

## Zur Technik der Platinmetalle\*)

Von Dr. K. RUTHARDT, W. C. Heraeus G. m. b. H. Hanau.

Während die Bedeutung des Platins und auch der Platinmetalle früher in Deutschland nicht nur auf dem Gebiet der Technik, sondern sogar in höherem Maße auf dem der Bijouterie und der Zahntechnik lag, hat sich dies in den letzten Jahren entscheidend geändert. Die Rolle der Bijouterie, die eigentlich dazu führte, daß die Verarbeitung des Platins in Deutschland aufgenommen wurde, ist stark zurückgegangen, und auch in der Zahntechnik ist die Bedeutung des Platins geringer geworden. In der Technik sind es hauptsächlich Chemie und Elektroindustrie, die stets von den hochwertigen Eigenschaften des Platins und der Platinmetalle Gebrauch gemacht haben. Kennzeichnend dabei ist, daß in diesen Industriezweigen die Verwendung des Platins, über größere Zeiträume von etwa 10—20 Jahren gesehen, stets gewechselt hat. Dabei ist nicht gedacht an die Verwendung des Platins für Geräte im chemischen Laboratorium, sondern an die technische Verwendung. Für diesen Wandel nur einige wenige Beispiele:

In der Schwefelsäure-Industrie wurden beim Kammerverfahren riesige Mengen Platin für Eindampfkessel zur Konzentrierung der Säure verwendet. Mit dem Kontaktverfahren wurde der Platinkegel überflüssig, dafür aber erforderten die Katalysatoren große Mengen Platin. Nachdem hierfür der Vanadin-Katalysator gefunden war, ist der Verbrauch an Platin stark zurückgegangen. Dafür aber entstand in der chemischen Technik großer Bedarf an Platin bei der Ammoniak-Oxydation und in der Kunstseideindustrie, wenn es sich im letzteren Falle auch meistens um Gold-Platin-Legierungen und nicht um Legierungen der Platinmetalle handelt. Entsprechendes gilt für die Elektroindustrie. Waren ursprünglich große Mengen Platin für die Röntgenröhren- und Glühlampentechnik notwendig, so sind diese beiden Anwendungsgebiete heute auf ein verhältnismäßig geringes Maß zurückgegangen. An ihre Stelle traten zuerst die Platinkontakte für Zündapparate beim Betrieb von Motoren. Hier wurde, von einigen Einzelfällen abgesehen, das Platin stark von Wolfram verdrängt. An diese Stelle ist jetzt aber die Nachrichtentechnik getreten, die bei dauernder technischer Vervollkommnung sich immer mehr hochwertiger Werkstoffe bedient, da gerade die Güte der Kontaktgabe von ausschlaggebender Bedeutung für die Reinheit des Empfangs ist. Aus diesem Grunde ist die Schwachstromtechnik immer mehr auf Platinmetalle übergegangen.

Wenn man sich überlegt, welche Eigenschaften es sind, denen das Platin und in neuerer Zeit auch die Platinmetalle ihre große Nachfrage in der Technik verdanken, so ist es vor allen Dingen das Zusammentreffen verschiedener Eigenschaften, deren Summe ein einzigartiges Verhalten des Platins bedingt. Platin selbst verbindet einen hohen Schmelzpunkt bei guter Verarbeitbarkeit mit einer praktischen Reaktionslosigkeit gegenüber Sauerstoff. Ein hoher Schmelzpunkt, vereinigt mit guter Säurebeständigkeit, trifft zwar auch z. B. für Wolfram, Tantal und verwandte Elemente zu; sie alle aber unterscheiden sich von Platin dadurch, daß sie gegen Sauerstoff schon bei verhältnismäßig niederen Temperaturen außerordentlich empfindlich sind. Die einzigen Metalle, die diese letztere Eigenschaft mit den Platinmetallen teilen, sind Gold und Silber. Gold aber besitzt einen für viele technische Zwecke zu niedrigen Schmelzpunkt und zeigt überdies bei hohen Temperaturen schon eine fühlbare Verflüchtigung. Silber scheidet aus demselben Grunde aus, darüber hinaus noch wegen seiner starken Empfindlichkeit gegenüber sulfidischem Angriff. Es ist hier absichtlich beim Platin von einer praktischen Reaktionslosigkeit gesprochen worden. Darunter ist zu verstehen, daß Platin — u. zw. als einziges Platinmetall — mit dem Sauerstoff keine wohldefinierte Verbindung eingeht, deren Gitter z. B. mit Röntgenstrahlen hätte ermittelt werden können. Damit ist keineswegs gesagt, daß Platin und Sauerstoff überhaupt keine chemische Affinität zueinander besitzen, im Gegenteil, vieles deutet darauf hin, daß sehr starke Oberflächen-

kräfte und Oberflächenbindungen vorhanden sind. Ohne solche wäre ja auch die große katalytische Bedeutung des Platins als Oxydationskatalysator kaum zu erklären. Auch hat Langmuir<sup>1)</sup> festgestellt, daß das Absorptionsvermögen von Platin für Sauerstoff außerordentlich stark ist. Ferner wurde beobachtet, daß eine dünne Platin-Schicht, die bei Anwesenheit von Wasserdampf abwechselnd Temperaturen von etwa 100° und Temperaturen unter dem Taupunkt ausgesetzt ist, sich unansehnlich schwarzbraun färbt, im Gegensatz zu Rhodium, das eine derartige Erscheinung nicht zeigt, sondern vollständig blank bleibt. Diese Beobachtung war der Anlaß, um einmal das Verhalten von dünnen Platin-Schichten gegenüber Gasen und schädlichen Atmosphären zu untersuchen. Erwähnt sei hier nur das Verhalten gegenüber Sauerstoff<sup>2)</sup>. Hierbei wurde der Widerstand dünner Platin-Schichten bei steigender Temperatur gemessen, um an der Widerstandserhöhung festzustellen, wann eine Verbindungsbildung eingetreten ist. Man erhält dabei typische Kurven für die einzelnen Metalle, wie sie Abb. 1 zeigt. Zunächst nimmt der Widerstand ab, hervorgerufen durch die Rekrystallisation dieser im Hochvakuum durch Aufdampfen hergestellten dünnen Schichten, dann steigt er unbedeutend an, wie es durch die Temperatur allein bedingt ist, und erst bei einer ganz bestimmten Temperatur steigt der Widerstand sehr stark an und wird praktisch unendlich. Man muß also entweder annehmen, daß die Schicht mechanisch zerstört wurde, oder daß sie ihre metallische Eigenschaft verloren hat. Daß das erste nicht der Fall ist, ergibt die mikroskopische Untersuchung der Schicht. Daß es sich aber um direkte chemische Umwandlung handelt, geht daraus hervor, daß je nach der Gasbehandlung die Schichten ein ganz bestimmtes optisches Reflexionsvermögen zeigen. Die weitere Verfolgung dieser Beobachtung führte nun zu folgendem qualitativen Ergebnis:

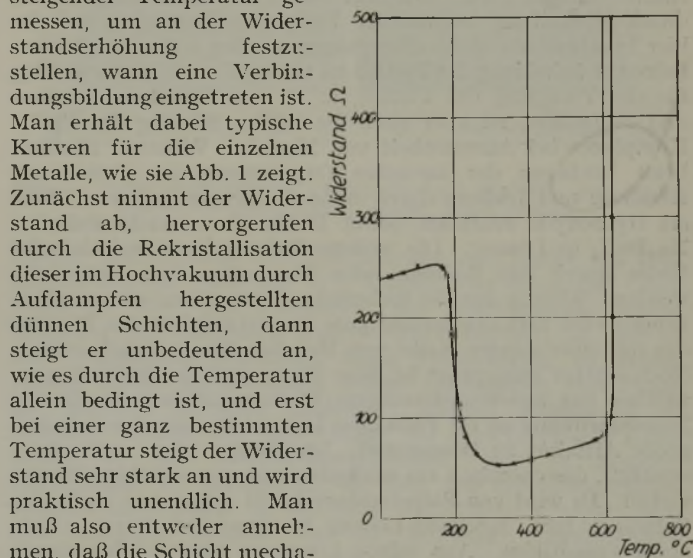


Abb. 1. Widerstandsänderung von dünnen Pt-Schichten bei Behandlung in O<sub>2</sub>.

Bei dickeren Schichten bleibt eine gewisse restliche Leitfähigkeit des Platins übrig, d. h. also, die erste Schicht schützt das Platin vor weiterem Zutritt von Sauerstoff. Bei Rhodium und Iridium dagegen, die erst bei höheren Temperaturen mit Sauerstoff reagieren (Iridium z. B. erst bei 700°), schreitet die Oxydation auch bei dickeren Schichten fort. Offenbar bildet sich bei Platin eine Oxydschicht, die keine weitere Diffusion zwischen Sauerstoff und Platin mehr erlaubt, während dies bei den anderen Platinmetallen nicht der Fall ist. Für eine solche Oxydschicht spricht auch die Verflüchtigung an der Luft. Die Platinmetalle zeigen hier nachstehende Reihenfolge: Nach den stark flüchtigen Metallen Osmium und Ruthenium kommt zunächst Iridium; es folgen Palladium und Platin, während Rhodium am beständigsten ist. Wir wissen, daß sich neben Osmium und Ruthenium auch Iridium über das Oxyd verflüchtigt. Im Vakuum dagegen, bei etwa 10<sup>-5</sup> mm, sind Platin und Iridium bis herauf zu sehr hohen Temperaturen weniger flüchtig als Rhodium. Auch

Bei dickeren Schichten bleibt eine gewisse restliche Leitfähigkeit des Platins übrig, d. h. also, die erste Schicht schützt das Platin vor weiterem Zutritt von Sauerstoff. Bei Rhodium und Iridium dagegen, die erst bei höheren Temperaturen mit Sauerstoff reagieren (Iridium z. B. erst bei 700°), schreitet die Oxydation auch bei dickeren Schichten fort. Offenbar bildet sich bei Platin eine Oxydschicht, die keine weitere Diffusion zwischen Sauerstoff und Platin mehr erlaubt, während dies bei den anderen Platinmetallen nicht der Fall ist. Für eine solche Oxydschicht spricht auch die Verflüchtigung an der Luft. Die Platinmetalle zeigen hier nachstehende Reihenfolge: Nach den stark flüchtigen Metallen Osmium und Ruthenium kommt zunächst Iridium; es folgen Palladium und Platin, während Rhodium am beständigsten ist. Wir wissen, daß sich neben Osmium und Ruthenium auch Iridium über das Oxyd verflüchtigt. Im Vakuum dagegen, bei etwa 10<sup>-5</sup> mm, sind Platin und Iridium bis herauf zu sehr hohen Temperaturen weniger flüchtig als Rhodium. Auch

\*) Vorgetragen auf der Tagung „Seltene Elemente“ der Arbeitsgruppe für anorganische Chemie in Prag am 15. und 16. Mai 1941.

<sup>1)</sup> J. Amer. chem. Soc. **40**, 1361 [1918].

<sup>2)</sup> M. Auerter u. K. Ruthardt, Z. Elektrochem. angew. physik. Chem. **44**, 579 [1938].

dieser Befund scheint darauf hinzuweisen, daß die Verflüchtigung des Platins über ein Oxyd geht, ebenso wie die Tatsache, daß die Verflüchtigung im Stickstoff bei 1440° nur den 6. Teil von der in Luft beträgt.

Die praktische Verwendung des Platins und der Platinmetalle in der Technik ist vor allen Dingen durch deren **spezifische Eigenschaften** bedingt. Wenn die sechs Platinmetalle einander auch sehr ähneln, so zeigen sie doch sowohl in chemischer als auch in physikalischer Hinsicht ganz typische Merkmale.

Von den chemischen Eigenschaften sind für die Technik diejenigen wichtig, die nicht gemeinsam sind, die vielmehr die verschiedenen Platinmetalle besonders kennzeichnen, und die sowohl für ihre Verwendung als auch für ihre Trennung besondere Bedeutung haben. Es werden also nur solche Eigenschaften angeführt, die für die praktische Verwendung Bedeutung haben. Unterschiede von rein wissenschaftlichem Interesse sind also nicht berücksichtigt.

Für Platin charakteristisch ist, neben seiner schon erwähnten Oxydationsbeständigkeit, seine leichte Löslichkeit in Königswasser, während Rhodium, Iridium, Ruthenium und Osmium gar nicht oder kaum angegriffen oder nur oxydiert werden. Palladium ist im Gegensatz dazu noch leichter löslich, als gewissermaßen unedelstes Platinmetall löst es sich schon in Salpetersäure. Wichtig für die Trennung des Platins sind die komplexen Alkalichloride. Sowohl das unlösliche Kaliumplatinchlorid als auch das entsprechende Ammoniumsalz bilden sich sehr leicht, so daß es möglich ist, durch Einhaltung bestimmter Fällungsbedingungen, auf die hier im einzelnen nicht eingegangen werden soll, diese beiden Salze zur Scheidung des Platins zu verwenden. Ebenso wichtig für die Trennung des Platins, z. B. von Rhodium, Iridium und Palladium, ist aber auch die leichte Bildung des  $PtCl_6$ -Komplexes bei Anwesenheit von Na-Salz. Während nämlich beim Vorliegen der höchsten Oxydationsstufen Palladium, Rhodium und Iridium durch Soda in Anwesenheit von Chlor als Hydroxyde ausfallen, bleibt Platin als nunmehr lösliches  $Na_2PtCl_6$  in Lösung. Die weitere Fällung kann auf einfache Weise durch das Kalium- oder Ammonium-Salz hergestellt werden. Wichtig für die technische Verwendung ist vor allen Dingen eine verhältnismäßig gute Legierfähigkeit des Platins, das mit einer ganzen Reihe von Metallen Mischkristalle bildet. Noch stärker ausgeprägt ist diese Eigenschaft bei Palladium, welches das legierungsfreudigste Platinmetall ist. In diesem Zusammenhang ist für Palladium kennzeichnend seine bekannt große Affinität zu Wasserstoff. Im übrigen ist es, wie schon erwähnt, das chemisch am wenigsten widerstandsfähige Platinmetall. Es wird von Salpetersäure leicht gelöst und auch von Salzsäure bzw. Kochsalz-Lösung in Anwesenheit von Chlor stark angegriffen. Aus seinen Lösungen wird es aber durch Reduktionsmittel besonders leicht ausgefällt. Bei Rotglut oxydiert es sich zu Palladiumoxyd, das bei höherer Temperatur wieder zerfällt. Infolgedessen ist Palladium thermisch ziemlich beständig. Charakteristisch in analytischer Hinsicht ist eine gelbe Fällung in schwach mineralischer Lösung mit Dimethylglyoxim, die der bekannten roten von Nickel ähnelt.

Von den chemischen Eigenschaften des Rhodiums ist neben der Unlöslichkeit in Königswasser besonders eigenartig die leichte Bildung des Sulfates  $Rh_2(SO_4)_3$ . Wohl bildet auch ein Teil der übrigen Platinmetalle Sulfate, jedoch lange nicht so leicht wie Rhodium und auch nicht von der Beständigkeit des Rhodiumsulfates. Dieses Sulfat hat doppelte Bedeutung. Einmal kann Rhodium mit schmelzendem Kaliumbisulfat neben Palladium als einziges Platinmetall in Lösung gebracht werden, was für die Trennung des Rhodiums von Bedeutung ist. Weiter aber, und das ist wichtig für die technische Anwendung des Rhodiums, ist Rhodiumsulfat außerordentlich geeignet zur einfachen galvanischen Abscheidung des Rhodiums. Die anderen Platinmetalle, bei denen man zur Herstellung von Bädern auf komplexe Doppelsalze angewiesen ist, liefern keine so ergiebigen und zugleich einfachen Bäder. Rhodium bildet nicht mehr so leicht Mischkristalle wie Platin und Palladium, es neigt aber stark zur Bildung intermetallischer Verbindungen, von denen seine Wismut-Verbindung  $Bi_4Rh$  angeführt werden soll. Sie ist nämlich von besonderer Bedeutung für die Trennung des Rhodiums von anderen Metallen, die mit Wismut keine derartigen Verbindungen bilden. An der Luft ist Rhodium außerordentlich beständig. Es oxydiert sich zwar bei Temperaturen über 600°. Da sich jedoch das Rhodiumoxyd vor

der Verflüchtigung zersetzt, findet über das Oxyd keine nennenswerte Verflüchtigung statt.

Iridium ist in chemischer Hinsicht das inaktivste Metall. In Lösung gebracht wird es auf leichte Weise nur durch Kochsalz und Chlor. Für seine Lösungen jedoch ist bemerkenswert, daß sie gegenüber der Reduktion zum Metall außerordentlich beständig sind. Durch Reduktion wird Iridium weniger leicht als die anderen Platinmetalle aus seinen Lösungen ausgefällt. Wenig beständig ist es im Verhältnis zu Platin, Palladium und Rhodium gegenüber Sauerstoff. Oberhalb 700° bildet es Iridiumdioxid, welches vor der Zersetzung flüchtig ist. Dieses Oxyd ist also dafür verantwortlich, daß Iridium bei hohen Temperaturen leider wenig beständig ist.

Ruthenium und Osmium sind einander außerordentlich ähnlich. Ihr wesentliches Merkmal ist die Bildung eines Tetroxyds, das bei Osmium schon bei Zimmertemperatur, bei Ruthenium erst bei höherer Temperatur entsteht. Beide sind außerordentlich flüchtig; Ruthenium- und Osmium-Legierungen mit nennenswerten Gehalten an diesen Metallen sind bei dauernder Beanspruchung bei höherer Temperatur deshalb nicht brauchbar. Bedeutung haben diese Oxyde für die analytische Trennung der Platinmetalle, indem sowohl Ruthentetroxyd als auch Osmiumtetroxyd aus ihren Salzlösungen leicht abdestilliert werden können. Beide bilden mit Natronlauge sehr leicht lösliche Ruthenate bzw. Osmiate.

Die Unterschiede in physikalischer Hinsicht sind für alle sechs Platinmetalle ziemlich ausgeprägt. Man unterscheidet die drei leichten Ru, Rh und Pd von den drei schweren Os, Ir und Pt. Davon besitzen Osmium und Ruthenium ein hexagonales Gitter, die anderen sind kubisch flächenzentriert. Wichtig für die praktische Verwendung ist die Härte. Platin und Palladium sind verhältnismäßig weich, Rhodium besitzt eine mittlere Härte, Osmium ist das härteste Platinmetall. Entsprechend ist auch die spanlose Verformbarkeit. Platin und Palladium können leicht verarbeitet werden, Iridium und Rhodium schwerer, immerhin ist aber Blech- und Drahtherstellung möglich. Ruthenium und Osmium sind praktisch unverarbeitbar. Von den übrigen physikalischen Eigenschaften, die in Tab. 1 zusammengestellt sind, sei besonders das hohe Reflexionsvermögen von Rhodium erwähnt, da dieses dem Rhodium ein neues Verwendungsgebiet eröffnet hat.

Tabelle 1.  
Physikalische Daten der Platinmetalle.

	Dichte	Gittertype und Gitterkonstante	Schmelzpunkt °C	Spez. Widerstand	Härte kg/mm <sup>2</sup>	R %
Pt	21,43	K 3,91	1774	0,106	42	57
Pd	11,96	K 3,88	1554	0,113	50	56
Ir	22,41	K 2,83	2454	0,053	190	66
Rh	12,4	K 3,79	1966	0,093	105	79
Ru	12,2	II a 2,69 c/a 1,58	2370	0,144	220	< 70
Os	22,41	II a 2,73 c/a 1,58	2700	0,096	420	< 70

Als hauptsächlichste **Verwendungszwecke**, die das Platin in den letzten Jahren gehabt hat, seien hier die folgenden genannt: Katalysatoren, unter denen die Netze für die Ammoniak-Oxydation den ersten Platz einnehmen, dann Kontakte in der Schwachstromtechnik. Gerade hier hat sich das Platin, u. zw. hauptsächlich in seinen Legierungen mit einem Iridium-Gehalt von 10—20%, lange Zeit als Spitzenwerkstoff behauptet. Bei einem Kontakt ist besonders wichtig, daß der Widerstand an der Kontaktstelle über möglichst lange Zeiträume und unter allen äußeren Einflüssen konstant bleibt. Hier war nun Platin wie geschaffen. So wurde auch Pt-Ir überall da in der Schwachstromtechnik verwendet, wo man den bestmöglichen Werkstoff benutzen wollte. Hiermit ist auch gleich der wichtigste Anwendungsbereich von Iridium erwähnt, der eben in seiner Legierung mit Platin liegt. In weitaus geringerem Maße wurden Platin-Iridium-Legierungen außerdem noch für Elektroden und sonstige Spezialgeräte verwendet. Ein anderes großes Anwendungsgebiet für reines Platin ist immer noch die chemische Technik. Neben seinen bekannten Vorzügen für Laboratoriumsgeräte ist es als Elektrodenwerkstoff bei manchen elektrochemischen Prozessen, so bei der Herstellung von Perverbindungen, immer noch der beste Werkstoff. Weiter wird Platin in neuerer Zeit als Werkstoff für Düsen zur Herstellung von besonders feiner Glaswolle in hohem Maße verwendet. Die Legierungen des Platins mit Gold haben infolge ihrer

thermischen Vergütbarkeit, bei denen sich Härten bis über 400 kg/mm<sup>2</sup> erzielen lassen, ebenfalls große technische Bedeutung gewonnen. Diese Legierungen bilden die Grundlage für die besten Werkstoffe für Spindnisen zur Herstellung von Zellwolle und Kunstseide. Daneben gibt es für Platin selbstverständlich noch sehr viele kleinere Verwendungszwecke, so z. B. für medizinische Spezialapparate, als Einschmelzmaterial in allen Fällen, wo besonders hohe Anforderungen an die Beständigkeit der Zuleitungen gestellt werden, weiter als Heizwicklung für hochtemperaturbeständige Öfen. Ein immer noch nicht unwesentlicher Verwendungszweck für Platin ist selbstverständlich nach wie vor der für Temperaturmeßgeräte, sowohl als Widerstands-Thermometer als auch als Thermoelement.

Auch Rhodium ist gleich wie Iridium in erster Linie Legierungsbestandteil von Platin-Legierungen, u. zw. liegt hier die größte Bedeutung auf dem Gebiet der Ammoniakverbrennung. Platin-Legierungen mit einem Rhodium-Gehalt von 1—10% sind Reinplatin-Legierungen in verschiedener Hinsicht wesentlich überlegen. Sie zeichnen sich durch erhöhte Ausbeute, geringere Betriebsverluste und gute Haltbarkeit aus, ohne daß bis jetzt eine wissenschaftliche Erklärung für diese, insbes. dem Rhodium zukommende Wirkung bekannt ist. Neben seiner Bedeutung als Legierungswerkstoff für Platin hat aber das Rhodium infolge seines schon erwähnten hohen Reflexionsvermögens Anwendung als Belagmaterial für hochwertige Spiegel gefunden. Durch seine hohe mechanische und chemische Beständigkeit ist es als Oberflächenspiegel allen bisher bekannten Materialien überlegen. Da ferner die Durchlässigkeit dünner Rhodium-Schichten nahezu unabhängig von der Wellenlänge ist, stellt dieser Werkstoff auch ein ideales Material für teildurchlässige Schichten dar. Erwähnt sei weiter die Rolle des Rhodiums als Bestandteil in geringen Mengen bei der Herstellung von Glanzgold. Hier bewirkt das Rhodium eine besondere Haltbarkeit des Goldes während des Brennens und verhindert eine Verflüchtigung. Die Erklärung hierfür dürfte wahrscheinlich in der Bildung einer dünnen Schicht aus Rhodiumoxyd liegen, die das Gold vor Verflüchtigung schützt.

Die geringste Bedeutung von allen Platin-Metallen hat bis jetzt das Ruthenium gehabt. Es dient zwar ähnlich wie Iridium zum Härten des Platins, da jedoch Platin-Ruthen-Legierungen im Vergleich mit anderen Platin-Legierungen wenig glühbeständig sind, wurden derartige Legierungen nur in geringem Maße für Kanülen, Nadeln und ähnliche Zwecke verwendet.

Ähnlich ist es mit der Rolle des Osmiums, wenn man dabei nur die Platin-Osmium-Legierungen ins Auge faßt. Auch der Zusatz von Osmium steigert die Härte des Platins außerordentlich, doch haben auch diese Legierungen nur eine ganz geringe Verbreitung erreicht. Sehr große Bedeutung aber hat das Osmium als Ausgangsmaterial für die besten Legierungen zur Herstellung von Federspitzen bekommen. Osmium und seine Legierungen mit geringen Mengen anderer Platin-Metalle vereinigen alle guten Eigenschaften, die an eine derartige Legierung gestellt werden, nämlich hohe Druckfestigkeit, großen Abnutzungswiderstand, gute Verschweißbarkeit mit allen Federwerkstoffen und vollständige Tintenbeständigkeit. Als bis jetzt einziger Werkstoff, der hier ähnliche Eigenschaften wie Osmium aufweist, ist Rhenium zu nennen, insbes. dann, wenn es in geringen Mengen mit geeigneten Metallen legiert wird, von denen hauptsächlich Ruthenium, Niob, Tantal und Bor genannt sein sollen.

Eine sehr bedeutende Sonderstellung nimmt Palladium ein. Auch dieses Metall spielt als reines Metall, abgesehen von seiner gelegentlichen Anwendung für Hydrierung sowie als Legierungsbestandteil mit Platin, keine große Rolle in der Technik. Um so wertvollere Werkstoffe sind aber die Legierungen des Palladiums mit Silber und Gold. Palladium ist nämlich dasjenige Metall, von welchem die geringsten Mengen erforderlich sind, um Silber anlaufbeständig zu machen. Schon bei 17% Pd ist ein weitreichender, bei 30% ein vollständiger Schutz des Silbers gegen den Anlauf von Schwefel vorhanden. Derartige Palladium-Silber-Legierungen dienen deshalb als Ausgangsmaterial für Zahnersatzteile, wobei es sich als besonders vorteilhaft erwies, daß sie durch Zusatz verschiedener Unedelmetalle, wie Kupfer oder Zink, durch thermische Vergütung außerordentlich hohe Festigkeitswerte erreichen konnten. Außerdem aber stellen Palladium-Legierungen ohne weiteren Zusatz das nächst dem Platin und hoch-

wertigen Gold-Legierungen beste Kontaktmaterial für die Schwachstromtechnik dar. Palladium-Gold-Legierungen ebenfalls mit härtenden Zusätzen sind ein ausgezeichnetes Material für Zahnstifte.

Ein besonderes Wort sei noch den Legierungen des Platins mit unedlen Metallen gewidmet. Es ist möglich, mit verschiedenen Metallen Mischkristalle zu erzielen, die bei ausgezeichneter Verarbeitbarkeit auch sehr günstige sonstige Eigenschaften zeigen. Verschiedene unedle Metalle, vor allem Wolfram, Kupfer, Nickel und Beryllium, setzen die Härte des Platins in einer Weise herauf, die diejenige der Legierungen mit Platin-Metallen nicht nur erreicht, sondern oftmals übertrifft. Derartige Legierungen sind nun außerdem weitestgehend oxydationsbeständig. So neigt sogar eine Legierung von Platin und 10% Kupfer bei erhöhter Temperatur weniger zum Anlaufen als eine Legierung des Platins mit Platin-Beimetallen. Dies ist ein wichtiger Unterschied von den Legierungen des Goldes mit den entsprechenden Metallen, ganz abgesehen davon, daß Gold weniger leicht feste Lösungen mit anderen Metallen bildet als

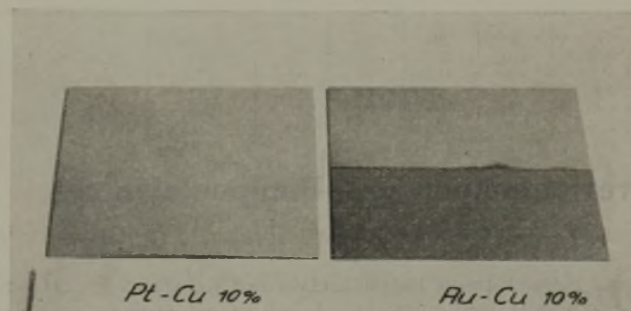


Abb. 2. Beide Legierungen wurden in Luft geglüht. Bei Au-Cu wurde die obere Hälfte wieder blank poliert.

Platin. Abb. 2 zeigt zwei Blechstreifen aus Platin mit 10% Kupfer und aus Gold mit 10% Kupfer, von denen das Goldblech bei 300°, das Platinblech bei 1000° geglüht wurde. Während das Goldblech äußerst stark oxydiert ist, ist an dem Platinblech überhaupt keine Veränderung zu sehen. Infolge dieser Eigenschaften waren Legierungen von Platin mit unedlen Metallen in der Technik, Iridium vollständig zu ersetzen. Gerade auf dem Gebiet der elektrischen Kontakte in der Schwachstromtechnik war es möglich, Legierungen zu bekommen, die sich den erprobten Platin-Iridium-Legierungen bei Strömen von 0,1—1 A sogar deutlich überlegen zeigten. So ist bei einer Platin-Nickel-Legierung mit 8,5% Nickel der bei elektrischen Kontakten so unerwünschte Materialtransport von einem Kontakt zum anderen, die sog. Kontaktwanderung, wesentlich geringer als bei Pt-Ir, u. zw. gerade in einem Stromgebiet, welches für die Telephonie besonders gebräuchlich ist. Bei höheren Stromstärken haben sich die Legierungen des Platin-Wolframs denen von Platin-Iridium ebenbürtig gezeigt.

Wenn man nun die Möglichkeit, Platin zu ersetzen, allgemein betrachtet, so ist zweifellos in vielen Fällen ein Austausch möglich, dabei wird aber häufig das Arbeiten unständig und technisch schwieriger als bei Anwendung von Platin. Im Rahmen dieser Betrachtungen soll nur noch auf die Möglichkeit eingegangen werden, die eine starke Heranziehung des Goldes für technische Zwecke eröffnet. Da sich Gold als Anode für elektrochemische Prozesse anders verhält als Platin und da es katalytisch zu den besonders trägen Stoffen gehört, so kann bei diesen Anwendungszwecken des Platins Gold nicht an die Stelle von Platin treten. Dagegen gibt es andere große Anwendungsgebiete des Platins, wo Gold-Legierungen weitgehend Ersatz bieten. So sind Tiegel und Schalen aus Gold-Legierungen, die 10—20% Platin enthalten, Rein-Platin in vielen Fällen chemisch gleichwertig. Gegen die üblichen Säuren sowie gegen sehr viele Schmelzen sind solche Geräte aus Gold-Legierungen ebenso widerstandsfähig wie Rein-Platin. Im Falle der Veraschung solcher organischen Materialien, bei welchen ein Phosphor-Gehalt möglich ist, sind sogar Gold-Legierungen Platin-Legierungen bei weitem überlegen. Ein Nachteil der Gold-Platin-Legierungen ist die starke Empfindlichkeit des Goldes gegenüber Cyaniden und Superoxyden sowie seine geringe Temperaturbeständigkeit, die bei etwa 1100° ihre Grenze hat.

Da aber sowohl diese Chemikalien als auch höhere Temperaturen verhältnismäßig selten sind, sind derartige Gold-Legierungen in den meisten Fällen für die analytischen Arbeiten ausreichend. Ein weiteres Gebiet, bei dem Gold-Legierungen mit Erfolg angewendet werden können, ist die Schwachstromtechnik und hier wieder ganz besonders die Hochfrequenztechnik, bei denen die auftretenden Stromstärken äußerst gering sind, so daß die für elektrische Zwecke unangenehme Eigenschaft des Goldes, nämlich seine leichte Neigung zur Verschweißung, keine Gefahr bringt. Ein Nachteil des Goldes gegenüber Platin besteht ferner darin, daß es einmal außerordentlich weich ist und daß es durch die meisten härtenden Zusätze, abgesehen von Zusätzen der Platin-Metalle, schon sehr unedel wird. Immerhin besteht mit geringen Nickel-Zusätzen schon eine Möglichkeit, Gold stark zu härten, ohne

Tabelle 2.  
Technische Eigenschaften wichtiger Kontaktwerkstoffe.

	Härte kg/mm <sup>2</sup>		ZerreiBfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>		Spez. elektr. Widerstand	Rel. Übergangswiderstand bei Verwendung als Kontaktwerkstoff
	weich	hart	weich	hart		
Pt	40	90	20	37	0,106	15
Pt + 10Ir	110	170	39	69	0,249	30
Pt + 8Ni	138	244	66	100	0,274	35
Au	22	58	14	26	0,022	5
Au + 10Pt	40	120	22	60	0,12	12
Au + 5Ni	107	170	38	71	0,131	13

daß der edle Charakter wesentlich gemindert wird. Auf der anderen Seite ist dagegen die hohe elektrische Leitfähigkeit und die hohe Oberflächenbeständigkeit des Goldes gerade für Kontaktmaterial bei schwachen Strömen ein wesentlicher Vorteil. So können auch Legierungen des Goldes mit 5% Nickel, die infolge ihrer Härte einen guten Schutz gegenüber mechanischer Abnutzung gewährleisten und doch noch die guten elektrischen und chemischen Eigenschaften des Goldes besitzen, weitgehend an die Stelle von Platin-Legierungen treten. In Tab. 2 sind die mechanischen Werte einiger für Kontakte gebräuchlicher Platin- und Gold-Legierungen angegeben.

Wenn man die Bedeutung des Platins überblickt, so zeigt sie eine reizvolle Entwicklung. Durch ihre günstigen Eigenschaften haben Platin und die Platin-Metalle stets dazu beigetragen, den technischen Fortschritt zu bereichern, sei es infolge ihrer katalytischen und elektrochemischen Eigenschaften zur Schaffung neuer chemischer Verfahren, sei es als Werkstoff für den Bau empfindlicher elektrischer und meßtechnischer Geräte. Infolge der beschränkten Mengen, die zur Verfügung stehen, und ihres Preises haben sie aber auch stets Veranlassung dazu gegeben, die Frage von Ersatzstoffen zu prüfen, und gerade dadurch wurden immer wieder neuartige Werkstoffe geschaffen, die eine Bereicherung der Technik darstellen. Vielleicht ist nunmehr auch das Gold berufen, neben seiner wirtschaftlichen und künstlerischen Bedeutung eine Rolle in der Technik zu spielen.

Eingeg. 15. April 1942. [20.]

## Kreiselpumpen und Pumpenleistung<sup>1)</sup>

Von Dr.-Ing. F. KRISAM, Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal.

Die Kreiselpumpe hat sich etwa seit der Jahrhundertwende ein sehr umfangreiches Arbeitsgebiet erobert und dank ihrer Vorzüge — geringer Platzbedarf, geringes Gewicht, Möglichkeit des direkten Antriebes durch schnellaufende Antriebsmaschinen — die vorher allein herrschende Kolbenpumpe stark zurückgedrängt. Wo jedoch sehr kleine Mengen auf hohe Drucke gebracht werden sollen, ist vorerst die Kolbenpumpe der Kreiselpumpe überlegen.

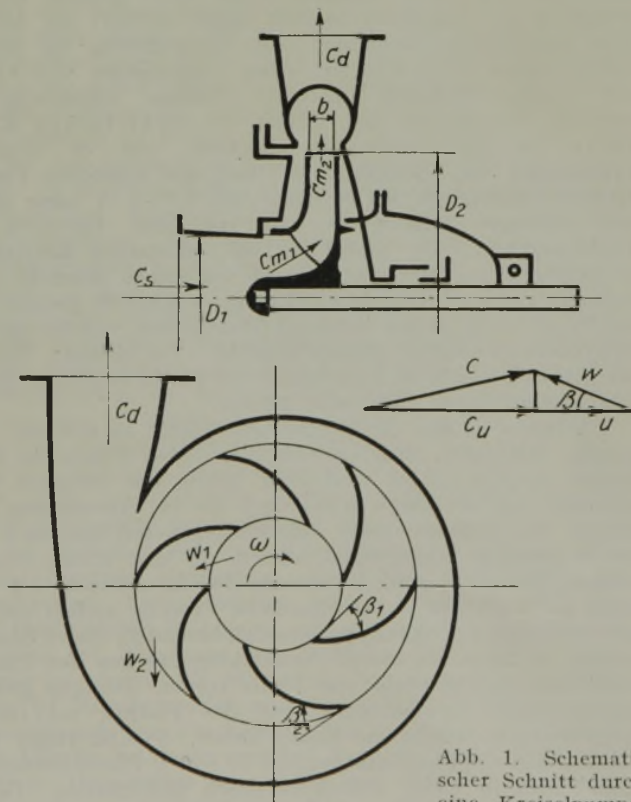


Abb. 1. Schematischer Schnitt durch eine Kreiselpumpe.

Ausgangspunkt für die Berechnung der Kreiselpumpe sind die Geschwindigkeitsverhältnisse am Ein- und Austritt des Laufrades (Abb. 1). Die theoretische Förderhöhe eines Rades mit sehr großer Schaufelzahl ist

$$H_{th} = \frac{\omega}{g} \cdot \Delta(C_u \cdot r)_1^2$$

Die wirkliche Förderhöhe weicht von diesem theoretischen Wert ab infolge des unterschiedlichen Verhaltens der idealen und der reibungsbehafteten Strömung und durch den Einfluß der endlichen Schaufelzahl.

Da die theoretische Förderhöhe ebenso wie die für die wirkliche Förderhöhe maßgebenden hydraulischen Verluste durch die Geschwindigkeiten bestimmt sind, folgt, daß die Förderhöhe eines Kreislrades sich ursprünglich immer in Metern Flüssigkeitssäule ergibt. Sinngemäß ist für die Fördermenge stets das Fördervolumen und nicht das Fördergewicht maßgebend. Mit andern Worten: Eine gegebene Pumpe fördert bei einer bestimmten Drehzahl stets die gleiche Menge (m<sup>3</sup>/h) auf die gleiche Höhe (m Fl.-S.), ganz gleich, ob es sich um ein spezifisch schweres oder leichtes Medium handelt. Die Förderhöhe in kg/cm<sup>2</sup> und die Fördermenge in t/h sind dagegen vom spez. Gewicht der Flüssigkeit abhängig und müssen erst aus m Fl.-S. und m<sup>3</sup>/h umgerechnet werden. Die Bezeichnung „m Wassersäule“ für die Förderhöhe sollte möglichst vermieden werden, da sie leicht zu Irrtümern führt, weil dabei die stillschweigende Voraussetzung gemacht wird, daß es sich um Wasser vom spez. Gewicht = 1 handelt.

Fördermenge und Förderhöhe einer Kreiselpumpe stehen in einem ganz bestimmten Verhältnis zueinander. In Abb. 2 sind über der Fördermenge Förderhöhe und Wirkungsgrad bei gleichbleibender Drehzahl aufgetragen. Die Q-H-Kurve bezeichnet man als Kennlinie oder Charakteristik der Pumpe, da sie einen der jeweiligen Pumpentypen charakteristischen Verlauf hat.

Die stark ausgezogene Kurve bezeichnet man als „stabile“ Kennlinie im Gegensatz zu der gestrichelt gezeichneten „labilen“ Kennlinie. Der verhältnismäßig hohe Kraftbedarf bei Nullförderung — er ist je nach Pumpentyp 30% und mehr des Kraftbedarfes bei Vollast — wird zur Erzeugung der großen Förderhöhe am Nullpunkt verbraucht und setzt sich innerhalb der Pumpe fast ganz in Wärme um. Wie die Kraftbedarfskurve im einzelnen verläuft, hängt wiederum von der Pumpentypen ab. Unter Wirkungsgrad versteht man das Verhältnis der nutzbar abgegebenen zur aufgewendeten Leistung, also zum Kraftbedarf. Der so

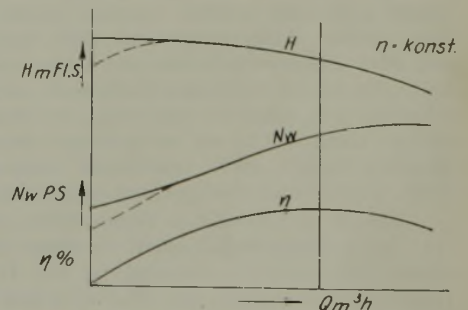


Abb. 2. Kennlinie einer Kreiselpumpe bei gleichbleibender Drehzahl.

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag im „Haus der Technik, Essen“, Außenstelle Geisenkirchen, 18. Dezember 1941.

definierte Wirkungsgrad berücksichtigt demgemäß auch alle mechanischen Verluste wie Lager- und Stopfbüchsenreibung. Die Nutzleistung ist das Produkt aus Fördermenge und -höhe bzw. in PS ausgedrückt

$$\text{Nutzleistung } N_n = \frac{Qm^3/s \cdot Hm \cdot \gamma kg/m^3}{75}$$

Rechnet man mit den in der Praxis üblichen Maßeinheiten, so ist

$$\text{Nutzleistung } N_n = \frac{Qm^3/h \cdot Hm \cdot \gamma to/m^3}{270}$$

$$\text{bzw. } = \frac{Qto/h \cdot Hkg/cm^2}{27 \cdot \gamma t/m^3}$$

Der Gesamtwirkungsgrad  $\eta = \frac{Qm^3/h \cdot Hm \cdot \gamma to/m^3}{270 \cdot N_w}$

$$\text{bzw. } = \frac{Qto/h \cdot Hkg/cm^2}{27 \cdot \gamma to/h \cdot N_w}$$

Der Kraftbedarf  $N_w = \frac{Qm^3/h \cdot Hm \cdot \gamma to/m^3}{270 \cdot \eta}$

$$\text{bzw. } = \frac{Qto/h \cdot Hkg/cm^2}{27 \cdot \eta \cdot \gamma to/m^3}$$

Bei Betrieb mit einer anderen Drehzahl ändert sich die Fördermenge mit der ersten, die Förderhöhe mit der zweiten und der Kraftbedarf mit der dritten Potenz der Drehzahl. Diese Beziehungen gelten in einem ziemlich weiten Bereich der Drehzahl genau. Bei größeren Drehzahländerungen treten jedoch Abweichungen auf, die zum Teil auf Zähigkeits- und Reibungseinflüsse, zum Teil auf örtliche Verdampfungserscheinungen bei zu starker Geschwindigkeitssteigerung zurückzuführen sind. Insbes. der Kraftbedarf folgt dann nicht mehr genau der dritten Drehzahlpotenz, weil für die mechanischen Verluste andere Gesetzmäßigkeiten gelten. Abb. 3 zeigt Kenn-

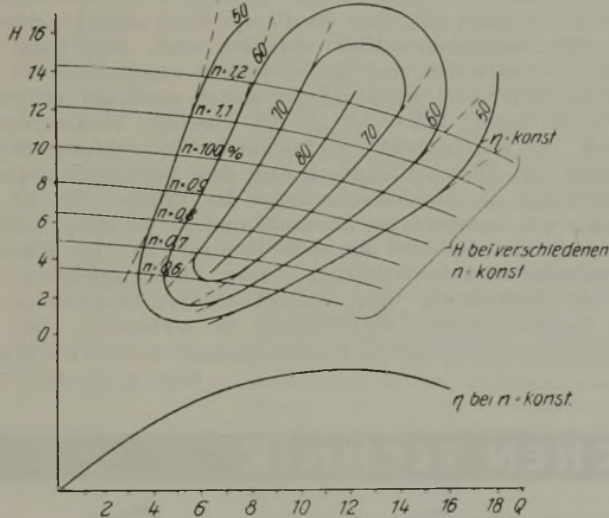


Abb. 3. Kennlinienfeld einer Kreiselpumpe für verschiedene Drehzahlen.

linien einer Pumpe für verschiedene Drehzahlen. Die Punkte gleichen Wirkungsgrades sind durch Kurven miteinander verbunden. Würden die mechanischen Verluste denselben Gesetzen wie die hydraulischen Verluste folgen, dann müßten die Kurven gleichen Wirkungsgrades Parabeln zweiter Ordnung sein.

Den sehr unterschiedlichen Betriebsverhältnissen bezüglich Fördermengen und Förderhöhen, von der Beschaffenheit der zu fördernden Flüssigkeit ganz abgesehen, hat man sich durch Schaffung verschiedener Pumpentypen weitgehend angepaßt. An sich läge eine Unterteilung der Pumpentypen nach Niederdruck-, Mitteldruck- und Hochdruckpumpen nahe. Für Kreiselpumpen jedoch ist eine derartige Klassifizierung nach dem rein äußerlichen Kennzeichen der Förderhöhe weder erschöpfend noch genügend charakteristisch. Es ist vielmehr das Verhältnis von Fördermenge zu Förderhöhe entscheidend. Man hat hierfür den Begriff der spezifischen Drehzahl geschaffen. Auf Einzelheiten dieses Begriffes kann im Rahmen dieser Ausführungen nicht eingegangen werden. Es ist die spez. Drehzahl

$$n_s = 0,061 \cdot \frac{n \cdot Q^{1/2}}{H^{3/4}} \quad (Q \text{ in } m^3/h)$$

Kleine spez. Drehzahlen (geringe Schnellläufigkeit) bedeuten kleine Fördermengen und große Förderhöhen, große spez. Drehzahlen dagegen große Mengen und geringe Höhen. Man erkennt an der Gegenüberstellung von Laufradformen für

verschiedene spez. Drehzahlen in Abb. 4 deutlich, wie sehr die spez. Drehzahl den Pumpentypus charakterisiert. Der erreichbare Wirkungsgrad ist um so geringer, je kleiner die spez.

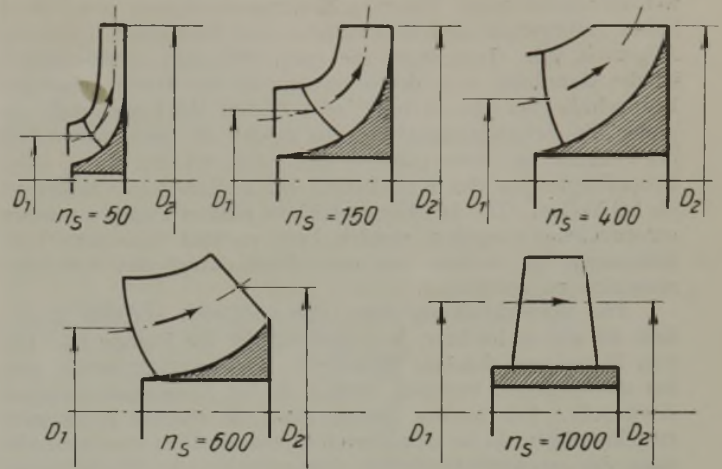


Abb. 4. Laufradtypen verschiedener Schnellläufigkeit.

Drehzahl ist, und wird bei sehr geringen spez. Drehzahlen schließlich so niedrig, daß man auf den Bau solcher Pumpen wegen der geringen Wirtschaftlichkeit verzichten muß (Abb. 5). Man ist daher gezwungen, bei sehr großen Förderhöhen die

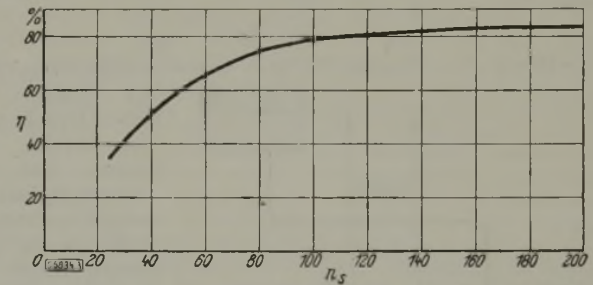


Abb. 5. Wirkungsgrad von Kreiselpumpen mittlerer Leistung.

Pumpen mehrstufig zu bauen, d. h. mehrere Räder hintereinanderschalten. Eine Pumpe für z. B. 100 m<sup>3</sup>/h und 1000 m Höhe würde einstufig ein  $n_s = 10$  ergeben bei  $n = 3000$ , also nach Abb. 5 etwa 15% Wirkungsgrad haben. In

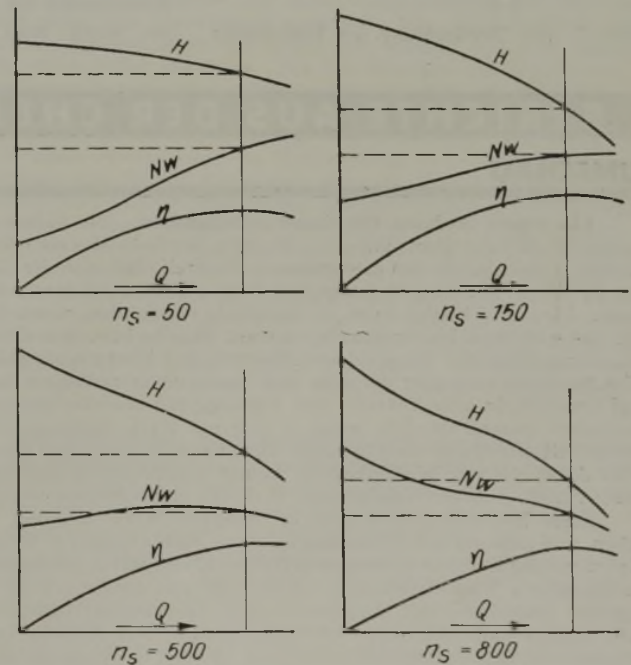


Abb. 6.

Kennlinien von Kreiselpumpen verschiedener Schnellläufigkeit.

10stufiger Ausführung und mit einer Drehzahl von 3600 wird aber für das einzelne Rad  $n_s = 70$ , damit auch der Wirkungsgrad etwa 70%. Für kleine Mengen und sehr hohe Drücke muß man also u. U. sowohl große Stufenzahl als auch hohe Betriebsdrehzahl wählen, um brauchbare hydraulische Verhält-

nisse zu erhalten. Beiden Größen sind aber natürliche Grenzen gesetzt, so daß es schließlich Verhältnisse gibt, für die die Kreiselpumpe ungeeignet ist und wo eine Kolbenpumpe verwendet werden muß. Die verschiedenen Radtypen von Abb. 4 haben naturgemäß auch sehr verschiedene Kennlinien (Abb. 6). Allgemein gilt: Je geringer die spez. Drehzahl, desto flacher ist die Kennlinie, d. h. desto geringer ist der Unterschied der Förderhöhe bei  $Q = 0$  und beim besten Wirkungsgrad. Je höher die Schnellläufigkeit, desto größer ist der Kraftbedarf bei Nulleistung. Dies geht so weit, daß bei den Axial- oder Propellerpumpen der Kraftbedarf bei Nulllast sogar höher ist als bei Vollast. Die Antriebsmaschinen solcher Pumpen müssen entsprechend ausgelegt werden bzw. es sind besondere Vorkehrungen zu treffen, um eine Überlastung der Antriebsmaschine zu vermeiden.

Die Verwirklichung einer einwandfreien stabilen Kennlinie ist um so leichter, je schnellläufiger die Pumpe ist. Die von Hause aus flachen Kennlinien der Langsamläufer, also der mehrstufigen Pumpen, sind z. B. bei Kesselspeisepumpen erwünscht. Für andere Zwecke sind oft steilere Kennlinien zweckmäßiger, da sie den Vorteil bieten, daß bei starker Änderung des zu überwindenden Gegendruckes die Fördermenge sich wenig ändert.

Die Förderhöhe einer Pumpe ist weder gleichbedeutend mit der geodätischen Höhe zwischen Ober- und Unterwasserspiegel, sie ist auch nicht einfach gleichzusetzen mit der Druckhöhe. Man versteht unter Förderhöhe einer Pumpe den Energieunterschied zwischen Ein- und Austrittsstutzen. Es ist demgemäß

$$H = \frac{P_2 - P_1}{\gamma} + h_2 - h_1 + \frac{c_2^2 - c_1^2}{2g}$$

( $P/\gamma$  = Druck-,  $h$  = Lagen-,  $c^2/2g$  = Geschwindigkeitsenergie).

Bei Pumpen für höhere Drucke sind die Anteile der Lagen- und Geschwindigkeitsenergie verhältnismäßig gering und können daher oft vernachlässigt werden. Bei hohen spez. Drehzahlen dagegen können sie überwiegende Anteile werden. Die Förderhöhe ist also, wenn man es

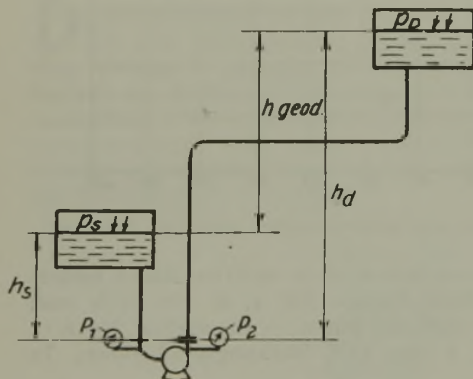


Abb. 7. Zur Bestimmung der Förderhöhe.

abgekürzt ausdrücken will, gleich dem Druckunterschied zwischen Ein- und Austrittsstutzen der Pumpe. Damit beantwortet sich auch die Frage, wie die erforderliche Förderhöhe einer Pumpe zu bestimmen ist. Für den allgemeinen Fall nach Abb. 7 ist der von der Pumpe zu überwindende Gegendruck offenbar

$$P_2/\gamma = h_d + P_d/\gamma + V_{cr}/r_d$$

Dies ist auch der sog. Pumpenenddruck. Er ist identisch mit der Anzeige eines am Druckstutzen angebrachten Manometers. Ein Manometer auf der Zulaufseite wird den Wert

$$P_1/\gamma = h_s + P_s/\gamma - V_{cr}/r_s$$

anzeigen. Die Förderhöhe ist dann

$$H = \frac{P_2 - P_1}{\gamma} = \frac{P_d - P_s}{\gamma} + h_{geod} + \Sigma V_{cr}/r_{d+s}$$

Lagen- und Geschwindigkeitsenergie wurden der Übersichtlichkeit halber vernachlässigt. Häufig wird der Fehler gemacht, daß durch allzu reichliche Sicherheitszuschläge die Förderhöhe viel zu hoch angegeben wird. Bei der Inbetriebnahme zeigt sich dann, daß die tatsächlichen Widerstände geringer sind, so daß die Pumpe mit entsprechend größerer Fördermenge und größerem Kraftbedarf arbeitet. Dadurch kommt es leicht zu einer Überlastung der Antriebsmaschine, es muß dann mit dem Druckschieber gedrosselt werden. Die angegebenen Formeln für die Ermittlung der Förderhöhe gelten für alle Fälle, ganz gleich, ob die Behälter unter Überdruck oder Unterdruck stehen oder drucklos sind, auch unabhängig von der Höhenlage zueinander. Es müssen nur die Vorzeichen stets richtig eingesetzt werden, auch ist zu beachten, daß alle Werte immer zuerst in m Fl.-S. zu rechnen sind.

Jede Kreiselpumpe kann nur dann störungsfrei arbeiten, wenn ihre Saughöhe ein bestimmtes Maß nicht überschreitet. Dieses bedeutet, daß, wenn eine Flüssigkeit im Siedezustand gefördert werden soll, diese der Pumpe unter allen Umständen mit einer bestimmten Höhe zufließen muß. Man kann das auch so ausdrücken, daß die Flüssigkeit unmittelbar vor der Pumpe stets unter einem Druck stehen muß, der um einen gewissen Betrag höher ist als der jeweilige Verdampfungsdruck. Es treten sonst unvermeidlich Verdampfungserscheinungen auf. Diesen Überdruck über dem Verdampfungsdruck nennen wir die Mindestzulaufhöhe der Pumpe. Sie ist abhängig von Pumpentyp, Drehzahl und Fördermenge und ist um so größer, je höher die spez. Drehzahl ist. Die Mindestzulaufhöhe ist kein verlorener Betrag, da sie gewissermaßen nur als „Haltdruck“ dient, um bei örtlichen Drucksenkungen am Laufradeintritt Dampf Bildung zu vermeiden. Bei der Berechnung der Förderhöhe ist sie sinngemäß zu berücksichtigen.

Eingeg. 5. März 1942. [11.]

## BERICHTE AUS DER CHEMISCHEN TECHNIK

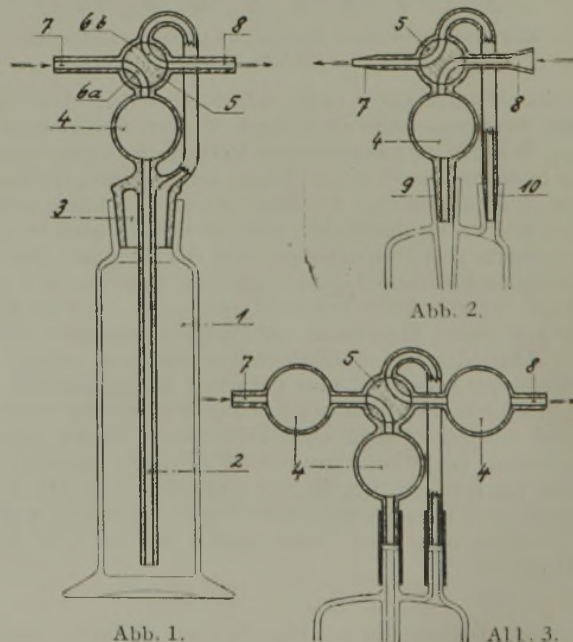
### UMSCHAU

**Ein neuer Aufsatz für Gaswaschflaschen.** Die bisher gebräuchlichen Gaswaschflaschen (z. B. nach Drechsel, Muenke, Cloez, Althm, Walter) haben den gemeinsamen Nachteil, daß man die Gase nur in einer Strömungsrichtung durch die Flaschen hindurchleiten kann. Dies wird häufig dann als nachteilig empfunden, wenn man ein Gas mehrmals hintereinander in einer Flasche bzw. den hintereinandergeschalteten Flaschen waschen will und hierzu nach jedem Waschvorgang entweder die Ein- und Austrittsverbindungen lösen und umwechseln oder Vorrats- und Auffanggefäß austauschen muß. Besonders störend ist dies, wenn es sich um stark riechende oder gesundheitsschädliche Gase handelt. Hinzu kommt noch, daß gerade beim Anschluß von Waschflaschen immer wieder damit gerechnet werden muß, daß sie versehentlich verkehrt angeschlossen werden.

Diese Nachteile lassen sich in einfacher Weise dadurch beheben, daß man auf der Waschflasche einen Aufsatz mit 4-Wege-Hahn anbringt, dessen Küken in derselben Ebene mit 2 voneinander unabhängigen Winkelbohrungen versehen ist und dessen gegenüberliegende Anschlüsse mit Tauchrohr- und Flaschenaustrittsstutzen bzw. Gaszu- und -ableitung verbunden sind<sup>1)</sup>. Der Aufsatz kann entsprechend den Gaswaschflaschen nach Drechsel in sich geschlossen mittels eines Hohlsliffes auf die Waschflasche aufgesetzt werden (Abb. 1), oder mit 2 einzelnen Schliffen (Abb. 2) oder elastischen Schlauchverbindungen (Abb. 3) mit den Ein- und Austrittsstutzen der Waschflaschen (insbes. Tellerwaschflaschen oder irgend einer anderen Form von Intensivwaschflaschen) verbunden sein.

Durch diesen Aufsatz mit 4-Wege-Hahn hat man die Möglichkeit, durch einfache Drehung des Hahnes um 90° die Strömungsrichtung umzukehren, ohne irgendeinen Anschluß lösen zu müssen.

<sup>1)</sup> D. R. G. M. 1444815. Im Handel.



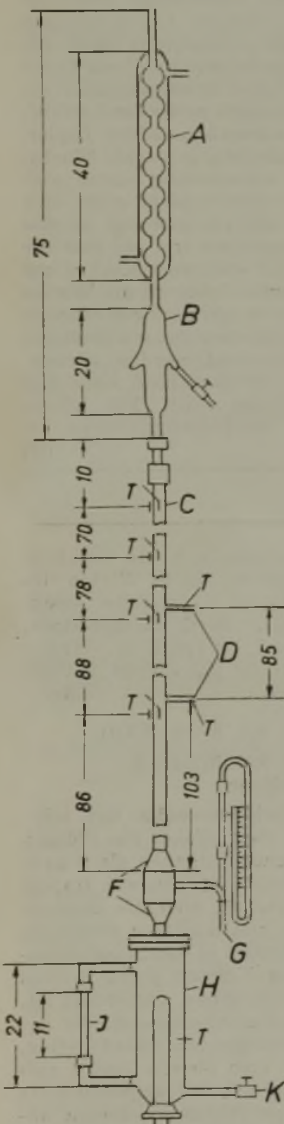
Die Vorrichtung hat weiter den Vorteil, daß man bei versehentlich verkehrtem Anschluß der Stutzen durch einfaches Drehen des Hahnes die Schaltung augenblicklich richtigstellen kann. Um bei

falscher Strömungsrichtung für das Umstellen des Hahnes Zeit zu gewinnen, empfiehlt es sich, an den Tauchrohranschluß und den beiden Rohrleitungsanschlüssen Sicherheitshohlkugeln anzubringen, um unter allen Umständen die Umschaltung vornehmen zu können, bevor etwa Waschflüssigkeit aus der Gaswaschflasche herausgedrückt wird. Durch Drehung des Hahnkükens um 45° besteht weiter die Möglichkeit, in einfachster Weise eine gleichzeitige Absperrung sämtlicher Abgangsstopfen zu bewirken.

In den Zeichnungen bedeuten: (1) die Flasche, (2) das Tauchrohr, (3) den Hohlsliff, (4) die Sicherheitshohlkugeln und (5) den 4-Wege-Hahn mit den Winkelbohrungen (6a) und (6b) sowie den Gasanschlußstopfen (7) und (8). Abb. 2 zeigt den Aufsatz mit zwei getrennten Schläffen (9) und (10) sowie den Gasanschlußstopfen (7) und (8) ebenfalls als Schläffe ausgebildet.

Dr.-Ing. Walter Kwasnik,  
Anorganisch-wissenschaftliches Laboratorium  
der I. G. Farbenindustrie A.-G., Werk Leverkusen. (41)

**Eine laboratoriumsmäßige kontinuierliche Rektifizierapparatur**, die ähnliche Ergebnisse liefern soll wie großtechnische Einheiten und die im Laboratorium gebaut werden kann, beschreiben R. W. Hufferd u. H. A. Krantz<sup>2)</sup>. Sie besteht aus einem mit Druckluft arbeitenden Beschickungssystem mit Strömungsmesser und Nadelventil, das die zu rektifizierende Flüssigkeit über einen elektrisch beheizten Vorwärmer in eine Kolonne mit einer Füllung aus Nickelspiralen eintreten läßt, einem Erhitzer mit Ablauf und Kühler für den Rückstand, einem oberen Kühler mit Ablauf und den zugehörigen Instrumenten und Schaltern. Die Kolonne selbst, vgl. Abbildung, ist aus zwei je 159 cm langen miteinander verschraubten einzölligen Eisenrohren C aufgebaut. Für den Zulauf sind zwei achtehzöllige Rohransätze D seitlich eingeleitet, die mit Thermoelementen T ausgestattet sind. Vier weitere Thermoelemente sind an verschiedenen Stellen in der Kolonne angeordnet. Der Erhitzer H ist aus einem 25 cm langen Stück 2 1/2 zölligen Eisenrohrs hergestellt. Seitlich ist ein Schauglas J angeordnet, ihm gegenüber in der Rohrwand ein Thermoelement T. Ein in den Boden eingebauter zweiteiliger 1000-W-Röhrenheizkörper dient der Wärmezufuhr. Kist der Ablauf für den Rückstand. Zwischen Erhitzer und Kolonne ist eine Kammer für das Zurückhalten von Spritzern angeordnet, die aus zwei konischen Verbindungsstücken F und einem 10 cm langen Stück zweizölligen Eisenrohrs gebildet wird. Am oberen Ende dieses Rohrstückes ist ein Drahtnetz eingespannt, das als Träger der Kolonnenfüllung dient. Ein Rohransatz G führt zu einem Manometer, das den Druck in der Kolonne mißt. Die Rohrverbindung ist U-förmig ausgeführt, so daß sie als Flüssigkeitsverschluß wirkt. Der obere Kühler A und der Destillatablauf B bestehen aus Glas. Sie sind durch eine stopfbuchsartige Muffe mit einer Packung aus graphitierter Asbestschur mit der Kolonne verbunden. Erhitzer und Kolonne sind mit 85%iger Magnesia-Rohrisoliermasse isoliert. Die Isolierung der Kolonne besteht aus drei Lagen. Die erste besteht aus einer Asbesttuch-Umwicklung, auf die eine Heizdrahtwicklung aufgelegt ist, es folgt dann eine Lage Isoliermasse, hierauf die zweite Heizdrahtwicklung und schließlich eine weitere Isolierschicht. Zwischen den Windungen der zweiten Heizdrahtwicklung sind Drahtthermoelemente jeweils gegenüber den in der



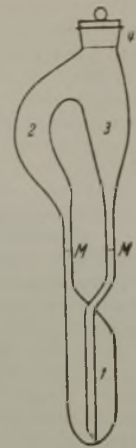
Kolonne angeordneten Thermoelementen angeordnet. Im Betrieb wird die Kolonne mit der inneren Heizvorrichtung aufgeheizt und dann mit der äußeren weiter betrieben. Über die Leistung unterrichten zwei Versuche mit Methylcyclohexan-Toluol-Gemischen:

	Durchsatz	Methylcyclohexan-Gehalt in Mol.-%			Rückflußverhältnis
		der Beschickung	des Destillats	des Rückstandes	
Versuch 1	1090 cm <sup>3</sup> /h	31	91,9	14,7	9,32:1
Versuch 2	1182 cm <sup>3</sup> /h	22,4	91,5	10,7	11,73:1

(50)

<sup>2)</sup> Ind. Engng. Chem. 33, 1455 [1941].

**Eine neue Misch- und Meßpipette**<sup>3)</sup>. Will man die Konzentration eines Stoffes in einer Lösung auf physikalischem Wege bestimmen (z. B. colorimetrisch, spektralanalytisch, polarographisch), so muß man die Lösung auf ein bestimmtes Volumen bringen. Geschieht dies in einem Meßzylinder oder -kölbchen, so entstehen Meßfehler, da das Gefäß an keiner Stelle zu eng sein darf, damit das Füllen und Entleeren nicht zu schwierig wird. Diese Fehler werden durch die neue Pipette verringert. Raum 1 umfaßt bis zu den Marken M genau das Normalvolumen, d. h. 10, 15 oder 20 cm<sup>3</sup>, die Räume 2 und 3 etwa ebensoviel. Man füllt in die senkrecht gestellte Pipette entweder direkt oder mittels Trichter die Flüssigkeit ein und füllt dann mittels Pipette genau zu den Marken M auf. Die Meßpipette wird geschlossen und die Flüssigkeit durch langsames Neigen abwechselnd nach 2, 3 und 1 geleitet, wobei intensive Mischung stattfindet, ohne daß Luft dabei stört. Das Gerät wird über 2 und 4 langsam entleert. Es ist einfach und rasch zu reinigen. Zum senkrechten Aufstellen dient ein Holzklotz mit passender Bohrung, der den unteren Teil der Pipette festhält. (51)



**Polymerisationskunststoffe als Korrosionsschutz im Textilmaschinen- und Apparatebau**<sup>4)</sup>. Wird mit Hypochlorit sauer gebleicht (z. B. Leinenbleiche auf Apparaten), so werden säurebeständige Werkstoffe erforderlich; vielfach wird hier V4A-Stahl verwendet, ebensogut aber können die eisernen Apparate mit Kunststofffolien ausgekleidet werden. Bei Hydrosulfit ist es die Empfindlichkeit gegen Metallsalze, vor allem von Blei, Kupfer, Eisen, aber auch von Zinn und Mangan, die mit Rücksicht auf die Gefahr der Fleckenbildung oder Farbentübung auf dem Textilgut eine Auskleidung der Apparate mit Kunststoffen zweckmäßig erscheinen läßt. Das Färben in Kesseln oder Apparaten aus Eisen oder Kupfer kann die Töne gewisser Farbstoffe derart trüben, daß besondere Hilfsmittel zugesetzt werden müssen, um die normale Nuance zu erzielen. Einfacher ist auch hier eine Auskleidung der Apparate mit einer Schutzschicht aus Kunststoffen. Beim Bestreichen von Geweben mit Kautschuklösungen oder -emulsionen können Kupfer und Mangan, die bei der Behandlung in kupfernen Apparaten leicht in das Gewebe gelangen, die Fertigwaren einer vorzeitigen Alterung aussetzen. Hier ist die bisherige Auskleidungstechnik, die u. a. mit säurefesten Steinen und Kitten arbeitet, durch die Kunststoffolien wesentlich erweitert worden. In einer Carbonisieranlage konnten diese Materialien weitgehend an die Stelle von Blei als Auskleidungswerkstoff treten; alle mit Säure in Berührung kommenden Teile sind mit Vinidurfolie ausgekleidet. Die Leitwalzen-Eisenkerne sind durch Aufschumpfen von Vinidurrohren gegen den Säureangriff geschützt. Die Quetschwalzen, die höher beansprucht sind und weich sein müssen, erhalten zweckmäßig einen Belag aus Buna. Für das Waschen der Wolle im isoelektrischen Bereich (pH zwischen 4,8 und 5,5), in dem sie am wenigsten quillt, so daß sie sich leichter trocknen läßt als neutral gewasene, ist die Auskleidung des Leviathans mit Oppanol-ORG-Folien zweckmäßig, da Vinidurfolien der Temperaturbeanspruchung von 70° auf die Dauer nicht standhalten würden. Die Oppanol-ORG-Schicht wird an den Stellen, wo eine starke Reibung stattfindet, durch Auslegen mit Steinplatten in Asplitkitt geschützt. Die eiserne Siebplatte wird allseitig mit Einbrennlack, z. B. Luphen, überzogen, ebenso können die Gabeln und die übrigen beweglichen Teile des Leviathans geschützt werden. Auch bei der sauren Walke ist ein entsprechender Schutz erforderlich. Bei der Zylinderwalke wird der ganze Innenteil mit Vinidurfolien ausgekleidet, auch die Führungswalzen werden damit überzogen. Stauchkanal und Quetschwalzen werden an den Kappen durch Vinidurauflagen geschützt. (48)

**Den Einfluß der Vorbehandlung und der Lackkonsistenz auf die Eigenschaften von Lacküberzügen auf Leichtmetallen** prüft H. Neunzig<sup>5)</sup> in einer Reihe systematischer Versuche mit weichgeglühten Reinaluminiumblechen (99,5%), die verschieden vorbehandelt wurden: gebeizt in 10%iger Natronlauge (80—90°, 30 s), geätzt (nach gleicher Vorbehandlung, jedoch 10 s) in einer Lösung mit 15% HCl + 5% FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O (25—30°, 15 min), im MBV-Standard-Bad behandelt (98—100°, Dauer 5, 10, 15, 20 und 30 min). Die Oberflächen der 30 min bei 120° getrockneten Bleche waren nach Ätzung tiefgehend, grob und unregelmäßig zerklüftet (Neigung zu Spaltkorrosionen), bei MBV-Behandlung gleichmäßiger und feiner zerklüftet und bis zum Grunde der Spalten oxydiert (Spaltkorrosion ausgeschlossen), so daß auch, in Abhängigkeit von der Behandlungsdauer, das Saugvermögen wesentlich besser war.

Der Standardlack, ein Einbrennlack auf Phenol-Formaldehyd-Basis, wurde fallweise mit denaturiertem Spiritus verdünnt und bei einigen Versuchen mit Eisenoxyd, Zinkoxyd, Titanweiß und Schwer-

<sup>3)</sup> F. A. Uhl, Z. analyt. Chem. 123, 321 [1942].

<sup>4)</sup> G. Schuen, Melland Textilber. 23, 25 [1942].

<sup>5)</sup> Aluminium 23, 547 [1941].

spat versetzt. Die Konsistenz (s) wurde im genormten Auslaufbecher DIN 53 211 bestimmt. Einbrenntemperatur: 120°, Dauer: nach jeder Tauchung 1/2 h, nach der letzten Tauchung 2 h.

Die Güte der Lackierung wurde außer nach dem Aussehen (Glanz) bestimmt durch das Verhalten beim Biegen um 180° über einen Dorn von Dmr. 12 mm sowie in 10%iger HCl und 2%iger NaOH bei 20°.

Es zeigte sich bei Variation des Lackzustandes: Lack im Anlieferungszustand läßt sich wegen der hohen Konsistenz (21 s) schlecht verarbeiten (Luftblasenbildung u. dgl.). Stark verdünnter Lack (15s) ist trotz guter Haftfestigkeit auch bei mehrmaligem Tauchen praktisch nicht brauchbar, weil die chemische Beständigkeit zu sehr herabgesetzt ist. Schon geringe Konzentrationserhöhung (auf 17s) verbessert das Widerstandsvermögen erheblich, insbes. bei mehrmaligem Tauchen (Ausnahmen: gebeizte und glatte Oberfläche). Pigmentzusätze verbessern kaum die Haftfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit. Bei gegebener Lackkonsistenz hängt die Güte der Lackierung von der Vorbehandlung des Metalls und von der Dicke des Überzugs ab. Der beste Klarlack (Konsistenz 17s) gibt den höchsten Glanz schon nach einmaligem Tauchen auf gebeiztem Grund, nach zweimaligem Tauchen auf MBV-Grundlage, nach dreimaligem Tauchen auf geätztem Grund.

Optimale Bedingungen sind: 20 min MBV-behandelte Bleche werden 3mal in Lack der Konsistenz s 17 getaucht. So behandelte Bleche blieben 40 Tage bei 20° unverändert in folgenden Korrosionsmedien: 5%ige Sodalösung, 3%ige Natronlauge, Chlorkalk-Brei, Carbid-Schlamm, 2-, 5-, 10- und 20%ige Schwefelsäure, 10-, 20- und 36%ige Salzsäure, 10%ige Phosphorsäure, 1%ige Flußsäure.

Wie für den angewandten dürfte es auch für jeden andern Lack einen sehr engen Konsistenzbereich geben, innerhalb dessen er bei einer gegebenen Vorbehandlung der Oberfläche brauchbar ist. Deshalb ist vor dem Lackieren sorgfältig zu prüfen, ob nicht die gegebene Oberfläche eine darauf abgestimmte Verdünnung mit den üblichen Lösungsmitteln erfordert. (53)

**Den Einfluß von der Herstellung und Lagerung auf den Pektin- und Vitamin-C-Gehalt von Obstpulp und -mark** bei Keller- (10—15°), Kühl- (1—4°) und Gefrierlagerung (—10°) untersucht A. Mehlitz<sup>6)</sup>. Obstpulp und -mark sind zum unmittelbaren Genuß nicht geeignete Halberzeugnisse aus frischen Früchten, die während der Obsternte hergestellt, gelagert und später zu Marmeladen und Konfitüren verarbeitet werden. Obstpulp erhält man, indem man die rohen Früchte z. T. zerkleinert, in Fässer füllt und mit 10% des Figengewichtes an 1,8%iger schwefliger Säure übergießt, Obstmark, indem man die meist weichgekochten, passierten Früchte sterilisiert oder mit Benzoesäure-Derivaten versetzt. Beim

Lagern bleibt der Carotin-Gehalt von Pulp und Mark, unabhängig von Zeit und Temperatur, ziemlich konstant (Ausnahme: Himbeeren). Bei Pulp sinkt bei höherer Temperatur der SO<sub>2</sub>-Gehalt, besonders aber auch der Vitamin-C-Gehalt, in einem Jahr bei 10—15° um 54—100%, bei 1—4° um 17—54%, bei —10° bei den meisten Pulparten wieder mehr durch Gefrierung, immerhin aber weniger als bei mittels Na-Benzozat konserviertem Obstmark, das schon bei der Herstellung (Kochen und Passieren) beträchtliche Mengen davon einbüßt. Da die Na-Benzozat-Konservierung auch die Gelierfähigkeit sehr ungünstig beeinflusst, sollte davon abgegangen werden. Auch bei Pulp waren die Verluste an Gelierfähigkeit, besonders bei höheren Temperaturen und längeren Zeiten, beträchtlich; deshalb ist die SO<sub>2</sub>-Konservierung auch aus wirtschaftlichen Gründen nur für Kurzlagerung und keinesfalls für pektinreiche Früchte geeignet. Für pektinreiche Früchte scheint das zurzeit günstigste Mark-einlagerungsverfahren zu sein, die pektinabbauenden Enzyme durch Wärme zu inaktivieren, worauf Kühl- oder Gefrierlagerung folgt. Versuche über andersartige, neue Wege sind im Gange. (54)

**Wachsschichtpapier für Registriergeräte<sup>7)</sup>.** Um bei registrierenden Instrumenten ein möglichst schmales, kontrastreiches und gut lesbares Kurvenbild zu erhalten, ist ein möglichst reibungslos arbeitendes Übertragungs- und Aufzeichnungsmittel erforderlich. Die photographische Aufzeichnung ist bei technischen Geräten wegen der Unbequemlichkeiten, die durch die Notwendigkeit einer lichtdichten Kapselung der Apparatur, der Verwendung einer Dunkelkammer usw. verursacht sind, nicht anwendbar. Auch die vom Physiker für trägeitslose und kontrastscharfe Aufzeichnungen verwendete, mit einer Rußschicht bedeckte Glasplatte muß für technische Zwecke ausscheiden. Neuerdings konnte nun, von dieser Glasplatte als Vorbild ausgehend, ein Aufzeichnungsmaterial geschaffen werden, das die gestellten Forderungen weitgehend erfüllt. Es handelt sich um ein rot, blau oder schwarz gefärbtes Papier, auf das eine durch Trübungsmitel undurchsichtig gemachte Wachsschicht aufgebracht ist. In die je nach Anforderung härter oder weicher gehaltene Schicht dieses Wachsschichtpapiers gräbt sich der Metallstift der Aufzeichnungsinstrumente ein und legt an den von ihm bestrichenen Stellen den Schichtträger frei, so daß die Aufzeichnungen in Form roter, blauer oder schwarzer Kurven auf weißem Grunde sichtbar werden. Man kommt dabei, da die Wachsschicht wie ein Schmiermittel wirkt, mit einem sehr geringen Schreibdruck aus. Die Papiere, die auf allen vorhandenen, für gewöhnliches Papier eingerichteten Schreibgeräten verwendet werden können, sind in einem Temperaturbereich von 0—100° benutzbar, ohne daß die druckempfindliche Schicht beeinträchtigt wird. Für höhere Temperaturansprüche bis zu 150° sind Sonderanfertigungen erforderlich. (44)

<sup>6)</sup> Vorratspflege u. Lebensmittelforsch. 4, 572 [1941].

<sup>7)</sup> Im Handel.

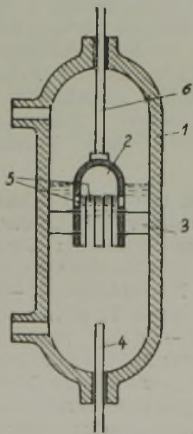
## PATENTE

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

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

**Schwimmkörper, insbesondere für hohe Drucke,** bestehend aus einer mit dem offenen Ende in eine Flüssigkeit eintauchenden, kipffest geführten Glocke, gek. durch die Anordnung einer Zuleitung (4), durch die von außen her Gase oder Dämpfe zeitweilig oder dauernd in geringer Menge unter die Glocke geleitet werden. — Dadurch wird die Schwimmfähigkeit der Glocke erhalten. Führungsrippen (3) sorgen für ihre Schwimmlage. I. G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M. (Erfinder: Dipl.-Ing. K. Berger, Ludwigshafen-Oppau.) (D. R. P. 713091, Kl. 42e, Gr. 31<sub>01</sub>, vom 3. 12. 1937, ausg. 31. 10. 1941.) Rr.



**Unmittelbares Messen der wahren Temperatur eines Strahlers unter Verwendung eines Vergleichsstrahlers.** Verfahren zum —, bei dem die am Beobachtungsort den beiden Strahlungen entsprechende Helligkeit durch Verändern der zu messenden oder der Vergleichsstrahlung abgeglichen wird, dad. gek., daß eine zum Verändern einer der beiden Strahlungen dienende Vorrichtung oder die zugehörige Ablesevorrichtung nach Maßgabe des jeweiligen Wertes des Emissionsvermögens der Oberfläche des zu messenden Strahlers mittels einer entsprechend einstellbaren Vorrichtung

beeinflusst wird. — Hierzu dient ein Lichtfilter, z. B. ein Graukeil. Seine Verstellung ist an einer Skala ablesbar, die in Werten des Emissionsvermögens des Strahlers geeicht ist. 7 weitere Anspr. u. Zeichn. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: M. Claesson, Stockholm, und Dr. phil. H. Grüß, Berlin-Wannsee.) (D. R. P. 713495, Kl. 42i, Gr. 9<sub>01</sub>, vom 24. 1. 1939, Prior. Schwed. 22. 1. 1938, ausg. 8. 11. 1941.) Rr.

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

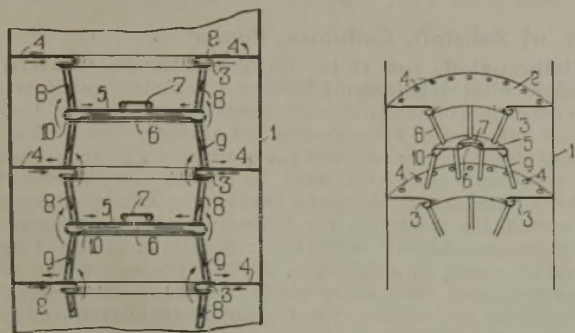
##### 5. Konzentrieren, Destillieren, Rektifizieren, Kondensieren, Extrahieren

**Kolonnen für Wasch- und Destillationszwecke** mit mindestens zwei Böden, die aus geraden nach oben offenen das Flüssigkeitsbett bildenden und mit kleinen Zwischenabständen als Durchtritt für den gasförmigen Stoff angeordneten Rinnen mit trapezförmigem oder ähnlichem Querschnitt bestehen, über die ähnliche nach unten zu offene, seitlich mit Zungen und Schlitzfenstern versehene Hauben zur Umlenkung des gasförmigen Stoffes in das Flüssigkeitsbett angeordnet sind, dad. gek., daß am Umfang jedes Bodens eine kreisrunde, mehrfach unterteilte Sammelrinne angeordnet ist, deren eine Hälfte mit Flüssigkeitsüberläufen versehen ist, die die Flüssigkeit in die Sammelrinne des nächstfolgenden Bodens leiten, und deren andere Hälfte die Flüssigkeit vom oberen Boden aufnimmt, und daß die Böden abwechselnd um 90° gegeneinander versetzt sind, so daß die Flüssigkeit von Boden zu Boden abwechselnd lange und kurze Kanäle durchläuft. — Dadurch ist bei gleichzeitig vollkommener Ausnutzung des Bodenquerschnittes ein gleichmäßiger Stoff- oder Wärmeaustausch für die gesamte fließende Flüssigkeit mit dem in Gasphase befindlichen Stoff sichergestellt. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. Bamaq-Meguim A.-G., Berlin. (Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. F. Brandt, Berlin-Frohnuau.) (D. R. P. 714908, Kl. 12a, Gr. 5, vom 6. 2. 1940, ausg. 10. 12. 1941.) Rr.

**Fraktionierte Hochvakuumdestillation.** Verfahren zur — in einer Rektifizierkolonne mit einer Reihe von Zonen, dad. gek., daß man die Dämpfe an die Zonen begrenzenden und je eine unterseitige Randrinne aufweisenden Platten entlang führt, die dabei in der Plattenunterseite sich bildenden Kondensate in den Rinnen auffängt und von hier in gegen die Einwirkung der Dämpfe schüt-



zenden Röhren im Gegenstrom zur Richtung der Dämpfe auf die Oberseite der nächsttieferen Platte leitet, über die sie unter Diffusion im Gleichstrom mit den Dämpfen fließen. — Man erreicht so die Fraktionierung durch Diffusion der flüchtigeren Bestandteile der Kondensate in die heißen Dämpfe hinein, wenn diese an der Ober-



fläche der in dünner Schicht ausgebreiteten Flüssigkeit entlang strömen. Der vorteilhafteste Druck liegt in dem Bereich von 0,005—0,2 mm Quecksilbersäule. Weiterer Anspr. u. Zeichn. Eastman Kodak Company, Rochester, New York, V. St. A. (Erfinder: Dr. K. C. D. Hickman, Rochester, New York, V. St. A.) (D. R. P. 715418, Kl. 12a, Gr. 5, vom 3. 7. 1937, Prior. Großbrit. 6. 7. 1936, ausg. 20. 12. 1941.) Rr.

### III. Elektrochemie, Galvanotechnik, Elektrotechnik

**Alkalischer Akkumulator großer Kapazität** mit Platten, die aus einer Anzahl von in einem Rahmen od. dgl. befestigten Röhren, Taschen usw. bestehen, die in mehreren elektrisch parallel geschalteten, positive und negative, senkrecht stehende Platten enthaltenden Paketen vereinigt sind, dad. gek., daß die ein mechanisch zusammenhängendes Baustück bildenden Plattenpakete im Inneren ein und desselben Gefäßes in wenigstens zwei Stufen getrennt übereinanderliegend angeordnet sind. — Da bei dieser Anordnung die einzelnen Plattenpakete verhältnismäßig klein und leicht ausfallen können, kann das Zusammensetzen und Auseinandernehmen des Sammlers in einfacher Weise vor sich gehen, während andererseits die senkrechte Lage der Platten einen leichten Gasabzug ermöglicht. Zeichn. Société des Accumulateurs Fixes et de Traction, Romainville, Seine, Frankr. (D. R. P. 713144, Kl. 21 b, Gr. 25<sub>01</sub>, vom 14. 8. 1936, Prior. Frankr. 21. 8. 1935, ausg. 1. 11. 1941.) Rr.

**Brennstoffelemente mit schmelzflüssigem Elektrolyten.** Verfahren zum Betriebe von —, bei denen ineinandergeschobene, den Elektrolyten aufnehmende Hohl Elektroden einen Wandhohlraum bilden, gek. durch Einstellen eines derartigen Temperaturgefälles mittels der unterschiedlich temperierten Kathoden- und Anodengase zwischen der Innen- und Außenwand des Hohlraumes, daß der schmelzflüssige Elektrolyt nach dem Durchtritt durch die Wand der einen Elektrode in den Hohlraum zähflüssig wird bzw. erstarrt. — Auf diese Weise bildet der zähflüssige bzw. erstarrte Elektrolyt selbst das Diaphragma, so daß auf ein keramisches Diaphragma verzichtet werden kann. Undichtigkeiten werden von dem nachfließenden Elektrolyten automatisch gedichtet. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. Dr.-Ing. M. Blanke, Dortmund-Eving. (D. R. P. 714265, Kl. 21 b, Gr. 14<sub>01</sub>, vom 1. 3. 1940, ausg. 26. 11. 1941.) Rr.

### V. Anorganische Industrie

**Entwickler zum Schnellvergasen bewegten Carbids** unter Gewinnung trockenen Hydrats und Vermeidung von Überhitzungen, gek. durch die Verwendung von Hochfrequenzvibrationsieben bei Temperaturen über 110°. — Zur Anwendung kommen z. B. 1400—1500 Schwingbewegungen pro Minute. Durch Metallkugeln, keramische Körper hoher Abriebfestigkeit od. dgl. wird nicht nur die Wirkung der Vibrationschwingung unterstützt, sondern bei Bedüsung der carbidhaltigen Massen mit flüssigem Wasser auf den Vibrationsieben auch die Reaktionswärme schneller abgeführt bzw. aufgenommen. 2 weitere Anspr. Bayerische Stickstoff-Werke A.-G., Berlin-Schöneberg. (Erfinder: Dr. R. Wendlandt und Dr. G. Hoffmann, Piesteritz.) (D. R. P. 713339, Kl. 26 b, Gr. 41, vom 9. 7. 1938, ausg. 6. 11. 1941.) Rr.

**Trommelentwickler zum stetigen Erzeugen von Acetylen aus Erdalkalicybiden** unter Gewinnung trockenen Hydrats in einer rotierenden Siebtrommel, dad. gek., daß die Siebtrommel im Innern mit Füllkörpern und/oder Kühleinbauten versehen ist und daß an den über 110° heißen Stellen Einrichtungen zum geregelten Einführen feinverteilten Wassers vorgesehen sind. — Es ist so erstmalig gelungen, die Vergasung von größeren Carbidsmengen in einfachen sich drehenden Siebtrommeln unter völliger Beherrschung der Reaktionsbedingungen durchzuführen. 6 weitere Anspr. Bayerische Stickstoff-Werke A.-G., Berlin. (Erfinder: Dr. R. Wendlandt und Dr. R. Neubner, Piesteritz.) (D. R. P. 714323, Kl. 26 b, Gr. 41, vom 17. 12. 1938, ausg. 27. 11. 1941.) Rr.

**Konzentrierte Salzsäure.** Verfahren zur Herstellung — durch Kondensation der bei der Vakuumdestillation von chlorwasserstoffhaltigen Flüssigkeiten entwickelten Dämpfe, dad. gek.,

daß das vor Einleitung in das Absorptionssystem durch Kühlung erhaltene Kondensat zusammen mit der durch das Absorptionssystem im Gegenstrom geführten Säure zur Berieselung des ersten Turmes dieses Systems verwendet wird. — Dabei sind die abzupumpenden Restgase frei von Chlorwasserstoff, so daß sie durch eine Vakuumpumpe aus Eisen abgesaugt werden können. Zeichn. Holzhydrolyse A.-G., Heidelberg. (Erfinder: F. Koch, Heidelberg.) (D. R. P. 715872, Kl. 12i, Gr. 5, vom 21. 12. 1937, ausg. 8. 1. 1942.)

### VI. Glas, Keramik, Zement, Baustoffe

**Hochfeuerfeste Steine.** Verfahren zur Herstellung von — aus Sinter- oder Schmelzdolomit oder ähnlich zusammengesetzten Sinter- oder Schmelzerzeugnissen unter Vermahlen des Sinterproduktes, gegebenenfalls nach Zugabe der erforderlichen Zusätze, jedoch ohne Zusatz von Wasser, Anwendung hoher Drucke beim Verpressen und Brennen, dad. gek., daß die Formlinge sofort nach dem Verpressen in einen über die Bildungstemperatur des Dolomithydrates vorehitzten Ofen gebracht und dort unter weiterem Erhitzen in der üblichen Weise gebrannt werden. — Die so hergestellten Steine sind außerordentlich widerstandsfähig gegen metallurgische Schlacken und völlig beständig gegen feuchte Luft und Wasserdampf. Sie können monatelang wie jeder andere feuerfeste Stein gelagert werden. 2 weitere Anspr. Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof. (Erfinder: Dr. J. Schaefer, Mannheim-Feudenheim, und F. Baumhauer, Mannheim.) (D. R. P. 715521, Kl. 80 b, Gr. 8<sub>02</sub>, vom 30. 8. 1938, ausg. 23. 12. 1941.) Rr.

### VII. Agrikulturchemie, Düngemittel, Boden, Schädlingsbekämpfung

**Körnung von Superphosphat.** Verfahren zur —, dad. gek., daß heißes, unfertiges, poröses Superphosphat durch Anwendung von Druck unter Verdichtung auf mindestens 40% bis höchstens 80% der ursprünglich vorhandenen Poren in den plastischen Zustand übergeführt wird, worauf man die erhaltene plastische Masse in bekannter Weise unter Zerkleinerung körnt oder granuliert. — Die so erhaltenen Körner zerfallen später wieder zu Pulver. Weiterer Anspr. Chemische Werke Rombach G. m. b. H., Oberhausen, Rheinl. (Erfinder: Dr. G. Behnen und Dr. A. Schmatloch, Oberhausen, Rheinl.) (D. R. P. 715907, Kl. 16, Gr. 1, vom 13. 8. 1937, ausg. 9. 1. 1942.) Rr.

### VIII. Metallurgie, Metallographie, Metallverarbeitung

**Verhüttungsverfahren für eisenarme Erze,** die in Form von Preßlingen mit eingebundenem Kohlenstaub in einen Mehrschachtofen aufgegeben werden, dad. gek., 1. daß das Erz im oberen Teil des Ofens bei oxydierender Atmosphäre unter Vermeidung des Zusammensinterns vorehitzt und durch den eingebundenen Kohlenstaub mindestens bis zu FeO reduziert wird, worauf kurz vor dem Niederschmelzen die weitere Reduktion mit dem übrigen in die Preßlinge eingebundenen Kohlenstaub erfolgt und schließlich das Niederschmelzen ebenfalls bei oxydierender Atmosphäre unter teilweiser Wiederverbrennung des gebildeten Eisens zu FeO erfolgt, das im flüssigen Zustande, beim Durchgang durch die mit sauerstoffangereicherten, erhitztem Wind heißgeblasene Koksfüllung des Gestells des Ofens in reduzierender Atmosphäre erneut reduziert wird; 2., daß der Hauptteil des Erzes durch den Mittelschacht des Mehrschachtofens, der Rest aber durch die Seitenschächte zusammen mit dem Koks aufgegeben und das überschüssige brennbare Gas allein durch die Seitenschächte herausgeleitet wird. Weiterer Anspr. u. Zeichn. M. Fränkl, Augsburg. (D. R. P. 714586, Kl. 18 a, Gr. 3, vom 5. 10. 1938, ausg. 3. 12. 1941.) Rr.

### IX. a) Organische Verbindungen

**Anreicherung und Gewinnung von Cumaron aus Schwerbenzol.** Verfahren zur —, dad. gek., daß man das Schwerbenzol bei gewöhnlicher Temperatur mit Homologen des Äthylenglykols oder mit Polyäthylenglykolen extrahiert und die Extraktfraktionen in an sich bekannter Weise einer einfachen oder fraktionierten Destillation unterwirft. — Mit diesem Lösungsmittel ist das Cumaron unbegrenzt mischbar, dagegen sind die Begleitkohlenwasserstoffe, insbes. Pseudocumol, in ihnen nur beschränkt löslich. Seine Löslichkeit beträgt z. B. in Diäthylenglykol 7 Gew.-%, in Triäthylenglykol 11 Gew.-% bei Zimmertemperatur. Außerdem wird die Flüchtigkeit des Cumarons merklich herabgesetzt, so daß es sich bei der Destillation des Gemisches dem Pseudocumol gegenüber wie ein höher siedender Stoff verhält. I. G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. B. Klarman, Frankfurt a. M.-Griesheim.) (D. R. P. 713470, Kl. 12 q, Gr. 24, vom 14. 4. 1940, ausg. 8. 11. 1941.) Rr.

**Kontinuierliche Herstellung von Vinylmethylketon.** Verfahren zur — aus im Rundlauf geführtem Vinylacetylen und Wasser in Gegenwart von Katalysatoren unter kontinuierlicher Entfernung des Enderzeugnisses in Dampfform, dad. gek., daß das Vinylacetylen der ebenfalls im Rundlauf geführten Kontaktflüssigkeit unter Anwendung sehr geringen Überdruckes entgegengeleitet wird, wobei neben Vinylmethylketon Wasser kontinuierlich zugegeben wird, während ein der Zugabe von Frischkontakt entsprechender Teil des Kontaktes, einschließlich des entstandenen Polymerisations-

harzes, kontinuierlich entfernt wird. — Die Umsetzung wird in einer Gegenstromrieselapparatur vorgenommen. Das Verfahren kann in jeder Größe durchgeführt werden, ohne daß der Druck in der Apparatur ansteigt, und stellt so eine brauchbare Ausführungsform für die großtechnische Herstellung von Vinylmethylketon dar. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **I. G. Farbenindustrie A.-G.**, Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. H. Lange und Dr. O. Horn, Frankfurt a. M.-Höchst.) (D. R. P. 715990, Kl. 12o, Gr. 19<sub>03</sub>, vom 3. 12. 1937, ausg. 14. 1. 1942.) *Rr.*

#### XIV. Zucker, Kohlenhydrate, Stärke

**Reinigen einer durch Konvertieren von Maisstärke und Neutralisieren des Konvertersaftes erhaltenen Dextrose-Lösung.** Verfahren zum —, dad. gek., daß der neutralisierte Konvertersaft auf eine Temperatur unterhalb des Schmelzpunktes der darin enthaltenen Fettsäuren durch Verdampfungskühlung unter Vakuum abgekühlt und die abgekühlte Lösung dann einer mechanischen Filtration zwecks Beseitigung der erstarrten Fettsäuren unterworfen wird. — Dadurch wird eine Verschmutzung und Beeinträchtigung der Kohlefilter vermieden und die übliche Schleuder überflüssig, ohne daß hierunter die Reinheit des Saftes leidet. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Corn Products Refining Company**, New York, V. St. A. (Erfinder: E. H. Williams, Oak Park, Ill., V. St. A.) (D. R. P. 714110, Kl. 89i, Gr. 1<sub>01</sub>, vom 30. 12. 1938, Prior. V. St. A. 21. 3. 1938, ausg. 21. 11. 1941.) *Rr.*

**Eindampfen von Zuckersäften.** Verfahren zum — und Zuckerlösungen in einer Mehrkörperdruckverdampferanlage mit Anwendung einer Vorverdampfung bei niedrigerem Druck, dad. gek., daß der Saft einen dampfseitig von der Mehrkörperverdampferanlage unabhängigen, mit niedrigerem Druck und Brüdenrücknahme durch einen Verdichter betriebenen Vorverdampfer durchströmt, dessen abziehender überschüssiger Brüden zu Heizzwecken Verwendung findet. — Durch die Brüdenrücknahme mittels Frischdampf kann die Wasserverdampfung bei geringem Triebdampfverbrauch verhältnismäßig groß sein und die Hälfte der gesamten Wasserverdampfung von Dünnsaft auf Dicksaft betragen. Der Dampfstrahlverdichter kann nach den Verhältnissen auch mit Abdampf oder Saftdampf betrieben werden. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **M. Stutz**, Magdeburg. (D. R. P. 715704, Kl. 89d, Gr. 1, vom 14. 4. 1939, ausg. 6. 1. 1942.) *Rr.*

#### XVI. Nahrungs-, Genuß- und Futtermittel

**Reinigen und Sättigen von Fruchtsäften mit Kohlensäure.** Verfahren zum —, dad. gek., daß die im Lagerbehälter befindliche Kohlensäure durch eine an den Lagerbehälter und an den Kompressor oder die Pumpe angeschlossene Verbindungsleitung angesaugt, mit dem Fruchtsaft gemischt und das Gemisch wieder in den Lagerbehälter gedrückt wird. — Man erreicht dadurch eine sehr innige und sehr schnelle Mischung von Saft und Kohlensäure. 3 weitere Anspr. u. Zeichn. **Bergedorfer Eisenwerk A.-G. Astra-Werke**, Hamburg-Bergedorf. (D. R. P. 714128, Kl. 53k, Gr. 1<sub>01</sub>, vom 21. 10. 1936, ausg. 21. 11. 1941.) *Rr.*

#### XVII. Fette, Wachse, Seifen, Waschmittel

**Fettsäuren durch Oxydation von höhermolekularen aliphatischen oder cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffen.** Verfahren zur fortlaufenden Herstellung und Gewinnung von — unter Abtrennung der Oxydationserzeugnisse von den nicht umgesetzten Anteilen und Weiteroxydation dieser Anteile, dad. gek., daß man die Ausgangsstoffe und die zur Oxydation zurückgeführten nicht umgesetzten Anteile nur so lange der Oxydation unterwirft, daß das zu trennende Umsetzungsgemisch eine Säurezahl von höchstens 10, vorzugsweise von 0,5—5 hat. — Man erhält dadurch bei gleichen Temperaturen nicht nur höhere Ausbeuten an Fettsäuren und wesentlich geringere Mengen an Nebenerzeugnissen als nach den bekannten Verfahren, sondern darüber hinaus Fettsäuren, die, wie aus den Säure- und Verseifungszahlen ersichtlich ist, wesentlich höhermolekular sind als die Produkte der bekannten Verfahren. 3 weitere Anspr. u. Zeichn. **Noble & Thörl G. m. b. H.**, Hamburg-Harburg. (Erfinder: Dr. H. Pardun, Hamburg-Harburg.) (D. R. P. 714489, Kl. 12o, Gr. 11, vom 5. 10. 1937, ausg. 1. 12. 1941.) *Rr.*

**Gewinnung organischer Säuren unter Abtrennung des Unverseifbaren aus rohen Oxydationserzeugnissen aliphatischer oder cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffe.** Verfahren zur — durch Verseifen dieser Erzeugnisse, Extrahieren des Unverseifbaren mit wasserunlöslichen organischen Fettlösungsmitteln und Abscheiden der Rohfettsäuren durch Ansäuern mit Mineralsäure, dad. gek., daß man das Extraktionsmittel in geschlossener Vorrichtung durch einen mit der das Unverseifbare enthaltenden Rohseifenlösung teilweise gefüllten, senkrecht angeordneten Hohlzylinder mit Boden von unten nach oben in feiner Verteilung hindurchleitet und dabei durch Bemessung der Höhe der über der Rohseifenlösung sich ansammelnden Extraktionsmittelschicht und der Verdünnung der Rohseifenlösung Emulsionsbildung zwischen Extraktionsmittel und Rohseifenlösung im Zylindergefäß verhindert, die extrahierte Rohseifenlösung mit Mineralsäure ansäuert, das Extraktionsmittel aus der das Unverseifbare enthaltenden Extraktionsflüssigkeit und aus der angesäuerten, extrahierten Rohseifenlösung durch Ver-

dampfen entfernt, kondensiert, wieder im Kreislauf zur Extraktion verwendet und das mineralisäurehaltige Rohfett-Säure-Gemisch in üblicher Weise aufarbeitet. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Noble & Thörl G. m. b. H.**, Hamburg-Harburg. (Erfinder: Dr. A. Gehrke und Dr. H. Pardun, Hamburg-Harburg.) (D. R. P. 716195, Kl. 23d, Gr. 4, vom 5. 10. 1937, ausg. 14. 1. 1942.) *Rr.*

#### XVIII. a) Zellstoff, Cellulose, Papier

**Halbzellstoff aus Holz, Bambus, Stroh, Gräsern und sonstigen cellulosehaltigen Pflanzen.** Verfahren zur Herstellung von — durch Behandlung der gegebenenfalls zerkleinerten Ausgangsstoffe mit alkalischen Flüssigkeiten bei erhöhter Temperatur, dad. gek., daß das Ausgangsmaterial im trockenen Zustande einer Vakuumbehandlung ausgesetzt wird und nach der Alkalizugabe und Druckkochung eine plötzliche Druckentspannung vorgenommen wird, worauf die Masse bis zur Vollendung des Aufschlusses sich selbst überlassen bleibt. — Vorteile: Man braucht die Ausgangsstoffe nicht so weit zu zerkleinern, die Reaktionszeiten sind wesentlich gekürzt, und eine weitgehende Schonung der Fasern und Splitterfreiheit ist erreicht. **A.-G. für Halbzellstoff-Industrie**, Basel, Schweiz. (Erfinder: F. Hoyer, Köthen, Anh.) (D. R. P. 714937, Kl. 55b, Gr. 1<sub>10</sub>, vom 7. 9. 1937, ausg. 10. 12. 1941.) *Rr.*

#### b) Celluloseverbindungen, Kunstfasern

**Spinnen von Viscosekustfäden unter Zuführung des Fällbades im Gegenstrom.** Vorrichtung zum —, bestehend aus einem Spinntrög, bei dem die Zuführung von frischem Fällbad an einer Längsseite des Troges an den Austrittsstellen der Fadenbündel aus dem Trög und die Abführung an der gegenüberliegenden Trogseite unterhalb der auf dem Boden liegenden Düsen mittels eines Syphons erfolgt, so daß der Strom der frischen Fällflüssigkeit entlang dem nach oben steigenden Fadenbündel geführt wird. — Dadurch kommt ein ruhiger Frischbadstrom zustande. Zeichn. **C. Hamel A.-G.**, Siegmarschönau. (Erfinder: J. Walouch, Chemnitz.) (D. R. P. 715504, Kl. 29a, Gr. 6<sub>01</sub>, vom 7. 1. 1939, ausg. 23. 12. 1941.) *Rr.*

**Wahlweise Nachbehandlung von in Stapel geschnittenen oder endlosen Kunstfaserbändern.** Vorrichtung zur —, dad. gek., daß vor und hinter den unter Sprühdüsen angeordneten endlosen durchlässigen Förderbändern mit zugeordneten Quetschwalzenpaaren je eine Schneidvorrichtung mit anschließender Auflockerungsvorrichtung vorgesehen ist, wobei an die Auflockerungsvorrichtung ein weiteres endloses Band mit Quetschwalzenpaar anschließt und unter der Schneidvorrichtung und der Auflockerungsvorrichtung zwei weitere endlose Förderbänder angeordnet sind. Vor und über der Schneidvorrichtung sind ferner Umlenkrollen und über dem Quetschwalzenpaar sowie zwischen dem Quetschwalzenpaar und der Schneidvorrichtung ist je ein Führungsrollenpaar vorgesehen. Zeichn. **Rheinische Zellwolle A.-G.**, Köln. (Erfinder: Dr. H.-C. Stuhlmann, Bonn.) (D. R. P. 715800, Kl. 29a, Gr. 6<sub>05</sub>, vom 12. 5. 1937, ausg. 7. 1. 1942.) *Rr.*

**Auflockerung von nachbehandelten und getrockneten Kunstfaserbändern.** Verfahren zur —, dad. gek., daß das laufende Faserband in schnell aufeinanderfolgende Schwingungen (Vibrationen) versetzt wird. — Dadurch wird eine wirkliche Auflockerung gegenüber den bisher bekannten Verfahren und Mitteln erreicht; andererseits bleibt jedoch die natürliche Beschaffenheit des Gutes, also insbes. die Reißkraft, bleibende Dehnung, Kräuselung usw. der Einzelfasern völlig erhalten. 4 weitere Anspr. u. Zeichn. **Phrix-Arbeitsgemeinschaft**, Hamburg. (Erfinder: R. Kern, Siegburg.) (D. R. P. 715801, Kl. 29a, Gr. 6<sub>06</sub>, vom 18. 2. 1938, ausg. 7. 1. 1942.) *Rr.*

#### c) Naturfasern, Textilbehandlung

**Verspinnbare Fasern aus vorgekochtem Schilf, Stroh u. dgl.** Vorrichtung zur Gewinnung —, bei der das Gut periodisch in eine Aufschleißflüssigkeit eingetaucht und anschließend wieder herausgehoben wird, dad. gek., daß zur Aufnahme des Fasergutes im Aufschleißbehälter ein Raum dient, der unten von einem den Raumquerschnitt ausfüllenden Schwimmkörper und oben von einem durchlässigen, mit herabhängenden Ketten versehenen Deckel begrenzt ist, der seinerseits durch eine Schubkurbel auf und ab bewegbar ist, und daß ferner durch den Boden des Aufschleißbehälters ein Rohr zum Zuführen von Preßluft u. dgl. geführt ist. — Es kann also das mit den Ketten zusammengepreßte Fasergut nach dem Hochgehen des Deckels wieder herumwirbeln, von der Flüssigkeit in allen Teilen umspült und von den Ketten gerieben werden. Dadurch wird ein einwandfreies Freilegen der Fasern unter Schonung erzielt. Zeichn. **G. M. v. Hassel**, Berlin. (D. R. P. 714754, Kl. 29a, Gr. 7, vom 18. 4. 1940, ausg. 5. 12. 1941.) *Rr.*

#### XIX. Brennstoffe, Teerdestillation, Beleuchtung, Heizung

**Ununterbrochene Vergasung fester Brennstoffe.** Verfahren zur —, wie z. B. Braunkohle, mittels eines vorerhitzten Gemisches von Luft und Wasserdampf in einem im wesentlichen senkrechten Schacht, der unten mit einem für die Austragung fester Asche geeigneten Rost versehen ist, dad. gek., daß oberhalb des Rostes, durch den eine geringe Menge kaltes Vergasungsmittel eingeleitet wird, in die Gaserzeugerfüllung ein Dampf-Luft-Gemisch

von solcher Zusammensetzung und solcher über 400° liegender Temperatur eingeführt wird, daß die Reaktionstemperatur im Brennstoffbett unter dem Schmelzpunkt der Asche bleibt. — Hierdurch soll erreicht werden, daß die Vergasungsmittel mit verhältnismäßig hoher Temperatur in den Gaserzeuger eingeführt werden können, ohne daß der Rost infolge zu starker Erhitzung nach kurzer Zeit unbrauchbar wird. Gleichzeitig soll das Schmelzen der Asche und damit das Anfallen großer Schlackenklumpen, in denen unvergaster Brennstoff enthalten ist, vermieden werden. Zeichn. **H. Koppers G. m. b. H.**, Essen. (D. R. P. 714961, Kl. 24e, Gr. 3<sub>01</sub>, vom 5. 7. 1936, ausg. 11. 12. 1941.)

**Kohlenoxyd und Wasserstoff im Raumverhältnis 1:2 enthaltendes Gas von niedrigem Kohlensäuregehalt aus Braunkohlenbriketten.** Verfahren zur Erzeugung eines — oder ähnlichen bituminösen Brennstoffen, wobei der Brennstoff mit einem als Wärmeträger dienenden und im Kreislauf durch Gaserzeuger und einen Erhitzer bewegten Gas-Dampf-Gemisch derart behandelt wird, daß der Brennstoff zunächst entgast und dann unter Wassergasbildung vergast wird und die in den Gas-Dampf-Kreisstrom gelangten Destillationsgase zersetzt werden, während Nutzgas aus der Wassergasbildungszone des Gaserzeugers für sich abgezogen wird, dad. gek., daß die Menge des aus einer Einheit des zu verarbeitenden Brennstoffs erzeugten Wassergases im Verhältnis zu der Menge des anfallenden zersetzten Destillationsgases durch Abzug von Koks in regelbarer Menge aus dem Gaserzeuger derart geregelt wird, daß am

Nutzgasabgang ein kohlenwasserstofffreies Gas anfällt, in dem Wasserstoff und Kohlenoxyd im Raumverhältnis 2:1 enthalten ist. **H. Koppers G. m. b. H.**, Essen. (D. R. P. 716078, Kl. 26a, Gr. 2, vom 30. 6. 1935, ausg. 13. 1. 1942.) *Rr.*

## XXV. Verschiedenes

**Aufschließen und Trocknen wasserhaltiger organischer, insbes. tierischer Abfälle.** Verfahren zum —, mittels aus dem Eigenwasser des Gutes erzeugten, im Kreislauf durch Gutbehälter und einen Überhitzer hindurchgeführten und dabei überhitzten Dampfes, dad. gek., daß man bei satzweisem Aufschließen und Trocknen in einem gemeinsamen Behälter unter Ausschluß einer Trennung der festen und flüssigen Wertstoffe des Gutes zuerst die im dampfdicht abgeschlossenen Kreislauf enthaltene Luft und etwaige vom Gut freigesetzte Gase durch den Gutbehälter und den Überhitzer hindurch umwälzt und mit diesem Wärmeträger die Verdampfung des Guteigenwassers einleitet, darauf das dabei entstehende, zunehmend wasserdampfreicher werdende Dampf-Luft-Gemisch so lange in seiner ganzen Menge im Kreislauf bewegt, bis die im Gutbehälter verdampfte Wassermenge den vorgesehenen Überdruck herbeiführt hat und dann durch stetiges Entfernen eines Teiles des Dampf-Luft-Gemisches unter Fortführung des Kreislaufes den Höchstdruck im Gutbehälter aufrechterhält und allmählich senkt. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **A. Sommermeyer**, Berlin. (D. R. P. 713599, Kl. 53g, Gr. 4<sub>02</sub>, vom 19. 9. 1939, ausg. 11. 11. 1941.) *Rr.*

# VON WOCHE ZU WOCHE

## GEPLANTES UND BESCHLOSSENES

**Zur Förderung der französischen Kautschuk-Wirtschaft** wurden die beiden bisher bestehenden Kautschuk-Gesellschaften zum Comité Interprofessionelle du Caoutchouc zusammengeschlossen. (4205)

**Zur Steigerung der Alkohol-Erzeugung in Frankreich** für Treibstoffe soll Topinambour von jetzt an verwertet werden. Jeder Erzeuger, der 1942/43 seine Topinambour-Ernte an eine Destillerie abliefern darf 50% des daraus gewonnenen Alkohols für sich behalten. (4201)

**Zur Ausbeutung von Torfvorkommen in Frankreich** wurde in Charleville die Sté. des Tourbières de la Bar gegründet, die Torf für Industrie und Haushalt, ferner eine Art von Agglomeraten für Gasgeneratoren mit höherem Caloriengehalt als Holz und Holzkohle herstellen wird. (4167)

**Die französische und die belgische Kunstseidenindustrie** sollen ihre Zusammenarbeit verbessern. Gegebenenfalls werden sogar die Soc. Française de Tubize und die belgische Fabrique de Soie Artificielle de Tubize unter einheitliche Leitung gestellt. (4207)

**Die Anbaufläche für Flachs in Belgien**, die einzige wichtige Naturfaser, die in Belgien selbst produziert wird, soll durch Anbauprämien in diesem Jahr auf 30 000 ha gesteigert werden. (4203)

**Zur Erzeugung von Gerbstoffen in Norwegen** soll Borke, vor allem Fichtenborke, gesammelt und an die A.-S. Garvernes Extraktfabrik, Lilleström, und an die A.-S. Tösse Fiskemelfabrik, Aalesund, abgeliefert werden. Der jährliche Bedarf an Borke beträgt rd. 8000 t. (4197)

**Eine neue Salzsäurefabrik in Schweden**, die mit der Elektrolyse verbunden ist, hat die Mo och Domsjö A.-B. bei ihrer Sulfitecellulosefabrik in Alfredshem errichtet. (4214)

**In der finnischen Holzindustrie** schlossen sich fünf Unternehmen zu dem Konzern Rauma-Raabe A.-G. zusammen, der jährlich 90 000 Standard Schnittholz, 55 000 t Sulfitecellulose, 20 000 t Holzschliff, 13 000 m<sup>2</sup> Sperrholz, 12 000 Standard Kistenbretter und 3 500 t Spiritus erzeugen will. (4204)

**Briketts aus Sägespänen in Finnland** sollen nach Plänen der Brennstoffabteilung des Volksversorgungsministeriums aus den Sägespänen der Sägewerke hergestellt werden, und zwar aus 6 m<sup>3</sup> Sägespänen 800 kg Briketts, die auch in der Dampfkesselheizung verwendet werden können. (4208)

**Zur Erzeugung ätherischer Öle und Liköressenzen in der Slowakei** aus fast ausschließlich einheimischen Rohstoffen wurde in Preßburg das neue chemische Unternehmen „Esencia“ gegründet. (4211)

**Der Anbau gummihaltiger Pflanzen in Ungarn**, vor allem von Kok-Sagys, wird vom Landwirtschaftsministerium geplant. (4198)

**Zur Neuordnung der ungarischen Textilwirtschaft** wird der Versorgungsminister eine unter seiner Aufsicht stehende Textilzentrale errichten, die alle die Textilversorgung betreffenden Fragen bearbeiten soll. (4200)

**Die „Erdgas-Verwertungs-A.-G.“ in Ungarn** wurde zur Verwertung von Erdgas als Treibstoff als Ersatz für Benzinmischungen auf Grund ausländischer Erfahrungen gegründet. Die Autotaxi A.-G., Budapest, will nach Schweizer Erfahrungen Holzgasgeneratoren verwenden. (4199)

**Die Zusammenarbeit zwischen der italienischen und ungarischen Industrie**, die vor allem schon auf dem Gebiet der Celluloseindustrie besteht, soll verstärkt werden. Demnächst

wird eine Fabrik in Ungarn gebaut werden, die nicht nur für den ungarischen Bedarf, sondern auch für die Ausfuhr produzieren soll. (4209)

**Von der spanischen chemischen Industrie** werden zurzeit Fabriken, die jährlich 556 000 t Ammoniumsulfat und 64 000 t salpetersaure Salze herstellen sollen, gebaut. (4206)

**Ein staatliches Institut für Minenforschung in Spanien** soll von dem staatl. Industrieinstitut<sup>1)</sup> im Auftrage der Regierungspräsidentschaft geschaffen werden und auf der Grundlage privater industrieller Aktiengesellschaften aufgebaut sein. Seine Aufgaben sind Minenforschung und Untersuchung der Bodenschätze auf Erz- und andere Vorkommen. Für seine Forschungsarbeiten soll es die Untersuchungsergebnisse des Geologischen und Mineninstituts mit verwerten. Es kann die Enteignung der im nationalen Interesse liegenden Landzonen und Ausbeutungsrechte verlangen, auch die Abtretung der bereits vom Staat beschlagnahmten. (4202)

**Zur Förderung der Seidenraupenzucht in Spanien<sup>2)</sup>** müssen die Maulbeerbaum-Besitzer, die keine Seidenraupen züchten, die Bäume an den Staat abtreten. Die Blätter der Maulbeerbäume dürfen auch nur als Nahrung der Seidenraupen verwandt werden. Die jährliche Produktion beträgt 500 000 t, davon werden 80% in der Provinz Murcia, der Rest in Valencia, Alicante, Albacete und Tarragona erzeugt. (4170)

**Zur Destillation von Eukalyptusholz in Spanien** erhielt die Firma Carlos Hontañón Cagigal von der Industriedelegation der Provinz Santander die Genehmigung. Es sollen jährlich aus 7 300 t Eukalyptusholz 1600 t Holzkohle, 300 t Teer, 100 hl Methylalkohol u. a. gewonnen werden. (4210)

**Zur Gewinnung von Kokereinebenprodukten in der Südafrikanischen Union** hat die South African Iron and Steel Corp. in Pretoria eine neue Koksofenbatterie errichtet, wodurch die Erzeugung an Koks und Nebenprodukten mehr als verdoppelt werden soll und in der täglich 960 t Kohle verkocht werden können. Zur Gewinnung der Nebenprodukte wurden eine Ammoniakkonzentrations- und eine Teerdestillationsanlage gebaut, deren Kapazität auf jährlich 2 Mio. Gall. Straßenteer erweitert werden soll, weiterhin wurde die Kapazität der Benzolanlage verdoppelt und zur Gewinnung von Reintoluol eingerichtet. (4215)

**Die Verwendung von Silber als Ersatz für andere Metalle in USA.**, und zwar von 40 000 t in der Rüstungsindustrie soll demnächst beginnen. Man will z. B. Zinn beim Schweißen und Kupfer durch Silber ersetzen. (4212)

**Zur Herstellung von Insektenvertilgungsmitteln in Argentinien** baut die dem amerikanischen Unternehmen John Powell & Co., New York, nahestehende Firma John Powell y Cia. eine Anlage. (4216)

**Zur gesteigerten Industrieerzeugung in Mandschukuo** sollen im Mai dieses Jahres ein neues Stahlwerk in Anshan in Betrieb gehen und im Oktober ein neuer Hochofen für Roheisen mit geringem Phosphorgehalt fertiggestellt, weiterhin zwei Werke in Showa und Panshiu ausgebaut und die Erzgewinnung durch die Tungpientao Co. erweitert werden. Die Kohlengruben in Fushun, Hsian und Peipiao, auch zwei kleinere Gruben sind bereits voll in Betrieb, die Anlagen in Fushun, Honkang und Mishan sollen weiter ausgebaut, neue Gruben zur Eisen- und Kohlegewinnung in Hsinlung, Sungwan, Fuchin und Saimachi neu angelegt werden. Weitere Pläne betreffen die Erzeugung von Mangan, Flußspat, Kupfer, Antimon, Blei, Vanadium, Wolfram und Molybdän. (4213)

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 14, 414 [1941].

<sup>2)</sup> Vgl. ebenda 14, 322 [1941].

Die Welterzeugung an Olivenöl betrug 1941/42 8,4 Mio. dz (24% mehr als im Vorjahr, 9% unter der Durchschnittsjahreserzeugung der Jahre 1933—1936). Die Welterzeugung an Wein betrug 1941 160 Mio. hl, d. h. 10 Mio. hl mehr als 1940. Die Durchschnittsjahreserzeugung von 1935—1939 betrug 190,5 Mio. hl. (5165)

**Tonvorkommen in Frankreich** werden von der Soc. Carbonisation et Charbons Actifs bei Salinelles (Gard) in erhöhtem Umfang abgebaut. Der gesamte französische Bedarf an „Clarsil S“, einer besonderen Tonart, wird in modern eingerichteten Anlagen aus den Vorkommen von Sommières gedeckt. (5166)

**Der Papier- und Cellulose-Konzern A.-S. Borregaard, Norwegen**, erzeugte 1941 (1940 und 1939) 148339 (162207 und 177992) t gebleichte Sulfitecellulose, 41352 (11497 und 14728) t leicht gebleichte Sulfitecellulose, 11237 (17344 und 14384) t Sulfatecellulose, 19450 (21441 und 34026) t Sulfitpapier und 21500 (23405 und 32332) t Kraftpapier. Es wurden wesentliche Betriebsausweitungen vorgenommen; eine neue Spritfabrik bei Mölnbacka ist im Bau und steht kurz vor der Inbetriebnahme. Die Fabrik in Deje wurde in Betrieb genommen, bei Klarafors wird eine Fabrik für Papiersäcke gebaut. Zwei Spritfabriken in der Ostmark liegen ebenfalls an. (5149)

**Die Braunkohlenförderung in der Türkei** bei Kütahya soll auf 1 Mio. t jährlich gesteigert werden. Im Gebiet von Zonguldak-Eregli<sup>1)</sup> beträgt die Steinkohlenförderung jetzt 8500—9000 t täglich. (5163)

**Über die Entwicklung der Aluminium-Industrie in Italien<sup>2)</sup>** gibt die Sava<sup>3)</sup> in ihrem Geschäftsbericht 1941 u. a. an: Ein neues Aluminium-Werk lief im Berichtsjahr an, und sobald auch das andere neue große Werk in Betrieb gegangen ist, will die Sava noch in diesem Jahr 50% der Gesamterzeugung an Al stellen. Die Erzeugung von Al-Staub wurde erheblich gesteigert und soll ab Ende des Jahres, sobald das neue, in Bau befindliche Werk fertig ist, verdoppelt werden. Die Tonerde-Produktion wurde in Zusammenarbeit mit der deutschen Industrie gesteigert; das neue Werk dafür soll im nächsten Jahr in Betrieb gehen und die Kapazität der Sava um 35% steigern. Durch ein neues Verfahren sind die Werke unabhängig vom Bezug von Ätznatron, nach einem anderen neuen Verfahren werden aus den Verarbeitungsrückständen der Tonerde Vanadinsalze angereichert. Die Konzerngesellschaft Saimi untersucht weiter die Bauxit-Lager in Apulien; die abgebauten Erze waren von guter Qualität. Das Werk der „Gesellschaft für Leichtlegierungen“ wurde von der Sava gemeinsam mit der Montecatini fertiggestellt. Die Produktion dieser Gesellschaft wurde durch Erweiterung der Betriebe im Industriebezirk von Venedig erheblich gesteigert. Zusammen mit der Montecatini wurde die „Gesellschaft zur Förderung der Arbeiten des Institutes für die Erforschung der Leichtmetalle“ gegründet. Die Untersuchungen über die Verwertung von Leuciten zeitigten im Berichtsjahr keine besonderen Ergebnisse. (5168)

**Snia Viscosa, Italien<sup>4)</sup>**. Aus dem Geschäftsbericht 1941: Die Welterzeugung an Kunstseide betrug 1941 (1940) 588000 (534000) t, an Zellwolle 672000 (585000) t. Als Erzeuger stehen Deutschland und Italien nach wie vor an erster Stelle. Die italienische Kunstfaserproduktion stieg noch mehr als die Welterzeugung. Die Ausfuhr an Kunstseide sank, die Zellwolleausfuhr stieg. Die Kapazität der Snia-Gruppe beträgt zurzeit 14mal soviel wie 1930. In der Gewinnung von Zellstoff aus Einjahrespflanzen, insbes. Arundo Donax, steht die Snia Viscosa an erster Stelle. Aus dem Rohr können 12% Äthylalkohol erzeugt werden, ohne daß sich der Cellulosegehalt der Pflanze verringert. Auf dem Gebiet der Milchwolle-Erzeugung wurde das Programm weitergeführt. Im Geschäftsjahr erwarb die Snia Viscosa erstmalig auch eine Beteiligung an einer spanischen Gruppe, der in Torrelavega gegründeten Sniace, die nach dem Snia-Viscosa-Verfahren Zellwolle erzeugen soll. (5148)

**Die Herstellung von Magnesium in der Schweiz** wurde von der Aluminium-Industrie A.-G. Chippis, Chippis, jetzt fabrikmäßig aufgenommen, wobei einheimische Rohstoffe verwendet werden. Ferner wurde in Schweizerhalle bei Basel die Fluorwerke A.-G. zur Herstellung von künstlichem Kryolith gegründet, um von der Einfuhr unabhängig zu sein. Die Fabrikanlage soll in diesem Jahr den Betrieb aufnehmen. Für den Ausbau von zwei Kraftstufen an der oberen Rhône wurde in Ernen die Rhône-Werke A.-G. gegründet. (5164)

**Die Produktion an bergbaulichen Erzeugnissen in Australien** betrug 1939 (1938): Steinkohle 13,751 (11,867) Mio. t, Braunkohle 3,710 (3,734) Mio. t, Koks 1,396 (1,185) Mio. t, Eisen-erze 2,617 (2,286) Mio. t, Roheisen 1,100 (0,942) Mio. t, Manganerze — (603) t, Chromerze — (967) t, Wolframerze (Konzentrate mit 60% WO<sub>3</sub>) 1200 (1185) t, Molybdänkonzentrate 46 (59) t, Kupfer (Bergwerkserzeugung) 19800 (19758) t, Kupfer (Hüttenerzeugung) 20219 (17372) t, Blei (Hüttenerzeugung) 0,270 (0,226) Mio. t, Zink (Bergwerkserzeugung) — (223300) t, Zink (Hüttenerzeugung) 72363 (70941) t, Zinn (Bergwerkserzeugung) 3500 (3329) t, Zinn (Hüttenerzeugung) 3300 (3229) t, Antimon 294 (468) t, Cadmium

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 13, 460 [1940].  
<sup>2)</sup> Vgl. ebenda 14, 245 [1941].

<sup>3)</sup> Vgl. ebenda 13, 132 [1940].  
<sup>4)</sup> Vgl. ebenda 14, 262 [1941].

175 (199) t, Nickelerte (Metallinhalt) — (20) t, Quecksilber 0,1 (—) t, Bauxit (geschätzt) 1000 (1783) t, Platinmetalle 283 (199) Troy Unzen, Arsenik 1439 (4063) t, Glimmer 34 (49) t, Asbest 325 (176) t, Schwespat 3886 (3231) t, Flußspat 20 (3283) t, Pyrite 55099 (51084) t, Rophosphate — (244) t, Salz 80759 (79863) t. Im Jahre 1940 wurden erzeugt: 17700 t Kupfer (Bergwerkserzeugung), 275000 t Blei (Hüttenerzeugung), rd. 1000 t Bauxit, 32 t Glimmer. — Die Calciumcarbid-Erzeugung der Australian Carbide Co., Ltd., in Tasmanien beträgt jährlich 6000—7000 t. Das Carbid dient hauptsächlich Beleuchtungszwecken, nicht für Synthesen. (5143)

## PERSONAL-UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

**Kriegsauszeichnungen:** Hauptmann Dr. W. Ackermann, Chemiker bei den Lederwerken Doerr & Reinhardt G. m. b. H., Worms, erhielt das Kriegsverdienstkreuz 2. Klasse mit Schwertern und die Spange zum E. K. II. — Dr. E. Florian, Chemiker der Rhenania-Ossag Mineralöl A.-G. Hamburg, wurde am 1. Januar zum Leutnant d. R. befördert und erhielt das Kriegsverdienstkreuz 2. Klasse mit Schwertern. — Oberleutnant Dr. F. Hoffmann, Handels-Chemiker und vereidigter Sachverständiger für den Landgerichtsbezirk Görlitz, erhielt die Spange zum E. K. II.

**Gefallen:** Dr. W. Dürichen, Hamburg-Wilhelmsburg, Betriebschemiker der Zinnwerke Wilhelmsburg, Mitglied des VDCh, am 24. März als Unteroffizier im 34. Lebensjahr. — Ing. H. Hämmelmann, Salzburg, Ing. im Außendienst der Lackfabrik Karl Rotter, Mitglied des VDCh, am 3. März im 31. Lebensjahr.

**Ehrungen:** Anlässlich der Dechema-Hauptversammlung in Frankfurt a. M. am 18.—20. Mai wurden folgende Ehrungen vorgenommen: Staatsrat Dr. W. Schieber, Leiter der Reichsfachgruppe Chemie im NSBDT, Vorsitzender des VDCh, wurde zum Ehrenbürger der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität ernannt; Exz. Staatsrat Prof. Dr. P. Walden, Rostock, wurde die Goethe-Plakette der Stadt Frankfurt verliehen, Dr. H. Bretschneider, Geschäftsführer der Dechema, die Ehrenplakette der Stadt Frankfurt.

**Jubiläen:** Bergassessor a. D. A. Klose, Köln-Lindenthal, Leiter der I. G.-Braunkohlenwerke Frechen, feiert am 1. Juni sein 25jähriges Dienstjubiläum.

**Ernannt:** Prof. Dr. Dr. med. h. c. F. Hofmann, Breslau, in Anerkennung seiner Verdienste auf dem Gebiet der Erforschung des synthetischen Kautschuks von der T. H. Temesvar zum Ehrendoktor.

**Gestorben:** Prof. Dr. A. Darapsky, emerit. Ordinarius für Chemie der Universität Köln, Mitglied des VDCh seit 1904, am 26. April im 68. Lebensjahr. — M. Heydenreich, Berlin, Chemiker i. R., früher Betriebsleiter der Firma Kunheim & Co., Berlin-Niederschöneweide, Mitglied des VDCh seit 1899, am 3. März im 73. Lebensjahr. — Chemiker Dr. K. Hollborn, Leipzig, dem es gelungen ist, den Syphiliserreger färberisch nachzuweisen, vor kurzem im Alter von 80 Jahren. — Dr. R. König, Gewerbe-Oberchemiker a. D., Nürnberg, Mitglied des VDCh seit 1901, am 5. Mai im 65. Lebensjahr. — Dr. phil. H. Siebourg, Direktor und Vorstandsmitglied der Elsässischen Kunstseidefabrik A.-G., Kolmar (Elsaß), Mitglied des VDCh, am 3. Mai im 41. Lebensjahr.

## DECHEMA-NACHRICHTEN

**Dechema-Monographien Bd. 12.** Soeben ist der 12. Band der Dechema-Monographien im Umfang von 141 Seiten mit 92 Abb. u. 15 Tabellen erschienen. Er enthält die folgenden acht Vorträge, die teils auf der Wintertagung 1939 der Dechema und der Fachgruppe Apparatebau in Berlin, teils anlässlich der Kongressschau „Werkstoffe und Chemie“ in Breslau 1940 gehalten wurden:

- \* E. Siebel: *Wissenschaftliche Grundlagen beim Bau von Druck- und Dampfkesseln.*
  - \* F. Penzlg: *Temperaturmessung mit Thermocolorfarben.*
  - \* R. Seherer sowie \* W. Tofaut: *Nickelfreie und nickelarme rost- und säurebeständige Stähle.*
  - \* H. J. Rocha: *Säurebeständige Stähle.*
  - \* K. Bayer: *Einsatz von Zink und Zinklegierungen unter besonderer Berücksichtigung der Korrosion.*
  - \* G. Roesner u. L. Schustr: *Oberflächenbehandlung von Metallen durch Phosphatierung.*
  - \* A. Rabanus: *Schutz des Holzes gegen schädigende Einflüsse durch Pilze, Tiere und Chemikalien.*
- W. Grölling: *Rolle der Werkstoffe in der Chemie.*

Die mit einem Stern gekennzeichneten Vorträge sind seinerzeit in dieser Zeitschrift veröffentlicht<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 12, 358 [1939]; 13, 25, 373, 379, 384, 388, 416 [1940]; 15, 6 [1942].

Redaktion: Dr. W. Foerst.  
Redaktion: Berlin W 35, Potsdamer Straße 111. Fernsprecher: Sammelnummer 219501, Nachruf 211606. — Geschäftsstelle des VDCh: Berlin W 35, Potsdamer Straße 111. Fernsprecher: Sammelnummer 219501, Nachruf 210134. Telegramme: Chemikerverein Berlin. Postcheckkonto: Verein Deutscher Chemiker, Berlin 78853. — Verlag und Anzeigenverwaltung: Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 35, Woyrschstraße 37. Fernsprecher: Sammelnummer 219736. Postcheckkonto: Verlag Chemie, Berlin 15275.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.