

## Neue Dämmstoffe für Wärme- und Kälteschutz\*)

Von Dr.-Ing. habil. J. S. CAMMERER, Tutzing (Obb.), Forschungsbau Dr.-Ing. habil. J. S. Cammerer

Bekanntlich gilt Kork für das Temperaturgebiet von  $-100$  bis  $+150^{\circ}$  als einer der vorzüglichsten Dämmstoffe. Trotzdem mußte schon vor dem Krieg mit Rücksicht auf die Devisenlage an seiner Stelle die Verwendung einheimischer Dämmstoffe angestrebt werden, was auch für Temperaturen über der Umgebungstemperatur keine grundsätzlichen Schwierigkeiten bot, da hierfür hochwertige Stoffe, wie Glasgespinnst, Schlackenwolle, Kieselgur, zur Verfügung standen. Anders lagen aber die Verhältnisse auf dem Gebiet der Kältetechnik. Hier mußte seinerzeit sogar amtlich vor einem Korkaustausch gewarnt werden, damit nicht durch Fehlschläge die kostbaren Lagergüter dem Verderb ausgesetzt würden. Natürlich hat man sich mit einer solchen Feststellung nicht beruhigt, sondern ging sogleich an die Entwicklung geeigneter Austauschstoffe. Die Erfolge sind z. T. überraschend gut.

Diese technischen Fortschritte wären ohne zielbewußte Förderung durch amtliche Stellen nicht zu erreichen gewesen. Sie sind vor allem dem Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft, dem Reichsamt für Wirtschaftsausbau und den Fachgruppen Kühlindustrie und Korksteinfabriken zu danken. Auch Einzelfirmen, wie die Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A. G., haben die Forschung großzügig unterstützt.

### 1. Die physikalischen Voraussetzungen

Die besonderen Schwierigkeiten in der Kältetechnik liegen darin begründet, daß Kälteschutzschichten bei Temperaturen verwendet werden, bei denen im Stoffquerschnitt ganz oder teilweise der Sättigungszustand der umgebenden Luft unterschritten ist. Es besteht also ein Konzentrationsgefälle des Wasserdampfes der Außenluft gegenüber der Luft in den Poren der Kälteschutzstoffe. Der Wasserdampf der Außenluft diffundiert unaufhaltsam in die Stoffe ein, wenn deren Porenräume nicht dampfdicht abgeschlossen sind, und führt so zu einer allmählichen Durchfeuchtung mit all ihren schweren betrieblichen und wirtschaftlichen Schäden. Eine genügende Dichtigkeit der Porenwände ist aber nur schwer zu erreichen, und unter den natürlichen Rohstoffen besitzt Kork allein einen derartigen Zellenaufbau.

Neben der Dichtigkeit gegen Dampfdiffusion muß ein Kälteschutzstoff auch gegen flüssiges Wasser beständig und wenig aufnahmefähig sein. Durch Witterungs- und Betriebsschäden, insbes. durch Schwitzwasser und Eisbildung bei baulichen Mängeln, kann eine Beanspruchung des Dämmstoffes durch flüssiges Wasser in Betracht kommen. In der Regel verbürgt ein günstiges Verhalten gegenüber Dampfdiffusion noch keineswegs ein gleich gutes gegen flüssiges Wasser und umgekehrt. Es handelt sich hier also um zwei Forderungen, die getrennt erfüllt werden müssen. Die vordringliche Forderung ist aber das Verhalten gegenüber Dampfdiffusion.

Die sonstigen Eigenschaften, die an Kälteschutzstoffe gestellt werden müssen, sind niedrige Wärmeleitfähigkeit, Schimmel- und Bakterienfestigkeit, Geruchlosigkeit, genügende Bearbeitbarkeit und Festigkeit. Auch eine gewisse Quellung darf bei Feuchtigkeitseinwirkung nicht überschritten werden. Die Temperaturbeständigkeit soll mit Rücksicht auf Sonnenbestrahlung etwa  $+70^{\circ}$  betragen. All diese Forderungen können verhältnismäßig leicht befriedigt werden, wenn auch dadurch der eine oder andere Rohstoff ausscheiden muß. Es ist also allein das Verhalten gegenüber der Feuchtigkeit, das die Brauchbarkeit eines Kälteämmstoffes bedingt. Alle Kälteämmstoffe sind im Rahmen ihrer Temperaturbeständigkeit auch ausgezeichnet brauchbar für Wärmeschutzzwecke. Man hat bei den Bemühungen zur Schaffung von

Korkaustauschstoffen manche Stoffe gefunden, die den gewünschten Anforderungen für Kälteschutz nicht ganz genügen, die aber eine erwünschte Bereicherung für Wärmeschutzzwecke darstellten.

Die praktischen Beanspruchungen sind so verwickelt, daß es nicht ohne weiteres möglich ist, die physikalischen Forderungen durch Messung von Materialkonstanten in jeder Hinsicht zu berücksichtigen. Man begnügt sich deshalb vorerst mit Vergleichsmessungen gegenüber Korkplatten, die man als bewährten Standardstoff zugrunde legen kann. Für eine Übersicht über das Erreichte genügt es, lediglich für die Wasseraufnahme durch Dampfdiffusion Zahlengrenzen anzugeben sowie festzulegen, daß ein vollwertiger Korkaustauschstoff keine Wärmeleitfähigkeit über  $0,05 \text{ kcal/mh}^{\circ}$  besitzen darf.

Die Wasseraufnahme durch Dampfdiffusion unter den üblichen Prüfbedingungen<sup>1)</sup> beträgt:

bei guten Korkplatten .....	etwa $50-70 \text{ g/m}^2$ Tag
bei schlechten Korkplatten .....	bis $190 \text{ g/m}^2$ Tag
obere Grenze für günstige Austauschstoffe	$300 \text{ g/m}^2$ Tag
obere zulässige Grenze für Austauschstoffe	$500 \text{ g/m}^2$ Tag

Nur bei wenigen, meist zu teuren Stoffen werden die Zahlen für Kork erreicht. Man kann aber einen Stoff, der in der vorgenannten zulässigen Grenze bleibt, u. U. als sehr befriedigend bezeichnen, wenn er die anderen Forderungen an Kälteschutzstoffe um so besser erfüllt, obwohl wir oben das Verhalten gegenüber Dampfdiffusion als das Entscheidende bezeichnet haben. Man kann nämlich dann diesen einzigen Mangel durch eine Hilfsmaßnahme, nämlich durch gesonderte Sperrschichten aus Bitumen u. ä. ausgleichen, sei es, indem man den Stoff selbst in eine solche Schicht hüllt, sei es, daß man auf den Bauteilen eine gute Sperrschicht aufbringt. Die dadurch notwendige Verteuerung muß natürlich bei der Wirtschaftlichkeitsfrage berücksichtigt werden.

### 1. Korkplatten

Als Vergleichsgrundlage für die verschiedenen Stoffproben seien zunächst die beiden bekannten Hauptarten von Korkplatten erwähnt. Die Back-Korkplatte (Abb. 1) wird aus Korkschat unter Luftabschluß bei  $400^{\circ}$  in der Weise gewonnen, daß die im Kork selbst enthaltenen Harze als Bindemittel dienen. Die Pech-Korkplatte benutzt als Bindemittel geruchloses Hartpech. Diese Art der Imprägnierung verringert jedoch die Wasserdampfaufnahme nur dann, wenn die Platten verhältnismäßig stark gepreßt werden, was man mit Rücksicht auf die Verschlechterung der Wärmeleitfähigkeit i. allg. nicht tut. Wichtig ist, daß die einzelnen Korkstückchen nicht zu klein sind und sich gut aneinanderschmiegen, damit nicht Kanäle entstehen, in die der Wasserdampf hineindiffundieren kann.

### 2. Chemische Dämmstoffe

Die besten Erfolge hat man mit schaumartigen Kunstharzen der verschiedenen Art (Harnstoff, Phenolharz) erzielt. Das bekannteste Erzeugnis, das auch nicht viel teurer ist, als heute Korkplatten sein würden, ist Iporka (Abb. 2). Das Raumgewicht ist außerordentlich niedrig, die Wärmeleitfähigkeit daher sehr gut. Die geringe Festigkeit verlangt bei der praktischen Ausführung vielfach Sondermaßnahmen. Das Verhalten gegenüber flüssigem Wasser ist befriedigend, die Wasserdampfaufnahme dagegen verhältnismäßig hoch ( $470 \text{ g/m}^2$  Tag). Diese Eigenschaften werden nicht verbessert, wenn man Iporka dichter macht, also statt des üblichen Gewichts von  $10-12 \text{ kg/m}^3$  ein solches von etwa  $25 \text{ kg/m}^3$  herstellt. Iporka wird deshalb vielfach mit Schutzmänteln aus bituminierter Wellpappe oder einem Kitt aus Bitumen und Glastaser umhüllt, wodurch das Eindringen

\*) Nach einem Vortrag im Haus der Technik in Besen am 5. Mai 1942.

<sup>1)</sup> Einzelheiten über die Prüfverfahren und Ergebnisse vgl. J. S. Cammerer, Neue Korkaustauschstoffe für Kälteschutz, Holz als Roh- u. Werkstoff 4, 129 [1941].

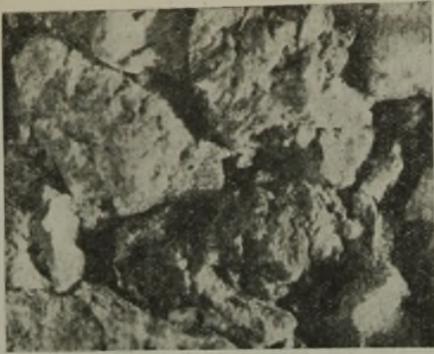


Abb. 1. Back-Korkplatte, im eigenen Harz gebunden. Vergr. 5:1.

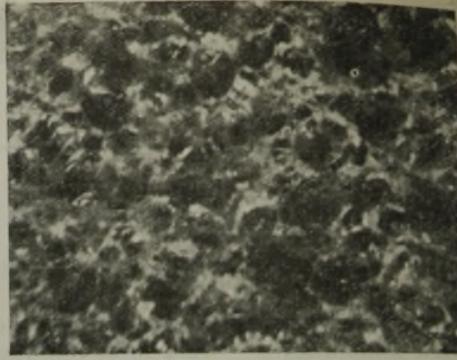


Abb. 2. Kunstharzschaum Iporka normal. Vergr. 28:1.



Abb. 3. Poröses Phenolharz Troporit P. Vergr. 1:1.

von Wasserdampf auch dann stark herabgesetzt wird, wenn diese Mäntel Verletzungen aufweisen. Das Verhalten einer Sperrschicht gegenüber dem Eindringen von Wasserdampf ist nämlich grundsätzlich anders als gegenüber flüssigem Wasser. Bei flüssigem Wasser genügt schon eine einzige, verhältnismäßig kleine Öffnung, um den Schutz einer ausgedehnten Wasserdichtung hinfällig zu machen. Wasserdampf dringt jedoch durch einzelne Öffnungen gegenüber der Gesamtläche nur flächenanteilig ein, so daß es wenig schadet, wenn auf einer Fläche von vielen Quadratmetern Lücken im Ausmaß von einigen Quadratzentimetern vorhanden sind.

Die hochwertigsten Korkaustauschstoffe sind Troporit „P“ und Troporit „T“ mit Raumgewichten von etwa 70 bis 100 kg/m<sup>3</sup> (Abb. 3). Die Wärmeleitfähigkeit ist also ebenfalls sehr gut; vor allem verhalten sich aber diese beiden Stofftypen gegenüber Feuchtigkeit jeder Art völlig wie Kork. Leider beträgt der Preis heute noch das Sechs- bis Achtfache von dem für Iporka.

Daß nicht alle Kunstharzarten brauchbar sind, zeigt der „PC“-Stoff, der schon bei etwa 50° weich wird, also nicht temperaturbeständig genug ist.

Auch andere Kunstharzschaumstoffe, die in drei verschiedenen Gefügen, feinporös, grobporös und pechgebunden, hergestellt werden, erreichen nicht die Güte von Troporit. Sie nehmen vor allem ziemlich viel flüssiges Wasser auf. Auch ihr Preis ist etwa das Zwei- bis Dreifache von dem für Iporka.

### 3. Anorganische Dämmstoffe.

Als anorganische Dämmstoffe kommen in erster Linie Schlackenwolle (Abb. 4) und Glaswolle in Frage, die sich bekanntlich im Wärmeschutz vorzüglich bewährt haben. Durch richtige Bituminierung läßt sich, allerdings unter wesentlicher Verschlechterung der Wärmeleitfähigkeit, erreichen, daß fast überhaupt kein flüssiges Wasser aufgenommen wird. Die Wasserdampfaufnahme dagegen hält sich an der obersten zulässigen Grenze von 500 g/m<sup>2</sup>, so daß es angezeigt erscheint, gesonderte Sperrschichten zu verwenden. Durch chemische Auflockerung lassen sich die Wärmeleitfähigkeit und das Raumgewicht herunterdrücken, doch wird die Wasserdampfaufnahme dadurch noch etwas ungünstiger.

Ähnliches gilt von bituminierter Glaswolle. Man hat versucht, statt der durchgehenden Imprägnierung einen Oberflächenpechmantel zu verwenden, durch den natürlich die Wasserdampfaufnahme stark vermindert wird. Trotzdem

erscheint dieser Versuch nicht glücklich, weil flüssiges Wasser durch die stets vorhandenen Poren und Risse fast ungehindert in das Innere der Platte eindringt.

Interessant ist ein Glasschaumstein, der jedoch überraschenderweise eine sehr hohe Capillarität besitzt. Es handelt sich dabei aber lediglich um den Versuch eines Hüttenwerkes, der praktisch nicht ausgewertet wird.

### 4. Torfplatten.

Torf ist ein sehr naheliegender, aber auch durch seine bekannte hohe Wasseraufnahmefähigkeit sehr schwieriger Rohstoff. Nach einem alten Patent kann man durch Erhitzen auf etwa 120° die Wasseraufnahmefähigkeit stark verringern. Unbehandelter Torf quillt bei Wasseraufnahme, so daß durch ihn Putzschäden hervorgerufen würden. Raumgewicht und Wärmeleitfähigkeit sind nicht viel schlechter als bei Kork, auch sein Verhalten gegen Wasserdampfaufnahme ist mit einem Wert, der zwischen 250 und 350 g/m<sup>2</sup> Tag je nach der Plattenart schwankt, besser als bei den anorganischen Dämmstoffen. Bekannt sind chemisch imprägnierte sowie gekörnte, pechgebundene Torfplatten, welche letztere bei unseren Untersuchungen unter allen Torfplatten am günstigsten abschnitten (Abb. 5).

Die natürliche Schimmelanfälligkeit von Torf ist nicht sehr groß, erhöht sich aber u. U. durch den Herstellungsvorgang. Im Gegensatz dazu sind die beiden vorbehandelten Gruppen der chemischen und anorganischen Dämmstoffe völlig schimmelfest.

### 5. Dämmplatten auf Holzbasis.

Ein sehr billiger Rohstoff wäre Holz. Bekannt sind die Holzwolleleichtbauplatten (Abb. 6), die mit Magnesit, Zement oder Gips gebunden werden. Für den Kälteschutz bei tieferen Temperaturen sind diese Platten wegen ihrer großen Aufnahmefähigkeit und ihrer starken Wasserdampfaufnahme nicht zu brauchen. Besonders die letztere Eigenschaft läßt sich durch eine Pechimprägnierung sehr verbessern, doch wird dadurch die Wärmeleitfähigkeit gegenüber Kork noch ungünstiger.

Gewisse Fortschritte wurden neuerdings mit der Verwendung von Sägespänen bei Bitumenbindung gemacht. Besonders durch chemische Auflockerung kann man wärmeschutztechnisch recht brauchbare Platten erzeugen (Abb. 7). Für den Kälteschutz bei tiefen Temperaturen dürften solche Platten jedoch doch nicht hochwertig genug sein. Immerhin

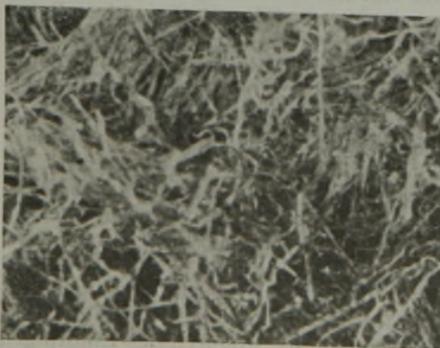


Abb. 4. Bituminierte Schlackenwollplatte. Vergr. 12:1.



Abb. 5. Torfplatte, auszerfasertem Leichttorf, wasserabweisend imprägniert. Vergr. 5:1.



Abb. 6. Holzwoleleichtbauplatte. Vergr. 7:1.



Abb. 7. Platte aus Sägespänen 0—5 mm, mit einer Pech-Teer-Emulsion gebunden und chemisch durch Gasentwicklung aufgelockert. Vergr. 5:1.

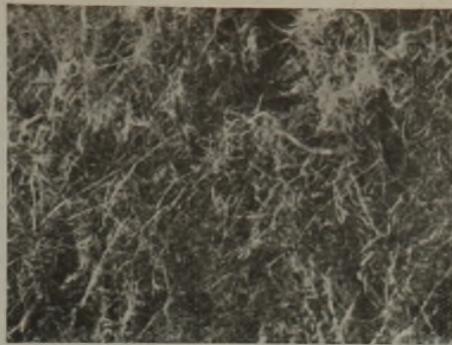


Abb. 8. Pechimprägnierte Fichten-Zellstoffplatte, chemisch durch Gasentwicklung aufgelockert. Vergr. 5:1.



Abb. 9. Platte aus pechgebundenen Hanfshäben. Vergr. 5:1.

stellen sie eine erwünschte Bereicherung für den bautechnischen Wärmeschutz, z. B. für Hallendächer, dar. Holzspanplatten sind geringwertiger als Sägespäneplatten und interessieren praktisch nicht.

Neuartig ist eine bituminierte Fichtenzellstoffplatte (Abb. 8), die sich mit dem günstigen Raumgewicht von etwa  $100 \text{ kg/m}^3$  herstellen läßt und die auch stark wasserabweisend ist. Die Wasserdampfaufnahme ist jedoch infolge des großen Flächenanteils ungeschützter Poren mit etwa  $650 \text{ g/m}^2$  Tag unzulässig hoch.

Schon im letzten Kriege haben Kiefernrindeplatten eine größere Rolle als Korkersatzstoffe gespielt. Das Raumgewicht und die Wärmeleitzahl sind aber so hoch, daß diese Platte nur für Sonderzwecke, beispielsweise als druckfeste Einlage in Iporka-Isolierungen, von Bedeutung geworden ist. Die Wasserdampfaufnahme entspricht etwa der sehr guter Torfplatten.

Ein neues Erzeugnis ist der Holzschaumstoff, der ähnlich wie die bekannten Holzfilzplatten im Bauwesen aus verfilzten Holzfasern besteht. In der Wärmeleitzahl dürften Korkplatten mittlerer Qualität erreicht werden. Während die alten Holzfilzplatten nur in Stärken bis höchstens 2,4 cm hergestellt wurden, lassen sich diese Platten in größeren Dicken erzeugen. Das Verhalten gegenüber flüssigem Wasser ist überraschend gut, die Messungen der Dampfdiffusion sind noch nicht beendet.

#### 6. Runkelrüben.

Ebenfalls neu ist der Vorschlag, Runkelrüben zu verwenden, die Rohstoffbeschaffung wäre hier im Gegensatz zu den anderen organischen Stoffen mit Ausnahme von Holz unbeschränkt möglich. Denn weder bei Torf noch bei Kiefernrinde sind die verfügbaren Mengen ausreichend für eine sehr große Erzeugung. Bei Kiefernrinde ist auch das Transportproblem kaum zufriedenstellend zu lösen. Die Runkelrüben lassen auch die vielfältigsten Herstellungsweisen zu, wie sie sonst nur bei Kork möglich sind. Man kann sie in gewissem Maße expandieren, d. h. durch Erhitzen ihr Volumen vergrößern, man kann schon mit Temperaturen von unter  $160^\circ$  leicht lose Füllstoffe mit einem Raumgewicht von etwa  $70 \text{ kg/m}^3$  erzeugen, es lassen sich auch durch einen Backprozeß ohne Verwendung besonderer Bindemittel Platten erzeugen. Trotz dieser besonderen Eigenschaften dürften derartige Platten in absehbarer Zeit nicht herzustellen sein, da nirgends die dafür nötigen Anbauflächen frei gemacht werden können. In Bulgarien sind Anbau- und Erzeugungsversuche geplant.

#### 7. Organische Abfallstoffe.

Organische Abfallstoffe, wie Flachs- und Hanfshäben (Abb. 9), müssen für den Kälteschutz völlig ausscheiden, da sie in feuchter Luft eine große und sehr übelriechende Schimmelflora entwickeln, die den Inhalt der Kühlräume unbrauchbar machen würde. Auch die sonstigen Eigenschaften sind ohne besondere Vorteile.

#### 8. Wellpappähnliche Platten.

Bituminierte Wellpappe wurde ebenfalls schon im vorigen Krieg verwendet. Die Meßergebnisse sind durchaus günstig, insbes. auch die Wasserdampfaufnahme. Diese bleibt sogar niedrig, wenn durch Verletzungen der Platten die Außenluft in eine gewisse Verbindung mit den Wellkanälen kommt. Die Platten (Abb. 10) sind aber nicht billig; außerdem wäre zu überlegen, ob nicht der Wassergehalt, der sich im Laufe der Jahre auch bei guten Stoffen durch Dampfdiffusion in den Poren ansammelt und der bei tief gekühlten Räumen gefriert, hier bei Betriebsunterbrechungen zu unangenehmen Mauerdurchnässungen führt, weil ja die großen Hohlräume kein Wasserhaltungsvermögen aufweisen.

Andere Wellpapparten mit Kunstharzimprägnierung sind stark wasserempfindlich und deswegen nicht brauchbar. In Schweden hat man aus cellophanartigen Folien sowie Papier wellpappähnliche Gebilde hergestellt mit einem fast ebenso niedrigen Raumgewicht wie Iporka. Solche Erzeugnisse kommen aber nicht für Kühlräume, sondern nur für Kühl-schränke oder Kühlbehälter in Frage.

#### 9. Kombinierte Platten.

Für Kühlbaracken versucht man, großflächige Elemente zu schaffen, die bei einer genügenden Festigkeit wenigstens für einige Jahre allzu großer Durchfeuchtung widerstehen und einen ausreichenden Wärmeschutz aufweisen. Auch die Transportbehälterfrage wird auf diese Weise zu lösen gesucht. Dafür kommen in erster Linie Bauweisen unter Benutzung von Holzfilzplatten in Frage, die Hohlräume oder besser lose Füllstoffe wie Schlackenwolle enthalten. Solche Konstruktionen mögen bei entsprechend sorgfältiger Durchbildung der Imprägnierung und von Schutzanstrichen für die Kriegsverhältnisse recht wertvolle Dienste leisten können, für den eigentlichen Kühlraumbau sind die Möglichkeiten noch nicht geklärt. Ohne entsprechende Schutzmaßnahmen sind solche Versuche abzulehnen.

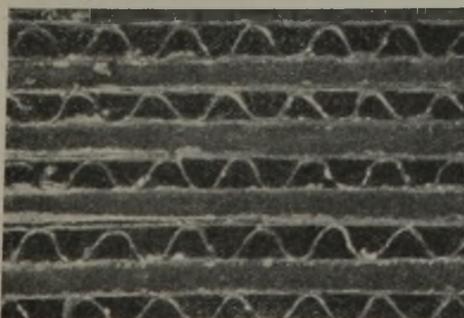


Abb. 10. Pech-Wellpapp-Platte. Vergr. 1:1.



Abb. 11. Porenbeton (Wasserstoffperoxyd-Verfahren). Vergr. 5:1.

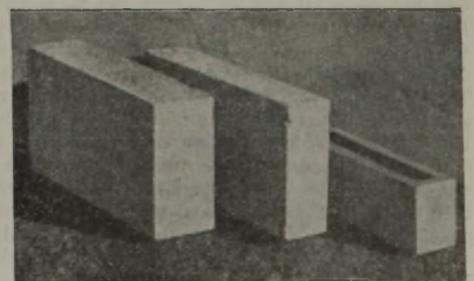


Abb. 12. Kühlhaussteine (16-cm-Stein, 12-cm-Stein, halber Stein).

Man hat auch versucht, Leichtbetone als Kälteschutz für Kühlraumwände zu benutzen, wobei man die ungünstigere Wärmeleitfähigkeit durch größere Wandstärken glaubte ersetzen zu können. Aber abgesehen davon, daß man die nötigen Wandstärken noch viel zu günstig berechnete, weil man den in Leichtbetonen stets vorhandenen praktischen Feuchtigkeitsgehalt und dessen Auswirkung auf die Wärmeleitfähigkeit unterschätzte, besteht mindestens bei tiefgekühlten Räumen starke Gefriergefahr für die Wände. Die Erfahrungen mit Zellenbeton (Abb. 11) in Rußland, wo die Korkaustauschfrage schon sehr lange wichtig war, sind nicht sehr günstig, vor allem im Hinblick auf Rissebildung, die nach unseren Versuchen wahrscheinlich auf ungeeignete Behandlung des Betons zurückzuführen ist. Gewisse Leichtbetonarten sind nach unseren Erfahrungen dann verwendbar, wenn sie nicht als eigentliche Isolierschicht, sondern für eine vermittelnde Aufgabe zwischen den Festigkeitsforderungen und der Wärmeschutzforderung an eine Kühlhauswand vorgesehen werden. So gelangte neuerdings ein Kühlhausbaustein (Abb. 12)<sup>2)</sup> auf den Markt, der in einem Großformat von 0,4 m<sup>2</sup> gestattet, Wände zu errichten, die bereits die Isolierung in sich enthalten. Sie bestehen aus einer äußeren Hülle von Porenbeton, der nach dem Wasserstoffperoxyd-Verfahren hergestellt wird, und einem Iporkakern, der in der

<sup>1)</sup> O. Luke u. J. S. Cammerer, Ein neuer Sonderbaustein für Kühlräume, Wärme- u. Kälte-Techn. 43, 93 [1941].

Regel von einer Bitumenschutzhaut umgeben ist. Die Vorteile solcher Sonderbausteine für eine rasche und homogene Bauweise von Großkühlhäusern (Verwendung gewöhnlicher Bauhandwerker) sowie für vereinfachte Planung und für eine Bereicherung der konstruktiven Möglichkeiten dürften erheblich sein. Voraussetzung ist natürlich, daß man einen vollständigen Überblick über die einschlägigen physikalischen Gesetzmäßigkeiten gewinnt. Der Hauptanwand, daß die Porenbetonumhüllung Kältebrücken in der Isolierung bedeutet, ist bei richtiger Bauweise nicht stichhaltig. Wie ich kürzlich in einer theoretischen Veröffentlichung gezeigt habe, hat man es bisher unterlassen, die bekannten Formeln für den Wärmeaustausch durch unterbrochene Isolierschichten systematisch durchzuarbeiten. Es zeigt sich nämlich, daß der Isolier-Effekt unterbrochener Isolierschichten gar nicht allein von der Art der Schicht selbst abhängt, sondern wesentlich von der Wärmedurchlässigkeit der übrigen Wandschichten.

Abschließend sei noch erwähnt, daß man auch Bauweisen durchgebildet hat, bei denen die Feuchtigkeitseinwirkung geringer als bisher ist. Positive Ergebnisse sind auf diese Weise bisher nicht erzielt worden, obgleich der Grundgedanke zweifellos Beachtung verdient. Immer aber wird man danach streben, die Dämmstoffe selbst in ihren Eigenschaften möglichst Kork anzugleichen, da darin die größte Sicherheit liegt, daß Kühlhäuser auch unter ungünstigen Verhältnissen und bei baulichen oder betrieblichen Mängeln nicht Schaden leiden.

Eng. 26. Mai 1942. [38.]

## BERICHTE AUS DER CHEMISCHEN TECHNIK

### UMSCHAU

**Druckgefälle-Trennung von Gasgemischen<sup>1)</sup>.** In der technischen Großindustrie sind heute die chemischen Verfahren zur Trennung von Gasgemischen i. allg. durch die physikalischen Verfahren verdrängt worden. Von diesen werden die Verflüssigungs-, Adsorptions-, Diffusions- und Lösungsverfahren vor wirtschaftlichen und praktischen Standpunkt aus kurz betrachtet; dabei wird auf die in England<sup>2)</sup> und Amerika<sup>3)</sup> durchgeführten aussichtsreichen Versuche zur Druckgefälletrennung von Gasgemischen (Lösungsverfahren) hingewiesen. Diese Art der Trennung beruht auf der verschiedenen Löslichkeit der Komponenten eines Gasgemisches in einer Flüssigkeit, z. B. von O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> in Äthylacetat und Wasser. Während die das Verhältnis der Löslichkeit von Sauerstoff zu Stickstoff kennzeichnende relative Absorptionszahl  $m$  beim Äthylacetat  $m = 1$  ist, ist sie beim Wasser  $m = 2,07$ , d. h. von Wasser wird Sauerstoff 2,07 mal besser absorbiert als Stickstoff; Äthylacetat löst beide Gase gleich gut. Um das Gasgemisch Luft in O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> zu zerlegen, kommt demnach ein Lösungsmittel mit  $m = 1$  wie Äthylacetat nicht in Frage. Dagegen steigt z. B. bei der Absorption von O<sub>2</sub> durch Wasser in 10 Stufen der Prozentgehalt von O<sub>2</sub> in der Lösung von 35,5 auf 84 und im entweichenden Gas von 21,0 auf 71,6. Der Gehalt in der Lösung und im entweichenden Gas kann für jede Stufe  $n$  leicht errechnet werden aus den Formeln:

$$\left. \begin{array}{l} \text{für die Lösung} \\ \text{in der } n\text{ten Stufe} \end{array} \right\} \varphi_n = \varphi_{n-1} \cdot \frac{[n_0 - (n-1)] [m - (m-1) \varphi_{n-1}] - 1}{[n_0 - n] [m - (m-1) \varphi_{n-1}]}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{für das entweichende Gas} \\ \text{in der } n\text{ten Stufe} \end{array} \right\} \psi_n = \frac{\varphi_n}{m - (m-1) \varphi_n}$$

$n_0$  = Gesamt-Stufenzahl;  $\varphi$  und  $\psi$  = Gehalt an O<sub>2</sub> in der Lösung bzw. im entweichenden Gas;  $m$  = Absorptionszahl.

Trägt man die mit einer Stufenzahl  $n_0$  höchst erreichbare Konzentration  $\varphi_{n_0-1}$  in Abhängigkeit von der Stufenzahl  $n_0$  (bzw. Druck  $p$ ) auf, so erhält man für eine gegebene Absorptionszahl  $m$  eine Exponentialkurve, die erst für  $n = \infty$  (bzw.  $p = \infty$ ) den Wert  $\varphi = 100\%$  erreicht. Für die Lufttrennung mittels Wasser ( $m = 2,07$ ) erzielt man bei  $n_0 = 5$  Stufen einen Gehalt  $\varphi = 70\%$  O<sub>2</sub>, der bei  $n_0 = 10$  auf 84% und bei  $n_0 = 20$  auf 93% O<sub>2</sub> steigt. Das Lösungsmittel muß aber auch eine möglichst absolut große Gasmenge absorbieren. Diese Eigenschaft wird gemessen durch das im Einheitsvolumen des Lösungsmittels (z. B. in 1 m<sup>3</sup>) bei 1 ata Teildruck und bei einer bestimmten Temperatur (z. B. 20°) aufgelöste Volumen des Gases (Absorptionsvolumen). Dies beträgt beim Sauerstoff für Wasser nur 0,0336 m<sup>3</sup>, für Paraffinöl jedoch 0,202 m<sup>3</sup>, d. h. das 6fache, und für Äthyläther bei 10° 0,4215 m<sup>3</sup>, das ist sogar das 12,5fache. Da ferner der Erfolg der Druckgefälletrennung wesentlich von der Lösungs- und der Entweichungsgeschwindigkeit des Gases abhängt, verbindet T. C. Finlayson<sup>2)</sup> das Absorptionsvolumen mit der Lösungsgeschwindigkeit zu einer Mengenzahl, die die von 1 m<sup>3</sup> Flüssigkeit je Atmosphäre bei etwa

20° in 1 h aufgelöste Luft angibt. Für O<sub>2</sub> ist dann Paraffinöl ein ~75mal besseres Lösungsmittel als Wasser, und die Öl verwendende Anlage hat nur  $\frac{1}{75}$  Raumbedarf der Wasser verwendenden. Die amerikanischen Forscher J. W. Creely u. G. C. Le Compte<sup>3)</sup> leiten eine allgemeine Rechenformel für die Druckgefälletrennung ab, die eine einfache zeichnerische Darstellung gestattet. Diese bringt für verschiedene Lösungsmittel das Verhältnis der Endvolumina der beiden im Einheitsvolumen des Lösungsmittels aufgelösten Gaskomponenten (z. B. O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>) in Abhängigkeit vom Endvolumen des zu gewinnenden reinen Gases (z. B. O<sub>2</sub>). Die Kurve verläuft entsprechend der Formel:

$$\frac{V_a}{V_b} = \frac{V_{1a}^m}{V_{1b}} \cdot (V_{2a})^{-(m-1)} \text{ mit } m = \frac{V_a}{V_b}$$

$V_{1a}$  und  $V_{1b}$  = Anfangsvolumen;  $V_{2a}$ ,  $V_{2b}$  = Endvolumen;  $m$  = Absorptionszahl.

J. W. Creely u. G. C. Le Compte<sup>3)</sup> schlagen ein Idealsystem der Gegenstromdruckgefälletrennung vor. In diesem steigt die Gas Mischung in Blasen von unten nach oben durch Druckkammern einer Fraktioniersäule unter allmählicher Zunahme des Druckes, im Gegenstrom zu einem auslesenden Flüssigkeitsabsorptionsstrom, dessen Absorptionsfähigkeit nach Henry von unten nach oben zunimmt. Auf diese Weise verläßt ein an der weniger löslichen Komponente reicheres Gas als das Anfangsgas oben die Säule. Das Lösungsmittel fließt nach unten in Richtung abnehmenden Druckes durch die Kammer im Gegenstrom und gibt dabei etwas von dem gelösten Gas ab, das in Gestalt von Blasen im Gegenstrom emporsteigt. Die angereicherte Waschflüssigkeit läuft unten aus der Säule mit tieferem Druck einer Vakuumkammer zu. Hier werden die durch den niederen Druck entweichenden Gase fortgepumpt. Aus den Ausführungen geht hervor, daß trotz vieler gesunder Züge die Druckgefälletrennung der Luft doch nicht ganz zufriedenstellt, daß dieses Verfahren aber bei einer bescheideneren Forderung nach nur 40%igem O<sub>2</sub>-Gas billiger ist als irgendein anderes. Ob es auf anderen Gebieten der Gastrennung für technische Großanlagen ernstlich in Wettbewerb treten kann, z. B. für die Koksofengastrennung, hängt in erster Linie davon ab, ob man ein geeignetes Lösungsmittel finden wird, bei dem die Absorptionszahl  $m$  möglichst groß ist und das auch den übrigen Anforderungen bez. Lösungsgeschwindigkeit, Ausstoßgeschwindigkeit, Billigkeit usw. genügt, so daß auch bei verhältnismäßig geringen Drücken schon hohe Konzentrationen erreicht werden. (116)

**Über Beobachtungen an Korrosionsschäden von Maschinenanlagen<sup>4)</sup>** berichtet F. Börsig in einer Mitteilung aus der Materialprüfstelle der Allianz-Versicherungs-A.-G., Abteilung für Maschinenversicherung. Einen großen Raum nehmen die Korrosionsschäden durch nassen Dampf ein, unter denen in erster Linie die Dampfturbinen zu leiden haben. Zur Verhinderung dieser sog. Stillstandskorrosionen hat man Versuche mit emulgierbaren und nichtemulgierbaren Ölen durchgeführt und ein besonderes Prüfgerät entwickelt; durch erstere wird ein beachtlicher Korrosionsschutz erzielt, der durch wiederholte Erneuerung des

<sup>1)</sup> M. Matz, Oel u. Kohle 38, 728 [1942].

<sup>2)</sup> T. C. Finlayson, Trans. Inst. chem. Engr. 1, 29 [1923].

<sup>3)</sup> J. W. Creely u. G. C. Le Compte, Ind. Engng. Chem. 32, 430 [1940].

<sup>4)</sup> Stahl u. Eisen 62, 174 [1942].

Ölfilms noch weitgehend verstärkt werden kann. Doch kommt ihre Anwendung nur für längere Stillstandszeiten in Frage, wie sich bei der Aussprache (in der Hauptsache M. Werner, Leverkusen) zu diesem Bericht ergab. Als Werkstoff sind in diesem Fall besonders geeignet nichtrostende ferritische Stähle mit 14—15% Cr. Bezüglich der Versalzung der Turbinen ist auf die Arbeit von Spillner<sup>6)</sup> zu verweisen; Schäden durch Ca-Salze, insbes. Sulfat, dürften in einem geordneten Betrieb heute kaum mehr vorkommen. Es kommt dabei vor allem auf die Schmelzeigenschaften des gesamten im Wasser enthaltenen Salzgemisches an (Glatteis-Theorie). — Besondere Aufmerksamkeit ist dem Gehalt des Wassers an CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S und vor allem O<sub>2</sub> zu schenken; Korrosionen dieser Art treten häufig auf an Kondensatleitungen, Kesselanlagen, Warmwasseranlagen usw., aber auch bei salzreichen Wässern und tiefen Temperaturen, wie sie in Solekühlanlagen vorhanden sind. In letzterem Falle wurde auch eine pp-Abnahme beobachtet und in Versuchen zur Klärung und Verhinderung der Korrosion festgestellt, daß das pp in allen Fällen einem Wert von 4,5—5 rustreibt, gleichgültig, ob O<sub>2</sub> zusätzlich eingeleitet wird oder nicht; bei Gegenwart von O<sub>2</sub> erfolgt die Korrosion schneller, bei pp 5 sind die Schäden aber nicht größer als bei dem vorgeschriebenen pp-Wert von 7; die pp-Wert-Änderung ist ja eine Folge des Korrosionsvorganges, nicht umgekehrt. Bei einem Cu-Gehalt in der O<sub>2</sub>-haltigen Sole sind die Korrosionen auf Stahl besonders stark. Bei Solekühlanlagen aus nichtrostendem Stahl sind Korrosionen in Form von Lochraß bekanntgeworden; doch läßt sich Näheres über Umstände und Ursachen noch nicht aussagen. — Auch die Fragen der Spannungskorrosionen in Maschinenanlagen bedürfen noch der Klärung<sup>7)</sup>. — Eine besondere Form wurde an einem Bandagendraht aus anstenitischem Stahl beobachtet. Ungeklärt sind schließlich die Korrosionsursachen an einem Vorwärmer, in dem das zur Kesselspeisung dienende Wasser durch Kondensation des Abdampfes einer Turbine vorgewärmt wurde; das Kesselspeisewasser fließt im Innern der Rohre. Diese sind auf der Außenseite weitgehend zerstört, dem Anschein nach durch Erosion, nach der metallographischen Untersuchung deuten die Lösungsmerkmale aber auf einen Lösungsvorgang. Durch konstruktive Änderung der Stützen für die Entlüftung ließen sich diese Schäden in einem gleichartigen Fall verhindern; doch wurden hierdurch vermutlich auch andere Bedingungen geändert, so daß sich über die tatsächlichen Ursachen nichts ausagen läßt. In Betracht kämen vielleicht elektrolytische Einflüsse; doch ist allgemein zu sagen, daß die Neigung, möglichst viele Korrosionsschäden auf Fremdstrome zurückzuführen, übertrieben ist. — Der letzte Korrosionsfall betrifft eine Benzin-Schwelanlage, bei der die aus wickeln, unlegiertem Stahl hergestellten Rohre eines Wärmeaustauschers auf der Innen- und Außenseite weitgehende Zerstörungen aufwiesen, die auf Sulfide, vermutlich Ammonpolysulfid, zurückgehen, das neben geringen Wassermengen in dem Schwefel vorhanden war. (46)

**Amerikanischer Kunstkautschuk<sup>8)</sup>** wird unter folgenden Bezeichnungen in USA hergestellt:

Handelsname	Chemische Zugehörigkeit	Hersteller
Neopren (früher Duprene)	Chloropren-Polymerisat	du Pont de Nemours & Co.
Thiokol	Organisches Polysulfid	Thiokol Corp.
Ameripol	Butadien-Polymerisat	Goodyear Co.
Hycar	Butadien-Polymerisat	Hydrocarbon Chemical and Rubber Co.
Chemigum	Butadien-Polymerisat	Goodyear Tire and Rubber Co.
Butylkautschuk	Mischpolymerisat aus Olefin + Di-olefin	Standard Oil Co.
Buna	Mischpolymerisat aus Butadien + Styrol bzw. Acrylnitril	Standard Oil Co.
Vistanex	Isobutyrin-Polymerisat	Goodyear Co.
Korsanol	Plastifiziertes Polyvinylchlorid	General Electric
Flamcol	Plastifiziertes Polyvinylchlorid	General Electric

Zurzeit am bedeutungsvollsten ist das Neopren, das schon bei Zimmertemperatur durch Polymerisation von Chloropren (CH<sub>2</sub>=CCl-CH=CH<sub>2</sub>) entsteht; man kennt eine ganze Reihe von Neopren-Typen, Type FR z. B. soll sich durch besonders gute Kältebeständigkeit (bis -55°) auszeichnen. Da die Vulkanisation hier nicht in einer Addition von Schwefel besteht, sondern in einer Fortsetzung des Polymerisationsprozesses, werden nur Substanzen, z. B. Zinkweiß, benötigt, die dessen Geschwindigkeit regeln. Anfertigung und Verarbeitung sind recht schwierig. Naturkautschuk-Zusätze verschlechtern die physikalischen Eigenschaften erheblich, ein großer Nachteil des Neoprens. Es ist aber durch Quellbeständigkeit ausgezeichnet, die der des Perbanans entspricht; weiter ist es wie dieses dem Naturkautschuk in Hitzebeständigkeit und Alterung, in der Beständigkeit gegen Ozon und Sauerstoff, in der Gasdurchlässigkeit und Wasserabsorption überlegen. Es wird daher im wesentlichen für alle Artikel verwendet, die in Deutschland aus Perbanan hergestellt werden. Es dient auch als Werkstoff für die chemische Industrie<sup>9)</sup>. Für Autoreifen kam Neopren vor dem Kriege nicht in Frage, da es keine bessere Abriebfestigkeit besitzt als Naturkautschuk; man verwendete es höchstens wegen seiner Beständigkeit gegen Hitze und Sonnenlicht als Überzug für die

Seitenwand des Reifens. Ameripol dagegen ist für die Reifenherstellung bestimmt, wofür es zur Hälfte mit Naturkautschuk verschmittet wird; doch sind technische Eigenschaften bisher nicht bekanntgeworden. Hycar und Chemigum sind ebenfalls Butadien-Polymerisate, die Anlagen befinden sich in Akron. Butylkautschuk, der in 10jähriger Arbeit im Esslaboratorium der Standard Oil Co. entwickelt wurde, wird vollständig aus Petroleumkohlenwasserstoffen hergestellt; es ist unter dieser Bezeichnung eine ganze Gruppe von Kunstkautschuken zusammengefaßt, deren wichtigste ein Mol.-Gewicht von 40000—80000 besitzen. Butylkautschuk enthält nur so viel Doppelbindungen, daß er gerade noch polymerisiert werden kann (seine Jodzahl beträgt nur 2% der von Naturkautschuk). Infolgedessen müssen aber die Vulkanisationszeiten länger sein als üblich, oder die Vulkanisationstemperaturen höher (bis zu 200°). Er ist farb- und geruchlos, sein spezif. Gew. beträgt 0,91. In den erreichbaren Festigkeiten ähnelt Butylkautschuk dem Neopren, in den elastischen Eigenschaften ist er dem Naturkautschuk etwas unterlegen, in seinem elektrischen Isolationsvermögen und in seinem Verhalten gegen organische Lösungsmittel soll er sich nicht grundsätzlich von ihm unterscheiden; aromatische und chlorierte Kohlenwasserstoffe sollen wenig angreifen. Gegen anorganische Säuren und Oxydationsmittel ist er bemerkenswert beständig. Über praktische Erfahrungen ist noch nichts bekanntgeworden. Unter den Kondensationsprodukten aus organischen Dihalogeniden und Alkali- oder Erdalkalipolysulfiden, den sog. Thioplasten, ist am wichtigsten das Thiokol A, das durch gute Alterungsbeständigkeit und Quellbeständigkeit gegen Kautschuklösungsmittel ausgezeichnet ist; es ist ferner sehr widerstandsfähig gegen die Einwirkung von Sonnenlicht und Ozon. Es ist daher überall da anwendbar, wo sich andere Kautschukarten infolge unzureichender Beständigkeit nicht bewährt haben — so eignet es sich z. B. für vollkommen treibstoff- und ölfeste Schläuche —, doch ist seine Einsatzbreite beschränkt. Die Verarbeitung ist wegen der Einwirkung von Gasen, die zu Tränen reizen, schwierig<sup>10)</sup>. Auch Vistanex kommt nur für einen verhältnismäßig schmalen Ausschnitt aus dem großen Gebiet der Kautschukartikel in Frage, z. B. für Säureschläuche, zur Ankleidung von Säuretafeln, für hitzebeständige Artikel usw. Vistanex ist ein Polymerisat auf der Basis von Isobutyrin; da Doppelbindungen im Polymerisat fehlen, ist keine Vulkanisation möglich. Es ist farblos und völlig geruchlos und im Gebiet von -75° bis 100° elastisch, seine Zersetzungstemperatur liegt bei etwa 350°. Durch Halogen wird es angegriffen, auch gegen Öl und Benzin ist es nicht beständig, dagegen hervorragend beständig gegen Säuren und Alkalien. Es wird meist im Verschmitt mit Naturkautschuk verwendet und besitzt dann nicht den kalten Fluß, der sich bei reinem Material in vielen Fällen sehr störend bemerkbar macht. Korsanol — ein elastisches Polychlorid — hat eine große Zahl von Anwendungen gefunden, z. B. als Schutzmittel gegen Korrosion, als Isolationsmaterial, als Kautschukmörtel, Verdecke, Bodenbelag und andere technische Artikel<sup>11)</sup>. Schließlich haben die guten Eigenschaften der deutschen Mischpolymerisate die Amerikaner bewogen, die Hersteller gemeinsam Priban an ähnlichen Kunstkautschuks aus Erdöl aufzunehmen. (47)

**Gasdurchlässigkeiten von Metallen.** J. D. Fawcett<sup>12)</sup> gibt eine Übersicht über die Erscheinungen, die bei dem Durchdringen von Gasen durch Metalle eine Rolle spielen. Erste Bedingung für die Gasdurchlässigkeit ist eine entsprechende Löslichkeit in dem betreffenden Metall. Gase wie Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff sind nicht als Moleküle, sondern als Atome oder zum mindesten teilweise auch als Ionen gelöst. Eine merkliche Gaslöslichkeit setzt also eine chemische Wechselwirkung zwischen Metall und Gas voraus. Dementsprechend sind Edelgase in Metallen nicht merklich löslich. Der Ladungszustand kann durch die Wanderung im elektrischen Feld bestimmt werden. Wasserstoff in Palladium ist positiv geladen; Stickstoff in Eisen sowie Sauerstoff in Zirkon ist negativ geladen. Soweit bisher quantitativ untersucht (z. B. Wasserstoff in Palladium sowie Sauerstoff in Zirkon), befinden sich die einzelnen Atome bzw. Ionen des gelösten Gases inmitten der Metallatome auf sog. Zwischengitterplätzen. Diffusion kann durch Sprung von einem Zwischengitterplatz zum nächsten Zwischengitterplatz erfolgen. Häufig ist die Diffusion im Innern des Metalls für die Gasdurchlässigkeit einer Metallfolie zeitbestimmend. Unter gewissen Umständen ist jedoch der Übergang der Gasmoleküle in das Metallinnere (Phasengrenzreaktion) oder auch der umgekehrte Vorgang des Übertritts in das Vakuum bestimmend. Hierbei kann im einzelnen noch zwischen zwei Teilvorgängen unterschieden werden: 1. Aufspaltung der Moleküle aus dem Gasraum in Atome in der Adsorptionsschicht; 2. Übergang von adsorbierten Atomen in das Metallinnere. Ganz entsprechend sind die Reaktionen für den Austritt in das Vakuum zu formulieren.

In einem weiteren Aufsatz<sup>13)</sup> berichtet Fawcett über Versuche zur Unterscheidung der einzelnen Reaktionen, die für die Gasdurchlässigkeit von Metallen im Einzelfalle zeitbestimmend sein

<sup>6)</sup> Diese Zschr. 12, 436 (1940).

<sup>7)</sup> Ebenda 15, 110, 112 (1942).

<sup>8)</sup> Vgl. Fawcett, Kautschuk 12, 36 (1942).

<sup>9)</sup> Vgl. die Umschau-Notiz, diese Zschr. 12, 106 (1942).

<sup>10)</sup> Vgl. hierzu Fawcett, Angew. Chem. 52, 344 (1940), sowie Kähler, diese Zschr. 12, 495 (1942).

<sup>11)</sup> Vgl. die Umschau-Notiz, ebenda 12, 127 (1942).

<sup>12)</sup> Philips' techn. Bsch. 4, 302 (1941).

<sup>13)</sup> Ebenda 7, 73 (1940).

können. 1. Für den Durchgang von Wasserstoff durch Eisenblech bei Zimmertemperatur ist die Aufspaltung von Molekeln in Atome der langsamste zeitbestimmende Vorgang, der praktisch allerdings nicht meßbar ist. Ein Durchgang von Wasserstoff findet erst dann statt, wenn in dem Gasraum über der Eisen-Oberfläche Wasserstoff-Atome erzeugt werden, z. B. an einer glühenden Wolfram-Wendel. Auch bei Zimmertemperatur ist also die Beweglichkeit von Wasserstoff-Atomen im Eisen verhältnismäßig groß, ebenso aber auch der Übergang aus dem Eisen-Innen in eine Oberfläche und die Molekelbildung. 2. Unter den gleichen Bedingungen wie unter 1 wird die Wasserstoff-Durchlässigkeit von Eisen durch Aufrauung der Oberfläche auf der Gasintrittsseite verringert, indem mehr Wasserstoff-Atome an aktiven Zentren an der Oberfläche gebunden werden, die mit weiteren hinzukommenden Wasserstoff-Atomen sich zu Molekeln vereinigen. Der Übergang von Wasserstoff-Atomen von Adsorptionszentren in das Eisen-Innere kann somit unter gewissen Bedingungen geschwindigkeitsbestimmend sein. 3. Die Durchlässigkeit einer Kupfer-Membran für Wasserstoff bei 400° wird durch die Diffusionsgeschwindigkeit der Wasserstoff-Atome im Inneren des Kupfers bestimmt. 4. Sauerstoff wird bei Temperaturen zwischen 600 und 1000° verhältnismäßig rasch von metallischem Zirkon aufgenommen, ist aber auch im Hochvakuum nicht abpumpbar. Hier scheint der Übertritt der Atome aus dem Metallinnern in den Adsorptionszustand infolge zu großer Aktivierungsenergie praktisch gehemmt zu sein. 5. Unter gewissen Bedingungen ist die Wasserstoff-Abgabe von Palladium sowie die Sauerstoff-Abgabe von Kupfer im Vakuum praktisch gehemmt. Der Übertritt von Atomen aus dem Metallinnern in die Adsorptionsschicht scheint nicht gehemmt zu sein, da durch Sauerstoff als Wasserstoff-Acceptor bzw. durch Kohlenoxyd als Sauerstoff-Acceptor die Entfernung der gelösten Gase möglich ist. Hier ist anzunehmen, daß die Hemmung für die Gasabgabe beim Evakuieren durch eine hohe Aktivierungsenergie für die Molekelbildung aus Atomen in der Adsorptionsschicht bedingt ist. — Hinweis auf die Wasserstoff-Aufnahme von Eisen beim Beizen mit Säure und Ausscheidung in Hohlräumen (Beizsprödigkeit). — Bei Hochvakuumröhren aus Eisen, die auf der Außenseite mit Wasser gekühlt werden, können durch die Reaktion zwischen Eisen und Wasserstoff-Ionen in der Lösung Wasserstoff-Atome gebildet werden, die durch das Eisen diffundieren und als Molekeln in den Vakuum-Raum eindringen; die Erscheinung hängt wesentlich von der Azidität des Kühlwassers ab. Praktische Abhilfe durch Verwendung von Eisen-Chrom-Legierungen oder Kupfer (gegebenenfalls auch als Überzug des Eisens auf der Seite des Kühlwassers) oder Kühlung durch nichtkorrodierende Flüssigkeiten bzw. Luft. — Quantitative Ansätze für die Temperaturabhängigkeit der Gasdurchlässigkeit. — Hinweis auf Reinigung von Gasen und Analyse von Gasgemischen durch selektive Gasdurchlässigkeit bestimmter Metalle (Palladium für Wasserstoff, Silber für Sauerstoff). (122)

## VERSAMMLUNGSBERICHTE, INSTITUTE

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Bezirksverband Eisenhütte Oberschlesien.

Arbeitstagung am 3. Oktober 1942 in Gleiwitz.

Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen: *Kritische Betrachtung der eisenhüttenmännischen Verfahren und die Folgerungen für die ober-schlesische Eisen-Industrie.*

Der Koksverbrauch der Eisen-Industrie steigt durch die Verarbeitung ärmerer Erze und die Erhöhung der Roheisen-Erzeugung. Die Nachfrage nach Kohle und Koks für die Kohlechemie und die Sorge um die abbauwürdigen Pettkohlennengen zwingt dazu, den Koksverbrauch je Tonne Roheisen zu senken. Das Verhältnis  $\text{CO}_2/\text{CO}$  im Hochofen ist praktisch bei etwa 30/70 begrenzt, weil bei Verbrennung mit Luft der Heizwert des Gases unter die Brennfähigkeit sinkt; beim Arbeiten mit Sauerstoff fällt diese Grenze weg. Auch kann man durch vorheriges Rösten von Erz und Kalkstein das  $\text{CO}_2/\text{CO}$ -Verhältnis für die Reduktion verbessern. Das Arbeiten mit klassiertem Möller und die Sinterung der Feinerze wirken auch in dieser Richtung. Bei Vergleichsmäßigkeit des Möllers durch Erzschiichtung und maschinelle Abtragung kann man auf Einhaltung des Basengrades und Mn-Gehaltes und damit auf eine gleichmäßige Roheisen-Analyse kommen. Das Ziel zur Senkung des Koksverbrauches für eine Schlackenmenge von etwa 1000 kg auf 1000 kg je Tonne Roheisen in der Richtung auf 800 kg liegt vor allem für Oberschlesien vor, weil für eine zu steigende Roheisen-Erzeugung nur beschränkte Mengen gut backender Koks Kohlen verfügbar sind. Der mit der Schwelkokerzeugung steigende Koksgrusanfall dient zur thermischen Vorbereitung der Erze und des Kalksteins. Auch ist er zum Rennen der sauersten Erze und zum Brikettieren mit Feinerzen zu verwenden. Ascheärmerer Hochofenkoks senkt den Koksverbrauch. Die Energie-Erzeugung auf den Zechen für Eigenbedarf und Zuschuß für die Eisen-Industrie ist auf Mittelprodukte und ärmere Flöze zu verlegen. Koksofenbeheizung auf der Hütte soll

durch Gichtgas erfolgen; Koksofengas soll nur für hochwertige Zwecke verwandt werden. Schwelkoks ersetzt Hochtemperaturkoks im Hausbrand und an Gaserzeugern.

Ein nächster wichtiger Punkt betrifft die Ausrichtung der hüttenmännischen Verfahren nach der Mangan-, Schwefel- und Phosphor-Frage. Die Mangan-Versorgung fordert auch für die Zukunft ein mangan-armes Roheisen für die Stahlerzeugung, um den Mangan-Verlust in der Hochofenschlacke zu senken. Gegenwirkung gegen die Erhöhung des Schwefel-Gehaltes im Roheisen durch Rösten der Erze, Erniedrigung des Koksatzes, ascheärmeren Koks, gleichmäßigen Möller, basische Schlacke, so daß der Silicium-Gehalt zwischen 0,5 und 1% gehalten werden kann. Einsatz im Siemens-Martin-Ofen ist Si-, P- und S-arm zu halten. Schrott ist schon an der Entfallstelle einsatzfähig zu machen. Bei sauberem Einsatz und kleinster Schlackenmenge Leistungssteigerung und gutes Mangan-Ausbringen auch bei niedrigem Mangan-Gehalt im Roheisen. Siemens-Martin-Stahlerzeugung ist auf Schrott mit etwa 30% P-ärmeren Roheisens für Qualitäten zu beschränken. P-haltige Erze und Schlacken sind auf Thomasroheisen zu verarbeiten. Windfrischwerke, die mit Kalkbühne, Dolomitanlage und Schlackenmahlanlage ausgerüstet sind, gestatten besser als der Siemens-Martin-Ofen die Anpassung an jedes Roheisen. Als chemischer Wärmeträger dient P oder Mn. Entweder wird eine verkaufsfähige Phosphor-Schlacke (Thomasmehl) erzeugt oder ein Mangan-Konzentrat, das auf Ferromangan verarbeitet werden kann, bei vanadin-haltigen Erzen auch Vanadin-Konzentrat. Auch Vereinigung von Mangan und Phosphor zu gestuften Mangan- oder Phosphor-Konzentration ist möglich.

Der große Anteil von Handelsgütern in der Erzeugung der ober-schlesischen Hüttenwerke und der große Thomasmehlbedarf des Ostens drängen zum Bau von Thomaswerken. Die Erzbeschaffung muß durch einen Ausgleich mit den westlichen Werken erfolgen, um deren P-arme Versorgung zu verbessern. Durch erhöhten Roheisen-Verbrauch beim Thomas-Verfahren wird die Schrottversorgung der Siemens-Martin- und Elektrostahlwerke verbessert.

## 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

#### C. Laboratoriumsgeräte und -bedarf

**Gelochte Bodenplatte zum Einlegen in Trichter mit Filterpapiereinsätzen**, insbesondere für Laboratoriumsgebrauch, dad. gek., 1. daß die Trichterbodenplatte mit einem breiten, der Trichterwandneigung angepaßten unteren Rand versehen ist; 2., daß die Außenfläche des Randes und die obere Fläche der gelochten Trichterbodenplatte Stützrippen aufweisen. — Diese erhöhen den guten Halt für das Filterpapier und bringen in Verbindung mit den Bodenlöchern und den seitlichen Durchgängen am Plattenrand eine außerordentlich schnelle Filterwirkung mit sich. Zeichn. O. Voigt, Düsseldorf. (D. R. P. 707210, Kl. 12d, Gr. 21, vom 7. 4. 1936, ausg. 24. 6. 1942.) Rr.

#### D. Arbeitsgänge (Spezialapparaturen s. Kl. II bis XXV)

##### 3. Mischen, Rühren, Lösen

**Elektrischer Handrührapparat zum Rühren von Flüssigkeiten mit sehr steifem Bodensatz**, bei dem an einem Rohr einerseits das Gehäuse des Antriebsmotors, andererseits ein Schutzkorb für das Rührwerkzeug fest angeordnet sind und die Welle für das Rührwerkzeug in dem Rohr gelagert ist, dad. gek., daß die nach außen gerichteten Kanten des Schutzkorbes als Schabemesser ausgestaltet sind. — Dabei besteht keine Gefahr einer Verletzung des Rührwerkzeuges noch des Behälters; da das Rührwerkzeug stets in nächster Nähe des Bodens bzw. der Wandung arbeitet, ist sein Wirkungsgrad besonders gut. Zeichn. P. Vollrath, Köln-Ehrenfeld. (D. R. P. 722636, Kl. 12c, Gr. 4<sub>01</sub>, vom 12. 10. 1938, ausg. 15. 7. 1942.) Rr.

**Mischen von kalten und warmen strömenden Stoffen mittels eines in Abhängigkeit von der Gemischtemperatur durch einen Thermostaten gesteuerten Ventils**. Vorrichtung zum —, dad. gek., daß vor der durch ein Ventil geregelten Zusammenführung der zu mischenden kalten und warmen Teilströme eine von den beiden Teilströmen durchströmte Wärmeaustauschvorrichtung angeordnet ist. — Diese Wärmeaustauschvorrichtung besteht aus zwei konzentrischen, die Zuleitungen für die kalten und warmen Stoffe bildenden Rohren, von denen das innere, den Wärmeübergang vermittelnde Rohr zweckmäßig mit Wärmeleitrippen versehen ist. Die Arbeit, die der Thermostat und das von ihm gesteuerte Ventil zu leisten haben, wird entsprechend dem bereits vorbereiteten Temperatursausgleich wesentlich geringer, so daß auch der Thermostat kleiner ausgebildet werden kann. 7 weitere Anspr. u. Zeichn. G. Fischer, Berlin. (D. R. P. 723024, Kl. 42e, Gr. 23<sub>55</sub>, vom 31. 5. 1939, ausg. 27. 7. 1942.) Rr.

## 5. Konzentrieren, Destillieren, Rektifizieren, Kondensieren, Extrahieren

**Eindampfen von inkrustierenden Lösungen.** Verfahren —, bei dem frische Flüssigkeit zum Ausspülen benutzt wird, dad. zum gek., daß in den kontinuierlichen Arbeitsgang, bei dem die Krusten eine durch frische Lösung noch entfernbare Schichtstärke erlangt haben, ein Arbeitsgang eingeschaltet wird, bei dem Dünnlauge auf eine relativ niedrige Konzentration eingedampft und in einem besonderen Behälter aufgespeichert wird. — Es kann auf diese Art ein Dauerbetrieb mit praktisch unverändert voller Leistung erzielt werden, da fast ohne Krustenbildung bzw. zumindest ohne Auftreten dickerer, die Leistungsfähigkeit wesentlich beeinträchtigender Krustenschichten gearbeitet wird. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch**, Frankenthal, Pfalz. (Erfinder: Dr.-Ing. H. Pendl, Frankenthal, Pfalz.) (D. R. P. 721642, Kl. 12a, Gr. 2, vom 16. 3. 1938, ausg. 12. 6. 1942.) Rr.

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

**Speicherung von unterkühlten, bei tiefer Temperatur verflüssigten Gasen**, besonders von flüssigem Sauerstoff, dad. gek., daß durch Wärme- und Stoffaustausch hindernde Mittel ein Temperatursgleich innerhalb der Flüssigkeit und zwischen unterkühlter Flüssigkeit und dem darüber befindlichen Dampf unterbunden wird. — Hierzu dienen Füllkörper, wärmeisolierende Schwimmer oder Gase, die einen tieferen Siedepunkt als das Flüssiggas besitzen. 4 weitere Anspr. **Messer & Co. G. m. b. H.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. P. Grassmann, Frankfurt a. M.) (D. R. P. 721954, Kl. 17g, Gr. 4, vom 7. 3. 1940, ausg. 24. 7. 1942.) Rr.

## 12. Klären, Filtrieren, Zentrifugieren

**Scheibenfilterzelle für Drehfilter**, dad. gek., daß außer den Seitenflächen auch die Umfangsfläche der Filterscheibenzone als Saugfilterfläche ausgebildet ist. — Dadurch werden zusätzliche Rührerrichtungen für den abgesetzten Schlamm entbehrlich; gleichzeitig wird die nutzbare Filterfläche jeder Filterscheibe nicht unwesentlich erhöht. Zeichn. **Westfalia Dinnendahl Gröppel A.-G.**, Bochum. (Erfinder: Dipl.-Ing. P. Zeisel, Bochum.) (D. R. P. 721535, Kl. 12d, Gr. 16<sub>02</sub>, vom 4. 2. 1940, ausg. 9. 6. 1942.) Rr.

**Filtertrichter**, dessen Trichterinnenwand mit Stützrippen für das Filtermittel versehen ist, dad. gek., daß die Höhe der unterhalb des Trichterrandes aus der Trichterwand herauswachsenden Stützrippen nach dem Trichterrohr zu stetig sich vergrößert. — Vorteile: Leichte Herstellbarkeit und bessere Filterwirkung. Zeichn. **O. Voigt**, Düsseldorf. (D. R. P. 721536, Kl. 12d, Gr. 21, vom 17. 12. 1938, ausg. 9. 6. 1942.) Rr.

**Glasfasergewebe für Filterzwecke**, dad. gek., daß die aus Glasfäden gesponnenen Fäden des Filtergewebes mit chemikalien- und fäulnisbeständigen Kunstfasern umspinnen oder umklöppelt

sind. — Dadurch wird die Verschleißfestigkeit erhöht und vermieden, daß die filtrierte Lösung durch Glasfaserbruchstückchen verunreinigt und für weitere Verwendung ungeeignet werden. **I. G. Farbenindustrie A.-G.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. H. Rein, Leipzig.) (D. R. P. 721537, Kl. 12d, Gr. 25<sub>02</sub>, vom 17. 3. 1940, ausg. 8. 6. 1942.) Rr.

## V. Anorganische Industrie

**Ausrühren von Tonerdehydrat aus Natriumaluminatlösungen.** Verwendung einer zur Ausflockung der Festteilchen aus Industrieabwässern bekannten Vorrichtung, die aus einem flachen Becken besteht, in dem in der Nähe der Eintrittsöffnungen für die zu behandelnde Flüssigkeit Schaufelräder angeordnet sind, die sich um eine waagrecht und rechtwinklig zur Hauptströmung gelagerte Welle drehen, zum —. Auf diese Weise bildet sich ein Kreislaufstrom innerhalb des Behälters aus, der einen Teil der gebildeten Tonerdehydratteilchen immer wieder in den Zulauf zurückführt und dadurch die Ausfällung beschleunigt. 3 weitere Anspr. u. Zeichn. **Dr.-Ing. H. Tiedemann**, Tokio. (D. R. P. 721178, Kl. 12m, Gr. 5, vom 22. 12. 1937, ausg. 28. 5. 1942.) Rr.

**Calciumcyanamid.** Vorrichtung zur Herausnahme von großen Blöcken —, welches durch Azotierung von fein zerkleinertem Calciumcarbid, das unmittelbar in einen geschlossenen Ofen ohne Zuhilfenahme eines Sockels oder eines Korbes eingefüllt worden ist, gewonnen wurde, dad. gek., daß in die Kanäle, welche zur Einführung der Heizwiderstände in die Masse des Cyanamids dienen, eine oder mehrere Stangen eingesetzt sind, die am oberen Ende eine Öse oder einen Haken zum Angriff eines Greiforgans und am unteren Ende ein Gewinde besitzen, auf welches eine Mutter zum Halten des Cyanamidblocks aufgeschraubt wird, die beispielsweise durch eine im Ofenboden vorgesehene Öffnung eingeführt wird. — Dabei ist nur eine ganz geringe Anzahl von Stangen, Muttern und Ösen erforderlich, die praktisch unbegrenzt haltbar sind, da die Stangen nur einer niedrigen Temperatur ausgesetzt werden. Außerdem ist die Gefahr eines Bruches des Blocks vermieden, da dieser von unten angefaßt wird. Zeichn. **Société des Produits Azotés**, Paris. (Erfinder: O. Patron, Lannemezan, Hautes Pyrénées, Frankreich.) (D. R. P. 722461, Kl. 12k, Gr. 9, vom 26. 11. 1936, Prior. Frankr. 9. 3. 1936, ausg. 10. 7. 1942.) Rr.

## XIX. Brennstoffe, Teerdestillation, Beleuchtung, Heizung

**Gewinnung wasserfreier Öle bei der Wasserdampfdestillation höhersiedender Anteile von Teeren oder Erdölen.** Verfahren zur —, dad. gek., daß man das von der Wasserdampfdestillation kommende Gemisch von Öl- und Wasserdampf ein zweckmäßig mit Füllkörpern versehenes Entwässerungsgefäß von unten nach oben durchströmen läßt und anschließend in an sich bekannter Weise kondensiert, vom Wasser scheidet, das abgeschiedene Öl oben in das Entwässerungsgefäß einleitet und am unteren Ende desselben abzieht. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Rütgerswerke-A.-G.**, Berlin. (Erfinder: Dr. K. Berlin, Erkner.) (D. R. P. 720626, Kl. 23b, Gr. 1<sub>03</sub>, vom 25. 6. 1939, ausg. 11. 5. 1942.) Rr.

# VON WOCHE ZU WOCHE

## GEPLANTES UND BESCHLOSSENES

**Zur Gewinnung einheimischer Cellulose in Frankreich** wurde mit staatlicher Unterstützung die Soc. Française de la Cellulose gegründet. Die Gesellschaft soll insbesondere die Schilfvorkommen an der Mündung der Rhône auswerten und nach dem Snia Viscosa-Verfahren, das auch in Deutschland im Donaugebiet angewandt wird, eine hochwertige Cellulose (97%  $\alpha$ -Cellulose-Gehalt) gewinnen. Ein Dreijahresplan sieht vor, 5000 ha Gelände mit Schilfrohr zu bepflanzen und die Kapazität auf jährlich 120000 t Zellstoff zu steigern. Der Brennstoffbedarf soll aus werkeigenen Gruben, der Chlor- und Natron-Bedarf aus eigenen Salinen gedeckt werden. Das Unternehmen will auch Schwefelgruben ankaufen. (4404)

**Zur Herstellung von Schmierölen und Treibstoffen in Frankreich** aus heimischen pflanzlichen Rohstoffen arbeitete die Gesellschaft Les Consommateurs de Pétrole verschiedene Verfahren aus und regenerierte auch gebrauchte Öle. Die Herstellung von Holzkohle wurde gefördert. (4341)

**Fünf neue Heringsverarbeitungsfabriken in Island** sollen errichtet werden, ferner ein Elektrizitätswerk am Siglufjordur. (4399)

**Ein neues Wärme- und Schallisoliermaterial aus Dänemark** soll von den Vereinigten Eisengießereien entdeckt worden sein bei Versuchen, einen Ersatz für einige Bestandteile von Email zu finden. Es soll leicht, widerstandsfähig und säurefest sein, sich für Kühlschränke, Wandbekleidungen und Ventilations-einrichtungen eignen und zum Patent angemeldet sein. (4354)

**Zur Wiedergewinnung von Öl aus Putzwolle und Putzlappen in Dänemark** und zur gleichzeitigen Reinigung des Putzmaterials wurde die Skandinavisk Produktrenseri AS. gegründet.

500 kg haben 242 kg Öl und 248 kg gereinigte Putzwolle ergeben. Es sollen Tochtergesellschaften in Oslo, Stockholm und Helsinki und Sammelstellen in der Provinz errichtet werden. Man will jährlich über 300 t Öl gewinnen. (4259)

**Zur Herstellung von Torfpreßkohle in Finnland** hat Dipl.-Landwirt **Olli Palokangas** eine Maschine erfunden. Der neuartige Brennstoff hat die Festigkeit der Kohle und einen nicht höheren Wassergehalt als Brennholz. Eine Maschine kann in einem Sommer 5000 t Torfkohle herstellen. Um die Erfindung auszuwerten, wurde eine A.-G. gegründet. (4307)

**Der Bau einer Kunstseidenfabrik in Finnland<sup>1)</sup>**, der Säterifabrik, wurde laut Geschäftsbericht der Säteri O. Y. in Valkeakoski begonnen und soll eine Kapazität von 6000 t Kunstseide, 700 t Säteri, d. i. eine besondere Art von Kunstseide, und 2000 t Schwefelkohlenstoff erhalten, während ursprünglich nur  $\frac{1}{3}$  dieser Produktion vorgesehen war. Die Kunstseidenabteilung soll noch in diesem Jahr, die Säteriabteilung im Frühjahr 1943 in Betrieb genommen werden. (4293)

**Zur Verarbeitung der Heilpflanzen im Generalgouvernement** sowie für Ein- und Ausfuhr wurde die Herbag G. m. b. H. in Warschau geschaffen, nachdem sämtliche Firmen, die früher mit Arzneipflanzen handelten, liquidiert wurden. Das frühere Polen führte jährlich Arzneipflanzen im Werte von 1,2—1,3 Mio. Zl. aus. (4383)

**Die Sociedad Iberica del Nitrogeno in Spanien** will ihre Anlagen in La Felguera erweitern, um eine Jahreserzeugung von 10000 t Ammoniumsulfat zu erreichen. Die Gesellschaft will weiterhin eine neue Fabrik errichten, um in erhöhtem Maße die Abgase der Hüttenwerke Duro Felguera auszuwerten. (4329)

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 15, 93 [1942].

Die Errichtung einer staatlichen Versuchsfabrik für Textilfasern aus Ginster in Spanien wurde genehmigt. Versuche der Industrie ergaben, daß Ginsterfasern widerstandsfähiger als Baumwolle und besonders für Decken geeignet sein sollen. Zurzeit werden in der Provinz Granada 6000 ha Ginster angebaut. (4330)

Eine Zusammenarbeit der spanischen und portugiesischen Harzerzeuger (auf spanischer Seite der Konzern La Resinera Española) ist geplant. Der spanische Konzern will auch die Pinienwälder von Cazorla demnächst ausbeuten und eine neue Fabrik zur Gewinnung von Harz, Terpentinöl und anderen Erzeugnissen errichten. (4312)

Nach einem neuen Verhüttungsverfahren für Eisen-Erze in den USA. soll man die Herstellung von Eisen und Stahl beschleunigen, zum Schmelzen der Erze Holz- oder Steinkohle statt Koks verwenden und die Produktionskosten um 20—25% senken können. Ein Hochofen mit 125 Kubikfuß Inhalt und 12 Fuß Dmr. soll täglich 400 t Eisen statt, wie bisher, 300 t erzeugen können. (4309)

Die Erzeugung von Olivenöl in Argentinien wird in einer noch in Bau befindlichen Fabrik in Mendoza aufgenommen werden und soll unter Leitung des Instituts für Oliventechnik der Cuyo-Universität erfolgen. — Der Anbau von Anis und Kümmel, vor allem in den Provinzen La Rioja und Catamarca, soll vom Staat gefördert werden. (4366)

Die Gewinnung von Chinarinde in Brasilien soll (z. T. durch Ertragssteigerungen der bestehenden Pflanzungen) erweitert werden. Die Anbauverhältnisse in den Andengebieten und den südlichen Küstenprovinzen sind sehr günstig. (4392)

## AUS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE UND VERWANDTEN GEBIETEN

Erdöl-Forschungen in Frankreich bei St. Gaudens (Haute Garonne) ergaben vor allem Erdgas und fast kein Erdöl. Die Forschungen laufen jetzt bei Boulogne-sur-Gesse weiter. Kraftfahrzeuge aus der Haute-Garonne und anliegenden Gebieten und einige Autobahnen der S. N. C. F. werden bald mit Treibgas aus Peyrouzet b. St.-Gaudens betrieben werden. Die Rohrleitung mit 150 mm Dmr. als Verbindung der Schächte von St.-Marcet bei St.-Gaudens und Toulouse wird in Kürze in Betrieb genommen werden. Man rechnet mit einer Erzeugung von 150000 m<sup>3</sup> Gas je Tag. Die Gaslinie-Fabrik von Peyrouzet verarbeitet zur Zeit täglich 23000 m<sup>3</sup> Gas. Die Cie. Française de Raffinage, die sich in Peyrouzet und Bousens niedergelassen hat, gewinnt auch Gasolin und wird demnächst auch synthetische Schmiermittel erzeugen. (5322)

Die Kaolin-Gewinnung in Schweden bei der A.-B. Iföwerken betrug jährlich rd. 5000 t zur Verwertung in den eigenen Betrieben. Auch die Högnäs-Bollsholm produzierte kleinere Mengen für den eigenen Bedarf. In einer 1941 in Eriksdal in Schonen errichteten Anlage wurden bis jetzt rd. 1200 t an Porzellan- und Papierfabriken geliefert. Die Fabrik kann jährlich 6000 t erzeugen. Im nördlichen Schonen soll ein neues Vorkommen, das zu den reichsten in Schweden zählt und Kaolin von sehr guter Qualität enthält, abgebaut werden. Schweden führte früher 35000—40000 t Kaolin vor allem für die Papierfabriken ein. (5207)

Die Anbaufläche für Soja in Kroatien wurde in diesem Jahr erheblich vergrößert, in den östlichen Gebieten auf 10000 bis 15000 ha. Zur Veredelung der Sojabohne wurde bei der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Agram ein Laboratorium eingerichtet, in dem täglich 300 kg einer Bakterienkultur hergestellt werden sollen; damit soll das Saatgut geimpft werden. Das alleinige Anbaurecht besitzt die Uljoplod Kroatische Ölsaatenanbau A.-G., Ruma. (5257)

Die Kotonherstellung in der ungarischen Textilindustrie aus Hanf- und Flachsweberei wurde 1941 von 6 Baumwollspinnereien und Flachsaufbereitungsanlagen betrieben. Die Erzeugung für das laufende Jahr wird auf 2 Mio. kg geschätzt. Durch Mischung von Kotonin mit Baumwolle und Kunstfasern werden Garne hoher Reißfestigkeit gewonnen. — Zur verstärkten Rohstoffgewinnung sollen u. a. Brennesselstengel gesammelt werden; man rechnet mit rd. 1000 Waggons. (5301)

Die Erzeugung von Bleikonzentraten bei den Bleigruben Minera de Linares in Spanien betrug 3414 t 1941 gegen 4863 t 1940. (5224)

Die Errichtung einer Papierfabrik in Australien mit einer Kapazität von zurzeit 37000 t, die auf 100000 t gesteigert werden soll, erfolgte in Boyer (Tasmanien) durch die Australian Newsprint Mills Ltd. Als Rohstoff dient Hartholz. (5185)

Die Celluloseerzeugung in den USA. betrug 1940 9,557 Mio. t und soll 1941 rd. 10 Mio. t erreicht haben. Die Erzeugung an Zeitungspapier betrug 1941 (1940) 1,015 (1,013) Mio. t, die Gesamterzeugung an Papier und Pappe<sup>1)</sup> 1941 18 Mio. t. Die International Paper Co. errichtet eine Fabrik bei Georgetown, S. C., deren Tagesleistung 500 t betragen und in diesem Jahr noch auf 1250 t gesteigert werden soll. Das zweitgrößte Werk der gleichen Gesellschaft bei Springhill, La., erzeugt 950 t täglich. (5297)

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 14, 229 [1941].

Die Ricinusölerzeugung in Java beträgt 4000 t auf 10000 ha. Sie soll aber auf Anordnung der Militärverwaltung vervierfacht werden, da Ricinusöl als Schmieröl für Flugzeugmotoren sehr gern verwendet wird und das von Java eine besonders gute Qualität hat. (5306)

## PERSONAL-UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

**Kriegsauszeichnungen:** Dr. W. Breuel<sup>1)</sup>, Chemiker der Bayerischen Stickstoffwerke Piesteritz, Oberleutnant und Kompanie-Chef in einer Radfahr-Kp., erhielt am 12. Oktober das Deutsche Kreuz in Gold.

**Gefallen:** cand. chem. F. Grenacher, Lörrach, Uffz. in einem Flak-Regt., Inhaber des E. K. 2, am 26. September im Osten im Alter von 30 Jahren. — Dr. W. John, Dozent für Chemie der Universität Göttingen, Mitglied des VDCh, langjähriger Mitarbeiter unserer Zeitschrift, vor kurzem im Osten im Alter von 32 Jahren. — cand. chem. K. Schiffer, Neuss, Obergefreiter, ist am 23. Oktober an den Folgen eines tödlichen Unfalls im Alter von 23 Jahren gestorben.

**Jubiläen:** Dipl.-Chem. F. Geißenberger, Stettin, Aufsichtsratsmitglied und früherer technischer Direktor der Stettiner Kerzen- und Seifen-Fabrik, feierte am 1. November sein 40jähriges Geschäftsjubiläum.

**Geburtstage:** Direktor Dr.-Ing. K. Holdermann, Leiter der I. G. Patent-Abteilung Ludwigshafen, feiert am 17. November seinen 60. Geburtstag.

**Ernannt:** Dr.-Ing. F. Hassler, Berlin, Leiter der Abteilung für Technikgeschichte des VDI, wurde beauftragt an der T. H. Berlin die Geschichte der Technik in Vorlesungen und Übungen zu vertreten. — Dr.-Ing. K. Möhler, wiss. Assistent der T. H. Karlsruhe, wurde beauftragt, in der Fakultät für Bauwesen das Lehrgebiet Baustoffkunde zu vertreten. — Staatsrat Dr. W. Schieber, Vorsitzender des Vorstandes der Thüring. Zellwolle A.-G., Leiter der Reichsfachgruppe Chemie im NSBDT, Chef des Rüstungslieferungsamtes im Reichsministerium für Bewaffnung und Munition<sup>2)</sup>, zum Leiter der Zentralstelle für Generatoren. Stellvertreter in diesem Amt ist Wehrwirtschaftsführer C. F. W. Borgward, Inhaber der Borgward-Automobilwerke in Bremen.

**Berufen:** Dr. H. Truttwin, T. H. Wien, Doz. für organisch-chem. Technologie, in gleicher Eigenschaft an die T. H. Prag.

**Gestorben:** Dr. phil. W. von Bruchhausen, Kassel-Wilhelmshöhe, Direktor des Städtischen Untersuchungsamtes, leitender Chemiker in der Luftschutzleitung, Mitglied des VDCh seit 1925 und des Vorstandes des Bezirksverbandes Gau Kurhessen von 1926 bis heute, von 1934 bis 1938 Vorsitzender des Bezirksverbandes Gau Kurhessen, am 30. Oktober im Alter von 61 Jahren. — Dr. phil. G. Bunge, Teilhaber und Leiter der Rhein. Kohlensäure Ind. Dr. Bunge & Co., Hönningen a. Rh., Mitglied des VDCh seit 1911, am 9. Oktober im Alter von 79 Jahren. — Dr. phil., Dr. jur. P. Herms, Berlin, Vorstand der Patentabteilung der Osram Ges., am 18. Oktober im Alter von 59 Jahren. — Dr. phil. F. Hilscher, Heidelberg, früher Vorstand der Saline Ludwigshalle, Bad Wimpfen a. N., Mitglied des VDCh seit 1916, am 28. Oktober im Alter von 57 Jahren. — Dr.-Ing. K. Leschewski, apl. Prof. für anorganische und analytische Chemie der T. H. Berlin, Reg.-Rat an der Chem.-Techn. Reichsanstalt, z. Zt. Major der Luftwaffe, Mitglied des VDCh seit 1922, am 31. Oktober im Alter von 49 Jahren. — Dipl.-Ing. H. Schnackenberg, Taucha b. Leipzig, zurzeit im Ruhestand, früher Betriebsleiter der Firma J. Adler jun., Taucha, Mitglied des VDCh seit 1913, am 1. November im Alter von 65 Jahren. — Obering. F. Schuch, Leiter der Firma Schuch, Hannover (Chem. Anlagen), Mitglied des VDCh seit 1922, am 22. Oktober im Alter von 67 Jahren.

<sup>1)</sup> Angew. Chem. 54, 388 [1941].

<sup>2)</sup> Ebenda 55, 238 [1942].

## DECHEMA-NACHRICHTEN

### Dechema-Erfahrungsaustausch

auf dem Gebiet der Werkstoffe für das chemische Apparatewesen heißt die neueste Veröffentlichung der Dechema, Abt. Beratungsstelle für Werkstofffragen, von der die 1. Folge am 15. Mai erschienen ist. Sie enthält 10 Fragen und die darauf eingegangenen Antworten, die auf losen Blättern jeweils zu einem Gesamtergebnis und Einzelergebnissen zusammengefaßt sind. Außerdem sind 10 neue Fragen abgedruckt, deren Beantwortung den Inhalt der 2. Folge bildet, die am 15. Oktober erschienen ist. Durch den Dechema-Erfahrungsaustausch werden so die technischen Erfahrungen auf dem Werkstoffgebiet zum allgemeinen Nutzen ausgebaut und gefördert.

Redaktion: Dr. W. Foerst.

Redaktion: Berlin W 35, Potsdamer Straße 111. Fernsprecher: Sammelnummer 219501, Nachruf 211606. — Geschäftsstelle des VDCh: Berlin W 35, Potsdamer Straße 111. Fernsprecher: Sammelnummer 219501, Nachruf 210134. Telegramme: Chemikerverein Berlin. Postcheckkonto: Verein Deutscher Chemiker, Berlin 78853. — 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.