teile mit immer neuen Teilen der Lösung kaum stattfindet.

Eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten ergibt sich für dieses Verfahren, da es naturgemäß für fast jeden nassen Prozeß brauchbar ist. Als Beispiele seien genannt die Umsetzung von Tricalciumphosphat mit Schwefelsäure zur Herstellung von Phosphorsäure mit Auswaschung des gebildeten Gipsschlammes, die Herstellung von Natriumchromat, Bariumsulfid, Blanc fixe und Lithopone, die Kaustizierung der Soda und die Herstellung der Laugen zur Zinkelektrolyse.

Die Anzahl der erforderlichen Waschstufen richtet sich nach der Art des Schlammes, seinem Gehalt an Festsubstanz und nach der Eindickung, die sich erzielen läßt. Bei allen Problemen läßt sich mit 3 bis 7 Ein-

dickern eine Auswaschung von 98—99% erzielen. Die Größe der einzelnen Eindicker richtet sich nach der verlangten Leistung und nach der Absetzgeschwindigkeit des Materials. Beides, Größe sowie Anzahl der Eindicker, läßt sich auf Grund von Versuchen einwandfrei festlegen; für die meisten Prozesse liegen jedoch Erfahrungen aus der Praxis bereits vor.

Es versteht sich von selbst, daß auch alle anderen zur Durchführung eines Prozesses erforderlichen Operationen, wie Mahlen, Trocknen, Verdampfen usw., nach Möglichkeit kontinuierlich vorgenommen werden.

Wie in der Erzaufbereitung allgemein, findet auch in der chemischen Industrie neuerdings vielfach die Naßvermahlung Anwendung, so z. B. für gebrannte Lithopone und für andere Mineralfarben. Verwendet man bei der Trockenvermahlung zur Erzielung eines Produktes von gleichmäßiger Feinheit die Windsichtung, so ergibt sich dieselbe Notwendigkeit einer Klassierung bei der kontinuierlichen Naßvermahlung. Hier hat der Dorr-Klassierer weite Verbreitung gefunden. Seine Aufgabe ist die gleiche, wie die der Windsichtung: Ausschaltung des noch nicht genügend zerkleinerten Materials und Rückführung desselben in die Mühle zur weiteren Vermahlung. Es ergibt sich bei dieser Arbeitsweise eine schnellere Durchführung des Materials durch die Mühle, dadurch größere Leistung bei wesentlich verringertem Kraftbedarf und ein Mahlprodukt von gleichmäßiger Feinheit, das frei von Überkorn, jedoch auch nicht übermahlen ist. Derselbe Effekt läßt sich natürlich auch mit Sieben erreichen, doch stellen sich diese im Betrieb wesentlich teurer, besonders, wenn es sich um große Feinheiten handelt. Ein kleines Modell eines Dorr-Klassierers wurde auf der Achema V im Betrieb vorgeführt.

Ein neuer universeller Dialysator.

Von E. LESCHE, Dresden.

(Mitteilung aus dem Laboratorium für Kolloidchemie der Technischen Hochschule Dresden.)

Der von Graham konstruierte Dialysator besteht bekanntlich aus einem beiderseitig offenem Glaszylinder, dessen untere Öffnung durch eine halbdurchlässige Membran verschlossen werden kann. Diese Anordnung wird in ein genügendes Quantum Waschlösigkeit gehangen; das Kolloid, das sich im Zylinder befindet, läßt nun Elektrolyt durch die Scheidewand diffundieren, bis alle Konzentrationsunterschiede überall im Dialysator ausgeglichen sind. Will man nun die Reinigung weiter fortsetzen, so muß die Waschlösigkeit erneuert werden. Der Apparat arbeitet also diskontinuierlich, und Dialyse erfordert daher geraume Zeit. Man gelangt erheblich schneller zum Ziele, wenn man das Außengefäß des Dialysators dauernd von Waschmittel durchströmen läßt, da ja die Elektrolytdiffusion um so stärker ist, je größer der Konzentrationsunterschied zwischen der Innen- und Außenlösung ist. Weiterhin kann die Wirkung noch dadurch gesteigert werden, daß man möglichst große Berührungsflächen zwischen Kolloid und Waschlösigkeit schafft. Es wurden daher in der Folgezeit Dialysierbeutel und -schläuche aus semipermeablen Stoffen hergestellt. — Vor der Dialyse müssen diese Membranen unbedingt ausgewaschen werden, bis überall die Leitfähigkeit des unbenutzten Waschmittels nachweisbar ist. Beachtet man das nicht, so können unter Umständen die von der Scheidewand abgegebenen Ionen auf das Kolloid einwirken und Reaktionen hervorrufen, ja sogar eine Flockung herbeiführen. Eine frisch hergestellte Membran — am geeignetsten sind nach unseren Erfahrungen

solche aus Cellulosederivaten, insbesondere aus Kolloidum — unterliegt im Waschmittel einer Veränderung; zunächst tritt Quellung ein; zugleich werden die Poren der Scheidewand enger. Nach einiger Zeit jedoch ist Entquellung, also Porenvergrößerung, feststellbar. Im letzten Falle tritt Oberflächenverkleinerung ein; es wird somit ein Teil der ursprünglich adsorbierten Ionen abgegeben. Das macht sich durch ein Ansteigen der Leitfähigkeit bemerkbar. Schließlich sinkt diese immer mehr und strebt einem konstanten Endwert zu. Die so gereinigte Membran besitzt eine große Festigkeit und hohe Lebensdauer. Überdies ist es möglich, Kolloidumdiaphragmen in den verschiedensten Formen herzustellen. Verändert man außerdem noch die Konzentration der Kolloidumlösung, so lassen sich Membranen von den mannigfaltigsten Porenweiten gewinnen; auch die Trocknungszeit ist hierbei von ausschlaggebender Bedeutung¹⁾.

Leider haften diesen Kolloidumfiltern zwei Mängel an: erstens tritt während der Dialyse eine besonders starke Osmose gegen die Innenlösung ein; dieser Volumenvermehrung ist bei der Konstruktion des Dialysators Rechnung zu tragen. Zweitens sind Kolloidummembranen nur bei Temperaturen unter 40° zu gebrauchen, da sie bei noch höherer Erwärmung zu

¹⁾ Biltz u. Vorgesack, Ztschr. physikal. Chem. 68, 357 ff. [1909]; 73, 481 ff. [1910]. Cotton u. Mouton, Les ultramicroscopes, S. 117 ff. (Paris 1906).

stark schrumpfen. In diesem Falle müssen die Filter aus einem anderen Material hergestellt werden; Versuche hiermit sind zur Zeit im hiesigen Laboratorium im Gange.

Als man früher kugelige Dialysierbeutel als ganz besonders leistungsfähig hinstellte, bedachte man nicht, daß gerade die Kugel von allen Körpern die kleinste Oberfläche im Verhältnis zu ihrem Volumen hat. Späterhin suchte man jenem Mangel dadurch abzuheften, daß man die Membran mit Falten versah. In denselben können sich jedoch Partikelchen festsetzen, die dann die Poren der Scheidewand verstopfen und so den Reinigungsprozeß hemmen können. Es ist daher besser, ein energisches Durchmischen vorzunehmen, indem man kräftig den Beutelinhalt durchröhrt oder die ganze Membran rotieren läßt. Auf Grund dieser Tatsachen hat Gutbier einen leistungsfähigen Dialysator konstruiert²⁾. Eine gefaltete Pergamentmembran, die über ein Gestell gezogen ist, rotiert im Waschwasser; außer dem wird das Kolloid im entgegengesetzten Sinne kräftig von einem doppelflügeligen Glasrührer durchgerührt.

In der Mehrzahl der Fälle verfolgt die Dialyse das Ziel, den dispersen Stoff vom Elektrolyten zu trennen. Das in das Waschmittel diffundierende Salz bewirkt eine Erhöhung von dessen spezifischem Gewichte. Es erscheint daher gegeben, das angereicherte Waschwasser am Boden des Appartes wegzuführen. Dies hat mit möglichster Geschwindigkeit zu geschehen, damit nicht erst der Elektrolyt entgegen der Schwere nach oben diffundieren kann. Andrerseits ist das Konzentrationsgefälle auf beiden Seiten der Membran maßgebend für die Durchflusgeschwindigkeit des Waschmittels. Das frische Waschwasser muß oben zulaufen; es kommt mit dem

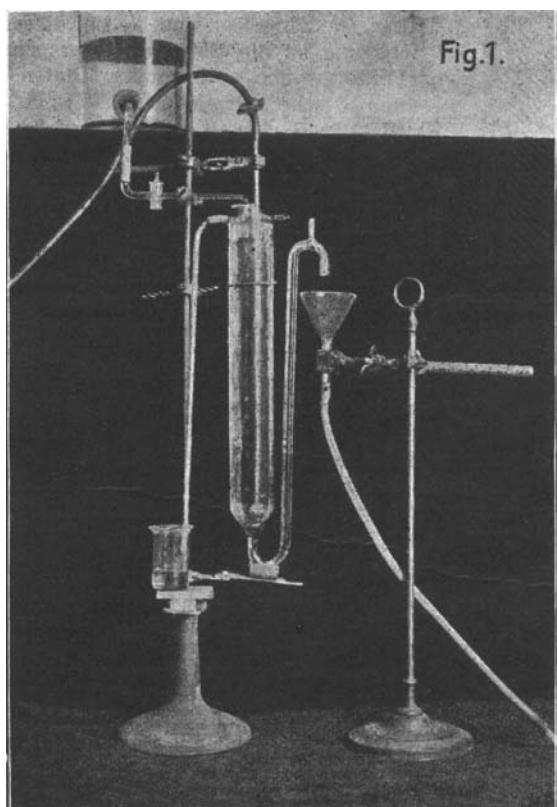
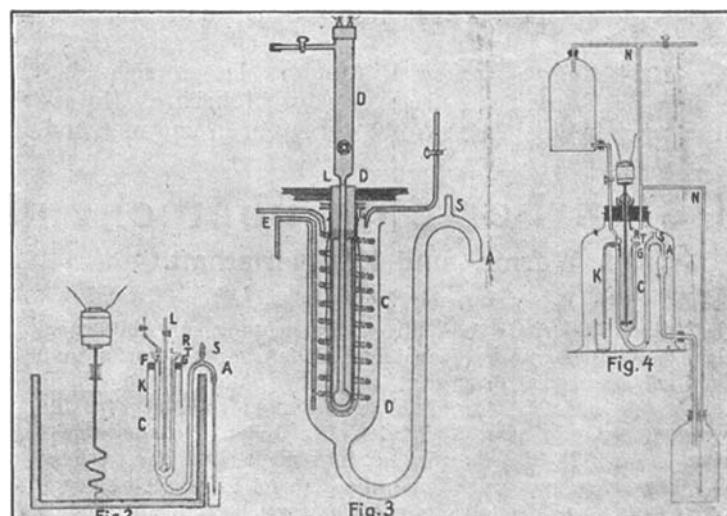


Fig. 1.

schon am meisten ausgewaschenen Teile des Kolloids zusammen. Während des Herabsinkens tritt es konzentrierten Solschichten gegenüber und vermag hier

²⁾ Gutbier, Huber u. Schieber, Ber. Dtsch. chem. Ges. 55, 1518 ff. [1922].



noch Elektrolyt aufzunehmen; ein solcher Apparat arbeitet also nach dem Gegenstromprinzip, und es ist ersichtlich, daß die günstigste Membranform die eines Schlauches ist, der eine möglichst geringe lichte Weite aber eine große Länge besitzt. Übrigens erreicht man zugleich, daß die Grenzfläche Kolloid/Gas möglichst klein gestaltet wird.

Auf Grund der soeben erläuterten Tatsachen ist die nachstehend erläuterte Dialysatorform konstruiert worden.

Die Abbildungen lassen erkennen, daß der Apparat ein U-Rohr mit zwei verschieden weiten Schenkeln darstellt. Dadurch wird eine Geschwindigkeitssteigerung im Überlaufheber erreicht. Aus Abb. 2 ist ersichtlich, daß man, falls man den Abfluß A verlängert und S verschließt, den Dialysator momentan entleeren kann. Weiterhin zeigt die Skizze, daß der auf dem Glasteile R festgehaltene Kollodiumschlauch etwas aus der Flüssigkeit herausragt und durch einen Gummiring G auf das Glas gepreßt wird. Von den drei Rohrancästen des Glases ist einer offen gelassen; an ihm wird ein Überlaufrohr H befestigt, durch das bei einer Volumenvermehrung des Kolloids die überschüssige Flüssigkeit ablaufen kann. Zum Durchmischen des Schlauchinhaltes genügt meistens ein Luftrührer L. (Abb. 2, 3.) Gutbiers rotierende Membran in Verbindung mit dem neuen Dialysator ist in Abb. 3 dargestellt. Als Filter wird hier ebenfalls eine Kollodiummembran benutzt, die aber zur Erhöhung ihrer Stabilität über ein Glasgestell D ausgespannt ist. In Abb. 3 ist die Apparatur für Heißdialyse dargestellt; im elektrischen Ofen O wird die zum Rühren gebrauchte Luft vorgewärmt. Beim Durchgang durch das Kolloid wird alsdann die Wärme an dasselbe abgegeben. Die Glasschlange E sorgt für Konstanthalten der Temperatur; sie wird von entsprechend angewärmten Wasser durchströmt. Will man die Leitfähigkeit während der Dialyse studieren, so muß man die Apparatur in der aus der Abb. 2 ersichtlichen Weise in einen Thermostaten einbauen. Das weite zylindrische Rohr K, das oben mit Hilfe eines Gummiringes F auf dem Dialysator aufsitzt, hat den Zweck, dessen oberen Rand mit einem Wassermantel von Badtemperatur zu umgeben. Die in der Zeichnung nicht angedeutete Tauchelektrode wird durch R in den Kollodiumschlauch möglichst tief eingeführt. — In Abb. 4 ist der Dialyse im Gasraume gedacht; als Rührer ist ein solcher aus Glas angegeben, der gasdicht in die Glocke eingeführt wird. Aus der oberen Vorratsflasche tropft das Waschmittel in den Dialysator; dann gelangt es in den unteren Ballon. Alle

Gefäße stehen durch ein Röhrensystem N untereinander in Verbindung.

Mit Hilfe des neuen Dialysators lassen sich also bisher technisch nur schwer durchführbare Untersuchungen in einfachster Weise durchführen und messend

verfolgen. Zur Zeit läßt sich das ganze Anwendungsbereich noch nicht restlos übersehen^{a)}.

^{a)} Bezugsquelle für den Dialysator (unter Angabe der zu dialysierenden Menge): M. Möbius, Dresden A., Werderstr. 8.

Patentberichte über chemisch-technische Apparate.

I. Wärme- und Kraftwirtschaft.

1. Kohle, Torf, Holz.

Julius Müller, Gerthe-Hiltrop. Einrichtung zur Abführung der Destillationsgase bei Kanalöfen mit fahrbaren Retorten und unterm Gasabzug, dad. gek., daß der untere Ofenabschluß durch eine oder mehrere Flüssigkeitsrinnen gebildet wird, in welchen in gewissen Abständen für jeden Retortenwagen einzeln oder schlitzartig für mehrere oder sämtliche Wagen, Gasabzugrohre angeordnet sind, die bis zum Flüssigkeitsspiegel reichen und von den allseits geschlossenen, nur unten offenen und in die Flüssigkeit eintauchenden Retortenenden umschlossen werden, wobei die letzteren beim Verfahren der Retortenwagen über die aufragenden Gasabzugrohre dadurch hinweggelangen, daß die unteren tauchenden Stirnenden der Retortenwagen aufklappbar oder aufschiebbar od. dgl. ausgebildet sind und jeder Wagen zweckmäßig nur eine derartige Klappe od. dgl. besitzt und der vollkommene Abschluß durch dichtende Berührung der unteren Stirnenden je zweier aufeinanderfolgender Wagen herbeigeführt wird. — Durch die Einrichtung ist nicht nur die Möglichkeit gegeben, die Destillationsgase dicht und fraktioniert abzusaugen, sondern man kann auch umgekehrt Gase oder Dämpfe an jeder gewünschten Stelle in die Retortenwagen einleiten und absaugen, einerseits, um den Destillat onsvorgang zu fördern, andererseits aber auch, um den abgegartenen Rohstoff zu vergasen oder abzukühlen. Weiterer Anspr. und Zeichn. (D. R. P. 415 451, Kl. 10 a, Gr. 28, vom 6. 5. 1925, ausg. 11. 6. 1927.) on.

Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Geipert, Berlin-Mariendorf. Verfahren und Einrichtung zur Ermittlung der Eignung von Kohle für die Entgasung in Ölen durch Entgasen kleiner Kohlenproben, dad. gek., daß in den bereits auf die Entgasungstemperatur erhitzten Entgasungsraum des Versuchsofens eine aus einem oder mehreren Preßlingen bestehende Kohlenprobe eingeführt wird, um durch die Einhaltung einer bestimmten Form und Größe der Probe bei Vergleichsversuchen die Gewähr für die genau gleiche Größe des Raumes, den die Probe im glühenden Teil des Entgasungsbehälters frei läßt, zu haben. — Die Erfindung gibt die Bedingungen an, unter denen auch im Laboratorium, und zwar schon mit wenigen Gramm Kohle, Entgasungsergebnisse erzielt werden können, die nicht nur unter sich vergleichbar sind, sondern auch mit denen des Großbetriebes gut übereinstimmen. Weitere Anspr. und Zeichn. (D. R. P. 418 735, Kl. 10 a, Gr. 22, vom 5. 3. 1926, ausg. 23. 8. 1927.) on.

Hermann Wagemann und Karl Hasche, Dortmund-Brackel. Kokslösbehälter, der sowohl zum Trockenkühlen durch Absaugen des Sauerstoffes oder Einleiten eines stickstoffreichen Gases als auch zum Naßlöschen dienen kann, gek. durch einen beweglichen zylindrischen Kessel mit verschließbaren Kopfwänden, in dessen Innern sich eine dem Ofen angepaßte, mit durchlochten Wandteilen versehene Kammer zur Aufnahme des ungebrochenen, glühenden Kokskuchens und ein Saug- bzw. Zuführungsröhr befindet, welches wahlweise zum Absaugen des Sauerstoffes bzw. Einleiten der stickstoffreichen Gase oder zum Erieseln des glühenden Kokskuchens mit Wasser dient, wobei in letzterem Falle in an sich bekannter Weise durch Begrenzung der Wassermenge der Wassergehalt des Koks geregelt werden kann. — Die Erfindung bietet folgende Vorteile: Erzeugung eines erstklassigen, grobstückigen Koks, der beim Trockenkühlen wasserfrei ist; keine gesundheitliche Benachteiligung der Bedienungsleute durch Hitze, giftige Gase oder Wasserdämpfe; kein Verschmutzen der Arbeitsplätze durch Wasser und Koksreste; keine beweglichen Teile sind der direkten Glut des aus dem Ofen kommenden Kokskuchens ausgesetzt. Zeichn. (D. R. P. 449 531, Kl. 10 a, Gr. 17, vom 10. 3. 1926, ausg. 20. 9. 1927.) on.

II. Apparate.

1. Apparate und Verfahren der allgemeinen chemischen Technologie.

Firma Fritz Scheibler, Elbersfeld. Beutelfilter mit einseitig gelagerten Abflußrohren für allseitig geschlossene Filterbeutel, dad. gek., daß die Enden des Abflußrohres (7) und des durch die Behälterwand (2) führenden Rohrstützens (5, 5') konisch miteinander eingeschliffen und durch Bajonettschluß (10, 11) in ihrer gegenseitigen Lage gesichert sind, wobei zweckmäßig der durch die Behälterwand (2) führende Rohrstützen (5, 5') in an sich bekannter Weise in das wagerechte Abflußrohr (7) eingeschoben ist. — Die Erfindung ermöglicht eine absolut dichtende und gegen alle mechanischen Beanspruchungen gesicherte Verbindung des einseitig gelagerten Filterabflußrohres mit dem durch die Behälterwand führenden Rohrstützen. Weiterer Anspr. (D. R. P. 447 584, Kl. 12 d, Gr. 18, vom 8. 6. 1926, ausg. 28. 7. 1927.) on.

Maschinenfabrik und Eisengießerei A. L. G. Dehne, Halle a. S. Filterpressenplatte mit gelochten Blechen, die am Rande durch aufgelegte Flacheisen befestigt sind, dad. gek., daß außerhalb des aufgelegten gelochten Bleches (b) in der Filterplatte (a) Nuten vorgesehen sind, in die Flacheisen (c) mit schrägen Innenseitenflächen (c¹) eingelegt sind. — Bei dieser Blechbefestigung ist die Entstehung vorspringender, das Filtergewebe verletzender Kanten der gelochten Bleche vermieden. (D. R. P. 448 736, Kl. 12 d, Gr. 5, vom 19. 1. 1926, ausg. 23. 8. 1927.) on.

Firma Polysius, Dessau. Verfahren zum Trocknen von Wiesenkalk, Tonschlamm und anderem wasserhaltigen Schlamm, gek. durch die Vereinigung folgender Maßnahmen: Es wird ein Drehrohrofen mit zur Aufnahme des Schlammes eingebauter Trockentrommel verwendet. Die Ofenabgase werden zum Ausgleich der durch den Einbau der Trockentrommel bedingten Drosselung mit regelbarer Geschwindigkeit abgesaugt. Diese Ofengase werden nach der Absaugung elektrisch entstaubt. — Ein besonderer Vorteil des Verfahrens besteht u. a. darin, daß das Verfahren auch bei vorhandenen Anlagen ausgeübt werden kann ohne große bauliche Veränderungen treffen zu müssen. Weitere Anspr. und Zeichn. (D. R. P. 449 172, Kl. 82 a, Gr. 1, vom 28. 2. 1924, ausg. 9. 9. 1927.) on.

Feld & Vorstman G. m. b. H., Bendorf a. Rh., Verdampfapparat für Flüssigkeiten, welche beim Eindampfen feste Stoffe ausscheiden, dad. gek., daß in dem Laugenraum ein oder mehrere Verdränger, deren Form ein Abgleiten der ausgeschiedenen Stoffe gestattet, unterhalb der Heizrohre eingebaut sind. — Durch die Einrichtung wird die Zeit, die sich jedes Laugenteilchen im Verdampfapparat aufhalten muß, um auf eine bestimmte Konzentration eingedampft zu werden, verkürzt, und zwar in dem Verhältnis, wie der Verdränger den Laugenraum des Verdampfapparates verkleinert. Weitere Anspr. und Zeichn. (D. R. P. 449 216, Kl. 12 a, Gr. 2, vom 5. 8. 1924, ausg. 10. 9. 1927.) on.

Max Oschatz, Dresden. Abnahme-Vorrichtung für Walzentrockner zur Erzeugung von Spänen in beliebiger Stärke, gek. durch ein an die Trockenwalze mittelbar oder unmittelbar angeschlossenes Gleitblech mit verstellbaren Seitenwänden. — Erfindungsgemäß wird der Nachteil der bekannten Walzen-