

Über die Möglichkeit einer Genauigkeitssteigerung mit visuellen Photometern und Colorimetern zum Zwecke der analytischen Konzentrationsbestimmung

Von BENEDIKT MADER, Mitteilung aus dem Wernerwerk-Elektrochemie der Siemens & Halske A.-G.

Bei visuellen Absorptionsmessungen an farbigen Lösungen zum Zwecke der analytischen Konzentrationsbestimmung wird der Abgleich auf gleiche Helligkeit entweder mittels kontinuierlich arbeitender, mechanischer Lichtschwächungseinrichtungen (wie Blenden, Grankeile, Nicol'sche Prismen, rotierende Sektoren u. a.) im Vergleichsstrahlengang erzielt, wobei das hierfür erforderliche monochromatische Licht meist mit Hilfe von Filtern geschaffen wird, oder es wird eine Vergleichslösung bekannter Konzentration — meist durch Veränderung der Schichtdicke — auf gleiche Helligkeit abgestimmt.

Das erstere Verfahren, das als Photometrie bezeichnet wird und direkt die prozentuelle Lichtabsorption einer Farblösung anzeigt, benötigt im Gegensatz zum zweiten Verfahren, das im besonderen einen Abgleich auf gleiche Farbstärke darstellt, keine Vergleichslösung.

Die Meßgenauigkeit bei der visuellen Colorimetrie mit Vergleichslösungen ist durch das Weber-Fechnersche Gesetz bestimmt, wonach das menschliche Auge Helligkeitsunterschiede von 1% gerade noch erfassen kann, welche Größe zugleich auch die Grenze der erreichbaren Meßgenauigkeit für Geräte dieser Art darstellt.

Die an den beiden Gesichtsfeldhälften im Okular eines solchen Colorimeters gerade noch wahrnehmbare geringste Helligkeitssteigerung (dI) macht einen konstanten Wert der Gesamthelligkeit (I) aus. Der kleinste, visuell noch feststellbare Helligkeitsunterschied (ds) beträgt demnach

$$ds = \frac{dI}{I}$$

und ist im günstigsten Falle gleich 1%. Beim praktischen Arbeiten ist jedoch i. allg. mit einem größeren Ablesefehler zu rechnen.

Demgegenüber ist die Meßgenauigkeit bei visuellen photometrischen Geräten außerdem noch von der Extinktion (E) abhängig, die sich als die logarithmische Funktion des Verhältnisses der in die zu messende Farblösung eingestrahelten Lichtenergie (I_0) zu der austretenden (I) darstellt:

$$E = \log \frac{I_0}{I}$$

Bei vollkommener Lichtabsorption gilt das Gesetz von Beer, das besagt, daß die Extinktion direkt proportional der Konzentration (c) und der durchstrahlten Schichtdicke (d) der zu messenden Lösung ist, wobei (k) eine durch Temperatur und Wellenlänge des Lichtes bedingte Konstante ist:

$$E = k \cdot c \cdot d$$

Da der Ablesefehler den durch das Weber-Fechnersche Gesetz gegebenen, konstanten Wert (dE) darstellt, so wird der dabei erreichbare kleinste Meßfehler (MF) in umgekehrter Proportionalität zur Extinktion stehen:

$$MF = \frac{dE}{E}$$

Unter der Annahme, daß der Ablesefehler (dE) 0.01 E beträgt, kann der entsprechende Meßfehler (ausgedrückt in %) einfach als der Reziprokwert der Extinktion angesehen werden, das heißt, die Meßgenauigkeit bei visuellen Photometern, die etwa bei der Extinktion $E = 1$ arbeiten, wird etwa 1% betragen. Im praktischen Betrieb ist bekanntlich, durch die nicht immer gleichartige Sehtüchtigkeit der einzelnen Beobachter bedingt, mit 1—2% Fehler zu rechnen.

Diese Meßgenauigkeit reicht auch für die Bestimmung bis zu Gehalten von 5% meist aus. Bei höheren Gehalten (etwa 10 bis über 20%) sind die Schwankungen auch für Betriebsanalysen meist unzulässig groß, so daß bisher in diesen Bereichen photometrisch nur sehr eingeschränkt gearbeitet werden konnte.

Immerhin bedeutet das visuelle Photometer für die analytische Konzentrationsbestimmung gegenüber den früher angewandten Colorimetern mit Vergleichslösungen einen beachtlichen Fortschritt, da bei Fortfall der Vergleichslösung zumindest die gleiche, in den meisten Fällen jedoch bessere Meßgenauigkeit erreicht wird. Falls die Absorptionsbedingungen einwandfrei erfüllt sind und die Farblösung dem Beerschen Gesetz gehorcht, was bei den meisten Farbreaktionen der Fall ist, stellt die Eichkurve eine Gerade dar, die schon durch einen einzigen Meßpunkt fixiert werden kann. Diese Tatsache der direkten Proportionalität zwischen Extinktion und Konzentration ist ein unbestrittener Vorteil der visuellen Photometrie auch gegenüber den modernen lichtelektrischen Geräten, die wohl mit unter 0.5% Fehler zu arbeiten erlauben, aber alle den Nachteile der gekrümmten Eichkurve aufweisen, die für jedes Gerät neu aufgestellt werden muß. Weiter hat der praktische Analytiker auf Grund dieser Geradlinigkeit der Eichkurve ein einfaches Mittel in der Hand, um leicht und rasch die Gültigkeit des Beerschen Gesetzes und hiermit auch die Eignung einer Farbreaktion für die Photometrie zu überprüfen. Die visuellen Photometer sind demnach — allerdings bei geringeren Genauigkeitsansprüchen — allgemeiner verwendbar, während lichtelektrische Geräte in erster Linie für genaue Serienmessungen höherer Gehalte vorteilhaft eingesetzt werden können.

Es lag daher der Gedanke nahe, die Möglichkeit einer Genauigkeitssteigerung bei diesen visuellen Photometern zu überprüfen und den Meßfehler möglichst auf unter 1% herabzudrücken, so daß vor allem bei Betriebsanalysen Gehalte bis zu 20% photometrisch noch einwandfrei bestimmt werden können.

Da der Ablesefehler praktisch eine gleichbleibende Größe darstellt, kann nach dem vorher Gesagten eine Genauigkeitssteigerung bzw. Herabsetzung des Meßfehlers nur durch Vergrößerung der Extinktion erreicht werden. Da aber diese Photometer zur Erzielung einer einwandfreien Lichtabsorption mit Filtern von engen Durchlaßbereichen und daher auch geringerer Durchlässigkeit arbeiten müssen, ist der Extinktionserhöhung und mithin auch der Genauigkeitssteigerung der visuellen Photometrie unter diesen Bedingungen eine enge Grenze gesetzt. Wäre es aber möglich, durch Verwendung lichtstarker Monochromatoren bzw. selektiver Filter hoher Durchlässigkeit eine monochromatische Belichtung derjenigen Lichtstärke zu schaffen, daß bei Absorptionsmessungen über $E = 5$ noch die für die normale Kontrastempfindlichkeit des Auges notwendige Leuchtdichte von etwa 0.01 Stilb und gleichzeitig auch einwandfreie Absorption garantiert ist, so wären die wichtigsten Forderungen der analytischen Konzentrationsbestimmung auf photometrischem Wege weitgehend erfüllt, nämlich, daß bei vollkommen geradlinigen Eichkurven die für praktische Messungen ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen in Frage kommende 0.2%ige Meßgenauigkeit eingehalten werden kann.

Der zweite Weg, um eine Messung bei höherer Extinktion durchzuführen, beruht darauf, daß man eine stärkere Lichtquelle bzw. auch schwächer absorbierende Filter verwendet und in den Strahlengang eine Standardlösung bekannter Konzentration einschaltet, die den für das Filter relativ großen Extinktionsunterschied zu überbrücken hat, so daß noch keine störenden Farbunterschiede in den beiden Gesichtsfeldhälften zu bemerken sind. Die genauen Bedingungen hierfür müssen empirisch festgelegt werden.

Auf photometrischem Wege wird dabei nur der Wert gemessen, der sich aus der Differenz der Werte der Probelösung und der Vergleichslösung ergibt. Die Konzentration der be-

kannten Vergleichslösung vermehrt oder vermindert um den auf photometrischem Wege ermittelten Wert ergibt die Konzentration der Probelösung. Der Meßfehler wird auf die Gesamtextinktion bezogen und ist daher entsprechend der höheren Extinktion wesentlich kleiner als nach der rein photometrischen Methode ohne Vergleichslösung.

Die Helligkeit der Lichtquelle kann aber um so mehr gesteigert werden, je konzentrationsähnlicher die beiden Lösungen sind. Im Grenzfall, also bei völliger Farb- und Helligkeitsgleichheit der beiden Gesichtsfeldhälften, kann die Lichtstärke beliebig weit erhöht werden, ohne daß auch bei u. U. unvollständiger Lichtabsorption Farbverschiedenheit auftreten kann.

Diese Voraussetzung ist bei allen sog. „Colorimetern“ gegeben, bei denen der Lichtabgleich durch Schichtdickenänderung der Vergleichslösung erzielt wird. Es wird dabei nicht mehr die Farbstärke, sondern die Lichtabsorption der beiden Lösungen gegeneinander abgeglichen, wobei das Colorimeter dann die Funktion eines Photometers übernimmt. Jede Konzentrationserhöhung bedingt eine Verstärkung der Lichtabsorption und mithin auch Verbesserung der Meßgenauigkeit, während bei der colorimetrischen Messung ohne Filter, als reine Relativmessung, die Erhöhung der Lichtstärke und Konzentration ohne Einfluß auf die Meßgenauigkeit ist.

Ein weiterer Vorteil besteht bei der Photometrie mit Vergleichslösungen bei visuellen Blendenphotometern darin, daß der *Stiles-Crawford*-Effekt (Nichtbefolgung des *Beers*'chen Gesetzes bei kleinen Blendenöffnungen) auch bei den höchsten Extinktionswerten vollkommen vermieden wird und dadurch überhaupt erst höhere Extinktionsbereiche für genaue Messungen nutzbar gemacht werden können, soweit diese für das Auge noch eindeutig erfassbar sind.

Die photometrische Bestimmung mit einer Vergleichslösung mit Hilfe des *Zeiss-Pulfrich-Photometers*¹⁾.

Ein Gerät, das nach diesem Verfahren zu arbeiten erlaubt, stellt das *Pulfrich*-Photometer mit der HQE 40-Lampe in Verbindung mit den Quecksilber-Lichtfiltern (Hg-Filtern) der früher verwendeten Hagephot-Lampe dar. Während für photometrische Messungen ohne Vergleichslösung zur Isolierung der einzelnen Hg-Linien die dichteren S-Filter verwendet werden müssen, kann nach der hier angeführten Methode mit den Hg-Filtern gearbeitet werden, falls die Extinktion der Probelösung von der der Vergleichslösung nicht wesentlich mehr als 30% abweicht.

Dieser Extinktionsbereich von etwa 30% stellt bei den gegebenen Bedingungen (HQE-40-Lampe und Hg-Lichtfilter) denjenigen Meßbereich dar, innerhalb dessen Grenzen die Abweichungen vom *Beers*'chen Gesetz noch unterhalb des Meßfehlers von 0,3—0,5% liegen und daher praktisch nicht feststellbar sind.

Um den Ablesefehler in möglichst kleinen Grenzen zu halten, müssen beide Gesichtsfeldhälften ein gewisses Helligkeitsminimum aufweisen, das dadurch charakterisiert ist, daß es eine Ablesung mit kleinstem Fehler gerade noch ermöglicht, d. h. die Kontrastempfindlichkeit des Auges darf nicht unterschritten werden. Die Extinktion darf daher praktisch nur so weit gesteigert werden, daß sich dadurch der Ablesefehler noch nicht verschlechtert. Die entsprechende Extinktion der Vergleichslösung soll daher kleiner sein als die zur Erreichung der höchsten Genauigkeit noch zulässige Extinktion der Probelösung.

Die günstigsten Extinktionswerte der Vergleichslösung liegen bei Verwendung des Gelb-(Hg 578) und des Grünfilters (Hg 546) bei $E = 2,4$, beim Blaufilter (Hg 436) bei 1,8 E, so daß immer noch Lösungen mit einem um etwa 30% abweichenden Extinktionswert einwandfrei gemessen werden können. Die erzielbare Meßgenauigkeit liegt bei einem Ablesefehler von 0,01 E bei Grün- und Gelbfilter zwischen 0,3 und 0,5%, bei Blaufilter zwischen 0,4 und 0,6% (siehe Tab. 1).

Die Eichkurve stellt für den photometrischen Teil meist eine Gerade dar, die praktisch unabhängig von der Konzentration der Vergleichslösung ist. Dadurch gestaltet sich die

¹⁾ Die im nachfolgenden dargelegte Arbeitsweise beschränkt sich bewußt auf das rein praktische Bedürfnis, mit den Mitteln, wie sie bisher zur photometrischen Messung benutzt wurden, ohne komplizierte Umstellung, den heutigen Verhältnissen entsprechend, sofort Messungen mit erhöhter Genauigkeit, vor allem bis zu Gehalten von 20%, durchführen zu können. Wie weit es überhaupt möglich ist, bei Blendenphotometern bzw. Eintauchcolorimetern durch entsprechende optische Einrichtungen oder besondere Filter unter günstigsten Bedingungen die Lichtintensität zu steigern und damit den Meßfehler zu verkleinern, müßte noch eingehender überprüft werden.

Tabelle 1. Die Fehlergröße der photometrischen Messung mit und ohne Vergleichslösung bei der

a) Mangan-Bestimmung als $KMnO_4$.

Vergleichslösung enthielt 1,136 mg Mn/100 cm³; $E_s = 2,45$; HQE-Lampe; Filter Hg 546

mg Mn der Probelösung je 100 cm ³	E_s	k	±% Fehler bei 0,01 E Ablesefehler photometrisch	
			mit Vergleichslsg.	ohne Vergleichslsg.
0,9092	-0,505	-0,1010	0,51	1,97
1,0225	-0,250	-0,050	0,45	4,0
1,1360	-0,00	0,00	0,41	—
1,250	+0,245	+0,049	0,37	4,1
1,364	+0,508	+0,1016	0,34	1,95
1,477	+0,760	+0,152	0,31	1,31

b) Kupfer-Bestimmung als $Cu-NH_3$ -Komplex.

Vergleichslösung enthielt 55,32 mg Cu/100 cm³ + 7 g $(NH_4)_2SO_4$ + 10 cm³ NH_4OH konz.; $E_s = 2,4$; HQE-Lampe; Filter Hg 578.

mg Cu der Probelösung je 100 cm ³	E_s	k	±% Fehler bei 0,01 E Ablesefehler photometrisch	
			mit Vergleichslsg.	ohne Vergleichslsg.
42,42	-0,560	-0,112	0,54	1,78
46,10	-0,383	-0,0766	0,48	3,4
51,62	-0,163	-0,034	0,45	6,00
55,34	0,00	0,00	0,415	—
59,05	+0,165	+0,033	0,39	6,00
64,55	+0,383	+0,0766	0,36	3,4
68,25	+0,565	+0,113	0,33	1,76
73,78	+0,810	+0,162	0,31	1,23
83,00	+1,153	+0,2306	0,28	0,87

c) Chrom-Bestimmung als K_2CrO_4 .

Vergleichslösung enthielt 5,748 mg Cr/100 cm³; $E_s = 1,85$; HQE-Lampe; Filter Hg 436.

mg Cr der Probelösung je 100 cm ³	E_s	k	±% Fehler bei 0,01 E Ablesefehler photometrisch	
			mit Vergleichslsg.	ohne Vergleichslsg.
4,790	-0,262	-0,0524	0,63	3,8
5,370	-0,097	-0,0194	0,56	—
5,748	0,00	0,00	0,54	—
6,130	+0,095	+0,0190	0,51	—
6,710	+0,264	+0,0528	0,48	3,8
7,670	+0,510	+0,1020	0,43	1,95

Durchführung der Bestimmung verhältnismäßig einfach, da, nachdem einmal die entsprechende Vergleichslösung hergestellt wurde, die Messung und Berechnung wie bei der normalen photometrischen Methode durchgeführt wird.

Allgemeine Arbeitsweise und Grundlagen der Methode für die photometrische Bestimmung mit Vergleichslösungen.

Da sich der Meßfehler mit höherer Extinktion verringert, wird man für genaue Bestimmungen mit möglichst hoher Extinktion arbeiten. Eine hohe Extinktion erreicht man einerseits durch Vergrößerung der Konzentration und andererseits durch Verwendung von Küvetten größerer Schichtdicke. Die letztere Art der Extinktionserhöhung ist einfacher und läßt sich beim *Pulfrich*-Photometer besonders bequem durchführen.

Grundsätzlich arbeitet man mit einer Probelösung, die von der Vergleichslösung, deren Extinktionskoeffizient zwischen 0,13 und max. 2,4 liegt, nicht mehr als ±30% abweicht. Durch entsprechende Küvettenwahl wird dann auf die für die Messung und das Filter entsprechende günstige Extinktion eingestellt. Dann werden beide Küvetten gleicher Schichtdicke mit der Vergleichslösung gefüllt und das Gerät in der bekannten Weise durch Verschieben der Stützen auf Symmetrie gebracht. Die Vergleichslösung der einen Küvette wird dann durch die Probelösung ersetzt und durch Verdrehen der Trommel auf gleiche Helligkeit der beiden Gesichtsfeldhälften gebracht. Die Konzentration der Probelösung ergibt sich aus der Eichkurve, die vorher mit Lösungen bekannter Gehalte aufgestellt wurde. Da die Eichkurve meist eine Gerade ist, können die Konzentrationswerte auch mittels eines Faktors berechnet werden. Dieser photometrisch ermittelte Wert wird dann, je nachdem ob die Probelösung konzentrierter oder verdünnter als die Vergleichslösung war, zum bekannten Wert der Vergleichslösung hinzugezählt oder abgezogen.

$$c_1 = c_v \pm c_2$$

$$c_2 = f \cdot k_2$$

c_1 = Konzentration der Probelösung.

c_v = Konzentration der bekannten Vergleichslösung.

c_2 = Durch die Messung ermittelter Konzentrationswert, ist das Produkt aus dem ermittelten Extinktionskoeffizienten (k_2) und dem Faktor (f), der sich bei der Eichung aus dem Konzentrations-Extinktionsverhältnis der bekannten Eichlösung ergibt.

Herstellung der Vergleichslösung: Da sich der Meßbereich auf ±30% der Extinktion der Vergleichslösung erstreckt, kommt man in den meisten Fällen mit einer Vergleichslösung mit der Extinktion 2,4 bei Grün- und Gelbfilter und 1,8 bei Blaufilter aus. Trotzdem ist es aber vorteilhafter, bei gänzlich unbekanntem

Gehalt die Vergleichslösung der Probelösung anzupassen. Am besten geschieht das in der Weise, daß man photometrisch den Extinktionskoeffizienten der Probelösung annähernd bestimmt und sich die Lösungen dann durch entsprechendes Verdünnen herstellt.

Besonders vorteilhaft läßt sich diese photometrische Methode mit Vergleichslösungen auch für laufende Serienanalysen anwenden, u. zw. vor allem dann, wenn es sich um eine genaue Bestimmung innerhalb eines engeren Bereiches handelt, der mit einer Vergleichslösung erfaßt werden kann. Die Vergleichslösung befindet sich dabei in einer geschlossenen Küvette (z. B. im 150-mm-Absorptionsrohr), während die Probelösung durch Verdünnen entsprechend der geforderten Extinktion zubereitet wird.

Als Beispiel der photometrischen Bestimmungsmethode mit Vergleichslösung sei die **Mangan-Bestimmung** als Permanganat angeführt.

Im Prinzip erfolgte die Bestimmung in der Weise, daß nach Abtrennung des Eisens mit Zinkoxyd das Mangan in salpetersaurer Lösung bei Gegenwart von Silbernitrat mit Ammonpersulfat unterhalb der Siedetemperatur zu Permanganat oxydiert wurde. Die Reaktion verläuft quantitativ. Die Färbung folgt streng dem Beerschen Gesetz, so daß die Eichkurve vollkommen geradlinig verläuft.

Durchführung: 0,5 g der Probe werden im 250-cm³-Becherglas in 10 cm³ Schwefelsäure 1:1 gelöst, mit wenig Salpetersäure oxydiert, die Stickoxyde verköcht, die Lösung im 500-cm³-Meßkolben auf etwa 300 cm³ verdünnt und in der Wärme das Eisen mit Zinkoxyd ausgefällt. Nach dem Abkühlen und Auffüllen zur Marke wird durchmischt und durch ein Falterfilter filtriert.

25 cm³ des Filtrates werden im 100-cm³-Meßkolben mit 5 cm³ konz. Salpetersäure und 1 cm³ 5%iger Silbernitrat-Lösung versetzt, auf etwa 50 cm³ verdünnt, kurz aufgeköcht, der Kolben von der Flamme genommen und die Lösung mit 5 cm³ 50%iger Ammonpersulfat-Lösung versetzt. Nach öfterem Umschütteln wird nach 2 min auf 20° abgekühlt, zur Marke aufgefüllt und der Extinktionskoeffizient der Farblösung in der bekannten Weise mit dem Filter S 53 photometrisch bestimmt.

$$c = 2,30 \cdot k \text{ mg Mn}/100 \text{ cm}^3$$

Dann wird die Vergleichslösung ähnlicher Konzentration in der Weise bereitet, daß 20—50 cm³ $\frac{n}{10}$ KMnO₄ (1 cm³ = 1,098 mg Mn) in einem 500 cm³ oder 1000 cm³ fassenden Meßkolben bei Gegenwart von etwa 10 cm³ Salpetersäure mit Wasser zur Marke aufgefüllt und davon ein aliquoter Teil (10—50 cm³) in einem 100-cm³-Meßkolben pipettiert wird. Der Mangan-Gehalt der Vergleichslösung soll dann etwas kleiner sein als der der Probelösung. Die Lösung wird weiter genau so wie bei der Mangan-Bestimmung behandelt.

Für die photometrische Messung mit Vergleichslösung wird die so vorbereitete Vergleichslösung in Küvetten derjenigen Schichtdicke gefüllt, daß die Extinktion etwa bei 2,4 liegt. Nach dem Einschalten des Filters Hg 546 wird das Gerät bei gleicher Trommelstellung durch Verschieben der Einstellröhren auf Symmetrie gebracht, die eine Vergleichslösung durch die Probelösung ersetzt, und wie üblich auf gleiche Helligkeit eingestellt.

$$c = c_{vg} + 2,30 \cdot k \text{ mg Mn}/100 \text{ cm}^3$$

$$c_{vg} = \text{Konzentration der Vergleichslösung in mg Mn je } 100 \text{ cm}^3$$

Die colorimetrische Bestimmung im spektral gefilterten Lichte mit Hilfe des Duboscq-Eintauchcolorimeters.

Die Meßgenauigkeit der colorimetrischen Bestimmung ohne Filter mit Hilfe von Vergleichslösungen, die bekanntlich im besten Falle bei 1% liegt (praktisch ist meist mit einem Fehler von 2—4% zu rechnen), kann durch Erhöhung der Konzentration und der Lichtstärke nicht verbessert werden.

Arbeitet man dagegen im spektral gefilterten Licht, so wird nicht mehr die Farbstärke, sondern die Lichtabsorption der Probelösung gegen die der Vergleichslösung durch Veränderung der Schichtdicke abgeglichen. Die Helligkeit des Gesichtsfeldes bleibt dabei für den ganzen Meßbereich unverändert und ist durch die Extinktion der Vergleichslösung bestimmt. Da weiterhin das Filter weder Farb- noch Helligkeitsunterschiede zu überbrücken hat, kann keine Farbverschiedenheit auftreten, wie sie bei der Photometrie ohne Vergleichslösung bei höheren Konzentrationen bisweilen zu beobachten ist. Nachteilig wirkt sich dagegen die scheinbare Nichtbefolgung des Beerschen Gesetzes aus, die durch die diffuse Beleuchtung bei Änderung der Schichtdicke bedingt ist, wodurch man leicht gekrümmte Eichkurven erhält, die in ihren Einzelpunkten genau festgelegt werden müssen.

Arbeitsweise und Durchführung. Da die Messung auf wenigstens 0,3—0,5% genau reproduzierbar ist, muß das Colorimeter bei 100 mm Schichtdicke eine Ablesung auf 0,2 mm Schichtdickenänderung noch zulassen. Als Lichtfilter dienten die Zeisschen Hg-Filter, zur Beleuchtung die HQE-40-Lampe, deren Licht über einen Metallspiegel dem Colorimeter zugeführt wurde.

Zur colorimetrischen Messung selbst wird das Gerät, nachdem beide Tauchgefäße bei 100 mm Schichtdicke mit der Vergleichslösung gefüllt sind, durch geringes Verschieben der Lichtquelle auf gleiche Helligkeit und mithin auf Symmetrie gebracht. Dann wird das eine Tauchgefäß mit der unbekanntenen Probelösung gefüllt und wieder auf gleiche Helligkeit eingestellt. Aus der vorher aufgestellten Eichkurve ergibt sich dann der gesuchte Wert der Probelösung.

Als praktisches Anwendungsbeispiel wurde die Mangan-Bestimmung als Permanganat durchgeführt. Vorbereitung der Probelösung und Durchführung der Bestimmung erfolgt in der gleichen Weise wie bei der photometrischen Bestimmung mit einer Vergleichslösung.

Tabelle 2. Beleganalysen.

Nr.	Gegeben:			Gefunden:			
	% Mn	Abmessung	mg Mn Vergl.- Lsg.	mg Mn Probe	E	% Mn	± % Fehler
1	9,70 (+ Zn)	0,4960 g auf 500/25	2,198	2,414	E ₁ = +0,292	9,73	+0,31
2	9,70 (+ Zn)	0,4960 g auf 500/10	1,098	0,9633	E ₂ = -0,295	9,71	+0,1
3	19,25 (+ Fe)	0,5010 g auf 500/10	1,648	1,935	E ₃ = +0,375	19,32	+0,36
4	19,25 (+ Fe)	0,3950 g auf 500/10	1,098	1,520	E ₄ = +0,915	19,24	-0,05
5	94,10 (+ Fe)	0,2712 g auf 500/10	2,198	2,085	E ₅ = -0,215	93,75	-0,40
6	94,10 (+ Fe)	0,3010 g auf 1000,5	—	—	—	94,15	+0,06

Zusammenfassung: Es wurde eine Methode beschrieben, mit der es möglich ist, die Meßgenauigkeit bei visuellen Photometern durch Einschalten einer Vergleichslösung bekannter Konzentration in den Vergleichsstrahlengang gegenüber der bisher angewandten rein photometrischen Methode um das Mehrfache zu verbessern. Bei Verwendung des Pulfrich-Photometers, der HQE-40-Lampe und der Hg-Lichtfilter beträgt bei einem Ablesefehler von ± 0,01 Extinktion der durchschnittliche Meßfehler, ebenso wie beim Eintauchcolorimeter nach Duboscq, ± 0,3—0,5%.

Als praktisches Anwendungsbeispiel wurde die Mangan-Bestimmung in Eisen-Mangan- und Zink-Mangan-Legierungen angeführt.

Eingeg. 1. April 1943. [22.]

Das Chemisch-biologische Laboratorium der S. A. Prodotti Alimentari G. Arrigoni & C.

Von Chefchemiker Dr. HERMANN M. RAUEN, Cesena (Forlì), Italien.

Das Gebäude.

Für Betriebskontrolle, Entwicklungsarbeiten und wissenschaftliche Forschung hat die Firma G. Arrigoni & C. im Hauptwerk I in Cesena (Forlì) ein Laboratorium eingerichtet in der Erwägung, daß nur durch laufend erfolgende chemische Kontrolle der Arbeitsgänge eine gleichmäßige Produktion bzw. immer erwünschte Qualitätssteigerung zu erzielen sei. Da aus Platzmangel ein Neubau nicht in Frage kam, wurde ein bereits bestehendes Gebäude, eine solide gebaute Lagerhalle, auf einer Seite aufgestockt, wobei allerdings bei der Aufteilung des Raumes auf die vorhandenen Tragmauern und Pfeiler Rücksicht zu nehmen war. Es konnten so über 400 m² Grundfläche gewonnen werden, wozu noch ein Teil des Lagerhauses kommt, der als Keller dient. Die Außenmauern sind in Ziegelmauerwerk ge-

halten, die Trennwände in Leichtbausteinen. Die Höhe beträgt 5,50 m, die etwa 20 cm dicke Eisenbetondecke des Fußbodens hat eine Nutzlast von 600 kg/m². Wände, Decken und innere Ausgestaltung der Räume sind einfach gehalten, jedoch harmonisch in Linienführung und Farbe. Wandteile der Laboratorien sind dort, wo nötig, mit weißen Kacheln verkleidet, einzelne Räume (Spülraum, bakteriologisches Laboratorium und Tierstall) völlig ausgekachelte. Die Fußböden wurden in den Laboratorien mit dunkelroten, sechseckigen Fliesen, im Korridor, Wägezimmer und Arbeitsraum des Chefchemikers mit Linoleum belegt; das Säuremagazin erhielt einen Betonboden. Der Anstrich wurde einheitlich in zartem Elfenbeinton gehalten, im bakteriologischen Laboratorium mit Stuckunterlage, um Staubbildung zu verhindern, in den anderen

Räumen mit normaler Wandbearbeitung und Leimfarbe. Das Hauptlaboratorium besitzt auf der Westseite 6 Fenster, 1,30 m breit, 2,30 m hoch, die unteren zwei Drittel lassen sich vertikal, das obere Drittel horizontal als Klappenfenster durch Hebelzug öffnen; sie müssen nachmittags gegen die Sonne verdunkelt werden. Die 6 Fenster auf der Ostseite beginnen erst in einer Höhe von 3,70 m und können morgens durch Segeltuchvorhänge verschlossen werden. Ihre Anordnung wurde dadurch ermöglicht, daß der von Norden nach Süden verlaufende Korridor vor dem Hauptlaboratorium um 1,30 m niedriger gehalten wurde als die übrigen Räume. Die Türen bestehen aus Sperrholz und sind mit geriffelten Glasscheiben versehen, um die Gänge zu erhellen, sie öffnen sich sämtlich nach außen. Über den Türen der Laboratorien (N) und (O) sind auf der Innenseite Duschen mit Ziehvorrichtung. Die Tür zwischen Vorraum und den Korridoren ist als doppelseitige Pendeltür ausgebildet.

Energieversorgung, Heizung, Beleuchtung.

Das Werk liefert Dampf von 4,5 atü zur Speisung der Heizung und des Warmwasserbereiters und, nach Entspannung auf 0,5 atü, der Dampfleitung zu den Laboratorien. Der Gasanschluß wurde durch eigene Leitung zum unmittelbar hinter dem Werk gelegenen städtischen Gaswerk hergestellt, um von der jetzt bestehenden Rationierung des Gases im Zivilverbrauch unabhängig zu sein und gleichmäßig hohen Druck zu haben. Der Wasseranschluß erfolgte an das städtische Netz. Dieses hat normalerweise einen Maximaldruck von 3—3,5 at, der in der heißen Jahreszeit jedoch stark zurückgeht. Es wurde deshalb eine automatische Kreiselpumpe mit Zwischenbehälter eingeschaltet, so daß der Wasserdruk in der Laboratoriumsleitung stets 3,6 at beträgt. Das Werk liefert ferner Lichtstrom von 160 V, Wechselstrom von 260 V und Drehstrom von 260 V. Kleinere Laboratoriumsapparate werden mit Lichtstrom betrieben, während größere Aggregate an das Wechselstromnetz, Apparate mit Dauerbetrieb an das Drehstromnetz angeschlossen werden. Alle drei Stromarten sind in den meisten Arbeitsräumen zu entnehmen. Da die Forderung besteht, den Wasserverbrauch möglichst einzuschränken und viele Apparate auf Strombetrieb einzustellen, wurden selbst Wasserstrahlpumpen, wenn möglich, durch kleine elektrische Saugpumpen ersetzt.

Die Heizungseinrichtung ist auf 3maligen Luftwechsel je Stunde in den Laboratorien und auf 2—2½maligen in den übrigen Räumen berechnet. Die Warmwasseranlage wird mit Dampf gespeist, jedoch steht für alle Fälle ein automatischer elektrischer Warmwasserbereiter mit 100 l Wasser von 80°, vorwiegend für das bakteriologische Laboratorium, zur Verfügung. Zur Beleuchtung der Laboratorien dienen große Kugelleuchten, jedoch werden im Winter einzelne Arbeitsplatzleuchten notwendig sein.

Da alle Arbeitsräume größere Fenster und somit gute Entlüftungsmöglichkeiten haben, konnte auf eine allgemeine Be- und Entlüftungsanlage verzichtet werden. Entlüftungsschächte haben lediglich der Tierstall und die Dunkelräume. Die Abzugsschränke haben eine eigene Abluftanlage. Je drei der sechs Abzüge sind zusammengeschlossen und somit zwei getrennte Installationen erforderlich.

Sämtliche Rohrleitungen konnten unter dem Laboratoriumsstockwerk verlegt werden und verlaufen an der Decke des darunter befindlichen Magazins; sie sind durch verschiedenen Farbanstrich gekennzeichnet. Die Abwasserleitungen bestehen aus Blei und laufen in größeren Steinzeugröhren zusammen; jede Gruppe hat einen größeren Siphon und ist von diesem aus mit der Hauptleitung verbunden. Die Stromleitungen liegen über den Laboratoriumsräumen; ihre Überwachung ist getrennt von den anderweitigen Leitungssystemen

möglich. Die Fernsprechleitung geht über den Apparat der Sekretärin zum Zimmer des Chefchemikers; sie ist sowohl mit dem Amtsnetz als auch mit sämtlichen Abteilungen und Büroräumen des Werkes über die Zentrale verbunden.

Einteilung des Laboratoriums.

Abb. 1 zeigt schematisch die Aufteilung des Laboratoriums und die Einrichtung der Einzelräume. Den größten Raum der Vorderfront nimmt das Hauptlaboratorium (N) ein mit 13,50 × 5,15 m; es ist für 1 Chemiker, 5 Laboranten und 1 Hilfskraft bestimmt. Daneben liegen das Privatlaboratorium (O) mit zwei Arbeitsplätzen, von denen einer dem wissenschaftlich arbeitenden Assistenten vorbehalten ist, der Raum für Spezialapparate (P) und das Wägezimmer (Q). An der Seitenfront des Gebäudekomplexes führt eine Freitreppe zum Eingang. Die äußere Plattform davor setzt sich in einen glasüberdachten Balkon (A) fort, auf dem ein gekachelter Arbeitstisch mit allen Armaturen steht; außerdem mußte hier der Verbrennungsofen für die Tierkadaver aufgestellt werden. Das Vorzimmer (B) ist gleichzeitig Büro der Verwaltungsbeamtin. Daneben liegt das Zimmer des Chefchemikers (C) mit Bibliothek, anschließend das bakteriologische Laboratorium (D);

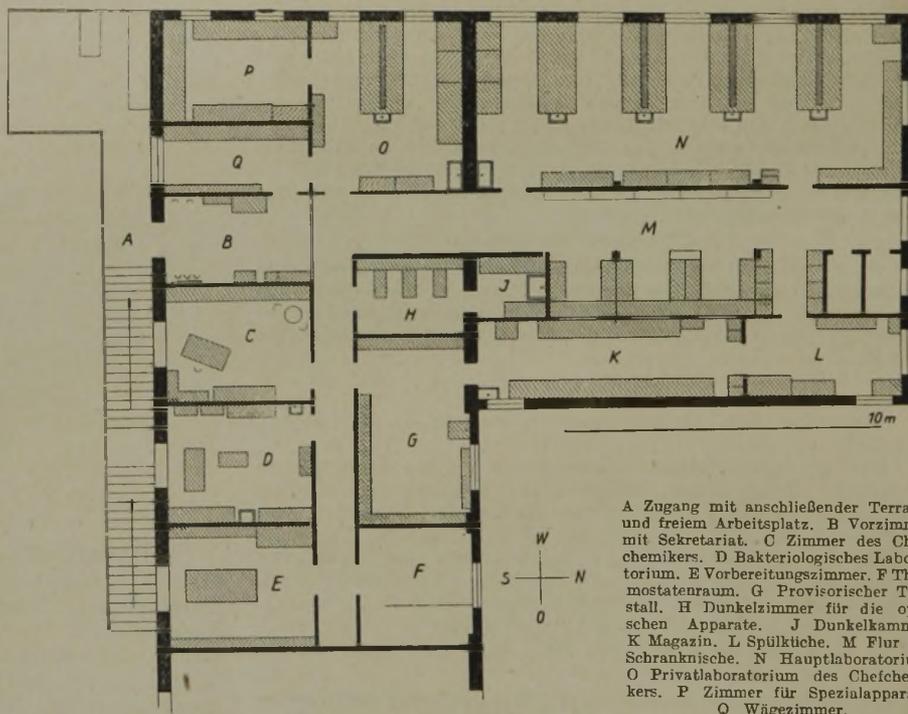


Abb. 1. Grundriß des Chemisch-biologischen Laboratoriums der S. A. Prodotti Alimentari G. Arrigoni & C., Triest, Hauptwerk Cesena (Forli).

hier arbeiten der medizinische Assistent und eine Hilfskraft. Der letzte Raum in dieser Flucht dient u. a. als Vorbereitungs- und Abstellraum (E) für den gegenüberliegenden Thermostatenraum (F), der eine große Thermostatenkammer für 37° und eine kleinere für 45° enthält. An diesen schließt sich der provisorische Tierstall (G) an, der außer einem großen Oberlicht noch einen Abzugsschacht zur Entlüftung enthält. Das Zimmer für die optischen Apparate (H) und eine kleine Dunkelkammer (J) sind ebenfalls durch je einen Lüftungsschacht zu entlüften. Das Magazin (K) wird erleuchtet und entlüftet durch ein Oberfenster von 0,80 × 1,10 m, enthält jedoch noch weitere drei Oberfenster, die nach dem Flur hinausgehen. An das Magazin schließt sich der Spülraum (L) an, der außer dem großen Fenster von 2,30 × 1,30 m ebenfalls noch ein Oberlicht aufweist. Im Flur (M) sind gegenüber dem Hauptlaboratorium in einer Nische Schränke für Reagentien und Glassachen aufgestellt. Da diese Schranknische wieder normale Höhe hat, ragt sie über den niedrigeren Korridor hinaus und erhält Licht von einer oberen Fensterreihe, die auf die Plattform über dem Korridor ebenso wie die gegenüberliegende Fensterreihe des großen Laboratoriums hinausgeht.

Mobiliare und apparative Einrichtungen.

Sämtliche Möbel sind in einheitlichem Stil aus Eichenholz erster Wahl, naturfarben lasiert, und sehr solide gearbeitet. Arbeits- und Abstellische haben sämtlich eine Höhe von 0,90 m, die Tischplatten sind durch Einbeizung von Anilinschwarz und Tränkung mit heißem Paraffin säurefest gemacht. Die Schränke haben doppelte Wände und verstellbare Zwischenbretter; sämtliche Innenteile der Schränke, Schränkchen der Laboratoriumstische, Schubfächer usw. sind matt lasiert. Die Armaturen sind vernickelt und mit einem farblosen, säurefesten Lack versehen.



Abb. 2. Hauptlaboratorium.

Das große Laboratorium (N) enthält 4 große Arbeitstische, 3,00×1,40 m, sämtlich mit einer Schmalseite an den zwischen den Fenstern liegenden Wandteil angeschoben. 3 von diesen Tischen besitzen ein Reagentiengestell aus Gußeisen. Die tieferen Schubfächer links dienen zur Aufnahme von Büchern, Protokollheften usw., die ausziehbare Platte darüber zum Schreiben. (Aus Raummangel konnte nur den 3 Assistenten je ein kleiner Schreibtisch zur Verfügung gestellt werden.) Der kleine Klappschränk in der Mitte soll lichtempfindliche Lösungen aufnehmen, darunter liegt eine tiefe Schublade für Eisensachen, Gummischläuche usw. Die übrigen flachen Schubfächer erlauben das Unterbringen der vielen kleineren Arbeitsgeräte. Das Reagentiengestell hat zwei mit Glasplatten belegte Abstellreihen für Reagentiensatz, organische Lösungsmittel usw.

Jeder Tisch hat 12 Gashähne und 6 Wasserhähne über der Mittelrinne und 2 weitere über dem an der Raumseite des Tisches befindlichen Abflußbecken aus Porzellan, ferner 2 Steckdosen für Wechselstrom 260 V 12 A und 2 für Drehstrom 260 V 30 A. An der gekachelten Wandseite der Tische befindet sich auf jeder Arbeitsplatzseite eine kleine Schalttafel mit Sicherungen, Schaltern und Steckdosen für alle 3 Stromarten.

Während die drei doppelseitigen Tische die Arbeitsplätze für den Chemiker und die Laboranten bilden, dient der vierte Tisch ohne Reagentienaufsatz gemeinsamen Zwecken. Er ist mit weißen Kacheln belegt, hat auf jeder Seite nur 3 breite Schubfächer und darunter 2 Schränke zu beiden Seiten, während das mittlere Drittel frei ist. An der Wandseite des Tisches sind zwei Schalttafeln, je 2 Wasserhähne mit Ausgüssen und je 2 Gashähne. An der Raumseite sind ebenfalls 2 Gashähne und 2 Wasserhähne über dem Abflußbecken, ferner 2 Steckdosen für Wechselstrom 260 V 18 A und Drehstrom 260 V 30 A. Auf diesem Tisch befinden sich Destilliereinrichtungen, großes Wasserbad mit Porzellanaufsatz, Sandbad und eine Rührvorrichtung.

Die südliche Querwand wird zum großen Teil von dem dreiteiligen Abzug eingenommen. Arbeitsflächen und hintere Wände sind weiß gekachelt, die 3 Abteilungen durch herausnehmbare Glaswände getrennt. Jede Abteilung enthält 2 Öffnungen zum Abzugsrohr, 3 Gashähne, 3 Wasserhähne und 1 Dampfahne; sie werden sämtlich, wie üblich, von außen bedient. Neben ihnen befinden sich Steckdosen für Drehstrom 260 V 45 A und Wechselstrom 260 V 18 A. Die Schiebefenster sind mit ihren Gegengewichten an Stelle von Stahl-

seilen durch Darmsaiten verbunden. Die Luft wird durch energisch wirkende Ventilatoren abgesaugt. Unter dem Abzug sind 3 Schränke eingebaut. Neben dem Abzug hängt eine Wandarm-Zentrifuge mit den normalen, auswechselbaren Einsätzen für Zentrifugengläser; sie arbeitet mit 3600 U/min und wird mit 260-V-Wechselstrom betrieben. An der gleichen Wand ist in einer Ecke ein Waschbecken mit kaltem und warmem Wasser, Abtropfbrett und Vorratsflasche für destilliertes Wasser angebracht. Die Türseite wird eingenommen von 2 Tischen mit Zwischenbrett, 2 großen Schränken mit Glastüren für Glassachen und einem schmalen Reagentiengestell, vorwiegend für pulverförmige Substanzen.

An der nördlichen Querwand ist unter dem breiten Fenster ein gekachelter Eisentisch eingebaut, der sich in Form eines L auf der Türseite fortsetzt (Länge 4,00 bzw. 2,60 m, Breite 0,50 m). Neben der Tür ist ein Titriergestell mit 6 automatischen Büretten zu 50 cm³, 1/10-cm³-Einteilung und Vorratsflaschen für die Maßlösungen; eine durch Stablampen erleuchtete Mattglasscheibe hinter den Büretten erleichtert das Ablesen, eine Beleuchtungseinrichtung mit Blauglaslampe sorgt für stets gleichmäßiges Licht beim Titrieren. Auf dem Eisentisch stehen 2 große Trockenschränke mit Thermoregulatoren für je 50 Trockengewichtsbestimmungen, ein kleinerer auf beliebige Temperatur einstellbarer Trockenschrank und ein elektrisch geheiztes Wasserbad für 4 Soxhlet-Extraktoren. Der Tisch besitzt 2 Wasserhähne mit Abflüssen darunter und 2 Gashähne. In der freien Ecke zwischen den Fenstern ist der Schreibtisch für den Chemiker untergebracht.

Das Laboratorium ist ferner ausgestattet mit einer Anzahl kleinerer und mittlerer elektrischer Wasser- und Sandbäder, elektrischen Saugpumpen, Warmwassertrichtern, Vakuum-Destillierapparaten, Spezialapparaturen und -gestellen und genügend Eisen- und Glasgeräten sowie kompletten Normal-schliffapparaturen.

Das Privatlaboratorium (O) enthält ebenfalls einen doppelseitigen Arbeitstisch. Der Abzug hat zwei Abteilungen mit entsprechender Einrichtung, jedoch setzt sich der Bankkörper nach rechts noch 2,0 m fort; eine Kapelle darüber ist an einen besonderen Entlüftungsschacht angeschlossen. Die Bank hat 2 Gas- und 2 Wasserhähne, sämtliche Stromanschlüsse und trägt eine komplette Hochvakuum-Destillierapparatur. In der Ecke ein Waschbecken wie im großen Laboratorium, mit Abtropfgestell, Vorratsflasche für dest. Wasser, gegenüber den Fenstern zwei Schränke für Glassachen und Reagentien, zwischen den Türen zum Wägezimmer und zum Apparateraum ein schmaler Tisch mit Präzisionswaage, darüber ein Schränkchen für teure Reagentien, in der Ecke ein kleiner Schreibtisch für den Assistenten.

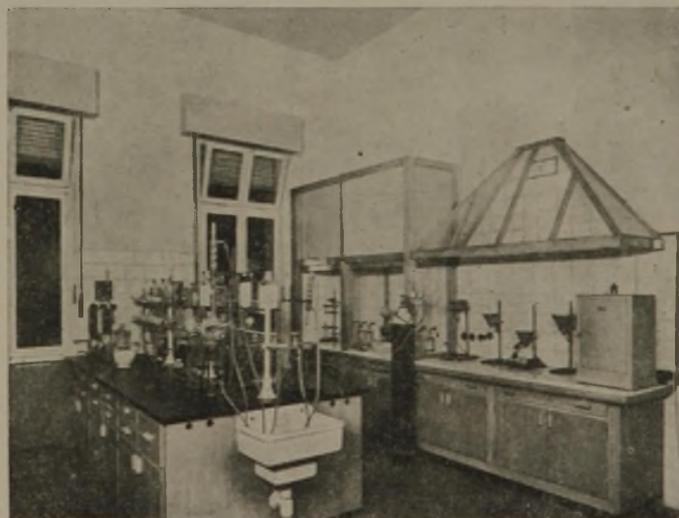


Abb. 3. Privatlaboratorium.

Das Laboratorium enthält neben dem Normalinventar eine ganze Reihe von Spezial-Glasapparaturen, meist in Normalschliff, elektrische Geräte, wie Schüttelmaschine, Rührwerke, Apparate zur chromatographischen Adsorptionsanalyse, Ultrafiltration, Rapiddialyse, Autoklaven usw.

Der Apparateraum (P) enthält nur eine Arbeitsbank mit Schubfächern und Schränken, 3,70×0,70 m, 2 große Tische, 3,40×0,70 m und 2,50×0,60 m, ferner einen Schrank und in

der Mitte einen kleineren, schmalen Tisch mit dem *Warburg-Thermostaten*. In diesem Raum sind die Spezialapparaturen untergebracht, so ein Calorimeter nach *Berthelot-Mahler-Kroeher* mit V2A-Bombe nach *Roth*, Sauerstoff-Flasche und Nebeneinrichtungen, ein großes *Zeiss-Refraktometer*, angeschlossen an einen Ultrathermostaten nach *Höppler*, Modell NB, ein Ionometer nach *Lautenschläger*, die Titriereinrichtung für Vitamin C, ein *Brabender-Apparat* zur halbautomatischen Trockengewichtsbestimmung, ein großer *Orsath-Apparat* zur Gasanalyse, eine vollständige Einrichtung zur Bestimmung von Vitamin B₂ nach *Roth*, eine *Bloch-Rosetti-Kugelmühle* mit Porzellanmahlbecher und andere kleinere Geräte.

Im Wägezimmer (Q) sind die Waagen erschütterungsfrei aufgestellt, indem die den Wägetisch tragenden Betonstempel in einem mit vorher scharf getrocknetem Sand gefüllten Gefäß aus Beton „schwimmen“. Die Schichtdicke des Sandes beträgt zwischen Gefäßboden und Stempel 15 cm, zwischen Gefäßwänden und Stempel 7 cm. Der Wägetisch (4,50 × 0,60 m) ist auf den Stempeln so montiert, daß er jederzeit durch Schraubebewegung nach der Wasserwaage horizontal eingestellt werden kann. Er trägt zwei normale Analysenwaagen, eine halbautomatische mit Luftdämpfung unter den Waagschalen und Skalenprojektor (*Paul Bunge*, Hamburg), und eine mit automatischer Gewichtsauflegung, Luftdämpfung am Waagebalken und Skalenprojektor (*Galileo-Sartorius*, Florenz). Alle Waagen haben eigene Beleuchtung durch einen auf das Gehäuse aufgesetzten mit Soffittenlampe versehenen luftgekühlten Lichtkasten. Gegenüber steht ein schmaler Tisch mit Zwischenbord zur Aufstellung von Exsiccatoren zwecks Temperatenausgleich.

Das Zimmer des Chefchemikers (C) ist in Helleiche, mattlasiert, gehalten. Es enthält außer dem Schreibtisch einen großen Bibliotheksschrank und einen kleineren dreiteiligen Schrank mit Schubfächern und einem Mittelteil mit verschiebbaren Glastüren, ein kleines Aktenbord mit angearbeitetem Schränkchen, hinter dem sich ein in die Wand eingelassener Stahlschrank verbirgt, weiterhin ein rundes Tischchen mit zwei Sesseln. Zur Beleuchtung dienen Deckenstrahler.

Das Bakteriologische Laboratorium (D) enthält eine normale einseitige Arbeitsbank mit 4 Gas- und 3 Wasserhähnen, Schalttafel und zweistöckigem Reagentiengestell, daneben ein großes Ausgußbecken aus Porzellan mit Warm- und Kaltwasserhahn, einen Brutschrank (500 × 600 × 400 mm) und einen großen, bis auf den Boden reichenden Abzugsschrank

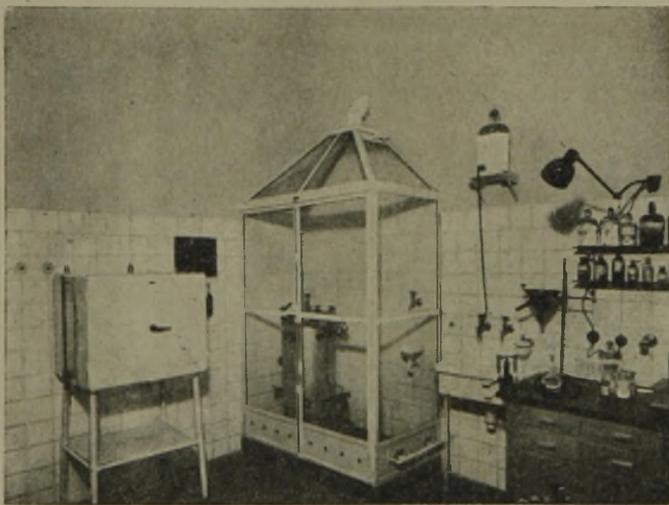


Abb. 4. Bakteriologisches Laboratorium.

zur Aufnahme eines Sterilisierautoklaven mit allen erforderlichen Anschlüssen; die Entlüftung erfolgt durch eine Gasflamme. Der Sterilisierautoklav (Konstruktion *Mangini*) ist doppelwandig und arbeitet bei 2 atü (134°), Innenmaße 350 mm Dmr., Tiefe 600 mm, beheizbar mit Dampf 4 atü oder Strom (260 V Drehstrom). Der Mikroskopiertisch, Modell „*Ospedale maggiore Milano*“ der Fa. *Mangini*, Pavia, steht frei im Raum vor dem Fenster und hat Gas-, Wasser- und Stromanschluß vom Fußboden aus. In Form eines Schreibtisches gebaut, hat er zu beiden Seiten Schrankfächer für die Geräte, das Mikrotom, einen herausklappbaren Abfallbehälter mit herausnehmbarem, emailliertem Einsatz. Drei niedrige Mittelschubladen dienen zur Aufnahme der in Arbeit befindlichen Präparate. Auf dem Tisch liegt eine schwarze Glasplatte, die

links ein über die ganze Breite des Tisches gehendes Spülbecken aus V2A-Stahl frei läßt. Für zu färbende Präparate dient ein Metallbügel in der Mitte des Beckens, zum Abspülen ein beweglicher Metallschlauch mit Wasseranschluß und Druckknopf. Ein doppelstöckiges Metallgestell enthält kleine Tropfgläser mit den Färbelösungen. Im Raume befinden sich weiter ein großer Schrank für Glassachen, ein weißlackierter Instrumentenschrank, ein fahrbarer, fixierbarer Tisch mit Zwischenbord aus nichtrostendem Stahl, ein kleiner Schreibtisch und eine Wandkonsole mit dem Instrumentenkocher, ein Waschbecken mit Mischbatterie für warmes und kaltes Wasser, zu bedienen durch Schwenken eines langen Hebels mit dem Handrücken, darüber zwei Flaschen mit Desinfektionslösungen.

Der Vorbereitungsraum (E) enthält einen elektrischen Kühltisch mit 1 m³ Inhalt, ein die ganze Wand einnehmendes hohes Gestell für 200 lackierte mit Druckdeckel versehene Schwarzblechdosen zur Lagerung von Trockengemüse zwecks Untersuchung der Qualitätsabnahme mit der Lagerzeit bei Zimmertemperatur; eine entsprechende Anzahl Proben steht zum Vergleich im Kühlraum des Werkes bei 0°. Eine Vorrichtung zur Messung der Bombagenstärke von Konservendosen durch Messung der Deckelwölbung und ein Manometerapparat zur Messung des Innendruckes in bombierten Dosen vervollständigen die Einrichtung.

Der Thermostatenraum (F) enthält 2 Thermostatenkammern für 37° (2,50 × 3,78 m) und für 45° (1,12 × 3,78), beide 2,50 m hoch. Die 15 cm starken Wände enthalten eine Korkisolation. Die Schalttafel mit den Apparaten für Thermoregulation und Temperaturkontrolle befindet sich zwischen den beiden durch Hebel verschließbaren Kamertüren. Die Heizkörper laufen am Boden der drei Wände jeder Kammer, die Thermometer für Regulation und Kontrolle sind auf beiden Seiten jeder Kammer angebracht. Außerdem wurde eine Schüttelmaschine mit der beim Eisenbahntransport zu erwartenden Stoßhärte arbeitend, gebaut, die nach Bedarf in eine der beide Thermostatenkammern eingesetzt werden kann. Die im Versuch befindlichen Dosen werden partiellweise und für bestimmte Zeitdauer täglich geschüttelt und gestoßen, um das Dosenmaterial den schärfsten experimentellen Bedingungen zu unterziehen.

Der provisorische Tierstall (G) faßt 4 große Regale mit 300 Käfigen für Ratten, 50 Käfigen für Meerschweinchen und 50 Gläsern für Mäuse. Außerdem sind 10 Zuchtkäfige für Ratten und Mäuse, 2 Transportkäfige und 1 großes Waschbecken für die Käfige vorhanden sowie in der Mitte des Raumes ein Tisch mit Tierwaage und Tierhaltekartothek. Die Käfige bestehen aus Al-bronziertem Eisen-Draht. Später soll in einem besonderen Gebäude eine größere Tierhaltung vorwiegend für Vitamin-Bestimmungen erstellt werden.

Der Magazinraum (K) dient verschiedenen Zwecken; er enthält außer dem Regal für die Vorräte an Glassachen, größeren Reagentienflaschen sowie Vorratsflaschen für die Reagentiensätze der Laboratorien einen Tisch für Glasbläserarbeiten mit elektrischem Luftgebläse und üblichem Gerät, einen langen Tisch mit 6 großen Schubfächern, Zwischenbord und sämtlichen Anschlüssen für kleinere Maschinen wie: Schüttelmaschine, Rührgestell, Gewürzmühle, Spezialmühle für Trockengemüse, zwei Handpressen (2 l und 1/2 l) zur Saftgewinnung, *Ericksen-Apparat* zur Elastizitätsprüfung von Blechen und Muffelofen für Aschebestimmungen. Weiterhin befindet sich in diesem Raume eine Destilliereinrichtung zur Rückgewinnung organischer Lösungsmittel.

Die Spülküche (L) ist weiß ausgekachelte und enthält das Abwaschbecken aus weißem Porzellan, verschiedene Abtropfbretter, 2 Behälter für dest. Wasser und einen dreistöckigen auf 65° elektrisch beheizten Eisenschrank zum Trocknen der Glasgeräte sowie 2 Tische. Ein *Zambelli-Apparat* zur Herstellung von dest. Wasser hat 11 l Stundenleistung (Wechselstrom 260 V). Da das Leitungswasser normalerweise sehr hart ist, wird es zunächst durch eine kleine Zeolith-Anlage filtriert und dann dem Destillator zugeführt. Glassachen und Tragbretter sind gezeichnet, so daß jeder Arbeitsraum sein eigenes Material wiedererhält.

Die Schranknische, gegenüber dem Hauptlaboratorium im Flur (M), enthält 9 Schränke verschiedener Breite mit Glastüren für Reagentien und gesäuberte Glasgeräte; die Schubladen fassen kleineres Gerät, Filtrierpapier, Muffen, Stativklammern usw. Ein weiterer Schrank nimmt alle analysenreinen und unter Verschuß aufzubewahrenden Substanzen auf. An der gegenüberliegenden Längswand des

Korridors stehen 5 einfache Glasschränke gleicher Bauart, die eine Art Konservarium enthalten.

Das optische Dunkelzimmer enthält ein großes Goetz-Polarimeter mit Na-Dampf-Lampe, ein Pulfrich-Photometer auf optischer Bank, eine Hanauer Analysen-Quarzlampe mit Transformator, ein großes Helligkeits-Colorimeter mit Beleuchtungseinrichtung und eine Einrichtung für Mikrophotographie. In Auftrag gegeben ist ein *Fueß*-Spektrograph. Der Raum hat 4mal sämtliche Stromanschlüsse und normale, schwache und dunkelrote Beleuchtung nach Wahl. Ebenso wie in der Dunkelkammer befindet sich auch hier über dem Eingang ein rotes Warnlicht, das den Eintritt verbietet, falls die Arbeit darin es erfordert.

Die Dunkelkammer enthält eine kleine Arbeitsbank mit Schubfächern und Schränkchen, ein großes Porzellan-Spülbecken und eine flache, ausgekachelte Wanne für die Entwicklungsschalen. Es ist normale, gelbe und dunkelrote Deckenbeleuchtung vorhanden, ferner ein Kopierapparat und zwei weitere Lichtstromanschlüsse.

Im Keller liegen der Säureraum mit allen Korbflaschen, eine Abteilung mit großem Gestell zur Lagerung und Überwachung von Dosenkonserven bei Zimmertemperatur, schließlich alle betriebstechnischen Einrichtungen, wie Boiler, Druckautoklav für Wasser usw.

Zum konservenchemischen Laboratorium gehört ferner ein schon länger bestehendes technisches Laboratorium, das jedoch neben der Hauptbetriebshalle der Fabrik liegt. Hier befinden sich vor allem sämtliche Einheiten für halbbetriebliche Versuche: Versuchsautoklav zur Sterilisierung von Konservendosen mit Rührwerksvorrichtung, ein 60-l-Vakuum-eindicker mit Rührereinrichtung, innenemailiert, Saftpresse, Mühle, Passiermaschine mit verschiedenen Einsätzen, kleine Filterpresse, Dekantierbehälter, zwei dampfbeheizte 50-l-Kochkessel aus Kupfer, schließlich Gasherd und Thermostatenkammer.

Zu Versuchszwecken können schließlich alle modernen Einrichtungen des Werkes wahlweise gebraucht werden: Größere Vakuumeinheiten, ein *Krause*-Turmzerstänber, Tiefgefrierschränke, System *Byrdseye* (der Fa. Solo-Feinfrost G. m. b. H., Berlin-Grünwald), eine *Krause*-Ausfrier-Konzentrationsanlage, Kühlraum auf -20° , Kühlraum auf 0° , ferner Kanaltrockner für Trockengemüse, ein Kurztrockner, insbes. zur Kartoffel-Versuchstrocknung gebaut, für Temperaturen um etwa 140° , u. a. m.

Über Arbeitsweise, Aufgabenkreis und vor allem über die Auswertung der Untersuchungsergebnisse soll ein weiterer Aufsatz unterrichten, der demnächst in der „Chemie“ erscheint.

Eingeg. 4. September 1943. [13]

BERICHTE AUS DER CHEMISCHEN TECHNIK

UMSCHAU

Die Tauchbrenneranlage der Hochofenwerk Lübeck A.-G.¹⁾ dient zum Anwärmen einer konzentrierten schwach salzsauren NaCl-Lösung, die kontinuierlich ($8,5 \text{ m}^3/\text{h}$) durch den Heizbottich hindurchfließt und dabei von 33° auf 84° erwärmt wird. Infolge Wasserverdampfung wird die Lauge gleichzeitig um $8-10\%$ konzentriert und der Siedepunkt infolge „Auflockerung“ der Oberflächenspannung durch die Verbrennungsgase um $8-9^{\circ}$ herabgedrückt. Der Tauchbrenner (Gußeisen) besteht aus einem oberen Flanschrohr (Dmr. außen 250 mm , Länge 1825 mm) und der Tauchglocke (400 mm l. Dmr. , Länge 1200 mm bzw. 380 mm l. Dmr. , Länge 900 mm ; erstere ist 120 mm stark ausgemauert, doch genügt eine Ausmauerungsstärke von 40 bis 60 mm). In das obere Tauchbrennerrohr ist das Luftzuleitungsrohr von 160 mm l. Dmr. eingeschoben, in dieses das Gasrohr von 80 mm l. Dmr. und in dieses wieder, isoliert durch ein Mittelrohr von 33 mm Dmr. , eine Zündstange, welche der Stromzuführung für die Beru-Glühzündkerze dient (Type 181 F für $6 \text{ } 8 \text{ V}$, 40 A) und mittels welcher die Zündkerze aus der Tauchglocke nach erfolgtem Zünden in das obere Rohr hochgezogen wird, um Verschmoren der Glühdrahtspirale zu vermeiden. Am unteren Ende des Brennerrohrs befindet sich eine Mischschnecke mit Rechts- und Linksdrall für die Gas-Luft-Mischung. Um Überspritzen von Flüssigkeit beim Betrieb des Brenners zu verhüten, ist etwas unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eine dicke, vielfach gelochte Gußeisenplatte vorgesehen, die fast den gesamten Bottichquerschnitt ausfüllt und eine Mittelöffnung besitzt, durch die der Tauchbrenner mittels Kettenzug herabgesenkt oder aufgezo-gen werden kann. Zur Gasheizung dient Kokereigas von 3700 Cal/m^3 . Gas und Luft werden durch zwei Bamag-Gebläse der Größen HF 7 und HG 30 angesaugt. Die minutlichen Umlaufzahlen sind 1450 und 920 , die Stundenleistungen 300 m^3 Gas und 1200 m^3 Luft. Die Verdichtungsdrucke betragen $0,8 \text{ atü}$; der Betriebsdruck liegt aber nur zwischen $0,2$ und $0,3 \text{ atü}$ bei einem stündlichen Kraftbedarf von $25-30 \text{ kW}$ für beide Gebläse zusammen. Zur Gas- und Luftzuführung dienen zwei elastische Spiralschläuche. Die Messungen der Gas- und Luftmengen erfolgen durch Stauscheiben und Schräghohrablesungen. Der stündliche höchste Gasverbrauch beträgt 260 m^3 , der Luftbedarf das $3,8-4$ fache. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit liegt bei 33 m/s , die entsprechende Rückzündungsgeschwindigkeit für das Kokereigas bei $17,3 \text{ m/s}$. Der Tauchbrenner hat eine Stundenleistung bis zu 1 Mio. Cal . Der thermische Wirkungsgrad liegt zwischen 85 und 94% , u. zw. bei Verwendung beider Tauchglocken; die Verbrennung in der ausgemauerten Glocke erfolgt geräuschärmer. Die Zusammen-

Berechnungsbeispiel.

A. Wärmebedarf:	
a) für Erwärmen der Lauge	
$8,5 \text{ m}^3 \times 1000 \times 1,13 \text{ spez. Gew.} \times 0,833 \text{ spez. Wärme} \times 51^{\circ}$	= 411000 Cal
b) für Wasserverdampfung	
$0,6 \text{ m}^3 \times 1000 \times 545 \text{ Cal}$	= 436000 Cal
	<hr/>
B. Wärmeverbrauch:	
$250 \text{ m}^3 \text{ Gas} \times 3700 \text{ Cal/m}^3$	= 925000 Cal
	<hr/>
Wirkungsgrad: $\frac{847 \cdot 100}{925}$	= $91,6\%$

¹⁾ Oemler u. Hein, Stahl u. Eisen, im Druck. Einzelheiten über Tauch- oder Unterwasserbrenner bringt *Narten*, diese Ztschr. 12, 74 [1939].

setzung der Verbrennungsgase liegt in beiden Glocken im Durchschnitt bei $8-9\%$ CO_2 , unter $0,3\%$ CO , $1,5-0,5\%$ O_2 .

Die beschriebene Anlage hat bereits über 1300 störungsfreie Betriebsstunden hinter sich und kann gleichzeitig als Versuchsstand benutzt werden. Der Brenner selbst besteht aus Gußeisen und wird von der salzsauren Lauge zwar angegriffen, doch wird die Zerstörung durch Inkrustierung der eintauchenden Teile durch die konzentrierte NaCl-Lösung sehr stark hinausgezögert. Erfahrungen mit keramischem Material liegen für diese große Brenner-type noch nicht vor, doch dürfte die Bruchgefahr infolge der starken Temperaturspannungen erheblich sein. Für manche Zwecke genügt wohl auch eine Silicium-Eisen-Legierung. Der Heizbottich ist mit säurefester Steinauskleidung versehen. (29)

Siebe und Bänder²⁾ aus synthetischen Werkstoffen (Vinylpolymerisate und Phenoplaste) sind seit etwa $5-6$ Jahren entwickelt worden und haben sich als ausgezeichnete Austauschwerkstoffe vielfach bewährt. Sie finden u. a. als Normalgewebe, als Malongewebe, als Köpfergewebe, als Tressengewebe, als Doprasiel, als Lochplatten, als Düsen-scheiben, als Filterplatten, als Loch- und Filterrohre, als Belag für Eindick- bzw. Waschtrommeln, als Heizkörbe, als Gewebebänder, als Rimasiel, als Baculoste usw. weitgehend Verwendung. Wichtig ist, daß die Wärmedauerstandfestigkeit bis 40° beträgt (bei jeweils kürzerer Benutzungsdauer sogar bis 60°) und daß Beständigkeit u. a. gegen Salzsäure aller Grädigkeiten, Schwefelsäure bis 85% , Salpetersäure bis 55% , Flußsäure bis 40% , Kieselflußsäure bis 30% , Chromsäure bis 50% , Phosphorsäure, zahlreiche organische Säuren, Alkalien, Aluminiumsulfatlösungen, chloraminhaltige Laugen, Hypochloritlösungen, Bleichlaugen, Chloralkali, Wasserstoffsuperoxyd, Hydrosulfit, aliphatische Kohlenwasserstoffe, Benzin (Ligroin), Methanol, Äthylalkohol, Glycerin, Phenol, Formaldehydlösungen, Olivenöl, Terpentinöl, tierische Öle und Fette, SO_2/SO_3 -Abgase, nitrose Gase oder Ammoniak gewährleistet ist. Quellbarkeit besteht in Benzol-Kohlenwasserstoffen und Unbeständigkeit gegen aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol usw.), Äther, Ketone, Ester, chlorhaltige aliphatische Kohlenwasserstoffe und Schwefelkohlenstoff. Einige physikalische Konstanten sind hierunter zusammengestellt:

Spezifisches Gewicht	1,28
Schlagfestigkeit	100-180 cm/kg cm ²
Biegefestigkeit	1000-1200 kg/cm ²
Druckfestigkeit	800-1000 kg/cm ²
Zerfestigkeit	500-800 kg/cm ²
Kugeldruckstärke	1200 kg/cm ²
Dehnung	10-25%
Elastizitätsmodul	3000-4000 kg/cm ²
Zersetzungstemperatur	höher als $180-200^{\circ}$
Brennbarkeit	nicht entflammbar, verkokt in der Flamme
Wärmebeständigkeit	etwa 88°
Wärmedauerstandfestigkeit	bis 40°
Wärmeleitfähigkeit	$33,3 \frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}}$
Lin. Wärmeausdehnungskoeffizient $\times 10^{-4}$	65
Kältebeständigkeit	bei -10° noch günstige Festigkeits- u. Dehnungswerte.

(136)

Hartpapier als Werkstoff für Glebereimodelle³⁾ ist besonders für Modelle geeignet, die sich leicht verziehen. Es wirft sich nicht, quillt nicht, ist unlöslich in Petroleum und Spiritus, erweicht nicht unterhalb 100° , blättert nicht ab, ist härter und zäher, aber auch schwieriger zu bearbeiten als Holz, läßt sich lackieren. Dichte: $1,4$; Brinellhärte 35 .

(110)

²⁾ Im Handel.

³⁾ F. Barthele, *Gleberei* 29, 117 [1942], referiert nach *Techn. Z.-Schaub* 27, 186 [1942].

PATENTE

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

I. Allgemeine chemische Technologie

D. Arbeitsgänge

(Spezialapparaturen s. Kl. II bis XXV)

1. Verteilen, Abmessen, Fördern

Herstellung eines strömenden Flüssigkeitsgemisches, welches zwei oder mehrere Flüssigkeiten in konstantem Mengenverhältnis enthält. Verfahren zur —, durch Entnahme aus einem gemeinsamen Abfluß von Gefäßen, die die einzelnen Flüssigkeiten enthalten und deren Inhalt während der Entnahme über die zum Abfluß führenden Verbindungsleitungen miteinander in Verbindung steht, dad. gek., daß das gewünschte Verhältnis der Komponenten während der Entnahme allein durch entsprechende Bemessung des Querschnitts oder der Anzahl der Gefäße oder beider eingestellt wird, wobei sich die Flüssigkeiten in den einzelnen Gefäßen von Anfang an gegeneinander im druckausgeglichenen Zustand befinden. — Die Einstellung des gewünschten Querschnitts der Gefäße wird durch Einführung von Verdrängungskörpern vorgenommen. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Rütgerswerke A.-G.**, Berlin. (Erfinder: J. Rötter und Dr. K. Berlin, Erkner.) (D. R. P. 730397, Kl. 42e, Gr. 23₅₅, vom 12. 2. 1937, ausg. 11. 1. 1943.) Rr.

3. Mischen, Rühren, Lösen

Mischen, Sieben und Kneten. Vorrichtung zum — mit oberhalb eines ortsfesten oder ortsbeweglichen Troges angeordnetem Misch-, Sieb- oder Knetwerkzeug, dessen Antriebswelle exzentrisch zur Mittelachse des Troges in einem um eine senkrechte Welle schwenkbaren Auslegerarm angeordnet ist, dad. gek., daß der das Werkzeug tragende Auslegerarm aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen besteht und beide Armteile unter sich bzw. mit der Mittelwelle unabhängig von der Anordnung des Antriebes der Werkzeugwelle von der Mittelwelle, Gelenkwelle oder der Werkzeugwelle aus durch Sperräder und -klinken, Planetenräder oder gleichwertige Vorrichtungen derart verbunden sind, daß infolge des Widerstandes des Werkzeuges im zu behandelnden Gut eine schrittweise oder fortlaufende Drehbewegung des inneren Auslegerarmteiles zustande kommt oder aber dessen Bewegung gesperrt wird. — Dadurch wird die Mischwirkung verbessert und Zeit und Kraft gespart. 3 weitere Anspr. u. Zeichn. **P. Vollrath**, Köln. (D. R. P. 728408, Kl. 12e, Gr. 4₀₁, vom 1. 12. 1939, ausg. 26. 11. 1942.) Rr.

Kühl- und Heizrührwerk. Von einer hohlen Rührerwelle getragenes, mit dieser durch hohle Arme für die Zu- und Abführung des Arbeitsmittels verbundenes — in Vorrichtungen, insbes. für die Herstellung von Ölen und Fetten, dad. gek., daß es aus einem mit der Rührerwelle durch hohle Tragarme verbundenen und zu ihr gleichachsig angeordneten Hohlzylinder besteht, an dessen Innen- und Außenmantel schraubenförmig gewundene, nur wenig über die Mantelflächen hinausragende und innen und außen gegensinnig gestellte Bleche angebracht sind. — Bei der Drehung des Rührwerkes wird somit eine intensive Wärmeübertragung bei nur geringem Kraftaufwand für den Betrieb erreicht, da durch die Innenschaukeln immer nur eine bestimmte Flüssigkeitsmenge an der Innenwandung des Hohlzylinders entlang bewegt wird, die auch während des Vorbeiströmens ausreichend erwärmt bzw. gekühlt werden kann. Zeichn. **Rheinmetall-Borsig A.-G.**, Berlin. (Erfinder: A. Pfänder, Berlin-Tegel, und F. Kochwasser, Berlin-Wittenau.) (D. R. P. 728765, Kl. 12e, Gr. 4₀₁, vom 18. 10. 1939, ausg. 3. 12. 1942.) Rr.

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

Reinigung von Schutzgas. Verfahren zur —, das durch eine Verbrennungsmaschine mit Kompressor erzeugt wird, dad. gek., daß das Gas nach der Verdichtung z. B. auf den für die Aufspeicherung notwendigen Druck durch Behandlung mit einer wäßrigen Hirschhornsalzlösung unter dem Verdichtungsdruck von den Stickoxydverbindungen befreit wird. — Dies ist wegen der schädlichen Einflüsse auf Behälterinhalt und -material unbedingt erforderlich. Zeichn. **Deutsche Gerätebau-A.-G.**, Geisweid, Kr. Siegen. (Erfinder: H. A. Ortner, Paderborn.) (D. R. P. 726581, Kl. 81e, Gr. 144, vom 23. 11. 1937, ausg. 16. 10. 1942.) Rr.

Gaserzeuger mit einem an der Außenseite des Vergasungsschachtes angeordneten Wassermantel, dad. gek., daß an der Außenseite des Vergasungsschachtes in Höhe des Wassermantels dachartig abfallende Leitflächen angebracht sind, durch die vom Vergasungsschacht abspügende Krusten nach der Außenwand des Wassermantels geleitet werden. — Diese Krusten sammeln sich dann an der Außenwand des Wassermantels, und der Vergasungsschacht behält auch bei längerer Betriebszeit seine volle Wärme-

leitfähigkeit. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G.**, Nürnberg. (Erfinder: F. Hagenmüller, Nürnberg.) (D. R. P. 727999, Kl. 24e, Gr. 10₀₉, vom 15. 10. 1941, ausg. 16. 11. 1942.) Rr.

Betrieb von trockenen Gasbehältern mit schwebender Abschlussscheibe. Verfahren zum —, dad. gek., daß man bei Gefahr von Eis- oder Schneebildungen den oberhalb der Abschlussscheibe befindlichen Raum in übermäßiger Weise mit vorgewärmter Luft belüftet. — U. zw. wird stündlich mindestens so viel Luft eingeblasen, wie dem Gasometerinhalt entspricht. **Ruhrchemie A.-G.**, Oberhausen-Holteln. (Erfinder: Dr. H. Biederbeck, Oberhausen-Holteln.) (D. R. P. 729337, Kl. 4c, Gr. 35, vom 19. 7. 1940, ausg. 15. 12. 1942.) Rr.

Schleusenartige Vorrichtung zum Einbringen von kleinstückiger Reaktionsmasse in Gasbehandlungsanlagen, dad. gek., daß das Reaktionsgefäß ein erweitertes Kopfstück trägt, in das unter Zwischenschaltung eines Absperrschiebers ein Rohrgasdicht einschiebbar ist, das an seinem oberen Ende eine Absperrvorrichtung aufweist, auf welche der ebenfalls mit einer Absperrvorrichtung ausgestattete Füllbehälter aufsetzbar ist. — Die Vorrichtung eignet sich für viele Zwecke. Sie erlaubt, auch wenig druckfeste Formlinge und Kontaktkörper ohne unnötigen Abrieb in die Reaktionsgefäße einzubringen. Zeichn. **Ruhrchemie A.-G.**, Oberhausen-Holteln. (Erfinder: Dr. H. Biederbeck, Oberhausen-Holteln.) (D. R. P. 729729, Kl. 12f, Gr. 4, vom 6. 1. 1940, ausg. 21. 12. 1942.) Rr.

Beschickung von Trockenreinigern mit Reinigermasse.

Verwendung einer aus einem heb- und senkbaren Transportkühbel bestehenden Vorrichtung, mit der ein darunter angeordnetes Transportband verbunden ist, zur gleichmäßigen —. Durch das Herabrieseln der Masse über die Vorderkante des Förderbandes findet eine Auflockerung statt, so daß die Masse in einem für die Gasreinigung vorteilhaften Zustand in den Reiner gelangt. Zeichn. **Julius Pintsch Kom.-Ges.**, Berlin. (Erfinder: F. Skora, Berlin.) (D. R. P. 730195, Kl. 26d, Gr. 5, vom 13. 4. 1939, ausg. 8. 1. 1943.) Rr.

12. Klären, Filtrieren, Zentrifugieren

Säurefeste Filtersteine. Verfahren zum Herstellen — unter Verwendung körnigen, säurefesten Steinmaterials, dad. gek., daß die säurefesten Körner mittels eines Bindemittels zu Steinen geformt, darauf in Säure und nach erfolgter Trocknung in eine Lösung von Zuckermelasse oder zuckerbildenden Stoffen getaucht werden, worauf in bekannter Weise durch Erhitzen eine Karamellisierung und Zersetzung des Zuckers bewirkt wird. — Man erhält so ein Steinmaterial, bei dem das Bindemittel zwischen den Körnern säurefest ist. Die mechanische Festigkeit ist so hoch, daß sie bei hohen Drücken von z. B. 12 at und bei hoher Temperatur selbst durch verdünnte Säure nicht angegriffen werden. Weiterer Anspr. **Dessauer Zucker-Raffinerie G. m. b. H.**, Dessau. (Erfinder: Dr.-Ing. A. Brettschneider und E. Fliese, Dessau.) (D. R. P. 694434, Kl. 12d, Gr. 25₀₂, vom 1. 12. 1937, ausg. 1. 8. 1940.) Rr.

Säurefeste Filtersteine. Verfahren zum Herstellen — nach Patent 694434¹⁾ dad. gek., daß die Steine nach der Säurebehandlung und vor dem Eintauchen in die Lösung aus Zuckermelasse oder zuckerbildenden Stoffen künstlich getrocknet werden. — U. U. wird die ganze Behandlung mehrmals wiederholt. Weiterer Anspr. **Dessauer Zucker-Raffinerie G. m. b. H.**, Dessau. (Erfinder: Dr.-Ing. A. Brettschneider und E. Fliese, Dessau.) (D. R. P. 725387, Kl. 12d, Gr. 25₀₂, vom 26. 6. 1938, ausg. 22. 9. 1942.) Rr.

Dialysator aus einem offenen oder geschlossenen Gefäß mit zwei oder mehr Rohrböden, zwischen denen rohrförmige Dialysiermembranen parallel zueinander angebracht sind, gek. durch schlauchförmige, aus Pergamentpapier oder ähnlichen dünnwandigen Stoffen bestehende Membranen. — Die Membranschläuche sind konzentrisch zueinander angeordnet und können leicht ausgetauscht werden. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **C. Sauermann**, Emmerich. (D. R. P. 728626, Kl. 12d, Gr. 1₀₄, vom 20. 7. 1939, ausg. 30. 11. 1942.) Rr.

Betrieb von Zellentrommel-Drehfiltern sowie Drehfiltern allgemein mit einer Filterkuchenabnahmewalze. — Verfahren zum — nach Patent 632422²⁾, dad. gek., daß die durch die Mantelöffnungen ins Innere der Abnahmewalze hindurchtretenden Kuchenstränge innerhalb der hohlen Abnahmewalze getrocknet werden. — Zur Abnahme des Kuchens wird die Haftfähigkeit des Kuchens an der feuchtplastischen Kuchenschicht benutzt, mit der die Mantelfläche der Walze ständig bedeckt ist. Die Trockenwirkung der warmen Gase auf die in das Innere der Walze eintretenden dünnen Kuchenstränge ist hervorragend, da sie bei großer Oberfläche einen kleinen Kern besitzen. 5 weitere Anspr. u. Zeichn. **J. Wiebe**, Dortmund. (Erfinder: Dr. F. Eggers, Hamburg.) (D. R. P. 729103, Kl. 12d, Gr. 15₀₂, vom 2. 7. 1939, ausg. 10. 12. 1942.) Rr.

¹⁾ Vgl. vorstehendes Patent.

²⁾ Vgl. diese Ztschr. 9, 355 [1936].

Filterpresse mit dünnen Filterschichten, die zwischen Stützplatten angeordnet sind und gleichzeitig als einziges Abdichtungsmittel der Filterräume dienen, dad. gek., daß die vorzugsweise runden Stützplatten innerhalb ihres äußeren Abdichtungsrandes mit je einer Zu- und Abführungsöffnung versehen sind, die auf beiden Plattenseiten abwechselnd mit einem vorspringenden Führungsrand und einer entsprechenden, vertieft angeordneten Schulter versehen sind, und daß die Zuführungsöffnung jeder einzelnen Stützplatte durch einen Stichkanal mit den Rinnen der einen Plattenseite und die Abführungsöffnung derselben Platte in gleicher Weise mit den Rinnen der anderen Plattenseite in Verbindung stehen. — Die Platten besitzen keinerlei vorragende Teile, wie Lagerpratzen u. dgl., sondern eine einfache glatte, z. B. kreisförmige Außenfläche. Zeichn. Ing. J. Wittmann, Wiener Neustadt. (D. R. P. 729829, Kl. 12d, Gr. 5₀₁, vom 13. 7. 1937, ausg. 23. 12. 1942.) Rr.

13. Trocknen, Darren

Schachtrockner für körniges und stückiges Gut, insbes. für Kohlen, mit schrägen, vorzugsweise jalousieförmig durchbrochenen Leitflächen zur zickzackförmigen Führung des Trockengutes von oben nach unten und Führung des Trockengasstromes quer durch die Leitflächen, die mit Antriebsmitteln zur Erzielung einer hin und her gehenden Bewegung versehen sind, dad. gek., 1., daß die Leitflächen zwangsläufig gegen den Trockengutstrom bewegt und sodann freigegeben werden, um zusammen mit dem Trockengutstrom wieder abzugleiten, durch dessen Winkelzüge der Trockengasstrom im Gleich- oder Gegenstrom, vorzugsweise nacheinander im Gleich- und im Gegenstrom, geführt wird; 2., daß oberhalb der Leitbleche zur Regelung der Schichthöhe Streichleisten angeordnet sind, die zusammen mit den Leitflächen bewegt und freigegeben werden. — Dadurch wird eine sehr gleichmäßige und rasche Trocknung erzielt. Zeichn. K. Bergfeld, Berlin-Halensee. (D. R. P. 725858, Kl. 82a, Gr. 16₀₁, vom 13. 2. 1937, ausg. 1. 10. 1942.) Rr.

Überwachung des Trocknungsvorganges. Verfahren zur — bei Stoffen, insbes. bei Holz, Vulkanfaserplatten usw., mit Hilfe flächenhaft ausgebildeter Mittel und unter Ausnutzung der bei der Taupunktbestimmung bekannten Flüssigkeitskondensation, dad. gek., daß der Trocknungsvorgang in Abhängigkeit von der volumenmäßigen Abnahme einer zwischen den Kondensationsflächen im abziehenden Flüssigkeitsdampf entstandenen Flüssigkeitsschicht geregelt wird. — Der Trocknungsvorgang kann dann elektrisch, visuell oder mit Hilfe einer Photozelle überwacht werden. 6 weitere Anspr. u. Zeichn. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. rer. nat. E. Sauter, Berlin.) (D. R. P. 725859, Kl. 82a, Gr. 26, vom 28. 1. 1939, ausg. 1. 10. 1942.) Rr.

Trocknen wärmeempfindlicher Stoffe. Einrichtung zum —, wie z. B. Gemüse, Beeren, Eialbumin, Milch u. a., die in einem unter Unterdruck stehenden Gehäuse auf horizontalen Unterlagen ausgebreitet liegen, dad. gek., daß die Unterlagen, um die Wärme in an sich bekannter Weise ausschließlich durch Strahlung auf das Trockengut zu übertragen, gegen Wärmeleitung isoliert sind und die Temperaturen der Heizelemente über 150°, z. B. bei 300° bis 500° und höher, liegen. — Dabei wird die Temperatur der Unterlagen, solange noch Feuchtigkeit in dem Trocknungsgut vorhanden ist, niedrig gehalten, und zwar ungefähr auf der Temperatur, die der Siedetemperatur der in den Produkten vorhandenen Flüssigkeit bei dem herrschenden Vakuum ungefähr entspricht, nämlich etwa 27—32°. Dadurch werden Vitamine, Hormone u. dgl. fast unverändert erhalten und die Entwicklung von Mikroorganismen verhindert. 3 weitere Anspr. u. Zeichn. J. G. W. Gentele, Stockholm. (D. R. P. 725928, Kl. 82a, Gr. 25₀₈, vom 27. 9. 1935, Prior. Schweden 27. 9. u. 6. 10. 1934, ausg. 2. 10. 1942.) Rr.

Trockner mit übereinanderliegenden umlaufenden Tellern, die in das Trockengut aufnehmende Sektorflächen mit dazwischenliegenden Schlitzfenstern für den Durchfall des Gutes aufgeteilt sind, und mit einer durch Lüfter bewirkten Führung der Trockenluft über in der Außenzone der Teller liegende Heizvorrichtungen und über die Teller hinweg, gek., durch außen an die Ummantelung des Trockners angebaute, nach dem Innern offene und paarweise gegenüberliegende Heizschächte und darin so angeordnete Lüfter, daß die Trockenluft über die Teller jeweils in ihrer Umfangsrichtung zwischen einem Schacht und dem gegenüberliegenden (bei zwei Schächten) oder zwischen einem Schacht und den beiden anliegenden Schächten (bei vier Schächten) geführt wird. — Durch die bogenförmige und in der Umfangsrichtung verlaufende Führung der Trockenluft über die Teller hinweg soll, u. U. unter Zuhilfenahme von Leitblechen, eine gleichmäßige Luftverteilung auf der ganzen Tellerbreite erzielt werden. Zeichn. Benno Schilde Maschinenbau-A.-G., Hersfeld. (D. R. P. 728862, Kl. 82a, Gr. 13, vom 27. 11. 1934, ausg. 4. 12. 1942.) Rr.

15. Katalyse

Inbetriebnahme von frischen oder regenerierten Katalysatoren für die Kohlenwasserstoff-Synthese. Verfahren zur — aus Kohlenoxyd und Wasserstoff, bei dem die Anfangsaktivität der Kontakte durch Behandlung mit festen oder flüssigen Tränkungsmitteln von der Art der Syntheseprodukte herabgesetzt wird, dad. gek., daß mit Kohlensäure in an sich bekannter Weise gegen Luft unempfindlich gemachte Kontakte in die Reaktionsöfen eingefüllt und die vom Reaktionsgas zuerst getroffenen Kontaktschichten im Reaktionsofen selbst mit den Tränkungsmitteln behandelt werden. — U. zw. werden die Tränkungsmittel auf die obersten Schichten aufdestilliert. Die Reaktion gelangt so rascher auf den Höchstwert, ohne daß der Katalysator geschädigt wird. Weiterer Anspr. Braunkohle-Benzin A.-G., Berlin. (Erfinder: Dr. E. Sauter, Schwarzheide über Ruhland, Lausitz.) (D. R. P. 728766, Kl. 12o, Gr. 1₀₈, vom 16. 3. 1938, ausg. 3. 12. 1942.) Rr.

17. Formgebung

Körnen von fein vermahlenem, mehlnähnlichem Gut aller Art. Vorrichtung zum — mittels Flächen, die Kreis- oder Ellipsenschwüngen in senkrechter Ebene ausführen, gemäß Patent 709708³⁾, dad. gek., daß jede der Mulden mit einer Reinigungsvorrichtung zusammenwirkt, die in an sich bekannter Weise aus einer drehbar gelagerten Welle und auf dieser angeordneten an ihren Enden durch Schabeleisten miteinander verbundenen Armen besteht. — Dadurch werden die Ansätze während des Körnvorganges selbsttätig fortlaufend beseitigt. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Dipl.-Ing. G. Linke, Magdeburg.) (D. R. P. 725109, Kl. 80c, Gr. 17₆₀, vom 7. 11. 1936, ausg. 14. 9. 1942.) Rr.

19. Chemisch-technische Reaktionen und Verschiedenes

Aufarbeitung von mehreren Schwereflüssigkeiten mit Schwebstoff verschiedener Absetzgeschwindigkeiten. Verfahren zur — für die Schwimm- und Sinkscheidung stückigen Gutes, insbes. Kohle, wobei die Scheideerzeugnisse abgebraust werden, dad. gek., daß das Brausewasser sämtlicher Erzeugnisse gesammelt, der darin enthaltene Schwebstoff in ebensoviele Anteile verschiedener Absetzgeschwindigkeiten, wie Schwereflüssigkeiten vorhanden sind, mittels Eindickers aufgeteilt wird, und die aufgeteilten Schwebstoffe je für sich mit Wasser zu Schwereflüssigkeit der erforderlichen Wichte vermischt werden. — Die Überschüßmengen der aufgearbeiteten Schwereflüssigkeiten werden jeweils in den Eindicker zur Gewinnung des Schwebstoffes mit der nächstgrößeren Absetzgeschwindigkeit geleitet, mit Ausnahme des Überschusses der Schwereflüssigkeit mit Schwebstoff größter Absetzgeschwindigkeit, die in den Eindicker zu dessen Gewinnung zurückgeführt wird. Weiterer Anspr. u. Zeichn. Domaniale Mijn-Maatschappij N. V., Kerkrade, Holland. (Erfinder: K. F. Tromp, Kerkrade, Holland.) (D. R. P. 728923, Kl. 1c, Gr. 1₀₁, vom 4. 2. 1941, Prior. Niederl. 21. 10. 1940, ausg. 5. 12. 1942.) Rr.

II. Gewerbehygiene, Rettungswesen, Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen

Flammenschutzeinrichtung für Behälter für gefährliche Flüssigkeiten. Aus einem Siebkörper bestehende —, dad. gek., daß sich die Bauteile des Siebkörpers über die dem Behälter zugekehrte Innenseite des Siebkörpers um eine im Verhältnis zur Stärke des Siebkörpers große Länge fortsetzen. — Die Flüssigkeitsdämpfe oder Gase strömen durch die Zwischenräume hindurch und wirken dabei abkühlend. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. G. F. Gerdt, Bremen. (D. R. P. 730156, Kl. 81e, Gr. 139, vom 25. 6. 1941, ausg. 7. 1. 1943.) Rr.

III. Elektrochemie, Galvanotechnik, Elektrotechnik

Alkalichlorate oder -bromate aus in elektrolytischen Zellen hergestelltem Halogen und Alkalihydroxyden. Verfahren zur Herstellung von —, bei dem der alkalische Katholyt außerhalb der Zellen mit dem anodisch gebildeten Halogen umgesetzt und die entstehende Lösung aus Halogenaten und Halogeniden in die Zellen zurückgeführt wird, dad. gek., daß die Halogenatgewinnung in Verbindung mit der Halogenalkalielektrolyse erfolgt und lediglich aus letzterer stammendes Halogen in solchem Überschuß verwendet wird, daß das Abgas ständig freies Halogen enthält, wobei die Neutralisation der letzten Hypochloritreste bei etwa 60° in mehreren Stufen erfolgt und die Lösung in jeder Stufe eine gewisse Zeit verbleibt. — Vorteile: Hohe Stromausbeute, sehr reiner Wasserstoff, keine Verluste und Geruchsbelästigung durch entweichende Gase. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. Deutsche Solvay-Werke A.-G., Zweigniederlassung Alkaliwerke Westeregeln, Westeregeln, Bez. Magdeburg. (Erfinder: Dr.-Ing. O. Kahn, Hannover.) (D. R. P. 728275, Kl. 12i, Gr. 8, vom 29. 5. 1938, ausg. 24. 11. 1942.) Rr.

³⁾ Vgl. diese Ztschr. 14, 435 [1941].

V. Anorganische Industrie

Denitrierung von Salpetersäure, Schwefelsäure und organische Stoffe enthaltenden Abfallsäuren. Verfahren zur — durch Behandeln dieser mit Wasserdampf im Gegenstrom, dad. gek., daß in die Abfallsäure, der je nach ihrer Zusammensetzung die zur restlosen Zersetzung der organischen Bestandteile fehlende Salpetersäure zweckmäßig in Form wasserhaltiger Salpetersäure besonders zugegeben wird, in eine Kolonne zunächst nur so viel Wasserdampf eingeleitet wird, als zur Zersetzung der organischen Stoffe und zur Austreibung und Abführung der gebildeten nitrosen Gase in die gesondert angeordnete wäßrige Absorption ohne Abdstillation der Salpetersäure erforderlich ist, worauf das aus der Kolonne ablaufende, von organischen Stoffen freie Gemisch in einer zweiten, vorteilhaft unter der ersten Kolonne oder auch beliebig angeordneten Kolonne in an sich bekannter Weise mittels Wasserdampf von der Salpetersäure befreit wird, deren Dämpfe außerhalb der zweiten Kolonne in gleichfalls bekannter Weise kondensiert werden. — Durch die Zugabe der Salpetersäure wird der Siedepunkt des Gemisches z. B. von etwa 180 auf 135° herabgesetzt und erreicht, daß die Verbrennung der organischen Bestandteile gleichmäßig unter Abtreibung der nitrosen Gase durch den Wasserdampf bereits in der 1. Zone erfolgt und explosionsartige Zersetzungserscheinungen vermieden werden. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. e. h. H. Pauling, Berlin-Steglitz. (D. R. P. 728713, Kl. 78c, Gr. 7, vom 17. 3. 1937, ausg. 2. 12. 1942.) Rr.

VII. Agrikulturchemie, Düngemittel, Boden, Schädlingsbekämpfung

Trocknen, Ausreifen und Lagerfestmachen von Düngesalzen. Verfahren zum —, insbes. Kalisalzen, mittels trockener Gasströme, dad. gek., daß die Gasströme mittels im Lagerboden angeordneter Filter oder Platten aus porösem Baustoff in das Salz eingeführt werden. — Jedes einzelne Salzteilchen wird ununterbrochen von einem strömenden und sich ständig erneuernden Gasmantel umflossen, der die ihm zufallende Aufgabe in idealer Weise löst. G. Polysius A.-G., Dessau. (Erfinder: H. Horn, Dessau.) (D. R. P. 729107, Kl. 16, Gr. 6, vom 20. 11. 1936, ausg. 10. 12. 1942.) Rr.

VIII. Metallurgie, Metallographie, Metallverarbeitung

Unmittelbares Gewinnen von Metall, insbes. Eisen, aus feinkörnigen Erzen oder oxydischen Metallverbindungen. Verfahren zum —, dad. gek., daß die Ausgangsstoffe gleichzeitig der Einwirkung heißer und kälterer reduzierender Gase, Dämpfe

oder einem Gemisch von Gasen und Dämpfen ausgesetzt werden, die das Gut durchmischen und unter abwechselndem Erhitzen und Abschrecken reduzieren. — Zur gleichmäßigen Verteilung der ein-zuführenden Gase oder Dämpfe sind vor den aus feuerfesten Platten mit feinsten Öffnungen bestehenden Düsen Gewebe oder Siebe aus Metall oder anderen Stoffen, z. B. Asbest, Glas oder Kunstharz, angeordnet. Weiterer Anspr. u. Zeichn. Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Eitel, Essen. (D. R. P. 728071, Kl. 18a, Gr. 18₀₈, vom 9. 12. 1938, ausg. 19. 11. 1942.) Rr.

Kontinuierliche, unmittelbare Eisen-Gewinnung aus Eisen-Erzen. Verfahren zur —, wobei staubförmiges, aus einem Gemisch von Kohlenstoff, Erz bzw. Zusatzstoffen bestehendes Gut und Luft in eine Vorwärmkammer eines Schachtofens von unten her eingeblasen werden und das vorgewärmte Gut in eine über der Schmelzkammer gelegene Reduktionskammer herabrieselt, dad. gek., daß am zweckmäßig verengten Übergang von der gegebenenfalls außen mit Heizzügen umgebenen Reduktionskammer zur besonders beheizten Schmelzkammer des Schachtofens aus dem sich ansammelnden reduzierten Gut die Bildung eines Trenngewölbes eingeleitet und durch ständiges Abschmelzen zur Schmelzkammer von unten und ständige Ergänzung durch reduziertes Gut von oben her während des ganzen Dauerbetriebes des Ofens erhalten wird. — Das Verfahren arbeitet ohne irgendwelche Zwischenstufen und ohne Verwendung von metallurgischem Koks, an dessen Stelle die Gasbildung aus chemischen Reaktionen tritt. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. A. Auriol und A. Auriol, Brüssel. (D. R. P. 729293, Kl. 18a, Gr. 18₀₂, vom 9. 1. 1938, Prior. Belgien 19. 1. u. 16. 4. 1937, ausg. 14. 12. 1942.) Rr.

IX. a) Organische Verbindungen

Reinmelamin aus Melamin enthaltenden Rohstoffen. Verfahren zur Herstellung von —, dad. gek., daß man die melaminhaltigen Rohstoffe in dünner Schicht derart auf Temperaturen, die über dem Schmelzpunkt des Melamins, vorzugsweise zwischen 350 und 450°, liegen, erhitzt, daß augenblicklich Verdampfung des Melamins eintritt, und den sich bildenden Melaminrauch mittels eines Gasstromes aus der Heizzone entfernt. — Hierzu dient eine rotierende Heizplatte. Das erhaltene Melamin ist chemisch rein. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel, Basel, Schweiz. (Erfinder: Dr. G. Widmer, Dr. J. Jakl, Basel, und Dr. W. Fisch, Binningen b. Basel, Schweiz.) (D. R. P. 726855, Kl. 12p, Gr. 10, vom 22. 6. 1939, Prior. Schweiz 30. 3. 1939, ausg. 21. 10. 1942.) Rr.

Berichtigung!

D. R. P. 725694. In der 6./7. Zeile des Referats, S. 127, 1. Sp., muß es Bleichsoda statt Bleicherde heißen.

VON WOCHE ZU WOCHE

GEPLANTES UND BESCHLOSSENES

Ein Studienunternehmen für die Erzaufbereitung in Frankreich, die Soc. d'Etudes pour la Préparation des Minerais dans les Usines Sidérurgique, wurde gegründet, um Verfahren der Erzaufbereitung, z. B. Sintern, Rösten, Frischen usw., zu studieren und einzuführen. (40886)

Zur Ausbeutung der Bodenschätze in den französischen Pyrenäen wurde die L'Union Minière des Pyrénées gegründet. (40884)

Ein neuer Plan für den Anbau von Ölpflanzen in Frankreich¹⁾ sieht eine Anbaufläche von 235000 ha vor. Die Ölgewinnung kann weiterhin gesteigert werden durch bessere Auswertung der Olivenernte, der Nußernte, der Lein- und Hanfsamen, der Trauben-, Kürbis- und Apfelkerne, so daß eine Produktion von insges. 200000 t Öl als möglich gilt. (40993)

Eine neue Naturfaser in Frankreich soll aus Typha-Schilf (Rohrkolben) zur Herstellung von Säcken gewonnen werden. Der jährliche Ertrag wird bei zweimaligem Schnitt auf 85 t grüne Blätter je Hektar geschätzt, die zu 330 kg Fasern verarbeitet werden. Die Schilfgewinnung soll durch die Anlage eines Kanalsystems zwischen den Kanälen von Trignac, Rozé und von Fedrún (Dép. Brière) und die Errichtung einer Fabrik zur Fasergewinnung in Pont de Paille in Trignac, ferner durch den Anbau von Typha in den sumpfigen Gebieten der Départements Adour, Camargue und Dordogne gefördert werden. (4092)

Die Ausbeutung von bitumenhaltigem Schiefer in Frankreich soll demnächst von einem kleineren Werk der Soc. Chim. de la Grande Paroisse (Dep. Allier) in vollem Umfang stattfinden. Die gleiche Gesellschaft hat auch in einer anderen Fabrik eine bereits in Betrieb befindliche Anlage zur Erzeugung von Methanol eingerichtet. — Die Co. de Béthune will in Salavas und Vagnas (Dep. Ardèche) braunkohle- und bitumenhaltige Schiefervorkommen in einer Ausdehnung von 880 ha ausbeuten. (4083)

Die Studiengruppe für synthetische Treibstoffe in Frankreich soll Fabriken zur Erzeugung synthetischer Treibstoffe bauen oder einrichten und darf dazu mit Genehmigung des Staates während des Krieges und ein Jahr danach Grundstücke enteignen. (4085)

Die Herstellung von Kunstharz in Irland wird von der North Cork Cooperative Creameries Ltd. in Kanturk, die bereits Casein verarbeitet, geplant. (4087)

Eine große Holzteerfabrik in Norwegen, die Skogeiernes Tretjärefabrik, wurde in Trysil vom Forstbesitzerverband zur Herstellung von Holzkohlen, Teer und Terpentin gegründet und soll den Betrieb im September 1943 aufnehmen. (4079)

Ein Lederforschungsinstitut in Schweden, das „Garverinärings Forskningslaboratorium“, soll auf Grund einer Stiftung, der Vertreter der Gerberei- und Gerbstoffindustrie und der Pelzzubereitung angehören, mit staatlicher Unterstützung errichtet werden. (4089)

Eine Nahrungsmittelfabrik in Ungarn, Paracelsus A.-G. genannt, wurde gegründet, um vitaminreiche Nahrungsmittel aus besonderen chemischen Nährstoffen herzustellen, z. B. Bierhefe und Nebenprodukte, andere Hefe, Stärke, Vitamine. Es sollen ferner vitaminhaltige Pflanzen und Obst verarbeitet werden. (4070)

Eine Traubenzucker-Fabrik in Ungarn, die demnächst den Betrieb aufnehmen wird, wurde errichtet. (4101)

Die Errichtung einer Kunstlederfabrik in Ungarn, die auch Kunstsohlen herstellen soll, ist von der Royal Industriellen und Kommerziellen A.-G. geplant. (4096)

Die „Azot A.-G. für chemische Düngemittel“ in Rumänien wurde von den Gesellschaften Creditul National Industrial, Nitraminia und Sardep unter deutscher Beteiligung gegründet, um sämtliche hierbei benötigten Rohstoffe, Zwischenprodukte und chemischen Düngemittel herzustellen und zu verkaufen. (4090)

Neue Bergbauunternehmen in Rumänien wurden gegründet, u. zw. die „Sedem“ zum Studium geologischer bergtechnischer und aller mit der Verarbeitung zusammenhängender Fragen unter deutscher und rumänischer Beteiligung, die „Lapus-

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 15, 50, 61 [1942].

nicel“ für Bergbauprospektierungen und Ausbeutungen und eine weitere Gesellschaft zur Prospektierung und Förderung von Rohöl und flüssigem und festem Bitumen. (4069)

Die Errichtung einer Futtermittelfabrik in Rumänien zur rationellen Verarbeitung von Futtermitteln und Herstellung von Viehfutter in komprimierter Form, ferner der Bau einer Schule zur Ausbildung des nötigen Personals für die geplanten Betriebe der Milchverwertungsindustrie ist geplant. (4074)

Eine Leim- und eine Naphthalin-Fabrik in der Türkei wurden in Beykoz bzw. in Karabük errichtet. Die Leimfabrik soll den gesamten Bedarf der Sümerbank-Unternehmen decken und außerdem jährlich rd. 200 t Leim verkaufen. Die Naphthalin-Fabrik soll den Landesbedarf an Naphthalin decken. (4066)

Die „Chemische Fabriken A.-G.“ in Kroatien wurde zur Erzeugung von Kupfervitriol, Superphosphat, Schwefelsäure und Nebenprodukten gegründet. (4071)

Zur Erzeugung von technischen und medizinischen Fischölen in Kroatien wurde in Agram die Jadranka A.-G. gegründet. (4075)

Eine größere Anlage zur Erzeugung von Butan in Italien ist geplant, nachdem bereits die Anic eine kleine Anlage dafür gebaut hat. Man gewinnt aus dem Butan insbes. ein Benzin, das dem nach anderen Methoden hergestellten weit überlegen sein soll. (4094)

Zur Ausnutzung von Torflagerstätten in Italien wurde in Rom eine Aktiengesellschaft gegründet, die auch ein italienisches Patent zur Wasserentziehung und Anreicherung des Torfes besitzt. (4073)

Zur Erzeugung von Kupfer-Salzen und Kobaltoxyd in Spanien will die Fa. J. Orejas Canseco in Trubia je eine Anlage errichten. (4082)

Zur Erweiterung der Speiseöl-Gewinnung in Spanien aus ölhaltigen Samen wird in Barcelona eine Fabrik mit einer Jahresleistung von 1800 t errichtet werden. (4065)

In der spanischen Cellulose-Industrie will die Española de la Celulosa S. A. eine neue Anlage zur Erzeugung von 240 t Cellulose jährlich errichten. (4072)

Das Institut zur Förderung des Anbaues von Faserpflanzen in Spanien²⁾ (Instituto de Fomento de la Producción de Fibras Textiles) besteht aus der Leitung und fünf technischen Unterabteilungen: für Baumwolle in Sevilla, für Seidenraupenzucht in Murcia, für Flachs in Leon, für Hanf in Alcanté und für Hartfasern (Espartogras) in Malaga. (4098)

Ein Nationalkongreß für Industrieingenieure in Spanien soll von der spanischen Ingenieurvereinigung mit Genehmigung der Regierung zum Herbst d. J. einberufen werden, um Pläne zur Verbesserung der Produktionsmethoden zu erörtern. (4091)

Zur Erweiterung der Stahl-Industrie in der Südafrikanischen Union errichtet die South African Iron and Steel Corp. einen 3. Hochofen und erweitert die Nebenproduktenanlagen. 45 Becker-Öfen werden installiert, die jährlich rd. 350000 t Koks verarbeiten können. Die Stahlanlage erhält eine weitere Ausrüstung für sauren Bessemer-Stahl, und zwar 2 Konverter zu je 25 t und einen Mischer von 750 t. In der Gegend von Vereeniging wird mit dem Bau einer neuen Stahlanlage begonnen, der aber wohl einige Jahre dauern wird. Zunächst wird ein Grobblechwalzwerk, das jährlich 100000 t Material verarbeiten soll, errichtet. Diese Anlage wird vielleicht einen Teil eines später zu errichtenden kontinuierlichen Blech- und Weißblechwalzwerkes bilden. Für später sind noch ein Hochofen, eine Koksofenbatterie und Stahlanlagen in Aussicht genommen. (4122)

Zur Erzeugung von Leim und Knochenmehl in Südafrika und eßbarer Gelatine soll die neugegründete African Fertilizer & Glue Works Ltd. die größte Fabrik dieser Art in der Union errichten. (4104)

Zur Herstellung von Blutserum in Canada wird eine Anlage errichtet. Bisher bestanden zwei Fabriken. (4100)

Zur Gewinnung von Eisenschwamm in den USA. will die Republic Steel Corp. in Youngstown, Ohio, eine Anlage mit einer täglichen Kapazität von 100 t errichten. (4095)

Ein neues Salpeter-Werk in Chile, das jährlich 180000 t Salpeter nach dem Guggenheim-Verfahren liefern soll, wird von der Torapaca & Antofagosta Nitrate Co. Ltd. gebaut. (4097)

Eine japanische Gummi-Fabrik in Korea soll von der Yokohama-Gummi-Gesellschaft zur Herstellung von Treibriemen und anderen Industriebedarfsmitteln errichtet werden. (4103)

Eine Zement-Fabrik auf Celebes, die große Kalksteinvorkommen verarbeiten wird, soll errichtet werden, um Celebes und die Südgebiete mit Zement zu versorgen. (4088)

Zur Steigerung der industriellen Produktion in Mandschukuo wurde unter Beteiligung der Firmen Showan, Penschilau und Tungpientao eine Gesellschaft gegründet, um Pläne auszuarbeiten, Einrichtungen für Werke zu beschaffen und die Produktion zu überwachen. (4123)

Eine neue Stickstoff-Düngemittel-Fabrik in China wird in Artaiyün in der Provinz Schansi von der Nordchinesischen Stickstoffdüngemittel A.-G. gebaut. Ferner soll, da in Nordchina große Gipsvorkommen vorhanden sind, die Herstellung von Schwefelsäure begonnen werden. (4099)

Die Welterzeugung von Kupfer 1941 betrug 2,51 (1940 2,36; 1939 2,15) Mio. metr. t. Daran waren u. a. beteiligt USA mit 0,882 (0,803; 0,662), Chile mit 0,452 (0,350; 0,337), Canada mit — (0,315; 0,279), Mexiko mit 0,045 (0,041; 0,048), Peru mit 0,036 (0,037; 0,035), Belgisch-Kongo, Nord-Rhodesien u. Südafrika. Union mit — (0,369; 0,354), UdSSR. mit — (0,108; 0,106), Spanien u. Portugal mit — (0,032; 0,026) und Japan mit — (0,076; 0,076) Mio. metr. t. (5206)

Die Verwendung von Torfkoks für Generatoren in Dänemark soll erweitert werden, da die mit Torfkoks betriebenen Generatoren billiger und leichter als Holzgasgeneratoren sind. Die Rohrleitungen sind kürzer und leichter zu reinigen, die Roste aus feuerfesten Steinen sind vorteilhafter. Das aus Torfkoks erzeugte Gas erreicht 85 % der Leistung von Benzingas. Die Generatoren kommen auch sehr schnell in Gang. (5169)

Die landwirtschaftliche Forschungsanstalt des Generalgouvernements in Pulawy, Distrikt Lublin, die seit 1939 unter deutscher Leitung steht, arbeitet eng zusammen mit der Hauptabteilung Ernährung und Landwirtschaft in der Regierung des Generalgouvernements und mit dem KW. für Züchtungsforschung in Müncheberg bei Berlin. Die Forschungsprobleme der Anstalt sind besonders auf den Ostraum ausgerichtet, auf den sich die für das Reich geltenden Erkenntnisse nicht ohne weiteres übertragen lassen; denn sowohl Boden und Klima als auch die das Land bearbeitenden Menschen sind hier völlig anders. Die Lage der Forschungsanstalt ist besonders günstig, da hier an der Weichsel und am Rand des großen Lößgürtels des Distriktes Lublin auf verhältnismäßig engem Raum die verschiedensten Bodenarten zu finden sind. An der Forschungsanstalt arbeiten insgesamt nur 11 deutsche Wissenschaftler, weiterhin 240 polnische Wissenschaftler, 160 wissenschaftliche Hilfskräfte, 100 Verwaltungskräfte und, je nach der Jahreszeit, 500—1500 Saisonarbeiter. Die Forschungsergebnisse der Anstalt — ein wesentlicher Teil der Aufgaben, z. B. der Institute für Pflanzen- und Tierernährung, für Gärungsgewerbe, landwirtschaftliche Technologie usw. ist chemischer Art — werden in den Berichten der Landwirtschaftlichen Forschungsanstalt des Generalgouvernements erscheinen. (5356)

Die Tanninerzeugung in Ungarn soll in der bisher stillgelegten Szatmárer Lederwerke und Chemische Industrie A.-G. im nächsten Jahr aufgenommen werden, u. zw. sollen jährlich 600 Waggons Tannin hergestellt werden. Die Rohstoffe kommen aus den großen Holzvorkommen der Umgegend und aus den Sammlungen für Baumrinde. (5208)

Die Verarbeitung von Ginster zu Fasern in Kroatien wurde auf einer Konferenz im Ministerium für Bauernwirtschaft unter Beteiligung von Vertretern des Ministeriums für Forstwirtschaft und Bergbau, des Ministeriums für Landesverteidigung, des Ministeriums für Gewerbe, Industrie und Handel und der Textilzentralstelle beschlossen. Im kroatischen Küstengebiet befinden sich große, mit Ginster bewachsene Flächen. Der Ginster soll von Bauern gesammelt, von der Textilzentralstelle übernommen und von den Textilfabriken zur Verarbeitung vorbereitet werden. Zunächst soll versuchsweise ein Waggon mit Ginster verarbeitet werden. Danach wird sich entscheiden, wo und in welchem Umfang die Verarbeitung aufgenommen werden wird. (5209)

Die Herstellung von Reispapier in Spanien aus Reisstroh nahm die Papierfabrik Papelera del Grao, Grao bei Valencia, auf. (5348)

Die Salzgewinnung in den USA. betrug, wie das Bureau of Mines mittelt, 1941 (1940) 12,72 (10,36) Mio. sh. t, der Salzverbrauch der chemischen Industrie in Form von Sole 6,77 (5,31) Mio. sh. t. (5207)

Eine neue Kupfersulfat-Fabrik in den USA., die jährlich 9600 t erzeugen soll und der Phelps Dodge Refining Corp. in Laurel Hill gehört, nahm den Betrieb auf. (5083)

Stillegung des Goldbergbaus in den USA., u. zw. von allen Goldgruben, die jährlich mehr als 1200 t Erz fördern, ordnete das amerikanische Kriegsproduktionsamt an, um Arbeitskräfte für den Metallereibau frei zu machen. Die Gold-Erzeugung der USA. (ohne die Philippinen) stieg von 2,33 Mio. Unzen 1932 auf 4,18 Mio. Unzen 1938, auf 4,81 Mio. Unzen 1940 und auf 4,78 Mio. Unzen 1941. Davon wurden 1938 27,8% aus Seifen, 62,1% aus den eigentlichen Gold-erzen, 8% aus Kupfer- und 2,1% aus Blei- und Zink-Erzen gewonnen. An der Produktion war Kalifornien mit 38,7%, Colorado mit 15,1%, Nevada mit 9,6%, Alaska mit 9,3% beteiligt. Die wichtigsten goldproduzierenden Länder produzierten 1941 (1940 und 1939): Südafrika 14,41 (14,05 und 12,82) Mio. Unzen, USA. einschließlich Philippinen 5,98 (5,92 und 5,61) Mio. Unzen, Canada 5,33 (5,31 und 5,10) Mio. Unzen, die UdSSR. — (4,00 und 4,50) Mio. Unzen, Australien 1,48 (1,65 und 1,64) Mio. Unzen, Korea — (1,03 und 0,98) Mio. Unzen, Japan — (0,92 und 0,85) Mio. Unzen, Britisch-Westafrika 0,94 (0,93 und 0,84) Mio. Unzen, Mexiko 0,86 (0,88 und 0,84) Mio. Unzen, Rhodesien 0,79 (0,83 und 0,80) Mio. Unzen. Bis 1940 nahmen die USA. sämtliches neuproduziertes Gold auf; sie besitzen von den ausgewiesenen Gold-Beständen der

²⁾ Vgl. diese Ztschr. 14, 245, 293 [1941].

VD Ch - Anschriften - Vermittlungsstelle,

die mithelfen soll, berufliche und private Verbindungen, welche infolge höherer Gewalt unterbrochen wurden, schnellstens wieder herzustellen, ist vom VEREIN DEUTSCHER CHEMIKER errichtet worden.

Deshalb ergeht an alle deutschen Chemiker, die infolge höherer Gewalt vorübergehend oder dauernd ihren Wohnsitz plötzlich verlegen müssen, die dringende Bitte, ihre neuen Anschriften unter Angabe der bisherigen Anschrift unverzüglich bekanntzugeben dem

VEREIN DEUTSCHER CHEMIKER, FRANKFURT a. M.
„Haus der Chemie“ Bockenheimer Landstraße 10 Fernsprecher 70201

Welt in Höhe von 30 Mia. \$ rd. 22,76 Mia. \$. — Australien hat auch seinen Goldbergbau eingeschränkt. Die Regierung von Südafrika will die Produktionshöhe halten, aber keine neuen Goldgruben, sondern statt dessen NE-Metall-Gruben finanziell unterstützen. (5378)

Zur Erweiterung der Vanadium-Gewinnung in den USA. will die Metals Reserve Co. niederhaltige Vanadium-Sandsteinerze im Westen von Colorado und im Osten von Utah abbauen. Zwei kleinere Werke zur Aufbereitung der Erze sind bereits in Betrieb. Ähnliches ist mit Blei-Vanadium-Vorkommen in Nevada geplant. Die Vanadium-Erzeugung soll 1943 gegen 1941 mehr als verdoppelt werden. Die Defense Plan Corporation will zur Finanzierung beitragen. (5050)

Eine neue Anstrichfarbe in den USA. aus der Gruppe der Harnstoff-Formaldehyd-Kunstharze, die schnell trocknet und als Tarnfarbe für Flugzeuge verwendet wird, wurde entwickelt. (5016)

Eine gummiartige Masse aus Sojabohnen und Maisöl in den USA., die Geruch, Aussehen und Gefühl von Naturkautschuk besitzt, wird vom Northern Regional Research Laboratory in Illinois gewonnen. Der Stoff streckt sich um 200% oder mehr und kehrt zum Ausgangsumfang zurück, die Zugstärke beträgt rd. 500 lbs je Quadrat Zoll. Die Streckfähigkeit von Naturkautschuk beträgt 600% und die Zugstärke mindestens 3000 lbs. je Quadrat Zoll. Dennoch ist der neue Stoff als Austauschstoff für Kautschuk für bestimmte Zwecke verwendbar, da er gegen Reibungen, Brüche, Oxydierungen, Hitze, Licht und Chemikalien besonders widerstandsfähig ist. (5080)

Die Herstellung von pulverisierter Leber in den USA., die unbegrenzt haltbar ist, wird vom Landwirtschaftsdepartement gemeldet. Durch eine besondere Vakuummethode wird der Leber das Wasser vor dem Pulverisieren entzogen, kann jedoch später beim Kochen ohne weiteres wieder hinzugefügt werden. (5019)

Bei der Herstellung von Glühlampen in den USA. werden verschiedene Ersatzstoffe verwendet. Die Lampendrähte, früher zu 50% aus Ni und zu 50% aus Cu, bestehen aus elektrolytisch vernickeltem und verkupferstem Eisen, die Glühdrähtalter (früher aus Ni und Mo) aus vernickeltem Eisendraht, der Glühdraht selbst nach wie vor aus Wolfram, da hierfür noch kein geeigneter Ersatzstoff gefunden werden konnte. Durch die Galvanisierung werden auf diesem Gebiet 90% der Mangelmetalle eingespart. (5075)

Schmierölbehälter aus Pappe in den USA. bis zur Größe eines Fasses werden unter Verwendung eines neuen synthetischen Kunststoffes hergestellt. Das dreischichtige Papier wird zunächst durch ein besonderes Bindemittel gebunden, der Boden zementiert. Ein anderes Bindemittel erlaubt die Anbringung der Etiketten, und das dritte, ein neuer, zäher und elastischer Kunststoff, verkleidet das Innere des Behälters. Wenn auch die Behälter auf dem Transport schwer mitgenommen werden oder großen Temperaturschwankungen unterliegen, so läßt doch der neue Stoff das Öl nicht durch. (5021)

Ein Institut für Pulvermetallurgie in den USA., das Powdered Metals Institute, Leiter L. E. Field von der Unites States Graphite Co. in Saginaw, wurde von 12 Gesellschaften der Pulvermetallurgie in Saginaw gegründet. Das Institut soll als Beirat der Heeres- und Marineverwaltung der Pulvermetallurgie zu einer stärkeren Verbreitung verhelfen. (5051)

Die Herstellung rauchlosen Pulvers in den USA. wurde in einem neuen Werk der Reichold Chemicals Inc., Detroit, aufgenommen und soll alle anderen Betriebe des Konzerns, die auch Phthalsäureanhydrid erzeugen, übertreffen. Die Firma stellt außer Anstrichfarben, Firnissen und Lacken auch Dibutylphthalat, einen wichtigen Bestandteil rauchlosen Pulvers, her. (5063)

Die beschleunigte Herstellung von Schmierölen in Japan, vor allem in den stillgelegten Baumwoll- und Zellwollbetrieben, wurde angeordnet. (5017)

FIRMENJUBILÄEN, FIRMENSCHRIFTEN

150 Jahre J. P. Bemberg Aktiengesellschaft. Im Herbst vorigen Jahres konnte die Firma J. P. Bemberg in Wuppertal-Oberbarmen auf ein 150jähriges Bestehen zurückblicken. Sie hat ihren Ausgang von einem Weinhandelsgeschäft genommen, das *Johann Peter Bemberg* 1792 in Elberfeld gründete und durch Angliederung des Handels mit Krapprot und anderen Farbstoffen, mit Öl, Baumwolle und Wolle erweiterte. Als sich in Deutschland die Türkischrotfärberei einbürgerte, erkannte auch *J. P. Bemberg* die Aussichten dieses Verfahrens und wandte sich, zusammen mit Verwandten, mit Erfolg diesem Industriezweig zu. Unter *Bembergs* Schwiegersohn *Friedrich Platzhoff* entwickelte sich das Unternehmen zu einer der größten Türkischrotölfärbereien des Wuppertals. *Friedrich Adolf Platzhoff*, der älteste Sohn *Friedrich Platzhoffs*, baute 1865 eine modern eingerichtete Färberei in der Oehde bei Barmen; dessen Sohn *Gustav Platzhoff* stellte, als die neuen Färbereiverfahren mit Anilinfarben die Türkischrotfärberei verdrängten und die ehemaligen ausländischen Absatzgebiete, vor allem Rußland, verloren gingen, das Geschäft rechtzeitig um, indem er seine Firma mit der Stückfärberei *Ferdinand Mommer* in Rittershausen, der Veredlungsfabrik *Thomas & Prevost* und der Buntfärberei *Max Triepke* in Pfersee bei Augsburg zu einem Konzern verschmolz und so dem Unternehmen eine breitere Grundlage sicherte. Die Firma Mommer war Inhaberin eines wichtigen Patentes für das Mercerisieren im Stück, das allerdings durch Reichsgerichts-urteil für ungültig erklärt wurde; sie fand einen Ersatz dafür in dem bekannten Patent von *Ludwig Schreiner*, das die Erzeugung von Seidenglanz auf Baumwolle unter Schutz stellte. Dieser Seidenfinish — nach dem Bemberg-Adler auch „Adler-Finish“ genannt —, blieb lange das Monopol der Firma. Den wichtigsten Schritt zur neueren Entwicklung tat die Bemberg-Gesellschaft, als sie sich der Kunstseide zuwandte, und zwar dem Kupferoxydammoniak-Verfahren. Auf den Arbeiten von *Edmund Thiele* aufbauend, gelang es ihr nach jahrelanger Arbeit, durch Vervollkommnung des Streckspinnverfahrens einen Kunstseidefaden zu erzeugen, der an Qualität alle anderen Erzeugnisse übertraf. In der eigenen Maschinenfabrik in Rittershausen wurde eine produktionsreife Maschine entwickelt, und in Pfersee führten langwierige Versuche zur Vervollkommnung des Webverfahrens für kunstseidene Kleiderstoffe. Nach dem ersten Weltkrieg, der den Aufstieg unterbrach, setzte sich der Siegeszug der Bemberg-Fabrikate, insbesondere der Bemberg-Strümpfe, fort; man konzentrierte sich jetzt unter Abstoßung oder Stilllegung der Betriebe in Rittershausen und Krefeld ganz auf die Kunstseide, wozu später nur noch die Erzeugung eines Zellglases aus Kupferammoniakcellulose (Cuprophane) hinzutrat. In der Oehde bei Barmen wurde ein großes neues Werk errichtet, und in zahlreichen fremden Ländern entstanden Lizenzgesellschaften. Wirtschaftlich und technisch erwies sich die 1924 mit den Vereinigten Glanzstoff-Fabriken eingegangene Verbindung als vorteilhaft. Durch unablässige Verbesserung der Arbeitsverfahren ist dafür gesorgt worden, daß auch künftig der Weltruf des Bemberg-Unternehmens erhalten bleiben wird. (6001)

100jähriges Bestehen der Zwickauer Maschinenfabrik, Zwickau i. Sa., wurde am 1. Mai gefeiert. Das Unternehmen, eines der ältesten des deutschen Maschinenbaues, wurde von den Ingenieuren *Jonas* und *Dorning* gegründet und nahm teil an der Mechanisierung des Bergbaus, erzeugte dann auch Dampfmaschinen und Transmissionsanlagen und hat sich insbes. durch seine Kolben-Kompressoren für alle Drucke im In- und Auslande eine Sonderstellung erarbeitet. (6002)

PERSONAL-UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

Gefallen: G. Hannemann, Ingenieur-Chemiker der Eisenhüttenwerke A.-G., Thale (Harz), als Uffz. und KOB, in einem Gren.-Regt. am 23. Juni im Alter von 31 Jahren im Osten. — stud. chem. H. Kannengießer, Magdeburg, als Soldat in einem Pz.-Gren.-Regt. am 26. Juli im Osten im 19. Lebensjahr. — stud. chem. H. Kollmann, Dresden, als Gefreiter und Inhaber des E. K. 2. Kl. und des silb. Verw.-Abz., am 19. Juli im Osten. — Dipl.-Chem. Dr. D. Pflugmacher, wiss. Assistent am Chem. Institut der Universität Königsberg, am 22. Juli im Osten. — stud. chem. M. Stegbauer, Landshut, als Leutnant in einem Grenadier-Regt., Inh. des E. K. 2. Kl., am 20. Juli im Osten im 24. Lebensjahr.

Redaktion: Dr. W. Foerst.

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

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.