

Pumpen und Armaturen aus nichtmetallischen Werkstoffen*)

Von W. KLEIN, Amag-Hilpert-Pegnitzhütte A.-G., Nürnberg

Für Pumpen und Armaturen kommen von den nichtmetallischen Werkstoffen in Frage:

Steinzeug, Hartporzellan, Kunststoff und Gummi.

Pumpen und Armaturen aus Steinzeug sind seit langen Jahren erprobt und werden als bekannt vorausgesetzt. Es lag aber Bedarf nach einem festeren und härteren keramischen Werkstoff vor, und dieser wurde im Steatit und im Hartporzellan gefunden.

Bereits 1931 ließ Amag-Hilpert von der Steatit-Magnesia Ges. in Lauf Kreisräder aus **Steatit** herstellen und baute diese in Kreiselpumpen aus V2A-Stahl ein, weil der Verschleiß der metallischen Laufräder zu groß war. Es waren beiderseits geschlossene Räder mit 7 Schaufeln. Da deren Herstellung zu schwierig und teuer war, wurden die Versuche nicht fortgesetzt. Gleichzeitig angestellte Versuche mit Wellenschutzhülsen aus Steatit führten zur dauernden Verwendung. Zwar zeigten sich häufige Risse durch die örtliche Erhitzung in der Packung, jedoch wurde diesem Übelstand dadurch begegnet, daß die lange Büchse in mehrere kurze Ringe unterteilt und diese durch elastische säurefeste Dichtinge getrennt wurden.

Inzwischen wurden säurefeste Stahllegierungen, namentlich von Krupp, entwickelt, welche große Beständigkeit gegen die meisten aggressiven Flüssigkeiten zeigten. Die Festigkeit war auch sehr gut, nur brauchte man sozusagen für jede Flüssigkeit eine andere Legierung und mußte ein großes Lager verschiedener Pumpen und Armaturen unterhalten. Als dann durch den Krieg die Legierungsmetalle knapp wurden, veranlaßte die chemische Großindustrie die Porzellanfabriken zur Entwicklung von Pumpen aus dem inzwischen für Apparate bereits bewährten **Hartporzellan**. Die ersten Porzellanpumpen waren den Säurepumpen aus metallischen Werkstoffen nachgebildet. Man hatte aber der Sprödigkeit des Porzellans zu wenig Rechnung getragen.

Die Saug- und Druckstutzen ragten frei aus dem Gehäuse bzw. dem Deckel heraus und konnten den Beanspruchungen durch die Rohrleitungsspannung nicht standhalten. Oft wurden sie schon beim Transport abgebrochen. Gelangte ein harter Körper, z. B. eine Schraube od. dgl., in die Pumpe, so wurden Laufrad und Gehäuse zerrissen und die Bedienung durch umherspritzende Säure gefährdet. Es blieb daher nichts übrig, als

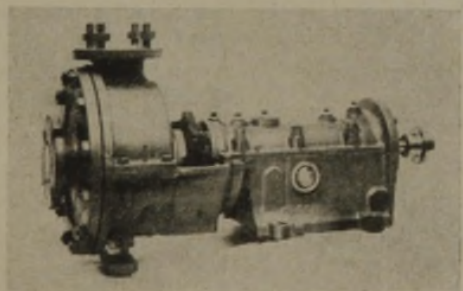


Abb. 1. Säure-Kreiselpumpe aus Hartporzellan.

das ganze Porzellangehäuse mit einer geschlossenen gußeisernen Kapsel zu versehen (Abb. 1).

Schwierigkeiten machte noch die Wellenabdichtung wegen der örtlichen Erhitzung des aus Porzellan bestehenden Wellenteils in der Stopfbüchse und der dadurch bedingten Brüche. Damit die Stopfbüchspackung zwecks Verminderung der Reibungswärme nicht so stark angezogen zu werden braucht, ist eine möglichst vollkommene Entlastung der Stopfbüchse vom Flüssigkeitsdruck erforderlich. Man hatte sich damit begnügt, den Raum zwischen Laufrad und Stopfbüchse mit dem Saugraum zu verbinden. Da aber die Säurepumpen oft mit hohem Zulauf arbeiten, muß die Stopfbüchse doch noch gegen den Zulaufdruck abdichten. Aus diesem Grunde hat Amag-Hilpert eine Druckentlastung entwickelt, welche auch bei großen Zulaufhöhen wirksam bleibt.

Zugleich wurde ein Laufrad durchgebildet, welches sich bei Dickstoffpumpen bewährt hat und sich in Porzellan viel leichter herstellen läßt als die geschaufelten Kreisräder. Es sind dieses die sog. Kanalräder, welche nur zwei Kanäle besitzen, deren Querschnitt so groß ist, daß grobe Teile, Brocken, Klumpen, Kristalle u. dgl., ungehindert hindurchgehen.

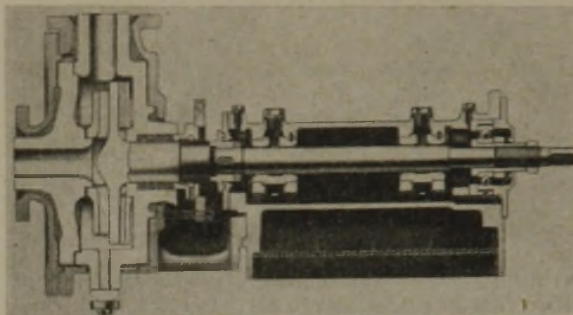


Abb. 2. Säure-Kreiselpumpe aus Hartporzellan, mit Kanalrad und entlasteter Stopfbüchse.

Abb. 2 zeigt eine Kanalrad-Porzellanpumpe im Schnitt. Das Laufrad (Abb. 3) ist beiderseitig geschlossen und läuft mit großem Spielraum im Gehäuse. Die Laufradwandungen haben tragflügelähnlichen Querschnitt. In der Rückwand des Laufrades befinden sich zwei radiale Kanäle, welche die Spaltflüssigkeit vor der Stopfbüchse absaugen. Die Wandungen dieser Kanäle sind ein Stück über das Laufrad hinaus verlängert, haben also einen größeren Austrittsradius als die Laufradkanäle und erzeugen daher einen höheren Druck als das Laufrad. Die Entlastungskanäle fördern also trotz des hohen Zulaufdruckes die Spaltflüssigkeit, welche am hinteren Dichtungsspalt des Laufrades durchtritt, in den Pumpenraum zurück, und es herrscht kein Überdruck mehr an der Stopfbüchse. Die Stopfbüchspackung soll möglichst viel selbstschmierenden Graphit enthalten. Gehäuse und Deckel der Pumpe sind kreisrund gestaltet, damit sie durch Drehen auf der Scheibe geformt werden können. Die Porzellanpumpe ist in einem zweiteiligen Gußgehäuse mit Säurekitt festgemacht. An diesem Gußgehäuse sitzen auch die Rohrflanschen, welche die Rohrkräfte aufnehmen.

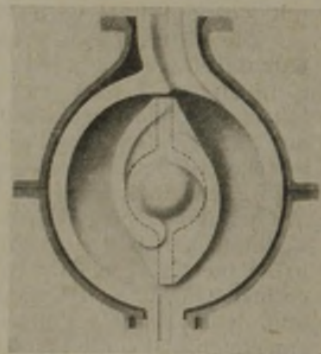


Abb. 3. Querschnitt einer Porzellanpumpe, mit Kanalrad und Stopfbüchsentlastung.

Die Porzellanpumpen können für fast alle aggressiven Flüssigkeiten, mit Ausnahme von Flußsäure, hochkonz. Phosphorsäure und einigen Alkalien, verwendet werden. Dadurch verringert sich gegenüber den metallischen Pumpen die Zahl der Reservepumpen und Ersatzteile. Die obere Temperaturgrenze für Porzellanpumpen ist noch nicht erprobt, liegt aber wahrscheinlich sehr hoch und hängt wesentlich von der Stopfbüchspackung ab. Bei hohen Temperaturen müssen Spezialstopfbüchsen mit Kühlung verwendet werden. Wenn auch Porzellan schroffere Temperaturwechsel als Glas verträgt, so ist doch langsames Anwärmen beim Fördern sehr heißer Flüssigkeiten ratsam. Vorläufig werden die Porzellanpumpen für Drücke bis 6 atü und für Fördermengen bis etwa 120 m³/h gebaut.

Ebenso wie die Pumpen müssen auch die Armaturen für aggressive Flüssigkeiten auf nichtmetallische Werkstoffe,

*) Vorgetragen auf der gemeinsamen Arbeitstagung der Dechema und der Fachgruppe Apparatebau am 19./20. Mai 1942 in Frankfurt a. M.

in erster Linie auf Porzellan, umgestellt werden. Die Herstellung der Porzellanrohre bietet, abgesehen von der begrenzten Länge, wenig Schwierigkeiten.

Dagegen bedurften die Ventile einer längeren Entwicklung, die aber heute als abgeschlossen betrachtet werden kann. Zuerst wurden die Ventile in gleicher Form gestaltet wie diejenigen aus säurefestem Stahl bzw. Thermisilid. Sie hielten aber der Beanspruchung durch die Rohrleitungskräfte nicht stand. Man ging daher bald zur Panzerung des Porzellan-körpers mit einem gußeisernen Gehäuse über. Die günstigste Form für die Herstellung aus Porzellan hat das Schrägsitz- bzw. Freiflußventil mit geradem Durchgang (Abb. 4). Der

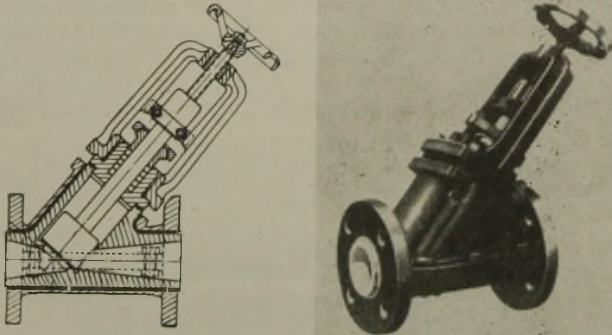


Abb. 4. Patent-Freiflußventil aus Hartporzellan.

runde Eintrittsquerschnitt geht beim Amag-Ventil nach dem Ventilsitz zu in eine Ellipse über. Der schräge Schnitt durch diese Ellipse ergibt bekanntlich wieder einen Kreis bzw. in diesem Falle den Ventilsitz. Die Form des Gehäuses ist denkbar einfach. Sehr wichtig ist, daß keine Mulden und toten Räume vorhanden sind, in welchen Flüssigkeit beim Ablassen der Leitung stehenbleiben kann. Der Ventilkegel hängt lose an der Spindel, damit keine Biegebeanspruchungen durch eingeklemmte Festkörper oder durch schiefes Anziehen der Stopfbüchse entstehen können. Ferner ist die Porzellan-spindel, welche sich nicht dreht, durch eine gelenkige Kupplung mit der außenliegenden Schraubenspindel verbunden.

Für den Austausch säurefester Metalle kommen ferner **Kunststoffe** in Frage. Über Pumpen und Ventile aus Phenoplasten ist bereits viel veröffentlicht worden. Die Erfahrungen sind verschieden, je nach Art und Temperatur der Flüssigkeiten. Die Beständigkeit in chemischer Beziehung ist meist befriedigend. Schwierigkeit bereitet nur die Quellung der Phenoplasten, deren Ausmaß hauptsächlich von der Wasseraufnahmefähigkeit der Füllmasse abhängt. Am besten eignet sich Asbest als Harzträger, kommt aber heute kaum in Betracht. Auch Gesteinsmehl ergibt noch verhältnismäßig geringe Quellung. Dagegen kann die Quellung bei Textilien und Zellstoffen als Füllmasse recht unangenehme Ausmaße annehmen. Da die Wandungen der Pumpengehäuse und Armaturen nur innen benetzt werden, entstehen durch einseitige Quellung Spannungen, welche zu Rissen führen.

In dieser Beziehung sind die Thermoplasten, welche keine Füllstoffe enthalten, viel günstiger und daher für Hohlkörper besser geeignet als die Phenoplasten. Leider lassen sich die Thermoplasten, z. B. PCU-Kunststoffe, schlecht pressen. Meist werden bisher die Ventile aus Platten- und Rohrstücken durch Schweißen und Kleben zusammengefügt. Eine große Anzahl von Beispielen wurde kürzlich in der Zeitschrift „Kunststoffe“ veröffentlicht¹⁾.

Zurzeit werden Versuche zur Herstellung von Ventilen aus PCU-Kunststoff nach dem Spritzpreßverfahren gemacht. Auch hierfür war die Form des Amag-Freiflußventils am günstigsten (Abb. 5). Bei größeren Ventilen werden die Anschlußstutzen und Flansche getrennt hergestellt und mit dem Ventilgehäuse durch nur zwei Rundnähte verschweißt. Der Ventilaufsatz ist laternenförmig ausgebildet und wird

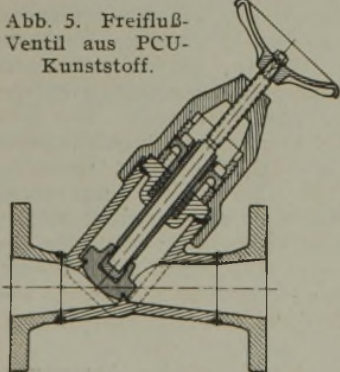


Abb. 5. Freifluß-Ventil aus PCU-Kunststoff.

aus einem phenoplastischen Kunststoff gepreßt. Für das Anziehen der Stopfbüchse sind Schrauben vermieden. Die Stopfbüchsenbrille hat außen, die Laterne innen grobes Gewinde. Das Anziehen erfolgt mit Hilfe eines Stiftes durch Drehen der Stopfbüchsenbrille.

Leider liegt heute die Temperaturgrenze für die Verwendung von Kunststoffen noch recht niedrig. Versuche zur Erhöhung der Temperaturbeständigkeit sollen im Gange sein.

Noch wenig erkannt und erprobt ist die Verkleidung von Pumpen und Armaturen durch mehrfaches Anstreichen und Einbrennen von Kunstharzen. Wenn diese Kunstharzschicht bei mechanischer Beanspruchung nicht abblättert, ist das Verfahren sehr zu beachten. Versuche mit einer ausgekleideten Kreiselpumpe werden zurzeit angestellt. Für Gasgebläse sollen bereits günstige Ergebnisse vorliegen.

Große Bedeutung haben heute Auskleidungen mit **Gummi** für Pumpen und Armaturen erlangt. Abb. 6 zeigt eine Kreiselpumpe, deren flüssigkeitsberührte Teile mit einer etwa 4 mm starken Auflage aus natürlichem oder synthetischem

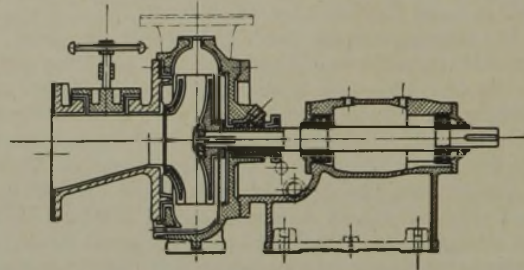


Abb. 6. Kanalrad-Dickstoff-Pumpe mit Gummierung.

Gummi verkleidet sind. Auch hierfür eignet sich das Kanalrad in geschlossener Ausführung besser als die geschaukelten Kreisräder, welche nur in einseitig offener Ausführung gummiert werden können.

Es müßte auch möglich sein, derartige Pumpen mit gleicher Schichtstärke homogen zu verbleien, wenn die betreffenden Teile aus Stahlguß hergestellt werden. Auf diese Weise könnte viel Hartblei gespart werden. Die Bauart könnte im übrigen die gleiche sein wie bei der gummierten Pumpe. Die verschiedenen Gummiqualitäten sind beständig gegen Flußsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, chlorhaltige Lösungen, schweflige Säure, Essigsäure u. a. Die obere Temperaturgrenze liegt bei etwa 100°. Auch gußeiserne Freiflußventile und Schieber können innen gummiert werden (Abb. 7 u. 8). Bemerkenswert ist bei den Schiebern die Befestigung des Keils auf der Spindel ohne Gewinde.

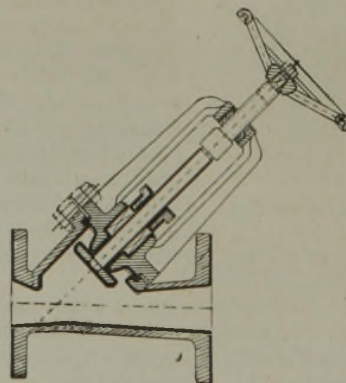


Abb. 7. Patent-Freifluß-Ventil aus Grauguß, mit Innengummierung.

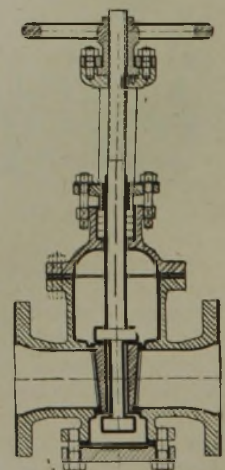


Abb. 8. Säure-Absperrschieber aus Grauguß, mit Innengummierung.

Die Ausführungen haben gezeigt, daß uns heute wohl für alle Verwendungszwecke nichtmetallische Werkstoffe zur Herstellung von Pumpen und Armaturen für aggressive Flüssigkeiten zur Verfügung stehen. Es kommt nur darauf an, diese Werkstoffe in genügender Menge herzustellen.

Eingeg. 4. Juni 1942. [54.]

¹⁾ Klant, Kunststoffe 32, 41 [1942]; s. a. die Umschaunotiz diese Ztschr. 15, 268 [1942].

Die Einsatzgrenzen von Vinidur und Oppanol im Apparatebau und Bauwesen*)

Von Dr. W. KRANNICH, I. G. Farbenindustrie A.-G., Ludwigshafen a. Rhein

Polyvinylchlorid in seiner harten Form, als Vinidur im Handel, und das Polyisobutylene, als Oppanol bekannt, beides Vertreter der Klasse der Polymerisationskunststoffe, haben in den letzten Jahren für den Apparatebau als Austauschstoffe eine außerordentliche Bedeutung gewonnen. Dies war um so mehr der Fall, als die Lenkung des Werkstoffeinsatzes fast zwangsläufig zu ihrer Verwendung hinführte¹⁾.

Die Erkenntnis, daß Vinidur und Oppanol hochwertige neue Werkstoffe sind, deren Eigenschaften die der bisher bekannten in vieler Beziehung übertreffen können, ist bereits weiten Kreisen geläufig. Konstrukteur und Betriebsführer wissen, daß ihnen mit diesen Kunststoffen willkommene Austauschstoffe für die vom Ausland abhängigen Werkstoffe zur Verfügung gestellt werden, die die Fortführung alter und die Lösung neuer Aufgaben ermöglichen. Sie wissen aber auch, daß die Handhabung von Vinidur und Oppanol eine weitgehende Umstellung des werkstoffgerechten Denkens und der Konstruktion erfordert. Diese Umstellung wird erleichtert, wenn sich Ingenieur und Betriebsführer vertraut machen mit den Eigenschaften der neuen Werkstoffe, und wenn sie die bei der Verarbeitung möglichen Fehler und die an anderen Stellen vorliegenden Erfahrungen im praktischen Einsatz kennen.

Es soll deshalb der Versuch gemacht werden, diese Punkte herauszustellen und damit die Einsatzgrenzen von Vinidur und Oppanol in großen Zügen aufzuzeigen.

Eigenschaften.

Aus den zahlreichen Veröffentlichungen über die Festigkeitseigenschaften von thermoplastischen Kunststoffen, insbes. von Vinidur und Oppanol, seien die für den Apparatebauer wichtigsten kurz aufgeführt. Die Festigkeit ist abhängig von Temperatur und Dauer der Beanspruchung. Die in der Literatur veröffentlichten Festigkeitswerte sind nach DIN 7701 im 3-min-Versuch ermittelt und dürfen nicht als Unterlage für die Berechnung von tragenden Bauteilen benutzt werden. Der Wert für die Dauerstandsfestigkeit von Vinidur, der hier verwendet werden muß, beträgt etwa ein Drittel des im Kurzzeitversuch nach DIN 7701 festgestellten Betrages für die Zugfestigkeit. Die Erfahrung der Praxis ergab, daß Vinidur als tragendes Bauelement oberhalb 40° nicht mehr mit Sicherheit verwendet werden kann. Ein Einsatz bei Temperaturen von über 60° scheidet i. allg. aus. Ähnlich wie bei Metallen nimmt die Festigkeit von Vinidur bei sinkenden Temperaturen zu, während Dehnung und Zähigkeit abnehmen. Für den Konstrukteur ist wichtig zu wissen, daß z. B. die Schlagzähigkeit von Vinidur bei -20° nur noch etwa ein Drittel von der bei +20° beträgt. Im allg. scheidet daher der Einsatz von Vinidur bei Temperaturen unterhalb -10° aus, vor allem dann, wenn gleichzeitig Erschütterungen irgendwelcher Art zu erwarten sind. Die Kerbfestigkeit ist gering, so daß z. B. Gewinde in tragende Vinidur-Teile besser nicht eingeschmitten werden. Man hilft sich z. B. bei Rohren durch Aufbringen eines Bundes, auf den das Gewinde (vorteilhafterweise Rundgewinde) aufgebracht wird.

Oppanol scheidet seines weichen Zustandes wegen als tragendes Bauelement aus und wird fast ausschließlich für Behälter- und Rohrauskleidung sowie als Dichtungsmaterial im Bauwesen verwendet. Seine Einsatzgrenzen liegen zwischen etwa -80° und +100°.

Chemikalienfestigkeit. Vinidur und Oppanol sind gegen praktisch alle Säuren, Basen und Salzlösungen anorganischen Ursprungs beständig. Eine Ausnahme machen jedoch stark oxydierende Agentien, wie konz. Salpetersäure, Oleum, Halogene usw. Beide Kunststoffe sind ebenfalls beständig gegen die meisten organischen Substanzen, lediglich aromatische sowie lineare halogenhaltige Kohlenwasserstoffe bewirken mehr oder weniger rasche Zerstörung. Dem Apparatebauer konnten umfangreiche Beständigkeitslisten zur Verfügung gestellt werden¹⁾, wobei jedoch darauf aufmerksam gemacht werden muß, daß diese Angaben nur Anhaltspunkte sein können. Es empfiehlt sich immer, eigene Versuche

durchzuführen unter Bedingungen, die der Betriebsbeanspruchung möglichst nahe kommen.

Zersetzungen der Werkstoffe in der Wärme treten erst bei Temperaturen auf, die weit oberhalb der technischen Einsatzgrenzen liegen. Vinidur und Oppanol sind in physiologischer Beziehung einwandfrei. Bei Oppanierungen ist zu berücksichtigen, daß die verwendeten Klebemittel Geschmacksbeeinflussungen des Behälterinhaltes verursachen können.

Bearbeitung und Verarbeitung.

Die Verarbeitung von Vinidur gleicht der von Metallen weitgehend. Bei der spangebenden Bearbeitung muß die schlechte Wärmeleitfähigkeit des Materials berücksichtigt und für gute Kühlung gesorgt werden. Hohe Schnittgeschwindigkeiten, scharfe Schneidwerkzeuge und gute Spanabführung sind wichtig. Beim Sägen, Drehen und Fräsen kann es sonst vorkommen, daß die Späne bei ungenügender Kühlung sich stark erhitzen und zersetzen. Sie können dann Geschmacksbeeinflussungen hervorrufen, was besonders für den Einsatz des Vinidurs in der Lebens- und Genussmittelindustrie von Bedeutung ist, und müssen deshalb sorgfältig entfernt werden.

Die Warmverformung von Vinidur soll bei 110–130° vorgenommen werden. Nach erfolgter Verformung muß möglichst sofort abgekühlt werden. Wird sie bei zu niederen oder zu hohen Temperaturen durchgeführt, so wird die Festigkeit geschädigt.

Die Verbindung von Vinidur und Oppanol miteinander und mit anderen Werkstoffen erfolgt i. allg. durch Kleben. Für die Vinidur-Klebung verwendet man lösungsmittelhaltige Klebemittel, deren Lösungsmittel zur Erzielung eines Optimums an Haftfestigkeit durch Verdampfung entfernt werden müssen. Bei der Auskleidung von Metallbehältern mit Vinidur-Folien arbeitet man bei 130° (Erwärmung von außen) so, daß einmal das Lösungsmittel verdampft und andererseits der im Klebefilm zurückbleibende Kleber plastifiziert wird und eine optimale Klebwirkung ausübt. Wird also ungenügend erwärmt, so besteht Gefahr, daß Lösungsmittel zwischen Folie und Metallunterlage zurückbleibt, was bei Wärmebeanspruchung so ausgekleideter Behälter zur Blasenbildung führen kann. Vor allem aber wird dann der Kleber nicht genügend plastifiziert und nur unzureichende Haftung erzielt. Beim Kleben von Oppanol verwendet man Lösungen von Klebstoffen in Flüssigkeiten, die sich durch Polymerisation zu festen Kunststoffen umsetzen. Aus diesem Grunde ist eine Erwärmung beim Klebprozeß bei Oppanol nicht notwendig. Oppanol-Bahnen werden außerdem noch mit heißflüssigen Klebstoffen auf Basis von Bitumen und niedermolekularen Oppanolen geklebt.

Schweißung. Die Vinidur-Schweißung ist der autogenen Metallschweißung ähnlich. Es lassen sich Gütegrade bis zu 95% erreichen. Für den Einsatz in der Praxis sollte man jedoch aus Sicherheitsgründen mit Gütegraden von nicht mehr als 50% rechnen. Ungefüllte Oppanole lassen sich im betriebstechnischen Maßstab noch nicht schweißen. Gefüllte Oppanole werden nach einem Verfahren geschweißt, das der Preßschweißung von Metallen ähnlich ist. Die Oppanol-Schweißung kann mit und ohne Schweißmittel durchgeführt werden. Kunststoffschweißungen erfordern große Erfahrung und Sorgfalt. Viele Rückschläge müssen auf mangelhafte Schweißung zurückgeführt werden.

Einsatzgrenzen in der Praxis.

Es beginnen sich 4 Einsatzgebiete für Vinidur und Oppanol voneinander abzuheben: die Behälterauskleidung, der eigentliche Apparatebau einschließlich Meßtechnik, der Rohrleitungsbau sowie Einsatzgebiete im Bauwesen. Die durch die Eigenschaften und die Bearbeitungs- und Verarbeitungserfahrungen angedeuteten Einsatzgrenzen von Vinidur und Oppanol seien im folgenden an einigen Beispielen der Betriebspraxis erläutert.

Behälterauskleidung. Mit Vinidur-Folien lassen sich praktisch alle Metalle, mit Ausnahme von Blei und einigen Leichtmetallegeringen, auskleiden. Dies gilt auch für Beton und Holz, wofür man andere Klebeverfahren anwendet. Oppanol-Auskleidungen können auf praktisch alle üblichen Werkstoffe aufgebracht werden.

*) Vorgetragen auf der gemeinsamen Arbeitstagung der Dechema und der Fachgruppe Apparatebau am 19./20. Mai 1942 in Frankfurt a. M.

¹⁾ Vgl. Krannich, „Korrosionsschutz von Behältern und Rohrleitungen unter Verwendung von Thermoplasten“, diese Ztschr. 13, 233 [1940].

Die Stärken der Auskleidungsfolien betragen für Vinidur 0,8—1 mm, für Oppanol ORG 2—3 mm. Eine sichere Heftung der Auskleidungsfolien ist nur dann zu erreichen, wenn die zu beklebenden Metallflächen frei von Oxyden und Schmutz sind. Am besten reinigt man durch Abstrahlen mit Sand oder Stahlkies. Für Vinidur ist eine gewisse Körnung des Metallgrundes Vorbedingung zur Erzielung der optimalen Haftfestigkeit; Beton und Mauerwerk müssen vor der Auskleidung ebenfalls gut gereinigt, vor allem aber lufttrocken sein.

Für die Auskleidungspraxis ist es von großer Bedeutung, daß die Vinidur-Folien beim Aufbringen nicht zu stark gedehnt werden, weil sonst Spannungen verursacht werden und die Grenzen der Dauerstandfestigkeit (Folienrisse) sich bemerkbar machen können. Die Metallbehälter werden mit Vinidur-Folien bei 130° verkleidet. Die Oppanierung von Metallflächen erfolgt bei Raumtemperatur. Es gelten die gleichen Konstruktionsregeln wie für zu gummierende Gefäße. Genietete Behälter können nicht mit Vinidur ausgekleidet werden. Eine Oppanierung ist möglich. Bis jetzt wurden Kunststoffauskleidungen in der Regel für Drücke oberhalb 3 atü nicht eingesetzt. Die Erfahrungen mit unter Vakuum stehenden Gefäßen sind noch nicht abgeschlossen. Mit Vinidur auszukleidende Behälter müssen, um eine sichere Erwärmung von außen zu erzielen, allseitig zugänglich sein, für Oppanierungen ist dies nicht notwendig. Die Stöße der Auskleidungsfolien werden geschweißt. Der Größe der auszukleidenden Gefäße sind praktisch keine Grenzen gesetzt.

Behälter aus Beton, Mauerwerk und Holz lassen sich mit Vinidur unter Verwendung von Spezialklebemitteln auskleiden. Für die Oppanierung von Beton dienen heißflüssige Klebemittel auf Basis von Bitumen und niedermolekularen Oppanolen. Betonbehälter können durch Vinidur-Auskleidung nur dann mit Erfolg geschützt werden, wenn Rißbildungen im Beton nicht mehr zu befürchten sind. Die Oppanierung ist infolge der hohen Dehnung des Materials (bis 500%) in der Lage, Spannungen durch Rißbildung im Beton in erheblichem Umfang aufzunehmen. Das gleiche gilt für die Auskleidung von Holz, wenn Schwindrisse auftreten. Wenn jedoch die sehr gut haftenden polymerisierenden Klebemittel für die Aufbringung des Oppanols verwendet werden, so können beim Reißen von Beton oder Holz auch Risse in der Oppanol-Folie auftreten. Wird dagegen mit den bitumenhaltigen Klebemitteln I und II gearbeitet, so wird infolge der Stärke des Klebefilms (1—2 mm) und seiner plastischen Eigenschaften die Beanspruchung durch Schwindrisse auf eine größere Fläche verteilt, und Folienrisse treten nicht mehr auf.

Vinidur-Auskleidungen umfassen den Temperaturbereich von etwa -10° bis +50°. Kurzzeitige Erwärmungen auf 70° sind möglich. Oppanierungen können von etwa -80° bis +100° eingesetzt werden, wobei zu berücksichtigen ist, daß Oppanol ORG bei höheren Temperaturen weich wird und dann gegen mechanische Beschädigungen durch Auflegen einer Ausmauerung geschützt werden muß.

Allseitige Umkleidungen von Behältern und Apparate-teilen mit Vinidur-Folien sind nicht möglich, wenn nicht von innen geheizt werden kann. Mit Oppanol bereiten Umkleidungen keine Schwierigkeiten, da bei Raumtemperatur gearbeitet wird.

Die Prüfung von Vinidur-Auskleidungen und Oppanierungen mit Oppanol O erfolgt mit dem elektrischen Durchschlagsgerät, das bei dem Halbleiter Oppanol ORG nicht anspricht. Fehler in der Oppanol-Schweißung sind mit Hilfe von ultraroten Strahlen zu erkennen.

Die Ausfütterung von Behältern mit geschweißten Vinidur-Platten hat für viele Zwecke Vorteile gebracht. Man ist über Größen von mehr als 10 m³ nicht hinausgegangen. An Beispielen der Praxis sei hingewiesen u. a. auf die Erfolge in der Auskleidung von Kesselwagen für Eisenbahntransport, auf oppanierte Betonbehälter für konz. Salzsäure von 260 m³ Inhalt. Die größten bisher oppanierten Betonbehälter haben einen Inhalt von 1000 m³.

Apparatebau. Vinidur bietet bei Herstellung kleiner Apparate eine außerordentlich vielgestaltige Anwendungsmöglichkeit. Freitragende Flüssigkeitsbehälter aus geschweißten Vinidur-Platten wurden bisher in Größenordnungen bis zu etwa 1 m³ ausgeführt. Aus Festigkeitsgründen soll ihre Höhe nicht mehr als 1 m betragen. Wieweit sich aus Vinidur-Platten hergestellte große drucklos betriebene Gefäße, z. B. Entarsenierungskammern u. a. m., in der Praxis bewähren, muß die Erfahrung aus den laufenden Versuchen lehren. In letzter Zeit hat die Entwicklung von Ventilatoren, Pum-

pen und Ventilen aus Vinidur Fortschritte gemacht, und es gelang Konstruktionen zu entwickeln, die hohen Anforderungen gerecht werden²⁾.

Interessant ist der Einsatz von Vinidur und Oppanol als Baustoff für Wärmeaustauscher. Für ruhende und strömende Gase sowie für ruhende und langsam strömende Flüssigkeiten brachte der Einsatz beider Werkstoffe trotz ihrer gegenüber Metallen geringen Wärmeleitfähigkeit gute Ergebnisse. Insbes. sei hingewiesen auf Röhren- und Schlangenkühler, die für die verschiedensten Zwecke eingesetzt wurden. Haarnadelkühler aus Vinidurrohr von 1 mm Wandstärke haben sich für gasförmiges Chlor gut bewährt. Neuerdings wurde ein Taschenwärmeaustauscher nach *Behringer* aus sehr dünnen Vinidur-Folien gebaut, der den Vorteil großer Wärmeaustauschfläche mit dem eines geringen Volumens und Gewichtes verbindet. Der Austauscher hat in Metallausführung für die Vorwärmung von Luft, für Gastrennung, für Tiefkühlung u. a. m. bereits umfangreiche Anwendung gefunden. Beim Einsatz von Vinidur-Folien als Baustoff bietet die aus wärmetechnischen Gründen erwünschte Verringerung der Wandstärke, die ohne mechanische Nachteile außerordentlich weit getrieben werden kann, Vorteile. Solche Austauscher kommen u. a. auch für Flüssigkeiten in Frage, weil die Randabdichtung bei Kunststoff durch Klebung, u. U. auch Schweißung, vollkommener gestaltet werden kann, als dies bei dünnen Metallblechen der Fall ist. Dauererfahrungen stehen noch aus.

Spinnbäder bis zu 20 m Länge wurden aus Vinidur-Plattenmaterial geschweißt und haben sich nach etwa einjährigem Betrieb gut bewährt. Man muß lediglich dafür sorgen, daß diese langen Stücke sich ungehindert ausdehnen können. Rasche Abkühlung, z. B. beim Reinigen der noch warmen Bäder durch Abspritzen mit kaltem Wasser, sollte unterbleiben. Wieweit sich Gaswascher nach dem Prinzip des *Ströder*-Wäschers, die in kleinen Abmessungen hergestellt wurden, bewähren, muß die Erfahrung lehren. Das gleiche gilt für Drehfilter, Stoffeindicker und andere komplizierte Aggregate, die ganz aus Vinidur aufgebaut wurden.

Auch in der **Meßtechnik** hat Vinidur ein weites Anwendungsfeld gefunden, wobei auf in Vinidur ausgeführte Siemens-Trommelzähler, Dosiervorrichtungen aller Art u. a. m. hinzuweisen ist. Wenn auch Vinidur für die Herstellung von Einzelteilen für die Feinmechanik, bei denen geringe Toleranzen verlangt werden, i. allg. nicht in Frage kommt, so ist doch festzustellen, daß der Werkstoff für Zubehörteile von Präzisionsinstrumenten usw. eine immer größere Bedeutung findet und noch viele Einsatzmöglichkeiten offenstehen.

Rohrleitungsbau³⁾. Vinidur-Rohre (bis NW.150 für ND. 0,5 und 2,5, bis NW. 50 für ND. 6 genormt nach DIN 8061 und 8062) haben sich für die Förderung von Gasen und Flüssigkeiten gut bewährt. Oberhalb 50° kann ihr Einsatz nicht mehr empfohlen werden. Kurzzeitiges Erwärmen auf etwa 70° ist zulässig. Da viele im Freien verlegte, teilweise sehr lange Leitungen die letzten 3 strengen Winter ohne Schwierigkeiten überstanden haben, sind die Bedenken, daß Brüche infolge des Absinkens der Zähigkeit von Vinidur-Rohren bei niederen Temperaturen auftreten könnten, hinfällig geworden. Ebenso biegen sich Vinidur-Rohre bei sachgemäßer Halterung oder Unterstützung unter Einfluß von Sonnenbestrahlung nicht durch. Voraussetzung für die Haltbarkeit von Vinidur-Leitungen ist sachgemäße Verarbeitung und Verlegung. Die Rohrschellen sollen nur an den Fixpunkten angezogen werden und müssen gegen Beschädigung durch die Haltevorrichtung mit z. B. Weichgeliit unterlegt werden. Durch stärkere Einkerbungen beschädigte Vinidur-Rohre scheiden für die Verwendung bei Druckbeanspruchung aus. Bei Raumtemperatur genügt ein Rohrschellenabstand von 100—150 cm. Für Temperaturen oberhalb 40° sollen Vinidur-Rohre immer auf einer Unterlage verlegt werden. Bei gerade verlaufenden Rohrstrecken müssen Ausgleichbogen in Abständen von 20—25 m eingebaut werden. Armaturen dürfen nie vom Vinidur-Rohr getragen werden. Die im Handel befindlichen Vinidur-Ventile und -Hähne von werkstoffgerechtem Aufbau bewähren sich gut.

Unlösbare Rohrverbindungen, die früher ausschließlich durch Vermuffung erreicht wurden, werden neuerdings in zu-

²⁾ Vgl. *Klein*, „Pumpen und Armaturen aus nichtmetallischen Werkstoffen“, diese Ztschr. 18, 47 [1943], sowie die Vorträge von *Klant* und von *Dammer*, ref. ebenda, 15, 268 [1943].

³⁾ Vgl. hierzu auch den Vortrag von *Wippenhahn*, ref. ebenda 15, 267 [1942].

nehmendem Maße auch bei druckbeanspruchten Rohren als Schweißung ausgebildet. Für lösbare Verbindungen beginnen sich gegenüber festen Flanschen Rohrbünde durchzusetzen, die entweder nach dem Spritzpreßverfahren oder aus Vinidur-Plattenmaterial hergestellt und mit dem Rohr durch Klebung oder Schweißung verbunden werden. Die losen Flansche bestehen aus Pflanzstoff, Vinidur, Leichtmetall oder Sperrholz. Im allg. ist davon abzuraten, Vinidur-Rohre in Eisenrohre einzuziehen, und zu beachten, daß die Wärmedehnung von Vinidur 7mal größer als die von Eisen ist. Werden solche Leitungen bei schwankenden Temperaturen benutzt, so besteht Gefahr, daß die Bördel der eingezogenen Vinidur-Rohre reißen. Eisenrohre lassen sich aber mit Vinidur-Folien auskleiden, wobei nach einem Spezialverfahren gearbeitet wird.

Rohre größerer Durchmesser als 150 mm werden aus Vinidur-Platten geschweißt. Es wurden Abzugsanlagen mit solchen Rohren bis zu 1200 mm Dmr. hergestellt, Plattenstärke 3—5 mm. Aus Platten geschweißte Rohre dürfen Druckbeanspruchungen oberhalb 0,3 atü und Temperaturen über 40° i. allg. nicht ausgesetzt werden. Die Aufhängung erfolgt vorteilhafterweise pendelnd. Senkrechte Rohre erhalten aufgeschweißte Winkel als Tragkonstruktion. Auch viereckige Abzugsschächte von erheblichen Dimensionen (1400 + 1400 mm) sind mit Erfolg ausgeführt worden. Sie weisen teilweise sehr komplizierte Einbauten auf. Die Wärmedehnungen solcher großdimensionierten Abzugsanlagen aus Vinidur lassen sich mit Erfolg ausgleichen durch Einbau von flexiblen Zwischenstücken aus Weichgilit.

Überall dort, wo Vinidur-Rohr aus Festigkeits- oder Sicherheitsgründen ausscheidet, kann man mit nahtlosen Oppanol-Schläuchen ausgekleidete Metallrohre einsetzen. Sie haben sich für Temperaturen bis zu 80° bewährt. Der Schutz der Rohrbördel, das gleiche gilt für Flansche von oppanierten Behältern aller Art, erfordert eine besondere Auskleidungstechnik. Wie bereits angeführt, kommt Oppanol als tragendes Bauelement nicht in Frage. Werden oppanierte Bördel angezogen, so ist ein Ausweichen des Kunststoffes unter der Wirkung des Anpreßdruckes festzustellen. Dieses Fließen kommt jedoch bei Folienstärken von unter 1 mm praktisch zum Stillstand. Auf dieser Erfahrung aufbauend, wurden auf den zu schützenden Flansch abgeschliffene It-Oppanol-Dichtungen aufgeklebt. Dieses Dichtungsmaterial hat den gleichen Aufbau wie It-Dichtungen mit dem Unterschied, daß an Stelle von Natur- oder Kunstkautschuk Oppanol B 200 als Bindemittel verwendet wird. Die zur Auskleidung des Behälters dienende Oppanol-ORG-Folie wird derart über die It-Oppanol-Dichtung gezogen, daß die Folienstärke auf dem tragenden Teil der Dichtung etwa 1 mm beträgt. Bei oppanierten Rohrleitungen hat es sich als günstig erwiesen, aus Vinidur-Platten gezogene Bördel mit kurzem Rohransatz einzuschieben, die ein evtl. Ausweichen der Oppanierung nach

dem Rohrrinnern unmöglich machen und einen zusätzlichen Schutz für den oppanierten Bördel darstellen.

Bauwesen. Deckenabdichtungen mit Oppanol. Ob zur Herstellung flüssigkeitsdichter und chemikalienfester Decken aus Beton oder Mauerwerk geklebte Oppanol-O-Bahnen von 1 mm Stärke oder geschweißte Oppanol-ORG- bzw. Dynagen-Folien (2 mm) eingesetzt werden, hängt von der Schwere der chemischen Beanspruchung ab. Die geschweißte Abdichtung wird man immer dort verwenden, wo mit stehenden Flüssigkeiten zu rechnen ist. Ablaufinnen sollten immer mit geschweißten Oppanol-Bahnen gedichtet werden. Die auf Oppanol-Abdichtungen aufzubringenden Klinker müssen in einem Mörtelbett von mindestens 2 cm Stärke verlegt sein, um auftretende punktale Belastungen auf eine möglichst große Oppanol-Fäche zu verteilen.

Grundwasserdichtungen. Grundwasserdichtungen können ebenso wie Deckenabdichtungen mit geklebten Oppanol-O-Bahnen oder mit geschweißten Oppanol-ORG- bzw. Dynagen-Folien ausgeführt werden. Wieweit das sich an die bisher übliche Grundwasserisolationstechnik mit Pappen anlehrende Abdichtungsverfahren mit geklebten Oppanol-O-Bahnen und die geschweißten Oppanol-ORG-Abdichtungen die erwarteten Erfolge bringen werden, ist noch nicht zu entscheiden, da Dauererfahrungen noch nicht vorliegen. Der Austausch von Pappen gegen Oppanol-O-Bahnen bietet jedenfalls die Sicherheit, daß eine Verrottung des Kunststoffes, so wie sie auch bei hochwertigen Pappen auftritt, nicht zu erwarten ist. Die Oppanol-Schweißung hat sich bei den wesentlich höheren chemischen und zeitweise auch mechanischen Beanspruchungen im Apparatebau so gut bewährt, daß auch bei der Grundwasserabdichtung aller Voraussicht nach keine Rückschlüsse zu erwarten sind.

Zur Abdichtung von Dehnfugen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die verwendeten Oppanol-ORG- oder Dynagen-Bahnen gegen die Dauerbeanspruchung durch den Druck des Grundwassers an der ihm abgekehrten Seite mit PeCe-Gewebe zu unterlegen. Hierdurch wird ein Fließen der Oppanol-Bahn mit Sicherheit verhindert, ohne die Lebensdauer der Dichtung herabzusetzen, weil das PeCe-Gewebe die gleiche Chemikalien- und Wasserfestigkeit wie Oppanol hat.

Wenn die Einsatzmöglichkeiten von Vinidur und Oppanol im Apparatebau und Bauwesen auch noch nicht annähernd erschöpft sind und die Erfahrungen mit diesen neuen Werkstoffen nur über einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum zurückreichen, so steht doch heute bereits fest, daß beide Werkstoffe einen wichtigen Platz in diesen Gebieten behaupten werden, auch dann, wenn Bunt- und Leichtmetalle wieder in genügender Menge zur Verfügung stehen. Die Bearbeitungs- und Verarbeitungsverfahren sowie die Vorrichtungen hierfür sind so weit entwickelt, daß sie einen werkstoffgerechten Einsatz von Vinidur und Oppanol gewährleisten.

Eingeg. 21. Mai 1942. [55.]

Über den Ersatz des Weizenmehls als Elektrolytverdicker in Trockenelementen

Von Prof. Dr.-Ing. F. MÜLLER und Dr. rer. nat. H. REUTHER, T. H. Dresden

Aus dem Institut für Elektrochemie und physikalische Chemie

Eine kürzlich erschienene Veröffentlichung von Dobrowsky¹⁾ veranlaßt uns, über einige vor mehr als zwei Jahren abgeschlossene Untersuchungen zur Prüfung verschiedener Verdickungsmittel, insbes. über die Eignung von Kieselgel für diesen Zweck zu berichten, die wir seinerzeit in einer Arbeit über die zur Prüfung von Trockenelementen verwendete Meßmethodik²⁾ aus besonderen Gründen nicht publiziert haben.

Anlaß zu dieser Untersuchung war die Forderung, das Weizenmehl, von welchem die deutsche Batterieindustrie relativ große Mengen verbraucht¹⁾ und welches zudem noch eine Reihe von Nachteilen im Betrieb aufweist³⁾, durch andere geeignete Verdickungsmittel zu ersetzen.

Zur Begutachtung der mit verschiedenen Verdickungsmitteln hergestellten Elemente erschien uns in teilweiser Abweichung von den VDE-Vorschriften folgende Prüfmethode am geeignetsten:

- Aufnahme von Dauerentladungskurven über 5 Ω äußeren Widerstand je Zelle
- Intermittierende Entladung (jeden dritten Tag 10 min)
- Potentialmessungen am arbeitenden Element
- Aufnahme einer Dauerentladungskurve an Zellen, welche 3 Monate gelagert haben.

Schon die Aufnahme der Entladungskurven zeigt entsprechende Unterschiede bei verschiedenen Verdickungsmitteln. Geringe Abweichungen können insbes. durch genaue Einzelpotentialmessungen erkannt werden.

Über die Mannigfaltigkeit der vorgeschlagenen Verdickungsmittel⁴⁻⁶⁾ gibt Tab. 1 Auskunft. Im Hinblick auf eine mögliche Verwendbarkeit in Deutschland stellten wir zunächst orientierende Messungen an den Substanzen der Tab. 2 an. Bei der Aufnahme von Dauerentladungskurven zeigte sich schon nach kurzer Zeit, daß von diesen Substanzen nur ein Teil für die nähere Untersuchung in Frage kommen könnte. Wir führten bei jeder Substanz mindestens drei Parallelversuche aus. Der innere Widerstand wurde aus Klemmenspannung, EMK und äußerem Gesamtwiderstand,

¹⁾ Z. Elektrochem. angew. physik. Chem. 48, 467 [1942].

²⁾ Fr. Müller u. H. Reuther, ebenda 47, 177 [1941].

³⁾ C. Droschmann u. J. Möll: Die Fabrikation von Trockenbatterien und Bleiakkumulatoren (Leipzig 1942) 69, 184.

die Leistung aus der Stromstärke und der Klemmenspannung errechnet. Die EMK wurde nach der in unserer ersten Ver-

Tabelle 1.

Agar-Agar ⁴⁾	Splitter einer keramischen Masse ⁴⁵⁾
Alkaliisilicate ⁵⁾	Kastanienmehl ¹⁷⁾
Alkylcelluloseäther ^{6), 7)}	Kieselsäure ^{18), 19), 20)}
Aluminiumsilicat ⁸⁾	Kolloide Kieselsäure ²¹⁾⁻²³⁾
Asbest ⁹⁾	Kreide ²⁴⁾
Bimstein ^{10), 11)}	Ligninstoffe ^{25), 26), 27)}
Bimstein + Asbest ¹²⁾	Magnesiumoxyd ²⁸⁾
Dextrin ¹³⁾	Magnesiumoxyd + Magnesiumchlorid ²⁹⁾
Diatomeenerde ^{14), 15), 16)}	Gepulverte Schlacke ³⁰⁾
Erdalkalioxyde ¹⁷⁾	Stärke ³¹⁾⁻³⁴⁾
Faktis ¹⁸⁾	Sulfitoelluloseablauge ³⁵⁾
Verseifte Fettsäuren ¹⁹⁾	Gefälltes Tonerdehydrat ³⁶⁾
Gips ^{20), 21)}	Traganth ^{37), 38), 39)}
Gips + ZnO + Pflanzliche Gallerte ²²⁾	Torf ⁴⁰⁾
Glaswolle ²³⁾	Wasserglas ⁴¹⁾
Harz ²⁴⁾	Wasserglas + Asbest oder Glaswolle ⁴²⁾
Harz + Montanwachs + Leinöl ²⁵⁾	

öffentlichung²⁾ angegebenen Weise mit einem hochohmigen Voltmeter und Hilfelement gemessen. Tab. 3 gibt einen Überblick über die erhaltenen Ergebnisse.

Tabelle 2.

Aluminiumhydroxyd	Gips	Kieselgur	Traganth
Dextrin	Kolloider Kaolin	Maismehl	Tylose
Gelatine	Kieselgel	Stärke	Wasserglas
			Zinkoxyd

Im Vergleich zu Mehl zeigt das Kieselgel besonders gute Eigenschaften, aber auch Traganth, Stärke, Maismehl und Tylose scheinen nach Tab. 3 einigermaßen brauchbar zu sein.

Tabelle 3.

Verdickungsmittel	Niedrigster inn. Wid. (Ω)	Inn. Wid. am Anfang (Ω)	Leistung nach 40 min (W)	Leistung am Anfang (W)	EMK nach 40 min ¹⁾
Mehl	0,45	0,67	0,217	0,400	1,20
Al(OH) ₃	0,47	0,47	0,194	0,400	1,17
Kieselgel	0,45	0,53	0,216	0,428	1,21
Dextrin	1,00	1,23	0,090	0,337	1,06
CaSO ₄	0,57	0,63	0,141	0,414	1,10
Traganth	0,56	0,77	0,202	0,390	1,17
CaSO ₄ · 2H ₂ O	0,62	0,69	0,190	0,412	1,15
Stärke	0,43	0,60	0,198	0,423	1,10
Casein	0,62	0,84	0,158	0,397	1,11
Wasserglas	0,56	0,67	0,182	0,404	1,11
Maismehl	0,49	0,69	0,204	0,407	1,17
Gelatine	0,56	0,68	0,191	0,399	1,14
Tylose	0,48	0,66	0,216	0,405	1,19

Da Traganth und Maismehl aus rohstoffmäßigen Schwierigkeiten von vornherein ausscheiden, begrenzten wir unsere weiteren Untersuchungen auf Kieselgel, Aluminiumhydroxyd, Stärke und Tylose. Wegen der verschiedenen Natur dieser Verdickungsmittel ist die Bereitung des Kleisters natürlich verschieden: Kartoffelstärke wird ähnlich wie Mehl in der Wärme behandelt, Tylose durch Abkühlen auf 0°; mit Aluminiumhydroxyd und Kieselgel wird der Elektrolyt in kaltem Zustand angerührt und muß in Pastenform in die Zink-Becher gebracht werden.

Aus den Werten der Tab. 3 gehen die Unterschiede des inneren Widerstandes deutlich hervor. Der Einfluß des Verdickungsmittels ist nicht ganz einfach zu übersehen. Für Mehl z. B. bedeutet die Verwendung der doppelten Menge des Verdickungsmittels kaum eine Verlagerung der Entladungskurve, wie aus Abb. 1 hervorgeht. In

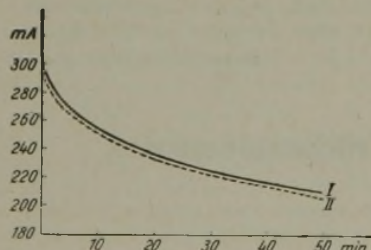


Abb. 1.

Entladungskurven von Elementen mit verschiedenem Mehlzusatz.

4) D. R. P. 70 188. 5) D. R. P. 431 667. 6) D. R. P. 651 956.
7) H. Janistyn, Riechstoffind. u. Kosmet. 9, 20 [1934].
8) D. R. P. 332 598. 9) Amer. Pat. 1 601 457.
10) S. Fußn. 9.
11) Amer. Pat. 1 605 582. 12) Brit. Pat. 160 317. 13) D. R. P. 310 865.
14) S. Fußn. 9. 15) S. Fußn. 11.
16) Amer. Pat. 1 673 421. 17) Belg. Pat. 440 546. 18) D. R. P. 109 016.
19) D. R. P. 486 123. 20) D. R. P. 48 695. 21) D. R. P. 324 587.
22) Franz. Pat. 536 900. 23) Franz. Pat. 844 058. 24) D. R. P. 310 865.
25) Amer. Pat. 1 717 171. 26) Soc. An. Electricque de Thumesnil, Z. Elektrochem. angew. physik. Chem. 21, 584 [1915] (Patentanmeldung). 27) Franz. Pat. 868 243.
28) D. R. P. 552 934. 29) Belg. Pat. 440 102. 30) D. R. P. 441 401.
31) D. R. P. 49 423. 32) D. R. P. 431 667. 33) D. R. P. 482 530.
34) Franz. Pat. 536 936. 35) Brit. Pat. 142 974. 36) Brit. Pat. 206 269.
37) D. R. P. 48 695. 38) D. R. P. 709 544. 39) Schwz. Pat. 216 229.
40) Schwz. Pat. 217 319. 41) D. R. P. 279 911. 42) D. R. P. 46 360.
43) S. Fußn. 9. 44) S. Fußn. 24.
45) G. Staley, W. G. u. J. Helfrecht, Trans. Amer. electrochem. Soc. 53, 93 [1928].
46) Brit. Pat. 371 478. 47) D. R. P. 371 478. 48) D. R. P. 280 047.
49) D. R. P. 470 597. 50) D. R. P. 565 741. 51) D. R. P. 591 163.
52) Brit. Pat. 520 859. 53) Ung. Pat. 123 412. 54) Franz. Pat. 868 243.
55) D. R. P. 302 211. 56) D. R. P. 47 164. 57) Brit. Pat. 11 212.
58) E. Stern, Z. Elektrochem. angew. physik. Chem. 24, 91 [1918].
59) D. R. P. 402 307. 60) Schwz. Pat. 216 229. 61) D. R. P. 49 423.
62) D. R. P. 54 251.

dieser wurden bei Kurve I 200g, bei Kurve II 400g Mehl zum Versteifen von 1 l Elektrolytlösung verwendet (äußerer Widerstand in beiden Fällen 5,34 Ω). Unabhängig davon untersuchten wir nun einmal die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes von der Menge des zugesetzten Verdickungsmittels. Die Meßmethodik ist in unserer ersten Veröffentlichung²⁾ ausführlich beschrieben, die Ergebnisse zeigt Abb. 2.

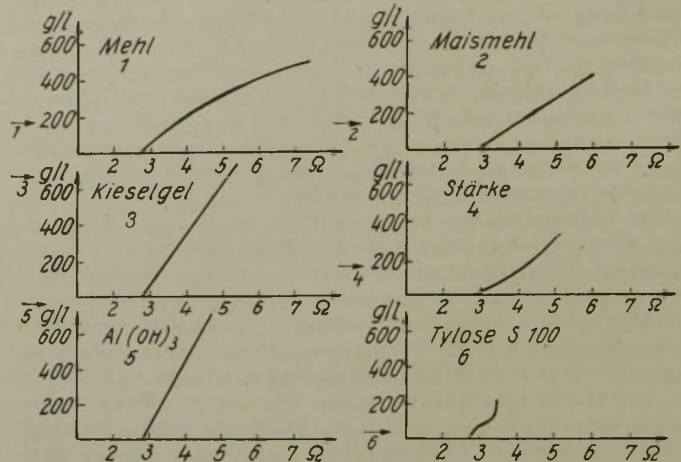


Abb. 2. Speziischer Widerstand von NH₄Cl-Lösungen mit verschiedenen Verdickungsmitteln.

Auf den Ordinaten sind die Mengen Verdickungsmittel in Gramm angegeben, die in 1 l Elektrolytlösung vorhanden sein müssen, damit der Elektrolyt die richtige Konsistenz erhält und nicht im Zink-Becher eine zu große Beweglichkeit erlangt. Die Abscissen geben die spezifischen Widerstände in Ohm an. Die Pfeile mit den zur jeweiligen Kurve gehörigen Nummern deuten die Menge Versteifungsmittel an, die für die Elementzwecke am geeignetsten ist. Praktisch bedeutet das die jeweils bei den Versuchen verwendete bzw. beim Mehl die in der Praxis übliche Menge. Wie nicht anders zu erwarten ist, nimmt der Widerstand beim Hinzufügen der Versteifungsmittel zu, u. zw. bei den anorganischen Substanzen linear, bei den organischen irgendwie nichtlinear. Der lineare Verlauf bei der Kurve des Maismehls ist sicherlich auf eine zufällige Kompensation verschiedener Einflüsse zurückzuführen. Der Anfangspunkt aller Kurven liegt bei 2,75 Ω und entspricht dem Widerstandswert der reinen Elementlösung. Alle Messungen wurden im Thermostaten bei 20° ausgeführt. Wenn man die Kurven und die mit einer Wechselstrommeßbrücke gemessenen Widerstandswerte bei Anwendung der unbedingt erforderlichen Mengen Verdickungsmittel vergleicht, so hat man den Eindruck, daß die Verwendung von Tylose recht günstig, diejenige von Kieselgel dagegen ungünstiger sein müßte; denn während die zum Versteifen notwendige Menge bei Kieselgel den Widerstandswert von 2,75 auf 4,8 Ω erhöht, ist diese Erhöhung bei Tylose nur ganz unwesentlich, nämlich von 2,75 auf 2,9 Ω. Trotz dieser Unterschiede sind aber die Entladungsdaten, wie Tab. 3 zeigt, annähernd gleich. Daraus geht erneut hervor, daß insbes. zur Beurteilung arbeitender Elemente die Wechselstrommethode zur Widerstandsmessung nicht geeignet ist, worauf wir schon früher hingewiesen haben²⁾.

Weitere eingehende und verfeinerte Untersuchungen insbes. über die Lagerfähigkeit ergaben, daß Aluminiumhydroxyd, Tylose und Stärke als Versteifungsmittel nicht in Frage kommen, während Kieselgel sich in jeder Hinsicht als sehr geeignet erwies.

Die mit Aluminiumhydroxyd hergestellten Elemente korrodierten schon nach drei Monaten beträchtlich. Die Elemente mit Tylose oder Stärke zeigten diese Erscheinung zwar nicht und waren über längere Zeit lagerfest, wobei allerdings auch bei Stärke eine beginnende Korrosion zu beobachten war. Die in der Literatur beschriebenen Nachteile, daß die mit Hilfe von Tylose hergestellten Elektrolyte nicht homogen und genügend fest erstarrten, konnten wir zwar bei sorgfältiger Herstellung nicht beobachten, dagegen zeigte sich bei der intermittierenden Entladung, daß im Laufe der Zeit der innere Widerstand sehr stark anwuchs. Dies ging besonders aus den Diagrammen hervor, die nach Art der Abb. 11 und 12 unserer ersten Veröffentlichung²⁾ mit

Tylose und den anderen Verdickungsmitteln aufgenommen wurden.

Dagegen erwies sich bei diesen Messungen und auch bei sorgfältigen Einzelpotentialmessungen, die an einer großen Reihe von Elementen mit verschiedenen Puppensorten ausgeführt wurden, das Kieselgel als ein ganz ausgezeichnetes, dem Mehl in jeder Hinsicht ebenbürtiges Verdickungsmittel. Die besten Ergebnisse erhielten wir mit einem besonders bereiteten Präparat, auf dessen Einzelheiten hier nicht eingegangen werden kann. Die von uns in hunderten von Exemplaren geprüften Elemente zeigten alle bei sorgfältiger Herstellung übereinstimmend gute Ergebnisse und nach Jahren eine sehr gute Lagerfähigkeit.

Wie von *Dobrowsky*¹⁾ sehr richtig hervorgehoben worden ist, erscheint grundsätzlich das Kieselgel als ein ideales Verdickungsmittel, insbes. weil es nicht wie das Weizenmehl einer bakteriellen Zersetzung unterliegt. Übrigens dürfte das „Treiben“ der Elemente nicht allein durch eine abnorme Quellung, sondern auch durch eine stets vorhandene geringfügige Ammoniak-Entwicklung bewirkt werden. Die sicherlich wichtige Rolle, die das Versteifungsmittel als „Schutzkolloid“ spielen kann — worauf *Drotschmann* in einer neueren Veröffentlichung hinweist²⁾ —, ist sicherlich sehr interessant und sollte gelegentlich untersucht werden.

¹⁾ Batterien 11, 190 [1942].

BERICHTE AUS DER CHEMISCHEN TECHNIK

UMSCHAU

Gegen die Angriffslust von Rohwässern auf eiserne Werkstoffe¹⁾ schützt man sich, indem man entweder die schädlichen Bestandteile des Wassers durch Vergütung beseitigt oder die Oberflächen der Werkstücke durch geeignete Mittel korrosionsbeständig macht. Es ist bekannt, daß diese Angriffslust dem Zusammenwirken des Sauerstoffs und der freien aggressiven Kohlensäure zuzuschreiben ist. Jede in einem Wasser enthaltene Menge Carbonathärte (Calciumcarbonat) braucht, um in Lösung zu bleiben, eine bestimmte Menge freier Kohlensäure, die sogenannte freie zugehörige Kohlensäure, die unschädlich ist. Das „Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht“ ist von der Temperatur abhängig; ein bestimmter Gehalt an Carbonathärte braucht bei höherer Temperatur mehr freie Kohlensäure, um gelöst zu bleiben, so daß beim Erwärmen eines im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht befindlichen Wassers die Carbonathärte in unlösliches Calciumcarbonat übergeführt wird. Die über die zugehörige freie hinaus noch vorhandene Kohlensäure wird als freie aggressive oder rostschutzverhindernde bezeichnet. Ihre Anwesenheit verhindert die Bildung einer Kalk-Rost-Schutzschicht, die sich unter geeigneten Bedingungen ausbildet und den Werkstoff vor weiteren Angriffen bewahrt. Die Angriffslust eines Wassers läßt sich durch Bindung der freien aggressiven Kohlensäure vermindern oder aufheben. Es ist bekannt, das Wasser zur Entsäuerung über Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat, Magnesiumoxyd oder Mischungen dieser Verbindungen zu leiten, wobei die aggressive Kohlensäure eine äquivalente Härtemenge löst und in Carbonathärte übergeht. Als besonders wirksam hat sich zu diesem Zweck die aus Calciumcarbonat und Magnesiumoxyd bestehende Magnoverbundmasse erwiesen.

Die in entsäuertem Wasser entstehende Kalk-Rost-Schutzschicht ist nun vielfach knollig und unregelmäßig und besitzt ein schlechtes Wärmeleitvermögen, so daß sie zwar die Korrosion zum Stillstand bringt, aber zur Verwendung des Wassers zum Kühlen nicht geeignet ist. Weiter ist bekannt, daß Eisen-Oberflächen durch heiße Lösungen von sauren Schwermetallphosphaten mit einer Schicht überzogen werden, die ebenfalls Korrosionsschutz gewährt (Atramentverfahren).

Alle diese Verfahren versagen jedoch, wenn es sich um stark aggressive Wässer handelt, insbesondere solche, die viel Chlor-Ionen oder eine im Verhältnis zur Carbonathärte sehr große Menge freier aggressiver Kohlensäure enthalten.

Es hat sich nun gezeigt, daß bei einer Verbindung der beiden Schutzarten, von denen jede allein keinen oder keinen befriedigenden Schutz gewährt, ein vollwertiger Schutz erhalten wurde.

Auf atramentierten Rohren erzeugen stark aggressive, über Magnoverbundmasse gefilterte Wässer eine hauchdünne, fest haftende, wirksame Schutzschicht, deren Stärke im Laufe der Zeit nicht zunimmt und deren Wärmeleitfähigkeit befriedigt; sie beträgt 90% von der des Eisens.

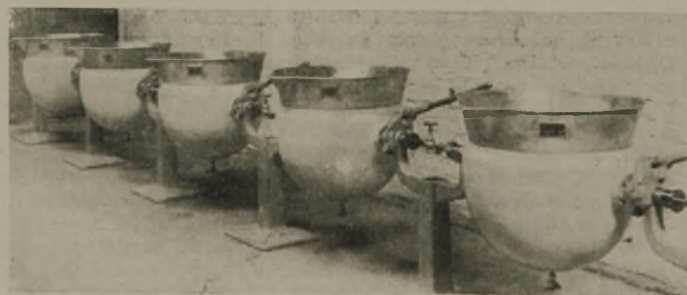
¹⁾ D. R. P. Nr. 728459, Erfinder: O. Ritschel, K. Schilling, W. Wesly, J. Schäfers; vgl. auch W. Wesly, Ein neuer, vollständig wärmedurchlässiger Schutz eiserner Kühlrohre (Kombiniertes Magno-Atrament-Verfahren), Korros. u. Metallschutz 17, 188 [1941].

Fabrikatorisch würde die Herstellung der Kieselgellelemente eine gewisse Umstellung erfordern. Während bei Mehl der mit dem Verdickungsmittel versetzte Elektrolyt in die Zink-Becher eingegossen werden kann und dann durch die Einwirkung der Wärme verpastet wird, muß beim Kieselgel die Paste in der Kälte angerührt und in die Becher eingebracht werden. Dabei muß man beim späteren Einsetzen der Puppen die widerstandserhöhende Bildung von Luftbläschen zwischen Puppe und Zink-Becher vermeiden. Von diesem Standpunkt aus kann man zur Erleichterung der Fabrikation auch Elemente herstellen, welche noch einen kleinen Teil Mehl enthalten, also gewissermaßen das Mehl mit Kieselsäure strecken. Man spart dabei den größten Teil des Mehles und braucht andererseits nicht auf die Vorteile bei der Fabrikation zu verzichten bzw. die vorhandenen Maschinen nicht umzustellen. Nach unseren Versuchen lassen sich so 80% der bisherigen Mehlmenge einsparen. Wenn man also 20% der üblichen Mehlmenge mit Kieselgel versetzt, so erhält man einen noch gießfähigen und in der Wärme verkleisternden Elektrolyten, der ohne weiteres die Verwendung der in der Batterieindustrie bisher üblichen maschinellen Einrichtungen zuläßt. Die so hergestellten Elemente wurden von uns ebenfalls in umfangreichen Versuchsreihen geprüft, ihre Eigenschaften entsprachen völlig den Elementen, die unter Verwendung von Kieselgel oder Mehl allein hergestellt waren. *Eingeg. 18. November 1942.* [4.]

Die Kühlelemente weisen auch nach monatelangem Durchfluß der Wässer nicht die geringste Korrosion auf. Die Schutzschicht enthielt in einem Fall rund 55% Calciumcarbonat, 40% Eisenhydroxyd, 5% Kieselsäure und organische Bestandteile. Die Schicht war nach 4 Monate langem Betrieb nicht stärker geworden. (153)

Den Einfluß von Holztränkungsmitteln auf Reinaluminium-Bleche und -Seile, auf Stahlaluminium und Aldrey untersuchen *P. Behrens* u. *L. Reschke*²⁾ daraufhin, ob bei Berührung mit imprägnierten Holzteilen Korrosionen entstehen, ob z. B. Al-Seile auf getränkten Holztrommeln aufbewahrt werden können. Die Proben wurden z. T. 100 Tage lang in Lösungen der verschiedensten Holzschutzmittel oder in damit getränkten Sägespänen (Buche, Fichte), z. T. ein Jahr lang auf getränkten Mastabschnitten aufbewahrt. Die Versuche mit altimprägnierten Mastabschnitten ergaben i. allg. wesentlich geringere Korrosionen, z. B. kaum bei Sublimat und Mitteln mit hohem Zinksilicofluorid-Gehalt, die in Lösung oder in frisch getränkten Holzspänen stark angegriffen. Teeröl und Salze mit hohem Chromat-Gehalt griffen dagegen in allen Fällen kaum an, auch nicht bei Zusatz von Arsenaten. Kupfer war immer gefährlich. Deshalb sollten Hölzer mit CuSO_4 - und vorsichtshalber auch mit Sublimat- und mit reiner Zinksilicofluorid-Tränkung nicht mit Al-Teilen in innigere Berührung gebracht werden. (80)

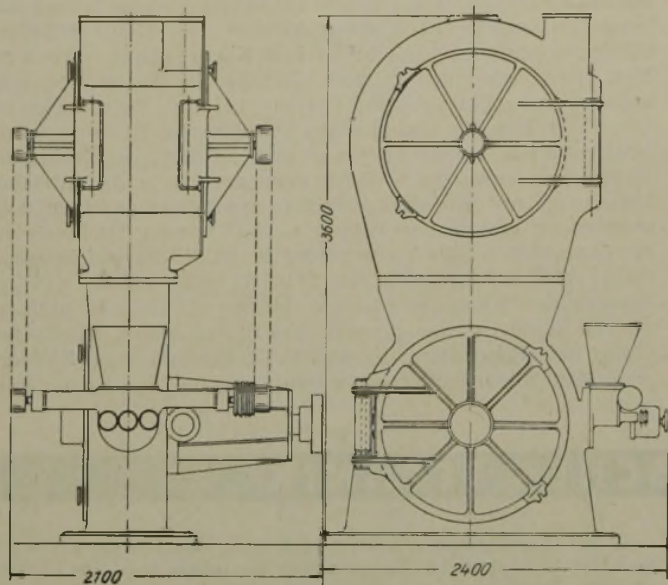
Doppelwandige Dampf-Kipp-Kochkessel³⁾. Die mit halbkugelförmigen Schalen ausgerüsteten Kessel sind vornehmlich zur Herstellung von Gemüsekonserven (Blanchierkessel), Marmeladen, Konfitüren, Bonbons und Schokoladen bestimmt. Die Innenschale besteht nicht mehr wie früher aus Kupfer, sondern aus nichtrostendem, säure- wie korrosionsbeständigem Sonderstahl (aus einem Stück geschmiedet) oder aus Flußstahlblech mit Innenplattierung aus nichtrostendem Stahl. Die Wandstärke



beträgt in jedem Fall durchgehend etwa 3 mm bzw. sie richtet sich nach dem jeweiligen Betriebsdruck. Die Innenplattierung liegt zwischen 0,7 und 1 mm. Die Außenschale ist mit der Innenschale und diese letztere mit dem Aufsatz so verschweißt, daß keine Überdeckung der Schweißnähte stattfindet und die Flanschdichtung als Quelle der Undichtigkeit gänzlich entfällt. Die Innenschale kann infolge dieser Ausführung nicht durch Wasserschläge „hochgehen“. (154)

²⁾ Elektrizitätswirtsch. 41, 58 [1942]. ³⁾ D. R. G. M. 1523883; im Handel seit 1942.

Sichtmühle⁴⁾ (Hammermühle mit aufgebautem Wind-sichter). Die Mühle dient der Feinmahlung von harten bis mittelharten kristallinen bis faserigen Stoffen. Das zu vermahlende Gut wird im Mühlenraum durch schnell umlaufende Schlaghämmer gemahlen und durch Luftströmung in den darüber liegenden Sichtraum geführt. In diesem arbeitet ein Ventilator mit einem Wirbel- oder Sichttrad zusammen. Der Ventilator saugt das feine Gut durch das Wirbelrad hindurch, während die Grieße am Durchgang verhindert werden und zwecks neuer Vermahlung in den



Mahlraum zurückfallen. Durch Änderung der Drehzahlen des Sicht- und Ventilatorrades lassen sich beliebige Feinheiten einstellen. Das Feingut wird in Abscheidern abgesetzt und die reine Luft wieder von der Mühle angesaugt. Die Reibungswärme, die im Mahlraum- und Sichtraumgehäuse auftritt, wird durch Wasserkühlung abgeführt. Die Leistung richtet sich naturgemäß nach dem Mahlgut, seiner Mahlbarkeit, seinem spezifischen Gewicht und nach der gewünschten Feinheit. Der Raumbedarf ist aus der Abb. zu ersehen. Der Kraftbedarf kann 150 kW erreichen. Das Gewicht der Sichtmühle beträgt etwa 6 t. (9)

Über die physikalischen Voraussetzungen der Gasanalyse durch Wärmeleitmessung auf elektrischem Wege gibt *F. Lieneueg⁵⁾* einen Überblick, insbes. im Hinblick auf die Anwendungsmöglichkeiten der Methode. Die Analysenmethode beruht darauf, daß die Wärmeleitfähigkeit des zu untersuchenden Gases mit der eines Vergleichsgases verglichen wird, u. zw. wird in einer Wheatstoneschen Brücke der Temperaturunterschied bestimmt, den zwei mit konstanter Stromstärke beheizte Pt-Drähte annehmen, wenn sie von dem Meß- bzw. dem Vergleichsgas umgeben sind. Vgl. diskutiert die Formel für die Leitfähigkeit reiner Gase und die Mischungsregel (und Abweichungen davon) für Gemische aus zwei Gasen. Bei Gemischen mit mehr als zwei Komponenten ist die Analyse i. allg. schwieriger; es werden besonders folgende Fälle (und die Fehlerquellen) erörtert: a) Messung mit fremdem Vergleichsgas und chemische Umsetzung eines Bestandteiles vor der Messung (z. B. Bestimmung von H_2 oder CO_2 in H_2 - CO_2 - N_2 - O_2 -Gemischen durch Absorption von CO_2 bzw. durch Verbrennen von H_2 über CuO oder katalytisch an Pt); b) Messung des Unterschiedes der Wärmeleitfähigkeit des Gases vor und nach einer chemischen Umsetzung (z. B. Bestimmung von O_2 in O_2 - H_2 - N_2 -Gemischen durch Verbrennen des O_2 mit H_2 ; die O_2 -Messung wird auf eine H_2 -Bestimmung zurückgeführt); c) Messung des Unterschiedes der Wärmeleitfähigkeit des Gases vor und nach einer Reaktion mit Zugabe eines Zusatzgases vor der Messung (z. B. Bestimmung von O_2 in N_2 nach Zusatz einer konstanten Menge H_2 und Verbrennen des O_2 mit H_2 vor der Vergleichsmessung); d) Messung des Unterschiedes der Wärmeleitfähigkeit des Gases vor und nach einer Reaktion mit chemischer Umsetzung eines Bestandteiles vor der Messung (z. B. Bestimmung von O_2 in O_2 - H_2 - N_2 - CO_2 -Gemischen durch Absorption von CO_2 und Verbrennen des O_2 mit H_2 vor der Vergleichsmessung).

Man wird die technische Gasanalyse vor allem da anwenden, wo man das Gas unmittelbar mit einem leicht zur Verfügung stehenden Vergleichsgas (z. B. Luft) messen kann. Die Empfindlichkeit der Messung hängt außer von dem Meßgerät von dem relativen Unterschied der Wärmeleitfähigkeiten des zu untersuchenden und des Vergleichsgases ab. Mit dem empfindlichsten Zeiger galvanometern von $3 \cdot 10^{-5}$ A für den Gesamtschlag kann bei einer Meßdrahttemperatur von 150–200° ein Leitfähigkeits-

unterschied von 1,5% noch über die ganze Skala angezeigt werden, entsprechend einer Temperaturänderung des Meßdrahtes von 1–1,5°; die Fehlergrenze beträgt 2–3% des Meßbereichs. Mit höherer Meßtemperatur kann u. U. der Meßbereich noch weiter herabgesetzt werden, so daß z. B. CH_4 mit einem Meßbereich von 1,7% und einer Fehlergrenze von 0,05% meßbar ist. Mittels Spiegelgalvanometer und elektrischer Verstärker lassen sich schließlich Meßbereiche erzielen, die einem Leitfähigkeitsunterschied von nur 0,1% entsprechen. (159)

Bestimmung von C_3 , C_4 und höheren Kohlenwasserstoffen mit dem Interferometer. Die schnelle und sichere Bestimmung von niederen und höheren Kohlenwasserstoffen namentlich im Synthesegas begegnet in der Praxis noch erheblichen Schwierigkeiten. Hier scheint sich nach *F. Roth⁶⁾*, *W. Ohme u. A. Nickisch* eine fühlbare Lücke zu schließen.

Vff. wählten die interferometrische Methode, womit bereits alles über die Zuverlässigkeit, Schnelligkeit und Genauigkeit der Arbeitsweise gesagt ist. Angewandt wurde ein tragbares Zeiss-Interferometer mit der 25-cm-Kammer, das empirisch mit Gasen von bekanntem Brechungsindex wie O_2 , N_2 , CO_2 , H_2 geeicht werden mußte. Hierbei sind im ganzen Bereich des Interferometers die abgelesenen Trommelteile den Brechungseinheiten nicht streng proportional, sondern mit einem Korrekturfaktor zu multiplizieren. Auf Grund von verschiedenen Messungen mit den oben genannten Gasen entspricht ein Trommelteil einer Änderung der Brechungszahl um 0,065, wobei mit der Brechungszahl $b_0 = (n_0 - 1)10^8$ gerechnet wird, um stets ganze Zahlen zu haben. Mit der Eichung ist auch zugleich der Meßbereich des Interferometers festgelegt.

Die Methode eignet sich zur Bestimmung der Zusammensetzung von Zwischengasen der Treibgasgewinnung, des Treibgases selbst und zur Überwachung der Aktivkohleanlage.

Zur Bestimmung einer Kohlenwasserstoff-Komponente, z. B. von C_3 , arbeitet die Methodik äußerst einfach, denn man braucht hier nur einmal das betreffende Gasgemisch direkt gegen trockenes CO_2 als Vergleichsgas zu messen und dann das zu untersuchende Gas von unten nach oben durch ein Glasrohr, gefüllt mit Aktivkohle (Carbotox) zu schicken und wieder gegen CO_2 den Differenzwert festzustellen. Man muß allerdings stets die gleichen Geschwindigkeiten innehalten, und auch die Abmessungen des Absorptionsrohres und die angewandte Menge der Aktivkohle müssen so gewählt sein, daß die Messung in einigen Minuten bewerkstelligt werden kann. Aus dem so gefundenen Differenzwert, umgerechnet in Brechungseinheiten, und der vorher bestimmten Brechungszahl des Propanes kann man den %-Gehalt der C_3 -Komponente in dem betreffenden Gemisch nach einer einfachen Formel berechnen.

Auch bei den Modellversuchen zur Bestimmung des Butans stimmten die Werte gut überein.

Bei der praktischen Anwendung dieses Verfahrens zur Bestimmung der C_3 -Kohlenwasserstoffe im Syntheserestgas ist noch zu berücksichtigen, daß in diesem Falle außer dem Vergleichsgas CO_2 noch andere als Inerte bezeichnete Fremdgase, wie H_2 , N_2 , CH_4 usw., vorhanden sind. Es treten daher im Kurvenbild zwei Haltepunkte bzw. Knicke auf, die einmal den Durchschlag der Inerten (nach 2–4 min) und dann den der Inerten und der C_3 -Kohlenwasserstoffe (nach etwa 10–20 min) anzeigen. Auch in diesem Falle ist die Berechnung nicht schwierig, da die Brechungszahl eines Gasgemisches gleich der Summe der Produkte aus den %-Gehalten und den Brechungszahlen der einzelnen Komponenten dividiert durch 100 ist.

Bei sehr hohen Kohlenwasserstoff-Gehalten ist es u. U. notwendig, bei einer Bestimmung mit zwei verschiedenen Vergleichsgasen zu arbeiten, um im Meßbereich des Instrumentes zu bleiben. Tritt bei der Untersuchung noch ein weiterer Sprung auf, so ist in dem betreffenden Gas noch eine weitere Kohlenwasserstoff-Komponente vorhanden.

Bei der Bestimmung mehrerer Kohlenwasserstoffe in konzentrierten Gemischen, wie im Treibgas, kommt es in erster Linie darauf an, zwei Komponenten neben geringen Mengen Inerten zu erfassen, wobei unter einer Kohlenwasserstoff-Komponente sowohl die gesättigten als auch die ungesättigten Kohlenwasserstoffe gemeint sind, da Kohlenwasserstoffe gleicher Kohlenstoff-Zahl gleich stark von der Aktivkohle absorbiert werden.

Nach vier Methoden können die C_3 - und C_4 -Kohlenwasserstoffe im Treibgas bestimmt werden. 1. Man bestimmt die C_4 -Komponenten aus der Messung von Treibgas gegen Propan als Vergleichsgas. Unter Vorschaltung von Aktivkohle erhält man den Inerten + C_3 -Durchbruch und den Inerten + C_3 + C_4 -Durchbruch und kann den Gehalt an C_4 in bekannter Weise errechnen. Der Gehalt der Inerten muß im Orsat ermittelt werden, und der C_3 -Gehalt ergibt sich aus der Differenz gegen 100. Wenn aber neben dem C_4 -Gehalt der C_3 Gehalt direkt ermittelt werden soll, so kann man nach der zweiten Methode das Treibgas in einem beliebigen Verhältnis mit CO_2 verdünnt wiederum gegen CO_2 als Vergleichsgas messen. Hierbei treten dann, wie erwartet, drei Knickpunkte mit entsprechenden Haltezeiten auf, doch zeigte die Berechnung der Werte nach dieser Methode keine Überein-

⁴⁾ DRP. 699 178; im Handel seit 1942.

⁵⁾ Arch. techn. Mess., V 723-15 [1942].

⁶⁾ Oel u. Kohle 38, 1133 [1942].

stimmung mit denen aller vorherigen. Diese Diskrepanz beruht darauf, daß eine bestimmte Menge C_2 , die von der Aktivkohle primär adsorbiert war, durch C_4 aus dieser verdrängt und zusätzlich gemessen wird, wodurch der Wert für den Inerten + C_2 -Durchbruch verfälscht wird. Um diese Fehlermöglichkeit zu umgehen, machen Vff. von dem Umstand Gebrauch, daß die Adsorptionskraft der Aktivkohle von der Temperatur abhängig ist, d. h. von einer bestimmten Temperatur an adsorbiert die Kohle nur noch C_4 , während das C_2 zusammen mit den Inerten direkt durchschlägt. Allerdings kann auf diese Weise die Brechungsanzahl der Inerten nicht bestimmt werden, so daß man hierfür in einem weiteren Versuch das verdünnte Treibgas durch Kohle von normaler Temperatur leiten muß.

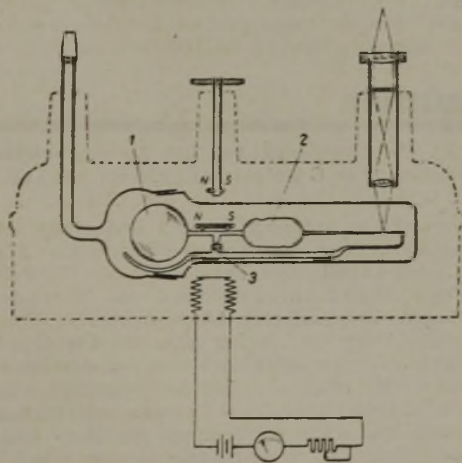
Am Inerten-Durchbruch kann erkannt werden, ob andersartige Inerten-Anteile als CO_2 vorhanden sind, da in diesem Fall das Interferometer beim Inerten-Durchbruch nicht auf den Nullpunkt zurückgeht, sondern einen davon abweichenden Wert ergibt. Für exakte Untersuchungen empfiehlt es sich, wie Methode 3 es näher ausführt, mittels der Methode 1 den C_4 -Wert und nach Methode 2 das Verhältnis von $C_2:C_4$ zu bestimmen, während für betriebsmäßige Überwachung in den meisten Fällen nach der Methode 4 gearbeitet werden kann, nach der z. B. der C_2 -Gehalt aus der Brechungsanzahl des Treibgases und des im Orsat ermittelten CO_2 -Wertes aus einem vorher festgelegten Kurvenbild ermittelt werden kann. Der C_2 -Gehalt ergibt sich aus der Differenz gegen 100. Die Bestimmung dauert höchstens 10 min. Die Arbeitsweise mit der erhitzten Kohle läßt sich auch auf mehr als zwei Kohlenwasserstoff-Komponenten anwenden, falls die Temperatur der Aktivkohle während der Messung so gesteigert wird, daß die einzelnen Durchbrüche eindeutig zu erkennen sind. Hierbei braucht die Temperatur für die einzelnen Komponenten nicht immer gleich zu sein, da sie abhängig von der Anzahl und der Konzentration der einzelnen Kohlenwasserstoffe ist.

Zum Schluß entwickeln Vff. ein Verfahren zur Bestimmung der Brechungszahlen der einzelnen Kohlenwasserstoff-Komponenten, da diese zur Berechnung gebraucht werden und aus der Literatur wegen der Inkonzanz der Zusammensetzung nicht entnommen werden können. Die Messungen sind sehr schnell und sehr genau durchzuführen. Wie sich diese Untersuchungen auch auf aromatische Kohlenwasserstoffe ausdehnen lassen, darüber werden die Autoren nach Abschluß der Arbeiten berichten. (143)

Die Neukonstruktion einer Gaswaage nach Stock u. Lehrer⁷⁾, deren Prinzip darauf beruht, den bei verschiedenen Gasen wechselnden Auftrieb durch den Einfluß eines genau definierten Stromes auf einen Stabmagneten zu kompensieren, zeigt gegenüber der Konstruktion aus dem Jahre 1926 einige wesentliche Verbesserungen:

1. Das ganze System ist von einem Metallmantel umgeben. Es fällt also die Benutzung eines Flüssigkeitsthermostaten weg, was die Handhabung bestimmt vereinfacht.

2. Das Quarzgegengewicht zu der Quarzhohlkugel hat die gleiche Gesamtoberfläche wie die Oberfläche der für den Auftrieb verantwortlichen Quarzhohlkugel. Dadurch werden Störungen



durch Adsorption vermieden. Namentlich bei der Messung leicht kondensierbarer Gase wird auf diese Weise eine Steigerung der Meßgenauigkeit erreicht.

3. Der wesentlichste Mangel der bisherigen Apparatur, durch den die Zuverlässigkeit der Messungen oft recht erheblich beeinträchtigt wurde, bestand in der Ungenauigkeit des Nullpunktes. Durch eine neue Gestaltung der Schneidelager (Quarzschnide auf einer Achatplatte), über welche allerdings keine näheren Angaben vorliegen, soll nun die Konstanz der Nullpunktseinstellung so weit verbessert sein, daß sich angeblich eine durchschnittliche Meßgenauigkeit von einigen Zehnteln pro Mille erreichen läßt, was gegenüber dem bisherigen Modell einen erheblichen Fortschritt bedeuten würde. (4)

⁷⁾ Im Handel.

Ein Thermostat mit Flüssigkeitsumlauf im Mantel⁸⁾ wurde im Reichsinstitut für Lebensmittelfrischhaltung, Karlsruhe, für Zwecke entwickelt, bei denen die gebräuchlichen Laboratoriums-Thermostaten nicht geräumig genug sind und bei denen in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit, wie in Kühlräumen, gearbeitet werden muß. Der neue Thermostat hat einen nutzbaren Innenraum von 120 l und ist mit doppelter Wandung versehen, die von einer Flüssigkeit konstanter Temperatur durchflossen wird. Die Flüssigkeit wird durch eine im Innern der Soleleitung angeordnete Heizung aufgeheizt (Steuerung durch Kontaktthermometer) und von einer Pumpe umgewälzt. Wesentlich zur Erzielung einer gleichmäßigen Temperaturverteilung im Innenraum ist, daß der in den Mantelraum eintretende Solestrom nicht in Zweigströme verschiedenen Widerstandes aufgespalten wird, sondern als voller Strom nacheinander die Türwandung, die beiden Seitenwände und die Rückwand durchströmt. Gleichmäßige Bepflüßung der Wände wird durch Stauwände mit Löchern bewirkt, die an geeigneten Stellen im Mantelraum angebracht sind. Zur Aufheizung der Sole während der Schaltperiode wird eine Heizleistung von 50—200 W benötigt. Bei Thermostaten mit nicht isolierten Wänden lassen sich Temperaturen von 3—12° über Raumtemperatur einstellen. Hierbei beträgt die Abkühlung der Sole während des Durchströmens 0,05—0,15°. Bei einer Übertemperatur von 8° im nicht isolierten Thermostaten und einer Kontaktfolge am Thermometer von rd. 1 min sind die örtlichen Temperaturunterschiede an den Innenwänden nicht größer als 0,05°, und dieselbe Größe hat auch die Temperaturkonstanz. Durch gewisse Modifikationen der Anordnung sind noch bessere Werte zu erzielen. Mehrere Stutzen am Thermostaten dienen zur Einführung von Thermoelementen, Rührwerkswellen, Gummischläuchen u. dgl. Man kann auch Luft bestimmter Feuchtigkeit einblasen, die man zweckmäßig zuvor eine Schlange im Solebehälter durchströmen läßt. (11)

⁸⁾ N. Wolodkewitsch, Chem. Apparatur 29, 235 [1942].

⁹⁾ Im Handel.

VERSAMMLUNGSBERICHTE, INSTITUTE

Gesellschaft für Korrosionsforschung und Werkstoffschutz.

34. Sprechabend am 16. November 1942 in Berlin.

Dr.-Ing. L. Schuster, Frankfurt a. M.: Zur Kenntnis der Phosphat-Deckschichtbildung von Eisen und Stahl.

Durch die üblichen Phosphatierungsverfahren werden Phosphat-Schichten von kristallinischem Gefüge gebildet. Das Kristallsystem des Untergrundes übt keine orientierende Wirkung auf das Kristallgefüge aus. Röntgenstrahluntersuchungen zeigen, daß die Zusammensetzung der Deckschicht nicht einheitlich ist. Im Zinkphosphat-Bad wird auf der Eisen-Oberfläche zunächst durch einen Beizprozeß Eisenphosphat abgeschieden; hierauf bildet sich ein Gemisch von Eisen-Zinkphosphat, das nach außen hin in reines Zinkphosphat übergeht. Die Schichtbildung ist abhängig von der Anzahl der sich in der Zeiteinheit bildenden Keime und von der Wachstumsgeschwindigkeit der Deckschicht. Diese beiden werden in der Hauptsache beeinflusst durch: 1. Zusammensetzung des Eisens, 2. Vorbehandlung der Oberfläche, 3. Oberflächenbeschaffenheit, 4. Zusammensetzung des Bades, 5. Durchführung der Phosphatierung. Auf chemisch reinem Eisen werden feinkristalline Deckschichten abgeschieden. Mit steigendem Kohlenstoff-Gehalt des Eisens werden die Kristalle größer, doch ist bei Kurzzeitbädern dieser Kohlenstoff-Gehalt von untergeordneter Bedeutung. Chromstahl bis zu 12% Cr-Gehalt läßt sich einwandfrei phosphatieren. Auf Stählen mit höheren Cr-Gehalten ebenso wie auf Fe-V-Cr-Legierungen werden schlechte Deckschichten gebildet. Durch Vorverkupfern bzw. Vorpülen des Eisens mit Nitrit-Lösung sowie durch Einsatzhärtung wird die Keimzahl erheblich erhöht und damit die Kristallschicht verfeinert. Verunreinigungen wie Rost, Fett, Zunder, Walz- und Ziehhäute stören die Schichtbildung, wenn auch organische Verunreinigungen, z. B. Fingerabdrücke, zur Abscheidung feinkristalliner Schichten führen können. Die mechanische Reinigung, insbes. das Sanden, gewährleistet infolge starker Keimbildung dichte, feinkristalline Schichten. Tri-Entfettung ist der Alkali-Entfettung vorzuziehen, da sie gleichmäßigere, feinkristalline Deckschichtbildung bewirkt, doch ist diese Erscheinung nicht zu verallgemeinern. Beizen rauhen die Oberfläche auf und erzeugen bei Salzsäure-Beizen eine feinkristalline Struktur der Deckschicht. Der gleiche Erfolg wird durch Beschleuniger erzielt. Eine allgemeine Regel über die Anwendung der Beizverfahren läßt sich nicht aufstellen. Sparbeizrückstände müssen in Langzeitverfahren sorgfältig entfernt werden; sie können eine Deckschichtenbildung völlig verhindern. In Kurzzeitbädern sind diese Rückstände, wie überhaupt Oberflächenverunreinigungen, von geringer Bedeutung, da sie relativ schnell zerstört werden. Die Temperatur des Werkstückes soll auf die günstigste Badtemperatur (80°) abgestimmt sein. Durch Bewegung der Badflüssigkeit wird eine feinkristalline Deckschicht erzeugt.

Dipl.-Ing. F. Börsig, Berlin: *Rostschutz von Stählen durch Ölfilme bei Korrosionsbeanspruchung durch Dampfschwaden.*

Die Frage des Korrosionsschutzes von Maschinenteilen, die betriebsmäßig einer Dampfatmosfera ausgesetzt sind, ist nicht einfach durch die Anwendung eines der gebräuchlichen Fette zu lösen, da sich Fettüberzüge wohl als Rostschutz in Raumluft bewährt haben, in strömendem Wasserdampf jedoch von dem reichlich gebildeten Kondensat verhältnismäßig schnell abgespült werden. Es wurde daher in einer näher beschriebenen Versuchsanlage die Korrosionsschutzwirkung verschiedener Öle auf eine Reihe metallischer Werkstoffe geprüft. Zur Untersuchung gelangten die Öle: Paraffinöl, schweres Maschinenöl, zwei emulgierbare Öle und eine 10%ige Ölemulsion sowie die Werkstoffe Stahl, Flußstahl, Stahlguß, Nickelstahl, Chrom-Nickel-Stahl und Grauguß. Die plattenförmigen Metalle wurden durch Tauchen mit einem Ölfilm versehen und in einer Korrosionszelle den Dampfschwaden im Turm der Versuchsanlage ausgesetzt. Die Kondensatabscheidung blieb bei trockenem, warmem Wetter gering, steigerte sich jedoch bei feuchtem Wetter erheblich. Die Auswertung des Korrosionsangriffes erfolgte durch Wägen der Prüfstücke. Bei einmaliger Ölung der Prüfstücke zeigte sich bereits nach einer Woche die unterschiedliche Schutzwirkung der verschiedenen Öle. Sie trat noch augenfälliger bei längerer Versuchsdauer und wöchentlicher Zwischenölung hervor. Nach einer Prüfdauer von 26 Wochen blieben unter diesen Bedingungen alle mit emulgierbaren Ölen behandelten Prüflinge jeder Sorte im weitaus besten Zustande. Sie zeigten auf der im übrigen einwandfreien Oberfläche in einigen Fällen nur leichten Rostanflug. Der Ölfilm aus Maschinenöl gewährte einen wesentlich geringeren Rostschutz. Die mit Paraffinöl überzogenen Prüfplatten wurden stark angegriffen und wiesen erheblichen Rostbelag auf. Schutzlos dem Dampfschwaden ausgesetzte Vergleichsstücke erlitten bereits nach einigen Tagen auffallende Rostschäden. Gleichartige Versuche, die bei Anwesenheit von Gasen wie CO_2 und H_2S mit emulgierbaren Ölen durchgeführt wurden, führten auch unter diesen verschärften Bedingungen zu durchaus befriedigenden Ergebnissen. Es war demnach möglich, Maschinenteile durch Überziehen mit Emulsionsölfilmen auch bei Angriff durch wallende Dampfschwaden gegen Korrosion zu schützen. Ein Ölzusatz von 1% und weniger zum Kondensat, auch wenn dieses mit O_2 gesättigt war, genügte, um die Korrosion im Wasser zu verhindern.

Deutsche Lichttechnische Gesellschaft.

Sitzung am 21. Januar 1943, T. H. Berlin.

Dr. E. O. Seitz, Hanau: *Aufgaben und Ziele der UV-Technik.*

Die Herstellung von Strahlenquellen zur Erzeugung ultravioletter Strahlung wird heute in technischem Maße durchgeführt. Man kann bereits von einer eigentlichen UV-Strahlentechnik sprechen, die als selbständiges Gebiet in enger Nachbarschaft zur Lichttechnik einzuordnen ist und viele Berührungspunkte mit der Biologie, Medizin und allgemeinen Technik hat. Fast alle wesentlichen Erkenntnisse und Fortschritte wurden von der deutschen Wissenschaft und deutschen Technik errungen. Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse auf dem Gebiet der biologischen Grundlagenforschung wird kurz umrissen und gezeigt, welche Schwierigkeiten vorhanden sind, wenn man die verwickelten Zusammenhänge der Strahlenwirkung auf höhere Organismen aufklären will, um damit die Grundlagen für eine sichere Indicationsstellung zu finden. Die physikalischen Meßverfahren sind heute bereits so weit entwickelt, daß von allen Herstellerfirmen erwartet werden kann, daß sie quantitative Angaben über die Strahlungseigenschaften der von ihnen hergestellten UV-Strahler machen. Es fehlen noch einfache Meßgeräte für den Benutzer der Strahlenquellen, der sich über den Zustand seiner Lampen Rechenschaft ablegen muß. Die biologischen Meßverfahren erfordern wegen der individuellen Streuung und der Empfindlichkeit ein statistisches Vorgehen unter Zugrundelegung einer sehr großen Anzahl von Einzelindividuen. Die Angleichung physikalischer Meßverfahren an biologische Wirkungskurven könnte in vielen Fällen noch weiter getrieben werden, tritt aber in ihrer Bedeutung heute zusehends zurück. Auf biologischem Gebiet sind noch viele Methoden auszuarbeiten, um die Entstehung bestimmter Wirkstoffe im bestrahlten Organismus messend zu verfolgen, z. B. die Anreicherung von Vitamin D oder von Adrenalin. Bei dem letztgenannten Beispiel tritt die UV-Strahlung sogar als Hilfsmittel in Erscheinung, indem hierbei hochempfindliche Fluoreszenzmethoden verwendet werden, die auch in vielen anderen Fällen erfolgversprechend sind. Bei der Weiterentwicklung der künstlichen Ultraviolettstrahlen ist grundsätzlich zu klären, ob und in welcher Weise eine Angleichung der spektralen Eigenschaften an die Strahlung der Natursonne erwünscht bzw. notwendig ist. Die Beherrschung der Werkstoffe für die Herstellung von Strahlenquellen ist in verschiedener Richtung voranzutreiben. Bei den Gasentladungsstrahlern ist die Abhängigkeit von Netzspannungsschwankungen zu beseitigen und die Konstanz der Strahlungsemission während der Lebensdauer noch verbesserungsfähig. Außer für spezielle Anwendungszwecke, für die eine reiche Auswahl an Sonderlampen erforderlich sein wird, sollte für allgemeine Anwendungen eine Begrenzung auf

wenige Typen erstrebt werden. Diese anzustrebenden Fortschritte werden sich vor allen Dingen auf dem Gebiet der biologischen und technischen Anwendungen auswirken. Erfolgversprechende Ansätze auf dem Gebiet der Entdeckung von gasförmigen, flüssigen und festen Stoffen sind auf sichere Grundlagen zu stellen, damit in Zukunft für jeden vorkommenden Anwendungsfall auf Grund sicherer Erfahrungswerte die zweckmäßigste Anordnung angegeben werden kann. Besonders wichtig erscheint auch der weitere Ausbau der systematischen Erfolgschaftsbestrahungen, um die Leistungsfähigkeit und die Widerstandskraft gegen Infektionen zu erhöhen und nach Möglichkeit das Invaliditätsalter hinauszurücken. Zahlreiche technische Anwendungen, namentlich auf dem Gebiet der Reproduktionstechnik und Photochemie, sind im Kommen. In vielen Fällen wird man durch Sensibilisierung die strahlungsempfindlichen Prozesse noch besser an die spektralen Eigenschaften der in Frage kommenden modernen Strahlenquellen angleichen können.

Metall und Erz E. V.

Ges. f. Erzbergbau, Metallhüttenwesen u. Metallkunde.

Vortragsabend am 4. Dezember 1942, T. H. Berlin.

Dr. F. Pawlek, Berlin: *Einfluß der Eisenmetalle auf die Eigenschaften des Zinks.*

Durch die Einführung des Zinks als neuartiger Werkstoff für Knet- und Formguß-Legierungen sind Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften der Zink-Legierungen, vornehmlich der Dauerstandfestigkeit, von besonderer Bedeutung geworden. In diesem Sinne untersuchte Votr. den Einfluß von Eisen, Kobalt, Nickel und Mangan. Da die Löslichkeit dieser Zusätze sehr stark von der Temperatur, also von der Vorbehandlung der Werkstoffe, abhängt, wurde der Zusatz dieser Stoffe in Form von Vorlegierungen zu geschmolzenem Feinzing von 600° vorgenommen, worauf ein Vergießen in wassergekühlte Kokillen zu Rundstäben von 20 mm Dmr. vorgenommen wurde. Die Hälfte der Gußstücke wurde direkt heruntergewalzt und zu Draht gezogen, die andere Hälfte wurde nach dem Gießen bei 400° gegläht und dann zu Draht verarbeitet. Alle Drähte kamen einmal in hartgezogenem Zustand, zum anderen nach zweistündigem Glühen bei 225° zur Untersuchung. Die Zusätze der oben genannten Metalle betragen 0,005—1,0%, gestaffelt um jeweils 0,025%. An diesen Drahtproben wurden folgende Eigenschaften ermittelt: Zugfestigkeit, Dehnung, Biegezahl, Dauerbiegefestigkeit und an den bei 225° geglähten Drähten die Korngröße. Eigenschaftsänderungen mit steigender Konzentration der Zusätze führten bei den abgeschreckten Proben zu Maxima bzw. Minima zwischen 0,01 und 0,05% der Zusätze. Durch Schlichtuntersuchungen wurde festgestellt, daß im festen Zink Eisen und Kobalt bis zu etwa 0,035%, Nickel bis zu etwa 0,04% löslich sind. Durch längeres Glühen werden im Gegensatz zu dem sonstigen Verhalten von Metalllegierungen Eisen und Kobalt bis auf in Lösung bleibende 0,01% aus der festen Lösung ausgeschieden. Votr. weist auf die Ähnlichkeit des Verhaltens von Titan im Aluminium hin. Die Dauerbiegefestigkeit wird hierdurch außerordentlich beeinflusst. Die Versuche mit Mangan ließen wegen auftretender Kristallseigerungen noch keine eindeutigen Erklärungen zu.

NEUE BÜCHER

Neuzeitliche Unterrichtsräume für die naturwissenschaftlichen Fächer. Von G. Leimbach. 156 S., 240 Abb. u. Skizzen. A. Nauck & Co., Berlin 1941. Pr. geh. RM. 5,—.

Bei der nicht zu unterschätzenden Bedeutung, die ein guter Schulunterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern, insbesondere in der Chemie und Physik, für die Verbreitung naturwissenschaftlichen Gedankengutes und die Heranziehung eines aufgeschlossenen, interessierten Nachwuchses in den genannten Wissenschaftsgebieten hat, ist eine gute, zweckmäßige Einrichtung der betreffenden Unterrichtsräume der Schulen eine zwingende Notwendigkeit. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß mit dem vorliegenden kleinen Buch der Versuch unternommen wurde, allgemeine und besondere Anregungen für Neu- und Umbauten naturwissenschaftlicher Unterrichtsräume von Schulen zu geben. Dabei ist die Einrichtung der Unterrichts- und Vorbereitungsräume für den physikalischen und den chemischen Unterricht bis ins einzelne gehend kurz, aber sachlich einwandfrei besprochen und auch gezeigt, wie man selbst mit beschränkten Hilfsmitteln die Einrichtung sinnvoll und zweckmäßig gestalten kann. Ausführlich wird anschließend die Stromversorgung in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen besprochen. Auch hier werden neuzeitliche, praktische Vorschläge, wie beispielsweise die Bedeutung und vielseitige Verwendbarkeit von Schiebetransformatoren, die Anlage von Schalttafeln, Verteilungsbretter usw., gegeben. Bei der Erörterung der Thermostaten dürfte es sich empfehlen, den Höppler-Thermostaten mit aufzunehmen, der wegen seiner vielseitigen Anwendbarkeit auch im schulischen Unterricht sicher sehr brauchbar wäre. Schließlich könnte bei der Besprechung von Neubauten auf den möglichen Einsatz

von Kunststoffen, z. B. für Schalttafeln, Stecker, elektrische Geräte, Fußbodenbelag, zur Aufbewahrung von destilliertem Wasser usw., hingewiesen werden.

Es wäre sehr zu wünschen, daß das mit vielen Abbildungen ausgestattete Buch in den Kreisen der mit dem Um- oder Neubau naturwissenschaftlicher Unterrichtsräume betrauten Lehrer und — nicht zu vergessen — bei den mit dem Neubau von Schulen beauftragten Architekten weitgehende Verbreitung fände. Wenn der Referent an seine eigene Schulzeit zurückdenkt, so muß es ein Vergnügen für Jungen und Mädchen sein, in derart zweckmäßig eingerichteten sowie apparativ gut ausgestatteten Räumen die erste Einführung in das heute so entscheidend wichtige Gebiet naturwissenschaftlicher Erkenntnis zu erhalten. *Eugen Müller.* [133.]

Das große Baustoff-Lexikon. Handwörterbuch der gesamten Baustoffkunde. Herausgeg. von R. Stegemann. 1050 S., 1600 Abb. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart-Berlin 1941. Pr. Hblldr. RM. 45,—.

Dem Herausgeber war vom Verlag die Aufgabe gestellt worden, das gesamte Gebiet der Baustoffe auf lexikalischer Grundlage zu erfassen. Trotz der Erschwernisse, die durch den Krieg der Lösung dieser Aufgabe entgegenstanden, denn einzelne Mitarbeiter haben an der Fertigstellung ihres Aufgabengebietes im Bunker gearbeitet, kann sie als durchaus gelungen bezeichnet werden. Die Arbeit, die von den 35 Mitarbeitern geleistet worden ist, verdient volle Anerkennung.

Nach einer Zusammenstellung der wichtigsten Baustoffliteratur, der Organisationen, Lehr- und Forschungsanstalten des Bauwesens und der Abkürzungen der wichtigsten physikalischen Größen und chemischen Elemente folgen die Baustoffe in alphabetischer Anordnung. Im wesentlichen wurden folgende Gebiete bearbeitet: Anstrichfarben und Farbbindemittel; Be- und Entwässerung, Heizung; Bituminöse Bau- und Straßenbaustoffe, Asphalt, Teer; Glas; Holz; Holzschutz, Holzverarbeitung; Klebmittel, Kitten; Kunststoffe; Metalle, Metalllegierungen, Metallverarbeitung; Wärme-, (Kälte-), Schall- und Erschütterungsdämmung; Lehm, Gips, Steinholz, Kalk, Zement, Mörtel, Beton, Betonschutz- und Betonzusatzstoffe; natürliche und künstliche Steine.

Als Ergänzung für die Inhaltsangabe des Werkes seien noch die ersten und letzten zehn Kennworte des Lexikons angegeben. Sie lauten: Aachener Marmor; Aal-Deckenstein; Aba-Betonpfehl; Abaca; Abacando-Lameiras; Abachi; Abasit; Abasol; Albaye; Abbeizer Grüneck und die letzten 10 Kennworte: Zwölfloch-Hohlplatte; Zwölfzellen-Ziegel; Zyklop; Zylindersteg-Deckenbauteile; Zylinderbadeöfen, Zylinderschlösser; Zylindrische Ringe; Zylol, Zylossen, Zylosit.

Einen breiten Raum nehmen die Markenbezeichnungen von Baustoffen, deren Verwendungszweck und Verarbeitungsanweisung ein. In einzelnen Fällen sind die besonderen Eigenschaften des Baustoffes mitgeteilt worden, die allerdings häufig auf den Angaben der Herstellerfirmen beruhen und einer ernsthaften Kritik nicht immer standhalten. Die Herstellerfirmen sind jedoch nicht genannt worden. So sehr dies vom Standpunkt, dem Werk den Charakter des technisch-wissenschaftlichen Lexikons zu bewahren, verständlich ist, so wird der Praktiker das Fehlen der Bezugsquellen als einen fühlbaren Mangel empfinden.

Die Angaben sind allgemein verständlich gehalten, und sie treffen, von wenigen abgesehen (z. B. auf dem Gebiete des Zementes und bei einigen chemischen Verbindungen), das Richtige.

Das vom Verlag vorzüglich ausgestattete Buch kann vor allem den Baustoffherstellern und den Bauschaffenden als ein umfassendes Nachschlagewerk empfohlen werden.

G. Haegermann. [146.]

Metallische Werkstoffe für Thermolemente. Von Alfred Schulze. (Beiträge zur Wirtschaft, Wissenschaft und Technik der Metalle und ihrer Legierungen, Heft 10.) 100 S. G. Lüttke, Berlin 1940. Pr. geh. RM. 12,—.

In einem allgemeinen Teil werden die thermoelektrischen Gesetze, die Anordnung des Thermolementes, die Nebenlötstellen (die Anschlußenden der beiden Thermolementdrähte) und die parasitären Thermokräfte, die sich innerhalb eines Elementes bilden können, einführend besprochen. Sodann folgt ein Hinweis, welche Gesichtspunkte für die Wahl der Werkstoffe maßgebend sind, aus denen ein Thermolement zusammengesetzt wird. Die Temperaturabhängigkeit der Thermokraft und das thermoelektrische Verhalten von Einkristallen wird besprochen. Sehr ausführlich geht dann Vf. auf das thermoelektrische Verhalten beim Schmelzpunkt und bei metallischen Umwandlungen und das thermoelektrische Verhalten von Legierungen ein. An mehreren Beispielen wird dann der Einfluß der Verformung auf die Thermokraft behandelt. Es folgt eine aufschlußreiche Tabelle über die Größe der Thermokräfte verschiedener metallischer Werkstoffe, bezogen auf Platin. Abschließend behandelt der allgemeine Teil des Buches thermoelektrische Meßmethoden mit einem Hinweis auf die Eichung der Thermolemente.

Im zweiten speziellen Teil wird ausführlich auf die metallischen Werkstoffe für Thermolemente aus Edelmetallen eingegangen. Nicht nur das altbewährte *Le Chatelier-*

Element aus Platin und Platin-Rhodium-Drähten wird behandelt, sondern auch alle übrigen Edelmetall-Thermolemente, die entwickelt wurden, teils um damit höhere Temperaturen bis 2000° messen zu können, und teils, um Edelmetall-Thermolemente mit wesentlich höheren Thermokräften zur Verfügung zu stellen, als sie von dem gebräuchlichen Pt-PtRh-Element erzeugt werden. Verschiedene Kurven geben einen tiefen Einblick, welchen Einfluß eine Änderung der Legierungszusammensetzung auf die Thermokraft hat und wie sich andere Zusatzmetalle bei diesen Edelmetallelementen thermoelektrisch auswirken. In gleicher Weise werden alle gebräuchlichen Unedelmetall-Thermolemente besprochen und dabei gleichzeitig auch in der Praxis weniger bekannte Thermolement-Paarungen und ihr thermoelektrisches Verhalten beschrieben. Es wird auch auf Thermolemente, mit denen es möglich ist, höchste Temperaturen bis 2500° zu messen, und Thermolemente, die besonders zur Messung tiefer Temperaturen bis —250° geeignet sind, hingewiesen. Abschließend folgen sehr aufschlußreiche Kurven über die thermoelektrische Charakterisierung der metallischen Werkstoffe und die Beschreibung einiger Thermolemente für besondere Verwendungszwecke sowie ein Hinweis auf die Bedeutung der richtigen Wahl zweckentsprechender Schutzrohre für Thermolemente unter Aufzählung, welche metallischen und keramischen Werkstoffe hierfür zur Verfügung stehen. Der Arbeit ist ein Schrifttumverzeichnis beigegeben, in dem alle Veröffentlichungen über Themen, die Vf. behandelt hat, zusammengestellt sind.

Das Buch bietet erstmalig sowohl jedem Fachmann als auch jedem Wissenschaftler die Möglichkeit, sich auf dem Spezialgebiet „Thermolemente“ eine zusammenfassende, aber doch gründliche und bis ins einzelne gehende Übersicht zu verschaffen.

H. Lotz. [140.]

Chemische Pionierarbeit: Die neuen Werkstoffe. Von W. Kwasnik. 102 S. Staufes-Verlag, Köln 1942. Pr. geh. RM. 2,30.

Der Titel des schmalen Bändchens ist zugkräftig und wird manchen Leser locken sich mit den „neuen Werkstoffen“ zu beschäftigen. Auf 75 Seiten sind die wichtigsten Kunststoffe und Kunstfasern und außerdem auch einige keramische und metallische Werkstoffe (Leichtmetalle) behandelt. Der Verfasser bemüht sich dem chemisch nicht vorgebildeten Leser einen Einblick in die „Pionierarbeit“ zu geben, die der Chemiker auf dem Gebiet der Entwicklung neuer Werkstoffe geleistet hat.

Am eingehendsten sind die Kunststoffe behandelt. Ihr Werdegang wird einprägsam an Hand von Stammbäumen beschrieben, während die keramischen und metallischen Werkstoffe nur oberflächlich erfaßt werden.

Das Buch leidet unter dem begrenzten Umfang und, wohl hierdurch bedingt, daran daß zu wenig auf den technischen Wert und die Verarbeitungsmöglichkeiten der einzelnen Werkstoffe hingewiesen wird. Es ist deshalb schwer zu entscheiden, welchem Leserkreis das Buch empfohlen werden soll. Den Techniker wird es u. U. enttäuschen, da es zu wenig Anwendungstechnik bringt. Dem chemisch interessierten Leser bringt es aber wahrscheinlich zu wenig Chemisches. Man möchte wünschen, daß alle Abschnitte so glücklich aufgebaut wären wie der über Kunstthorn.

Krannich. [112.]

Betriebsvorschriften und Anleitung zur Aufklärung und Behebung von Störungen für Fahrzeug-Holzgasanlagen.

Von J. Tobler, F. Bondiotti u. E. Huber. (Bericht Nr. 8 der Schweizerischen Gesellschaft für das Studium der Motorbrennstoffe. Ergänzung zu Bericht Nr. 7: Holz und Holzkohle als Treibstoffe für Motorfahrzeuge, vgl. a. Chem. Techn. 15. 23 [1942].) Selbstverlag der Schweizerischen Gesellschaft für das Studium der Motorbrennstoffe, Bern 1942. Pr. geh. Fr. 2,50.

Die mit Holzgas betriebenen Fahrzeuge haben in fast allen europäischen Ländern eine große Verbreitung gefunden; die technischen Einrichtungen sind vielfach verbessert worden. Die Firmen, welche Holzgasgeneratoren für Fahrzeuge herstellen oder in solche einbauen, geben spezielle, auf ihr Fabrikat zugeschnittene Betriebsanleitungen heraus, die auch Anleitungen zur Aufklärung und Behebung von Störungen enthalten. Diese Aufklärungsschriften genügen aber — selbst wenn sie behördlich vorgeschrieben sind — nicht allen Anforderungen der Praxis. Diese besonders in Kreisen der Reparaturwerkstätten empfundene Lücke versucht die Schweizerische Studiengesellschaft mit der Herausgabe des vorliegenden, etwa 100 Seiten starken Bändchens zu schließen! Dieser Versuch muß als gelungen bezeichnet werden, denn ohne auf Spezialfabrikate einzugehen, wird der Betrieb von Holzgasanlagen ganz allgemein besprochen, und zwar hinsichtlich der Inbetriebsetzung, der Fahrtechnik und der Aufklärung und Behebung von Störungen. Es liegt in der Natur des Stoffes, daß bei seiner Behandlung viel Unterteilungen notwendig sind. Die Gliederung ist scharf und übersichtlich, Wiederholungen sind vermieden. Ein ausführliches Sachregister erleichtert die praktische Benutzung des Berichtes, selbst für Nichtfachleute. Aufmachung und Druck sind bekannt gut, dem Büchlein kann weiteste Verbreitung im Fachkreis und in Reparaturwerkstätten sowie besonders bei allen Besitzern von Holzgasanlagen gewünscht werden.

K. O. Müller. [107.]

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

1. Allgemeine chemische Technologie

A. Werkstoffe (s. a. VI, VIII, XI, XII)

Wasserfeste, Lösungsmittelbeständige Überzüge. Verfahren zur Herstellung —, dad. gek., daß man Mischungen aus 100 Teilen löslichem Phenolformaldehydharz und bis zu 60 Teilen Polyvinylacetat auf Oberflächen aufbringt, die gegen die Einbrenntemperaturen unempfindlich sind, und bei Temperaturen oberhalb 120°, aber nicht oberhalb 220°, einbrennt. — Die Überzüge besitzen dann eine gute Elastizität und haften fest auf der Unterlage. **I. G. Farbenindustrie A.-G.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. H. Disselhoff, Ludwigshafen a. Rh., und Dr. H. Giehmann, Berlin-Weißensee.) (D. R. P. 723262, Kl. 75c, Gr. 5₀₈, vom 3. 3. 1939, ausg. 3. 8. 1942.) *Rr.*

Auswechselbare Verkleidungen von metallischen Gefäßen. Verfahren zur Herstellung — zum Schutze gegen Korrosion, dad. gek., daß nebeneinanderliegende, auf der Gefäßinnen-seite emaillierte Metallplatten mit dem äußeren Gefäßmantel durch Lötungen verbunden und die Stoßfugen mit chemisch beständigem Kitt ausgefüllt werden. — Vorteile: Es können beliebig große Gefäße geschützt werden; ein Verziehen der Auskleidungsplatten spielt wegen der kleinen in Frage kommenden Flächen keine Rolle; Poren beim Emaillieren bedingen jetzt nur belanglosen Ausschuß. **I. G. Farbenindustrie A.-G.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. F. Osterloh, Frankfurt a. M.-Unterliederbach, Dipl.-Ing. K. Frank, Bad Soden, Taunus, und Dipl.-Ing. K. Erb, Frankfurt a. M.-Griesheim.) (D. R. P. 724002, Kl. 12f, Gr. 3, vom 18. 7. 1937, ausg. 15. 8. 1942.) *Rr.*

B. Meß-, Prüf- und Kontrollinstrumente (s. a. Kl. D 1)

Refraktometer zur Bestimmung des Brechungsvermögens trüber Flüssigkeiten und breiiger Stoffe mit einem Meßprisma, von dessen zu ein und derselben Ebene senkrechten Begrenzungsflächen eine dem Lichteintritt, eine zweite dem Lichtaustritt und eine dritte als Meßfläche dient, dad. gek., daß die Lichteintrittsfläche der Meßfläche ungefähr parallel ist. — Dabei dient eine vierte jener Begrenzungsflächen dazu, senkrecht zur Lichteintrittsfläche in das Prisma eingetretene Lichtstrahlen nach ihrem Austritt aus dem zu untersuchenden Stoff so abzulenken, daß sie den Lichteintrittsstrahlen ungefähr parallel sind. Dabei ergibt sich eine besonders einfache Ausbildung des Meßprismas, wenn die Lichteintrittsfläche und die Lichtaustrittsfläche Teile einer gemeinsamen Begrenzungsfläche des Meßprismas sind. 3 weitere Anspr. u. Zeichn. **Firma Carl Zeiss**, Jena. (Erfinder: Dr. G. Hansen, Jena.) (D. R. P. 722522, Kl. 42h, Gr. 36, vom 20. 6. 1940, ausg. 11. 7. 1942.) *Rr.*

Messen der Trübung. Verfahren zum —, insbes. zum Bestimmen von Größe und Zahl der streuenden Teilchen, dad. gek., daß in dem trüben Medium ein von zwei eng ineinanderliegenden Kegelmänteln begrenztes Parallellichtstrahlenbüschel erzeugt und das in Richtung seiner Rotationsachse gestreute Licht spektral-photometrisch untersucht wird. — Hierzu dient eine punktförmige Lichtquelle, die mittels Linsenoptik großen Öffnungsverhältnisses farbfehlerfrei und öffnungsfehlerfrei verkleinert in die Öffnung einer Lochblende von Bildgröße abgebildet wird. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Dr. R. Teucher**, Jena. (D. R. P. 722634, Kl. 42h, Gr. 17₀₆, vom 20. 12. 1936, ausg. 15. 7. 1942.) *Rr.*

Vergleichen von Helligkeiten gleicher oder ungleicher Farbe. Verfahren zum — mit einem in mehrere nebeneinanderliegende, den beiden zu vergleichenden Helligkeiten abwechselnd zugeordnete Streifen aufgeteilten Vergleichsfeld, dad. gek., daß bei gleicher oder in Richtung der Streifen zu- bzw. abnehmender Streifenbreite und längs den Streifen zu- bzw. abnehmender Helligkeit oder bei gleichbleibender Helligkeit und in Richtung der Streifen zu- bzw. abnehmender Streifenbreite auf die senkrecht zur Streifenrichtung verlaufende Zone verminderter Erkennbarkeit der Streifen eingestellt wird. — Es wird also im Vergleichsfeld eine Linie oder Zone verringertener Erkennbarkeit erzeugt, die ihre Lage ändert, wenn man die Helligkeit der einen Lichtquelle ändert. Die Verschiebung dieser Zone bzw. ihre Grenze ist aber wesentlich genauer festzulegen als eine einfache Helligkeitsänderung und insbes. eindeutig festzulegen. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **Dr. H. E. J. Neugebauer**, Berlin. (D. R. P. 722965, Kl. 42h, Gr. 17₀₁, vom 6. 11. 1937, ausg. 24. 7. 1942.) *Rr.*

Feuchtigkeitsmessungen an schlecht oder nicht gleitfähigen Gütern. Einrichtung zur Durchführung von —, insbes. faserigen Stoffen, mit Hilfe eines elektrischen Meßkondensators oder durch ein magnetisches Wechselfeld, dad. gek., daß durch dieses Feld das Meßgut mit Hilfe eines an sich bekannten Laufbandes mit Greifvorrichtungen unter Verdichtung und Glättung der Oberfläche gefördert wird. — Die Greifvorrichtungen des Laufbandes sind so elastisch, daß sie sich einer Verengung des Meß-

raumes anzupassen vermögen. 4 weitere Anspr. u. Zeichn. **P. Lippke**, Gößnitz, Kr. Altenburg. (D. R. P. 724042, Kl. 421, Gr. 9₅₁, vom 30. 11. 1937, ausg. 17. 8. 1942.) *Rr.*

Bestimmung des absoluten oder prozentualen Feuchtigkeitsgehaltes von für sich erfaßbaren Mengen oder Gewichtseinheiten stetig erzeugter Güter. Verfahren zur — mit Hilfe von elektrisch wirkenden Feuchtigkeitsmessern, dad. gek., daß der vom Feuchtigkeitsgehalt des Meßgutes beeinflusste Meßstrom über einen elektrischen Zähler geführt wird. — Dabei werden alle, auch die kürzesten Veränderungen des Wassergehaltes ihrem absoluten Wert und ihrem Zeitwert entsprechend richtig gemessen, während die Ermittlung gerade dieser Veränderungen mit Hilfe der üblichen Verfahren sehr große Schwierigkeiten mit sich bringt. 6 weitere Anspr. u. Zeichn. **P. Lippke**, Gößnitz, Kr. Altenburg. (D. R. P. 724043, Kl. 421, Gr. 9₅₁, vom 20. 10. 1939, ausg. 17. 8. 1942.) *Rr.*

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

1. Verteilen, Abmessen, Fördern

Fördern von Sinkstoffen aus einem Behälter mittels einer Druckflüssigkeit. Vorrichtung zum —, bestehend aus einem bis in die Nähe des Behälterbodens geführten Austragsrohr, dem gegenüber im Behälterboden eine Düse angeordnet ist, dad. gek., daß die Düse als ein aus drei konzentrisch ineinander angeordneten und teleskopartig verschiebbaren Rückschlagkugelventilkörpern bestehendes Steuerventil ausgebildet ist, das während des Absetzvorganges den Abschluß des Behälters gegenüber dem Druckflüssigkeitszuführungsrohr übernimmt, und dessen Außenventilkörper nach Anstellen der Druckflüssigkeit und während der Sinkstoffförderung mit dem unteren Mündungsrand des Austragsrohres den Abschluß gegenüber dem Behälterraum bildet, während gleichzeitig die beiden inneren, mit Anschlägen für die Hubbegrenzung versehenen und durch die Druckflüssigkeit innerhalb des äußeren Ventilkörpers kolbenartig hochgedrückten Rückschlagventilkörper zwei ringförmige Strahlröhren zur Förderung der in dem Austragsrohr eingeschlossenen Sinkstoffe bilden. — Auf diese Weise wird ein absatzweiser Betrieb mit wesentlich geringerem Arbeitsaufwand und Fördermittelverbrauch erzielt. 4 weitere Anspr. u. Zeichn. **Rheinmetall-Borsig A.-G.**, Berlin. (Erfinder: H. Süß, Berlin-Tegel.) (D. R. P. 724858, Kl. 12d, Gr. 1₀₁, vom 11. 3. 1939, ausg. 9. 9. 1942.) *Rr.*

12. Klären, Filtrieren, Zentrifugieren

Ununterbrochene Dialyse von chemisch angreifenden, kolloidalen Stoffe enthaltenden Flüssigkeiten. Vorrichtung für die — im Gegenstrom mit Hilfe von parallel geschalteten Membranen, dad. gek., daß die Dicke der Membranen an den Stellen, an denen die höchste Konzentration und damit die stärkste chemische Einwirkung der Flüssigkeit auf die Membranen auftritt, größer ist als an den Stellen schwächerer Konzentration und damit geringerer chemischer Einwirkung. — Dadurch wird die Lebensdauer der Membranen verlängert, ohne daß die Dialysiergeschwindigkeit ungünstig beeinflusst wird. Weiterer Anspr. **G. W. van Barneveld Kooy**, Den Haag, Niederlande. (D. R. P. 723739, Kl. 12d, Gr. 1₀₄, vom 12. 10. 1937, Prior. Niederlande 14. 10. 1936, ausg. 10. 8. 1942.) *Rr.*

Filterblätter aus in für Cellulosefasern bekannter Weise bei gelinder Wärme unter Druck trocken oder naß geformten Fasern aus polymeren Kohlenwasserstoffen oder ihren chlorhaltigen Derivaten oder ihren Mischpolymerisaten. — Die Blätter unterscheiden sich im Äußeren nicht von den üblichen Cellulosefiltrierpapieren und sind gegen Säuren und Alkalien vollkommen beständig. **I. G. Farbenindustrie A.-G.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. E. Hubert, Dessau-Ziebigk, und Dr. H. Rein, Leipzig.) (D. R. P. 724022, Kl. 12d, Gr. 25₀₁, vom 20. 5. 1937, ausg. 15. 8. 1942.) *Rr.*

Steuerkopf für Druckzellendrehfilter, bei dem die sich drehende Filtertrommel fest mit dem den ortsfesten Steuerkörper umgebenden Gehäuse verbunden ist, in das die zu den Filterzellen führenden Zu- und Abflußkanäle münden, dad. gek., daß das sich drehende Gehäuse einen nach außen offenen, den feststehenden Steuerkörper umgebenden Filtratabflußraum aufweist, in welchem vor den Mündungen der Abflußkanäle Kugelventile vorgesehen sind, die betriebsmäßig durch die Schwerkraft gesteuert werden, und daß im Gehäuse besondere, von den Zu- und Abflußkanälen abzweigende Kanäle angeordnet sind, die betriebsmäßig mit den im ortsfesten Steuerkörper vorgesehenen Kammern für die Zuführung der Arbeitsmittel und Abführung der während des Filtervorganges anfallenden Gase und Kondensate in Verbindung stehen. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **J. Ehm**, Magdeburg. (D. R. P. 724859, Kl. 12d, Gr. 15₀₂, vom 6. 5. 1939, ausg. 9. 9. 1942.) *Rr.*

Drehfilter für Flüssigkeits-Fasergemische, bestehend aus zwei Filtertrommeln von verschiedenem Durchmesser, die ineinander angeordnet sind und sich aufeinander abwälzen, dad. gek., daß der untere Teil des freien Raums zwischen den beiden Filtertrommeln durch Anordnung von flüssigkeitsdicht zwischen den Trommelmänteln eingepaßten Stirnwänden als Rohstofftroge ausgebildet ist und daß in dem Raum über dem Filtertroge nach sich

bekannte zusätzliche Hilfseinrichtungen, z. B. eine Abnahmewalze, eine Fördervorrichtung für die Filtrerrückstände, Spritzwasserrohre und Preßwalzen, vorgesehen sind. — Das Gut wird also in einem Preßraum behandelt, der sich langsam verengt, wodurch Fasergemische in besonders vorteilhafter Weise entwässert werden können. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **Aktiebolaget Kamyrr**, Oslo. (Erfinder: A. Mylius, Sogn b. Oslo.) (D. R. P. 725 031, Kl. 12d, Gr. 15_{0a}, vom 26. 5. 1938, ausg. 11. 9. 1942.) *Rr.*

13. Trocknen, Darren

Trocknungsverfahren nach den Ansprüchen 1, 2, 3, 4, 6 und 7 des Patents 644 635¹⁾, dad. gek., daß die im Wirkungsbereich der einpoligen Aufladung befindlichen Flächen der Trocknungsanlage insgesamt oder zum größten Teil geerdet werden. — Dadurch wird der Wirkungsgrad erheblich gesteigert. Zeichn. **J. Barthel**, Köln, und **H. Huebner**, Köln-Dellbrück. (D. R. P. 722 938, Kl. 82a, Gr. 1₀₁, vom 16. 12. 1939, ausg. 24. 7. 1942.) *Rr.*

14. Kristallisieren

Speichern der aus einem Kristallisiertrog stetig durch ein Becherwerk in einen Sammelbehälter ausgetragenen Kristalle. Vorrichtung zum —, dad. gek., daß der Kristallisiertrog an der Kristallaustragseite von dem Sammelbehälter durch eine mit einer Schurre versehene Scheidewand getrennt ist, in deren oberem Teil ein über dem Laugenspiegel im Kristallisiertrog endender Ausschnitt vorgesehen ist. — Eine Überfüllung des Sammelbehälters wird dadurch verhindert; die Kristalle gleiten an den bereits aufgestapelten Kristallen herab und gelangen wieder in den Kristallisiertrog zurück; die Mutterlauge selbst fließt trotzdem ununterbrochen weiter, während sich die abgeglittenen Kristalle am Boden des Kristallisiertroges ansammeln, bis der Sammelbehälter 1 entleert wird. Da es sich nur um ganz geringe Mengen an Kristalliat im Verhältnis zum Inhalt des Kristallisiertroges handelt, sind Nachteile für den Kristallisationsvorgang nicht zu befürchten. Zeichn. **Dr.-Ing. A. Sulfrian**, Aachen. (D. R. P. 724 809, Kl. 12c, Gr. 1, vom 5. 7. 1938, ausg. 7. 9. 1942.) *Rr.*

20. Schwingtechnik.

Durchführung chemischer und physikalischer Prozesse zwischen festen und flüssigen Stoffen. Verfahren zur —, dad. gek., daß in den Reaktionsbehälter außer dem zu behandelnden Gut Mahlkörper lose eingeschüttet werden und daß der Behälter derart in rasche mechanische Schwingungen von einigen hundert bis einigen tausend in der Minute bezüglich einer freien Achse versetzt wird, daß die einzelnen Punkte des schwingenden Systems geschlossene Bahnkurven durchlaufen. — Hierzu dienen Rohre, die vom flüssigen Reaktionsbestandteil im Gegenstrom zum Festgut durchlaufen werden. 2 weitere Anspr. **I. G. Farbenindustrie A.-G.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. S. Kießkalt, Frankfurt a. M.-Höchst, Dr. H. Tampke, Frankfurt a. M.-Sindlingen, Dr. W. Schultheis, Frankfurt a. M.-Unterliederbach, und Dr. K. Winnacker, Frankfurt a. M.-Höchst.) (D. R. P. 723 494, Kl. 12g, Gr. 1₀₁, vom 21. 10. 1934, ausg. 6. 8. 1942.) *Rr.*

II. Gewerbehygiene, Rettungswesen, Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen

Schwabstofffilter. Verfahren zum Herstellen von — aus einer feinporigen Filtermasse mit großer Oberfläche, dad. gek., daß aus der Filtermasse ein dem Außenumfang des Filters entsprechender Block geformt, dieser vorübergehend, z. B. durch Gefrieren, verfestigt und in diesem Zustand durch mechanische Bearbeitung in die gewünschte Endform gebracht, dann aufgetaut und getrocknet wird. — Man kann so gewellte Filter herstellen, deren Wellen den kleinstmöglichen Abstand bei überall gleichmäßiger Beschaffenheit besitzen. Weiterer Anspr. **AuerGesellschaft A.-G.**, Berlin. (Erfinder: Dr. O. Neumann, Lehnitz, Nordbahn.) (D. R. P. 723 198, Kl. 61a, Gr. 29₃₀, vom 19. 11. 1938, ausg. 1. 8. 1942.) *Rr.*

Schwabstofffilter aus kurzen Fasern, insbes. Zellstofffasern ohne Bindemittel, dad. gek., daß die Fasern mit kurzen, dünnen Glaswollefäden vermischt sind. — Dadurch wird die Aufnahmefähigkeit des Filters überraschend gesteigert. Außerdem kann die Fasermasse mit löslichen oder unlöslichen Seifen beladen werden. Weiterer Anspr. **Drägerwerk Heinr. u. Bernh. Dräger**, Lübeck. (D. R. P. 724 152, Kl. 61b, Gr. 1_{0a}, vom 19. 7. 1934, ausg. 19. 8. 1942.) *Rr.*

III. Elektrochemie, Galvanotechnik, Elektrotechnik

Behandeln von im Querschnitt länglich geformten Körpern, beispielsweise von körnigem Gut, wie Getreide usw., **im elektrischen Wechselfeld.** Verfahren zum —, insbes. im Ultrakurzwellenfeld mit Wellenlängen unter 100 m, dad. gek., daß die Körper während der Behandlung etwa in Richtung der drei Hauptachsen oder deren Komponenten der Einwirkung der Hochfrequenzenergie ausgesetzt werden, wobei die Körper in ihrer Lage zum Hochfrequenzfeld im wesentlichen unverändert bleiben. — Hierfür sind die Elektroden eines oder mehrerer Kondensatoren einander gegenüber und derart hintereinander angeordnet, daß sich

im wesentlichen horizontal verlaufende elektrische Wechselfelder bilden, deren Richtungen zueinander senkrecht stehen. Die Feldlinien kommen daher bei einem Teil der Körper auch in Richtung der optimalen Energieabsorption zur Wirkung. 4 weitere Anspr. u. Zeichn. **Siemens-Schuckertwerke A.-G.**, Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. rer. nat. E. Sauter, Berlin.) (D. R. P. 722 024, Kl. 53c, Gr. 6_{0a}, vom 27. 6. 1940, ausg. 26. 6. 1942.) *Rr.*

IX. a) Organische Verbindungen

Essigsäure durch katalytische Oxydation von Acetaldehyd mit Luft. Verfahren zur Herstellung von — unter Nutzbarmachung der in der Abluft solcher Verfahren enthaltenen Dämpfe von Essigsäure und Acetaldehyd, dad. gek., daß man aus dieser Abluft in an sich bekannter Weise mit Hilfe fester Adsorptionsmittel, wie aktive Kohle oder Silicagel, die Dämpfe von Essigsäure und Acetaldehyd entfernt, anschließend, ebenfalls in an sich bekannter Weise, diese Stoffe aus den Adsorptionsmitteln durch Behandlung derselben mit heißer Frischluft wieder abtreibt und die Abtreibeluft bei der weiteren Oxydation von Acetaldehyd zur Essigsäure als Oxydationsmittel verwendet. — Dadurch werden die sonst üblichen Verluste von 4–6% Aldehyd vermieden. 2 weitere Anspr. **Carbo-Norit-Union Verwaltungs-Gesellschaft m. b. H. i. L.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. K. Bratzler, Frankfurt a. M., und Dr. A. Engelhardt, Gonzenheim b. Bad Homburg v. d. Höhe.) (D. R. P. 723 085, Kl. 12o, Gr. 12, vom 31. 1. 1939, ausg. 30. 7. 1942.) *Rr.*

o-Brom-p-kresol (3-Brom-1-methyl-4-oxy-benzol). Verfahren zur Herstellung von —, dad. gek., daß man auf die Alkali- bzw. Erdalkalisalze der 3-Brom-1,4-kresol-5-sulfonsäure bei erhöhter Temperatur ohne Druck Mineralsäuren einwirken läßt und gleichzeitig das unter Abspaltung der Sulfonsäuregruppe gebildete o-Brom-p-kresol mit Hilfe von überhitztem Wasserdampf im Vakuum abdestilliert. — Diese ist frei von dibromierten Produkten und hochsiedenden Verunreinigungen. **Fahlberg-List A.-G. Chemische Fabriken**, Magdeburg Südost. (Erfinder: Dr. H. Hahn, Magdeburg Südost, und Dr. E. Börner, Berlin-Charlottenburg.) (D. R. P. 723 341, Kl. 12q, Gr. 15₀₁, vom 8. 2. 1940, ausg. 4. 8. 1942.) *Rr.*

Schwefelkohlenstoff. Verfahren zur Herstellung von — aus Schwefel und Kohlenwasserstoffen bei höheren Temperaturen und unter Druck, gegebenenfalls in Gegenwart von Katalysatoren, dad. gek., daß man dampfförmigen Schwefel mit überschüssigen Kohlenwasserstoffen umsetzt. — Es gelingt so, praktisch den gesamten Kohlenstoff der zersetzten bzw. umgesetzten Kohlenwasserstoffe ohne Verlust an Kohlenstoff (Rußabscheidung) in Schwefelkohlenstoff zu überführen. 3 weitere Anspr. **Dr. E. Ditt- rich**, Neu Isenburg, und **Dr. J. Varga**, Budapest. (D. R. P. 723 396, Kl. 12i, Gr. 34, vom 22. 6. 1938, ausg. 4. 8. 1942.) *Rr.*

XIV. Zucker, Kohlenhydrate, Stärke

Kontinuierliche Vor- und Hauptscheidung. Vorrichtung zur — nach Patent 669 783²⁾, dad. gek., daß die Menge der zugeführten Kalkmilch durch mittels elektrischen Strom betätigten Regler geregelt wird, der durch einen Wasserstoffionenkonzentrationsanzeiger gesteuert wird. — Dadurch erzielt man völlig zuverlässige Ergebnisse. **Främb's & Freudenberg**, Schweidnitz. (Erfinder: Dr. B. Brukner, Kurtwitz über Strehlen, Schles.) (D. R. P. 721 121, Kl. 89c, Gr. 10, vom 10. 11. 1940, ausg. 27. 5. 1942.) *Rr.*

Regelung des Betriebes einer mehrstufigen Schnellstromverdampfanlage. Verfahren zur —, insbesondere für Zuckerverdampfung. Verfahren zur —, insbesondere für Zuckerverdampfung mit Zufuhr frischer Flüssigkeit (Dünnsaft) zu den nachgeordneten Verdampfkörpern, dad. gek., daß die Zufuhr der Flüssigkeit (Dünnsaft) zu der Anlage derart geregelt wird, daß am ersten Körper bzw. Element der scheinbare Flüssigkeitsstand in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsstand in einem Sammelbehälter für die Flüssigkeit verändert und in nachgeordneten Körpern bzw. Elementen durch Dünnsaftzufuhr der scheinbare Flüssigkeitsstand konstant gehalten und eine stetige Dichte des austretenden Dick-saftes erzielt wird. — Dadurch nähert sich der Stand des Saftes in dem Körper der optimalen Grenze bzw. entspricht der optimalen Leistungsfähigkeit. 5 weitere Anspr. u. Zeichn. **Ing. K. Löbl**, Prag. (D. R. P. 723 390, Kl. 89d, Gr. 1, vom 28. 10. 1938, Prior. Tschech. 12. 11. 1937, ausg. 7. 8. 1942.) *Rr.*

XVIII. b) Celluloseverbindungen, Kunstfasern

Trocknen, Kühlen und Wiederbefeuchten von Faser-gut. Verfahren zum —, insbes. Zellwolle, unter Verwendung eines Bandtrockners mit anschließendem Befeuchter, zwischen denen als Überleitvorrichtung des Fasergutes ein Auflegeöffner angeordnet ist, dad. gek., daß das Fasergut den Befeuchter in dünnerer Schicht und mit größerer Geschwindigkeit durchläuft als den Bandtrockner. — Es bietet sich daher dem Feuchtluftstrom in bestgelockertem Zustand dar, was sich in einer schnellen, ausgiebigen und vollkommen gleichmäßigen Befeuchtung auswirkt. Zeichn. **H. Haas sen.**, Remscheid-Lennep. (D. R. P. 724 062, Kl. 29a, Gr. 6_{0a}, vom 14. 6. 1938, ausg. 17. 8. 1942.) *Rr.*

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 10, 498 [1937].

²⁾ Vgl. diese Ztschr. 13, 98 [1940].

AUS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE UND VERWANDTEN GEBIETEN

Schwedens Düngemittelindustrie¹⁾ besitzt heute ein Leistungsvermögen von rd. 18500 t Reinstickstoff jährlich (Verbrauch 35000 t), während 1939 nur 9075 t erzeugt wurden. Synthetischen Stickstoffdünger stellt nur die 1871 gegründete Stockholms Superfosfat Fabriks A.-B., Stockholm, her, deren Produktion 1938 8269 t (als Reinstickstoff berechnet) und 1939 7940 t betrug, davon Ammonsulfat und -nitrat in den Anlagen bei Ljungaverk. Kalkstickstoff wurde bis 1941 nur in Alby, u. zw. von der gleichen Gesellschaft, gewonnen (Kapazität jährlich 20000 t). Seit Februar 1941 läuft auch die neue Fabrik in Stockvik bei Sundsvall (Kapazität anfangs 30000 t, Anfang 1942 40000 t). Die staatlichen Behörden erstreben eine Jahreserzeugung von 80000 t gegen zurzeit 60000 t, da Kalkstickstoff auch zur Unkrautbekämpfung dienen kann. Die Stockholms Superfosfat Fabriks A.-B. stellt auch Chlorate und Perchlorate, Calciumcarbid, Salpetersäure, Ammoniak, Ammonnitrat und andere technische Stickstoff-Verbindungen her, ferner Legierungen, Holzkonservierungsmittel und andere Chemikalien, z. T. in den Fabriken in Trollhättan und Bollnäs. — Ammonsulfat wird auch als Nebenprodukt in der Kokerei der Oxelösunds Järnverks A.-B. Oxelösund, erzeugt (Produktion 1938: 1535 t), weiterhin in einigen größeren Gasanstalten (1939 bzw. 1938: 3922 t bzw. 3564 t). Inzwischen sind weitere Anlagen dafür gebaut oder geplant. Superphosphat wird in Schweden nur durch die Förenade Superfosfatfabriker A.-B. hergestellt, die in Landskrona, Limhamu und Malmö dafür eigene Fabriken besitzt, in Gäddriken bei Stockholm die Fabrik der Zentralgenossenschaft gepachtet hat, auch über eigene H₂SO₄-Anlagen und eine H₃PO₄-Fabrik verfügt. Vor dem Kriege wurden fast nur ausländische Rohphosphate verarbeitet, heute wird vor allem der Apatit der nordschwedischen Eisenerze ausgewertet. In dem schon vor 10 Jahren errichteten Flotationswerk der Grängesberg Gemensamma Förvaltning wurden in den letzten Jahren aus den apatithaltigen Abfällen der Erze von Grängesberg etwa 5000—6000 t Apatit-Konzentrat mit 30% P₂O₅ gewonnen. Eine ähnliche Anlage wurde nach Kriegsausbruch von der Luossavaara-Kiirunavaara A.-B. dem Anreicherungswerk für Eisenerze in Hvitafors beim Malmerget (P-Gehalt; 0,95%) angegliedert; die Kapazität wurde von anfangs 20000 t Apatit-Konzentrat auf 40000—50000 t gesteigert. Die Gesellschaft beschloß, die phosphor-reicheren Erze von Kiruna ebenfalls in Malmerget zu verarbeiten. Man hofft so den Mindestbedarf des Landes an Superphosphat decken zu können, der von der Lebensmittelkommission auf 200000 t 20%ige Ware geschätzt wird. Thomasphosphat wird in Schweden in dem Eisenwerk der Stora Kopparbergs Bergslags A.-B. gewonnen, u. zw. 17694 t im Jahre 1939. (5353)

In der Eisen- und Stahlindustrie Spaniens entfallen 70% der Roheisen- und 60% der Rohstahl-Erzeugung auf den 1902 gegründeten baskischen Konzern der Altos Hornos de Vizcaya in Bilbao; er besitzt 2 Hauptwerke in Sestao und Baracaldo und seit der Übernahme der Siderúrgica del Mediterráneo ein großes Nebenwerk in Sagunto bei Valencia. In Bilbao (4 moderne Hochöfen in Betrieb, 2 als Reserve bereit) und in Sagunto (1 Hochofen in Betrieb, ein zweiter kürzlich fertiggestellt, aber wegen Materialmangels noch nicht in Betrieb) wurden 1941 insges. 397769 t Roheisen und 404898 t Rohstahl erzeugt, d. h. 13210 t bzw. 45862 t weniger als 1940. Die Altos Hornos verfügt außer über SM- und Elektroöfen auch als einziges Werk Spaniens über moderne kippbare Bessemer-Birnen, so daß auf die Verhüttung von Schrott verzichtet werden kann, und besitzt ein großes modernes Walzwerk (theoret. Kapazität jährl. 700000 t) in Bilbao, eine eigene Kraftzentrale, eine Reihe eigener Eisenerz- und Kohlengruben. Sie plant u. a. den Bau einer Stickstoff-Fabrik, in der die Koksofengase von Bilbao nach deutschem Verfahren ausgenutzt werden sollen.

Die Soc. Metalúrgica „Duro Felguera“ in La Felguera, Asturien, besitzt außer eigenen Kohlengruben ebenfalls ein bedeutendes Eisen- und Stahlwerk, in dem 4 SM-Öfen und 2 Hochöfen mit einer Tageskapazität von rd. 120 t in Betrieb sind; ein 3. Hochofen mit einer Tageskapazität von 300—400 t ist im Bau. Dem Werk ist ein großes Walzwerk angegliedert. Die Cia. An. Basconia in Bilbao besitzt in Basauri ein 1892 gegründetes Stahlwerk mit 5 SM-Öfen zu je 30 t und einer Jahreskapazität von 70000 t Stahl. Das Walzwerk hat eine Leistungsfähigkeit von jährlich 60000 t. Die Soc. Anonima Echeverría in Bilbao verfügt über Werke in Recalde, Casteyana und Baracaldo mit einem kleinen Hochofen (50 t) und einigen SM- und Elektroöfen. Die Jahreskapazität beträgt 1600 t Schnelldrehstahl, 664 t Werkzeugstahl, 15800 t Gußstahl, 9183 t SM-Stahl, 30820 t Profile, 13740 t Roheisen, 15410 t Koks. Die Soc. Industrial Asturiana „Santa Barbara“ in Oviedo besitzt

Werke in Marella, in Lugones und Aller (Asturien) mit 1 Hochofen (Jahreskapazität 28000 t Roheisen), Koksöfen (30000 t), SM-Öfen (40000 t) und einem Walzwerk, weiterhin eine kleine Drahtzieherei, Anlagen zur Verhüttung von Kupfer, Messing und Aluminium sowie eigene Kohlengruben. In Santander befinden sich die Anlagen der Nueva Montana S.A. del Hierro y del Acero (gegr. 1899) mit 2 Hochöfen (Kapazität je 50000 t jährlich), von denen wegen Materialmangels nur einer in Betrieb ist, ein Röhrenwerk, Koksöfen (Jahreskapazität 60000 t) und eine Zementfabrik. Auch in dem Werk der 1879 gegründeten Fabrica de Mieres S.A. in Mieres bei Oviedo (Asturien) ist ein Hochofen (80 t täglich) in Betrieb, ein zweiter in Reserve. Der Konzern verfügt auch über einige SM-Öfen und eigene Kohlen- und Erzgruben. Ein kleineres Stahlwerk der S.A. Unión Cerrajera (gegr. 1906) liegt in Mondragón (Provinz Guipúzcoa). Ein Musterbetrieb in Spanien ist das Stahlwerk von Patricio Echeverría in Legazpia (Guipúzcoa), das vor allem Werkzeugstähle herstellt. Daneben besteht noch eine Reihe von weniger bedeutenden Werken.

Spanien besitzt riesig große Erzreserven, die auf rd. 500 Mio. t geschätzt werden, u. zw. in den Provinzen Biskaya, Santander, Teruel, Guadaluajara, Oviedo (Asturien), Granada, Almeria, Murcia und Guipúzcoa; doch können sie wegen Kohlenmangels nicht genügend ausbeutet werden. Sehr hindernd auf die Stahlerzeugung wirkt sich vor allem der Schrottmangel aus. (5343)

Baumwollsaatöl statt Olivenöl in USA. wird in einem solchen Maße eingesetzt, daß kaum noch Olivenöl eingeführt zu werden braucht. (5180)

PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

Kriegsauszeichnungen: Oberleutnant Doz. Dr. H. W. Gonnell, Königsberg, Direktor des Werkstoffprüfamt der Provinz Ostpreußen, Vorsitzender der Arbeitsgruppe für Baustoff- und Silicatchemie des VDCh, erhielt am 25. Oktober 1942 den Orden „Krone von Rumänien“ V. Klasse mit Schwertern.

Gefallen: Kapitänleutnant Dr. W. Buchner, Heinsberg, Bez. Aachen, Betriebsleiter bei Vereinigte Glanzstofffabriken, Oberbruch, Mitglied des VDCh seit 1934, am 26. Oktober 1942. — Soldat stud. chem. H. Dommermuth, Köln-Sülz, Inhaber des Krimschildes und der Ostmedaille, am 5. Februar im Osten im 22. Lebensjahr. — stud. chem. K. A. Ferreau, Frankfurt a. M.-Höchst, als Leutnant in einer Eisenbahn-Pionier-Kompanie, am 20. Februar im Osten im Alter von 20 Jahren. — H. W. Heintze, Gößnitz, Kr. Altenburg, Betriebsführer und Mitinhaber der Chem. Fabrik Gößnitz Schanze & Heintze, als Oberleutnant und Kompaniechef am 6. Februar im Osten im 46. Lebensjahr. — stud. chem. A. Quentmeier, Wuppertal-Barmen, als Obergefreiter am 10. Januar im Osten im Alter von 22 Jahren. — stud. chem. R. Vorndrau, Leuna, als Gefreiter in einer Panzer-Nachrichten-Komp., am 6. Februar im Alter von 21 Jahren.

Berufen: Dr. G. Roesner, Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M., wurde beauftragt, an der T. H. Darmstadt das Lehrgebiet Metallurgie in Vorlesungen zu vertreten.

Ernannt: Bergwerksdirektor Dr. phil. H. Broche, Mitglied des Kleinen Rates des VDCh, mit Wirkung vom 30. Januar auf Grund seiner Verdienste um die Kriegswirtschaft zum Wehrwirtschaftsführer. — Dr. Dr. F. Eisenkolb, T. H. Prag, zum Dozenten für Metallurgie.

Gestorben: Dr. phil. W. Brüning, Breslau, selbst. öffentl. Chemiker und Inhaber des Öffentl. chem. Laboratoriums Dr. Gustav Götting, Breslau, Mitglied des VDCh seit 1928, am 3. März als Hauptmann d. R. im 56. Lebensjahr. — Dr. R. Fink, Mannheim, Chemiker i. R. der I. G. Farbenindustrie A.-G., Ludwigshafen a. Rh., Werke: Badische Anilin- und Sodafabrik, am 16. Februar im Alter von 78 Jahren. — Dr. rer. nat. U. v. Kummer, Knapsack, Kr. Köln, Betriebschemiker der A.-G. für Stickstoffdünger, Werk Knapsack, Mitglied des VDCh, am 2. März im 40. Lebensjahr. — Prof. Dr. phil. M. Popp, Berlin, langjähriger Leiter des Landwirtschaftlichen Kontroll- und Forschungsinstitutes in Oldenburg (Gau Weser-Ems), am 16. März im Alter von 64 Jahren.

Ausland.

Gestorben: Dr. phil. H. Eber, Antwerpen, Chemiker und Fabrikationsleiter der Firma Gevaert Photoprodukten N. V., Oude Gad b. Antwerpen, am 17. Februar im 52. Lebensjahr.

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, Postscheckkonto Verein Deutscher Chemiker, Berlin 78853. — Verlag und Anzeigenverwaltung: Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 35, Woyrschstraße 37. Fernsprecher: Sammelnummer 219736, Postscheckkonto: Verlag Chemie, Berlin 15275.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.

¹⁾ Aus Chem. Ind. N. 65, 365 [1942]; vgl. auch diese Zschr. 14, 356 [1941] u. 15, 94 [1942].