

Chemische Widerstandsfähigkeit von Textilien¹⁾

Von Dr. ERICH RABALD, Mannheim-Waldhof.

Textilien haben, gemessen an ihrem sonstigen Verbrauch im praktischen Leben, als Werkstoffe der chemischen Industrie nur ein verhältnismäßig beschränktes Anwendungsgebiet. Gleichwohl sind sie für viele Arbeitsprozesse von ganz erheblicher Bedeutung und bestimmen in einer Reihe von Fällen die Wirtschaftlichkeit. Das Hauptgebiet für die Anwendung von Textilien ist die Filtration, dann folgt ihre Verwendung beim Sieben und bei Entstaubungsanlagen, für Isolationszwecke, Dichtungen bzw. Dichtungsschnüre, für Säcke, für Seile, Treibriemen, Membranen, Katalysatoren (z. B. Platin-Gewebe für die Ammoniak-Oxydation) und endlich auch für Schutzkleidung (z. B. Asbestanzüge). Nach den verwendeten Werkstoffen lassen sich die Textilien unterteilen in solche aus anorganischem Material (Metalle, Asbest, Glas) und solche aus organischem Material (Wolle, Baumwolle, Seide, Haare, Leinen, Jute, Ramie, Papiergarn, Hanf, nitrierte Baumwolle, Kunstseide, Zellwolle, PeCe-Faser).

Man unterscheidet je nach der Webart in der Hauptsache Nessel, Köper (Einfachköper, Kreuzköper, Doppelköper, Federköper), Stramin, Taft, Gaze, Loden, Segeltuch, Fischgrat, Calmuc, Molton, Barchent, Bieber, Tresse, Filz usw. Die Webart und das Verhalten gegenüber den zu filtrierenden oder zu siebenden Stoffen bestimmen die Durchlässigkeit der Gewebe. Beim Gebrauch verengen sich die Poren durch zurückgehaltene Teilchen, außerdem tritt bei den meisten organischen Filterwerkstoffen eine mehr oder minder starke Quellung auf, die den Durchgang hemmt. Dazu kommt bei den organischen Geweben noch ein namentlich durch heiße Filtermedien veranlaßtes Einschrumpfen („Krumpfung“). Dieses ist besonders zu beachten beim Einspannen in die Rahmen von Filterpressen, damit Reißen vermieden wird. Man verwendet deshalb in besonderen Fällen „gekrumpftes Gewebe“, d. h. solches, das durch geeignete Vorbehandlung schon so weit eingeschrumpft ist, daß praktisch keine Schrumpfung mehr auftritt. Die Textilien gehören in der Hauptsache zu den engmaschigen Filtern bzw. Sieben, deren Einzelöffnungen kleiner als 1 mm² sind.

Auf die chemische Widerstandsfähigkeit von Metall-, Asbest-, Glas-^{1a)} und Gummigewebe braucht hier nicht näher eingegangen zu werden, da sie i. allg. bekannt ist. Bei den Glasgeweben ist nur noch darauf hinzuweisen, daß man heute in der Lage ist, weiche, mechanisch widerstandsfähige Gewebe herzustellen, daß jedoch beim Einlegen der Glastücher stets mit einem gewissen Abrieb zu rechnen ist, so daß das erste Filtrat immer eine gewisse Menge Glasflitterchen enthält.

Die Textilien aus organischem Material können eingeteilt werden in Gewebe aus Pflanzenfasern (Baumwolle, Leinen, Hanf, Jute, Ramie, Cocosfaser usw.), Tierfasern (Wolle, Naturseide, verschiedene Haarsorten) und synthetische Fasern (Kunstseide, Zellwolle, PeCe-Faser); dazu kommen noch Gewebe aus Papiergarn sowie chemisch behandelte Textilien (z. B. nitrierte Baumwolltücher); es werden natürlich auch Mischgewebe, wie z. B. solche aus Baumwolle und Zellwolle, verwendet.

In den meisten Fällen greift heißes Filtergut erheblich stärker an als kaltes, so daß man höhere Temperaturen möglichst vermeiden soll.

¹⁾ Unter Benützung des Abschnittes „Textilien“ im 3. Band des Handbuches der Chem. techn. Apparate von A. J. Kieser (J. Springer, Berlin 1941).

^{1a)} S. dazu auch J. H. Thomas, Glass Ind. 1937, 201, 211.

Zwischen den pflanzlichen und tierischen Fasern besteht in der chemischen Beständigkeit ein bemerkenswerter Dualismus. Während Baumwolle besonders empfindlich gegen Säuren und vergleichsweise beständig gegen Alkali ist, liegt bei Wolle und Seide der Fall gerade umgekehrt.

Bei der **Baumwolle** ist für einen großen Temperatur- und Konzentrationsbereich bei der Einwirkung von sauren Substanzen die Wasserstoff-Ionenkonzentration der den Angriff bewirkende Faktor, da er die Bildung von Hydrocellulose bzw. Oxy-cellulose veranlaßt. So greift mit Kochsalz versetzte Salzsäure Baumwolle weniger stark an als eine Säure gleicher Konzentration ohne diesen Zusatz. Von Pilkington²⁾ ist gefunden worden, daß eine Zugabe von Natriumsulfat zu organischen Säuren deren Angriff zurückdrängt. Als Maß des Angriffs wurde die reduzierende Wirkung der Abbauprodukte auf alkalische Kupfer-Lösung genommen (je größer der Kupfer-Wert, desto größer der Angriff).

| Säure | Konzentration | Versuchsbedingungen | Kupfer-Zahl*) |
|---------------|--|---|-------------------------|
| Weinsäure | 5 g auf 100 cm ³ | Lösung auf Faser eingetrocknet und dann Faser mit Dampf behandelt | 4,8 |
| Weinsäure | gleiche Konzentration + 1,6 g Na ₂ SO ₄ + 10H ₂ O | desgleichen | 2,82 |
| Weinsäure | gleiche Konzentration + 20 g Na ₂ SO ₄ + 10H ₂ O | desgleichen | ganz geringe Einwirkung |
| Citronensäure | 5 g auf 100 cm ³ | desgleichen | 2,63 |
| Citronensäure | gleiche Konzentration + 20 g Na ₂ SO ₄ + 10H ₂ O | desgleichen | ganz geringe Einwirkung |

*) Baumwolle ohne Behandlung mit Säuren hat auch eine geringe Kupfer-Zahl.

Ähnlich liegt die Sache, wenn die Zugfestigkeit nach Behandlung mit Säuren untersucht wird.

| Reagens | Zugfestigkeit nach Kochen am Rückflußkühler |
|--|---|
| Wasser | 11,06 |
| 2%ige Oxalsäure | 6,71 |
| 2%ige Oxalsäure + 20% Na ₂ SO ₄ + 10H ₂ O | 9,84 |

In der Kälte haben organische Säuren viel weniger Einfluß auf Baumwolle als Mineralsäuren. In der Hitze sind die Säuren aggressiver, wie folgende Zahlen von Stein³⁾ zeigen:

| Säure | Permanganat-Zahl nach Kauffmann nach 76 Tagen bei Zimmertemperatur |
|--|--|
| 4,5%ige HCl | 91 |
| 7,8%ige H ₂ SO ₄ | 56 |
| Ohne Säure | 26 |

| Säure | Permanganat-Zahl (= cm ³ $\frac{1}{10}$ KMnO ₄ -Lsg., die verbraucht werden, wenn man nach einstündigem Kochen und Erkaltenlassen die Hydrocellulose nach Kauffmann bestimmt) |
|---|---|
| Säuren stehen in äquivalentem Verhältnis | |
| 1,5%ige Salzsäure | 273 |
| 2,0%ige Schwefelsäure | 175 |
| 2,0%ige Phosphorsäure | 59 |
| 2,6%ige Salpetersäure | 261 |
| 8,6 g Citronensäure auf 100 cm ³ Wasser | 47 |
| 100 g Citronensäure auf 100 cm ³ Wasser | 127 |
| 10 g Weinsäure auf 100 cm ³ Wasser | 54 |
| 10 g Weinsäure + 0,7 g HCl auf 100 cm ³ Wasser | 195 |
| 10 g Weinsäure + 0,4 g HCl auf 100 cm ³ Wasser | 150 |

Diese Zahlen sind sehr hoch, wenn man bedenkt, daß die Permanganat-Zahl für Baumwolltücher, die 7 Monate zum Abfiltrieren von Calciumsulfat bei der Herstellung von Aluminiumformiat aus Aluminiumsulfat + Calciumcarbonat + Ameisensäure verwendet wurden, nur 12 betrug. Nach Alliot⁴⁾ ist die Höchstgrenze, bis zu der kalte Schwefelsäure nicht merklich abbaut, 3—8%.

²⁾ J. Soc. Dyers Colourists 31, 149 [1915].

³⁾ Chem. Apparatur 13, 55, 81 [1926]; 15, 242, 280 [1928].

⁴⁾ J. Soc. chem. Ind., Chem. & Ind. 39 T, 261 [1920].

Konz. Schwefelsäure verwandelt Baumwolle in eine gallertartige Masse. Heiße, starke Salpetersäure zerstört Baumwolle gleichfalls. Konz. Salzsäure verhält sich ähnlich wie Schwefelsäure. Mischsäuren und salpetrige Säure nitrieren bekanntlich Baumwolle. Die gebildete Nitrocellulose ist gegen Säuren wesentlich beständiger, wenn auch ihre mechanische Festigkeit zu wünschen übrig läßt. Für die Herstellung von Filtertüchern, die selbst 60%iger Schwefelsäure bei 100° widerstehen, schlagen *Hamlin* u. *Turner*⁵⁾ folgenden Weg vor: Lose in Aluminium-Rahmen gespannte Baumwolltücher werden für 1 h in kalte 80—85%ige Salpetersäure und dann für 20 min in 93%ige Schwefelsäure getaucht. Nach sorgfältigem Auswaschen können die so präparierten Tücher getrocknet werden und sind dann gebrauchsfertig. Es muß bemerkt werden, daß Eisen-Salze diese Filter zerstören.

Aus wahrscheinlich oberflächlich nitrierter Baumwolle bestehen die säurebeständigen Filter der *Du Pont de Nemours & Co.* Ihre Festigkeit beträgt 70—80% der zu ihrer Herstellung verwendeten Baumwolle. Sie sind relativ beständig gegen 60%ige Schwefelsäure bei 100°, gegen Salpetersäure, Mischsäuren und Salzsäure, dagegen nicht widerstandsfähig gegen Alkalien, Alkalisulfide, starke Reduktionsmittel und organische Lösungsmittel für Nitrocellulose. Ihre Haltbarkeit ist die 12fache von gutem Wolltuch und die 6fache von Tuch aus bestem Kamelhaar. Die nitrierten Tücher sind feucht aufzubewahren.

Nitrierte Baumwolltücher werden auch in Deutschland fertig geliefert (*I. G. Farbenindustrie A.-G., Leverkusen*). Sie sind beständig gegen Schwefelsäure bis zu 40% bei 20°, bis zu 20% bei 40°, bis zu 10% bei 100°; gegen Salzsäure jeder Konzentration bei 20°, bis zu 10% bei 40°, bis zu 5% bei 100°; gegen Phosphorsäure bis zu 25° Bé bei 60°. Auch Mischgewebe aus Baumwolle und Zellwolle lassen sich mit Erfolg nitrieren. Derartige Nitrotücher stehen solchen aus reiner Baumwolle an Durchlässigkeit und Haltbarkeit nicht nach.

Bei der Einwirkung von Säuren kommt es auch auf die Flüchtigkeit der betreffenden Säure an, wenn erhöhte Temperaturen in Frage kommen. Wird z. B. Baumwolle in Säure eingetaucht und dann 10 min auf 120° erhitzt, so beträgt der geringste Prozentgehalt an Säure, der noch angreift, bei Salzsäure 1,40% und bei Schwefelsäure 1,13%. Saure Salzlösungen und unter gewissen Bedingungen Säure abspaltende Salze ($AlCl_3$, $MgCl_2$) verhalten sich ähnlich wie Säuren. Konz. Zinkchlorid-Lösungen lösen Baumwolle völlig auf.

Alkalien und Ammoniak wirken viel weniger stark auf Baumwolle ein. *Alliot*⁴⁾ hält Lösungen mit bis zu 5% freiem Alkali für ungefährlich. Alkalische Lösungen, wie solche von Alkalicarbonaten, Borax, Seife, Wasserglas, Natriumphosphat, greifen ebenfalls nicht an. Nur heiße Laugen, besonders in Gegenwart von Sauerstoff, sind schädlich. Die hier obwaltenden Umstände sind besonders von *Weltzien*⁹⁾ untersucht worden, der selbst bei Sauerstoff-Ausschluß noch die rasche Bildung löslicher Substanzen findet und vermutet, daß durch Chemosorption gebundener Sauerstoff an diesen Reaktionen mit beteiligt sei. Sehr stark alkalische Lösungen sind von erheblicher Einwirkung auf Baumwolle. Ammoniakalische Kupfersalz-Lösungen lösen Cellulose auf.

Längeres Erhitzen von Baumwolle auf 120° ist mit einer Abnahme der Festigkeit verbunden⁷⁾, u. zw. ist auch hier wie bei den alkalischen Lösungen der Einwirkung des Sauerstoffs besondere Beachtung zu schenken.

Wasser ist bis zu 150° ohne Einwirkung auf Baumwolle.

Feuchtes Lagern von Baumwolltüchern ist auf jeden Fall zu unterlassen. Eine Tränkung mit dünner Kupferammonium-Lösung schützt gegen das „Stocken“, führt jedoch zu einem Zusammenschrumpfen um etwa 5% in der Breite und einer Verlängerung von ebenfalls etwa 5%.

Die Einwirkung von Ölen (Transformatorölen), selbst wenn diese geringe Mengen organischer Säuren (Essigsäure,

Milchsäure, Ölsäure usw.) enthalten, ist nicht groß. *Stäger*⁸⁾ beobachtete keine erhebliche Abnahme der Festigkeit nach Behandlung mit diesen Agentien. Über die Einrichtung von Atmosphärlilien s. ^{8a)}, über die Verwendung in der keramischen und Zuckerindustrie s. ^{8b)}.

Ähnlich wie Baumwolle verhalten sich **Leinen** und **Jute**, nur sind beide empfindlicher gegen chemische Beanspruchungen als diese. So findet *Stein*³⁾ bei Behandlung von Jute und Baumwolle mit 4,5%iger Salzsäure unter gleichen Bedingungen folgende Zahlen:

| | Permanganat-Zahl |
|-----------------|------------------|
| Baumwolle | 90 |
| Jute | 120 |

Über die starke Einwirkung von Chlor auf Jute s. *Strong*⁹⁾.

Das Leinen ist indessen auf Grund der Eigenart seiner Faser ein wesentlich wertvolleres und haltbareres Gewebe als Jute. Bei Leinenfäden, die zwischen säurehaltiges (mit $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{10}$ H_2SO_4 getränkt) Leder gepreßt waren, ist die Reißfestigkeitsabnahme direkt proportional dem Säuregehalt¹⁰⁾. Jedoch ist die Einwirkung längst nicht so stark wie beim Einlegen in wäßrige Säuren. Gegen Alkalien ist Leinen empfindlicher als Baumwolle, jedoch wird es bei der Filtration von Wasserglas-Lösungen verwendet, wobei es etwa die halbe Lebensdauer von Baumwolle hat. Über die Beständigkeit von Flach- und Hanfgeweben gegenüber Witterungseinflüssen und Fäulnis s. ¹¹⁾.

Wolle und andere tierische Faserstoffe sind säurebeständiger als Baumwolle. So gibt z. B. *Alliot*⁴⁾ folgende Zahlen an:

| Material | Maximale Konzentration, die ohne große Schädigung vertragen wird | Bemerkungen |
|------------------|--|------------------------------------|
| Wolle | 15- bis 20%ige Schwefelsäure | Salzsäure wird schlecht vertragen |
| Kamelhaar | 30%ige Schwefelsäure, 10%ige Salzsäure | — |
| Pferdehaar | 10%ige Salzsäure | Schwefelsäure wirkt sehr stark ein |

Man kann aber auch unter strengeren Bedingungen noch wirtschaftlich arbeiten. So wird z. B. in einer großen amerikanischen Fabrik ein Gemisch von 45% Schwefelsäure + 3% Salpetersäure + 0,5% Pikrinsäure, Rest Wasser (Ablaugen der Pikrinsäure-Herstellung) ohne allzu große Kosten durch Wollfilter filtriert, deren Haltbarkeit natürlich begrenzt ist. Mit Chromsäure bildet Wolle salzartige Komplexe^{11a)}.

Besonders wichtig ist auch die Temperatur, bei der die Säuren einwirken. Nach *Sokolow* u. *Drewing*¹²⁾ sind bei H_2SO_4 namentlich die Temperaturen über 60° gefährlich, da von hier an die Zerstörung außerordentlich rasch vor sich geht.

Von Alkalien werden Wolle und die anderen tierischen Faserstoffe, wie schon hervorgehoben, stark angegriffen. Nur Seifenlösungen scheinen keinen erheblichen Einfluß zu haben. Es liegt eine größere Studie von *Mullin*¹³⁾ vor, in welcher der Einwirkungsgrad von alkalischen Flüssigkeiten in Abhängigkeit vom p_H festgestellt worden ist.

Neutrale Lösungen (Kochsalz, Glaubersalz) sind ohne Einwirkung.

⁵⁾ *Helv. chim. Acta* 11, 377 [1928]; s. dazu auch *F. Wittka*, Zerstörung von Filtertüchern durch Hartfett, *Allg. Öl- u. Fett-Ztg.* 1934, 395, u. *Seifensieder-Ztg.* 64, 102 [1937].

^{8a)} *A. J. Turner*, *J. Text. Inst.* 19, T. 101; C 1928 II, 1634; *O. M. Morgan* u. *B. J. Kenalty*, *Canad. J. Res.* 1934, 53.

^{8b)} *A. R. Peer*, *Bull. Amer. ceram. Soc.* 6, 284; *Chem. Fabr.* 1, 82 (1928); *E. Walla*, *Sprechsaal Keram., Glas, Email* 67, 106 [1934]; *C. H. Butcher*, *Ind. Chemist, chem. Manufacturer* 10, 430 [1944]; C. 1935 I, 1594; *P. Pavlas*, *Z. Zuckerind. cecho-slov. Republ.* 1935, 369; C. 1935 II, 1982; *W. Regner*, *Zbl. Zuckerind.* 1934, 765, *Chem. Ztg.* 58, Üb. 170 [1934], *Text. Forschg.* 1934, 41.

⁹⁾ *J. Soc. chem. Ind., Chem. & Ind.* 47, 196 T [1928].

¹⁰⁾ *Meunier*, *Chambaré* u. *Berthel*, *Chim. et Ind.* 17, Sonder-Nr. 483/84 [1928].

¹¹⁾ *Wermirzowsky*, *Melliands Textilber.* 21, 12 [1940]; *H. A. Elkin* u. *W. A. S. White*, *Fäulnisfestmachen von Jute*, *Text. Manufacturer* 1939, 393; *M. O. Charnadarjan* u. *L. I. Sissowplass*, *Ukrain. chem. J.* 1933, *Wiss.-techn. Teil*, S. 125; C. 1934 II, 2430.

^{11a)} *M. J. Ginsky* u. *D. Kodner*, *Z. angew. Chem.* 41, 283, [1928].

¹²⁾ *J. chem. Ind. [Russ.]* 4, 232 [1927]; *M. Harris*, *R. Mease* u. *H. Rutherford*, *Amer. Dyestuff-Reporter* 26, 150 [1937], C. 1937 I, 4879.

¹³⁾ *Amer. Dyestuff Reporter* 17, 109 [1928]; s. ferner *Kleppzigs Text.-Z.* 42, 718 [1939] u. *E. Schmidt*, *Teintex* 4, 563 [1939], wo das Verhalten von Wolle gegenüber Atzalkalien, Erdsalkalien, Alkalicarbonaten, Borax, Na-Phosphat, Na-Silicat, Seifen, Kupferoxydammoniak und organischen Basen behandelt wird, u. *Justin-Mueller*, *Einwirkung von Hypochloriten, Na-bisulfid, H₂O₂ u. NaOH auf Wolle*, *Teintex* 1937, 394, C. 1937 II, 2927.

⁴⁾ *Chemical Resistance of Engineering Materials*, New York 1923, *Chem. Catalog Co.*
⁷⁾ *Kolloid-Z.* 51, 172 [1930].
⁹⁾ *A. H. Tiltman* u. *B. D. Porritt*, *India Rubber J.* 76, 245 [1928].

Beim Kochen greift reines Wasser ein klein wenig stärker an, als wenn etwas Säure zugesetzt worden ist. Bei höheren Temperaturen (130°) macht Wasserdampf Wolle brüchig.

Seide wird i. allg. kaum verwendet. Sie verhält sich ähnlich wie Wolle und ist gegenüber Säuren sogar noch etwas beständiger. Interessant ist, daß 5%ige kalte Flußsäure und Kieselflußsäure keinerlei Angriff auf Seide ausüben. Über die Verwendung von Wildseide für Filterstoffe für saure und alkalische Agentien s. *Lehmann*¹⁴⁾. Über Behandlung von Seide mit Ammoniumformiat zur Erhöhung der chemischen Widerstandsfähigkeit vgl. *Gutowsky*¹⁵⁾.

Zellwoll-Tücher haben sich in der Zuckerindustrie bewährt¹⁶⁾. Zellwolle wird auch benutzt zur Filtration von Farblösungen (1/2 der Lebensdauer von Baumwolle), von Schmieröl-Bleicherde-Gemischen (bis 110°) bei *Kelly*-Filtern und von Lösungen von Celluloseestern in Aceton.

Tücher aus **Papiergarn** benutzt man heute u. a. bei der Filtration von Natriumphosphatlauge (p_H 8,5—12), Natriumaluminatlauge und bei anderen Phasen der Tonerdegewinnung.

Filtertücher aus **Kupferseide** behalten ihre gute Festigkeit auch bei der Einwirkung von Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, wenn deren Konzentration 5% nicht übersteigt. Gegen Natronlauge sind sie empfindlicher. Schon 5%ige Lauge führt zu einer nicht unbedeutlichen Quellung. Dagegen sind Filtertücher aus Kupferseide gegen Ammoniak- und Natriumbisulfid-Lösungen sehr widerstandsfähig.

Gute Zukunftsaussichten hat das in neuester Zeit in den Handel gebrachte Gewebe aus **PeCe-Faser**¹⁷⁾. Bei dieser handelt es sich um eine auf rein synthetischem Wege hergestellte Faser. Sie besteht aus Polyvinylchlorid und besitzt einen Chlor-Gehalt von etwa 60%. In Wasser quillt sie fast nicht. Bei gleichem Filtrationszweck muß daher ein feineres PeCe-Gewebe als Baumwollgewebe gewählt werden, weil durch die fehlende Quellung keine Nachdichtung erfolgt. Durch diese Hydrophobie ist aber im Gegensatz zu den anderen Fasern die Naßfestigkeit der PeCe-Faser die gleiche wie die Trockenfestigkeit. Ferner erfolgt keine Diffusion von Filtergut in die Faser, Niederschläge lassen sich von PeCe-Gewebe i. allg. leichter abheben, und eine Verkrustung tritt viel weniger auf. Bei Filterpressen ist die Nichtquellbarkeit des Gewebes ein Nachteil, da die Abdichtung schwerer zu erzielen ist als bei quellendem Gewebe. Hier ist ganz besonders auf sorgfältiges Einlegen und unbeschädigte Rahmen zu achten. Man verwendet daher mit Vorteil Untertücher, wodurch die Dichtungsschwierigkeiten behoben werden.

Der größte Nachteil der PeCe-Faser liegt in ihrem Verhalten in der Wärme. Sie ist thermoplastisch und schrumpft schon bei 70° sehr erheblich. Die Temperaturgrenze der Verwendungsfähigkeit liegt bei 75°. Neuerdings ist auch dekatiertes PeCe-Filtertuch im Handel, das Temperaturen bis 105° aushält, allerdings ist dieses etwas weniger flexibel.

Gewebe, Seile und Schnüre aus PeCe-Faser verrotten nicht, sind fäulnisfest und nicht entflammbar. Die PeCe-Faser zeigt weiterhin ausgezeichnetes thermisches und elektrisches Isolationsvermögen. Die Festigkeitseigenschaften sind so gut wie bei den anderen Faserstoffen. Die übliche Spinnstärke beträgt etwa 3³/₄ Denier.

Was aber die PeCe-Faser für die chemische Industrie und für die Arbeitskleidung besonders wertvoll macht, ist ihre außerordentliche chemische Beständigkeit, die durch die nachstehende Tabelle veranschaulicht wird. Diese erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, gibt aber das Verhalten gegenüber den verschiedensten Chemikalien wieder.

Allgemein kann gesagt werden, daß PeCe-Gewebe praktisch gegen alle Säuren, Laugen und Salzlösungen anorganischer Natur beständig ist, z. T. auch bei höheren Konzentrationen.

| Einwirkendes Mittel | Verhalten | Einwirkendes Mittel | Verhalten |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| Äthanol | beständig | Leinöl | beständig |
| Äther | Quellung | Methanol | beständig |
| Alkohole | beständig | Methylenchlorid | wird gelöst |
| Ameisensäure | beständig | Mineralöle | beständig |
| Ammoniak | beständig | Mischsäuren | beständig |
| Bariumhydroxyd | beständig | Natriumhydroxyd | beständig |
| Benzin | beständig | Natriumsulfid | beständig |
| Benzol | nicht beständig | Nitriersäuren | beständig |
| Bleichlauge | beständig | Öle | beständig |
| Chlor | nicht beständig | Olivenöl | beständig |
| Chlorkalk | beständig | Oxalsäure | beständig |
| Chlorsulfonsäure | nicht beständig | Oxalate | beständig |
| Chlorzink | beständig | Perchlorsäure | beständig |
| Chromschwefelsäure | beständig | Permanganate | beständig |
| Chromsäure | beständig | Pflanzenöl | beständig |
| Cyclohexan | wird gelöst | Phosphorchloride | nicht beständig |
| Eisenchlorid | beständig | Phosphorsäure | beständig |
| Erdnöl | beständig | Rüböl | beständig |
| Ester | Quellung | Salpetersäure (bis 50%) | beständig |
| Fette | beständig | Salzsäure | beständig |
| Formiate | beständig | Schwefelchloride | nicht beständig |
| Flußsäure | beständig | Schwefelsäure (bis 50%) | beständig |
| Glycerin | beständig | Schwefelnatrium | beständig |
| Kaliumhydroxyd | beständig | Tetrahydrofuran | wird gelöst |
| Kaliumpermanganat | beständig | Überchlorsäure | beständig |
| Ketone | Quellung | Wasser | beständig |
| Kieselfluorwasserstoff-säure | beständig | Wasserstoffperoxyd | beständig |
| Königswasser | beständig | | |

Es sind noch einige Worte über die Reinigung von Filtertüchern zu sagen. Die zunächst zu verwendenden Reinigungsmittel werden Wasser und Seife sein (bei PeCe-Gewebe nicht über 60—70°!); gut bewährt haben sich auch die sog. Invertseifen (z. B. Zephirol). Ist die Verkrustung säurelöslich und mit Wasser nicht zu beseitigen, so kann man auch mit kalter Salzsäure (nicht über 1 1/2% bei Baumwolle) reinigen, die zur Verringerung des Angriffes noch Kochsalz (5—10%) enthält. Organischen Schmutz, der sich im Filtertuch festgesetzt hat, kann man durch Einlegen in verd. Kaliumpermanganat-Lösungen (etwa 20/100) beseitigen; die sich dabei bildenden Manganoxyde kann man dann durch Einlegen in verd. Oxalsäure (etwa 2%) in Lösung bringen, die man auch zur Beseitigung nicht allzu alter Rostflecken benutzen kann. In Alkalien lösliche Substanzen lassen sich mit verd. Natronlauge (etwa 1% NaOH) vom Filtertuch entfernen. In jedem Fall einer solchen Reinigung mit Chemikalien ist natürlich hinterher gut mit Wasser auszuwaschen. Von *Stein*¹⁸⁾ sind auch für Spezialfälle Reinigungsmethoden angegeben worden, von denen hier zwei kurz erwähnt werden sollen.

Bei verkrusteten Lackfiltertüchern aus Baumwolle wird zunächst mit Benzin gewaschen, dann werden die Tücher in kochendes Wasser gegeben und von Zeit zu Zeit mit einem Stock umgerührt und, wenn nötig, untergetaucht; nach 1 h läßt man das heiße Wasser ab und spült tüchtig mit einem Strom von kaltem Wasser. Danach gibt man die Tücher für 1 h in eine Bütte mit kaltem Wasser, das auf 100 l 1 1/2 l Salzsäure D. 1,16 enthält, und drückt die Tücher ab und zu gut durch. Das saure Wasser wird nun abgelassen und die Bütte erneut mit kaltem Wasser gefüllt, in dem die Tücher über Nacht bleiben. Dann werden sie herausgenommen, ausgedrückt und in siedendes Wasser gegeben, dem auf 100 l 2 l Natronlauge (35%) zugegeben worden sind. In diesem alkalischen Bad verbleiben die Tücher 2 h, danach wird das alkalische Wasser abgelassen und tüchtig mit kaltem Wasser nachgespült, dem vorteilhaft geringe Mengen Essigsäure (p_H des Wassers 4—5) zugegeben werden.

Bei der Reinigung von Nutschentüchern für das Abfiltrieren von Zementkupferschlamm wird folgendermaßen verfahren: Die Tücher werden in 1 1/2%iger kalter Salzsäure eingeweicht und dann gut gespült. Am Schluß dürfte es sich empfehlen, dem Waschwasser eine geringe Menge (1/10%) Natriumbicarbonat zuzusetzen.

Für Filtertücher von Brauereien, die mit Kalk und Eiweiß verkrustet sind, wird die Behandlung mit Phosphorsäure oder Phosphat-Lösungen, hierauf mit Diazotiersäure und nachfolgendes gutes Spülen mit Wasser empfohlen¹⁹⁾.

Eine Methode zur Reinigung von Filtertüchern, die beim Filtrieren von Teeren verwendet wurden, wird im A. P. 2101 012 v. 11. 5. 1937 der Texas Co. beschrieben.

Weitere Angaben über Pflege und Behandlung von Filtertüchern s. ²⁰⁾.

Eingeg. 7. Dezember 1942. [15.]

¹⁴⁾ D. B. P. 464 896 v. 23./8. 28.

¹⁵⁾ Kunstseide 2, 460 [1920].

¹⁶⁾ E. Horn, Chem. Apparatur 27, 99 [1940].

¹⁷⁾ Was die PeCe-Faser anbetrifft, ist der Verf. Herru Dr. *Krannich*, Ludwigshafen, für manchen wertvollen Hinweis verpflichtet. Über PeCe-Faser s. a. die Umschauzeitung, diese Ztschr. 13, 191 [1940]; O. *Herfurth*, Zellwolle, Kunstseide, Seide 45, 219, 328 [1940].

¹⁸⁾ Chem. Apparatur 15, 280 [1928].

¹⁹⁾ Chem. Fabr. Joh. A. *Benckiser*, G. m. b. H., D. R. P. 688 502 v. 20./2. 37.

²⁰⁾ C. H. *Butcher*, Ind. Chemist chem. Manufacturer 10, 430 [1934]; Chem. Ztbl. 1935 I, 1594; P. *Paulus*, Z. Zuckerind. cecho-slov. Reptubl. 1935, 369; Chem. Ztbl. 1935 II, 1982; A. R. *Peer*, Bull. Amer. ceram. Soc. 6, 284 [1927]; Chem. Fabrik 1, 82 [1928].

Dichtemessung durch Gassäulenwägung

Von Dr.-Ing. HEINRICH KAHLE, Laboratorium der Ges. f. Linde's Eismaschinen A.-G., München

Die Dichtemessung von Gasen ist ein außerordentlich nützliches Hilfsmittel zur Kontrolle des Vorganges der Gaszerlegung. Registrierende oder anzeigende Dichtebestimmungsgeräte findet man daher in fast allen Anlagen, welche aus komplizierteren Gasgemischen mehr oder weniger reine Fraktionen liefern. Da die Dichtemessung von Fraktionen mit nur einer weiteren Komponente als Verunreinigung eine Aussage über die Zusammensetzung zuläßt, ist dieses Analysenverfahren geeignet, den Vorgang der Gaszerlegung nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ zu verfolgen.

Es wurde bereits über ein Gerät berichtet¹⁾, welches nach der Methode der Gassäulenwägung, d. i. der Messung des Gewichtsunterschiedes von zwei Gassäulen²⁾, arbeitet. An Stelle der direkten Wägung wird der Ausschlag der Füllflüssigkeit eines Mikromanometers gemessen, welches am unteren Ende von zwei mit den zu vergleichenden Gasen gefüllten gleich langen Steigleitungen angeschlossen ist.

Einige apparativ bedingte Fehlerquellen, die insbes. auf die Krümmung der Meßrohre zurückzuführen sind und nur schwer zu beseitigen waren, veranlaßten Verfasser, für die Messung eine Nullmethode zu verwenden.

Hier wird die Differenz der Drucke (bzw. Gewichte) am unteren Ende der beiden Gassäulen nicht durch den zunächst erfolgenden Ausschlag der Flüssigkeit des Mikromanometers gemessen, sondern der Ausschlag wird durch eine Neigungsänderung des Mikromanometers wieder bis zum Ausgangspunkt rückgängig gemacht. In dem neuen Gerät³⁾ wird die Änderung der Meßschenkelneigung durch ein Zahnradsegment übertragen und auf einer Kreisskala angezeigt. Wesentlich ist die Verwendung eines variablen Nullpunktsabstandes vom Drehpunkt, was ermöglicht, die Druckdifferenz gleich in Einheiten des Molgewichts oder in der prozentualen Zusammensetzung eines binären Gemisches beim Vergleich gegen eine reine Komponente abzulesen.

Meßgerät: Das verwendete Meßgerät (s. Abb. 1) besteht im wesentlichen aus dem eigentlichen Mikromanometer und dem System für die Übertragung der Neigungsänderung.

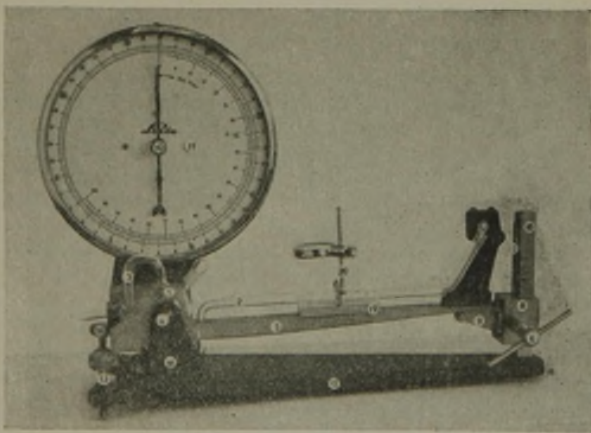


Abb. 1. Gassäulenlibelle.

Das Mikromanometer ist im Prinzip ein mit Flüssigkeit gefülltes U-Rohr, dessen weiter Schenkel, ein gläsernes Kugelgefäß 1, mit einem engen Meßschenkel 2 verbunden ist, der gegen die Horizontale nur wenig geneigt ist. Der Anschluß der sog. Steigleitungen am Gerät erfolgt am Meßschenkel 2 und am Rohransatz 3 des Kugelgefäßes. Das Kugelgefäß ist auf der um die Achse 4 drehbaren Schiene 5 befestigt.

Das System für die Übertragung der Neigungsänderung wird durch eine Zahnstange mit verschiebbarem Auflageschlitten betätigt. Ein nicht sichtbares Zahnrad, betätigt durch den Drehknopf 6, läuft auf der Zahnstange 7 und nimmt den Schlitten 8 mit, auf dessen Sporn die Platte 5 aufliegt. Ein mit der Platte 5 fest verbundenes Zahnradsegment überträgt die Neigungsänderung auf das Zeigersystem. Hier bewegt ein kleines Zahnrad hinter dem Mittelpunkt der Kreisskala 11 den dargestellten Zeiger 10 über die Skala. Zur Horizontalstellung des Instrumentes besitzt

¹⁾ F. Pollitzer, Z. angew. Chem. 37, 459 [1924].

²⁾ Das Meßprinzip wurde erstmalig durch O. Recknagel, Wied. Ann. 2, 291 [1877] angegeben; s. a. Toepler, ebenda 57, 311 [1896].

³⁾ Herstellerin: Ges. f. Linde's Eismaschinen A.-G., München.

die Grundplatte 12 die Einstellschrauben 13 und 14 und einen Dorn 15. Bei 16 und 17 ist die Grundplatte aufgebogen zwecks Lagerung der Drehachse 4. Die Verschiebung des Transportschlittens 8 erfolgt über dem Führungsstück 18, diejenige des Nullpunktschiebers 19 mit Millimeterteilung und Nullmarke über der Platte 5. Zum besseren Erkennen der Nullstellung der Flüssigkeit im Meßschenkel des Mikromanometers ist auf den Nullpunktsschieber eine Lupe 20 aufgesteckt.

Aufstellung des Instrumentes: Das Instrument liefert selbst im rauhen Betrieb recht gute Messungen, wenn bestimmte Gesichtspunkte für die Wahl des Standorts und die Anordnung der zusätzlichen Einrichtungen beachtet werden.

Das Instrument verlangt eine so stabile Unterlage, daß es durch Belastung dieser keine Neigungsänderung erfahren kann. Starke Licht- und Wärmeeinwirkung muß vermieden werden. Selbstverständlich ist auch auf peinliche Dichthaltung aller Verbindungen und Hähne zu achten. Wesentlich sind gegen Temperaturschwankungen durch Schutzrohr oder Isolierung geschützte Steigleitungen von genügender Länge (normalerweise 15 m), die im thermischen Kontakt untereinander stehen. Die Enden der Steigleitungen münden zum Ausgleich von Druckschwankungen (z. B. veranlaßt durch Windstöße bzw. Konvektionsströme in den Maschinenhallen) in einem Ausgleichsgefäß (s. Abb. 3, Teil 25 [Darstellung einer speziellen Ausführungsform der Meßeinrichtung, S. 145]), welches waagrecht angeordnet sein muß, damit Verschiebungen der Gassäulen in den Steigleitungen keine Änderung der Gewichts-differenz hervorrufen. Im vorliegenden Fall münden die Steigleitungen 5 und 6 direkt in das Ausgleichsgefäß 25 ein. Die Teile 7–10 werden hier nicht benötigt.

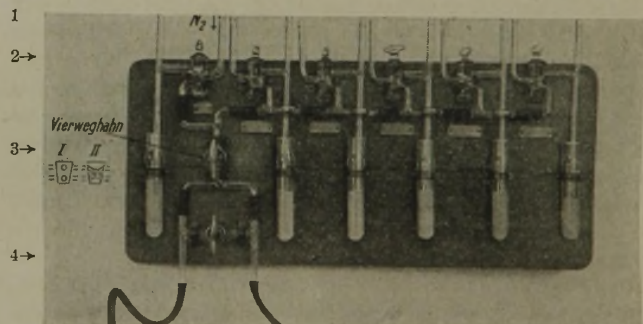


Abb. 2. Schaltbrett für die Messung von Gasen gegen ein Vergleichsgas.

1. Anschlüsse für Zuleitung und Steigleitung. 2. Umschalthähne. 3. Seitenvertauschung. 4. Kurzschlußhahn.

Das Schaltbrett 26 mit den Umschalthähnen (s. a. Abb. 2) für die Messung von fünf Gasen, ist hinter oder neben dem Meßinstrument anzuordnen. Die Schalthähne (d. h. die oberen Hähne z. B. der Abb. 2) sollen etwa in der Höhe des Meßinstrumentes liegen. Eine Füllung der Verbindungsleitung zwischen Schalthähnen und Instrument mit Gasen wesentlich verschiedener Dichte könnte sonst Fehler verursachen, da eine Dichtedifferenz an dieser Stelle mitgewogen wird.

Eichung: Die Meßbereichseinstellung erfolgt durch die Eichung, welche mit einem Gaspaar bekannter Dichtedifferenz vorgenommen wird. Die Wahl dieses Gaspaars richtet sich nach den Gegebenheiten des jeweiligen Betriebes und nach Möglichkeit nach der Größe der Dichtedifferenz bzw. der Art der zu messenden Gase. Soll z. B. eine Aufzeichnung des Stickstoff-Gehaltes eines Wasserstoff-Stickstoff-Gemisches erfolgen, so wird zweckmäßig mit einem reinen Wasserstoff und einem reinen Stickstoff geeicht.

Durch Wahl einer bestimmten Ausgangs- oder Nullpunktstellung des Flüssigkeitsfadens im Meßschenkel des Instrumentes kann die Empfindlichkeit der Anzeige auf der Kreisskala in weiten Grenzen geändert werden. Das Molgewicht des gesuchten Gases kann man also auf der Skala direkt ablesen, wenn man den Kreisskalenzeiger auf das Molgewicht des Vergleichsgases einstellt und den Nullstand im Meßschenkel so anordnet, daß die Molgewichtsdifferenz zweier bekannter gegen einander verglichener Gase richtig angezeigt wird.

Für genaue Messungen ist naturgemäß auch die genaue Kenntnis (bzw. eine hohe Reinheit) der verwendeten Eichgase Vorbedingung. Ein 100%iger Eich-Wasserstoff läßt sich z. B. leicht durch adsorptive Entfernung aller übrigen schwereren Verunreinigungen bei tiefer Temperatur z. B. an A-Kohle herstellen. Ein durch Rektifikation in den modernen Stickstoff-Gewinnungsanlagen in einer Reinheit von >99,9% hergestellter Stickstoff ist nahezu argon-frei, so daß er mit seiner wahren Dichte bei dem Meßdruck in die Rechnung eingesetzt werden kann.

Stickstoff mit beigemengtem Sauerstoff in der Größenordnung von 1% enthält meist etwas Argon und ist für die Eichung weniger geeignet.

Der richtige Meßbereich des Gerätes wird nach folgenden Gesichtspunkten eingestellt:

Will man eine bestimmte Anzeige bei einer gegebenen Gewichts- oder Dichtedifferenz des verwendeten Gaspaars erzielen, so muß die dementsprechende Einstellung des Nullpunktes gefunden werden. Hierbei ist zu beachten, daß die notwendige Neigungsänderung bzw. der an der Kreisskala angezeigte Ausschlag um so größer ist, je kürzer der Flüssigkeitsfaden im Meßschenkel ist bzw. je näher der Nullpunkt der Drehachse liegt, d. h. die Größe der nötigen Neigungsänderung ändert sich umgekehrt proportional der Entfernung des Nullpunkts vom Drehpunkt. Zwischen Nullpunktabstand vom Drehpunkt und Ausschlag an der Kreisskala bei gegebener Druck- oder Dichtedifferenz besteht also eine lineare Beziehung, die zum Auffinden der richtigen Nullpunktlage führt, wenn für eine bestimmte beliebige Einstellung derselben der Ausschlag für eine bekannte Dichtedifferenz gemessen wurde.

Messung: Ist die Eichung einmal genau vorgenommen worden, so können die Dichtewerte vieler Gase mit einer geeigneten Gasumschalteinrichtung (z. B. nach Abb. 2) kurz hintereinander schnell, einfach und genau gemessen werden. Hierbei ist vorauszusetzen, daß jedes Gas eine eigene, in gutem thermischen Kontakt mit der Eichgasleitung stehende Steigleitung bereits vor der Messung dauernd durchströmte (Einbau aller Steigleitungen in einem gemeinsamen Rohr). Die Handgriffe bei Ausführung dieser Messungen bestehen lediglich in der Schließung des Kurzschlußhahnes, der Abschaltung der Steigleitung mit dem vorher gemessenen Gas durch Umschalten des entsprechenden Hahnes zur Steigleitung, der Zuschaltung des neuen Gases (mit dem entsprechenden Umschalthehne) an das Mikromanometer und der Änderung der Neigung des Meßschenkels bis zur Einstellung der Flüssigkeit auf die Nulllage. Anschließend kann die gemessene Dichte auf der Kreisskala abgelesen werden. Diese Handgriffe und die Ablesungen sind in wenigen Sekunden durchzuführen, so daß eine Serie von etwa zehn Gasen in 5–10 min durchgemessen werden kann. Man benötigt dazu ein Schaltbrett mit 11 Umschalthehnen. Der dargestellte Vierweghahn dient zur Seitenvertauschung, wenn der Ausschlag entgegengesetzt der Normalrichtung erfolgt.

Meßergebnisse: In der Tabelle sind einige Meßergebnisse dargestellt.

Das Gerät war in der beschriebenen Weise so eingestellt worden, daß die erzielten Ausschläge den wahren Unterschieden der Dichte der verglichenen Gase entsprachen. Die Gase waren sowohl chemisch auf ihre Zusammensetzung als auch physikalisch (durch Dichtemessung nach der *Regnault*-Methode) untersucht worden. Die aus der chemischen Zusammensetzung errechneten Molgewichte wurden zusammen mit den physikalisch gemessenen zur Mittelwertbildung herangezogen.

Jeder Meßwert ist ein Mittelwert aus verschiedenen Ablesungen des Ausschlages, ausgehend von einem Nullpunkt, der nach jeder Messung abgelesen und notiert wurde. Durch Voreinstellung der erwarteten Neigung des Instrumentes in der Meßstellung und in der Nullpunktstellung wurde die Bewegung des Flüssigkeitsfadens auf ein Minimum begrenzt.

Die beobachteten Abweichungen (Spalte 7) schwanken zwischen den Höchstwerten $-0,044$ und $+0,03$ Einheiten des Molgewichtes, so daß der beobachtete größte Fehler des Instrumentes hiernach $\pm 0,04$ Einheiten des Molgewichtes beträgt. Der größere Teil der Messungen weist jedoch geringere Fehler auf.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 |
|---|----------------|--------------|-----------------|--------------|-------------------|---------------------|--------------|---|
| | Gas I | Wahre Dichte | Gas II | Wahre Dichte | Dichteunterschied | Beobacht. Ausschlag | Abweichungen | |
| 1 | H ₂ | 2,016 | N ₂ | 28,03 | 26,014 | 26,00 | -0,014 | |
| 2 | H ₂ | 2,016 | O ₂ | 32,07 | 30,054 | 30,01 | -0,044 | |
| 3 | N ₂ | 28,03 | L | 28,98 | 0,95 | 0,98 | +0,03 | |
| 4 | N ₂ | 28,03 | O ₂ | 32,07 | 4,04 | 4,05 | +0,01 | |
| 5 | N ₂ | 28,03 | CO ₂ | 44,12 | 16,09 | 16,12 | +0,03 | |
| 6 | L | 28,98 | O ₂ | 32,07 | 3,09 | 3,10 | +0,01 | |
| 7 | L | 28,98 | CO ₂ | 44,12 | 15,14 | 15,12 | -0,02 | |
| 8 | O ₂ | 32,07 | CO ₂ | 44,12 | 12,05 | 12,05 | 0,00 | |

Meßgenauigkeit: Bei genauer Eichung und Handhabung sowie günstiger Aufstellung des Gerätes mit 15 m Steigleitungen sind die Schwankungen im Mittel nicht größer als $\pm 0,02$ Einheiten. Die Genauigkeit der Anzeige steigt mit der Höhe der Steigleitungen.

Die Messung ist aber nur dann einwandfrei, wenn der Barometerstand bei der Messung der gleiche ist wie bei der Eichung. Ist der Luftdruck (p_1) bei der Eichung von demjenigen (p_2) bei der Messung verschieden und das Verhältnis beider Drucke gleich $p_2/p_1 = F$, so muß die Druckänderung rechnerisch berücksichtigt werden, indem man den abgelesenen Differenzwert durch F dividiert. Der Fehler bei 1 mm Druckdifferenz erreicht bei einer Molgewichtsdifferenz von 15 Einheiten die angegebene Fehlergrenze von 0,02 Einheiten des Molgewichtes. Es ist mit Rücksicht hierauf i. allg. anzustreben, die Differenz zwischen Vergleichsgas und Meßgas unter dem angegebenen Wert zu halten, wenn nicht die Eichungen häufiger wiederholt werden. Bei Unterschieden von nur wenigen Dichteeinheiten bleibt als konstanter Anzeigefehler praktisch nur der eigentliche Ablesefehler sowie der durch etwaige Mängel in der Anzeigeübertragung bedingte Fehler.

Der Gasverbrauch beträgt bei einer Länge der Zuleitung und der Steigleitung von zusammen 25 m, bei einem Leitungsquerschnitt von etwa 0,2 cm² und bei einer gewünschten Anzeigeverzögerung von nicht mehr als 2 min etwa 15 l/h. Dieser Gasverbrauch ist im Vergleich zu demjenigen mancher registrierenden Geräte klein und fällt meist nicht ins Gewicht.

Sondereinrichtung: In besonderen Fällen, z. B. wenn reine Fraktionen seltener Gase oder die Dichten von zu untersuchenden Gasfraktionen begrenzter Menge gemessen werden sollen, legt man auf die Vermeidung jeglichen Gasverlustes Wert, weshalb für diese Zwecke statt der üblichen Schalteinrichtung ein Sondergerät verwendet wird (Abb. 3), in dem man das Gas zurückgewinnt.

Dieses Gerät besteht aus dem Meßinstrument 1, der darüber befindlichen Bedienungstafel 26 mit dem Kurzschlußhahn 2, den Umschalthehnen 3 und 4 und den Umstellhebeln 13 und 14 mit Seilzugübertragung 15 und 16, welche auf die Rückleitungshähne 7 und 8 wirken. Diese verbinden die Steigleitung in der einen Stellung mit den Rückleitungen 9 und 10, in der anderen Stellung mit dem Ausgleichsgefäß 25. Die Anschlagstücke 17 und 18 wurden zur Vermeidung von Fehlschaltungen vorgesehen.

Das Meßgas strömt im dargestellten Fall zunächst über Ventil 21, Hahn 3, Steigleitung 5, Hahn 7, Rückleitungsrohr 9 zur Anschlußstelle 23 und von hier aus zu dem nicht dargestellten Gasvorratsbehälter oder zur Saugleitung des Kompressors. Das Vergleichsgas strömt gleichzeitig über die entsprechenden Teile 22, 4, 6, 8, 10, 24. Vor Beginn der Messung werden bei geschlossenem Kurzschlußhahn 2 zunächst die Hähne 7 und 8 mittels der Bedienungshebel 13 und 14, dann die Hähne 3 und 4 umgeschaltet. Das obere Ende der Steigleitung ist nun über die Rohransätze 11 und 12 mit dem Ausgleichsgefäß 25 verbunden, welches eine Öffnung zur Atmosphäre besitzt. Die Messung am Instrument erfolgt in der oben beschriebenen Weise.

Der Gasbedarf für die Durchführung einer Messung einschließlich Spülung beträgt etwa 1 l. Richtet man mit einigen kleinen Änderungen das Gerät so ein, daß die Steig- und Zuleitungen evakuiert und dann bis 1 ata gefüllt werden können, so sinkt der Gasverbrauch auf etwa $\frac{1}{3}$ l.

Zusammenfassung: Es wird ein nach der Methode der Gassäulenwägung arbeitendes Gerät mit variablem Nullpunkt bzw. variabler Empfindlichkeit beschrieben, das für Schnellbestimmungen der Dichte sowie Serienmessungen in Gaszerlegungsanlagen geeignet ist. Eine Sonderausführung mit Gasrückgewinnung wird für die Messung seltener Gase beschrieben.

Eing. 13. April 1943. [20.]

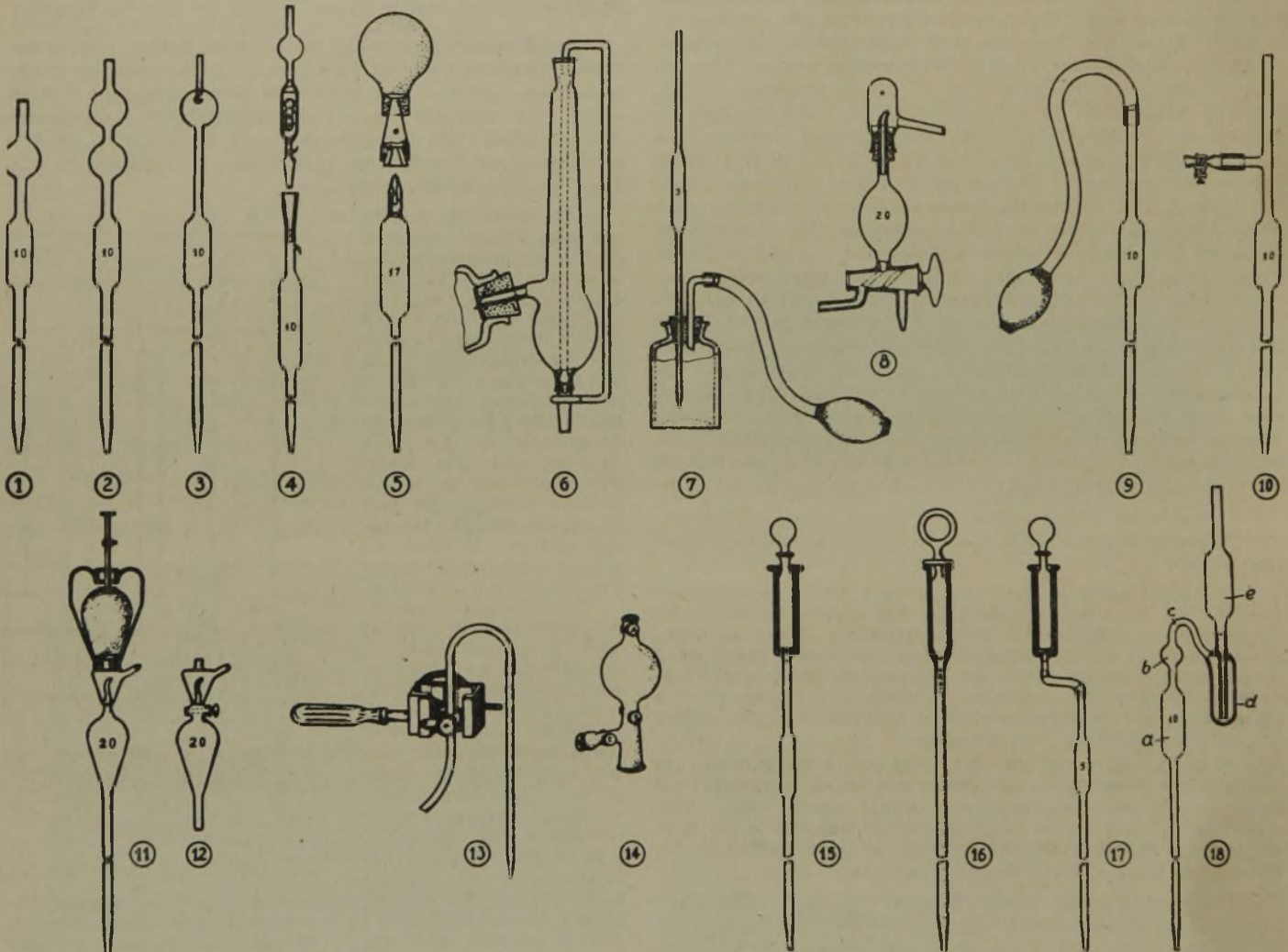
Sicherheitspipetten

Von Dr.-Ing. RHEINFELS, Techn. Aufsichtsbeamten der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Köln

Seit einer Reihe von Jahren nimmt die Unfallzahl beim Pipettieren durch Aufsaugen ätzender oder giftiger Stoffe zu, bedingt durch das Hinzukommen neuer und großer Industriezweige, die sich maßanalytischer Methoden zur Betriebsanalyse in besonderem Umfange bedienen. Mit Ausbruch des Krieges mußten dann viele eingübte Kräfte durch Neulinge ersetzt werden, denen es an der Erfahrung fehlte, daß man dem Aufsaugen eine gewisse Aufmerksamkeit schenken und es nicht auf gut Glück gedankenlos machen darf, denn, sobald der Pipettenbauch gefüllt ist, muß die Saugkraft stark vermindert werden, da sonst die Flüssigkeit weit über die Strichmarke hinauschießt und zwangsläufig in den Mund gerät. Hierdurch machte sich eine neue Reihe von Unfällen bemerkbar, und die Neukonstruktion nach Abb. 4 in einem Großbetriebe zeigt, daß auch dort die Gefahr erkannt war.

Gegen diese Kugeln könnte man einwenden, daß der Grad der gewährten Sicherheit nur gering ist, weil man immerhin noch den Rhythmus wahrnehmen muß; tatsächlich eingewandt ist aber, daß die Genauigkeit des Arbeitens durch das Abflauen der Flüssigkeit von den Kugelflächen leiden würde. Das wäre richtig, wenn die Kugeln regelmäßig gefüllt würden, aber dann wäre auch die Sicherheit dahin, denn der Arbeitende soll doch nach wie vor nur bis zur Strichmarke saugen, und die Kugeln dürfen nur selten einmal Bedeutung bekommen. Mit anderen Worten, diese Pipetten sollen dem Anfänger helfen, das Einstellen auf die Marke gefahrlos zu üben und können auch dem Erfahrenen noch nützen, wenn er einmal nicht ganz bei der Sache ist.

Die Lehmann-Pipette (4) will die Gefahr durch automatisches Schließen eines Glasschliffes bannen, u. zw. mittels eines Schwimmers, der im vergrößerten Sicherheitsraum ruht und anspricht, sobald sich dieser Raum bis zu einer gewissen, noch



Aber noch ein weiterer Grund macht für viele Arbeiten die Verwendung von Sicherheitspipetten erforderlich, daß nämlich manche Flüssigkeiten Dämpfe ausstoßen, die unangenehme Eigenschaften haben, wie Ammoniak, starke Säuren usw., die Ekel erregen oder auch widerlich riechen oder schmecken; abgesehen davon, daß zwischengeschaltete Absorptionsröhrchen nicht für alle Fälle brauchbar sind, erschweren sie auch die Einstellung, so daß man besser auf die größere Bequemlichkeit der menschlichen Saugkraft verzichtet und sich anderer Methoden bedient.

Allein dem ersten Zwecke der Gefahrverminderung dienen die drei ersten Pipettenformen, die in der üblichen Weise benutzt werden, aber den Unaufmerksamen noch einmal warnen, da bei der einfachen Kugelpipette (1) dem kurzzeitigen, schnellen Steigen oberhalb des Meßstriches eine Verlangsamung, bei der Zweikugelpipette (2) der gleiche Rhythmus noch ein zweites Mal folgt. Das dritte Bild läßt in der Kugel ein nach oben gebogenes Röhrchen (3) erkennen, das gegen Spritzer schützen soll, die beim Aufsaugen von Flüssigkeitsresten durch beigemengte Luft leicht entstehen.

ungefährlichen Höhe gefüllt hat. Darüber ist noch eine Sicherheitskugel angebracht für den Fall, daß der automatische Abschluß einmal versagen sollte, z. B. wenn das geringe spezifische Gewicht der angesaugten Flüssigkeit den Schwimmer nicht genug oder zu spät heben sollte.

Da diese ganze Sicherheitsvorrichtung über der Strichmarke sitzt, schaltet sie bei ordnungsgemäßem Ansaugen jeden Meßfehler aus und dient lediglich als Sicherheit bei etwaiger Unaufmerksamkeit. Der Aufsatz hat Normalschliff und paßt auf alle entsprechenden Pipetten, so daß jeder sein eigenes Mundstück haben kann, ein nicht zu unterschätzender, hygienischer Vorteil.

Bei der Pipette nach Dr. Voigt (5) ist das Schwimmerventil Bestandteil des Meßraumes und soll die Arbeit selbst beschleunigen; sie dient seit 25 Jahren einem Sonderzweck, der automatischen Abmessung von 17 cm³ Ammoniak. Der Dampf wegen erfolgt das Ansaugen durch einen Ball, und ein zwischengeschaltetes Gefäß mit Luftloch gestattet durch Abheben des Fingers vom Loch die Unterbrechung des Saugens und nimmt auch etwa überlaufendes Ammoniak auf.

Auch Modell 6 benutzt den Glasschliff, eignet sich aber nur zum rohen Abmessen, etwa von Zusatzflüssigkeiten. Der Glasschliff ist das Ende eines Glasstabes, der im Innern des Meßkörpers hoch und außen wieder heruntergeführt ist, wo er den Auslauf ringförmig umfaßt. Die Pipette wird durch Rippen der Vorratflasche gefüllt, stellt beim Zurücknehmen bzw. Hinsetzen je nach Biegung des Füllrohres, automatisch das Maß ein und wird durch Anheben des Glasstabes entleert.

Durch Druck auf das Halbgebläse der Anordnung nach Abb. 7 kann man die Pipette in einfacher Weise füllen. Zweckmäßiger wird oft ein T-Stück im Stopfen sein, das man mit dem Finger verschließt und nach Füllung der Pipette zum Ablassen der überschüssigen Druckluft öffnet.

Abb. 8 zeigt eine Pipette mit Zweiwegehahn und Überlaufgefäß nach *Dafert*, die aus einem höher stehenden Vorratsbehälter bei der dargestellten Hahnstellung gefüllt wird, bis aus dem Röhrchen im Überlaufgefäß Flüssigkeit austritt; durch Drehen des Hahnes wird die so automatisch abgemessene Menge senkrecht nach unten entleert.

Gebrauchlicher als Druck ist Saugfüllung, in einfacher Form nach Abb. 9 mit einem Saugball, der durch Schlauch mit jeder Pipette verbunden werden kann. Wenn eine Vakuumleitung vorhanden ist, kann man diese an Stelle des Balles saugen lassen oder nach Abb. 10 über ein angeschmolzenes T-Stück, wobei die Pipette oben mit dem Finger zu verschließen ist.

Auch die Pipette nach *Friedrichs* (11)¹⁾ trägt ein Überlaufgefäß und einen Gummiball, der aber zum Unterschied von den anderen Methoden eine Druckbegrenzung hat. Das Eindringen des Balles geschieht durch einen Stift mit Stellschraube, der von einem Bügel um den Ball getragen wird; die Einstellung erfolgt so, daß der Ball gerade die Flüssigkeit aus dem Röhrchen saugt, so daß das Überlaufgefäß möglichst selten zum Entleeren geöffnet werden muß. Durch ein zweites Eindringen bis zum Anschlag erfolgt die Entleerung mit fast gleichbleibender Zeit. Für Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck, z. B. CS₂, Äther usw. ist die sonst gleiche Pipette mit einem Absperrhahn (12) versehen, damit eine vorzeitige Entleerung durch entstehenden Innendruck vermieden wird.

In eigenartiger Weise wird nach Abb. 13 die Luftverdünnung erreicht, indem zunächst ein Gummischlauch durch zwei Gummiwalzen zusammengedrückt, durch Drehen an einem Handrädchen diese Quetschstelle verschoben und dadurch der abgesperrte Raum vergrößert oder verkleinert wird; d. h. die Luft wird verdünnt oder zusammengedrückt, so daß die Flüssigkeit nachsteigt oder austritt. Das Einstellen und Abfüllen kleiner Flüssigkeitsmengen kann bei großer Genauigkeit mit einer Hand erfolgen.

¹⁾ Chemiker-Ztg. 51, 688 [1927].

Sehr elegant ist die Lösung (14) durch den Peleus-Ball²⁾, der auf jede Pipette paßt. Er hat drei Ventile, A für den Luftauslaß beim Zusammendrücken des Balles, S für das Ansaugen der Flüssigkeit und E zum Entleeren der abgemessenen Menge. Sämtliche Vorgänge werden mit der rechten Hand ausgeführt, da die Ventile durch Druck auf die beiderseitig bezeichneten Flächen geöffnet werden.

Es lag nahe, auch die einfache Kolbenpumpe (15) zur Luftverdünnung und Ansaugung durch Vergrößerung des abgeschlossenen Raumes nutzbar zu machen, was aber nur für kleine Pipetten bis etwa 10 cm³ ratsam sein soll, während Bruchteile aus graduierten Meßpipetten (Abb. 16) zuverlässig zu entnehmen sind. Ähnlich der *Lehmann*-Pipette (Abb. 4) kann man auch hier die Pumpe trennen und gemeinsam für viele Pipetten benutzen (17); nach diesem Grundsatz arbeiten die „Fortuna“- und die „Asepticus“-Pipette; außerdem die „Westergren“-Pipette, die zur Bestimmung der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen in der ärztlichen Praxis verwendet wird.

Schutz gegen Gase und Dämpfe, selbst beim Ansaugen mit dem Munde, bietet die *Rütgers*-Pipette³⁾ durch eine Wasservorlage nach Abb. 18. Raum d, der größer als der Meßraum a sein muß, wird mit Wasser gefüllt, das beim Ansaugen der Pipette nach e steigt und bei Entleerung des Meßraumes zurückfällt, so daß stets eine Wassersäule zwischen Mund und Flüssigkeit liegt.

Ob hiermit die Auswahl an Sicherheitspipetten — es fehlt z. B. eine bezugsfertige Anordnung zum Zwischenschalten eines festen Absorptionskörpers — erschöpft ist, wird der eine oder andere Leser entscheiden können; jedenfalls zeigt die Zusammenstellung, daß den verschiedensten Wünschen und Bedürfnissen durch geeignete Auswahl Rechnung getragen werden kann, so daß der Verwendung i. S. des § 51 der Unfallverhütungsvorschriften, ganz besonders für Anfänger, nichts mehr im Wege stehen dürfte. Für etwaige Hinweise auf weitere Konstruktionen wäre der Verfasser dankbar.

Nachstehende **Bezugsquellen** ergaben sich aus der praktischen Mitarbeit der genannten Firmen bei der Auffindung der Modelle, deren Nummern vor der betr. Firma stehen, die aber meist auch noch andere Pipetten liefern⁴⁾ wird.

| | |
|-----------------|---|
| Es liefern: | |
| 1—3, 11, 12, 14 | Franz Bergmann und Paul Altmann K.-G., Berlin NW 7, Luisenstraße 46. |
| 1, 2, 5, 15, 17 | Dr. Heinr. Trilling Nachf., Inh. H. Lichtenberger, Bochum, Weiherstraße 21. |
| 1—3, 15, 17 | Laboratoriumsbedarf-Gesellschaft, Essen, Herkulesstraße 9/11. |
| 8, 15, 17 | Ströhlein & Co., Düsseldorf, Adersstraße 93. |
| 11, 12 | Greiner & Friedrichs, Stützerbach (Thür.). |
| 13 | Spindler & Hoyer K.-G., Göttingen. |
| 1, 15, 17, 18 | W. Feddeler, Essen, Michaelstraße 24. |
| 15, 16 | Vereinigte Laborbedarfs- und Glaslieferungs-G. m. b. H., Berlin SO 36. |

Eing. 19. März 1943. 21.]

²⁾ Chemiker-Ztg. 57, 163 [1933].

³⁾ Ebenda 63, 22 [1939].

BERICHTE AUS DER CHEMISCHEN TECHNIK

UMSCHAU

Leistungsregeln für Wärmeaustauscher¹⁾. Infolge der großen Anzahl der durch die Verschiedenartigkeit des Strömungszustandes und der Form der Wärmeaustauschflächen bedingten Wärmeübergangsgesetze bereitet es Schwierigkeiten, für die Wärmeaustauscher in ihrer Gesamtheit einheitliche Abnahmeregeln zu schaffen. Unter Annahme gewisser einschränkender Voraussetzungen ist diese Möglichkeit jedoch auch für Wärmeaustauscher gegeben. So lassen sich für Oberflächenwärmeaustauscher mit stationärer, aufgezwingener und turbulenter Strömung, bei denen lediglich der Wärmeaustausch durch Leitung und Konvektion berücksichtigt wird, Leistungsregeln aufstellen. Eine weitere Voraussetzung ist, daß die Wärmeaustauscher eine reine Oberfläche besitzen und ausschließlich für den Wärmeaustausch bestimmt sind, also nicht wie z. B. Kondensatoren und Verdampfer noch anderen Zwecken dienen.

Jeder Wärmeaustauscher wird für eine bestimmte Wärmeleistung und bestimmte Temperaturverhältnisse geliefert. Nach der Grundgleichung $Q = k \cdot F \cdot \vartheta_m$ kann man als Hauptbezugsgröße für die Leistungsregeln entweder die Wärmedurchgangszahl k oder aber mit Rücksicht auf die Interessen der Lieferfirmen den Wert $k \cdot F = Q/\vartheta_m$ (spez. Wärmeleistung) oder noch besser ϑ_m spez (spez. mittlerer Temperaturunterschied) zugrunde legen. Der Wert ϑ_m spez bezeichnet den zu erzielenden mittleren Temperaturunterschied zwischen beiden Medien für eine Einheitswärmeleistung von 100 000 kcal/h. Es genügt nun meistens nicht, einen

¹⁾ H. Kühne, Z. Ver. dtsh. Ing., Beih. Verfahrenstechn. 1943, Heft 2.

dieser Werte lediglich für die Betriebsverhältnisse gemäß der Bestellung zu garantieren, weil der Abnahmeversuch normalerweise unter etwas anderen Betriebsverhältnissen (andere Eintrittstemperaturen, Stoffmengen und Wärmemenge) stattfindet. Die Untersuchung des Temperatureinflusses auf die Wärmeleistung ergibt, daß bei Gasen und überhitzten Dämpfen stets eine Abnahme, bei tropfbaren Flüssigkeiten — insbes. Wasser — stets eine Zunahme der Wärmeübergangszahl mit steigender Temperatur bei allen Strömungsarten zu verzeichnen ist. Man kann die größtmögliche durch den Temperatureinfluß hervorgerufene Minderleistung für jeden Betriebszustand auf Grund vereinfachter Annahmen feststellen. Der Besteller hat es jedoch in der Hand, durch die Wahl geeigneter Bezugstemperaturen stets die Gewähr zu haben, daß die volle garantierte Wärmeleistung eingehalten werden muß, eine Berücksichtigung des Temperatureinflusses also nicht erforderlich ist.

Um bei veränderten Mengen den Geschwindigkeitseinfluß in der Garantie zu berücksichtigen, kann man die Leistungswerte für den in Frage kommenden Geschwindigkeitsbereich kurvenmäßig darstellen. Auch für den Druckverlust wird angegeben, wie seine Abhängigkeit von Temperatur und Geschwindigkeit in den Garantien berücksichtigt werden kann.

Von besonderer Wichtigkeit für die Leistungsbeurteilung ist die genaue Feststellung des mittleren Temperaturunterschiedes zwischen beiden Medien. Es werden Schaubilder für die drei Grundstromarten Gegenstrom, Gleichstrom und Kreuzstrom gebracht bzw. angeführt, die eine unmittelbare Feststellung des mittleren Temperaturunterschiedes aus den vier Endtemperaturen mit für Garantieversuche genügender Genauigkeit gestatten.

Zusammenfassend wird für alle in Frage kommenden Wärmeaustauscher eine einheitliche Garantiefestlegung vorgeschlagen, welche grundsätzlich aus drei Teilen besteht, nämlich erstens aus der Angabe des eigentlichen Leistungswertes sowie der Druckverluste, zweitens aus der Tabelle der Bezugstemperaturen für beide Medien und drittens aus dem Hinweis auf die Grundstromart des Apparates. Die Leistungswertangabe wird je nach der Berücksichtigung der Mengenveränderlichkeit entweder die Form einer Kurvenschar, eines Linienzugs oder Einzelwertes annehmen. Anzustreben ist nach Möglichkeit stets die einfachste Art der Garantiefestlegung, u. zw. sowohl bezüglich der Leistungswertangabe als auch der Bezugstemperaturen. Man sollte auch dann noch die Angabe eines einzigen Leistungswertes wählen, wenn mit einer Mengenveränderlichkeit innerhalb eines kleinen Bereichs zu rechnen ist. Gleichfalls sollte der Wärmeaustauscher stets so reichlich bemessen sein, daß er für alle in Frage kommenden Temperaturverhältnisse die volle garantierte Wärmeleistung erreicht. (39)

Wirkung, Druckverlust und Flüssigkeitsinhalt von Sprühböden in Rektifiziersäulen²⁾. Wird die Flüssigkeit auf einem Rektifizierboden durch den Dampf so versprüht, daß sich ein mittlerer Tropfendurchmesser von 1 mm ergibt, so beträgt die Oberfläche je Liter Flüssigkeit 6 m². Dieser Oberflächenvergrößerung steht aber der Nachteil entgegen, daß die Flüssigkeit oberhalb der Bodenplatte durchmischt wird. Die besonderen Strömungsverhältnisse beeinflussen ferner die Austauschzahlen sowohl im Dampf als auch in der Flüssigkeit. Das Zusammenwirken aller Einflüsse konnte nur durch Versuche festgestellt werden. Diese wurden im Apparatebau-Laboratorium der T. H. Karlsruhe durchgeführt, bei denen zunächst Siebbodenplatten ohne Ablaufwehr und danach zur Verminderung der Verkrustungsgefahr Platten mit Schlitzen von 14 mm Breite und 66 mm Länge untersucht wurden. Wie sich hier die Flüssigkeit über den Böden verteilt, zeigt Abb. 1, während in Abb. 2 die Wirkung des Bodens, für welche als Maßstab das Verstärkungsverhältnis gewählt ist, in Abhängigkeit von der Dampfgeschwindigkeit im Säulenmantel dargestellt ist. Zum Vergleich sind Versuchskurven von Glockenböden miteingezeichnet. Danach nimmt bei Sprühböden die Wirkung bei kleineren Belastungen stark ab. Sie

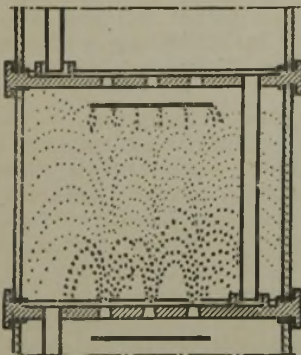


Abb. 1. Flüssigkeitsverteilung auf dem untersuchten Sprühboden bei einer Dampfgeschwindigkeit von $w_D = 0,7$ m/s.

wählt ist, in Abhängigkeit von der Dampfgeschwindigkeit im Säulenmantel dargestellt ist. Zum Vergleich sind Versuchskurven von Glockenböden miteingezeichnet. Danach nimmt bei Sprühböden die Wirkung bei kleineren Belastungen stark ab. Sie

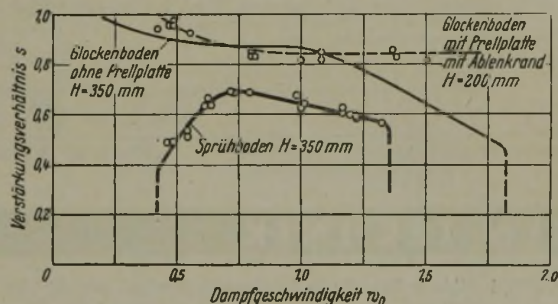


Abb. 2. Verstärkungsverhältnis s in Abhängigkeit von der Dampfgeschwindigkeit w_D . Gemisch Äthylalkohol-Wasser Bodenabstand $H = 350$ mm Rücklaufverhältnis $v = \infty$ Säulendurchmesser 400 mm Bodenablaufkonzentration $x_p = 50$ Mol-% Druck $p = 760$ mm QS

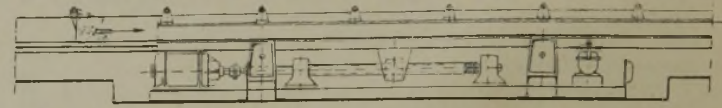
sind nicht so weit wie die üblichen Glockenböden belastbar. Ihre Bauart ist allerdings einfach.

Der Druckverlust in dem durch Sprühböden strömenden Dampf ist nur bei mittleren und kleineren Belastungen kleiner als beim Glockenboden. Der Flüssigkeitsinhalt wächst sehr stark mit der Belastung. (37)

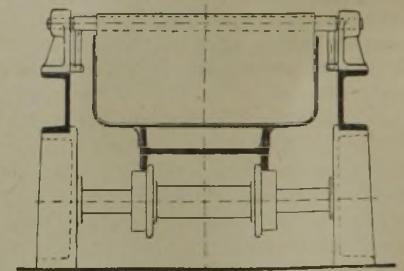
Förderkörbe aus Stahl und Leichtmetall³⁾. Das Eigengewicht der Förderkörbe im Bergbau beeinflusst maßgeblich die Bemessung der übrigen Schachtfördereinrichtungen, und besonders in Anbetracht der immer größer werdenden Teufen und Nutzlasten werden leichte Förderkörbe angestrebt. Die Gewichtsersparungen durch Leichtbauweise bei Stahlförderkörben sind unerheblich; sie sind aber beträchtlich (bis 50%), wenn man Al-Legierungen verwendet. Dadurch können Nutzlast und Förderleistung gesteigert, die Ausmaße der übrigen Einrichtungen verringert, die Überwachung erleichtert werden, so daß erheblich an Betriebskosten gespart wird; der Stromverbrauch sinkt (etwa um 2%). Im Steinsalzbergbau können Förderkörbe auf Al-Legierungen unbedenklich in trockne Schächte eingebaut werden; dagegen muß in Schächten, die Salzwasser führen, durch Aufhängen von Probestücken erst die korrosionsbeständigste

Legierung ermittelt werden. Die Leichtmetallteile müssen wegen der Korrosionsgefahr mit einem gut deckenden Anstrich versehen sein. Bei der baulichen Durchbildung der Förderkörbe sind die Eigenheiten des Werkstoffs zu beachten, um Kontaktkorrosionen vorzubeugen. Als zurzeit geeignetste Legierung erwies sich Duralumin 681 ZB 1/3 veredelt; Mindestfestigkeit 42 kg/mm² bei 12% Mindestdehnung; spez. Gew. 2,8. Im Steinsalzbergbau zeichnete sich auch Duralplat ZB 1/3 durch hohe Korrosionsbeständigkeit aus. (40)

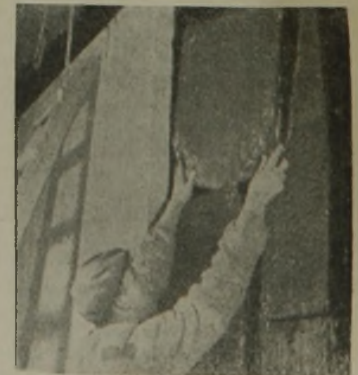
Förderrinne mit Schublechen. Zur Fortbewegung von klebrigem Gut, wie nassem Salz, Lehm usw., oder von Gut höherer Temperaturen (Röstrückstände, Asche, Schlacke usw.) dienen zweckmäßig eiserne Rinnen, in denen das Gut durch Schubleche fortgeschoben wird. Kettenförderer oder Transportschnecken eignen sich des hohen Verschleißes wegen für solche Zwecke weniger. Man hatte zwar schon früher Schubrinnen verwendet, aber ihr Kurbelantrieb löste Stoßwirkungen aus, die



die Brauchbarkeit solcher Rinnen für die Praxis einschränkten. Seit Mai 1943 ist nun eine in den beigegebenen Schnitten gezeigte neue Art von Schubrinnen in Betrieb, bei denen die Schubleche festliegen, jedoch in Lagern pendeln können, wohingegen die Rinne selbst sich hin- und herbewegt. Der Rinnentrog ist auf einer Laufschiene befestigt, die in Rollslagern geführt wird. Der bewegliche Teil liegt unterhalb des Troges und ist so vor Verschmutzung geschützt. Der Antrieb erfolgt durch einen Motor, der in der Minute 2–4mal umgepolt wird. Die Förderrinne arbeitet gleichmäßig, ruhig und stoßfrei. Der Trog wird eckig oder konisch in einer Breite von 800 bzw. 500 mm ausgeführt. Der niedrige Bau erweist sich dabei als besonders vorteilhaft. Entleerungsschieber sind vorgesehen. (41)



Isoflex, ein neues Isoliermaterial⁴⁾, besteht aus Folien aus Celluloseacetat, die gewellt sind und in mehrfacher Schicht kreuzweise aufeinandergelegt werden, so daß sie sich nur punktförmig berühren. Die Folien sind nach einem patentierten Verfahren pigmentiert und dadurch feuchtigkeitsbeständig geworden. Die fertigen Platten können mit dem Messer geschnitten werden; sie werden in einer Stärke von 19–100 mm hergestellt. Im allgemeinen sind sie dunkel gefärbt, für Fensterisolierung gibt es jedoch auch farblose, lichtdurchlässige Platten. Die Wärmeleitfähigkeit beträgt $\sim 0,04$ kcal/m h °. Infolge ihres geringen Gewichts (~ 12 kg/m³) dienen sie vorzugsweise zur Isolierung von Kühlwagen usw., doch hat man sie in Schweden auch für stationäre Anlagen verwendet. Bei der Verlegung wird zunächst die Außenwand mit einer Asphalt-schicht wasserdampfdicht gemacht, dann im erforderlichen Abstand eine Innenwand aus Leichtbeton errichtet und dazwischen die aus den einzelnen Platten bestehende Isolierschicht geschoben. Beim Boden wird entsprechend verfahren, nur ruhen hier die Leichtbetonplatten auf Klötzen, für die in die Isolierschicht Öffnungen geschnitten wurden; zum Schluß wird eine Betonschicht aufgegossen. Die Deckenisolierung wird auf eine dünne Monier-Zwischendecke aufgelegt. Isoflex wird neuerdings auch in Deutschland hergestellt. (42)



¹⁾ Z. Ver. dtsh. Ing., Beih. Verfahrenstechn. 1943. 31.

²⁾ H. Renfordt, Elektrizität im Bergbau 17, H. 6, S. 71 [1942].

⁴⁾ E. Emblik, Z. ges. Kalte-Ind. 50, 48 [1943].

Über die Erniedrigung des Flammpunktes brennbarer Lösungsmittel durch Methylenchlorid ist bereits kurz berichtet worden⁵⁾. Eine Erhöhung des Flammpunktes wurde, wie es damals hieß, „in keinem Fall“ beobachtet. Dies ist richtig, wie jetzt festgestellt wurde⁶⁾, da nur Lösungsmittel untersucht wurden, deren Flammpunkt höher liegt als der des Methylenchlorids. Verwendet man aber Lösungsmittel, deren Flammpunkt tiefer liegt,

⁵⁾ Diese Ztschr. 14, 317 [1941].

⁶⁾ Lack- u. Farben-Z. 1943, 92.

so wird er durch Zusatz von Methylenchlorid erhöht. Dies ist z. B. der Fall bei Äthylacetat, Äthylformiat und Methylcyclohexan, deren Flammpunkt -4.5° , -20° , -11° durch Zusatz von 10, 20 und 25% CH_2Cl_2 auf -3° , -17° und -10° stieg. Die Prüfung erfolgte im Flammpunktprüfer nach *Pensky-Martens*. Dabei ist zu erwähnen, daß der Flammpunkt des Methylenchlorids, wenn überhaupt von einem solchen gesprochen werden kann $-\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ist ja unbrennbar — bei etwa $+5^{\circ}$ anzunehmen ist. (38)

PATENTE

Alle Patente, welche nicht die chemische Apparatur und den chemischen Betrieb sondern rein chemische Verfahren betreffen, sind im Chemischen Zentralblatt referiert.

I. Allgemeine chemische Technologie

D. Arbeitsgänge

(Spezialapparaturen s. Kl. II bis XXV)

4. Wärmeaustausch, Erhitzen, Kochen

Verhinderung der Konvektion in faser- und pulverförmigen zwischen zwei aufwärts gehenden Wänden eingebrachten Isolierstoffen. — Einrichtung zur — dad. gek., daß an den Wänden eng übereinander über ihrem ganzen Verlauf fest mit den Wänden verbundene Ansätze aus einem schlecht leitenden Werkstoff derart angeordnet sind, daß sie den Konvektionsströmen schräg entgegenstehen. — Als ungefähres Maß des Abstandes kann maximal die Länge der Platten, also etwa ein Drittel des Isolierraumes, angegeben werden. Zeichn. Messer & Co. G. m. b. H., Frankfurt a. M. (Erfinder: F. Käuflein, Frankfurt a. M.) (D. R. P. 727768, Kl. 17c, Gr. 4₀₅, vom 27. 10. 1939, ausg. 11. 11. 1942.) Rr.

5. Konzentrieren, Destillieren, Rektifizieren, Kondensieren, Extrahieren

Fortlaufendes Auslaugen von festen, beispielsweise ölhaltigen Stoffen. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum —, insbesondere von Saatgut, durch geeignete Lösungsmittel nach Patent 723222³⁾, dad. gek., daß die Enden des Extraktionsrohres in je einem Schenkel zweier mit dem Lösungsmittel selbst oder einer spezifisch schwereren Flüssigkeit als Absperrflüssigkeit gefüllter U-Rohre münden und die anderen Schenkel dieser U-Rohre an ihren Enden mit je einer Steuervorrichtung für die stoßweise Zuführung eines Arbeitsmittels, z. B. Druckluft, versehen sind, wobei die mit dem Extraktionsrohr verbundenen Schenkel mit Ventilen ausgerüstet sind, von denen das auf der Saatguteintragsseite befindliche Ventil unter dem Einfluß der durch die Steuervorrichtung erzeugten Druckschwankungen die Eintrittsöffnungen für das Lösungsmittel einerseits und das extrahierende Gut andererseits abwechselnd schließt und öffnet, das auf der Saatgutaustragsseite befindliche mehrteilige Ventil dagegen unter dem Einfluß der durch die Steuervorrichtung erzeugten Druckschwankungen abwechselnd in der einen Stellung einen Abschluß zwischen dem Schenkel und dem Extraktionsrohr bildet und damit einen freien Durchtritt des Lösungsmittels von diesem Schenkel nach dem Austragsrohr herstellt und in der anderen Stellung die Verbindung zwischen dem Extraktionsrohr und dem Schenkel unterbricht, jedoch zwischen dem Austragsbehälter und dem Austragsrohr freigibt. — Die Einregelung der Frequenz, der Zeitdauer sowie der Stärke der Impulse bereitet nunmehr keine Schwierigkeiten, vor allem ist man mit der Druckhöhe des zur Förderung benutzten Arbeitsmittels nicht beschränkt. Weiterer Anspr. u. Zeichn. Rheinmetall-Borsig A.-G., Berlin. (Erfinder: H. Süß, Berlin-Tegel.) (D. R. P. 726949, Kl. 12c, Gr. 1, vom 25. 6. 1941, ausg. 23. 10. 1942.) Rr.

Auslaugevorrichtung mit geneigtem drehbarem Auslaugezylinder für ununterbrochene Gegenstromauslaugung in Abschnitten, der im Inneren mit am Mantel befestigten Führungsflächen zur Förderung des zu verarbeitenden Gutes und an beiden Enden mit je einer Schöpfvorrichtung für das Auslaugegut bzw. für die auszulauende Flüssigkeit versehen ist, dad. gek., daß die Führungsbleche aus an der Wand befestigten Gleitflächen bestehen, die sich bis zur Zylinderachse erstrecken, jeweils auf der einen oder anderen Hälfte des Zylinders angeordnet sind und zur Zylinderachse senkrecht verlaufen sowie dreieckige Bleche, die an den aufeinanderstoßenden Kanten der Bleche befestigt sind und etwas mit der freien Kante über die Zylinderachse ragen, so daß Abteilungen gebildet werden, in denen die Flüssigkeit während der Drehung des Zylinders gestaut wird. — Dadurch wird eine Erhöhung des Auslaugungsgrades gesichert. Weiterer Anspr. u. Zeichn. L. Dobler und Raaber Spiritusfabrik- & Raffinerie Act.-Ges., Győr (Ungarn). (Erfinder: L. Dobler, Győr (Ungarn).) (D. R. P. 727091, Kl. 89c, Gr. 4, vom 21. 9. 1938, Prior. Ung. 11. 10. 1937, ausg. 26. 10. 1942.) Rr.

³⁾ Diese Ztschr. 16, 9 [1943].

8. Gas-Behandlung, -Entwicklung, -Absorption, -Reinigung, -Kompression, -Verflüssigung

Trocknen von Gasen. Verfahren zum — mit Hilfe von Wänden aus osmotisch oder hygroskopisch wirkendem Stoff, an denen die feuchten Gase entlang geführt werden, dad. gek., daß auf der dem zu trocknenden Gas abgewandten Seite der Wände ein niedrigerer Druck als der des zu trocknenden Gases bzw. ein Teildruck des Dampfes der zu entziehenden Flüssigkeit, der niedriger als der Teildruck des Dampfes in der zu trocknenden Flüssigkeit ist, aufrechterhalten und die auf dieser Seite sich ansammelnde Feuchtigkeit kontinuierlich abgeleitet wird. — Hierdurch wird auf die Anwendung von Schwefelsäure überhaupt verzichtet und mit einem Gas, z. B. Luft, als Feuchtigkeitsträger gearbeitet; das Verfahren arbeitet also nicht nur billiger, sondern auch angenehmer als das bekannte, Schwefelsäure verwendende Verfahren. Weiterer Anspr. u. Zeichn. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. (Erfinder: Dipl.-Ing. K. Weiß, Nürnberg.) (D. R. P. 722404, Kl. 12e, Gr. 2₅₀, vom 1. 6. 1940, ausg. 4. 8. 1942.) Rr.

Zerlegung von Koksofengas. Verfahren zur — oder Gasgemischen gleichartiger Zusammensetzung, bei dem Stickstoff als Waschflüssigkeit benutzt wird und sowohl der Stickstoff als auch das Gasgemisch durch je einen besonderen Gegenstromkühler und einen Trennapparat geführt werden, unter Kühlung des den einen Gegenstromkühler von oben nach unten durchströmenden Koksofengases durch die aus ihm abgeschiedene Methanfraktion und die aus dem Trennapparat entweichende gasförmige Stickstoff-Wasserstoff-Fraktion, dad. gek., daß die gesamte Methanfraktion am kalten Ende des ersten Gegenstromkühlers in flüssigem Zustand abgeschieden, auf Atmosphärendruck entspannt und zusammen mit der gesamten, in dem Trennapparat gasförmig anfallenden Stickstoff-Wasserstoff-Fraktion zur Kühlung des komprimierten Koksofengases benutzt wird, während der nur als Waschflüssigkeit verwendete komprimierte Stickstoff in dem anderen Gegenstromkühler von oben nach unten geführt und nur durch die im Trennapparat anfallende flüssige Stickstoff-Kohlenoxyd-Fraktion nach ihrer Entspannung auf Atmosphärendruck gekühlt wird. — Der sonst übliche Stickstoff zum Kühlen wird hier also gespart. Zeichn. Dr.-Ing. V. Fischer, Berlin-Johannisthal. (D. R. P. 724601, Kl. 26a, Gr. 18₁₁, vom 9. 1. 1936, ausg. 31. 8. 1942.) Rr.

Mischgas, insbesondere von Wassergas. Verfahren zur Erzeugung von —, in stetigem Betrieb mit Hilfe eines durch innere Verbrennung aufgeheizten, den zuzusetzenden Wasserdampf mitführenden Wälzgasstromes, dad. gek., 1. daß zur Verbrennung Knallgas verwendet wird; 2. daß die Mischung des Wälzgasstromes unmittelbar in dem zur Knallgaserzeugung dienenden Wasserzersetzungsgang stattfindet. — Vorteile: geringere Explosionsgefahr, fast trägheitslose elektrische Regelung der Temperatur des Wälzgasstromes und damit Feinregelung der Gaszusammensetzung. K. Bergfeld, Berlin-Halensee. (D. R. P. 724873, Kl. 24e, Gr. 1₀₇, vom 31. 1. 1936, ausg. 8. 9. 1942.) Rr.

Berieselungsvorrichtung nach dem System des Segnerischen Wasserrades für Gaswäscher, dad. gek., daß die Aufhängevorrichtung für den beweglichen Unterteil innerhalb eines unmittelbar auf dem Wascherdeckel angeordneten Gehäuses, welches mit einem seitlichen Eintrittsstutzen versehen ist, liegt, und daß die Aufhängevorrichtung einerseits von dem Verschlußdeckel des Gehäuses getragen und andererseits an dem Oberteil des Hauptverteilungsrohres befestigt wird, und daß sie aus einem Bügel mit zugehörigem, verstellbarem Schraubenbolzen besteht, dessen kegelförmige Spitze in eine Vertiefung des mit dem Tragbolzen der Deckeltragkonstruktion in Verbindung stehenden Tragringes eingreift. — Dadurch werden die Pendelbewegungen während des Betriebes aufgenommen und eine einfache, solide und billige Aufhängung des Hauptverteilungsrohres erreicht. Zeichn. J. Rawe, Essen-Stoppenberg. (D. R. P. 725696, Kl. 26d, Gr. 4, vom 25. 5. 1938, ausg. 29. 9. 1942.) Rr.

17. Formgebung

Verformen stark wasserhaltiger Massen. Vorrichtung zum —, die beim Drücken durch formgebende Einrichtungen sich leicht in flüssige und feste Stoffe zerlegen, mit einem im Druckraum zwischen druckerzeugendem Mittel und formgebender Einrichtung angeordneten Rührkörper, dad. gek., daß der Rührkörper so gestaltet ist, daß er das Material an sämtlichen Wänden des Druckraumes bevorzugt durchrührt. — Dadurch wird erreicht,

daß die in der Druckkammer befindliche Masse gut nachrutscht und an den Wänden keine große Reibung oder Bremsung erfolgt. Ihre Zerlegung in die beiden Phasen wird infolgedessen vermieden. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **Maschinenfabrik Imperial G. m. b. H.**, Meißen. (Erfinder: Dipl.-Ing. G. Netzel, Radebeul, und Dr.-Ing. H. Rumpelt, Dresden-Blasewitz.) (D. R. P. 728 273, Kl. 12g, Gr. 1₀₁, vom 8. 3. 1940, ausg. 24. 11. 1942.) *Rr.*

18. Armaturen

Schleusenschieber für Vakuumapparate zum Behandeln von rieselfähigem Gut mit Mitteln zum Auf- und Absetzen des Schiebers zwangsläufig mit einer Schließ- und Öffnungsbewegung. dad. gek., daß der mechanisch aufgesetzte Schieber durch die Wirkung des Atmosphärendruckes endgültig auf die Dichtung gepreßt wird. 4 weitere Anspr. u. Zeichn. „**Miag**“ **Mühlenbau und Industrie A.-G.**, Braunschweig. (Erfinder: Dipl.-Ing. J. Schreiner und W. Schlünder, Braunschweig.) (D. R. P. 728 060, Kl. 81e, Gr. 69, vom 10. 1. 1939, ausg. 19. 11. 1942.) *Rr.*

19. Chemisch-technische Reaktionen und Verschiedenes

Lumineszenzlicht. Vorrichtung zur technischen Verwertung des bei der chemischen Reaktion gasförmiger Substanzen erzeugten —, dad. gek., daß durch einen elektromagnetisch gesteuerten Eisenkern, der in einem mit Verschuß versehenen Rohr angeordnet ist, ein von Petroleum umspülter, im Rohr verschiebbarer Natriumstift so gehoben wird, daß sein oberes Ende mit Öffnung des Verschlusses zwecks Abbrand aus dem Petroleum herausgehoben wird und in einen luftverdünnten Raum eintritt, in welchen Chlorgase eingeleitet werden. — Das Natrium muß also hierbei nicht erst in den Gaszustand übergeführt werden. Zeichn. **H. Förster**, München. (D. R. P. 723 273, Kl. 4a, Gr. 47, vom 13. 3. 1938, ausg. 1. 8. 1942.) *Rr.*

Gefäß zur großtechnischen, chemischen und/oder thermischen Behandlung von Erden, Erzen und Metallen., gek. durch einen das Behandlungsgefäß tragenden Schwimmer mit regelbarem Auftrieb, der in einem Flüssigkeitsbehälter von wesentlich größerem Querschnitt allseitig beweglich gelagert ist. — Das Schwimmerinnere ist als Raum für Hilfsarbeiten und zur Aufnahme von Hilfsgeräten und -stoffen für das im zugehörigen Behandlungsgefäß durchzuführende Verfahren ausgebildet. Die Beweglichkeit ist allseitig, es können aber auch zwei oder sogar drei Bewegungen gleichzeitig ausgeführt werden. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Dr.-Ing. J. Wotschke**, Berlin-Dahlem. (D. R. P. 726 384, Kl. 12g, Gr. 1₀₁, vom 13. 12. 1938, ausg. 12. 10. 1942.) *Rr.*

II. Gewerbehygiene, Rettungswesen, Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen

Schwebstofffilter. Verfahren zum Herstellen von — nach Patent 644 700, dad. gek., daß zunächst nur Fasern und nach einiger Zeit gleichzeitig noch Aktivkohle, vorteilhaft in fein zerstäubter Form, in den Behälter eingeführt werden, so daß diese sich zusammen und in inniger Vermischung mit den Fasern im Aufnahmebehälter ablagert²⁾. — Dieses Einsatzfilter beseitigt sowohl Schwebstoffe als auch Gas wirksam und läßt keine Staubteilchen in die Atemorgane gelangen. **Drägerwerk Heinr. u. Bernhard Dräger**, Lübeck. (D. R. P. 722 751, Kl. 61a, Gr. 29₃₀, vom 8. 5. 1938, ausg. 21. 7. 1942.) *Rr.*

Schwebstofffilter mit durch Schellen verbundenen Filterwänden, dad. gek., daß die Randstellen der Filterwände, die unter dem Druck der Schellen stehen, mit wasserabstoßenden Stoffen, wie Paraffin, Latex, Kunststoffemulsionen, Asphalten, hochschmelzenden Wachsen oder ähnlichen Stoffen, imprägniert oder gefüllt sind. — Undichtigkeiten infolge wechselnder Feuchtung und Trocknung werden so vermieden. Zeichn. **Auergesellschaft A.-G.**, Berlin. (Erfinder: Dr. E. Thaler, Oranienburg.) (D. R. P. 723 257, Kl. 61a, Gr. 29₃₀, vom 13. 11. 1940, ausg. 31. 7. 1942.) *Rr.*

III. Elektrochemie, Galvanotechnik, Elektrotechnik

Thermoelement mit negativer Nickelelektrode, dad. gek., daß das Nickel der negativen Elektrode lediglich mit 0,5—1,5%, insbes. 0,5—1% Beryllium, legiert ist. — Diese Thermoelemente sind weniger oxydierbar und auch weniger empfindlich gegenüber H₂S-haltigen Gasen. **Heraeus-Vacuumschmelze A.-G.**, Hanau. (Erfinder: Dr.-Ing. W. Hessenbruch, Hanau.) (D. R. P. 722 857, Kl. 21b, Gr. 27₀₃, vom 4. 7. 1939, ausg. 28. 7. 1942.) *Rr.*

Messung von Elektrolytwiderständen mit Gleichstrom. Verfahren zur —, gek. durch die Verwendung eines Elektrodengefäßes von so hohem Widerstand, daß die Stromdichte an den Meßelektroden einerseits außerhalb des Reststromgebiets liegt und andererseits so gering gehalten wird, daß die Polarisationsfehler keine Rolle mehr spielen. — Dadurch wird gegenüber allen bisher für diesen Zweck bekannten Schaltungen und Anordnungen eine wesentliche Vereinfachung erreicht. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Dr.-Ing. habil. F. Tödt**, Berlin-Nikolassee. (D. R. P. 724 738, Kl. 21e, Gr. 29₀₁, vom 14. 2. 1939, ausg. 4. 9. 1942.) *Rr.*

²⁾ Diese Ztschr. 10, 242 [1937].

IV. Wasser und Abwasser

Reinigen von Abwässern unter gleichzeitiger Rückgewinnung der in den Abwässern befindlichen Faser- und Füllstoffe. Einrichtung zum — durch Vorklären unter Abscheidung der schnell sinkenden Stoffe und anschließendes Feinklären zur Gewinnung der langsamer sinkenden Stoffe, insbes. in der Papier-, Pappen-, Holzstoff-, Zellstoff-, Zellwolle-, Faserplattenindustrie und ähnlichen Betrieben, dad. gek., daß dem Absetzbehälter der Vorkläreinrichtung ein Zulaufkasten mit einem Anschlußstutzen für die Abwasserzuleitung vorgebaut ist, oberhalb dessen und innerhalb des Kastens ein Prallblech mit an dieses sich anschließender Entlüftungsleitung und oberhalb des Prallbleches, aber noch unterhalb des Wasserspiegels, eine mit Führungen versehene Brücke für den Dickstoffüberlauf vorgesehen sind, an deren Ende ein die Überlaufbreite des Dickstoffstromes regelbares, verstell- oder auswechselbares Vorsatzstück angeordnet ist, daß innerhalb des Absetzbehälters eine Leitwand vorgesehen ist, deren obere Kante unterhalb des Wasserspiegels endet und die etwa bis zur Mitte des Behälters senkrecht abwärts ragt, somit einen Kanal bildend, innerhalb dessen der die Brücke überlaufende Dickstoffstrom abwärts in Richtung der Spitze des Behälters abläuft, an der ein Anschlußstutzen für die Ablaufleitung vorgesehen ist, und daß auf der dem Zulaufkasten gegenüberliegenden Seite, dem Absetzbehälter unmittelbar zugeordnet, ein Ablaufkasten mit einer unterhalb des Wasserspiegels liegenden Überlaufbrücke für das geklärte Abwasser vorgesehen ist, der mit Anschlüssen für eine Überfalleitung, eine Ablaufleitung und eine weitere Ablaufleitung mit Entlüftungsstutzen versehen ist und innerhalb dessen eine senkrechte Trennwand angeordnet ist, deren obere Kante oberhalb des Wasserspiegels liegt und deren untere Kante etwa in der Mitte des Kastens endet. Zeichn. **Willy P. M. Schulz & Co.**, Leipzig. (D. R. P. 724 919, Kl. 55d, Gr. 13₀₁, vom 4. 2. 1941, ausg. 9. 9. 1942.) *Rr.*

Katalytische Abwasserreinigung. Anordnung zur — unter Belüftung und Verwendung von anorganischen, spezifisch schweren Katalysatoren, gek. durch Rinnen, deren eine Seitenfläche mit der Vertikalen einen größeren Winkel einschließt als die andere Seitenfläche, wobei an der Seitenfläche mit dem größeren Winkel Mittel zur Umwälzung des Abwassers und des aufgeschlämmten Katalysators sowie zur Belüftung des Abwassers senkrecht oder nahezu senkrecht zur Strömungsrichtung des Abwassers angeordnet sind. — Für die Zufuhr des zur Belüftung dienenden Gases dienen Siebplatten mit solchen Öffnungen, daß beim Vorbeiströmen der Flüssigkeit ein Venturieffekt auftritt. Der Wirkungsgrad ist so gut, daß die Anlage auch für große Abwassermengen geeignet ist. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft**, Berlin. (Erfinder: Dr. phil. R. Auerbach, Neuenhagen b. Berlin, und Dr. phil. nat. M. Böttskes, Berlin.) (D. R. P. 725 463, Kl. 85c, Gr. 3₀₁, vom 11. 1. 1939, ausg. 23. 9. 1942.) *Rr.*

Chemische Reinigung von Abwasser. Verfahren zur — mit Eisenverbindungen, die mittels Kohlensäure oder kohlenstoffhaltigen Gasen aus metallischem Eisen als Eisen(II)-Verbindungen hergestellt und aus dem Abwasser als Eisen(III)-Verbindungen ausgefällt werden, dad. gek., daß das Eisen mit Hilfe von Kohlensäure oder kohlenstoffhaltigen Gasen, die Sauerstoff oder Luft in größerer Menge enthalten oder denen Sauerstoff in Form von Luft beigemischt wird, zur Auflösung gelangt, hernach durch Belüften des Abwassers die überschüssig gelöste Kohlensäure entfernt und das Eisen in an sich bekannter Weise zur Ausscheidung gebracht wird. — Da das Ferrihydroxyd allmählich und in idealer Verteilung in Abwasser entsteht, werden seine fällenden Eigenschaften aufs beste ausgenutzt, und es genügen schon verhältnismäßig geringe Eisenmengen zur restlosen Ausfällung der Schmutzstoffe. Zeichn. **Niersverband** und **Dr. H. Jung**, Viersen. (D. R. P. 725 879, Kl. 85c, Gr. 1, vom 12. 2. 1933, ausg. 1. 10. 1942.) *Rr.*

VI. Glas, Keramik, Zement, Baustoffe

Weitgehend entlüftete, in Zusammensetzung und Gefüge gleichmäßige, tonhaltige keramische Massen. Verfahren zum Erzeugen von —, dad. gek., daß einem aus den Ausgangsstoffen mit Wasser und Ammoniak hergestellten innig durchmischten Schlicker das Ammoniak und die Luft im selben Arbeitsgange so weit entzogen werden, daß eine bildsame Masse entsteht. — Dies geschieht in einem unter Unterdruck stehenden Raum. Das Ammoniak wirkt tonverflüssigend und ist zur Überführung in Schlickerform erforderlich. 7 weitere Anspr. u. Zeichn. **Didierwerke A.-G.**, Berlin-Wilmersdorf. (Erfinder: Dr.-Ing. H. Ackermann, Berlin-Dahlem.) (D. R. P. 723 336, Kl. 80b, Gr. 12₀₁, vom 11. 10. 1938, ausg. 3. 8. 1942.) *Rr.*

IX. a) Organische Verbindungen

Ammoniumcarbamat. Verfahren zur Herstellung von — aus Kohlendioxyd und Ammoniak, im Gasmischungsverhältnis von 1:2, als Suspension in einer indifferenten, mit Wasser nicht mischbaren Flüssigkeit, in der die Gase miteinander reagieren, die Verfahrensprodukte aber unlöslich sind, dad. gek., daß die indifferente Flüssigkeit in Form eines Regens verwendet wird. —

Hierfür sind Mineralöle und Pflanzenöle besonders geeignet. Die Abführung der durch die Reaktion erzeugten Wärmemengen macht dann keine Schwierigkeiten, da störende Krusten nicht auftreten. 4 weitere Anspr. u. Zeichn. **Société des Produits Chimiques Saponifiés**, Paris. (D. R. P. 724990, Kl. 12o, Gr. 17₀₁, vom 21. 9. 1937, Prior. Frankr. 15. 12. 1936, ausg. 11. 9. 1942.) Rr.

Acrylnitril durch katalytische Wasserabspaltung aus Äthylencyanhydrin. Verfahren zur Herstellung von — in der Gasphase, dad. gek., daß man dampfförmiges Äthylencyanhydrin im Überschuß bei etwa Siedetemperatur von unten nach oben durch einen den Katalysator, zweckmäßig aktivierte Tonerde, enthaltenden Reaktionsraum leitet und die Kondensation des nicht umgesetzten Äthylencyanhydrins in einer über dem Katalysator befindlichen Fraktionierkolonne oberhalb des Siedepunktes von Acrylnitril vornimmt und das Kondensat über den Katalysator in das Verdampfungsgefäß zurückfließen läßt. — Dadurch wird die schädliche Verunreinigung der Katalysatoren mit höhersiedenden Harzen vermieden. 2 weitere Anspr. **Röhm & Haas G. m. b. H.**, Darmstadt. (Erfinder: Le Roy U. Spence, Elkins Park, und J. C. Mitchell, Philadelphia, Penns., V. St. A.) (D. R. P. 725277, Kl. 12o, Gr. 21, vom 17. 11. 1940, Prior. V. St. A. 18. 11. 1939, ausg. 18. 9. 1942.) Rr.

XVIII. b) Celluloseverbindungen, Kunstfasern

Lösungen von Cellulose in starken Mineralsäuren. Verfahren zur Herstellung von — für Fäden, Filme, Folien und Schläuche, wobei die Cellulose zunächst in Mineralsäure, deren Konzentration nahe der Lösegrenze liegt, suspendiert und hierauf durch Zugabe starke Mineralsäure gelöst wird, dad. gek., daß die Fasersuspension entlüftet und darauf die Lösung der Fasersuspension durch kontinuierliches Zumischen von starker Mineralsäure zu der gleichmäßig in Richtung zur Verbrauchsstelle ge-

förderten Suspension erfolgt. — Da das Lösen sehr rasch erfolgt, kann die unterwegs befindliche Menge Lösung sehr klein gehalten werden. Vom Inlösunggehen eines Cellulosemoleküls bis zum Verlassen der Apparatur vergehen daher nur wenige Minuten, so daß z. B. beim Arbeiten bei 0° ein geringerer Abbau der Cellulose in der Schwefelsäure erfolgt als z. B. bei der technischen Ausführung des Viscose- oder Kupferoxydammoniakverfahrens. 4 weitere Anspr. u. Zeichn. **I. G. Farbenindustrie A.-G.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. H. Fink, Rottweil, G. Rath, Hannover Kirchrode und Dr. R. Hofstadt, Rottweil.) (D. R. P. 725002, Kl. 29b, Gr. 30₁, vom 31. 8. 1938, ausg. 11. 9. 1942.) Rr.

XIX. Brennstoffe, Teerdestillation, Beleuchtung, Heizung

Ringschachtelförmiger Schmelofen mit zentraler Spülgaseinführung und unterhalb der Schmelkammer unmittelbar anschließender Kokskühlkammer, aus deren oberem Teil das vorgewärmte Spülgas vor seinem Übertritt in die Schmelkammer abgesaugt und durch einen Erhitzer geleitet wird, gek. durch ein den Ofenboden axial durchdringendes konzentrisches Doppelrohr, dessen äußeres Rohr, das für die Zuführung von kaltem Spülgas von unten her bestimmt ist, im Unterteil der Kokskühlkammer endigt, während das innere Rohr, das für die Zuführung des aufgeheizten Spülgases dient, bis in den Unterteil der Schmelkammer hinaufreicht. Um das Absaugen des vorgewärmten Spülgases aus der Kokskühlkammer zu erleichtern, wird der zwischen Kokskühl- und Schmelkammer angeordnete Gassammelraum dadurch gebildet, daß die äußere Wand der Kokskühlkammer erweitert und die Schmelkammerwand durch eine zylindrische Kulisse nach unten verlängert ist. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Dr. W. Groth**, Berlin. (Erfinder: Dipl.-Ing. G. Merkel, Berlin-Schöneberg.) (D. R. P. 727669, Kl. 10a, Gr. 24₀₁, vom 20. 11. 1937, ausg. 9. 11. 1942.) Rr.

VON WOCHE ZU WOCHE

GEPLANTES UND BESCHLOSSENES

Zur Herstellung von Futtermitteln u. dgl. aus Tang in Norwegen wurde in Stavanger die A.-S. Tangforedling gegründet. (4036)

Zur Herstellung von Kunststoffen in Großbritannien gründete die Corner Croft Ltd. die Corner Croft (Plastics) Ltd. (4041)

Eine Stickstoff-Düngemittelfabrik in Schweden soll von den Konsumgenossenschaften in Köping errichtet werden. Als Bauzeit sind zwei Jahre vorgesehen, doch hofft man, schon ab Mitte 1944 mit einer Teilproduktion beginnen zu können. (4015)

Ein neues großes Eisenwerk in Nordschweden bei Lulea wird gebaut, um die Einfuhr von Eisenschrott zu senken. (4002)

Zum Ersatz von Zinntuben in Schweden hat Ing. W. Oehrström Tuben aus gepreßtem und gewalztem rostfreien Stahlblech (0,03 mm Stärke) entwickelt, die billiger als Zinntuben und diesen z. T. überlegen sein sollen. Zur Herstellung der Tuben wurden Spezialmaschinen konstruiert. Für die Neuheit wurde ein Weltpatent erteilt. (4019)

Zur Herstellung synthetischen Gummis aus Tannenholz in Schweden wird bei Alfredshem, nahe Örnköldsvig, eine Fabrik gebaut mit einer Jahreskapazität von 200 t. Der neue Gummi soll vorwiegend für Verpackungszwecke u. dgl. verwendet werden. (4018)

Die Glasproduktion im Generalbezirk Litauen, wo z. Zt. 5 Glasfabriken arbeiten, soll 1943 verdoppelt oder sogar verdreifacht werden. (4004)

Eine neue Zementfabrik in Riga, die Vereinigten Portland-Zement- und Baustoffwerke G. m. b. H., wurde gegründet. (4027)

Die Verwendung von Meerschlammschlamm als Düngemittel in Estland wird angestrebt, da Versuche des Instituts für industrielle Forschung gute Ergebnisse hatten. Man will so dem Mangel an Düngemitteln abhelfen. Der Schlamm, von dem umfangreiche Vorkommen sich in den Buchten von Hapsal, Pernau und Arensburg befinden, wurde bisher vor allem für Bade- und Heilzwecke verwendet, jedoch soll der Heilbetrieb durch den verstärkten Schlammverbrauch für Düngemittel keine Einbuße erleiden. (4068)

In der ungarischen Stärkeindustrie wurde die Laboder Industrieanlagen A.-G. gegründet, die täglich rd. 7500 kg Stärkesirup erzeugen kann. Die Gesellschaft plant auch die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln. (4045)

Zur Erzeugung von Sohllederersatz in Bulgarien sollen die bei der täglichen Reinigung von Rindern, Pferden u. a. Einhufern anfallenden Haare gesammelt und an die Schlachthoflager abgeliefert werden. (4043)

Zur Erzeugung technischer und medizinischer Fischöle in Kroatien wurde in Agram die Jadranka A.-G. gegründet. (4022)

Neue Spiritbrennereien in Kroatien sollen von der Bosanka A.-G. und der Zestara A.-G. errichtet werden. Die Bosanka A.-G. will auch in ihrer Konservenfabrik Pektin erzeugen. (4031)

Neue Brikettfabriken in Spanien, u. zw. eine zur Herstellung von Briketts aus Braunkohlenabfällen, Anthrazit und anderen Kleinkohlen mit 200—300 t Tagesleistung und eine zur Herstellung von Briketts aus Kleinkohlen, Kalk, Zement, Sägespänen und Harzen mit einer Tagesleistung von 20 t, sollen von der Cementos Turia S.A. in Valencia bzw. von der Antracitas Monaterio de Arbas S. A. in Arbas, Prov. León, errichtet werden. (4060)

Zur Herstellung von Fallschirmen in den USA. will man nach einem neuen Verfahren von Dupont aus Nylon hergestellte Damenstrümpfe nach Verbrauch zu einwandfreier Nylonfaser regenerieren. (4048)

Zur Steigerung der brasilianischen Alkohol-Erzeugung plant das Ackerbauministerium die Errichtung von 20 Destillieren, die 40 Mio. l Alkohol aus Mandioca erzeugen sollen. Große Alkoholmengen werden für Brennstoffzwecke gebraucht. (4040)

Ein sehr großes Flußspatvorkommen in Nordjapan wurde in der Provinz Niigata entdeckt und soll von der einheimischen Aluminium-Industrie ausgebeutet werden. Flußspat wurde bisher hauptsächlich in China gefunden und kam in Japan so gut wie gar nicht vor. (4076)

Die Anbaufläche für textile Rohstoffe in Japan soll teils durch Verringerung der Anbaufläche für Maulbeerbäume, teils durch Benutzung von Brachland erhöht werden. (4078)

Die Erzeugung von Butanol und Carbid in Japan will die Teikoku Rayon Gesellschaft, die bisher Kunstseide herstellte, zusammen mit der Taiwan Organchemie-Gesellschaft aufnehmen. (4044)

Ein großes Natursalz-Vorkommen in Mandschukuo, das den gesamten industriellen Bedarf Japans und Mandschukuos decken kann, wurde entdeckt; mit der Ausbeutung soll demnächst begonnen werden. (4077)

Eine neue Leichtmetallfabrik in Mandschukuo wird von der Mandchurischen Leichtmetall Co. in Antung gebaut. (4050)

Eine neue Ammoniak-Fabrik in China wird von der Northchina Nitric Fertilizer Co. bei Attaiyun in der Provinz Shanse gebaut. Die gleiche Firma will als Zentrum für die künftige chemische Industrie in Nordchina eine Teerindustrie errichten. Die Rohstoffe sollen aus den Kohlenvorkommen von Shanse und den Gipslagern von Nordchina kommen. Sämtliche Planungsarbeiten sollen bis 1945 durchgeführt sein. (4042)

Die Eisenindustrie Nordchinas soll nach japanischem Beispiel mehr konzentriert werden, um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen und nur noch die besten Betriebe bestehen zu lassen. Gleichzeitig sollen Rohstoffzufuhr und Arbeitseinsatz rationalisiert werden. (4047)

Zur Errichtung einer Aluminium-Industrie in British-Indien sind nach Mitteilung des „Geologischen Dienstes“ in Indien alle Möglichkeiten gegeben. Es gibt Bauxit-Vorkommen in Behar, den Zentralprovinzen, Bhopal, Bombay und Kaschmir. Die bisher einzige Aluminium-Fabrik in Indien ist die Aluminium Co. of India Ltd., die eine Aluminiumblechfabrik bei Kalkutta errichtet hat und eine weitere Reduktionsanlage plant. — Im Staat Travancore soll die Rohaluminium-Produktion bereits in vollem Gange sein. (4046)

In der französischen Düngemittel-Industrie will die Gesellschaft Produits Chimiques et Engrais d'Auby ihr Stickstoff-Werk in Feuchy durch Verdoppelung der Maschinenanlagen ausbauen. (5068)

Die französische Flachsbaupflanzfläche soll von 35000 ha 1942 auf 50000 ha 1943 erweitert werden. (5069)

Die Carbid-Erzeugung in Großbritannien wurde 1942 begonnen und soll weiter ausgedehnt werden. (5011)

Zur Herstellung von Kaffee-Ersatz in Norwegen wurden in den letzten 3 Jahren 13 Fabriken errichtet, darunter 2 Großbetriebe in Oslo und je eine in Bergen und Trondheim. Die Produktion beträgt insges. 500—600 t im Monat; das entspricht 25% des Verbrauchs an echtem Kaffee in der Vorkriegszeit. Rohstoffe sind vor allem Getreide (45%), ferner Zichorie, Zuckerrüben, Erbsen, Eicheln usw. (5007)

Die Gewinnung von Kalk und Zement aus Ölschiefer in Schweden wurde aufgenommen. Die Kooperatiye Förbundet und der Lanmännens Riksförbund wollen in dem Ölschieferwerk in Kinnekulle rd. 1 Mio. t Kalk für landwirtschaftliche Zwecke nach Plänen des Ingenieurs S. V. Bergh gewinnen. Ferner wird die Baumaterialfirma Olsson & Rosenlund nach einem Patent des Ingenieurs A. Carlsson aus Ölschiefer einen billigen Mischzement für die Landwirtschaft herstellen, der zu einem großen Teil aus Asche besteht. (5053)

An Heilpflanzen in Schweden wurden 1942 32 gegen 25 t 1941 gesammelt, u. a. Faulbaumrinde 10 t, Feldquendel (thymus serpyllum) 5 t, Kalmuswurzel 3,2 t, Kamillenblüten 2,3 t, Eichenrinde 1,4 t. (5054)

Die abbauwürdigen Torfvorkommen in Finnland umfassen 2 Mio. ha. Es wurden nur Torfmoore mit einer mehr als 2 m dicken Torfschicht erfaßt. Die Gesamtmoorfläche beträgt 11 Mio. ha. 1 ha Torfmoor ergibt rd. 2850 t luftgetrockneten Brenntorf. (5056)

Treibriemen aus Papier im Generalgouvernement, denen an den Seiten Streifen aus Textilfasern zum Schutz gegen Ausfransen eingewebt sind, werden seit längerer Zeit in den Textilwerken von Tschestochau mit gutem Erfolg verwendet. Sie sind bei verhältnismäßig großen Entfernungen zwischen Maschine und Motor besonders haltbar. Diese Treibriemen sollen nun auch in anderen Werken eingeführt werden. (5066)

Anbauversuche mit der Faserpflanze Asklepias im Generalgouvernement ergaben je Hektar 1400 kg Fasern, die dem Sisal gleichwertig sind, und außerdem 100 kg Kautschuk. Die Pflanze braucht wenig Pflege. Sie wächst besonders im Distrikt Radom und wurde bisher nicht genutzt; sie wird auch Seidenpflanze genannt und gehört zur Ordnung der Contorten, ihr Anbau bedarf nunmehr der Genehmigung der Hauptabteilung Ernährung und Landwirtschaft, die auch ungeeignetes Pflanzengut vernichten und Einrichtungen schaffen oder sich daran beteiligen darf, die der Asklepias-Gewinnung oder -Aufbereitung dienen. (5003)

Ein neuer Beleuchtungsstoff im Reichskommissariat Ostland wurde im Auftrag der Landesverwaltung Estland vom Institut der industriellen Forschung entwickelt. Er heißt „Alka“ und ist ein spiritusähnliches Gemisch, das in besonders konstruierten Lampen gebrannt wird und hohe Leuchtkraft besitzt. (5017)

Die Deutschen Forschungsinstitute in Pulawy und Drwalew. Die Landwirtschaftliche Forschungsanstalt in Pulawy (westlich des Distrikts Lublin) hat zur Aufgabe, alle landwirtschaftlichen Forschungsprobleme unter besonderer Ausrichtung auf den Ostraum zu bearbeiten; denn die für das Reich geltenden Erkenntnisse sind nicht ohne weiteres auf den Ostraum übertragbar, da dort durch Boden, Klima und Menschen andere Voraussetzungen gegeben sind. Die Anstalt arbeitet eng zusammen mit der Hauptabteilung Ernährung und Landwirtschaft in der Regierung des Generalgouvernements und mit dem KWI für Züchtungsforschung in Münchenberg bei Berlin. Die zugehörigen verkehrsgünstig gelegenen Gutsbetriebe umfassen 4000 ha, davon fast 1500 ha Wald. Hier sind auf verhältnismäßig engem Raum fast alle verschiedenen Bodenarten anzutreffen: Weichsel-schwemmland, Sand, Podsol (Bielitz) und Löß; hinzugenommen wurden je ein Betrieb im Distrikt Warschau und Krakau und ein Gut auf der Schwarzerde Galiziens, auch ein Almbetrieb ist vorgesehen. An der Anstalt arbeiten 11 deutsche und rd. 240 polnische Wissenschaftler, 160 wissenschaftliche Hilfskräfte, 100 Verwaltungskräfte und 400—1500 Saisonarbeiter. — Das 2000 Morgen große Gut Drwalew bildet eine Außenstelle des Asid Serum-Instituts Warschau, liegt 60 km südlich Warschau und hat die Aufgabe, zur Seuchenbekämpfung und -verhütung (insbes. Fleckfieber, Cholera, Typhus, Ruhr, auch Diphtherie, Scharlach, Tetanus, weiter Schweinerotlauf usw.) Seren und Impfstoffe herzustellen, ferner chirurgisches Nahtmaterial, pharmazeutische Spezialitäten für Mensch und Tier sowie Schädlingsbekämpfungsmittel. In großen Plantagen werden Heilpflanzen aller Art gezüchtet. In den chemischen und biologischen Laboratorien wird u. a. daran gearbeitet, die physiologische Wirkung von Auszügen aus Heilpflanzen zu untersuchen und Extrakte zu standardisieren; es

wurde eine neue Methode zum Nachweis von Vitamin K in tierischen Organen, Pflanzen und Bakterien geschaffen, foetale Tierleber wird auf ihren Gehalt an antianaemischen Prinzipien untersucht usw. (5043)

Die Olivenöl-Erzeugung in Griechenland wird für 1942 auf rd. 85000 t (1941/42 rd. 100000 t) geschätzt. Für Kreta rechnet man mit 25000 t, für das Festland mit 50000 t und für die übrigen griechischen Inseln mit 10000 t. (5028)

Eine Kunstfaserstandardisierung in Italien wurde durchgeführt. Statt 51 Zellwolltypen gibt es nur noch 11 (3 baumwoll-, 2 wollähnliche und 6 Abfalltypen) und statt 17 verschiedener Kunstseidentypen dürfen nur noch 5 hergestellt werden (3 Viscose-Kunstseiden, eine Acetat-Kunstseide und eine Kupferammoniak-Kunstseide). Von jetzt ab wird vor allem die Herstellung rein synthetischer Fasern, wie Nylon, Perlon, betrieben und gefördert werden. (5067)

Die Baumwoll- und Ginsterfaser-Produktion in Italien wurde durch erweiterten Anbau und Bodenverbesserung erhöht. Italien erzeugt heute rd. 17000 t Baumwolle, und man hofft, die albanische Produktion auf 25000 t jährlich bringen zu können. Es werden ferner 5 Mio. dz Ginster gewonnen die 30000 t Fasern ergeben können. (5041)

Ein gemeinsamer Stahlausschuß von England, Canada und den USA. (Combined Steel Committee) wurde errichtet. Er soll die Versorgung mit Eisen-Erz und Schrott, die Stahlproduktion, den Bedarf usw. ermitteln und Vorschläge machen, die Leistungsfähigkeit der Stahlindustrie zu steigern sowie die Beziehungen zu vereinheitlichen. Leiter des Ausschusses ist G. Batcheler, der Leiter der Eisen- und Stahl-Abteilung im USA-Produktionsamt. (5006)

Neue Werkstoffe in den USA. Die Celanese Corp. of America hat gemeinsam mit der Cellulastic Corp. of Newark, N. J., ein neues plastisches Material, ähnlich dem Lumarith (Celluloseacetat), entwickelt, aus dem jährlich 100 Mio. Tuben hergestellt werden sollen. Das bedeutet eine Einsparung von 2,2 Mio. lbs Zinn. — Die Pittsburgh Plate Glass Comp. hat ein neues durchsichtiges Material CR 39^h herausgebracht, daß der Abnutzung 20- bis 30mal besser widersteht als die bisher bekannten durchsichtigen Kunststoffe. Es ist unlöslich in Aceton, Benzin, Toluol und Alkohol, sehr formbeständig auch bei höheren Temperaturen und läßt sich schon bei niedrigem Druck zu großen Scheiben, auch in mehreren Schichten, verarbeiten. Mit dem flüssigen Material können Gewebe, Papier usw. imprägniert werden. — Weiter wird aus nicht genannten Rohstoffen die neue Faser Bubblefil nach dem Viscoseverfahren gewonnen. Wegen ihres Gehalts an Luftbläschen soll sie als Isoliermantel geeignet sein, auch als Austauschstoff für Kork und Schwammgummi bei der Herstellung von Rettungsringen, Schlauchbooten usw. Der Stoff soll sehr widerstandsfähig gegen mechanische Einwirkung, hohe und tiefe Temperaturen und sehr elastisch sein; spezifisches Gewicht 0,24. (5005)

PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

Geburtstage: Prof. Dr. R. Grün, Leiter des Forschungsinstituts der Hüttenzement-Industrie, Honorarprof. für hydraulische Bindemittel und Beton an der T. H. Aachen, geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Arbeitsringes Zement in der Fachgruppe Bauwesen des NSBDT, feierte am 23. Juli seinen 60. Geburtstag. — Prof. Dr. phil. F. Wirth, Leiter des Instituts für Gasanalyse der T. H. Berlin und Verfasser des Werkes „Die Gefahren der Luft und ihre Bekämpfung“, feierte am 26. Juli seinen 50. Geburtstag.

Gestorben: Dipl.-Chem. R. Lagle, Wreschen, Sachbearbeiter der Landesbauernschaft Wartheland, Mitglied des VDCh, vor kurzem im 52. Lebensjahr. — Doz. Dr.-Ing. habil. M. Mard er, vormals am Inst. f. Braunkohlen- u. Mineralölforschung an der T. H. Berlin, seit kurzem kom. Direktor des Reichsinstituts für Erdölforschung der T. H. Hannover, Teilnehmer an den Feldzügen in Polen und Frankreich, Inhaber des E. K. 2. Kl., Mitglied des VDCh, am 16. Juli im 39. Lebensjahr. — Dr. phil. K. Meisenburg, Chemiker der I. G. Farbenindustrie A.-G., Leverkusen, Mitglied des VDCh seit 1909, am 6. Juni im 62. Lebensjahr. — Dr. rer. nat. R. Petzold, Chemiker der Silesia, Verein chemischer Fabriken, Saarau (Kr. Schweidnitz), Mitglied des VDCh seit 1938, am 19. April im Alter von 33 Jahren.

Ausland.

Gestorben: Dr. phil. J. A. Jovanovits, Direktor d. Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt und Prof. f. Technologie an der Handelshochschule in St. Gallen, Mitglied des VDCh seit 1937, vor kurzem im 66. Lebensjahr.

Redaktion: Dr. W. Foerst.

Redaktion: Berlin W 35, Potsdamer Straße 111. Fernsprecher: Sammelnummer 219501, Nachruf 211606. — Verlag und Anzeigenverwaltung: Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 35, Woyrschstraße 37. Fernsprecher: Sammelnummer 219736. Postcheckkonto: Verlag Chemie, Berlin 15275.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.