

Filtrat gibt man 1 cm^3 gesättigte Natriumtartratlösung, (um etwa nichtausgefallenes Al³⁺ in Lösung zu halten), noch etwas Oxychinolinlösung (etwa 0,2–0,3 cm³ eissigsäure Lösung) und macht mit 1 cm^3 2 n-NaOH alkalisch. Die Fällung bleibt bei Zimmertemperatur über Nacht stehen und wird dann 30 min auf dem Wasserbade erwärmt. Der Mg-Niederschlag wird mittels Filterstäbchen isoliert, dreimal mit je 1,5–2 cm³ ammoniakalischem, heißem Wasser gewaschen und in 1–2 cm³ heißer n-HCl gelöst. Die Lösung wird in einen 50-cm³-Kolben gesaugt. Bei größeren Mengen wird nur ein aliquoter Teil (etwa 25–50 μ) der Lösung des Mg-Niederschlages angefärbt. Dann gibt man je 1 cm^3 Sulfanilsäure und Natriumnitritlösung zu, läßt 5–10 min stehen und macht mit 10 cm^3 2 n-NaOH alkalisch.

Da infolge von Nebenreaktionen (beginnende Zersetzung des Oxychinolins?) bei diesem Analysengange

Kurze Erwiderung*) auf Edmund O. von Lippmann: „Einige Bemerkungen zu R. Bathurst, ein unbekannter Vorläufer Lavoisiers“.

Von Dr. Charlotte Saechting, Prag.

Herr Prof. von Lippmann zieht in seinen „Bemerkungen“¹⁾ die Schlußfolgerung, daß Bathurst nicht zu den Trägern der zur Sauerstofftheorie Lavoisiers führenden Ideen gezählt werden könne, da er an ältere Überlieferungen anknüpfe und die Anschauung seiner Zeitgenossen über den „spiritus nitro-aëreus“ nicht weiter entwickelt habe.

Daß Bathurst an ältere Überlieferungen angeknüpft hat, kann und soll nicht im mindesten bestritten werden. Es war in meinem Artikel nicht hervorgehoben, einerseits, weil es selbstverständlich ist, andererseits, weil das Aufzeigen dieser Wurzeln zu weit geführt hätte.

Bathurst vertrat Ideen, wie sie damals in einem ganzen Kreise von Forschern, der sich um Boyle grupperte, vorherrschten, und wenn er sie auch nur in Einzelheiten weiter entwickelte (z. B. bleichende Wirkung des spiritus nitro-aëreus), so ist ihm aus diesem Grunde allein die Vorläuferschaft zu den Ideen Lavoisiers nicht abzustreiten. Hooke, der unwider-

*) E. O. von Lippmann hat auf eine nochmalige Erwiderung verzichtet.

¹⁾ Siehe diese Ztschr. 46, 351 [1933].

VERSAMMLUNGSBERICHTE

I. Internationaler Glas- und Keramik-Kongress in Mailand.

16. bis 25. September 1933.

Vorsitzender für die Fachgruppe Glas und die gemeinschaftlichen Gruppensitzungen: On. B. Donzelli, Generalpräsident der Federazione Nazionale Fascista dell'Industria del Vetro. Vorsitzender für die Fachgruppe Keramik: On. Ing. L. Scotti, Generalpräsident der Federazione Nazionale Fascista dell'Industria della Ceramica.

I. Gemeinsame Gruppensitzungen.

Prof. G. Ballardini, Faenza: „Das ‘Corpus’ der italienischen Majolika.“

Vortr. gibt einen Überblick über die Entstehung und Entwicklung des groß angelegten italienischen Sammelwerkes, das jetzt vom Ministerium der nationalen Erziehung herausgegeben wird. —

G. Ugolini, Pesaro: „Kommerzielle Möglichkeiten in der Kunskeramik.“ — E. Barovier, Murano: „Ohne Dekor. Muranoer Kunstgläser.“ — Prof. W. v. Eiff, Stuttgart: „Die Kunst im Dienst der Vervollkommenung des Glases.“ —

Lechevalier - Chevignard, Sèvres: „Die Unterrichtsorganisation in der französischen Keramik.“

Die erste keramische Bildungsstätte in Frankreich ging aus der Nationalmanufaktur in Sèvres hervor. Während der Unter-

nicht gegen reine Oxychinolinlösungen bekannten Gehaltes kolorimetriert werden kann, fällt man je 1 cm^3 von reinen Mg-Lösungen bekannten Gehaltes nach obiger Vorschrift, indem man sie genau wie die Versuchslösungen behandelt, und benutzt die angefärbten Lösungen zum Vergleich. Es können so 10–500 μ Mg in 1 cm^3 mit einer Genauigkeit von $\pm 6\%$ bestimmt werden.

Von jeder Bestimmung sind, wie überhaupt bei Mikrobestimmungen empfehlenswert, wenigstens 3 Parallelen anzusetzen.

[A. 103.]

Literatur.

1. Alten, Weiland u. Loofmann, Colorimetrische Al-Bestimmung, Angew. Chem. 46, 668 [1933].
2. Berg, Ztschr. analyt. Chem. 71, 23 [1927].
3. Hahn u. Vieweg, ebenda 71, 122 [1927].
4. Strebinger u. Reif, Pregl-Festschrift, Mikrochemie 1929.

sprochen zu den Vorläufern Lavoisiers gerechnet wird, hatte keine tiefere Einsicht in die Verbrennungsprozesse, ebenso auch Rey, von dem Kircan, in bezug auf seine Erklärung der Verkalkung, sagt, „... daß er ebensowenig die Ehre eines Erfinders verdient als ein glücklicher Träumer die eines Propheten“²⁾.

Wenn trotz dieser Unklarheit über die Grundlage ihrer Ansichten Hooke wie auch Rey und Bathurst zu den Vorläufern Lavoisiers m. E. nach gezählt werden können, so deshalb, weil das Wesentliche bei Lavoisier gerade dies war, was auch seine Vorläufer betonten: daß bei der Verbrennung und beim Atmen die Luft kein einfacher Rezipient des entweichenden Phlogistons (oder „Schwefels“) sei, sondern, daß ein Luftbestandteil aktiv in diese Prozesse eingreife.

Klar tritt dies im Falle Priestleys und Scheeles hervor. Trotzdem sie den Sauerstoff entdeckt hatten, also sozusagen den spiritus nitro-aëreus in der Hand hatten, waren sie — ganz in der Phlogistontheorie gefangen — nicht auf den Gedanken gekommen, in ihm ein wesentliches Agens der Verbrennung zu sehen; ja sie lehnten die Theorie Lavoisiers ab, und Priestley bekämpfte sie bis an sein Lebensende. Es war also durchaus notwendig und wesentlich, die Blickrichtung der Phlogistik umzukehren, im Sinne wie es Lavoisier und seine Vorläufer taten.

²⁾ R. Kircan, Physisch-chemische Schriften, aus dem Englischen übersetzt von L. Crell. Berlin 1799/1801. Band 3, Seite 238.

richt hier zunächst nur an einigen Stunden der Woche stattfand, wurde 1879 eine eigentliche keramische Schule gegründet zwecks Heranbildung eines geeigneten Nachwuchses für die einzelnen Abteilungen der Manufaktur. 1893 entstand dann als Erweiterung der bisherigen Lehrlingsschule die Ecole de la Céramique, welche Mitarbeiter für die Privatindustrie heranbilden sollte und eine künstlerische und eine technische Abteilung umfaßte. 1920 wurde das Institut de Céramique française gegründet zur Vorbereitung von leitenden technischen Beamten und qualifizierten Facharbeitern. Endlich wurde die Schule der Keramik von Sèvres 1927 zur Ecole Nationale Supérieure zur Ausbildung von Fachingenieuren erweitert. Für den mittleren keramischen Unterricht ist die Ecole Nationale Professionnelle in Vierzon bestimmt. Eine andere ähnliche Einrichtung besteht seit einigen Jahren an der Ecole Practique d'Industrie in Beauvais. Für andere Zwecke wurden eine Lehranstalt für Porzellanindustrie in Limoges und für keramische Werkstoffe in Châlon-sur-Saône geschaffen. Die Organisation des Unterrichts an allen Lehranstalten geht heute von der Association d'Enseignement Technique Céramique aus. Zur Fortbildung des in der keramischen Industrie beschäftigten Personals werden überdies praktische und theoretische Kurse in den einzelnen Industriezentren und an den verschiedenen Handwerks- und Gewerbeschulen abgehalten. —

Prof. G. Gianoli, Mailand: „Die keramische Industrie in ihren Beziehungen zu den wissenschaftlichen Laboratorien und zur Berufsausbildung.“

Vortr. weist auf die großen Fortschritte der amerikanischen keramischen Industrie hin, die nicht zuletzt der großzügigen Schaffung von keramischen Hochschullaboratorien und Lehrstühlen zu verdanken ist. Auch heute steht die keramische Forschung vor der Lösung wichtiger Aufgaben, wie z. B. Erhöhung der Plastizität des Tons, Auffinden von Hilfestoffen, welche die Umwandlung des kristallinen Quarzes in Tridymit bei mittleren Temperaturen gestalten, um den Brennschwund auf ein Minimum herabzudrücken; Erhöhung der Beständigkeit des Carborundums gegen alkalische Dämpfe, um dies hochfeuerbeständige Material für Brennkapseln verwendbar zu machen; Erhöhung der Lebensdauer der Filtertücher und Verbesserung der heutigen Brennöfen. —

Dr. M. Conti, Florenz: „Das Studium und die Erzeugung optischer Gläser in Italien.“

Vortr. behandelt die bisher gemachten Versuche der italienischen Glasindustrie zur Herstellung optischer Gläser, deren Herstellung für Italien wirtschaftliche und politische Bedeutung zukommt. —

A. Gerosa, Murano: „Die Zunahme in der Erzeugung einheimischer wissenschaftlicher Glaswaren.“

Nach Kriegsende wurden die ersten optischen Gläser im Heeres-Präzisionslaboratorium in Rom hergestellt. Es folgten dann das Boro-Silico-Institut in Florenz und die Cristallerie Murano. Letztere Glashütte, die mit Speziallaboratorien und modernsten Fabrikations-einrichtungen versehen ist, nahm auch erfolgreich die Herstellung von Laboratoriums- und sanitären Glaswaren auf.

Herstellung und Absatz weisen eine ständige Zunahme auf, auch für den Export solcher Glaswaren war eine gewisse Nachfrage vorhanden. Zur Zeit bestehen in Italien etwa vierzig röhrenverarbeitende Glasbläsereien. Murano selbst besitzt eine mechanische moderne Glasbläserei in Treviglio bei Mailand. —

Prof. K. Quasebath, Berlin: „Bedeutung der wissenschaftlichen Forschung in der Glashüttentechnik und Wert der internationalen Gemeinschaftsarbeit.“

Wissenschaftliche Forschung in der Glashüttentechnik muß als ein Erzeugnis der Kriegs- und Nachkriegszeit angesehen werden. Vor dem Kriege waren nur die optischen Gläser Gegenstand und Ergebnis einer sehr sorgfältigen wissenschaftlichen Arbeit, die z. B. vom Glaswerk Schott u. Gen. ausgeübt wurde, um stets gleichbleibende Mischungen für die Gläser zu haben.

Vortr. schildert an Hand der deutschen Verhältnisse das Eindringen der wissenschaftlichen Arbeit in die Glashütten und die damit erreichten Erfolge und untersucht nach Darlegung der Glasforschung in den übrigen Ländern den Wert der internationalen Zusammenarbeit, die im Zeitschriftenwesen und in Kongressen bereits sichtbaren Ausdruck gefunden hat. —

B. Long, Paris: „Über bestimmte Eigenschaften von Selen- und Cadmiumsulfidgläsern.“

Durch Zusätze von Selen und Cadmiumsulfid gelingt es, hellgelb bis rot gefärbte Gläser zu erhalten. Temperatur und Erhitzungsdauer üben hierbei auf die Art der Tönung des Glases einen bestimmten Einfluß aus. Die Durchlässigkeitsgrenze für Spektrallicht liegt bei den citronengelben Gläsern bei etwa 4500 Å, bei orange gefärbten Gläsern bei etwa 5200 Å und bei den roten Gläsern bei 5900 Å. Gelbe und orange Gläser, welche violette und blaue Lichtstrahlen stark absorbieren, zeigen erhöhte Durchlässigkeit für gelbes und grünes Licht und eignen sich vorzüglich zum Blendungsschutz, da sie nur in geringem Maße die Sichtbarkeit selbst schwach beleuchteter Gegenstände vermindern. Praktische Anwendung finden sie daher zum Abblenden von Automobilscheinwerfern. Ferner eignen sie sich gut zur Beleuchtung bei starkem Nebel, da sie in solchen Fällen eine bessere Sichtbarkeit der Lichtquelle gewährleisten. Auch die psychometrische Reaktionszeit bei blendendem Licht wird merklich herabgesetzt, wenn das Auge durch einen Blendschirm aus orangefarbigem Cadmiumglas geschützt ist. —

II. Einzelsitzungen.

1. Gruppe: Glas.

M. A. Besborodow, Leningrad: „Schmelzverfahren eines Glases von der Zusammensetzung $K_2O \cdot PbO \cdot SiO_2$.“

Die im Silicatlaboratorium des chemisch-technologischen Instituts der U. d. S. S. R. in Leningrad ausgeführten Versuche dienten zur Aufklärung der chemisch-physikalischen Vorgänge bei der Erschmelzung eines sog. mittleren Flintglases. Verschmolzen wurde eine Mischung aus chemisch reinem K_2CO_3 , hochwertigem Quarzsand und chemisch reiner Mennige. Die Prüfung erstreckte sich auf die Bestimmung des Gewichtsverlustes der Mischung, die Analyse der bei der Schmelze entbundenen Gase, eine fraktionierte chemische Analyse und eine mikroskopische Untersuchung. Letztere erfolgte an mineralogischen Schnitten aus den zwischen 600 bis 1200° erhaltenen Schmelzen. Auch der Brechungsindex der Schmelzbestandteile wurde untersucht. Die ersten beiden Untersuchungsmethoden eignen sich besonders für den unteren Schmelzbereich (100 bis 800°), die chemische Analyse für den ganzen Schmelzvorgang, jedoch hauptsächlich bis zu 900 bis 1000°. Nach der Untersuchung der Gase scheint der Glasbildungsprozeß schon bei 800° zu Ende zu sein, während die chemische Analyse sowie die mikroskopische Untersuchung ein weiteres Fortschreiten der Reaktion bestätigen. —

Prof. J. J. Kitaygorodsky, Moskau: „Die Glasschmelzung und die Schmelzapparate.“

Auf Grund der Arbeiten von Nigli, Cobb, Tammann, Turner und Salmang wurden die einzelnen Phasen des Schmelzprozesses untersucht, um Anhaltspunkte über die Möglichkeit einer Leistungssteigerung der bisherigen Glasöfen zu gewinnen. Die neueren Ofentypen, z. B. nach Ferguson, Küntzel, Zlatos u. a. zeigen bereits das Bestreben, solche Verbesserungen zu erreichen, berücksichtigen aber nicht genügend die Besonderheiten der einzelnen Schmelzphasen. Diese Bedingungen müssen bei den künftigen Ofenkonstruktionen in Betracht gezogen werden. —

Prof. W. E. S. Turner, Sheffield: „Die Entwicklung der mechanischen Glasherstellungsverfahren in Europa.“

Die Entwicklung der modernen mechanischen Glasherstellung beginnt 1887 mit der Erfindung der Ashley-Maschine in England, die ausschließlich zur Flaschenherstellung diente und bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts nur in drei Glashütten benutzt wurde. Es folgten auch verschiedene kontinentale Länder mit der Einführung solcher handbetriebenen Flaschenblasemaschinen, eine größere Umwälzung brachte jedoch erst 1907 die Ovens-Flaschenmaschine, die rasch in den meisten europäischen Industrieländern Eingang fand. Seit 1918 kamen in England automatische Mehrformenmaschinen, wie z. B. die Bauart O'Neill, und die ersten automatischen Zuführer auf, welche sich gleichzeitig in Frankreich, Schweden, Deutschland und anderen Ländern verbreiteten. Auch andere Flaschenmaschinen europäischer Herkunft von der Bauart Roirant (von der Wilzin-Maschine abgeleitet), Monish, Hillman, Moorshead und anderer Systeme wurden in neuerer Zeit entwickelt. Die mechanische Herstellung elektrischer Lampenkolben geht von amerikanischen Maschinen, der halbautomatischen Empire-Maschine und der späteren Westlake-Maschine, aus. Ebenso ist die automatische Glasröhrenherstellung mittels der Danner-Maschine amerikanischen Ursprungs. In Europa wurden später eigene Typen wie die Phillips-Maschine ausgebildet. Die maschinenmäßige Herstellung von Scheibenglas geht in Europa auf die Konstruktionen Fourcaults zurück, doch wurde hier auch das Libbey-Ovens-Scheibenglasverfahren weiter entwickelt. In jüngster Zeit ist ein bemerkenswerter Fortschritt in der Herstellung von Dünnglasscheiben den Bemühungen von Bicheroux zu verdanken. —

Prof. W. E. S. Turner, Sheffield: „Weitere Studien über die Vorgänge in der Glasschmelze.“

Vortr. berichtet über neue Forschungsergebnisse hinsichtlich der Zwischenreaktionen von SiO_2 mit Na_2CO_3 , $NaNO_3$ und $CaCO_3$, und des Glasbildungsvorganges, welcher nach den chemischen Reaktionen einsetzt. Feingekörnter Quarz reagiert mit Natriumcarbonat schon bei 300°. Bei 600° kann die Umsetzung zu Ende geführt werden, während bei 800° das ganze Natriumcarbonat, auch in festem Zustande, schon in etwa einer

Stunde umgesetzt ist. Die Glasbildung setzt mit der Sinterung ein, die sich je nach dem jeweiligen Anteil an Quarz und Na_2CO_3 zwischen 700 bis 800° bemerkbar macht. Vollständige Schmelzung findet bei 825° statt, aber die Schmelze wird nicht klar und quarzfrei bis weit über 900°. Mit Natriumnitrat tritt scheinbar keine Umsetzung zwischen dem festen Quarz und Salpeter ein, beginnt jedoch tatsächlich in geringem Maße bei etwa 200° über dem Schmelzpunkt des Nitrats, praktisch bei 600°. Kohlensaurer Kalk ist bei 500° sehr wenig dissoziiert. Die Zersetzung an der Luft wird durch die Korngroße, Erhitzungsdauer und Erhitzungstemperatur beeinflußt. Bei 800° findet rasche Zersetzung statt, Silicatbildung setzt jedoch merklich erst bei 800° ein. Größere Mengen Silicat werden aber erst bei 1000° und darüber erhalten. In Schmelzgemischen aus Quarz, Calcium- und Natriumcarbonat beginnt die Reaktion schon unterhalb von 600°; sie wird leicht meßbar bei 600° und schreitet bis 800° rasch fort, bevor das Schmelzen stattfindet. In allen Umsatzprodukten, ob sie als feste Pulver bis etwa 800° oder als Gläser selbst bei 1200 bis 1300° erhalten wurden, konnten allgemein geringe Kohlendioxydreste nachgewiesen werden. —

Prof. W. E. S. Turner, Sheffield: „*Neue Methoden zur Konstitutionsuntersuchung von Gläsern.*“

Die Glasuntersuchungsmethoden suchen entweder die chemischen Konstituenten des Glases zu ermitteln oder aber nähere Anhaltspunkte über den eigentlichen Glaszustand zu gewinnen. Während das erste Verfahren sich auf die bekannten Gleichgewichtsdiagramme stützt, erstreckt sich die eigentliche Prüfung des Glases nach zwei Richtungen.

Es handelt sich zunächst darum, festzustellen, ob im Glas eine feste Lösung vorliegt oder nicht. Viele Gläser weisen in ihrem Erhitzungsdiagramm eine Reihe geringer Änderungspunkte auf, wenn sie von 0 auf 250 und weiter auf 500° erhitzt werden, die ungefähr mit der Zusammensetzung des Glases zusammenhängen. Auf diese Änderungspunkte folgt eine stärkere Abweichung beim sog. Umwandlungspunkt, und nach einem weiteren Intervall, das von 30° bis über 100° schwankt, wird eine weitere Abweichung beim endgültigen Erweichungspunkt des Glases erreicht.

Die zweite Versuchsreihe bedient sich ähnlicher Methoden, wie sie früher bei der Konstitutionsbestimmung von Metalllegierungen angewandt wurden. Aus den Untersuchungen des Vortr. über Dichte und spezifisches Volumen, Absorptions- und Röntgenspektren, elektrischen Widerstand und Dampfspannung der Gläser geht hervor, daß bestimmte Komponenten den Glaszustand zeigen. So ergaben neuere Messungen des spezifischen elektrischen Widerstandes von Natriumoxyd-Silicagläsern das Vorhandensein des Disilicates $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$, während Untersuchungen über Verdampfung und Dampfspannung die Gegenwart von Natriummetasilicat und Natriumbisilikat selbst bei ganz hohen Temperaturen anzeigen. Die Gegenwart von Kaliumsilicaten wurde ebenfalls bei der Untersuchung der entsprechenden Kaligläser festgestellt. —

Dr. M. Maurach, Frankfurt a. M.: „*Gestaltung und Betrieb von Glasschmelzöfen beim Wechsel des Brennstoffes.*“

Oft erzwingen technische und wirtschaftliche Gründe in Glashüttenbetrieben einen Wechsel des bisherigen Brennstoffs. Leider ist ein solcher Wechsel häufig von empfindlichen Betriebsstörungen begleitet, die sich in Güteveränderungen des Glases, wie z. B. Auftreten von Blasen, Schlieren und Beschlägen, oder Verfärbungen äußern, vielfach auch zu einem rascheren Verschleiß der Ofen- und Brenneranlagen führen. Von großem Einfluß auf das Betriebsergebnis sind die Eigenschaften der für die Glasschmelze verwendeten Heizgase, vor allem ihr Gehalt an Staub, Schwefelverbindungen, Teer, leichten Ölen und Wasser. Das von den Brennstoffen erreichte Temperaturfeld soll möglichst gleichmäßig sein. Das ist wichtiger als das Erreichen von örtlichen Mindesttemperaturen. Daher ist die Bildung möglichst langer Flammen anzustreben, die wiederum von der Verbrennungsgeschwindigkeit der Gase abhängt. Wichtig ist auch die Leuchtkraft der Flamme. Gase mit schwach leuchtender Flamme lassen sich durch Carburieren mittels Einspritzens von Teer oder Öl in die Gaskammern und Brenner verbessern, doch wird dieses Verfahren heute erst vereinzelt angewandt. Große Bedeutung kommt dem Schwefelgehalt des Brennstoffs zu, der durch

Untersuchung der Frisch- und Abgase zu überwachen ist. Ein größerer Schwefelgehalt kann zu Schwierigkeiten im Läutungsprozeß führen. Bei Brennstoffwechsel müssen vielfach Änderungen im Brennerbau vorgenommen werden, und zwar sollen die Zungen in Schachtbrennern um so kürzer eingestellt werden, je geringer die Verbrennungsgeschwindigkeit des Gases ist. In Deutschland finden Beratungen über diese Fragen durch die Wärmetechnische Beratungsstelle der Deutschen Glasindustrie in Frankfurt a. M. (WGB.) statt, die mit der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. seit einem Jahrzehnt grundlegende Erfahrungen sammeln konnte. Vortr. fordert zu einem internationalen Gedankenaustausch auf diesem Gebiete auf. —

Dr. M. H. Bigelow, Pittsburgh: „*Die Ursache der roten Farbe in Selen-Rubinglas.*“

Für die Versuche diente ein Grundglas von der Zusammensetzung $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{ZnO} \cdot 4\text{SiO}_2$, das in weiten Grenzen klar bleibt. Durch Zusätze von Selen, Cadmiumsulfid, Arsentrioxyd und Kohle wurden mit einem solchen Glas sehr gute Rottonungen erhalten. Alle Rohstoffe und Zusätze kamen in chemisch reiner Form zur Verwendung, die chemisch und röntgenspektroskopisch geprüft wurden. Die Schmelzen selbst wurden in einem Ofen mit flammenloser Oberflächenverbrennung bei 1300° erhalten. Versucht wurden Zusätze von Kohle, Aluminium, Zink, Schwefel, Selen, Cadmiumsulfid, Arsen- und Antimontrioxyd für sich oder in gegenseitigen, abwechselnden Mischungen, wodurch verschiedene Tönungen, von farblos über Gelb, Orange, Rot bis zu einem sehr dunklen Rotbraun entstanden.

Die besten Rubingläser lieferte ein Zusatz von 2% Selen, 1% Cadmiumsulfid, 1% Arsentrioxyd und 0,5% Kohle. Ein Zusatz von Cadmiumsulfid ist wesentlich für das Zustandekommen der Rubinfärbung. Aus röntgenspektroskopischen Untersuchungen, welche nach der Debye-Scherer-Hall-Methode mittels Phillips-Röhren ausgeführt wurden, kann man mit Wahrscheinlichkeit schließen, daß die Rubinfärbung einer festen Lösung aus Cadmiumsulfid und Cadmiumselen zu verdanken ist, in der auch noch Spuren anderer Bestandteile des Glases gelöst sein können.

A. E. J. Vickers, Stockton-on-Tree: „*Die Wirkung von Zusätzen kleiner Mengen flüchtiger Salze auf die Viscosität und Oberflächenspannung von geschmolzenem Kalk-Natron-Glas.*“

Es wurde bisher angenommen, daß die zunehmende Läuterung des Glases bei Zusatz geringer Mengen flüchtiger Salze durch deren Wirkung auf die Viscosität und Oberflächenspannung der Glasschmelze bedingt sei. Zwecks Nachprüfung dieser Annahme konstruierte Vortr. einen Apparat zur Messung dieser Werte bei hohen Temperaturen. Es wurde hierbei gefunden, daß die Wirkung solcher Salze auf die Erniedrigung der Viscosität im allgemeinen nur gering ist und merklich erst bei Schmelztemperatur einsetzt. Bei höheren Temperaturen nahm die Viscosität sogar noch etwas zu, wenn flüchtige Salze zugesetzt wurden. Innerhalb der üblichen Schmelztemperaturen wurde dagegen die bisherige Ansicht bestätigt gefunden. Die Wirkung der Salze auf die Oberflächenspannung ist verschieden. Ammoniumsulfat erhöht die Oberflächenspannung nur bei niedrigen Schmelztemperaturen; Natronalpeter und Borax dagegen vermehren sie bei hohen Temperaturen. Bemerkenswert war die Wirkung einiger Gase auf den Läuterungsvorgang, der z. B. bei Gegenwart von Wasserstoff ausblieb. Anscheinend vermag gut geläutertes Glas Wasserstoff reichlich zu lösen. —

W. E. Rees, Sheffield: „*Feuerfeste Baustoffe für Glasswannenöfen.*“

Die feuerfesten Baustoffe kommen entweder direkt mit dem Schmelzansatz und dem geschmolzenen Glas in Berührung oder werden zu den oberen Ofenteilen und Regeneratoren verwendet, wodurch besondere Anforderungen an ihr chemisch-physikalisches Verhalten gestellt werden. Bei den in modernen Wannenöfen herrschenden hohen Temperaturen ist die Verwendung von hochfeuerfesten Klinkern, Blöcken usw. notwendig, daher finden Spezialsteine, wie Sillimannit, steigende Verwendung. Der moderne hochgebrannte Silicastein zeigt Volumenbeständigkeit bei hohen Temperaturen.

Für Generatorsteine sind außerdem Wärmewechselbeständigkeit und Schlackenbeständigkeit gegen den Ofenflugstaub von Bedeutung. —

F. Bella, Venedig: „Feuerfeste Silica-Tonerde-Steine im Glaswannenofen.“

Die Lebensdauer feuerfester Baustoffe hängt in großem Maße von ihrer chemischen Zusammensetzung und Porosität ab. Dichte Steine mit hohem Tonerdegehalt (Sillimannit, Mullit) besitzen die größte Haltbarkeit. Die Art der Korrosion hängt von der Homogenität des Tons ab. Schlüsse auf das Verhalten eines feuerfesten Steins können durch Probeglasschmelzen gezogen werden. Weitere Aufschlüsse liefert die Untersuchung der Wannenblöcke nach einer Schmelzkampagne. Die hochgradige Abnutzung, besonders an den Verbindungsstellen der Blöcke, röhrt von dem Eindringen der flüssigen Glasschmelze in die Verbindungsstufen her, wodurch die Kanten infolge der Oberflächenausdehnung, durch die Temperatur des Blockes und auch durch Strömungen innerhalb der Schmelzmasse besonders in Mitleidenschaft gezogen werden. Durch Probeschmelzen wurde gefunden, daß solche Schäden durch möglichste Glättung der Verbindungsstufen merklich herabgesetzt werden können. —

J. T. Randall, Wembley: „X-Strahlenbeugung und Glassstruktur.“

Frühere Versuche des Vortr. auf diesem Gebiet wurden auf glasiges Cadmiumpyrophosphat, Selen, Lithiummetaborat, Antimon- und Wismutsesquioxyd ausgedehnt und lassen vermuten, daß die Glasbildung eng zusammenhängt mit der Größe und Anordnung der betreffenden Atome oder Ionen selbst, wenn sich die Anordnung nur auf sehr kurze Entfernung erstreckt. Unter dieser Annahme scheinen solche Stoffe zur Glasbildung befähigt, in deren normalen Kristallformen die atomverbindenden Kräfte stark „richtenden“ oder stark lokalisierten Charakter besitzen. Beispiele: die „gerichteten“ Typen stellen das Selen, für die „lokalisierten“ das Wismutsesquioxyd dar. —

M. Bellière, Roux: „Die Kristallisation des Pseudo-Wollastonits durch Entglasung.“

Ogleich der Pseudo-Wollastonit allgemein als seltener Bestandteil der Glaskristallisation angesehen wird, ergeben genaue Untersuchungen sein häufigeres Vorkommen. Man findet hierbei, daß seine sehr kleinen Kristalle manchmal vollkommene hexagonale Lamellen bilden, die bei größeren Kristallen oft von dendritischen Kränzen umgeben sind. Die optischen Eigenschaften des Pseudo-Wollastonits sind gänzlich eindeutig, so daß sie nicht mit andern Verbindungen verwechselt werden können, welche bei der Entglasung von Kalk-Natron-Gläsern auftreten können. —

Dr. W. M. Hampton, Sheffield: „Die Untersuchung der Spannungen in Glaskompositionen.“

Vortr. berichtet über mathematische Untersuchungen über die Spannungsverteilung in einem System aus zwei oder mehr zusammengeschmolzenen Gläsern. Hierbei wurden zwei Fälle eines Systems mit geringen Unterschieden in den Ausdehnungskoeffizienten an Glassstreifen, einmal mit freien und einmal mit fest eingespannten Enden, geprüft. Der letztere Fall entspricht annähernd den Bedingungen, wie sie bei der Herstellung kugeliger Glasgegenstände vorkommen. Der Einfluß verschiedener Dicke der Glassstreifen auf die Spannungsverteilung wurde durch Kurven dargestellt, die gut mit den Photogrammen übereinstimmen, welche mittels eines Babinet-Kompensators erhalten wurden. Die mit Systemen von drei Gläsern erhaltenen Photogramme zeigten gute Übereinstimmung mit den theoretischen Berechnungen. —

Dr. F. H. Zschacke, Berlin: „Wie erkennt man an einem Glas die Herstellungsmethode?“

Während Spiegelglas stets geschliffen oder poliert verwendet wird, unterliegt Fensterglas keiner weiteren Bearbeitung. Neuerdings wurde versucht, immer dünneres Scheibenglas herzustellen, anderseits ist es heute gelungen, auch sehr dickes Scheibenglas maschinell zu erzeugen. Das gebügelte Fensterglas früherer Zeiten ist heute durch Maschinenglas nach den verschiedenen Verfahren (Colburn, Fourcault, Pittsburgh und Lubbers) vollkommen verdrängt.

Während gezogenes Rohglas leicht erkannt werden kann, ist es sehr schwierig, festzustellen, nach welchem Verfahren ein Probeglasstück hergestellt wurde. Vortr. gelang es, durch Ätzen von Gläsern mit verdünnter Flußsäure charakteristische Ätzfiguren für die verschiedenen Glastypen zu erhalten, die auf die Herstellungsart sichere Schlüsse zulassen. Spiegelgläser und Gläser mit polierter Oberfläche zeigen dünne, gekrümmte Ätzstriche, die in verschiedenster Weise ineinander oder perl schnurartig verlaufen und auf die feinen Ritzungen durch das Schmiermittel zurückgeführt werden können. Beim Fourcault-Glas werden dünne, gleichmäßige, parallele, dicht beieinander liegende Linien sichtbar, die in der Streckrichtung des Glases laufen. Pittsburgh-Glas zeigt überhaupt keine Ätzstruktur, da es durch freies Abheben aus dem Schmelzbad gewonnen wird. Libbey-Ovens-(Colburn-) Glas, das schwer anzuäten ist, zeigt unregelmäßige Anhäufungen von nadelförmigen, glänzenden parallelen Flecken auf einer rauen Oberfläche, ebenfalls in der Zugrichtung des Glases laufend. Die Ursache dieser Erscheinung ist noch nicht aufgeklärt. Glas nach dem Walzenblasverfahren sowie nach dem Lubbers-System liefert auf der Oberseite ungleiche parallele Linien, die von dem Holzstück herrühren, das zum Glätten der Glasscheibe diente. Die Unterseite zeigt kleine Flecken und ungleichen Glanz. Im Lubbers-Glas scheint die Struktur gleichmäßiger zu sein als im gebügelten Glas. —

J. B. Murgatroyd, Middlesex: „Die Festigkeit des Glases.“

Die Festigkeit eines Glases stellt die Summe mehrerer Faktoren dar. So hängt z. B. die Zugfestigkeit eines Glases auch ab von der Wärmebehandlung, dem Oberflächenzustande und der Dimension des Probestücks.

A. A. Griffith stellte 1920 die Hypothese auf, daß das Glas gekrümmte Molekularschichten enthält, wodurch Lücken an der Oberfläche und damit Schwächungen des Glases eintreten. Die Größe solcher Lücken wurde von ihm auf $5 \cdot 10^{-4}$ cm berechnet.

Vortr. schließt aus diesen gekrümmten molekularen Schichten, daß ein Glas durch wiederholte mechanische Angriffe nicht geschwächt wird, weil der molekulare Aufbau keine „gleitenden Ebenen“ einschließt. Ritzversuche mittels Diamanten auf Flaschenglasoberflächen zeigten, daß Risse von etwa $5 \cdot 10^{-4}$ cm Breite die thermische Festigkeit nicht herabsetzen, wohl aber, wenn die Ritzung etwas verbreitert wurde, worin Vortr. eine Bestätigung der Griffithschen Ansichten sieht. Er folgert weiter, daß die Festigkeit des Glases von der Möglichkeit abhängt, daß sich eine senkrecht zum Hauptangriff vorhandene Diskontinuität entsprechend einstellen kann. Dadurch lassen sich die Ergebnisse von Versuchen über statische Zugfestigkeit und Wärmebeständigkeit von Glassäben erklären. Wird die Form der Diskontinuität verändert, so ändert sich gleichzeitig auch die Festigkeit des Glases. Setzt man z. B. die Oberfläche der Einwirkung von Flußsäure aus, so findet eine Biegung der Diskontinuitäten und damit eine Erhöhung der Festigkeit statt. Die gleichen Wirkungen erzielt man durch Schmelzen von Natriumsulfat und anderen Substanzen auf der Glasoberfläche. Für die Herstellung hochwiderstandsfähiger Gläser ergeben sich daraus folgende Bedingungen: 1. Die Moleküle müssen ungleich sein, 2. sie müssen geringe Neigung zu gegenseitigen Bindungen zeigen, 3. die Glasoberfläche muß entsprechend behandelt werden, 4. Elastizität und Dehnung müssen entsprechend angepaßt sein. Da solche Gläser nur eine geringe Zahl molekularer Schichten aufweisen sollen, darf der „Umwandlungspunkt“ nicht stark ausgeprägt sein. —

Prof. A. Mauri, Venedig: „Über die internationale Normung der Neutralitätsbestimmung von Ampullen.“

Anknüpfend an die bisherigen Standardmethoden der D.G.G. in Frankfurt a. M. und der Society of Glass Technology in Sheffield erinnert Vortr. an die italienischen Arbeiten, welche davon ausgehen, daß ein Glas noch nicht als neutral anzusehen ist, wenn es kein Alkali über die übliche Toleranz hinaus abgibt, sondern daß es auch keine Flußsäureacidität beim Verarbeiten an der Gebläselampe zeigen darf. Solche Acidität kann auf Injektionslösungen schädlich wirken, zum mindesten Niederschläge hervorrufen und ander-

seits Alkalinität verschleieren, so daß die Neutralität des Glases nur eine scheinbare ist. Die bedeutendsten italienischen pharmazeutischen und insbesondere die serologischen Institute unterwerfen Ampullen daher heute auch der Prüfung auf Flußsäureacidität. Es finden sich immer noch „saure“ Ampullen im Handel, weil eben Flußspat ein zu bequemes Reinigungsmittel darstellt. Bei einer internationalen Standardmethode zur Neutralitätsprüfung von Gläsern sollte daher auch die Säureprobe berücksichtigt werden, für welche einige Laboratoriums- und Schnellprüfungsmethoden vorgeschlagen werden.

In der anschließenden Diskussion wurde auf Vorschlag von A. Gerosa, Venedig, eine Kommission zur Untersuchung der Fragen über eine solche internationale Normung der Prüfungsmethoden eingesetzt, in welche die Herren Prof. Turner, Dr. Maurach, Prof. Mauri und Prof. De Artigas gewählt wurden. —

Prof. Dr. G. Keppeler, Hannover: „*Neuere Untersuchungen über die chemische Haltbarkeit des Glases.*“

Mit Ausnahme des Quarzglases stellt das Glas eine gegenseitige Lösung verschiedener Oxyde dar, die mehr oder weniger wasserlöslich sind. Je mehr solcher löslicher Stoffe, namentlich Alkalimetallocxyde, vorhanden sind, um so stärker sind Angriff und Tiefenwirkung des Wassers. Ein höherer Gehalt von unlöslichen Oxyden und Silicaten vermag anderseits die löslichen Teile des Glases gegen den Wasserangriff zu schützen. Bei der Auslaugung der löslichen Oxyde tritt zugleich eine Auflockerung der Oberflächenschicht durch Quellung ein, die den Angriff des Wassers auf die tieferen Schichten durch Diffusion begünstigt.

Fast alle Methoden zur Beurteilung der chemischen Haltbarkeit der Gläser beruhen daher auf der Feststellung der Geschwindigkeit, mit welcher solche Oxyde von Wasser, Säure- und Alkalilösungen aus dem Glase gelöst werden. Nach der seit 40 Jahren bewährten Methode von Mylius wird Glas in Formflächen oder in Grießform bestimmter Körnung drei Stunden lang bei 80° mit Wasser ausgelagt. Die herausgelöste Alkalimenge wird durch Titrieren bestimmt und auf 1 dm² Glasfläche bezogen, wobei die besten Gläser einen Alkaliwert von 0,015 mg je dm² ergeben. Mylius gründete auf diese Methode eine Klasseneinteilung der Gläser. Vielfältige Untersuchungen ergeben, daß sich der Angriff im Laufe der Zeit verlangsamt und bei guten Gläsern nach kurzer Zeit praktisch zum Stillstand kommt. Bei stark angreifbaren Gläsern schreitet die Zersetzung über einen langen Zeitraum fort. Es ist daher versucht worden, den zeitlichen Verlauf des Wasserangriffs gesetzmäßig zu erfassen, ohne daß es jedoch bisher gelang, das herrschende Gesetz abzuleiten. Vortr. fand nun, daß das Quadrat der von Wasser aus einer bestimmten Glasfläche gelösten Menge Glassubstanz proportional der Zeit geht und eine parabolische Funktion $x^2 = c \cdot t$ darstellt, wobei x die gelöste Menge und t die Zeit darstellen. Während die chemischen Vorgänge beim Wasserangriff des Glases verhältnismäßig sehr rasch verlaufen, vollzieht sich die Diffusion der entstandenen Elektrolyte durch die Zersetzungsschicht hindurch wesentlich langsamer. Je mehr diese kieselsäurerreiche Schicht wächst, um so mehr wird die Diffusion und damit der Wasserangriff gehemmt.

Die Angreifbarkeit eines Glases läßt sich durch die Konstante c einer Parabel, welche den Zusammenhang zwischen ausgelagter Menge und Zeit darstellt, zahlenmäßig ausdrücken. Bei Gläsern der verschiedenen Mylius-Klassen bewegen sich die Alkalizeitkurven der ersten Klassen fast parallel zur Abszisse, zeigen also an, daß praktisch keine Alkaliabgabe mehr stattfindet, während Gläser der 4. und 5. Klasse steil ansteigende Kurven ergeben. Nun wird die Zersetzungskurve einer Glasoberfläche noch durch eine Reihe anderer Einflüsse mit bedingt. So können die Feuergase während des Kühlungsprozesses der Glasoberfläche Alkali entziehen und dadurch widerstandsfähiger machen. Der Fachausschuß für Chemie und Physik der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft schreibt deshalb die Ergänzung der Untersuchung einer Glasoberfläche durch die Prüfung nach der Grießmethode vor.

Um daher die Abweichungen des Anfangsvorganges auszuschalten, rechnet man zweckmäßig nur mit späteren Zeit-

intervallen zwischen zwei Meßpunkten. Sind t_1 und t_2 zwei spätere Versuchszeiten und x_1 und x_2 die dazu gehörigen Auslaugewerte, so ergibt sich die Parabel $x^2 - x_1^2 = c(t_2 - t_1)$ und damit die Abweichung der Oberfläche eines Glases vom normalen Zustand. Bei alkaliärmerer Oberfläche würde der Nullpunkt der aus dem letzten Zeitintervall berechneten Parabel bei +13 liegen, d. h. die Oberfläche verhält sich so, als ob sie im Verhältnis zur normalen Zusammensetzung bereits 13 Minuten ausgelaugt wäre. Diese Zeit würde also einen Ausdruck für die Vergütung der Glasoberfläche abgeben. Bei Dauerauslaugungen mit Thüringer Glaskolben wurde etwa von der zehnten Stunde ab ein dauerndes Ansteigen der Konstante gefunden, was einem Vordringen des Wassers in alkalireichere Schichten entsprechen würde. Daraus ergeben sich für die Anfangs- und Schlussperiode der Auslaugung zwei gesonderte Parabeln, die einen Schluß auf die Stärke der zu durchdringenden Schichten zulassen.

Alle bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen deuten darauf hin, daß die Oberfläche der Glasgegenstände alkaliärmer ist als die tieferen Schichten. Es ist anzunehmen, daß nicht nur Kühleinflüsse diesen Unterschied hervorrufen, sondern daß auch noch andere Ursachen aus der Glasherstellung mitsprechen, deren Aufklärung durch weitere Untersuchungen zu erwarten ist. —

Prof. M. Granger, Paris: „*Methode zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Gläsern.*“

Es liegen bisher zahlreiche interessante Arbeiten auf diesem Gebiet vor, die mehr oder weniger darauf hinauslaufen, voneinander unabhängige Untersuchungsmethoden zu schaffen. Es erscheint jedoch rationeller, statt dessen eine internationale Standardmethode festzulegen, die eine Qualitätsnormung und damit eine wesentlich leichtere Vergleichbarkeit der verschiedenen Gläser zuläßt. —

Prof. J. A. De Artigas, Madrid: „*Untersuchung von Glästypen chemisch-physikalischer Formeln und Annahme einer internationalen Klassifikation.*“

Vortr. berichtet über Glasuntersuchungen insbesondere von Ampullengläsern. Es wurde hydrolytische Zersetzung bei allen nicht neutralen Gläsern bei Temperaturen von 110—140°, wie sie bei der Sterilisation angewandt werden, gefunden. Solche Gläser sind für Ampullen ungeeignet, da sie die Injektionslösungen alkalisieren. Die Angriffe sind zum großen Teil auf physikalische Einflüsse zurückzuführen, welche durch die Struktur der Oberflächenschichten des Glases bedingt sind. Hinzu kommt die oxydierende Wirkung der Außenluft und der in den Ampullen eingeschlossenen Luft. Mit Rücksicht auf die gefundenen Abweichungen in den bisherigen Klasseneinteilungen wird eine internationale Festlegung der Glasqualität verlangt. —

Dr. M. Conti, Florenz: „*Optische Filtergläser und ihre Untersuchung vom optischen Standpunkt!*“

Vortr. weist auf die Bedeutung der mono- und panchromatischen Filtergläser hin, die bisher noch nicht von der italienischen Glasindustrie erzeugt werden und gibt eine Übersicht über die optisch-physikalischen Untersuchungsmethoden solcher Gläser. —

Dr. A. Quentin, Florenz: „*Vitrex-Hartgläser.*“

Die Herstellung „temperierter“ oder „unzerbrechlicher“ Gläser wurde während des Krieges in Italien von der „Società Felice Quentin“ aufgenommen. Die Firma versorgte die italienische Marine mit Wasserstandsgläsern für die Schiffskessel und brachte 1926 auch Schiffslukengläser mit 40 cm Dmr. sowie Scheibengläser von über 1 m Seitenlänge heraus. Seit 1926 wandte diese Firma als erste in der gesamten Glasindustrie die gleichzeitige Kühlung auf beiden Glasseiten mittels Gebläseluft an. Infolge dieses Abschreckungsverfahrens zerfallen solche Gläser ähnlich den sogen. Bologneser Tränen beim Bruch in kleinste runde Teilchen, die keinerlei Splitterverletzungen hervorrufen können. Glas wird wie Stahl bei plötzlicher Abkühlung gehärtet. Während der Stahl jedoch hierbei chemisch-physikalische Strukturveränderungen erleidet, erfährt das Glas lediglich eine Änderung der Molekülverkettung. Die Härtung liefert dem Glas die höchste mechanische Festigkeit infolge der zusammenziehenden Wirkung auf die Oberflächenschichten, so daß jede chemische oder mechanische Beanspruchung, die einen Zug auf die Ober-

fläche ausübt, das System nach dem Gleichgewichtszustande verschiebt. Festigkeitsproben mit einem Schiffslukenglas aus „Vitrex“, das 60 cm von der Mündung eines Geschützes entfernt, dem Kegel des Mündungsfeuers ausgesetzt wurde, zeigten beim Schuß ein elastisches Vibrieren des Glases, ohne daß seine Struktur irgendwie verändert wurde. —

J. Wilson, Birmingham: „Sicherheitsglas²⁾.“

Während Motorfahrzeuge in England ganz allgemein und in Amerika teilweise mit Sicherheitsglas ausgerüstet werden, wird es auf dem Kontinent meist noch als Luxusausführung angesehen. Die Herstellung von Sicherheitsglas erfolgt heute überall trotz unzähliger Abänderungsvorschläge so gut wie ausschließlich durch Vereinigung zweier Glasscheiben mittels plastischer Massen aus Celluloseestern. Das wichtigste Problem bei der Herstellung ist die Entfernung der Luft zwischen den Glasscheiben und dem plastischen Blatt. Hierbei kommen drei Verfahren zur Anwendung: 1. Verwendung einer vereinigenden Flüssigkeit, 2. Verdampfung des in der plastischen Masse enthaltenen Wassers und Alkohols, 3. Verwendung von Vakuum. Die Plattenherstellung geschieht kontinuierlich durch Auftragsbürsten und Zusammenpressen in Autoklaven. Die Nachbehandlung erstreckt sich auf das Entfernen eines Teils der Zwischenschicht und deren Ersatz durch ein abschließendes Mittel, Abschleifen und Polieren der Kanten, abschließende Reinigung und Prüfung. Ein ideales Sicherheitsglas soll gegen jedes Wetter und Klima beständig sein, gleichmäßig und dauerhaft zusammenhängen, nicht brechen und splittern, keine Blasen und Falten zeigen, die Farbe während des Gebrauchs nicht ändern und allen üblichen mechanischen Beanspruchungen genügend gewachsen sein. Die Prüfung erstreckt sich auf die Übereinstimmung mit dem Handelsstandard sowie auf eine besondere Prüfung für spezielle, weniger übliche Formen und Verwendungen von Sicherheitsglas. Gegenwärtig begegnet man zuweilen noch verschiedenen Mängeln, wie nachlassende Adhäsion, Farbenänderung, zunehmende Zerbrechlichkeit, Falten- und Blasenbildung der Einlage in tropischer Hitze und tropischem Licht und Brüche von den Kanten aus. Bei der Weiterentwicklung des Sicherheitsglases dürfte auch die Verwendung von synthetischen Harzen eine Rolle spielen. Auch das „Zähhglas“ sucht die Sicherheitsfrage in ähnlicher Weise zu lösen. —

2. Gruppe: Keramik.

Dr. E. Alessandri, Florenz: „Feuerfeste Kapseln aus Carborundum.“

Vortr. berichtet über einen Betriebsversuch in einer für die Herstellung von Porzellantellern spezialisierten Fabrikabteilung. In den vier Öfen zu je 115 m³ Fassungsraum kamen ausschließlich Carborundumbrennkapseln zur Verwendung. Das Ergebnis war wirtschaftlich und technisch befriedigend. —

V. Bodin, Paris: „Schmelz- und Korrosionswirkung des Kalks hinsichtlich der Tone und feuerfester Steine.“

Nach dem Gesetz von Ritcher ist die Wirkung der verschiedenen Schmelzzusätze auf Tonerdesilicat umgekehrt proportional ihrem Molekulargewicht. Kalk wäre nach diesem Gesetz für keramische Zwecke wenig geeignet. Zur Entscheidung der Frage wurden bei 1500° Korrosionsprüfungen mit Pastillen aus Calciumcarbonat ausgeführt. Die hierbei verwendeten Tone bildeten eine Versuchsreihe von reiner Kieselerde bis zu Magnesiatonen und von Silicoaluminaten mit mehr oder weniger hohem Tonerdegehalt bis zum Bauxit. Nachdem die Versuche ergeben hatten, daß, abgesehen von der Magnesia, am korrosionsbeständigsten Produkte mit hohem Aluminiumsilicatgehalt waren, wurden zwei Kaolinproben und drei Aluminiumtone mit genau analytisch und petrographisch bestimmter Zusammensetzung untersucht. Die Kalkzusätze betrugen 1,2 und 4% der Schmelze. Überraschenderweise ergaben die Kaoline trotz fast gleicher Zusammensetzung und Struktur bei 4% Kalkzusatz große Unterschiede in den Sintertemperaturen, während die Tone sich gleichmäßiger verhielten. Daraus folgt, daß die Rohstoffe trotz scheinbarer chemischer Analogie sich ganz verschieden widerstandsfähig erweisen können, so daß eine vorherige experimentelle Prüfung in der Praxis unerlässlich ist. —

²⁾ Vgl. auch Chem. Fabrik 6, 173, 253 [1933].

Prof. P. Budnikoff, Charkow: „Feuerfeste Ofenauskleidungen für die thermische Sublimation von Phosphor aus Phosphorit.“

Beim Phosphorsublimationsprozeß unterliegt das Ofenmaterial dem gemeinsamen Angriff von hoher Temperatur (bis 1500°) Phosphorsäuredämpfen, Fluorverbindungen und geschmolzenen Schlacken, welche neben Kieselsäure, Kalk, Tonerde und Eisen auch noch 0,4 bis 1,5% Phosphorverbindungen enthalten. Daher hängt die praktische Durchführbarkeit des Verfahrens von der Widerstandsfähigkeit des Ofennmaterials ab. Proben aus verschiedenen Ofenteilen wiesen 4,5 bis 8,2% P₂O₅ auf. Es wurden daher im Laboratorium Werkstoffe verschiedenem Tonerdegehalts (von 30 bis 59%): halbsaure Quarztonsteine, Chromsilicatsteine, Magnesitsteine und Chrommagnesitsteine, den Bedingungen des Ofenvorganges unterworfen. Die Versuche ergaben, daß bei steigendem Tongehalt im Verhältnis des Mullits (3Al₂O₃, 2SiO₂) die Festigkeit gegen chemische Angriffe zunimmt. Magnesit- und Chrommagnesitsteine zeigen trotz chemischer Beständigkeit geringere mechanische Festigkeit bei hohen Temperaturen. —

M. Leduc, Marseille: „Über Cowpersteine.“

Um eine möglichst große Oberfläche zu gewährleisten, sollen die Cowpersteine gewölbt sein. Ihre Dicke soll etwa 25 mm betragen. Die chemische Zusammensetzung ist sehr verschieden. Sie wechselt im lothringischen Becken zwischen 31 bis 38% Tonerdegehalt und zwischen 21 bis 27% bei südfranzösischen Hochofenanlagen. Der Schmelzpunkt wurde bei 1610 bis 1750° gefunden. Die Kaltdruckfestigkeit schwankte zwischen 75 und 180 kg/m². Chemische Angriffsfestigkeit kommt hauptsächlich für die oberen Cowperteile in Betracht, wo sich hochgebrannte, dichte Steine empfehlen, die zugleich ein gutes Wärmeleitvermögen besitzen. Die Schwindung wechselte zwischen 0 bis 1,7% bei Temperaturen von 1200 bis 1500° und bei Tonerdegehalten von 29,1 bis 38,2%. Carborundumsteine könnten Silicatonsteine, namentlich im oberen Drittel des Cowper, vorteilhaft ersetzen. Sie besitzen eine Quetschfestigkeit von 20 kg bei 1600°, große Temperaturwechselbeständigkeit, geringe Dehnung, große Abrasionsfestigkeit gegen Gase, siebenfach höhere Wärmeleitfähigkeit und einen doppelten Wärmestrahlungskoeffizienten gegenüber Silicatonsteinen, ferner viel geringere spezifische Wärme, aber viel größere Dichte. —

Prof. L. Longchambon, Nancy: „Messung der Leitfähigkeitskoeffizienten von feuerfesten Stoffen.“

Die bisherigen Schwierigkeiten solcher Messungen konnten dadurch behoben werden, daß mittels optischen Pyrometers die Oberflächentemperatur einer Versuchsplatte durch ein kreisförmiges Loch in der Mitte der elektrischen Heizplatte hindurch abgelesen wurde. Die Temperatur der „kalten“ Seite der Versuchsplatte wurde an ihrer Wärmestrahlung mit Hilfe eines Thermoelements, die durchgelassene Wärme in engen an einem Wasserumlaufscalorimeter gemessen. Das Calorimeter wurde durch Regelung des Wasserdurchlaufs auf eine Eingangstemperatur von 15° und eine Ausgangstemperatur von 20° eingestellt. Hierbei konnte eine Meßgenauigkeit bis zur zweiten Dezimale erreicht werden. —

A. E. Vickery, Stockton-on-Tees: „Eine bewährte Methode zur Messung der Nachkontraktion von feuerfesten Stoffen.“

Ein Probestück wurde auf drei Stahlkugeln gelegt, die auf einer ebenen Stahlplatte ruhten. Das obere Ende des Probestücks trug eine andere Stahlkugel, die auf den Kolben eines Ames-Meßinstruments in Zifferblattform wirkte. Das Meßinstrument wurde mittels Stahlstäbe bekannter Länge geeicht und gestattete eine Meßgenauigkeit bis zur dritten Dezimale. —

Dr. F. H. Zschacke, Berlin: „Das Trübungsvermögen verschiedener Substanzen in Emailen und Glasuren.“

Es wurde gefunden, daß Zusätze von 4% As₂O₃ in bor- und aluminiumfreien Gläsern vollkommen opake Emailen ergeben, während ein solches Glas bei Ersatz von 4,5% SiO₂ durch Al₂O₃ schon mit 2% Arsentrioxyd ein ausgezeichnetes Email liefert. Mit Zinn wurde keine Trübung erhalten, was bei der hohen Wärmebeständigkeit des Zinns, die seine gleichmäßige Verteilung während der Schmelze verhindert, auch zu erwarten war. Interessante Ergebnisse lieferten Phosphate in Verbin-

dung mit Calcium. Es zeigte sich, daß Tricalciumphosphat nicht genügend Trübungskraft besitzt, um es als Trübungsmittel anzusprechen.

Von Gläsern wurde normales sowie Baryt- und Bleiglas den gleichen Versuchsbedingungen unterworfen. Für praktische Zwecke genügen Glasuren aus Baryt vollkommen, obgleich Blei ausgezeichnete Ergebnisse lieferte. —

Prof. P. Budnikoff, Charkow: „Über die Regenerierung von Gipsformen in der keramischen Industrie.“

Die elektrischen Leitfähigkeitskurven von durchscheinendem, bei 140° calciniertem Naturgips und von bis zu zwölftmal regeneriertem Gips zeigen, daß schon nach der zweiten Regenerierung die Bildung unlöslichen Anhydrits einsetzt, die mit der Zahl der Regenerierungen zunimmt. Dadurch wird mehr und mehr auch die mechanische Festigkeit herabgesetzt. Bei Versuchen zur technischen Verwertbarkeit von Abfallgips fand Vortr., daß Zusätze von etwa 1% Natriumbisulfat die mechanische Festigkeit wieder auf den normalen Wert brachten. Auch die Volumenporosität entsprach den Anforderungen der im Betrieb verwendeten Gipsformen. Formabfallgips ließ sich auch erfolgreich für die Herstellung von Anhydridzement verwenden. Durch Brennen von Abfallformen bei 500 bis 600° und nachfolgendes Mahlen mit einem Katalysator (1% NaHSO_4 oder etwa 3% bei 800 bis 900° gebrannten Dolomits) wurde ein Bindemittel erhalten, das nach der 28-Tage-Probe mit 1 : 3-Normalsand eine mechanische Festigkeit von 176 kg/cm^2 und Volumkonstanz aufwies. Totgebrannter Gips aus alten Gipsformen konnte sogar ohne Katalysatorzusatz regeneriert werden, was auf die Wirkung der von den Formen aus dem Ton absorbierten Salze zurückzuführen ist. Zusätze von Katalysatoren zu totgebranntem Gips erhöhen seine mechanische Festigkeit beträchtlich. —

F. Chalamel, Paris: „Beitrag zum wissenschaftlich-technischen und praktischen Studium des Mahlens und der Pastenherstellung für Steinzeug.“

Die Untersuchungen beziehen sich auf den Sonderfall der Steinzeugplattenherstellung, besitzen aber auch Bedeutung für andere Zweige der Keramik. Beim Mahlvorgang wurde festgestellt, daß das Auftreten von Flecken und Splittern verhütet werden kann, wenn den Mischungen trocken gemahlene Feldspatsteine, die auf dem 200er Sieb einen Rückstand von 2% geben, und gleichfalls trocken gemahlene Tone mit einer dem 20er Sieb entsprechenden Korngröße beigegeben werden. Unreine Tone müssen jedoch bis zur Unföhlbarkeit gemahlen werden. Die Feinheit der Mahlung begünstigt die Homogenität, Plastizität und Kohäsion der Rohpasten, vermindert die Porosität und erhöht die mechanische Festigkeit der gebrannten Ware. Die gleichen Wirkungen üben scharfkantige Körnungen aus. Bei der Darstellung der Tonpasten empfehlen sich Mischungen aus glasbildenden Tonen mit einem mittleren Zuschlag von hoch schnielzenden Feldspatgesteinen. Ungleichmäßige Anfeuchtung beim Anteigen verursacht zahlreiche Abweichungen der gebrannten Ware, z. B. schiefe Winkel und Ungleichheiten in der Tönung. Kleinkörnige, gut gemahlene Pulver sind wegen des besseren Anfeuchtens grobkörnigem oder staubfeinem Material vorzuziehen. Der Reifeprozess erleichtert das Pressen der Tonpasten und liefert gleichmäßige Ware. —

Prof. R. Dubrissay, Paris: „Die Umwandlung von Kaolin durch Brennen.“

Die Umwandlung, welche Kaolin durch Erhitzen erleidet, macht sich sehr deutlich an dem abweichenden Verhalten seiner Suspensionen in alkalischen Lösungen und der Struktur der Sedimente bemerkbar. Eine erste grundlegende Änderung zeigt sich gegen 500° als Folge einer Wasserabspaltung unter Freiwerden von Kieselsäure und Tonerde. Oberhalb von 900° wird ein zweiter Umwandlungspunkt erhalten. —

Prof. Dr. K. Endell, Berlin: „Über die Natur der Kaoline und Tone in der Keramik.“

Nach den Debye-Scherer-Diagrammen zeigen Kaolinit und Allophan verschiedene Struktur. Die in der Keramik verwendeten Tone enthalten stets beide Mineralien, wie aus Analysen von Tonen verschiedenster Herkunft hervorgeht. Durch photometrische Bestimmung der Größen von Interferenzlinien in Röntgendiagrammen lassen sich in bisher unerreichter Genauig-

keit die kleinsten Teilchen der keramischen Tone im Bereich von $10 \mu\mu$ bis zu 1μ messen. Aus den analytischen Untersuchungen über die Basenaustauschbarkeit und den röntgenographischen Strukturbestimmungen lassen sich die charakteristischen technischen Daten ableiten, wie z. B. Trockenschwund, Plastizität und das Verhalten beim Brennen. —

Prof. M. Granger, Paris: „Klasseneinteilung der Porzellane.“

Die bisherige allgemeine Unterscheidung der Porzellane in orientalische und europäische Typen wird den heutigen Anforderungen nicht mehr gerecht. Vortr. erörtert die charakteristischen Abweichungen der bisher bekannten Porzellantypen und befürwortet eine internationale Klasseneinteilung, die sich hauptsächlich auf die Natur der glasbildenden Stoffe und nötigenfalls auch auf die Art der angewandten Glasuren zu stützen hätte. —

Dr. H. Hecht, Berlin: „Materialprüfung in der Keramik.“

Die keramische Materialprüfung gliedert sich in drei große Gruppen: Prüfung der Rohstoffe, allgemeine Eigenschaftsbestimmungen der keramischen Stoffe und spezielle Güteprüfung der Fertigwaren. Bei der Rohstoffprüfung begnügt man sich meist mit der Feststellung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung, der Ermittlung größerer und schädlicher Bestandteile, des Brennverhaltens, insbesondere der Brennfarbe, und des Schmelzverhaltens. Für die Ausführung dieser Untersuchungen wurden spezielle Versuchsofen und Schlamm- und Sedimentationsapparate ausgebaut, ebenso Meßverfahren für die Erweichung von Tonen und Massen im Feuer (Feuerstandfestigkeit). Kolloidchemische Verfahren dienen zur Erforschung der Verflüssigung und der Plastizität. Die Eigenschaften der keramischen Stoffe werden an besonders hergestellten Prüfkörpern oder an Versuchsstücken aus dem keramischen Gerät ausgeführt. Wichtig ist hierbei die Gefügeermittlung durch Feststellung des spezifischen und Raumgewichts, des Aufnahmevermögens für Wasser und andere Flüssigkeiten mittels der Durchlässigkeit für Gase und nach optischen Verfahren. Die Festigkeitsprüfung erstreckt sich auf Druck-, Zug-, Biege-, Schlagbiege- und Torsionsfestigkeit. Auch Druckbelastungsprüfungen bei hohen Temperaturen gehören hierher. Thermische Prüfverfahren dienen zur Ermittlung der bleibenden und vorübergehenden Längenänderung durch Brennen, der Wärmeleitfähigkeit, der Temperaturwechselbeständigkeit und der spez. Wärme. Endlich kommen noch Prüfungsverfahren zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Angriffe von Flüssigkeiten, Gasen, verschlackend wirkende Stoffe und gegen die mechanische Abnutzbarkeit durch Schleifen und Sandstrahl in Betracht. Die Güteprüfung richtet sich nach den Anforderungen der Praxis an die keramischen Waren. So werden z. B. Pflasterklinker, die besonders zähe sein müssen, dem Kugeldruck- und dem Schlagversuch unterworfen, ferner wird die Abnutzbarkeitsprüfung im sog. Rattler vorgenommen. Röhren werden auf Biegung, Scheitel- und Innendruck geprüft. Kochgeschirr und sonstiges glasiertes Geschirr werden u. a. auf das Vorhandensein gesundheitsschädlicher Stoffe und auf Temperaturwechselbeständigkeit untersucht. Besonders weit ausgebildet ist für Porzellan und andere dichte keramische Erzeugnisse die genaue Messung der Dichtigkeit und die Feststellung des Isolierwiderstandes bzw. der Durchschlagsfestigkeit.

Aufgabe und Ziel des ganzen Arbeitsgebietes ist die stete Verbesserung der keramischen Erzeugnisse bei möglichster Vereinfachung der Herstellungsbedingungen. —

B. Long, Paris: „Über die Glasphase verschiedener keramischer Stoffe.“

Die meisten dichten keramischen Stoffe umfassen eine Glasphase, die je nach ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer granulometrischen Struktur und den Brennbedingungen mehr oder weniger wichtig ist. Sie zeigen so eine gewisse Konstitutionsanalogie mit den entglasten Gläsern. Diese Analogie wird noch enger bei stark verglasten Waren, wie z. B. Porzellan und Steinzeug.

Die Untersuchung ihrer Ausdehnung vor und nach dem Abschrecken beweist das Vorhandensein einer Glasphase und gestattet, die Bedingungen des Kühlens nach dem Brände genau

festzulegen, um die Ware auf ein Minimum innerer Spannungen zu bringen. Die technische „Kühlung“ stark verglasten, umfangreicher keramischer Erzeugnisse muß sich daher nach den Grundsätzen der Glaskühlung richten. Der Umwandlungspunkt eines bestimmten französischen Porzellans wurde bei 800° gefunden. Die untere Temperatur für das Nachlassen der Spannungen (untere Kühltemperatur) ergab den Wert von 640°. Bei einem Steinzeug mit dem Erweichungspunkt von etwa 860° lag dieser Umwandlungspunkt bei 750° und die untere Kühlgrenze bei 600°. Die Knickung der Dehnungskurven von Stäben, die aus einem „Vitral“- und einem Bauxitblock gezogen und durch einen Luftstrahl abgeschreckt wurden, trat bei etwa 640° bzw. 750° auf, die entsprechenden Umwandlungspunkte lagen bei 780° bzw. bei 850°.

Dr. E. Altmann, Laveno: „Die Messung der ‚Arbeitseinheit‘ in der keramischen Industrie.“

Für die europäischen Länder mit teuren Kapitalpreisen und verhältnismäßig niedrigen Bezahlungen empfiehlt sich vor allem eine bessere Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft, um zu hohe Investierungen durch Mechanisierung der Betriebe zu vermeiden. Voraussetzung für eine solche Organisation ist die Möglichkeit, die Quantität der Arbeit nach allgemeinen und objektiven Kriterien zu messen. Eine solche Möglichkeit bietet das System *Badeaux*, nach welchem die Zeiten für jedes Arbeitselement chronometrisch erfaßt und bestimmte Faktoren, wie z. B. Geschwindigkeit, Kraftleistung usw. zugeschlagen werden. Die Summe stellt die Arbeitseinheit für jeden Artikel dar. Als Einheit wird die Durchschnittsarbeit angesehen, die ein Durchschnittsarbeiter unter normalen Bedingungen in einer Minute leisten kann. Dieses System wurde vom Vortr. praktisch in verschiedenen Betriebsabteilungen geprüft. Es ergaben sich daraus hauptsächlich folgende Vorteile: 1. Bewertung der Arbeitsleistung des einzelnen Arbeiters oder der gesamten Belegschaft nach allgemeinen und gleichmäßigen Kriterien; 2. Vergleichsmöglichkeit der Mengenleistung eines beliebigen Arbeiters mit den Leistungen anderer Arbeiter; 3. Feststellung der für einen bestimmten Artikel erforderlichen Arbeitsmenge; 4. gerechtere Lohnverteilung für den einzelnen Arbeiter, unabhängig von persönlichen Kriterien; 5. rationelle Verteilung der Grundarbeiten unter die Glieder der Belegschaft; 6. Ersatz der großen Arbeitsschichten durch kleine Gruppenarbeit speziell ausgebildeter Arbeiter; 7. Untersuchung jeder Arbeitsart in ihren einzelnen Elementen und Schaffung einer geeigneten Organisation für jeden einzelnen Fall; 8. erleichterte Einführung von technischen Verbesserungen und Neuerungen in die Arbeitsprozesse. —

M. Fichte, Digoin: „Rationelle Verwendung von Kohle in einem keramischen Werk.“

Vortr. berichtet über einen Versuch zur rationalen Wärmeausnutzung, dem die Verwendung von Kohle in den Brennöfen, die Wiedergewinnung der Abgaswärme und wirtschaftliche Gewinnung motorischer Kraft zugrunde lag. Die heißen Abgase der Öfen wurden hierbei zum Vorwärmern anderer Öfen benutzt, während die Wärme der sich abkühlenden Öfen, nötigenfalls unter Beimischung kalter Luft, zur Beheizung der Trockner und der Betriebe diente. Der zum Heizen der Trockenapparate und Büros benötigte Dampf wurde als niedergespannter Dampf den Gegendruckdampfmaschinen entnommen. Auf diese Weise konnte die motorische Kraft als wirkliches Nebenprodukt gewonnen werden. —

In der Schlußsitzung, welche beide Gruppen vereinigte, wurde auf Vorschlag des Vorsitzenden On. B. Donzelli die Bildung eines Ausschusses zur Vorbereitung eines zweiten internationalen Kongresses beschlossen, der die Beziehungen zwischen den einzelnen Ländern aufrechterhalten soll. In den Ausschuß wurden die folgenden Vertreter gewählt: für Italien On. B. Donzelli und On. Ing. L. Scotti, für Frankreich die Herren Olivier und Desmarquet, für Deutschland Dr. M. Maurach und Prof. G. Keppeler, für England Prof. Turner und Miller, für Spanien Prof. De Artigas.

An die Gruppentagungen schlossen sich Werksbesichtigungen an, die die Kongreßteilnehmer mit Anlagen der keramischen und Glasindustrie in der Umgebung von Mailand, Venedig und Florenz bekanntmachten.

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure.

Hauptversammlung am 8. Dezember 1933, Berlin, im Hause des Vereins Deutscher Ingenieure.

Das vorläufige Programm für die Hauptversammlung lautet:

Prof. Dr. B. Possanner von Ehrenthal, Köthen: „Die deutsche Standardmethode zur Festigkeitsprüfung von Zellstoffen.“ (In der anschließenden Pause wird der neue Rapidblattbildungsapparat Köthen vorgeführt.) — Prof. Dr. C. G. Schwabe, Eberwalde: „Kolloidchemische Eigenschaften des Fichtenholzes.“ — Oberingenieur Gleichenmann, Berlin: „Die Entwicklung des Zwangslaufröhrenkessels (Bensonkessels) unter besonderer Berücksichtigung seiner Anwendbarkeit in der Zellstoff- und Papierindustrie.“ — Prof. Dr. K. Heß, Berlin-Dahlem: „Kinematographische Quellungsanalyse.“

RUNDSCHAU

Vorlesungen über Erdölbergbau an der Bergakademie Clausthal. An der preußischen Bergakademie Clausthal ist den Studierenden, die sich auf dem Gebiet des Erdölbergbaues besonders unterrichten wollen, Gelegenheit zur gründlichen Ausbildung in allen Fragen des Erdölbergbaues, der Gewinnung usw. durch Vorlesungen und Übungen gegeben. Auskunft: Sekretariat der Bergakademie Clausthal. [X] (21)

Lieferbedingungen für Türkischrotöle hat der Reichsausschuß für Lieferbedingungen (RAL) als neue Druckschrift Nr. 839 A mit dem Anhang „Deutsche Einheitsmethoden zur Untersuchung von Türkischrotölen (Wizöff)“ herausgebracht. Die Schrift ist durch die Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., Stuttgart, und Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin SW 19, zu beziehen. Insbesondere werden die Mitglieder des Verbandes selbständiger öffentlicher Chemiker Deutschlands e. V. hierauf aufmerksam gemacht. (24)

PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

(Redaktionsschluß für „Angewandte“ Mittwochs,
für „Chem. Fabrik“ Sonnabends.)

Geh. Reg.-Rat emerit. Prof. Dr. H. Klinger, Ordinarius für Chemie an der Universität Königsberg, feierte am 26. Oktober seinen 80. Geburtstag.

Ernannt wurden: Dr. Schrauth, nichtbeamter a. o. Prof. und Dr. E. Terres¹), ehemaliger o. Prof., an die Technische Hochschule Berlin zu Hon.-Proff. für Stoffwirtschaft.

Prof. Dr. E. Schrödinger, Berlin, hat den Ruf an die Universität Oxford angenommen².

Gestorben sind: Dr. Köhnlein, vereidigter Gerichts- und Handelschemiker, Frankfurt a. M.³). — Dr. J. A. Schmidt, Direktor der Hettenheidelheimer Tonwerke G. m. b. H. vorm. J. A. Schmidt Erben in Hettenheidelheim, am 13. September im 70. Lebensjahr.

Ausland. Dr. G. Ulrich, o. ö. Prof. der chemischen Technologie an der Deutschen Technischen Hochschule Brünn, feiert am 6. November seinen 70. Geburtstag.

Ernannt wurde: Apotheker Dr. F. Ferchl, Mittenwald, vom Standesleiter zum Standeswalter für Geschichte der Pharmazie für die Standesgemeinschaft Deutscher Apotheker für das gesamte Reichsgebiet einschließlich der abgetrennten Gebiete.

Gestorben: Prof. Calmette, Direktor des Pasteur-Instituts Paris, am 28. Oktober im Alter von 70 Jahren.

¹⁾ Diese Ztschr. 46, 507 [1933].

²⁾ Ebenda 46, 690 [1933].

³⁾ Ebenda 46, 193 [1933].