

Aus Vereinen und Versammlungen.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure.

Die 66. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure, die vom 28. bis 30. Mai d. J. in Mannheim-Heidelberg stattfindet, wird zunächst am 28. Mai durch eine Reihe von Fachvorträgen auf dem Gebiete der Verbrennungsmotoren und der Anstrichtechnik eingeleitet. Gleichzeitig hält am selben Tage die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen ihre Mitgliederversammlung ab. Am Sonntag, den 29. Mai, findet die eigentliche Hauptversammlung statt mit den beiden Hauptvorträgen über „Technische Pionierleistungen als Träger industriellen Fortschritts“ (Prof. Dr. Heidebroeck-Darmstadt) und über „Neuzeitliche technische Entwicklung der Deutschen Reichspost“ (Ministerialdirektor Dr. Kruckow-Berlin). Ferner wird die Ernennung der Ehrenmitglieder und die Verleihung der Grashof-Denkmedaille, der höchsten Ehrung des Vereins, erfolgen. Am Montag, den 30. Mai, werden noch Fachvorträge über Dampf- und Betriebstechnik sowie über das Ausbildungswesen gehalten. Ebenso soll eine Reihe industrieller Anlagen in und um Mannheim besichtigt werden. Abends bildet ein Schloßfest in Heidelberg den Abschluß der Tagung. Der Versammlung geht am 27. Mai noch eine Tagung der Werbe-Ingenieure voraus. Als Sonderveranstaltung wird am 31. Mai in Neustadt noch eine Pfalz-Saar-Tagung abgehalten werden.

Fachtagung für Anstrichtechnik.

Der Fachausschuß für Anstrichtechnik, der im vorigen Jahre auf vielseitigen Wunsch der Sachverständigen aus Erzeuger- und Verwenderkreisen der Anstrichstoffe vom Verein deutscher Ingenieure gegründet wurde, hält am Sonnabend, den 28. Mai, in Mannheim eine Fachtagung für Anstrichtechnik ab. Die Veranstaltung bezweckt, das Gebiet der Anstrichtechnik den Ingenieuren näherzubringen. Die Entwicklung des Anstreichens verlangt die Mitwirkung der Ingenieure schon bei der Arbeitsvorbereitung (Entrosten usw.) und bei der Ausführung; ja, schon bei der Konstruktion von industriellen Erzeugnissen und Bauwerken muß auf die Möglichkeit des Schutzes gegen Witterungseinflüsse Rücksicht genommen werden. Die Leitung der Fachtagung hat Herr Ministerialrat Dr.-Ing. Ellerbeck vom Reichsverkehrsministerium in Berlin übernommen. Es werden drei Vorträge gehalten:

Dr.-Ing. Nettmann, Köln: „Welche Aufgaben erwachsen dem Ingenieur aus der Entwicklung in der Anstrichtechnik?“
Dr. phil. Schulz, Kirchmöser: „Schnellprüfung von Anstrichstoffen“.

Prof. Dr. phil. Maass, Berlin: „Eisenschutz durch Anstrich“.

Weiter haben eine Reihe namhafter Sachverständiger in Aussicht gestellt, in der Aussprache zu diesen Vorträgen das Wort zu nehmen.

Die Fachtagung findet im Vortragssaal der Kunsthalle in Mannheim statt. Die Teilnahme ist auch für Herren möglich, die nicht an der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure teilnehmen, auch für Nichtmitglieder des VdI. Diese Personen erhalten auf Anfordern kostenlos eine Zulassungskarte von der Geschäftsstelle des VdI., Berlin, Ingenieurhaus.

Der Bund zur Förderung der Farbe im Stadtbild hat ins Auge gefaßt, gleichzeitig mit der Fachtagung in Mannheim seine Wanderausstellung zu zeigen. Außerdem beabsichtigt die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, der größte Verbraucher von Anstrichstoffen, während der Fachtagung das mechanische Spritzen von Farben und Lacken praktisch vorzuführen und außerdem Geräte usw. auszustellen.

Internationaler Verein der Chemiker-Koloristen

XII. Kongreß in Karlsbad vom 8. bis 12. Mai 1927.

Anläßlich der Tagung des Internationalen Vereins der Chemiker-Koloristen, die unter dem Vorsitz von Dr. L. Lichtenstein vom 8. bis 12. Mai 1927 in Karlsbad stattfindet, werden folgende Vorträge gehalten:

Dr. M. Bader, Brüssel: „Commentaires sur quelques réactions et procédés tinctoriaux“. (Erläuterungen zu einigen Reaktionen und färbereischen Verfahren.) — Prof. Dr. Formanek, Prag: „Spektralanalyse der Indigofarbstoffe“. — Prof. Dr. R. Haller, Großenhain: „Der feinere Bau der gebräuchlichen Verdickungsmassen“. — Dr. R. Huttenlocher, Oberlahnstein: „Die neueren und neuesten Textilhilfsmittel“. — Ing. Dr. V. Ježek, Josefthal-Cosmanos: „Über Sulfoxylat“. — Prof. Dr. P. Kraus, Dresden: „Über die Arbeiten der Echtheitskommission der Textilfachgruppe im Verein deutscher Chemiker“. — Ing. F. Linke, Maffersdorf: „Entwicklung des Farbwesens und die Grundlagen und Ziele der Färbnormung“. — Prof. Dr. W. G. Schaposchnikoff, Kiew: „Untersuchungen über die Feuchtigkeit der Textilrohstoffe“. — Ing. Dr. W. Schramek, Löbau: „Die Vorteile der Systematisierung des Farbvorkommens in einer Färberei oder Druckerei“. (Im Anschluß an die Vorträge von Prof. Kraus und Ing. Linke.) — Ing. Dr. W. Schramek, Löbau: „Über Anilin-Kupferschwarz“. — Dr. W. Sieber, Reichenberg: „Herstellung von beständigen Diazolösungen unter Zuhilfenahme von Säuren, welche bis jetzt für den Zweck nicht benützt worden sind, sowie geänderte Anschauungen über die Zusammensetzung und die Konstruktion der Verbindungen, welche aus aromatischen Aminoverbindungen durch Einwirkung von salpetriger Säure entstehen“. — Prof. M. Tchilikin, Moskau: „Die Chemie des Bäuchens“. — Prof. G. Ullrich, Brünn: (Thema noch nicht mitgeteilt).

Anmeldungen mit genauer Angabe der Anschrift und der Zahl der Teilnehmer sind an die Geschäftsstelle des Vereins, Wien IV/2, Wiedner Gürtel 52, zu Händen von Frau Dr. Erban zu richten. Preis der Kongreßkarte Kc 160,—.

Kalktagung Dortmund.

Auf der im Verein mit der Wanderausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft am 24. und 25. Mai d. J. in Dortmund stattfindenden Kalktagung werden folgende Themen behandelt werden:

1. „Eigene Beobachtungen über die selektive Beeinflussung der Kleinlebewelt des Bodens durch Kalk.“ Vortrag mit Lichtbildern von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Remy, Bonn-Poppelsdorf. — 2. „Die betriebswirtschaftliche Bedeutung des Kalkes für die Landwirtschaft.“ Vortrag von Dr.-Ing. W. Büsselberg, Berlin. — 3. „Landwirtschaft und Kalkindustrie.“ Vortrag von Direktor H. Urbach, Berlin.

Am 25. Mai d. J., nachmittags, wird von seiten der Tagungsteilnehmer eine Besichtigung der Wanderausstellung erfolgen, auf der, wie im Vorjahre, der Verein Deutscher Kalkwerke gemeinsam mit der Kali- und Superphosphatindustrie vertreten sein wird.

Vereinigung für Handel und Industrie.

Berlin, 21. März 1927.

Vorsitzender: von Raumer.

Geheimrat Prof. Dr. Nikodem Caro, Berlin: „Die neuen Methoden der Kohleverwertung“.

Einer der führenden Männer Deutschlands hat kürzlich sich darüber geäußert, daß es für den Wiederaufbau Deutschlands nicht darauf ankomme, die Verhältnisse der Vorkriegszeit herbeizuführen, sondern darauf, die Gegenwart geistig zu durchdringen auf den Grundlagen der Vergangenheit. Der Mann, der dies sagte, war ein Vertreter der Großbanken. — Der Vortragende will einen Ausschnitt aus der deutschen Wirtschaft behandeln, der die Gegenwartsforderungen zur Erfüllung bringt.

Die Unabhängigkeit Deutschlands von der Einfuhr ausländischer Stoffe, die der Ernährung und der Energieerzeugung dienen, ist unerläßlich. Man muß, das nahm der Vortragende für sich in Anspruch, durchaus kein Verkünder der absoluten Autarkie sein, um einzusehen, daß diese Unabhängigkeit die Grundlage der selbständigen Existenz bildet. — Das Ernährungsproblem ist schwierig und kann nur mit großen Opfern, die alle tragen müssen, gelöst werden, denn es ist nicht möglich, ohne besondere Mittel den Ertrag der Äcker zu steigern. Von den beiden Wegen, die Ernährung zu sichern, nämlich der Einfuhr von Nahrungsmitteln oder der Intensivierung der

Landwirtschaft, kommt für Deutschland nur der zweite in Frage, denn die Einfuhr ist nicht nur teurer, sondern würde auch zur Voraussetzung haben die Sicherung der Zufuhrwege, die unter den augenblicklichen Verhältnissen gar nicht gegeben wäre, die auch sonst einen erheblich größeren Aufwand an Mitteln erforderlich machen würde. Die Intensivierung bedingt bessere Kultivierung des Bodens, Samenzucht, Düngung. Das Ergebnis für Deutschland ist bereits da, indem es anfangt, in seinem Getreideverbrauch unabhängig vom Ausland zu sein; gewiss wird noch Getreide eingeführt, trotzdem kann aber der einheimische Getreideverbrauch für die menschliche Ernährung als sichergestellt angesehen werden, und es ist durchaus nicht utopisch, wenn man annimmt, daß man auch im Verlaufe der Jahre das gleiche Ziel für Futterstoffe erreicht. Aber für die Intensivierung sind unbedingt Investitionen notwendig, die zunächst die Erzeugung verteuern. Es ist eine weit verbreitete Annahme, zu glauben, daß die Zufuhr von Düngestoffen den Ertrag des Ackers in einem bestimmten Verhältnis steigert. Man weiß, daß 1 kg Reinstickstoff bei Getreide zu einer Steigerung von 20 kg pro Hektar und bei Hackfrüchten zu einer Steigerung von 100 kg führt. Aber diese Steigerung kann nur eintreten, wenn der Stickstoff tatsächlich umgesetzt wird, und dazu sind eben bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen. Der Boden muß bearbeitet, der Samen richtig vorbereitet sein. Wie oft schießt nach einer Düngergabe der Halm schnell in die Höhe, und wie oft muß dann der Landwirt erkennen, daß die Ähre leer ist. Die Opfer, die zur Vorbereitung des Ackers notwendig sind, müssen für die Übergangszeit von der Allgemeinheit getragen werden, bis sie tatsächlich dem Landwirt die Möglichkeit der Mehreinnahme geben. Ob dies besser durch Zölle oder durch zinslose oder niedrig verzinsliche Darlehen erreicht werden kann, das haben die Politiker zu entscheiden. Aber weder die Industrie noch die Landwirtschaft sind in der Lage, das Ziel zu erreichen, wenn nicht durch besondere Maßnahmen nicht nur für die quantitative, sondern auch für die qualitative Verbesserung der deutschen Ernte gesorgt wird, damit die deutsche Landwirtschaft den Kampf mit der mörderischen Konkurrenz aufnehmen kann. Hierbei muß man nicht in allererster Linie an diejenigen Länder denken, die aus der Kraft unbenutzten Bodens schöpfen, wie dies etwa noch in Amerika der Fall ist, sondern ganz besonders an den Augenblick, in dem auch die subtropischen Länder zur Intensivierung schreiten, denn wenn in Deutschland 1 kg Stickstoff einen Mehrertrag von 20 kg an Getreide liefert, dann ergibt dieselbe Menge in Sao Paulo einen Mehrertrag von 60 kg. Man kann daraus sehen, wie groß die Konkurrenzgefahr ist, selbst wenn man auch die beneidenswerte Faulheit der Einwohner dieser Länder mitberücksichtigt. Der Ertrag des deutschen Ackers darf eben nicht nur mengenmäßig, sondern muß auch qualitativ gesteigert werden, damit wir in der Lage sind, durch Ausfuhr auf dem Weltmarkt die Reis- und Ölf Früchte einzutauschen, die wir notwendig brauchen. All dies kann aber nur geschehen durch allgemeine Opfer. Es entsteht hier die Frage, ob es nicht vernünftiger wäre, auf die Erzeugung der notwendigen landwirtschaftlichen Produkte zu verzichten, wie dies etwa England tut, aber es heißt Eulen nach Athen tragen, alle die Gründe aufzuführen, die hiergegen sprechen. Nur die Intensivierung bedeutet die Mindestbelastung der Bevölkerung, abgesehen davon, daß die Sicherung der Zufuhrwege, die sonst notwendig wären, wie schon erwähnt, auch politisch eine Unmöglichkeit ist.

Was hat nun die angewandte Wissenschaft, also die Industrie, getan, um dieses Ziel zu erreichen? Vortr. will die Fortschritte im Landmaschinenbau, in der Tierzucht, im Molkereiwesen usw. absichtlich nicht behandeln, sondern sich nur auf die Frage der Stickstoffherzeugung beschränken. Es ist ja bekannt, daß die Pflanze zum Aufbau ihrer Substanz Kali, Phosphorsäure und Stickstoff benötigt. Mit Kali ist Deutschland auf Jahrhunderte versehen, Phosphate müssen wir leider vom Ausland beziehen, doch verliert diese Einfuhr immerhin dadurch an Bedeutung, daß wir gelernt haben, die im Boden vorhandene Phosphorsäure auszunutzen und die Pflanzen durch tiefgehende Wurzeln in den Stand zu setzen, daß sie neben dem Stickstoff auch diese Phosphorsäure aktivieren. In der Stickstofffrage sind wir durch die Industrie völlig unabhängig geworden. Deutschland verbrauchte in den Grenzen der Vorkriegszeit 200 000 t Reinstickstoff, hiervon wurden 100 000 t

aus den Kokereibetrieben und Gasanstalten als Ammonsulfat gewonnen. Den restlichen Stickstoffbedarf sowie den Bedarf der Industrie mit zusammen 120 000 t Reinstickstoff mußten wir in Form von 800 000 t Chile-Salpeter beziehen, wofür wir 180 Millionen Goldmark jährlich aufzubringen hatten. Wir waren also für jede Verbrauchssteigerung abhängig vom Ausland. Zurzeit verbraucht Deutschland innerhalb der engeren Grenzen jährlich 350 000 t Reinstickstoff, was 180 000 t vor dem Kriege entsprechen würde. Der Bedarf hat sich also verdoppelt. Die Industrie liefert also mehr, als dem Vorkriegsverbrauch entspricht, und ist darüber hinaus noch in der Lage, Stickstoff auszuführen. Sie erzeugt heute rund 600 000 t reinen Stickstoff. Diesen Mengenleistungen stehen die wirtschaftlichen gleichwertig zur Seite. Während in der Vorkriegszeit das Kilogramm Stickstoff 1,40 bis 1,60 M. kostete, kostet es heute trotz der Geldentwertung 86 bis 96 Pf., wozu noch für die Vorkriegszeit die Frachtkosten vom Hafen zum Verbrauchsort kamen, während heute frei jeder Bahnstation geliefert wird. Wertmäßig beträgt also die Preisherabsetzung 60%, wozu noch kommt, daß ohne die Stickstoff-Industrie die Weltmarktpreise für Salpeter wesentlich höher wären, als sie es heute sind. Die Erzeugung verteilt sich etwa folgendermaßen: Die Interessengemeinschaft der Farbenindustrie erzeugt nach dem Haber-Bosch-Verfahren 440 000 t, der Konzern der Bayerischen Stickstoff-Werke sowie die Kalk-Stickstoff-Industrie 90 000 t Stickstoff als Kalk-Stickstoff und die Kokereien und Gasanstalten 70 000 t Stickstoff als Ammonium-Sulfat.

In der letzten Zeit hat man in Westfalen versucht, Ammoniak nach einem nachgeahmten Haber-Bosch-Verfahren zu gewinnen. Es soll hierbei der nötige Wasserstoff nicht aus Wasser, sondern aus den Kokereigasen gewonnen werden. Die Kokereigase bestehen zu 50 % aus Wasserstoff. Es handelt sich dabei um insgesamt 18 000 t, und es ist nicht anzunehmen, daß dieser Stickstoff billiger geliefert werden könnte als der nach dem anderen Verfahren. Um so bedauerlicher ist es, daß der preußische Staat 28 Millionen Mark an Mitteln zur Verfügung stellen soll ohne Sicherheit, und es ist sehr bedauerlich, wenn sich der Staat auf einem so risikoreichen Gebiet privatwirtschaftlich zu betätigen versucht. Diese 28 Millionen Mark würden sicherlich, wenn sie der Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaft oder der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft zugeführt würden, weit bessere Früchte tragen. Auch in Bayern rührt man für eine Erzeugung von nur 12 000 t Reinstickstoff kräftig die Werbetrommel. Bei diesem Verfahren soll der Wasserstoff elektrolytisch gewonnen werden, und auch hier wird staatliche Garantie gefordert. Das ist falsche Innenpolitik, wenn man bedenkt, daß in Ludwigshafen allein mehr als die 10fache Menge des bayerischen Bedarfs erzeugt wird, aber Bayern will sich vom bayrischen Ausland frei machen, die Pfalz ist nicht Bayern.

Gleichgültig, ob der Stickstoff aus der Luft mit Hilfe der Kohle nach Haber-Bosch gebunden wird oder ob im Frank-Caro-Verfahren zunächst die Kohle als Carbid gebunden wird und dann Kalk-Stickstoff entsteht oder ob bei der Destillation der Kohle in den Gaswerken und Kokereien Stickstoff erzeugt wird, stets ist es Sonnenenergie aus vergangenen Millionen Jahren, die wir als Düngemittel anwenden oder zu Sprengstoffen formen. Dieselbe Gesellschaft, nämlich die I. G., die die Kohle in Verbindung mit dem Stickstoff brachte, hat auch das andere Problem in Angriff genommen, nämlich die Verflüssigung der Kohle. Ein Problem, das weltpolitisch vielleicht von noch größerer Bedeutung ist als das zuerst behandelte. Es ist eine alte Lehrbuchfabel, daß die Kohle eine Abart des Elements Kohlenstoff sei. Wir wissen es längst, daß sie chemische Verbindungen darstellt, die wesentlich leichter reagieren als der Kohlenstoff selbst. Bei diesem Problem handelt es sich darum, die Kohle inniger mit Wasserstoff zu verbinden, um so die flüssigen Kohlenwasserstoffe zu gewinnen. Bergius hat bekanntlich diese Verflüssigung der Kohle schon vor Jahren herbeigeführt, indem er Wasserstoff unter hohem Druck auf Kohle einwirken ließ. So einfach das Problem ist, so schwer ist die Arbeit, es in technische Wirklichkeit umzusetzen. Beide Verfahren, das Stickstoffverfahren wie das Kohleverflüssigungsverfahren, haben gemeinsam die Notwendigkeit der Einwirkung von Wasserstoff unter Anwendung von Druck; während aber beim Stickstoffverfahren Katalysatoren

in Anwendung kommen, geschieht dies beim ursprünglichen Bergius-Verfahren nicht. Die I. G. verwendet nun ein Verfahren zur Kohleverflüssigung, bei welchem im Gegensatz zu Bergius Katalysatoren Anwendung finden, wodurch nicht nur ein rascherer Reaktionsverlauf, sondern auch reinere Endstoffe erzielt werden. Es ist zurzeit in Leuna eine Anlage im Bau für eine tägliche Produktion bis 1000 t Benzin, das bedeutet, daß Deutschland in seinem Benzinverbrauch vom Ausland unabhängig wird. — Wir haben bisher für 160 Millionen Mark Leichtöle in Deutschland verbraucht, und davon wurden für 65 Millionen Mark Benzol in Deutschland erzeugt, also für 95 Millionen Mark mußten eingeführt werden. Dieser Wirtschaftswert des Verfahrens von 100 Millionen Mark würde sich verdoppeln, wenn es gelingt — vielleicht ist es schon erreicht — auf dem gleichen Wege auch Schweröle zu erzeugen. Mit diesem Betrag ist aber die Bedeutung des Verfahrens noch nicht erschöpft. Man muß nur daran denken, daß aus den verschiedensten Gründen heute die Schiffe mit Ölf Feuerungen ausgestattet werden, sie aber ihren Brennstoffbedarf dann nur im Ausland decken können. Freileich ist auch die Aufgabe keine leichte, denn das Erdöl wird fast kostenlos gewonnen, Kosten entstehen nur durch Fracht und Verpackung. Dazu kommt auch noch, daß die Benzingewinnung aus Erdöl, die früher mit einer Ausbeute von 15 % erfolgte, heute schon mit 50 % Ausbeute betrieben wird.

Das Verfahren hat also große Zukunft, auch dann, wenn man nicht so enthusiastisch ist, daß man etwa annimmt, daß die 15 Milliarden Mark Erdölverbrauch dadurch zu ersetzen sind. Wenn der Luftstickstoff uns und andere Länder von der Abhängigkeit der chilenischen Salpeterproduktion und von den die Zufuhrwege beherrschenden Ländern befreit hat, dann ist die weltpolitische Bedeutung der Kohlenverflüssigung noch größer, denn sie gibt neue Wege des Weltmarktbegehrens. Sie läßt die Mossulfrage uninteressant erscheinen, sie befreit nicht nur Deutschland, sondern auch Italien und Frankreich von wirtschaftlichen Abhängigkeiten. Einst hatte jemand zu Geheimrat Caro die Bemerkung gemacht, das Imperium Roms würde anders ausgesehen haben, wenn man schon damals den Kalkstickstoff gekannt hätte; das Expansionsbedürfnis wäre zweifellos geringer gewesen. Wer kann sagen, wie die Welt heute aussehen würde, wenn man schon vor 20 Jahren das Problem der Kohleverflüssigung beherrscht hätte?!

Es ist kein Wunder, wenn auch die Börse diesen Verhältnissen Rechnung getragen hat, aber die ausschweifenden Vorstellungen von einer Verbesserung der Lage der Kohlengruben ist nicht begründet, denn der Mehrverbrauch würde hier nur 1 % betragen. Wesentlich größer sind die Interessen der Zechen und Kokereien an einem anderen Problem, nämlich der Ferngasversorgung. — Wir erzeugen jährlich in den Kokereien 9 Milliarden cbm Koksofengas, die Hälfte hiervon wird unter den Koksöfen verbrannt, die andere ist Überschuß, und von diesem werden nur 150 Millionen cbm im Ruhrrevier für die Gasversorgung von 5 Großstädten verbraucht. Die übrigen 39 Großstädte Deutschlands sowie die Kleinstädte haben eigene Gasanstalten, in denen 1,5 Milliarden cbm Gas erzeugt werden. Man will nun durch Fernleitungen von über 100 km Länge dieses Koksofengas unter einem Druck von 30 Atm. fernleiten. Dadurch werden die Gaswerke der einzelnen Städte überflüssig; unzweifelhaft würde die Eisenindustrie hierdurch einen neuen Impuls bekommen und auch den Kokereien zusätzliche Gewinne zufallen. Da trotz der ständigen Zunahme der elektrischen Beleuchtung der Gasverbrauch parallel mit dem Elektrizitätsverbrauch steigt, so scheinen die wirtschaftlichen Aussichten nicht ungünstig, trotzdem fehlt es nicht an Stimmen gegen das Projekt. Man fürchtet die Abhängigkeit von der Leitung. Man wendet ein, daß die Heizung in den Städten durch die dadurch notwendige Zufuhr von Koks teurer würde. Schließlich weist man darauf hin, daß gerade die zahlreichen Gasanstalten ausgezeichnete Lehrstätten für Chemiker sind, um sich mit dem Destillationsverfahren der Kohle vertraut zu machen. Manches Richtige wird in diesen Einwänden stecken. Man darf jedoch annehmen, daß die Entwicklung auch hier eine ähnliche sein wird wie bei der Elektrizität, nämlich die Sicherung der Grundbelastung durch Fernleitung und die der Spitzenbelastung durch örtliche Anlagen. Allerdings dürften die Kokereianstalten

in den Braunkohlenkokereien hierbei eine erhebliche Konkurrenz bekommen.

Wenn an diesen drei Problemen: Stickstoffindustrie, Kohleverflüssigung und Ferngasversorgung gezeigt wurde, wie die Auswirkung deutscher Arbeit den Weg zur Weltpolitik eröffnet, so geht daraus deutlich hervor, wie der Druck durch den Krieg den Gegendruck erzeugte und zu Gegenwartsleistungen führte. Nicht vergessen darf man dabei die günstigen Rollen, die gerade hier Kartelle und Syndikate gespielt haben. Die Erfolge wären nicht erreicht worden ohne diese.

Nach einem kurzen Dank des Vorsitzenden wurde die Aussprache eröffnet. Es sprach zunächst Dr. Kalle, der die bedeutende Rolle, die die Chemiker bei dieser Entwicklung gespielt haben und auch schon in der vergangenen Entwicklung Deutschlands spielten, in beredten Worten aufzeichnete und dabei auch klarlegte, wie diese Rationalisierung auch zu wirtschaftlichen Rationalisierungen, also zur I. G., führen mußte. Es sei unverkennbar, daß darin auch Gefahr liege, die aber dadurch beseitigt werde, daß die Führung im idealen Sinne erfolgt, so wie es Generaldirektor Vögler in Düsseldorf ausgesprochen hat, für das Volk.

Direktor Guttman gab einen Einblick in die geschichtliche Entwicklung des Bergius-Verfahrens von der wirtschaftlichen Seite her und wie es schließlich mit Hilfe der Royal Dutch gelungen sei, die Mittel für die Versuchsanlage in Rheinau zu schaffen, nachdem vorher von deutscher Seite 28 Millionen Mark, er nannte die Namen Friedländer-Fuld und Goldschmidt, aufgebracht worden waren. Eine Vertragsbedingung der Royal Dutch sei die gewesen, daß Deutschland, wenn es erst Öle ausführe, sich dabei der Asiatic bediene, d. h. der Tankschiffe, die für die Royal Dutch das Öl über das Weltmeer bringt. Das Problem heißt jetzt: Deutschland fertig machen für die Ausfuhr, und das hängt im wesentlichen von der Maschinenbau-Industrie ab.

Weniger optimistisch als der Vortragende urteilte Direktor Guttman über die I. G.-Anlage in Leuna. Dort wird wohl kaum Steinkohle zur Verwendung gelangen, sondern wohl Braunkohle, aber in Duisburg-Meiderich ist eine Anlage der Teerverwertung im Entstehen, wo ohne die Erfahrungen der I. G. das Verfahren von Bergius durchgeführt werden soll.

Dr. Hell, der Vorsitzende des landwirtschaftlichen Ausschusses im Preußischen Landtag, betonte die Pionierarbeit der Chemiker für den Wiederaufbau. Er wies darauf hin, daß der Durchschnittsverbrauch an Stickstoff in Deutschland pro Hektar 20 kg, in Belgien jedoch 60 kg sei. — Er streifte dann die Versuchsringe und wies darauf hin, daß er die Ausführungen Geheimrat Caros über die 28 Millionen Mark, die Preußen für die Stickstoffgewinnung aufbringen soll, mit großem Interesse zur Kenntnis genommen habe. Er werde diese Dinge sehr vorsichtig unter die Lupe nehmen und gegebenenfalls für die Zuwendung der Mittel entsprechend den Vorschlägen Caros sorgen.

Der Vorschlag des Vorsitzenden, eine nächste Sitzung der Besprechung der Kartellfrage zu widmen, fand Zustimmung.

Deutscher Klinker-Bund e. V.

Berlin, 22. März 1927.

Prof. Dr.-Ing. H. Burchartz, Leiter der Abteilung für das Baugewerbe des Staatl. Materialprüfungsamtes, Berlin-Dahlem: „Die Prüfung von Ziegeln und Klinkern“.

Leider hat sich in der Industrie noch nicht die Erkenntnis Bahn gebrochen, die Materialprüfung im Interesse der Verbesserung der Bauzeugnisse dienstbar zu machen. Es sind vom Verkehrsministerium zwar Lieferbedingungen für Ziegelsteine erlassen, aber eine Untersuchung nach diesen Bestimmungen genügt nicht. Man hat zu unterscheiden zwischen der Ermittlung der Eigenschaften zur allgemeinen Kennzeichnung und der Ermittlung der Eigenschaften für bestimmte Zwecke. So wird man Wasseraufnahme und Frostbeständigkeit nur bei Ziegeln feststellen, die für Außenmauern, nicht aber für Innenmauern dienen. Steine, die als Pflaster Verwendung finden sollen, werden auf Abnutzbarkeit untersucht werden. Ebenso ist die Kanten- und Stoßfestigkeitsprüfung für dieses Material erforderlich.

Für die Güte der Ziegelsteine sind besonders wichtig das Raumgewicht und das spezifische Gewicht, aus diesen beiden

Größen kann die wahre Porosität ermittelt werden. Da vielfach noch Unklarheit über die Begriffe Raumgewicht und spezifisches Gewicht herrscht, erläutert der Vortragende sie näher. Raumgewicht ist das Gewicht der Raumeinheit des Materials einschl. der Hohlräume, spezifisches Gewicht ist das Gewicht der Raumeinheit, ausschließlich der Hohlräume. Aus dem Verhältnis Raumgewicht zu spezifischem Gewicht errechnet sich die Dichtigkeit und der Undichtigkeitsgrad. Die wichtigste Eigenschaft des Ziegelsteins ist die Wetterbeständigkeit, zu deren Ermittlung es kein besonderes Verfahren gibt. Die Frostbeständigkeit wird festgestellt, indem man die Steine zunächst in Wasser trinkt und dann 25mal abwechselnd der Temperatur von minus 25° C. aussetzt und in Wasser von Zimmertemperatur wieder auftaut. Nach jedesmaliger Frostbeanspruchung wird das Gewicht festgestellt. Durch die Feuchtigkeitsabgabe der Ziegelsteine können Zerstörungen auftreten; eine andere schädliche Eigenschaft ist das Ausschlagen durch Auskristallisieren von gelösten Salzen. Es sind dies schwefelsaure Alkalien und schwefelsaures Magnesium, Bittersalz, nicht aber Salpeter, wie diese Ausschläge vielfach fälschlich genannt werden. Frisch von den Ziegeleien gelieferte Steine enthalten nie Salpeter, Kalksalpeter kann sich nur an Orten bilden, wo Verwesungen auftreten. Die Druckfestigkeit wird durch Zerdücken würfelförmiger Körper ermittelt. Für Mauerziegel wird die Druckfestigkeit meist in der Weise bestimmt, daß die Steine in die Hälfte geschnitten, dann mit Mörtel zusammen gemauert und der Druckprobe unterzogen werden. Bei dieser Prüfung erhält man aber nicht die wahren Festigkeitswerte, und gerade gute, feste Ziegelsteine werden bei diesem Prüfungsverfahren geschädigt und zeigen zu geringe Festigkeiten. Der Vortr. erklärt, daß er darauf dringen werde, das bestehende Prüfungsverfahren abzuschaffen und nur die Prüfungen an würfelförmigen Körpern durchzuführen. Steine, die mit Säuren in Berührung kommen, z. B. in Laboratorien, müssen eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen Säuren aufweisen, und wenn auch der Klinker im allgemeinen säurebeständig ist, so empfiehlt sich, für diese Fälle die Säurebeständigkeit besonders nachzuprüfen. Dies geschieht teils an ganzen Steinen, teils an zu Pulver zerkleinertem Material. In letzterem Falle behandelt man das feinkörnige Pulver mit 10%iger Salzsäure, die Lösung wird eingedampft, der Verdampfungsrückstand gewogen und so der säurelösliche Bestandteil festgestellt. Je geringer dieser ist, desto säurebeständiger ist der Stein. Bei der Prüfung an ganzen Stücken werden drei halbe Ziegel in konzentrierte Salzsäure und drei halbe Ziegel in Nitrosalzsäure gestellt. Das Verhalten dieser Steine wird vierzehn Tage lang beobachtet und die Schädigungen werden vermerkt. Ziegelsteine für Pflastermaterial müssen Frostbeständigkeit und Druckfestigkeit aufweisen, außerdem Festigkeit gegen Abnutzung und Stoßbeanspruchung. Für die Ermittlung der Druckfestigkeit ist die Prüfung an würfelförmigen, aus den Pflastersteinen herausgeschnittenen Probekörpern vorzunehmen. Für die Bestimmung der Abnutzbarkeit bestehen zwei Verfahren, der Schleifversuch und der Sandstrahlversuch. Beim Schleifversuch werden die bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Stücke auf einer Schleifscheibe, Bauart Böhm, auf bestimmter Fläche bei bestimmtem Druck und bestimmter Geschwindigkeit mit 20 Gramm Naxoschmirgel geschliffen. Der Gewichtsverlust nach 40 Umdrehungen, geteilt durch das Raumgewicht des Materials, ergibt den Abnutzungswert. Die Widerstandsfestigkeit gegen Sandstrahl wird ermittelt durch Einwirkung eines unter 3 Atm. Druck stehenden Sandstrahls. Auf Stoß werden die Pflasterklinker schon beim Einbau beansprucht durch das Einrammen mit den schweren Rammen. Das Raumgewicht der Klinker schwankt innerhalb weiter Grenzen zwischen 1,6 und 2,1, im Mittel beträgt es für Mauerziegel 1,8, für Klinker 2,1. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 2,6 und 2,8. Der Undichtigkeitsgrad schwankt für Klinker, Mauerziegel und Hartbrandsteine ebenfalls innerhalb weiter Grenzen, im Mittel beträgt er 0,30. Die Wasseraufnahmefähigkeit schwankt bei Klinkern zwischen 3 und 10 %, bei Hartbrandsteinen zwischen 4 und 18 % und bei Mauerziegeln zwischen 6 und 24 %. Man sollte für die Wasseraufnahmefähigkeit Grenzen festsetzen, da der Wärmeschutz einer Ziegelwand durch die Feuchtigkeit herabgesetzt wird. Die Steine sind im allgemeinen frostbeständig. Für die Druckfestigkeit sind nach den Liefer-

bedingungen Mindestwerte festgesetzt, die für Klinker 360 kg, für Hartbrandsteine 250 kg, für Mauerziegel 1. Klasse 150 kg und Mauerziegel 2. Klasse 100 kg pro Quadratcentimeter betragen. Für Pflastersteine wird man höhere Festigkeiten verlangen müssen, und zwar wird man nicht viel geringere Werte verlangen können als die anderen Pflastermaterialien aufweisen (1500 bis 3000 kg). Die Wärmeleitfähigkeit von Ziegelsteinen ist, da sie porös sind, gering. Als Wärmeleitzahl für Ziegelsteine gibt der Vortr. 7,5 WE. an, gegenüber 0,04 WE. für Kork und 1,0 WE. für Beton. Bei feuchten Steinen liegt die Wärmeleitzahl höher. Über die Stoßfestigkeit von Klinkern liegen noch wenig Angaben vor, ebenso über den Abschleifverlust. Auch über die Kantenstoßfestigkeit sind noch keine Zahlen bekannt. In Dahlem ist die Prüfung erst neuerdings durchgeführt worden und ergab 0,38 Gewichtsprozent Materialverlust. —

Prof. Dr.-Ing. A. Neuber, Berlin: „Der Klinker im Straßenbau“.

Der Vortr. gibt zunächst eine Übersicht über die verschiedenen Forcierungsarten, erörtert die verschiedenen Unterbettungen, die Entwicklung der Beton- und Asphaltstraßen, um dann auf die Einführung des Kleinpflasters in den 90iger Jahren hinzuweisen. Die aus alten Pflastersteinen geschlagenen Kleinpflaster sind der wassergebundenen Schotterdecke weit überlegen. Für Automobilstraßen sind insbesondere die Betonstraßen in den Vordergrund getreten. Für den Vergleich der verschiedenen Pflasterarten sind Wertigkeitstabellen aufgestellt worden, um durch Wertziffern sich ein Urteil zu bilden, und zwar sind hierfür maßgebend die Undurchlässigkeit, die Schnelligkeit des Abtrocknens, Geräuschlosigkeit, die Staubfreiheit, die Standfestigkeit für Pferde, die Dauerhaftigkeit und die Unterhaltungskosten. Der Vortr. erörtert dann die Verwendung der Klinkersteine als Straßenpflaster. Die Klinkersteine werden im feuchten Verfahren hergestellt, das Format ist meist kleiner als für Mauersteine. Besonders gute Druckfestigkeit zeigen die Schattauer Klinker. Von den Klinkern als Pflastersteine verlangt man unbedingt Frostbeständigkeit. In Holland werden seit kurzem Klinker trocken im Format 20 : 10 : 10 hergestellt in einer Presse mit 20 Atm. Druck. Die so trocken gepreßten Steine sind sehr dicht und fest und werden in einem Ofen mit überschlagender Flamme bei oxydierendem Feuer gebrannt. Einige Probestrecken in der Nähe von Amsterdam, die mit diesem Klinkermaterial gepflastert sind, berechtigen zu guten Hoffnungen. Der Vortr. erörtert nun die verschiedenen Beanspruchungen der Straßen durch Pferdegespanne und Automobile und die Abnutzung durch die verschiedenen Gummireifen. Die besten Ergebnisse wurden bei den Prüfungen mit Luftreifen erzielt, die Schwankungen in den Schwingungen des Pflasters sind in diesem Fall am geringsten. Die Druckfestigkeit bei Granit beträgt 1500 bis 3000 kg, bei Straßenklinkern zwischen 700 bis 900 kg je qcm. Auch bei Klinkerstraßen ist eine feste Unterbettung zu empfehlen. Als beste Klinkerhöhe ist ohne Unterbettung 10 cm zu empfehlen. Bei Unterbettung genügt nach einer Reihe von Untersuchungen eine Klinkerhöhe von 2½". Diese Feststellung ist wichtig, weil Klinker von 2½" Höhe noch in Pressen mit mehreren Stempeln hergestellt werden können, während Steine von 4" Höhe getrennt gepreßt werden müssen. In Holland werden Straßenklinker in großen Mengen hergestellt, zurzeit 200 Millionen Klinker, ein Teil wird nach Amerika ausgeführt, wo wir gewaltige Klinkerstraßenflächen finden. So finden wir in Nordamerika in Städten mit mehr als 100 000 Einwohnern 86 Millionen qm Klinkerpflaster gegenüber 21,7 Millionen qm Betonstraßen. Vergleicht man die Kosten der verschiedenen Pflasterungen, so ergibt sich, daß das Klinkerpflaster dem Kleinsteinpflaster hinsichtlich der Kosten etwa gleichkommt und etwas teurer ist als Beton. Dafür sind die Unterhaltungskosten für Klinkerpflaster infolge der Möglichkeit der Herausnahme der einzelnen Steine geringer. Klinkerpflaster kommt für Straßen mit größten Steigungen in Betracht, in Amerika wird es bis zu 15 % Steigung verwendet. Die Klinker zeigen auch bei nassem Wetter Rauigkeit, sie sind daher nicht schlüpfrig. Infolge der geringen Abnutzbarkeit gehören die Klinkerpflasterstraßen zu den staubfreien Straßen. —

Dr. H. Hirsch, Leiter des chemischen Laboratoriums für Tonindustrie, Berlin: „Ton und Klinker“.

Der Vortr. beleuchtet die Beziehungen zwischen Ton und Klinker und weist darauf hin, daß die im Din-Normenblatt 105 gegebene Definition für Klinker nicht erschöpfend ist, sie ist nur dahingehend aufzufassen, daß der Klinker ein besserer Mauerziegel ist. Die Definition bringt keinen Hinweis auf die besondere Verwendungsart der Klinker, man begnügt sich mit einer Festigkeit von 350 kg je qcm. Die Klinker sollen eine möglichst geringe Wasseraufnahme und Porosität zeigen, sie sollen möglichst dicht sein. Die Klinker werden in erster Linie aus dichtbrennenden Tonen hergestellt, bei welchen noch hinzukommen muß, daß sie sich bequem verarbeiten lassen, beim Trocknen und Brennen gut verhalten und frei von schädlichen Bestandteilen und ausblühenden Salzen sind. Bei dem feuerfesten Sinterton beruht die gute Aufarbeitung auf der geringen Korngröße, beim gelbbrennenden Stezeugton auf dem Gehalt an Alkalien, beim rotbrennenden Klinkerton auf dem Eisengehalt neben Magnesia und Alkalien, beim Kalk- und Magnesiaton auf dem Gehalt an Kalk und Magnesia, bei Mergelton auf dem besonderen Kalkreichtum. Die Unterschiede, die durch die Zusammensetzung bedingt sind, kommen deutlich an Brennmustern zum Ausdruck. Kaolin, der von 900 bis 1490° gebrannt wurde, war auch noch bei den höchsten Temperaturen hell getönt, aber nicht dicht gebrannt. Bei Steingutton geht die Färbung von Weiß über Grau in Gelb, von Segerkegel 6 ab sintert der Ton. Der gelbbrennende Ton sintert bei SK 3a. Der rotbrennende Klinkerton geht beim Brennen in Rotbraun und bei reduzierendem Feuer in Schwarz über. Die Sinterung erfolgt zwischen SK 3a und 6, diese Tone zeigen infolge des Sandgehaltes gute Standfestigkeit. Tritt zum Eisen noch Kalk neben Magnesia zu, dann tritt die Sinterung früher ein und die Standfestigkeit wird gefährdet. Dieser Übelstand macht sich noch deutlicher bemerkbar beim Mergelton mit etwa 15 % Kalk. Die Sinterung liegt bei den hellbrennenden Tonen niedrig, steigt an bei den rotbrennenden Tonen und fällt wieder bei den Kalktonen. An Kurven zeigt der Vortr. den Verlauf der Verdichtung durch Wasseraufnahme und den Einfluß des Eisenoxys und Mangans als färbenden Stoff. Ton mit Mangan erweicht verhältnismäßig früh. Eisenoxyd zeigt beim Brennen von 700 bis 1000° einen Übergang von Rot über Rotbraun zu Schwarz, die Färbungen des eisenoxydhaltigen Tons entsprechen der Eigenfärbung des Eisenoxys. Der Vortr. zeigt dann die Farbönungen bei Kaolin-Eisenmischungen mit 2 bis 10 % Eisenoxyd; bei oxydierendem Brennen bleiben diese Tone ziemlich hell, bei reduzierendem Brennen sind die Farböne intensiver. Bei an sich sinterndem Ton haben höhere Eisenoxymengen schärfere Farbwirkung. Durch Zusatz von Manganton kann man Sinterung und tiefe Schwarzfärbung erzielen. Der Vortr. zeigt dann die Wirkung geringer Mengen färbender Zusätze auf Ton, der zwar auch eisenhaltig ist, aber erst bei SK 6 dicht wurde. Die Verdichtung wurde besser, man hatte also hier die vereinte Wirkung des Färbens und der Verdichtung. Die Wirkung der Färbmittel auf die Verdichtung zeigte der Vortr. auch an Kurven. Eine Verbesserung und hauptsächlich Verdichtung wird durch Zusatz flußmittelartiger Stoffe bewirkt. An Tabellen zeigt der Vortr. die verdichtende Wirkung von Mangantonzusatz zu verschiedenen Tonen. Es wurden zur Standfestigkeitsverbesserung Zusätze von Flußmitteln, Feldspat, Kreide, Magnesit und Dolomit gemacht, die Standfestigkeit wurde bei Zusatz von 10% dieser Stoffe verbessert. Der Vortr. zeigt dann weiter den Einfluß der Mischung verschiedener Tone auf die Eigenschaften; die Verarbeitung ist bei Mischung verschiedener Tone bequemer, als wenn man teure Farbmittel zugeben muß. Für die Mark Brandenburg interessiert die Vermischung von Mergel und Lehm; durch Zusatz von einem Teil Lehm auf 2 Teile Mergel wurde die Sinterung günstiger. Setzt man 1 Teil Eisenton zu 2 Teilen Mergel oder zu 2 Teilen Lehm, so wird die Sinterung gegenüber den Tonen weiter gehend und in ein geeigneteres Bereich gerückt. Der Vortr. zeigt dann den Einfluß der Zusätze auf die Festigkeit der Klinker. Ein gelbbrennender unversetzter Ton erreichte erst bei SK 5a die Druckfestigkeit für Klinker, Zusatz von Feldspat und Dolomit steigerten die Festigkeit sehr. Der Einfluß der

Zusätze und der Brennglut auf die Druckfestigkeit von gelbbrennendem Ton wurde dann auch an Kurven gezeigt. Der Vortr. gibt dann noch Zahlen an über die Wasseraufnahme, die Abnutzbarkeit, die Druckfestigkeit und die Erweichung, die an 10 verschiedenen Klinkern aus dem Handel festgestellt wurden. Die Ergebnisse lassen sich nicht verallgemeinern, aber der Vortr. betont, daß man einen Klinker nicht nur nach der Wasseraufnahme und der Druckfestigkeit beurteilen kann. Bei der Erhöhung der Grenzwerte soll man mit Vorsicht verfahren und nur auf Grund eingehender Vergleichsprüfungen sich entschließen, höhere Grenzwerte festzulegen. Es muß berücksichtigt werden, daß bei größeren Klinkern der Grad des Durchbrennens nicht vollkommen ist, und daß man oft unter der glasigen Oberfläche noch einen porösen Kern hat. Die Eigenschaften der Klinker müssen je nach dem besonderen Verwendungszweck gewürdigt werden. Bei Pflasterklinkern ist die Zähigkeit zu berücksichtigen. Andererseits ist bei Klinkern für chemische Zwecke in erster Linie die Dichtigkeit entscheidend und damit die Beständigkeit gegen Säuren und Alkalien. Bei den Prüfungsverfahren, die im chemischen Laboratorium für Tonindustrie angewandt werden, zeigt ein Eisenklinker in Säure 2 % Gewichtsverlust, der zu beurteilen ist nach dem Verlust von 1—3 %, der für Steinzeug als befriedigend gilt. Der Vortr. schließt mit dem Hinweis, daß man nicht aus jedem Ton Klinker erzeugen könne, und daß die Herstellung von Klinkermassen aus Ton immer in Beziehung zu den wirtschaftlichen Möglichkeiten gesetzt werden müsse. Vor allem muß das Gebot der Qualität leitend sein, dies gilt besonders für Straßenklinker, bei denen nur bei völliger Ausnutzung der chemischen und technischen Eigenschaften die Beschaffenheit zu erzielen ist, die Pflasterklinker haben müssen.

Magistratsoberrat Fischer, Leiter des Prüfungsamtes der Berliner Baupolizei: „Der Klinker für stark beanspruchtes Mauerwerk“.

Der Vortr. erörtert die Möglichkeiten, Klinker so herzustellen, daß sie den Beanspruchungen der Baupolizei genügen können. Als die Tonindustrie aufgefordert wurde, an der Normung der Ziegel teilzunehmen, wurde darüber beraten, wie hoch man mit den Werten für die Druckfestigkeit gehen müßte. Für Ziegel zweiter Klasse wurden 150 kg, für Mauerziegel 250 und für Klinker 350 kg/qcm festgesetzt. Es sind dies beschämende Zahlen im Vergleich zu den Zahlen, die in den anderen für das Baufach tätigen Industrien gelten. So ist bei Eisen die zulässige Beanspruchung von 650 kg in den letzten Jahren auf 1400 bis 1600 gestiegen, sie wird sogar auf 1800 bis 2000 kg steigen, wenn man den Siliziumstahl im Baufach verwenden wird. Auch im Holzbau sind große Fortschritte gemacht worden, früher hatte man 10—12 m weit gespannte Gebilde, heute geht man bis zu 70 bis 80 m Spannung. Auch im Betonbau ist in den letzten Jahren viel geleistet worden. Diese Fortschritte waren nur möglich durch den Zusammenschluß der Industrie, den der Vortr. auch für die Tonindustrie empfehlen möchte.

Die Druckfestigkeit der Klinker ist für den Hochbau nicht letzten Endes ausschlaggebend, man braucht auch einen zähen Klinkerstein. Auf dem Berliner Markt werden aber Klinker gehandelt, deren Druckfestigkeit nicht immer den Mindestdruckfestigkeiten entsprechen, die man verlangen muß. Bei einem guten Mauerstein muß die Scherfestigkeit verhältnismäßig groß sein. Bisher wurden die Klinker nur auf einfache Druckfestigkeit geprüft, dies reicht aber nicht aus. Die Festigkeit der Klinker von 350 kg/qcm reicht im großen und ganzen für unsere Bauwerke aus. Viel wichtiger ist es, immer ein gleichmäßiges Fabrikat zu bekommen, um dem Mauerwerk das zutrauen zu können, was man von ihm verlangt. Deshalb kann man mit der Festsetzung der Höchstgrenzen nicht so hoch gehen, wie man oft wollte. Der Vortr. betont, daß die Klinkerindustrie durch ihre Organisation darüber wachen müsse, ein gleichmäßiges Fabrikat herzustellen, das den Mindestforderungen der Baupolizei genügt. Dann wird die Baupolizei der Industrie auch zur weiteren Verwendung ihres Materials in der Bauindustrie auch bei höheren Beanspruchungen helfen.

Mathematisch-physikalische Arbeits- gemeinschaft an der Universität Berlin.

Berlin, den 23. Februar 1927.

Professor Dr. Einstein: „Theoretisches und Experimentelles zur Frage der Lichtentstehung.“

In den letzten Jahrzehnten hat die Theorie des Lichts manche Schwierigkeiten geboten, die noch nicht überwunden sind. Wir sind an Gedanken über diese Fragen nicht viel klüger geworden, aber es sind doch einige wichtige Tatsachen hinzugekommen, die es berechtigt erscheinen lassen, vor einem größeren Kreis auf diese Fragen näher einzugehen.

Am Ende des letzten Jahrhunderts schien es, als ob durch die Maxwell'sche elektro-magnetische Wellentheorie ein vollständiges Verständnis für die Entstehung des Lichts gegeben sei, und als ob sich diese Theorie auch auf die Phänomene der Erzeugung und Absorption des Lichts beziehe. Vor 27 Jahren hat dann Planck durch seine Theorie der Strahlung, wie Einstein sich ausdrückt, den Physikern einen großen Floh ins Ohr gesetzt, der zwar anfangs nur klein war, so daß viele von ihm keine Notiz nahmen. Planck fand, daß man, um das Problem der Strahlung zu lösen, eine neue physikalische Größe einführen müßte, um zu einer vernünftigen Formel für die Strahlung zu kommen; es ist dies die berühmte Größe h . Diese Rechnungsgröße hat aber in der Natur eine sehr reale Bedeutung, in dem Sinne, daß Strahlung nur in Quanten von der Größe $h\nu$ entsteht oder verschwindet. Wenn man eine Glocke anschlägt, so ertönt sie stark, wenn man stark anschlägt, und schwächer, je schwächer man anschlägt; sie nimmt eine größere oder kleinere Energiemenge auf. Bei den Strahlungsvorgängen ist dies nicht in dem gleichen Maße der Fall, sondern man kann einem leuchtenden Gebilde nicht beliebig wenig Energie zuführen, niemals unterhalb eines Quants und immer nur ganze Vielfache dieses Quants werden von einem leuchtfähigen Gebilde aufgenommen oder wieder abgegeben. Dies ist durch ein direktes Experiment von Franck und Hertz auch nachgewiesen worden. Die Existenz der Planck'schen Strahlungsformel bringt es mit sich, daß die Vorgänge der Lichtemission und Absorption nicht so erfolgen können, wie man es nach der Undulationstheorie voraussetzen sollte. Es hat nach der Quantentheorie die Strahlung etwas Plötzliches, Projektilartiges an sich. Für die theoretischen Resultate sind in den letzten Jahren gewichtige Bestätigungen gefunden worden, so der sogenannte Comptoneffekt, der von Debye und Compton zuerst durch Überlegung gefunden wurde und dann von Compton durch das Experiment bestätigt wurde. Der Comptoneffekt, bei dem das Licht eine Ablenkung nach dem roten Ende des Spektrums erfährt, kann mit der klassischen Wellentheorie nicht verstanden werden. Auch neuere experimentelle Untersuchungen, die von Bothe in der physikalischen Reichsanstalt über den Comptoneffekt durchgeführt wurden, der von 2 einander entgegenlaufenden Strahlenbündeln verursacht wird, sprechen dafür, daß das Licht projektilartigen Charakter hat, also korpuskular ist. Andere Eigenschaften des Lichts aber, die geometrischen Eigenschaften und Interferenzerscheinungen können durch die Quantenauffassung nicht erklärt werden, und die Fragestellung prinzipieller Natur, die wir nun auf dem Gebiete der Lichterscheinungen haben, gipfelt darin, entweder, zu zeigen, daß die Korpuskulartheorie das wahre Wesen des Lichtes erfaßt, oder, daß die Undulationstheorie richtig und das Quantenhafte nur scheinbar ist, oder endlich, daß beide Auffassungen dem wahren Wesen des Lichts entsprechen und das Licht sowohl Quanteneigenschaften als undulatorische Eigenschaften hat.

Man suchte nun eine Synthese dieser beiden Eigenschaften zu finden, was bisher mathematisch noch nicht gelungen ist. Der letzte große Fortschritt, der in der Physik des Lichts gemacht wurde, ist dadurch erreicht worden, daß man sich wieder von der Korpuskularauffassung entfernt hat und wieder einen Schritt gemacht hat, der umgekehrt ist demjenigen, der von der Undulationstheorie zur Korpuskulartheorie geführt hat. Einstein verweist hier auf die Arbeiten von De Broglie und Schrödinger. Einstein suchte nun nach Experimenten, die es ermöglichen sollten, uns zu sagen, wieweit die Korpuskulartheorie und wieweit die undulatorische Auffassung der Strahlung brauchbar ist. Der unangenehmste Konflikt

zwischen den beiden Vorstellungen über das Wesen des Lichts besteht darin, daß nach der Korpuskularvorstellung der Akt der Emission und Absorption ein Momentakt sein muß, der sehr klein ist gegenüber der Zeit einer Lichtschwingung, während nach der Undulationstheorie, wie sie durch die Elektro-Dynamik gegeben ist, die Lichtemission ein Akt ist, der lange dauert, d. h., wenn eine Spektrallinie durch ein Atom emittiert wird, so sind Hunderttausende oder Millionen von Schwingungen notwendig, um die Welle zu erzeugen. Man kann heute die energetischen Eigenschaften der Strahlung nicht anders als durch die Quantenvorstellung deuten. Andererseits sind die Interferenzerscheinungen des Lichts nur durch einen Emissionsprozeß von längerer Dauer zu interpretieren. Die von Einstein erdachten Versuche zum Nachweis dafür, daß die Interferenzerscheinungen wirklich darauf zurückzuführen sind, daß die hierbei auftretende Geordnetheit des Lichts dem undulatorischen Charakter zukommen und man nicht annehmen kann, daß die strahlenden Teilchen ganz unregelmäßig Quanten in den Raum spucken, und wir dann die Geordnetheit des emittierenden Gebildes auf einen noch nicht verstandenen Ordnungssinn des Raumes zurückführen können, zeigten, daß tatsächlich die Interferenzerscheinungen für die Wellentheorie sprechen. Es sind im Institut von Prof. Lenard in Heidelberg von Dr. Rupp eingehende Versuche hierüber durchgeführt worden, welche bestätigen, daß die Interferenz und die Lichtemission Vorgänge sind, die Zeit brauchen.

Einstein schließt mit dem Hinweis, daß man bei den Erklärungen der Lichterscheinungen scharf trennen müsse zwischen den energetischen Eigenschaften und den Erscheinungen, die sich auf die geometrischen Eigenschaften beziehen. Was die Natur von uns fordert, ist nicht Quantentheorie oder Wellentheorie, sondern die Natur fordert von uns eine Synthese beider Auffassungen, die bis jetzt allerdings noch über die Denkkräfte der Physiker hinausgegangen ist.

Neue Bücher.

Abderhalden, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. E., Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IV. Angewandte chemische und physikalische Methoden. Teil 1, Heft 4. Fermentforschung. Lfg. 218. M. 9,—. — Abt. IV. Angewandte chemische und physikalische Methoden. Teil 4, Heft 5. Untersuchungen von Geweben und Körperflüssigkeiten. A. Blut und Lymphe. Lfg. 222. M. 7,20; Heft 6 Lfg. 223. M. 4,20. — Teil 10, Heft 5. Quantitative Bestimmung des Gassstoffwechsels. Lfg. 216. M. 6,—. Berlin-Wien 1926 und 1927. Verlag Urban & Schwarzenberg. — Abt. XI. Chemische, physikalische und physikalisch-chemische Methoden zur Untersuchung des Bodens und der Pflanze. Teil 3, Heft 5. Ernährung und Stoffwechsel der Pflanzen. Lfg. 220. Berlin-Wien 1927. Verlag Urban & Schwarzenberg. M. 7,20

Bauer, Dr. K. H., Neues Handwörterbuch der Chemie. Auf Grundlage des von Liebig, Poggendorf und Wöhler, Kolbe und Fehling herausgegebenen Handwörterbuchs der reinen und angewandten Chemie und unter Mitwirkung von Fittig, Fresenius, Hesse, Meyer, Schaer, Sauer, Thierfelder, Wichelhaus u. a. Gelehrten bearbeitet und redigiert von Dr. H. v. Fehling. Nach dem Tode des Herausgebers fortgesetzt von Dr. C. Hell und Dr. C. Haussermann. Lfg. 133, Band IX, Lieferung 19, enthaltend die Bogen 101 bis 110 (Schluß des 9. Bandes). Braunschweig 1926. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G. Geh. M. 4,80

Beckurts, Geh. Rat Prof. Dr. H., und **Rojahn**, Prof. Dr. C. A., unter Mitwirkung von Dipl.-Ing. S. M. v. Bruchhausen. Jahresbericht über die Fortschritte in der Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel. 34. Jahrgang, Bericht 1924. Göttingen 1927. Verlag Vandenhoeck & Ruprecht. Geh. M. 8,—

Berge, Stud.-Rat Dr. phil. A., Chemiker, Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden. Band XXX. Die Fabrikation der Tonerde. Zweite vermehrte Auflage mit 20 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle/Saale 1926. Verlag Wilhelm Knapp. M. 2,70; geb. M. 3,20