

Zeitschrift für angewandte Chemie

und

Zentralblatt für technische Chemie.

XXV. Jahrgang.

Heft 23.

7. Juni 1912.

Jubiläums-Hauptversammlung

XXV. Hauptversammlung

des Vereins deutscher Chemiker in Freiburg i. Br.

am 29. Mai bis 2. Juni 1912.

Allgemeiner Bericht.

In ungewohnt großen Scharen waren in der Pfingstwoche von Nah und Fern, vom In- und Auslande die Mitglieder unseres Vereins nach dem anmutigen Freiburg gezogen, um hier in dem an Naturschönheiten reichen Badener Lande die Hauptversammlung abzuhalten.

Nicht nur in der Zahl der Teilnehmer lag das besondere Kennzeichen, auch die Stimmung, die alle Teilnehmer, die am Mittwoch zum Begrüßungsabend im Stadtgarten erschienen waren, in ihren Mienen deutlich zum Ausdruck brachten, trug eine besondere Note. Galt es doch diesmal, in frohem Rückblick auf das Erreichte das 25jährige Jubiläum unseres Vereins mitfeiern zu helfen. Aus diesem festlichen Anlaß hatten auch die bedeutenderen ausländischen Vereine diesmal Vertreter entsandt, um ihre Glückwünsche zu überbringen.

Am Morgen dieses Tages hatte bereits im Hotel Zähringer Hof eine Sitzung des engeren Vorstandes stattgefunden, der am Nachmittag im gleichen Hotel eine Sitzung des Vorstandsrates folgte. Hier wurde die Tagesordnung der geschäftlichen Sitzung vorberaten und die Empfänger der Reisestipendien ausgelost, die zur Teilnahme am VIII. Internationalen Kongreß in Washington und Neu-York aus der Jubiläumsstiftung zur Verfügung standen.

Ferner wurde an den wegen Erkrankung sein Vorstandsamt niederlegenden Herrn Prof. Fritz Lüty folgendes Telegramm gesandt:

Herrn Prof. Lüty, Breslau.

Vorstand und Vorstandsrat bedauern von Herzen Ihr Ausscheiden aus dem Vorstand. Wir hoffen, daß Ihr Befinden sich dauernd bessern wird, und daß wir Sie kommenden Jahr in alter Frische in Breslau unter uns begrüßen können.

Duisberg, Vorsitzender.

Für die nicht an dieser Sitzung Beteiligten waren Besichtigungen der Holzzellstoff- und Papierfabriken Neustadt im Schwarzwald, sowie der Kattundruckereien von Schäffer & Co., J. Heilmann & Co.,

Rotes Meer (Schlumberger Fils & Co.) und Frères Köchlin in Mülhausen vorgesehen.

I. Allgemeine Sitzung.

Donnerstag, den 30. Mai.

Um 9 Uhr vormittags eröffnete der Vorsitzende unseres Vereins, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. C. Duisberg, Elberfeld, die erste allgemeine Sitzung, die in der Aula der Universität stattfand und durch die Gegenwart des Großherzogs ausgezeichnet wurde, mit einer Ansprache. Nach einem freudigen Rückblick auf die Fortschritte, die der Verein in den vergangenen 25 Jahren genommen, spricht er Sr. Königl. Hoheit dem Großherzog von Baden den tiefgefühlten Dank aus für das Interesse, das er durch seine Anwesenheit für unsere Bestrebungen bekundet hat. Um diesem Dank Ausdruck zu verleihen, bringt Redner ein Hoch auf den Großherzog aus, der seinerseits für die Huldigung dankt und die Versammlung zu der Jubelfeier beglückwünscht und willkommen heißt.

Darauf wird an Kaiser Wilhelm II. folgendes Telegramm zur Absendung gebracht:

An seine Majestät den Deutschen Kaiser
Potsdam.

Zur fünfundzwanzigjährigen Jubelfeier, der durch die Anwesenheit Seiner Königlichen Hoheit des Großherzogs Friedrich von Baden besonderer Glanz verliehen wird, sind mehr als 500 deutsche Chemiker in der im Frühlingskleid prangenden Perle des Breisgaus versammelt und im Begriff, zahlreiche angestellte Chemiker zum Internationalen Kongreß in Washington und Neu-York zu entsenden. Sie bringen Eurer Majestät, dem erhabenen Schutz- und Schirmherrn weltumspannender Kulturarbeit, ehrerbietigste Huldigung dar.

Verein deutscher Chemiker

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. C. Duisberg,
Vorsitzender.

Alsdann heißt der Vorsitzende die Vertreter der Reichs- und Landesbehörden, der Universitäten

und der Technischen Hochschule Badens und vor allem auch der Stadt Freiburg willkommen und dankt ihnen für das uns entgegengebrachte Interesse.

„Es war nicht immer so, wie es heute ist,“ so fuhr Redner fort, „daß die deutsche chemische Wissenschaft, die darauf fußende chemische Industrie und die Vertreter dieser jüngsten unter den Disziplinen, die wissenschaftlichen und vor allem die technischen Chemiker die allgemeine Achtung und Anerkennung genossen, die man ihnen heute entgegenbringt. Wir Chemiker haben uns unsere heutige Stellung in gesellschaftlicher und volkswirtschaftlicher Beziehung nicht mit schönen Worten und leeren Händen, sondern durch ehrliche Arbeit und tüchtige Leistungen erkämpfen und erobern müssen. Nicht Überhebung, sondern das Gefühl des Stolzes ist es, das uns den Mut gibt, dies hier zu sagen, das jeder empfinden muß und soll, der sich aus kleinen Anfängen heraus zu achtunggebietender Stellung emporgearbeitet hat.“

Noch entsinne ich mich sehr genau, daß in meiner Heimat, dem arbeitsfreudigen Wuppertal, in dem heute die Chemie auf den mannigfaltigsten Gebieten wertvollste Haupt- und Nebenleistungen vollzieht, die Vertreter der Chemie, als ich sie vor etwa 30 Jahren zu meinem Beruf erkor, nichts galten. Man kannte Chemiker kaum dem Namen nach. Was ein Mann, der diese, noch dazu schwer verständliche Wissenschaft getrieben, der Industrie, dem Gewerbe und gar der Allgemeinheit nützen sollte, war rätselhaft; daß er sich nutzbringend betätigen könnte, wurde bezweifelt. Man betrachtete die Chemiker, selbst in größeren Farbenfabriken, in denen die Empiriker und aus dem Arbeiterstand hervorgegangene Meister vielfach allein die Herrschaft hatten, mit dem größten Mißtrauen. Man ließ sie nur langsam und allmählich, erst nachdem die Inhaber und Leiter den Vorteil der wissenschaftlichen Methodik an praktischen Erfolgen ersehen, aus den Laboratorien, in die man sie isoliert, von aller Betriebstätigkeit fern hielt, zur eigentlichen Fabrikation zu. Und dennoch hatte schon damals die wissenschaftliche Chemie unter Liebig und Wöhler große Geistestaten vollzogen, hatte die chemische Industrie durch die Arbeiten A. W. Hofmanns, Kekulés, Adolf Baeyers und der zahlreichen Schüler dieser großen Meister hervorragende technische Leistungen zu verzeichnen. Die deutsche Chemie hatte bereits glänzende Taten vollbracht, welche die Bewunderung des Auslandes erregten. Auf einigen Spezialgebieten hatte die deutsche chemische Industrie damals bereits die Führung in der Welt übernommen. Im eigenen Vaterlande aber war man sich ihres Vorteiles wenig bewußt, sie wurde vor allem nicht ihrer Bedeutung entsprechend gewürdigt. Wie ist das heute anders geworden, wo das Lob der Chemie, der deutschen chemischen Industrie und des deutschen Chemikers in aller Munde ist. Man lobt und preist bereits zu viel und denkt zu wenig daran, daß das Ausland mit schielendem Neid unserer Entwicklung folgt, uns vielfach durch Zoll- und Patentbarrieren Schwierigkeiten zu bereiten sucht und sich bemüht, uns den Lorbeer, den wir uns erobert, zu entreißen. Deshalb haben wir stets auf unseren Hauptversammlungen unsere

Mitglieder ermahnt, und tun es auch heute, nicht der süßen Ruhe zu pflegen, sondern durch gute Vor- und Ausbildung, durch eifrige Fortbildung, durch weitgehendste Orientierung, auch auf den verwandten Gebieten, durch fleißiges Arbeiten und Forschen immer weiter und weiter zu kommen suchen.“

Was unser Verein zur Erreichung dieses Zieles getan hat, das zeigen, so meinte der Redner weiter, unsere erfolgreichen Hauptversammlungen mit ihren allgemeinen Sitzungen und ihren regen Arbeiten in den Fachgruppen, das ist auch klar und deutlich in der vom Generalsekretär des Vereins, Herrn Prof. Dr. B. R a s s o w, Leipzig, verfaßten trefflichen Geschichte des Vereins verzeichnet worden.

Darauf begrüßt Geheimrat Duisberg die erschienenen Vertreter deutscher und ausländischer Vereine und die sämtlichen bis auf die durch zu hohes Alter verhinderten Herren Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. Adolf von Baeyer, Exzellenz, Prof. Dr. G. Lunge und Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. C. Graebe erschienenen Ehrenmitglieder des Vereins, nämlich Prof. Dr. Ferdinand Fischer, Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. Emil Fischer, Exzellenz, Medizinalrat Dr. E. A. Merck, Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. Engler, Exzellenz, und Geheimer Rat Prof. Dr. Th. Curtius, sowie die Träger der Liebig- und Adolf v. Baeyer-Denkmünze, darunter vor allem den gleichfalls anwesenden Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. Paul Ehrlich, Exzellenz. Er schlägt vor, an Exzellenz v. Baeyer folgendes Telegramm zu senden:

Dem Altmeister der deutschen Chemie, dem hervorragenden Lehrer und Führer, dem nimmermüden Forscher, ihrem in hoher Verehrung treuergebenen Ehrenmitglied senden die Teilnehmer der Jubiläumsversammlung des Vereins deutscher Chemiker herzlichste Grüße.

Von den 180 Mitgliedern, die den Verein vor 25 Jahren ins Leben gerufen, weilen noch 53 unter uns, und von den 16 Ehrenmitgliedern sind schon 8 durch den Tod abgerufen. Dabei gedenkt Redner neben den übrigen Toten des Jahres vor allem des erst auf der vorigen Hauptversammlung ernannten, im Herbst des vergangenen Jahres verstorbenen Geh. Kommerzienrates Dr. phil. Dr. ing. h. c. Heinr. von Bruck. Er teilt mit, daß Vorstand und Vorstandsrat beschlossen haben, der am gleichen Tage stattfindenden geschäftlichen Sitzung vorzuschlagen, in diesem Jahre sechs Ehrenmitglieder zu ernennen.

Bei dem Willkommengruß, den er dann an alle erschienenen Vereinsmitglieder richtet, stellt Redner mit Genugtuung die Einmütigkeit fest, die in unseren Kreisen herrscht, und die allein es zuwege gebracht hat, daß unser Verein auf eine Mitgliederzahl von 5000 angewachsen ist. Diese Einmütigkeit fand, so meinte er, den schönsten Ausdruck in der Sammlung für die Jubiläumstiftung, die schon jetzt die stolze Höhe von 225 000 M überschritten hat. Dann gedenkt er mit besonderem Dank der Stiftungen für die Hilfskasse, die diesem Fonds einen Betrag von 44 800 M zugeführt haben.

Dank der Jubiläumstiftung sind wir nun in die Lage versetzt, die schon lange geplante Verbesse-

zung der Zeitschrift vom 1./1. nächsten Jahres ab zu verwirklichen. Das Kapital setzt den Verein weiter in die Lage, zu dem in diesem Jahre stattfindenden Internationalen Kongreß 15 Chemiker nach Amerika zu entsenden. Das Los hat folgende Mitglieder des Vereins zu Empfängern der Stipendien bestimmt:

E. Merkel, Nürnberg (analytische Chemie).
Dr. Ehler, Heidelberg und Dr. Karau, Köln-Kalk (anorganische Chemie).
Dr. Pankrath, (Gärungschemie).
Dr. O. Kaselitz, Bernterode (Kaliindustrie).
Dr. Weber, Darmstadt, und Dr. Lüders, Hamburg (med.-pharm. Chemie).
Dr. B. Mulert, Berlin (Mineralölchemie).
Dr. F. Meyer, Dessau (organ. Chemie).
Dr. G. Becker, Dresden-Lößnitz (Photochemie).
Prof. Dr. Keppeler, Hannover (Chem. Technologie).
Dr. H. Friedmann, Elberfeld, und Dr. M. Kleinstück, Hellaue (Farben und Textilchemie).
Dr. G. Grube, Dresden (Elektrochemie).

Nachdem er den Empfängern der Stipendien, soweit sie bei der Versammlung zugegen waren, das Diplom über die Verleihung überreicht, eröffnete der Vorsitzende mit dem Wunsche, daß die Tagung auch diesmal einen glänzenden Verlauf nehmen möge, die 25. Hauptversammlung und erteilt das Wort den Vertretern der Behörden, Hochschulen und Vereinen.

Nach herzlichem Dank für die dargebrachten Glückwünsche teilt Geheimrat Duisberg mit, daß er aus Anlaß seines Scheidens aus dem Vorstande, dem er 16 Jahre angehört habe, davon fünf Jahre lang als stellvertretender, und sechs Jahre als erster Vorsitzender, die von ihm früher gemachte Stiftung von 30 000 auf 50 000 M erhöht habe. Die Zinsen der so erhöhten Stiftung sollen dann nicht, wie bisher, alle zwei Jahre, sondern alljährlich zur Verleihung kommen. Außerdem hat er von Professor Fritz Klimsch in Charlottenburg eine Emil Fischer-Medaille anfertigen lassen, die abwechselnd mit der Adolf v. Baeyer-Medaille verliehen werden soll.

Nach dieser mit großem Beifall aufgenommenen Mitteilung erteilt der Vorsitzende das Wort an Geheimrat Prof. Dr. W. Hempel, Dresden, zu seinen Ausführungen über:

„Allgemeine Gesichtspunkte der chemischen Technik.“

M. H. In dieser Feiertunde möchte ich Ihre Aufmerksamkeit auf leitende Gesichtspunkte lenken, die für die Entwicklung der chemischen Industrie ganz allgemein von Wichtigkeit sind.

Vergleicht man den heutigen Standpunkt der Technik mit dem vor hundert Jahren, so besteht einer der augenfälligsten Unterschiede in der Zeit, die vergeht, bis eine Erfindung zur allgemeinen Einführung kommt.

1784 nahm Henry Cort das erste Patent auf den Puddelprozeß.

1818 wurden durch Rogers die der Einführung dieses Prozesses entgegenstehenden Hauptschwierigkeiten überwunden durch Erfindung des Schlackenherdes.

1835 empfahl Tunner in Schrift und Wort das Puddeln.

1849, also 65 Jahre später, kam es in Steiermark zur regelmäßigen Fabrikation.

1746 baute Dr. Roebuck die erste Schwefelsäurekammer in Birmingham.

1820, also 74 Jahre später, baute Dr. Richard die erste Bleikammer in Deutschland in Pottschappel bei Dresden.

Vor hundert Jahren war es beinahe die Regel, daß der Erfinder die Früchte seiner Errungenschaften nicht ernten konnte.

Wie anders ist es heute! Eine aussichtsvoll erscheinende Erfindung wird verkauft, ehe sie noch ausprobiert ist. Häufig genug ist das Geschäft mit einem neuen Heilmittel schon gemacht, ehe man über seine Wirkung völlig im klaren ist.

Eisenbahn, Telegraph und Druckerpresse sind die Hilfsmittel, die neue Erkenntnisse sofort zum Gemeingut der ganzen Menschheit machen. Eine fieberhafte Tätigkeit erfüllt alle kultivierten Nationen, ungeahnter Reichtum ist dem Menschen geworden, indem man Mittel und Wege gefunden hat, die Naturkräfte auszunutzen und die Naturschätze zu heben.

Fragt man danach, wo man Industrie und speziell chemische Industrie betreiben soll, so muß man sich erinnern, daß es für jedes technische Unternehmen von der größten Bedeutung ist, bei der Gründung den passendsten Fleck zu finden. Wie der Landmann, ehe er ein Saatkorn der Erde anvertraut, erst nachsieht, ob der Boden entsprechend zusammengesetzt und vorbereitet ist, und ob das Klima für die zu erwartende Pflanze günstig ist, so sollten vor jeder Neugründung die ausgedehntesten Erwägungen stattfinden. In dieser Beziehung kann man gar nicht vorsichtig genug sein; hiergegen wird oft genug gefehlt. Wir sehen das Bestreben, einer kümmerlich sich ernährenden Bevölkerung durch Erschaffung neuer Industrien Arbeit zu geben, während man umgekehrt die Bevölkerung nach den Orten leiten sollte, wo die natürlichen Bedingungen für das Gedeihen der Industrie vorhanden sind.

Die Lage am Wasser, womöglich an einem großen schiffbaren Strom oder Kanal, der die direkte Verbindung mit dem Meere gestattet, in der Nähe von großen Kohlenlagern, dürfte von Haus aus die günstigsten Bedingungen bieten. Für die chemische Industrie kommt noch hinzu, daß sich in der Nähe nicht viel besuchte Orte finden dürfen, wo die Menschen gewohnt sind, zur Erholung zu gehen, die ausgezeichnet sind durch die Schönheit ihrer Lage und Vegetation, da es trotz aller Erfindungen nicht ausbleibt, daß chemische Industrie riecht und die Umgegend belästigt. Eine chemische Industrie, die sich an einem reinen Gebirgswasser ansiedelt, wird kaum vermeiden können, in Kollisionen mit den unterhalb Wohnenden zu kommen. Es ist dies der Grund, warum Orte, die bereits umfangreiche Industrie haben, für neue chemische Industrien günstig sind.

Mit der zunehmenden Verbesserung der Verkehrsmittel zeigt es sich, daß nicht das Vorkommen der Rohmaterialien maßgebend für den günstigsten Betrieb einer Industrie ist. Sehen wir doch, daß der in Frankreich vorkommende Bauxit in großen Massen in Deutschland verarbeitet wird; mannigfache Erze werden mit größtem Erfolg weit weg von ihrem Vorkommen verschmolzen. Wenn es auch

gewiß bedeutungsvoll ist, daß man über die Rohmaterialien zum Betrieb einer Fabrikation möglichst frei verfügt, so darf man jedoch nicht vergessen, daß die größten Gewinne durch die Verfeinerungsarbeiten gemacht werden.

Bedenkt man, daß ein Quadratmeter Leinwand nur wenige Groschen Wert hat, während die aus derselben Menge Material hergestellte feine Handspitze für Hunderte und Tausende von Mark verkauft wird, oder vergleicht man den Wert eines feinen Stahlmessers mit dem Wert des Eisens im Erz oder dem Werte eines synthetisch hergestellten Medikaments mit dem Werte des Teers, aus dem es gemacht wurde, so sieht man, daß es nicht die Rohmaterialien, ja nicht einmal die in der Natur vorhandenen Energien sind, aus denen der Reichtum der Nationen sich entwickelt. Für den unkultivierten Menschen ist die Ausnutzung der Naturschätze die einfachste und bequemste Art, seinen Lebensunterhalt zu finden, die höchsten Werte schaffen aber die geistigen und vor allem die moralischen Kräfte.

Mit Fug und Recht haben darum weitsichtige Unternehmer große Anlagen nicht zu weit von den geistigen Zentren geschaffen. Nicht das weltferne einsame Gebirgstal, sondern die Umgebungen der großen Sammelplätze der Menschen bieten die günstigsten Bedingungen für die Entwicklung der Industrie.

Vor vielen Jahren hatte ich ein Gutachten abzugeben in einer Luft- und Wasserreinigungsfrage einer Fabrik für photographische Albuminpapiere. Damals wurde das Papier, was dazu diente, in einer französischen Fabrik gemacht, die besonders reines Wasser und lauter Maschinen aus Bronze ohne jeden Eisenteil besaß, das Papier kam nach Dresden und wurde da mit dem Eiweiß von Eiern aus Galizien, die zu Millionen eingeführt werden mußten, versehen, um dann in aller Herren Länder zu gehen. Da man mit den abfallenden Eierschalen und daran hängendem Eiweiß nicht sorgsam umging, war die Fabrik die Quelle eines fürchterlichen Geruchs. Ich machte dem Unternehmer den Vorschlag, er möchte doch seine Fabrik in eine einsame Gegend verlegen, wo sie niemand störte, da andere Abhilfe sehr schwierig war. Erhielt jedoch die Antwort: „Das geht nicht, ich brauche 300 Mädchen zum Durchziehen der Papiere durch die Eiweißmasse, Maschinen oder Männerhände sind dazu unbrauchbar; diese Mädchen aber wollen nur in Dresden leben, sie folgen mir nicht in die Einöde.“

Wir finden die Tatsache, daß die großen Städte Überfluß an Arbeitskräften haben, während diese auf dem Lande mangeln.

Innig hiermit hängt zusammen, daß die Frage der Luft- und Wasserverunreinigung eine von den Existenzfragen der Industrie wird. Der ideale Fall ist natürlich eine Industrie, die keine Abfallprodukte hat. In der Geschichte der chemischen Technik gibt es eine ganze Reihe von Fällen, wo es gelungen ist, Abfallprodukte, die in übelster Weise die Umgebung belästigen, in wertvolle verkäufliche Stoffe umzuwandeln. Das glänzendste Beispiel ist wohl die Gewinnung des Cyannatriums und der Pottasche aus den Melassen der Rübenzuckerfabrikation. Nachdem der Zucker aus der Melasse entfernt ist, führt sie den Namen Schlempe. Läßt man

diese in die Flüsse, so entwickelt sich, wenn nicht sehr große Verdünnung eintritt, eine stinkende Fäulnis; dampft man die Schlempe ein, so entstehen sehr übel riechende Gase, die sehr schwierig zu verbrennen sind. Führt man diesen Prozeß aber in geschlossenen Gefäßen aus und bringt man die Gase in Überhitzern auf hohe Temperaturen, so bildet sich Blausäure, die man absorbiert und als Cyannatrium in den Handel bringt. In der Desauers Zuckerraffinerie ist das Verfahren zu hoher Vollkommenheit durchgearbeitet worden. Nach dem Verdampfen der Schlempe bleibt ein Rückstand, aus dem heute die größte Menge der Pottasche gewonnen wird, die die Welt braucht.

Da man aber nicht immer so glücklich ist, hochwertvolle Nebenprodukte gewinnen zu können, und schließlich eine Menge Fabriken gezwungen sind, Abfallwässer zu erzeugen, die nicht weiter verwertbar sind, so ist hervorzuheben, daß man, wenn irgend tunlich, vermeiden sollte, stark verunreinigte Wässer mit großen Massen schwach verunreinigter Wässer zusammenzubringen.

Vor Jahren war ich Sachverständiger in einer Wasserverunreinigungsfrage in einer Fabrik am Riesengebirge. Der Fabrik entströmte ein pechschwarzer Bach, der den Queiß tintenfarbig färbte. Bei näherer Erörterung stellte sich heraus, daß die fragliche Färberei Hunderte von Kubikmetern schwach verunreinigtes Spülwasser hatte und nur wenige Kubikmeter mit schwarzen Schwefelfarbstoffen stark verunreinigten Wassers pro Tag erzeugte. Es zeigte sich, daß diese wenigen Kubikmeter durch lehmhaltigen Kies, der im Untergrunde der Fabrik in Massen vorhanden war, vollkommen farblos filtriert werden konnte. Die vorliegende Frage wurde gelöst, indem man die große Masse des Abfallwassers ungereinigt weglaufen ließ, hingegen das stark verunreinigte Wasser für sich sorgfältig reinigte. Ich meine, daß sich stark verunreinigte Wässer stets vernichten lassen; gibt es keine Reinigungsverfahren, so kann man sie eindampfen und verbrennen. Es wird jedoch zur Unmöglichkeit, wenn planlos aller Abfall zusammengebracht wird.

Was vom Wasser gilt, hat aber ebenso seine Bedeutung für die Luft.

Eine der schwierigsten Fragen ist die der sog. Rauchschäden. Es handelt sich um die Verunreinigung der Luft durch Gase, die den Pflanzenwuchs beeinträchtigen. Die Verunreinigung durch Ruß kommt dabei erst in zweiter Linie in Frage. Man kann wohl sagen, daß das Problem der vollständig rußfreien Verbrennung der Kohlen und anderer Brennmaterialien gelöst ist. Es entsteht kein Ruß mehr, wenn bei einem Überschuß von Sauerstoff Brennmaterial bei genügend hoher Temperatur zur Verbrennung kommt. Eine allgemein anwendbare Feuerungskonstruktion gibt es nicht, selbst auf dem einfachen Planrost kann vollständig rußfrei geheizt werden, der Unverstand der Heizung bedienenden Personen ist die Ursache für den an vielen Orten massenhaft auftretenden Ruß, der unsere Städte belästigt. Ist der Ruß erst im Rauch abgeschieden, so ist seine Entfernung aus den Verbrennungsgasen praktisch unmöglich. Er bildet dann die Ursache für die dicken Nebel, die die Fabrikstädte im Herbst, Winter und Frühling einhüllen. Der eigentliche Rauchschaden entsteht je-

doch durch saure Dämpfe, die am besten durch Wasser zu entfernen sind. Die sächsische Regierung hat an einer Ziegelei in der Nähe von Schneeberg auf die Anregung von Clemen s W i n k l e r Versuche machen lassen, die auch im letzten Jahre fortgesetzt worden sind. Es hat sich gezeigt, daß geringer Gehalt von sauren Gasen, wie sie die Flammgase der Feuerungen wegen des Schwefelgehaltes der Kohlen haben, selbst unter Anwendung von Naßventilatoren nicht mehr erheblich gereinigt werden können. Die untere Grenze, bis zu welcher man billigerweise verlangen kann, daß Gase gereinigt werden, ist 0,02 Vol.-% an schwefliger Säure oder die äquivalente Menge eines anderen Gases.

Weiter herab können Gase nur dann durch Verdünnung unschädlich gemacht werden. Es scheint ein allgemeines Naturgesetz zu sein, daß es für jedes Gift eine Grenze gibt, wo es pflanzliche und tierische Organismen nicht mehr schädigt. Alle Stoffe sind, in gewissen Quantitäten Pflanzen und Tieren zugeführt, giftig und unter gewissen Quantitäten unschädlich. Unzweifelhaft sind Alkohol, Nicotin, Coffein sehr starke Gifte. Es gibt aber eine untere Grenze, wo diese Gifte nicht mehr schädlich wirken.

Man hat lange Zeit gemeint, daß man die Verdünnung am besten erreicht, indem man sehr hohe Schornsteine auführt, in dem Gedanken, daß die Verdünnung der Gase entsprechend dem Quadrat der Entfernung eintreten müßte. Bei uns in Sachsen hat man in Halsbrücke einen der höchsten Schornsteine der Welt gebaut und gefunden, daß er den Erwartungen nicht entsprach. Man fand die Rauchschäden in weiter Entfernung von dem Schornstein, indem die Gase sich nicht entsprechend dem Quadrat der Entfernung verdünnten, sondern als Strom in dem Luftmeer weiter flossen. Der Augenschein lehrt ja auch, daß der Rauch eines Schornsteins, eines Schiffes sich über große Länderstrecken fortzuziehen pflegt. Hat man daher Gase zu verdünnen, so ist es zweckmäßig, möglichst viele möglichst weit voneinander verteilte Austrittsstellen zu machen. Es ist dies der Grund, warum die Hunderte von Schornsteinen einer Stadt auf den Pflanzenwuchs nicht so schädlich wirken, als wenn die Verbrennungsprodukte der gleichen Quantität Kohlen in einem Schornstein entweichen.

Wenn das Wohl der organisierten Wesen in Frage kommt, dann gilt offenbar der Satz nicht, daß die Zentralisation das Beste ist. Bei Prozessen, die mit unorganisierten Stoffen vorgenommen werden, kann man ja im allgemeinen sagen, daß sie um so vorteilhafter ausgeführt werden können, in je größeren Dimensionen man arbeitet. Von diesem Gesichtspunkte ist es verfehlt, zwei Dampfmaschinen oder mehr aufzustellen, wenn die Möglichkeit gegeben ist, mit einer zu arbeiten. Allgemein kann man sagen, je größer die Öfen, die Destillierkessel, die Laugenapparate, um so besser, wenn es mit den übrigen Bedingungen der Fabrikation in Einklang gebracht werden kann. Die organisierte Natur arbeitet freilich ganz anders, sie wendet Millionen von kleinen Apparaten an. Die pflanzlichen und tierischen Zellen sind Apparate, wo Kräfte zur Wirkung und Benutzung kommen, die der Mensch in seinen Fabriken noch nicht arbeiten läßt. Zu diesen Kräften gehört die Capillarität, und wahrscheinlich

noch Kräfte, die die Wissenschaft erst noch entdecken muß. Es scheint nicht mehr unmöglich, daß man eines Tages findet, daß im lebenden Organismus Kräfte wirksam sind, die wir zurzeit noch nicht beherrschen können, genau wie man vor kurzem die radioaktiven Kräfte nicht kannte. Bei der Verwendung der Bakterien und Pilze sind diese unbekannten Kräfte, die die organisierte Materie formen, in den Dienst der Technik gestellt. — —

Es gibt eine ganze Anzahl von allgemeinen Grundsätzen, die eine allgemeine Gültigkeit haben. So kann man wohl behaupten, daß alle Prozesse verbesserungsfähig sind, die nicht kontinuierlich ausgeführt werden, daß man stets einen technischen Fortschritt macht, wenn man von einem diskontinuierlichen Prozeß zu einem kontinuierlichen kommt. Von diesem Gesichtspunkte aus ist die 8 Stunden-schicht anzustreben.

Ich könnte Ihnen für diesen Satz eine große Zahl von Beispielen anführen, will aber nur ein einziges herausgreifen.

Noch vor einem Jahrzehnt glaubte man, man könne Krystallisationsprozesse nur diskontinuierlich ausführen, indem man eine Lauge in passenden Gefäßen mehr oder weniger schnell abkühlt. Heute ist gezeigt, daß man Laugen in großen Schüttel- oder Kipprinnen mit erheblichem Vorteil kontinuierlich verarbeiten kann, so daß ein Strom von abgekühlter Mutterlauge und Krystallen kontinuierlich aus den Apparaten kommt. Unzweifelhaft sollte jeder Krystallisationsprozeß, bei dem große Massen in Frage kommen, kontinuierlich geschehen.

Ist es nicht möglich, Prozesse ganz kontinuierlich auszuführen, so bietet die Batteriearbeit mit dem Gegenstromprinzip eine annähernde Lösung.

Die Batteriearbeit hat sich in sehr vielen Betrieben eingeführt; es scheint mir nicht zweifelhaft, daß es eine ganze Anzahl von Betrieben gibt, wo sie mit Vorteil noch eingeführt werden kann.

Zu den allgemeinen Hilfsmitteln, die einer noch bei weitem größeren Anwendung fähig sind, als es zurzeit geschieht, gehört die Einführung der künstlichen Kühlung mit Kältemaschinen. Die maschinelle Entwicklung bietet heute der Industrie in der Heizung durch Elektrizität und der Kühlung durch Kältemaschinen Hilfsmittel, die gestatten, eine große Zahl von Prozessen wesentlich zu verbessern.

Betrachten wir es allgemein, so sollte man, soweit es irgend möglich ist, zur Heizung von innen kommen. Auch hier ist die Natur unerreichbare Meisterin in ihren Anordnungen. Staunend sehen wir, welche Wärmemengen in den Körpern der Warmblüter durch die Nahrung zur vollkommenen Verwertung kommen. Wie ökonomisch ist die von innen geheizte Bessemerbirne gegenüber dem Flammofen, wie viel wirksamer ist die Heizung durch direkten Dampf gegenüber der Heizung durch die Wände eines Kessels.

Darf man keinen Dampf mit den zu behandelnden Substanzen zusammenbringen, so kann man schon heute mittels eingelegter elektrischer Heizkörper jede Temperatur bis hinan zu den allerhöchsten erreichen.

Andererseits gibt die Anwendung der Kältemaschinen die Möglichkeit, irgendeiner Mutterlauge noch bedeutende Quantitäten von Krystallen zu

entziehen oder, wo Absorption von Gasen durch Flüssigkeiten in Frage kommt, viel größere Quantitäten von Gas zu absorbieren oder aus Gasen als Flüssigkeit abzuscheiden. Die Trocknung der Gase durch Kälte ist ja technisch das wirkungsvollste Mittel.

Bei diesem Abscheiden von Dämpfen und Gasen ist allgemeines Prinzip, daß die Abkühlung langsam ausgeführt werden muß, da schnelle Abkühlung Nebel gibt, die sich nicht mehr verdichten lassen, was bei der Verdichtung des Zinks, Quecksilbers, Benzols, der Schwefelblumen usw. zuerst beobachtet worden ist.

Sind Flüssigkeitsmassen zu verdampfen, so ist unter allen Umständen die Arbeit im Vakuum mit Mehrkörperapparaten auszuführen.

Diese Art der Arbeit bietet den Vorteil, daß man in einfachster Weise den vielfach zersetzend wirkenden Einfluß des Sauerstoffs und der Kohlensäure der Luft ausschließen kann, und daß man, weil man imstande ist, das Wärmegefälle zu vergrößern, in unvergleichlich ökonomischer Weise einzudampfen vermag. Noch vor wenigen Jahren bot die Herstellung eines weitgehenden Vakuums in größeren Räumen unüberwindliche Schwierigkeiten. Dies ist heute nicht mehr der Fall; die Maschinenfabriken liefern heute Luftpumpen von großer Leistungsfähigkeit. Ja selbst das Vakuum der Kathodenstrahlen wird bei der Herstellung der Glühlampen in ganz großem Maßstabe erzeugt. Damit ist der Technik ein Hilfsmittel von der weittragendsten Bedeutung gegeben.

Bei der Stahlfabrikation ist eines der größten Probleme, möglichst dichte Stahlgüsse herzustellen. Die Metalle haben die Eigenschaft, sich bei hohen Temperaturen mit allen Gasen zu verbinden, dieselben zu occludieren und sie beim Erstarren wieder abzugeben. Es tritt so die bekannte Erscheinung der Lunkerbildung ein. Die rechnende Wissenschaft der Ingenieure und Maschinenbauer wird oft genug durch eine einzige Blase, die sich im fertigen Material findet, zunichte gemacht. Natürlich können keine Gase absorbiert werden, wenn keine Gase da sind. Es scheint mir darum unzweifelhaft, daß man dazu kommen wird, im Großen elektrische Vakuumöfen zu bauen und die Schlußraffination im Vakuum vorzunehmen. Die bekannten Versuche der Destillation der Metalle im höchsten Vakuum sind heute nicht mehr nur theoretisch interessante Untersuchungen, es ergibt sich die Möglichkeit einer weitgehenden praktischen Anwendung. Vor vielen Jahren hat S t a ß Silber durch Destillation für seine Atomgewichtsbestimmungen gereinigt; heute sind die Grundlagen geschaffen, um eine derartige Operation im Großen ausführen zu können.

Bei der Anwendung von Apparaten spielt die Einwirkung des Materials der Apparate auf den darin auszuführenden Prozeß eine große Rolle. Kann man kein Material finden, was durch den in Frage kommenden Prozeß nicht beeinflusst wird, so gilt als Regel, daß man durch Kühlung die angreifbaren Teile widerstandsfähig macht. Der Schlackenherd des Puddelofens, den R o g e r s 1818 erfand, die L ü r m a n n s c h e Schlackenform, der amerikanische, gekühlte Kupferschmelzofen, der M u t h m a n n s c h e elektrische Ofen sind Beispiele dafür. Zu den Zeiten, wo der alte Le Blanc-

Prozeß in allgemeiner Ausführung war, hatte man dies noch nicht erkannt; man fütterte den Sodaofen mit Schamottesteinen und verunreinigte dadurch die Schmelzen mit Tonerde und Kieselsäure. Heute ist es selbstverständlich, daß man basische Schmelzen in basisch gefütterten Öfen und saure Schmelzen mit saurer Ausfütterung vornehmen muß. Der Idealfall ist, daß man Schmelzprozesse in von außen gekühlten, im Innern geheizten Apparaten so vornimmt, daß die bearbeitete Substanz selbst Gefäßmaterial wird.

Daß man Trennungen durch Fraktionierung in Kolonnenapparaten ausführt, wird allgemein geübt; weniger allgemein durchgeführt ist jedoch die Dephlegmation bei der Kondensation gasförmiger Körper. Noch immer wird bei der Leuchtgas- und Koksfabrikation von Haus aus nicht getrennt, sondern als Teer ein Gemisch von Körpern gewonnen, das sich leicht schon bei der Verdichtung weitgehend trennen läßt.

Gilt es, Gase zu absorbieren, so ist der Turm der gegebene Apparat, welcher gestattet, mit geringen Drucken auszukommen. In neuerer Zeit hat man wieder vielfach auf bewegte Absorptionsapparate zurückgegriffen, die vor beinahe einem Jahrhundert bereits in Anwendung waren. Wird bei der Absorption Wärme frei, so müssen Einrichtungen getroffen werden, die diese wegbringen. Sind große Massen zu schmelzen und gleichzeitig zu mischen und durchzuarbeiten, dann ist der rotierende Ofen der gegebene Apparat. Der anfängliche Mißerfolg lag zum Teil in den zu klein gewählten Dimensionen. Die rotierenden Öfen sind meist mit Kohlenstaubeuerungen, Gasheizung oder gewöhnlichen Feuerungen versehen. Auch hier gibt die Kombination mit elektrischer Heizung und Vakuumbetrieb ganz neue Möglichkeiten. Handelt es sich um das Erhitzen von großen Massen, so ist das H o f f m a n n - L i c h t s c h e Ringofenprinzip und der Kanalofen das Vorbild geworden, wie dies in ökonomischer Weise ausgeführt werden kann. Unzweifelhaft hat der Kanalofen, wo das zu erhaltende Gut bewegt wird, und die Feuerwirkung an den verschiedenen Stellen des Kanals gleich bleibt, für alle möglichen Trocknungs- und Erhitzungsprozesse die größte Zukunft. Hochöfen und Regenerativöfen sind die Apparate, in denen mit Brennstoffen höchste Temperaturen erreicht werden können. Dabei ist besonders hervorzuheben, daß Gase, die sich beim Prozeß abkühlen, von oben nach unten geführt werden müssen, während Gase, die sich erhitzen, umgekehrt von unten nach oben zu führen sind. Gegen diesen Satz wird noch sehr viel gesündigt. Der Ventilator gibt ein Hilfsmittel, um unter allen Verhältnissen die Strömung von Gasen kontrollieren zu können.

Der Gegenstrom gibt die Möglichkeit weitgehender Ausnutzung der Apparate.

Handelt es sich um das Problem des Auszogens aus verdampfenden Flüssigkeiten, so sind T h e l o n s c h e Pfannen oder der H e c k m a n n s c h e Vakuumapparat anzuwenden.

Sind feste Körper aus Gasen abzuscheiden, so geschieht dies am besten durch Filter; freilich müssen dieselben groß genug sein und womöglich Einrichtungen haben, daß sie sich selbst reinigen. In den Vereinigten Staaten hat man in weitgehendster Anwendung riesige Sackfilterhäuser und ist da-

durch in der Lage, die Frage der Abscheidung entstehenden Staubes vollkommen zu lösen. Kann man nicht filtrieren, so müssen feste Körper durch Stoß abgeschieden werden, was in Zentrifugalapparaten am besten erreicht werden kann. Darum ist es eine Frage von großer politischer Bedeutung, ob sich beim alten Schwefelsäurekammerprozeß als Zwischenprodukt ein fester oder flüssiger Körper bildet, oder ob dies nicht der Fall ist.

Sind Gase zu erhitzen, so hat die Eisenindustrie in ihren Winderhitzern die besten Apparate geschaffen.

Beim Zerkleinern irgend einer Substanz ist es von Bedeutung, daß dies systematisch geschieht, daß man nicht, wie man es noch vielfach tut, auf bereits genügend fein zerkleinertem Material noch unbeschränkt weiter arbeitet. Hat man gleichzeitig Flüssigkeiten, so entsteht bei zu weitgehender Zerkleinerung kolloidale Lösung. In diesem Umstande ist es zum Teil begründet, daß beim Aufbereiten von Erzen erhebliche Mengen ungewinnbar durch Kolloidalwerden verloren gehen. Es gilt dies aber nicht nur für Flüssigkeiten, sondern auch für Gase; sind Stoffe über ein gewisses Maß zerkleinert, so schweben sie in der Luft, sie verhalten sich gegen die Gase wie die kolloidalen Körper gegen die Flüssigkeiten. Alle Körper können wahrscheinlich in den flüssigen und auch in einen gasförmigen kolloidalen Zustand übergeführt werden.

Wichtig ist die Erkenntnis, daß man nicht versuchen soll, einen eingeschlagenen Weg unbedingt weiter zu gehen, daß man immer versuchen muß, sich der Natur der Dinge anzupassen.

Glänzende Beispiele, wo dies mit dem größten Erfolge geschehen ist, sind folgende:

Es gibt eine Anzahl von Flüssigkeiten, die beim Sieden stark schäumen, wo es ganz vergeblich ist, das Schäumen zu verhindern zu suchen. Diese Flüssigkeiten lassen sich destillieren, wenn man sie in den Kestnerschen Vakuumapparaten verdampft, wo die Schaumbildung gefordert wird, indem dadurch die Flüssigkeiten durch lange Aufsatzröhren steigen.

Früher hat man sich vielfach vergeblich bemüht, Apparate aus einem Stück völlig gasdicht zu machen. Das Problem mit undichten Apparaten zu arbeiten, ist gelöst, wenn man den Druck im Innern des Apparates so groß hält, wie derselbe außen ist.

Daß die weitgehendste Kontrolle aller Operationen der einzige Weg ist, um vorhandene Verluste festzustellen, ist unzweifelhaft; fortwährende analytische Untersuchungen erscheinen darum unbedingt nötig. Diese Kontrolle ist aber nicht nur für die tote, unbeseelte Materie nötig, sie ist auch für die beschäftigten Personen eine unbedingte Notwendigkeit.

In den Vereinigten Staaten sind durch die Anregung von Taylor ganz neue Gesichtspunkte gewonnen worden, durch welche es möglich ist, die Arbeitskraft der Menschen in viel besserer Weise zu benutzen. In den Büchern: „The Principles of scientific Management“ und „Shop Management“, wird über die ungeahnten Erfolge berichtet, die man damit erzielt hat.

Ausgehend von der Tatsache, daß jetzt meist ein Gegensatz zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern vorhanden ist, ergibt sich, daß ganz im

allgemeinen die Arbeiter nicht so viel leisten, und die vorhandenen Maschinen nicht so ausgenutzt werden, als dies der Fall sein würde, wenn jeder Arbeiter den Wunsch hätte, so viel zu tun, als er fähig ist zu leisten, ohne sich zu überanstrengen. Es hat sich gezeigt, daß es möglich ist, die Leistungsfähigkeit der Arbeiter in überraschender Weise zu heben, wenn man den Arbeitern nicht selbst überläßt, wie sie eine Arbeit ausführen wollen, sondern durch eingehende wissenschaftliche Studien die beste Art herausfindet, wie etwas gemacht werden muß, und diese Arbeit nur von Leuten ausführen läßt, die dazu geeignet sind. Einige Beispiele werden die Sache am besten klar legen:

In der großen Bethlehem Steel Company hatte man etwa 75 Mann, um die Roheisenbarren zu handhaben, die 5 Hochöfen täglich erzeugten. Die Barren wogen ca. 92 Pfd., ein Arbeiter war gewöhnlich imstande, etwa 12½ t pro Tag zu verladen. Der Zufall wollte, daß nach der Krisis, die dem spanisch-amerikanischen Krieg vorausgegangen war, 80 000 t Roheisen sich angehäuft hatten, die beim Beginn einer Hausse plötzlich zur Verwendung kamen und darum verladen werden mußten. Taylor ward die Aufgabe gestellt, dies nach seinen Principles of Scientific Management zu tun. Ein genaues Studium der Frage unter Zugrundelegung eingehender Messungen der physischen Fähigkeiten der Leute ergab, daß es möglich sein mußte, 47 t pro Tag und pro Mann zu bewältigen. Bei sorgfältiger Auswahl der dazu besonders geeigneten Leute zeigte es sich, daß für diese Arbeit nur Leute mit wenig entwickelten geistigen Fähigkeiten brauchbar waren, und daß diese in der Tat die Arbeit leicht tun konnten, wenn man sie nach dem Heben und Forttragen von 10—20 Barren eine Zeit völlig ruhen ließ, so daß sie 58% der Arbeitszeit ruhen konnten. Es zeigte sich, daß es möglich war, indem man die Leute anstatt mit 1,15 mit 1,85 Doll. täglich bezahlte, die ganze Masse zu verladen, so daß 47 t pro Arbeiter und Tag bewältigt wurden.

Von den zurzeit für dieses Geschäft benutzten Arbeitern waren nur etwa 13% derselben geeignet, es war aber möglich, die anderen 87% in anderen Teilen der Hütte mit ebenso großem Vorteil für andere Arbeiten zu verwenden, für die sie paßten.

Ähnlich überraschende Beobachtungen wurden beim Umschaulen von Materialien gemacht. Es zeigte sich, daß es zweckmäßig war, für jede Art von Material eine besondere Schaufel zu verwenden, so daß das auf die Schaufel gehende Gewicht des Materials 21 Pfd. wog. Unter gleichzeitiger Auswahl der geeigneten Leute zeigte es sich, daß man nach Einführung des Scientific Management in Bethlehem mit 140 Leuten dieselbe Arbeit tat, die früher 400—600 getan hatten, daß die pro Tag bewegte Masse von 16 auf 59 t pro Mann und Tag stieg, daß die Arbeiter 1,88 Doll. verdienten, während sie früher 1,15 Doll. verdient hatten, daß die Kosten, um 1 t von 2240 Pfd. zu bewegen, von 0,072 auf 0,033 Doll. fiel, und daß, während früher die Arbeiter in den ihnen vorgesetzten Vormännern ihre Gegner erblickt hatten, sie jetzt davon durchdrungen waren, daß die neue Einrichtung ihnen großen Vorteil böte.

Eine der glänzendsten Leistungen hat das Scien-

tifico Management erzielt beim Studium der Arbeit, die Mädchen zu tun hatten, um Stahlkugeln für Kugellager zu inspizieren, um die unbrauchbaren auszuscheiden. Es zeigte sich, daß man imstande war, die Arbeit, die früher 120 Mädchen gemacht hatten, von 35 tun zu lassen, und daß dabei die Exaktheit der Arbeit wesentlich größer war als früher, daß die Mädchen 80—100% mehr verdienten, daß sie die Arbeit in 8½ Stunden taten, während sie früher 10½ Stunden gebraucht hatten, und Sonnabend Nachmittag frei hatten. Während des Tages hatten die Mädchen regelmäßige Ruhepausen, die Überarbeitung unmöglich machten. Außerdem hatten die Mädchen in jedem Monat zwei voll bezahlte Tage frei, die sie beliebig wählen konnten. Die Mädchen hatten hohe Löhne, die Fabrik billige Arbeit. Ein Hauptmoment war dabei, die Arbeiterinnen so auszuwählen, daß sie für die Arbeit geeignet waren.

Ich habe nicht die Absicht, diese eminent wichtige Sache in dieser flüchtigen Stunde eingehend behandeln zu wollen, sondern möchte nur die Aufmerksamkeit darauf lenken.

Auf die bange Frage: „Wie wird es für uns Deutsche möglich sein, in Zukunft den Wettbewerb mit allen anderen Nationen siegreich zu bestehen?“ kann man antworten, daß dies der Fall sein muß, solange die Männer der Technik die Fahne der Wissenschaft hoch halten, aber nicht nur die der Fachwissenschaften, sondern vor allem auch die der sozialen Wissenschaften.

Die Technik wird sich ins Ungemessene weiter entwickeln, wenn wir verstehen, die sozialen Fragen zu lösen.

Möge das deutsche Volk in diesen Fragen, wie bisher, bahnbrechend vorangehen!

Dann spricht Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. C. Harries, Kiel: „Über den künstlichen Kautschuk vom wissenschaftlichen Standpunkte.“ Der Vortrag bildet gewissermaßen die Fortsetzung zu dem vom Redner auf der früheren Hauptversammlung des Vereins zu Danzig gehaltenen über die Chemie des natürlichen Kautschuks.

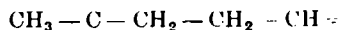
Der erste Teil, der eine historisch-kritische Zusammenfassung schon bekannter Tatsachen darstellt, sei an dieser Stelle nur kurz skizziert. Das Ausgangsmaterial zur Bereitung künstlicher Kautschuke ist das seit etwa 50 Jahren bekannte Isopren, sowie seine Homologen, die „Butadiene“. Den ersten Kautschuk aus Isopren haben 20 Jahre später Bouchardat und Tilden erhalten durch Einwirkung von HCl. Ihre Priorität wird anerkannt mit dem Vorbehalt, daß es seitdem keinem Forscher mehr gelungen ist, diesen Befund zu bestätigen. Vor etwa mehr als 2 Jahren begannen die Erfolge der exakteren Bearbeitung des Problems seitens der Elberfelder Farbenfabriken und des Vortr. selbst. Die Ausgangskohlenwasserstoffe wurden leicht und billig zugänglich gemacht und eine Reihe von Methoden zu ihrer Polymerisation aufgefunden.

Inwiefern aber diese künstlichen Produkte als wirkliche Kautschuke gelten können, das ließ sich zurzeit von Bouchardat und Tilden noch gar nicht beurteilen, dafür bietet erst jetzt die Ozonmethode die nötigen Kriterien. Der Vortr. weist kurz hin auf die letzten erfolgreichen Arbeiten mit-

tels dieser Methode auf dem Gebiete der ungesättigten Kohlenwasserstoffe. Zur Charakterisierung als wirklicher Kautschuk gehört außer einem bestimmten Verhalten gegen verschiedene Lösungsmittel vor allem auch eine Reihe ganz bestimmter Eigenschaften des Ozonides. Es muß bei der Zersetzung mit H₂O eine Spaltungskurve liefern, wie das natürliche Kautschukozonid, und die Spaltungsprodukte müssen in demselben bestimmten Verhältnis wie bei diesem auftreten. Als solche kommen in Betracht bei Isoprenkautschuk: Lävulinaledehyd und Lävulinsäure, bei Kautschuken aus anderen Butadienen homologe Verbindungen.

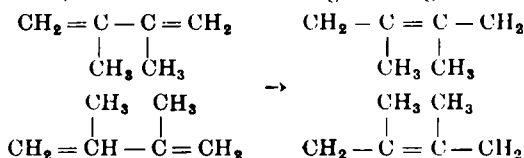
Nach diesen Gesichtspunkten hat sich tatsächlich die chemische Identität des synthetischen Isoprenkautschuks mit dem natürlichen ergeben, was auch in den Kurven überzeugend zum Ausdruck kommt. Der Natriumisoprenkautschuk liefert dagegen eine durchaus abweichende Kurve, wie auch ganz andere Spaltungsprodukte, muß also seiner chemischen Natur nach als ein vom normalen Kautschuk völlig verschiedenes Produkt angesprochen werden, so sehr er ihm auch äußerlich gleicht. Auch der durch Erhitzen von α -Methylbutadien gewonnene sogenannte Piperylenkautschuk erweist sich unerwarteterweise als vom Isoprenkautschuk verschieden. Wohingegen die äußerlich so verschiedene Guttapercha bezüglich der Kurve und Spaltungsprodukte dem Kautschuk überraschend ähnlich erscheint.

Die Frage nach der chemischen Konstitution der normalen künstlichen Kautschukarten läßt sich jetzt mit ziemlicher Sicherheit beantworten. Es sind dafür zwei Größen gegeben: Der Abbau des Moleküls über das Ozonid zu 1,4 Dicarboxylverbindungen und der Aufbau aus bekannten Kohlenwasserstoffen mit konjugierten Doppelbindungen. Daraus folgt zunächst, daß das Kautschukmolekül aus zwei oder mehr Isoprenmolekeln unter Aufhebung je einer Doppelbindung entstanden ist und also nur ein ringförmiges Gebilde sein kann, bei dem die Gruppe



||

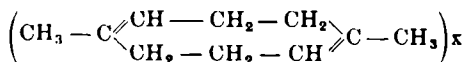
regelmäßig wiederkehrt. Über den genaueren Mechanismus dieser Ringschließung gibt das Verhalten des Dimethylbutadienkautschuks Aufschluß. Bei der Spaltung seines Ozonides erhält man nämlich in der Hauptsache Acetonylacetone, also auch nur ein Spaltstück, woraus folgt, daß auch hier das Kautschukmolekül symmetrisch sein muß. Dies ist nur möglich, wenn man für das Zusammentreten der Butadienmoleküle das Thiele'sche Schema der 1,4 Additionsreaktionen zugrunde legt.



„Die Polymerisationsfähigkeit der Butadiene erscheint also als eine Funktion ihrer konjugierten Doppelbindung im Lichte der Thiele'schen Theorie.“ Hiernach ist es auch ohne weiteres verständlich, daß das Piperylen einen anderen Kautschuk als das Isopren erzeugen muß. Die Methylgruppen

sitzen hier an einfach gebundenen, beim Isoprenkautschuk an doppelt gebundenen Kohlenstoffatomen.

Die Frage, welches Ringsystem in den normalen Kautschuken vorliegt, wird in folgender Weise gelöst: Durch die Bildung eines Dizonides $C_{10}H_{16}O_8$, dessen Formel durch zahlreiche Molekulargewichtsbestimmungen erhärtet ist, wird der zweifach ungesättigte Achtring als Grundkörper schon höchst wahrscheinlich. Dem Isoprenkautschuk käme demnach die Formel



zu, wobei die Größe x noch unbekannt ist, und durch die Einwirkung des Ozons würde das große Molekül dipolymerisiert. Daß diese Vorstellung den Tatsachen entspricht, ließ sich im Falle des Butadienkautschuks nachweisen. Sein Ozonid ist nämlich identisch mit dem des 1,5 Cyclooctadiens von Willstätter. Die Spaltungskurven zeigen nur eine geringe, innerhalb der Versuchsfehler liegende Abweichung beim ersten Punkte, und auch die Spaltprodukte Succindialdehyd und Bernsteinsäure treten im selben Verhältnis auf.

Nun läßt sich auch die merkwürdige Übereinstimmung zwischen den Ozoniden der Guttapercha und des Kautschuks erklären. Beide müssen Polymere desselben Grundkohlenwasserstoffes sein. Der Unterschied liegt nur in der Molekulargröße.

Der Vortrag schließt mit einem erfreulichen Ausblick auf die Möglichkeit der Entstehung einer großen neuen Industrie, wofür diese wissenschaftlichen Untersuchungen förderlich sein sollen.

Hierauf sprach Dr. F. Hofmann, Elberfeld: „Der synthetische Kautschuk vom Standpunkte der Technik.“ Lessings Wort „Kunst und Natur sei Eines nur“ paßt wenig auf das Verhältnis der chemischen Kunst zur produktiven Natur. Zwischen beiden ist häufig genug Kampf die Lösung gewesen. So eroberten durch Synthese hergestellte Soda, Alizarin und Indigo den Weltmarkt, so versuchte neuerdings die Chemie mit Erfolg das weltwirtschaftlich überaus wichtige Kolloid Kautschuk künstlich aufzubauen. Um die Bedeutung solchen Wettstreits verstehen zu können, muß man die Kräfte kennen, die sich hier messen. Mit flüchtigen Strichen wird die Gewinnung des Wildkautschuks skizziert, wird der gewaltigen Ausdehnung der Plantagen gedacht, — also der beiden Mächte, gegen die der Synthetiker anzugehen versucht.

Die Arbeiten, welche die technische Synthese ermöglichten, werden vom Votr. mit Rücksicht auf die Kürze der Zeit nur in soweit gestreift, als sie im wissenschaftlichen Laboratorium der Elberfelder Farbenfabriken von zahlreichen Mitarbeitern durchgeführt wurden, wo es dem Autor im August 1909 zuerst gelang, das heiß umstrittene Problem zu lösen. Dazu mußten viele neue Wege für den Aufbau der Butadiene ausgemittelt werden, die von der Steinkohle bzw. dem Alkohol ausgehend, über mehr oder weniger zahlreiche Zwischenphasen zum gewünschten Ziele führten. Nach mehrmonatlichen negativen Versuchen fand Autor in der Wärme die Kraft, die die Einzelmoleküle der Butadiene zum Polycomplex der Kautschuke zusammenschweißt.

Im Anschluß an diese Ermittlung wurden „Begünstiger“ und „Antikörper“, die der Polymerisation entgegenarbeiten, aufgefunden.

Zur Zeit, als die Mehrzahl dieser Arbeiten durchgeführt wurden, in den Jahren 1909 und 1910, hatte die Synthese infolge überaus hoher Kautschukpreise sehr gute Chancen. Diese Zustände sind jedoch nicht von Bestand gewesen, und was heute das Risiko der Chemie, welche das Wagnis auf sich nimmt, eine neue Industrie ins Leben zu rufen, so außerordentlich erhöht, das sind die beständig schwankenden Rohgummipreise, das ist die Möglichkeit, Plantagenkautschuk zu einem sehr niedrigen Einstande in riesigen Mengen zu produzieren. Gleichgültig, ob hier aller Optimismus, der sich dem nüchternen Beschauer darstellt, berechtigt ist oder nicht; der Synthetiker, der nach günstig ausgefallenen Vorversuchen seine Pläne ins Große übersetzen will, hat sich unbedingt so einzurichten, daß Preis und Qualität seiner Ware den Wettbewerb mit dem natürlichen Produkt aufnehmen können. Votr. glaubt bestimmt, daß die Zeit kommen wird, wo das synthetische Material neben dem natürlichen Pflanzenkautschuk eine wichtige Rolle auf dem Weltmarkte spielt, — doch „Gut Ding will Weile haben, und heute vermag noch kein ehrlicher Fachmann zu sagen, wann mit synthetischem Gummi Geld zu verdienen ist.“ Jedenfalls sind aber die Forderungen, welche hier erfüllt werden müssen, klar erkannt, und über den Pessimismus derer, die noch immer an der Wahrheit des Erreichten zweifeln, darf man füglich zur Tagesordnung übergehen.

Jahrelange Beschäftigung mit den hochinteressanten, aber auch noch überaus rätselreichen Polymerisationsvorgängen hat den Autor zu der Ansicht geführt, daß die Pflanze gleichfalls ähnliche Wege geht, wie die Synthese. „So erscheint mir die Annahme, daß in den kautschukliefernden Pflanzen primär Butadiene erzeugt werden, und daß diese dann unter dem polymerisierenden Einfluß der Tropensonne, ev. in Gegenwart uns noch unbekannter Katalysatoren der lebenden Pflanzenzelle, in Kautschuk übergehen, zum mindesten ebenso gerechtfertigt, wie andere Hypothesen. Und auch für Terpene und Harze wollen mir die Butadiene als Bausteine möglich erscheinen. Es hat etwas ungemein Bestechendes, sich zu denken, daß die Pflanze nur einfach konstituierte Butadiene zu bilden braucht, um aus ihnen — ganz nach Bedarf und Belieben — Terpene, Harze, Kautschuk oder Chlorophyll aufzubauen.“ Daß die recht schwierigen Arbeiten der Mühe wert sind, wird dadurch bewiesen, daß jährlich für 3 Milliarden Mark Kautschukwaren umgesetzt werden; zu ihrer Fabrikation wird für 1 Milliarde Rohgummi verbraucht. Das Kautschukproblem ist also, was den Geldeswert angeht, weitaus das größte, das bisher die ohemisch-technische Welt beschäftigt hat.“

Die Aufnahme, welche die Bestrebungen der synthetischen Chemie bei der Gummifachwelt gefunden, glaubt Vf. am besten dadurch zu charakterisieren, daß er ein Wort zitiert, das er früher gelesen: „Es wurde der neuen Situation zwar viel Interesse, aber wenig Sympathie entgegengebracht.“ Diese kühle Haltung der Fachleute erklärt sich wohl damit, daß in der Kautschukchemie viele Dunkelmänner ihr Wesen getrieben und so die ganze

Arbeit in Mißkredit gebracht haben. Auch waren es beständig wiederkehrende Notizen in der Tagespresse, die hier viel Argwohn und Unruhe schufen, so daß der synthetische Kautschuk fast wie ein Schreckgespenst wirkte. Wenn die chemische Schwarzkunst, der nie recht zu trauen war, nun wirklich plötzlich den Kautschuk für 50 Pf oder 1 M auf den Markt warf, und alle die Milliardenwerte, die in Wildkautschuk und Plantagen investiert waren, vernichtete? Welche Katastrophe bereite sich da vor! Es ist nicht von der Hand zu weisen, daß es einmal gelingen kann, das Kunstprodukt zu solch märchenhaften Preisen zu fabrizieren. Aber dieser Wunderprozeß muß erst noch gefunden werden. Die Schwierigkeiten, die die Technik zu überwinden hat, sind ganz enorme, und es bedarf der höchsten Anspannung aller Kräfte, um sie zu überwinden. Zu Renommistereien ist wirklich kein Anlaß vorhanden. „Wenn jetzt mindestens einen um den anderen Tag in der Presse — bald in Schweden, bald in Rußland, Holland oder sonstwo — mit der völligen Überwindung aller noch entgegenstehenden Schwierigkeiten jongliert wird, so tut man gut, sich zu erinnern, daß das Papier sehr geduldig ist, und daß solche Nachrichten noch nicht einmal den Wert der Druckschwärze besitzen, die zu ihrer Verbreitung mißbraucht wird.“ Vielleicht erleben die Männer, welche dies Neuland zuerst mit Erfolg gerodet und beackert, alle die Zeit der Ernte nicht mehr. Sie sollten sich jedoch an einem Worte getrösten, das Prof. A. B i n z jüngst in einer Rektoratsrede gebrauchte, als er die Mission der Teerfarbenindustrie besprach: „Nichts schöneres kann uns in unseren Arbeitsjahren beschert werden, als am Anfang einer neuen Entwicklung zu stehen und uns dafür einsetzen zu dürfen, daß sie in der Geschichte der Menschheit mit Ehren genannt werde.“

Nachdem der Vortr. geendet, ergriff der Vorsitzende noch einmal das Wort, um in längerer Begründung die Bedeutung der soeben vorgetragenen wissenschaftlichen Errungenschaften zu kennzeichnen. In Anerkennung dieser Bedeutung überreichte er sodann dem Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. C. H a r r i e s „für seine wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiete des Kautschuks“ die goldene Liebig-Medaille. Dann wandte er sich an Dr. Fritz H o f m a n n, der, wie er ausführte, in seiner stillen Werkstatt den Plan zur wissenschaftlichen Lösung der Aufgabe faßte und dann mit seinem Assistenten Dr. Carl C o u t e l l e und später mit anderen zahlreichen Fachgenossen die synthetische Darstellung des Weltwirtschaftsproduktes, des synthetischen Kautschuks in Angriff nahm, der sich durch jahrelange Arbeit, mühevollen Versuche und zahllose Mißerfolge nicht abhalten ließ, den Stein der Weisen zu heben, um mit ihm, und zwar schließlich durch einfaches Erhitzen, das aus dem Steinkohlenteer hergestellte chemisch reine Isopren in das noch heute undefinierte Kolloid, den Kautschuk, überzuführen; dieser wahre Erfinder des synthetischen Kautschuks, Dr. F r i t z H o f m a n n aus Elberfeld, erhielt von ihm die Zinsen des letzten Jahres der wie zuvor mitgeteilt erhöhten C. Duisberg-Stiftung.

Im Anschluß daran ergriff Seine Exzellenz Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. Emil F i s c h e r das Wort,

um zunächst dem Vorsitzenden seinen Dank auszusprechen für die Ehrung, die für ihn in der Stiftung der seinen Namen tragenden Medaille liege, einer Stiftung, die ihm die Unsterblichkeit zu verleihen berufen sei. Im Vergleich mit der vom Verein schon vor Jahren gestifteten Liebig-Medaille kommt er dann zu sprechen auf die Unterschiede in der Arbeit jenes Großen und der Arbeitsweise der Epigonen. An intensivem Arbeiten sei unsere Zeit der früheren sicherlich überlegen, aber da Meister und Gesellen in viel größerer Zahl an der Arbeit seien, so wäre das Arbeitsgebiet des einzelnen ein viel engeres. Es gälte heute mehr denn je das Wort des Dichters, daß in der Beschränkung sich der Meister zeigt. Dann wandte er sich speziell an Dr. F r i t z H o f m a n n, den er schon als seinen Schüler schätzen gelernt habe, und überreichte ihm die Emil-Fischer-Medaille.

Mit einem nochmaligen Dank an den Großherzog besonders für die auch dem Verein geltende Ehrung, die der Großherzog durch Ernennung unseres Ehrenmitgliedes, des Geheimrats Engler zum Wirkl. Geheimen Rate erwiesen habe, schließt der Vorsitzende die Sitzung.

Nach Schluß der Sitzung folgten die Mitglieder des Vorstandes, sowie eine Anzahl weiterer Vertreter der Wissenschaft und Industrie einer Einladung des Großherzogs zum Frühstück, während die übrigen Teilnehmer ein in den Räumen der Universität dargebotenes Frühstück einnahmen und sich zur photographischen Aufnahme begaben.

Geschäftliche Sitzung

am 30./5. nachmittags 3½ Uhr im Auditorium maximum der Universität.

Vorsitzender: Geheimrat Prof. Dr. C. D u i s b e r g. Anwesend sind die sämtlichen Mitglieder des Vorstandes mit Ausnahme des Herrn Prof. L ü t y und ca. 130 Mitglieder. Zum Protokollführer wird der Generalsekretär Prof. Dr. B. R a s s o w ernannt. Die Beglaubigung des Protokolles übernehmen die Herren: Dr. L a n d s b e r g, Prof. Dr. J o r d i s, Dr. H. A l e x a n d e r, Dr. A. B u ß, Dr. D r e s s e l, Dr. M. K. H o f m a n n, Prof. Dr. S c h e n k.

Der Vorsitzende stellt fest, daß die Sitzung rechtzeitig einberufen und die Tagesordnung rechtzeitig veröffentlicht worden ist. Ein Widerspruch gegen die Tagesordnung ist nicht erhoben worden.

Tagesordnung:

1. Der **Geschäftsbericht des Vorstandes** liegt gedruckt vor, er wird genehmigt.

2. Die **Jahresrechnung für 1911** wird genehmigt, und der Bericht der Rechnungsprüfer zur Kenntnis genommen. Auf Antrag von Dr. L a n d s b e r g wird die Rechnung richtig gesprochen und dem Schatzmeister und Vorstand Entlastung erteilt. Besonderer Dank wird Prof. L ü t y für seine langjährige treffliche Kassenführung ausgesprochen.

3. Den **Voranschlag für 1913** erläutert Dr. S c h e i t h a u e r; der Voranschlag wird genehmigt.

4. **Vorstandswahlen.** Als Vorsitzender wird an Stelle des satzungsgemäß ausscheidenden Geheimrat Prof. Dr. C. D u i s b e r g, Dir. Dr. H e r m a n n K r e y gewählt vom 1. 1. 1913 bis 31. 12. 1915. Dir. Dr. W. S c h e i t h a u e r, dessen Mandat mit Schluß dieses Jahres allläuft, wird als Beisitzer des

Vorstandes für die Zeit vom 1./1. 1913 bis 31./12. 1915 erneut bestätigt. An Stelle des Beisitzers Dr. P. Fleming, der wegen einer Veränderung seiner Berufsstellung sein Amt mit Schluß des laufenden Jahres niederlegt, wird für die Dauer seines Mandates, d. h. bis zum 31. 12. 1913 Dr. Albert Jaeger, Neuß, gewählt.

Der Beisitzer, Prof. Fritz Lütty, hat sein Amt krankheitshalber niedergelegt, wovon der Vorsitzende mit herzlichem Dank für seine Tätigkeit Mitteilung macht, an seiner Stelle wird Kommerzienrat Dr. Karl Goldschmidt, Essen-Ruhr, für die Dauer des Mandats von Prof. Lütty, also bis zum 31. 12. 1914, gewählt.

Zu Rechnungsprüfern werden die Herren Paul Kobe, Halle, und Dr. Neugebauer, Taucha, gewählt. Die für den Vorstand gewählten Herren nehmen die Wahl an.

5. Ernennung von Ehrenmitgliedern. Zu Ehrenmitgliedern werden die Herren Geheimer Rat Prof. Dr. H. Bunte, Geheimrat Prof. Dr. Knorr, Geheimrat Prof. Dr. C. Liebermann, Geheimrat Prof. Dr. W. Nernst, Geheimrat Prof. Dr. O. Wallach und Dr. Karl Auer Freiherr von Welsbach ernannt.

6. Es wird beschlossen, die **26. Hauptversammlung** in der Pfingstwoche des Jahres 1913 in Breslau abzuhalten. Als Ort der Hauptversammlung im Jahre 1914 wird Bonn in Aussicht genommen.

7. Der Bericht über die Ergebnisse der **Jahrläusmstiftung** wird zur Kenntnis genommen, Prof. Rassoß gibt Auskunft über die bei der Auswahl und Auslosung der Empfänger der Reise stipendien maßgeblich gewesen Gesichtspunkte.

8. Der Bericht von Prof. Dr. B. Rassoß über die **Vorbereitung des VIII. internationalen Kongresses** wird zur Kenntnis genommen.

Prof. Dr. W. Fresenius teilt mit, daß die analytische Fachgruppen den Antrag in Amerika stellen wird, daß die internationale Atengewichtstabelle für praktische Zwecke nur alle fünf Jahre neu bearbeitet wird. Die Versammlung stimmt dem zu.

9 a). Prof. Rassoß berichtet über die **Entwicklung der Zeitschrift** in den letzten Jahren und über die Abrechnung für 1911.

Der Bericht wird genehmigt, der Überschuß von 6283.66 M wird dem Zeitschriftreservfonds überwiesen.

9 b). Der Bericht über die **Rechtsauskunftsstelle** wird von Prof. Dr. Osterrieth erläutert und findet die Genehmigung der Hauptversammlung.

9 c). Der Bericht über die **Stellenvermittlung** wird gutgeheißen.

9 d). Die Statistik der Chemiker und Chemiestudierenden wird zur Kenntnis genommen. Prof. Thiele macht Vorschläge für Verbesserung der statistischen Bogen.

9 e). Der Bericht über die **Vermittlungsstelle für Vorträge** wird gleichfalls zur Kenntnis genommen.

9 f). Prof. Rassoß teilt mit, daß das Referat über das **Studium der Ausländer** an deutschen Hochschulen diesmal nicht rechtzeitig fertiggestellt werden konnte. Es wird später ein Bericht in der Zeitschrift erscheinen, da Kommerzienrat Dr. Karl

Goldschmidt den Bericht über das Studium der Ausländer nicht mehr erstatten will.

10 a). Prof. Osterrieth erstattet Bericht über die **Tätigkeit des Sozialen Ausschusses**; der Bericht wird mit herzlichem Dank für die Mühewaltung des Ausschusses zur Kenntnis genommen. Herr Gerichten regt an, daß der soziale Ausschuß rechtzeitig an den Arbeiten des Hauptausschusses für Angestelltenrecht teilnehmen möge. Prof. Osterrieth und der Vorstand stimmt dem zu.

10 b). In den **Sozialen Ausschuß** werden auf Vorschlag des Sozialen Ausschusses gewählt:

für Dr. Quincke: Dr. Fritz Sander, Goldschmieden.

„ Dr. Diehl: Wiederwahl.

„ Dr. Goldschmidt: Dir. Russig.

„ Dr. Jaeger: Dr. Heyer, Schlebusch b. Köln. Stellvertreter:

„ Dr. Ulrich: Wiederwahl.

„ Dir. Russig: Dr. Franz Meyer, Verdingen.

„ Dr. Heyer: Dr. Hübner, Mannheim.

10 c). Dr. F. Quincke berichtet über den Stand der **Privatbeamtenversicherung**.

Der Vorstand spricht den Herren Quincke, Goldschmidt und Jaeger den Dank für ihre Arbeit in dem Ausschuß aus.

11. Der Bericht über die **Hilfskasse** liegt gedruckt vor und wird von Herrn Raschig erläutert. Es wird mit herzlichem Dank von den hochherzigen Zeichnungen für die Hilfskasse seitens einer Anzahl von Firmen, sowie Bezirksvereinen Kenntnis genommen.

Die satzungsgemäß ausscheidenden Mitglieder des Kuratoriums Prof. Lütty, Dr. Raschig und Dr. Scheithauer werden wiedergewählt, und zwar Prof. Lütty auf 3, Dr. Raschig auf 2 Jahre und Dr. Scheithauer auf 1 Jahr.

12. Die Berichte über die Tätigkeit des **Ausschusses zur Wahrung der gemeinsamen Interessen des Chemikerstandes**, sowie

13. über die Tätigkeit des **deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht** werden genehmigt.

14. Der Bericht über die Tätigkeit des **Vereins chemische Reichsanstalt** wird von Geheimrat Delbrück erstattet und zur Kenntnis genommen.

15. Die Versammlung stimmt einem vom Vorstandsrat genehmigten Vorschlag von Dr. Wendland zu, der bezweckt, durch Einsetzung eines freien Kuratoriums für den weiteren Ausbau des Kgl. Materialprüfungsamtes, besonders für die Herstellung einer besseren Fühlung des Materialprüfungsamtes mit der Industrie zu wirken.

Prof. Keppeler stattet im Namen der Herren, die das Amerikastipendium erhalten haben, den Dank ab. Schluß der Sitzung 6 Uhr 15 Min.

Am Abend vereinigten sich die Teilnehmer in der Städtischen Kunst- und Festhalle zum Festessen. Der Vorsitzende begrüßte nochmals die Versammelten, brachte das Hoch auf den Kaiser und den Landesfürsten aus und verlas das von Kaiser Wilhelm II. eingegangene Telegramm. Dieses lautete:

„Seine Majestät der Kaiser und König lassen den dort versammelten deutschen Chemikern für den freundlichen Gruß anlässlich des 25jährigen Jubiläums bestens danken.

v. Valentini, Kabinettschef.“

Eine Anzahl ausgezeichnete Reden würzte das Mahl, und unversehens war die Mitternachtsstunde überschritten, bevor man sich zu den Nachsitzen in den beliebtesten Restaurants und Kaffeehäusern Freiburgs begeben konnte. Am folgenden Tage, Freitag, den 31./5. vormittags 9 Uhr begannen die **Sitzungen der Fachgruppen** in den Hörsälen der naturwissenschaftlichen Institute. Der Bericht über diese Sitzungen folgt am Schluß S. 1167. Mittags 1 Uhr wurde die Arbeit in den Fachgruppen auf eine Stunde unterbrochen, damit sich die Teilnehmer zu der Arbeit des Nachmittags durch ein Frühstück, das, nach Fachgruppen geordnet, in den Hotels Zähringer Hof, Europäischer Hof, Park-Hotel, Viktoria-Hotel eingenommen wurde, erholen konnten. Einige der Sitzungen dehnten sich dann noch bis gegen Abend aus, und es hieß dann eilen, um noch rechtzeitig zu der um 7 Uhr angesetzten Festvorstellung im Stadttheater zu kommen, zu der die Stadt Freiburg ihre Gäste eingeladen hatte. Hier wurde in vorzüglicher Darstellung das *Shakespeare'sche* Lustspiel: „Ein Sommernachtstraum“, aufgeführt. War es das eben angehörte Stück, oder waren es die milden Frühlingslüfte im Verein mit dem hellen Mondenschein, der die landschaftlichen Reize der Stadt besonders zur Geltung brachte, Tatsache ist, daß die Teilnehmer nur schwer ihren Heimweg fanden, und daß die Nachsitzen, die sich an die Auführungen anschlossen, bis in den Morgen hinein ausdehnten.

Trotzdem war alles am nächsten Vormittag wieder zur Stelle, um der

II. allgemeinen Sitzung

im physikalischen Hörsaal beizuwohnen. Geheimrat Prof. Dr. M. Delbrück eröffnete die Sitzung und verlas einige noch eingegangene Begrüßungstelegramme ausländischer Vereine. Darauf erteilte er das Wort an Prof. Dr. Lepetit, der noch die Grüße der italienischen chemischen Gesellschaft überbrachte.

Nunmehr erhielt das Wort Geh. Hofrat Prof. Dr. L. Knorr: „*Der gegenwärtige Stand der Tautomeriefrage.*“ In gedrängter Ausführung berichtet der Vortr. über die älteren auf dem Gebiete der Tautomerie gesammelten Erfahrungen, um dann auf seine eigenen Arbeiten einzugehen. Das Schulbeispiel der Keto-Enol-Tautomerie, der Diacetbernsteinsäureester (Bisacotessigester) wurde in seinen fünf bekannten Isomeren mit Experimenten durchgeführt. Die Enolisierung der Diketoform in Substanz und in Lösungen, die katalytischen Einflüsse der Basen und der verschiedenen Lösungsmittel werden an der Ketsierung der Halbenolform gezeigt. Zum Schluß wies der Vortr. auf den Abschluß seiner Arbeiten durch Lösung des Acetessigesterproblems hin.

Dr. F. Raschig, Ludwigshafen: „*Wasserlösliches Schießpulver.*“ Vgl. Aufsatz S. 1194.

Dr. E. Noeltling, Mülhausen i. E.: „*Die Entwicklung der Kattundruckerei seit der Erfindung der*

künstlichen Farbstoffe.“ Fast alle Industrien haben sich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in großartiger Weise entwickelt, und manche haben in dieser kurzen Spanne Zeit größere Fortschritte gemacht als in vielen Jahrhunderten vorher. Ganz besonders ist dies bei den Tinktorialindustrien der Fall, welche durch die Erfindung der künstlichen Farbstoffe in ganz neue Bahnen gelenkt worden sind. Färbungen von bisher ungeahnter Reinheit und Schönheit sind erhalten worden, und alle früher bekannten Töne hat man billiger und besser herzustellen gelernt. Daß die mit zweckmäßig gewählten künstlichen Farbstoffen hergestellten Färbungen denen mit den natürlichen Produkten erhaltenen an Echtheit nicht nachstehen, sondern sie zum Teil sogar in dieser Richtung bei weitem übertreffen, wird jetzt wohl kaum mehr bestritten. Zweck meines heutigen Vortrages kann es nicht sein, den Einfluß der Erfindung der synthetischen Farbstoffe auf das Gesamtgebiet der Färbereindustrien zu studieren, sondern ich will mich auf das Gebiet des Kattundruckes, des Bedruckens baumwollener Gewebe, beschränken.

Es ist leicht, sich ein genaues Bild von dem Zustande dieser Industrie zur Zeit der Entdeckung der künstlichen Farbstoffe (1856—1860) zu machen, denn in den Jahren 1846 bzw. 1869, also kurz vor und nach diesem Zeitpunkt, sind zwei vorzügliche Werke über den Zeugdruck veröffentlicht worden, nämlich der „*Traité théorique et pratique de l'impression des tissus*“ von J. Persoz und „*Traité des matières colorantes*“ von P. Schützenberger; welch letzteres Werk auch in deutscher Übersetzung in den Jahren 1868—1870 erschienen ist. Außerdem ist es dem Vortr. vergönnt gewesen, mit einer größeren Anzahl von Veteranen des Zeugdruckes persönliche Beziehungen zu pflegen, und seit 40 Jahren endlich hat er die Entwicklung dieser Industrie mit erlebt.

Vortr. bespricht zunächst die verschiedenen Druckmethoden.

Die drei typischen Druckmethoden, der direkte Druck, der Reservedruck und der Ätzdruck, waren in ihren Prinzipien bereits bekannt, aber die Anzahl der Materialien, mit denen man operieren konnte, war eine sehr beschränkte im Vergleich zu der enormen Zahl derjenigen, die seither dazu gekommen sind.

Der direkte Druck besteht darin, daß man einen verdickten Farbstoff (um das Fließen zu verhindern) je nach Umständen mit oder ohne Beize auf dem weißen Stoff aufdruckt und nachher in passender Weise fixiert. Das Fixieren geschieht meistens durch Dämpfen (Dampffarben), zuweilen aber auch durch einfaches Verhängen in mehr oder weniger erwärmter, feuchter oder trockener Luft oder durch Passieren durch gewisse Bäder (Hängefarben, Applikationsfarben). Im Prinzip ist es gleichgültig, ob man einen anorganischen oder organischen, einen natürlichen oder künstlichen Farbstoff anwendet; nur die Arbeitsweise ist verschieden, je nach Umständen. In früheren Zeiten, als man es noch nicht verstand, aus den Hölzern, Wurzeln usw. die reinen Farbstoffe zu isolieren, mußte man in der Weise verfahren, daß man zunächst die Beize aufdruckte und befestigte und nachher in dem wässrigen Auszug des Farbmaterials ausfärbte.

Diese Methode ist auch noch in manchen Fällen gebräuchlich und findet auch bei künstlichen Farbstoffen Verwendung.

Nach dem Drucken und Befestigen wird das Verdickungsmittel meist von dem Stoff heruntergewaschen. Nur bei den unlöslichen gefärbten Körpern (Pigmenten, Lacken), die keine Affinität für die Gespinnstfasern besitzen, und die mit Albumin, Casein, Kleber, Leim oder Firnissen gedruckt werden, verbleibt das Verdickungsmittel, das nebenbei Befestigungsmittel ist, auf dem Gewebe.

Die gleichzeitige Bildung und Befestigung eines Farbstoffes findet auch häufig statt. Druckt man z. B. auf einen mit Naphthol präparierten Stoff eine verdickte Lösung von diazotiertem Paranitrilanilin, so entsteht momentan der Azofarbstoff, der sich in unlöslicher Form in den Poren des Gewebes niederschlägt und dem Waschen und Seifen widersteht. Anilinschwarz ist fertig gebildet, vollkommen unlöslich und kann nur durch Albumin oder Casein befestigt werden. Man kann es aber auch direkt auf dem Gewebe erzeugen, indem man Anilin und ein Oxydationsmittel aufdruckt, unter Umständen, unter denen sie in der Druckfarbe noch nicht aufeinander einwirken und hierauf durch Erwärmen oder Dämpfen die Bildung des unlöslichen Farbstoffes zustande bringen. Weitere Beispiele sind: Nitrosoblau, Paraminbraun, Nitrosoresorcinbraun, auf die wir später zurückkommen werden.

Diese direkte Erzeugung an und für sich unlöslicher Farbstoffe auf der Faser hat sowohl im Druck wie auch in der Färberei eine große Bedeutung erlangt. Der direkte Druck kann nicht nur auf weißer, sondern auch auf gefärbter Ware ausgeführt werden. In letzterem Falle werden die Töne natürlich durch die Farbe des Bodens beeinflusst, wenig, wenn derselbe hell, mehr oder weniger stark, wenn derselbe dunkel ist. Ein Gelb z. B. auf Indigo oder Türkischrot aufgedruckt, wird Grün bzw. Orange erzeugen. Diese Beeinflussung findet nicht statt, wenn man der aufzudruckenden Farbe ein Agens zufügt, welches die Grund- und Bodenfärbung zerstört, in derselben Zeit, in der sich der aufgedruckte Farbstoff fixiert. Wir kommen später darauf zurück (Buntätzdruck). Das Gelb erscheint dann wirklich als Gelb auf dem Indigo- bzw. Türkischrotgrunde.

Die durch den direkten Druck erhaltenen Waren sind stets auf der Rückseite wenig gefärbt, nur bei ganz dünnen Stoffen dringt die Druckfarbe vollkommen durch. Zuweilen werden Stoffe auch zweiseitig, entweder mit dem gleichen oder mit verschiedenen Mustern bedruckt (sogenannte Réversibles; zweiseitiger Druck oder double face). Die beiden Drucke können hintereinander erfolgen oder gleichzeitig auf besonders eingerichteten Druckmaschinen.

Das Reservieren besteht darin, daß man auf den Stoff eine Substanz aufdruckt, welche beim nachherigen Ausfärben oder Überdrucken die Befestigung bzw. die Bildung des Farbstoffes verhindert. Die Reservieren oder Schutzpappen wirken entweder mechanisch oder chemisch oder gleichzeitig mechanisch und chemisch. Rein mechanische Reservieren finden bei dem javanesischen Battikdruck Verwendung. Der Stoff wird mit einem geschmolzenen Harz oder mit einer Auflösung von Harz in

Terpentinöl bedruckt bzw. bemalt, dann ausgefärbt, z. B. in der Indigoküpe, und nun durch heiße Lauge von dem Harz befreit. An den mit der Reserve bedruckten Stellen hat die Färbeflüssigkeit nicht eindringen können, und diese sind demnach weiß geblieben. Diese Stellen können natürlich nachher mit anderen Farben bedruckt werden. Derartige Harzreserven werden auch in Europa jetzt noch im Seidendruck verwendet und nach dem Färben mit Benzin abgezogen (réserves grasses). Die in Europa angewandten Indigoreserven, welche aus Stärkekleister, Talg, Pfeiffererde oder Kaolin, Bleisulfat usw. und einem Oxydationsmittel, wie Kupfer- oder früher auch Quecksilbersalz bestehen, wirken gleichzeitig mechanisch durch das Fett und die Mineralsubstanz, die das Eindringen des Leukindigotins verhindern, und chemisch, indem sie dasselbe auf ihrer Oberfläche zu unlöslichem Indigotin oxydieren, welches beim Waschen abfällt. Rein chemische Reservieren endlich sind die Alkalien sowie die Salze schwacher Säuren, wie Acetate und Reduktionsmittel unter Anilinschwarz oder Paraminbraun, welche die Oxydation des Anilins verhindern, die Zinnsalze auf Naphtholstoff, die die Diazoverbindungen zersetzen und ihre Kupplung mit dem Naphthol hintertreiben, Citronen- und Weinsäure unter Aluminium, Eisen- und Chrombeizen, die der Fixierung der betreffenden Metalloxyde durch Bildung löslicher organischer Salze entgegenwirken.

Das Ätzen endlich beruht darauf, daß man auf die mit Farbstoffen oder Beizen vorgefärbten Stoffe eine Substanz aufdruckt, welche dieselben zerstört bzw. in eine lösliche Form überführt, in der sie beim nachherigen Waschen vom Gewebe wieder abgezogen werden. Die bedruckten Stellen erscheinen alsdann weiß. Hat das Ätzen auf der Beize stattgefunden, so nehmen die geätzten Stellen beim nachherigen Färben keinen Farbstoff an. Das Ätzen kann auch auf unentwickeltem Farbstoff, Anilinschwarz, Paraminbraun, Nitrosoblaupräparation oder auf ungedämpften Beizfarben ausgeführt werden. Setzt man der Weißätze einen unter den Umständen der Ätzung sich befestigenden und gegen die Ätze widerstandsfähigen Farbstoff hinzu, so erhält man Buntätzen.

Der Ätz- und Reserveartikel hat sich seit der Erfindung der künstlichen Farbstoffe in außerordentlich großem Maße entwickelt. Die nach dem Ätz- und Reserveverfahren erhaltenen Artikel sind beiderseitig gefärbt. Man kann aber auch nur einseitig gefärbte Ware erhalten, wenn man mit der Druckwalze (Picotwalze) nach dem direkten Druckverfahren einseitig gleichmäßig bedruckte Stoffe, dem Reserve- oder Ätzprozesse unterwirft.

Als Ätzreserven endlich bezeichnet man solche Präparate, die auf einem gefärbten Stoff Ätzungen, weiß oder bunt, hervorrufen oder gleichzeitig unter einem hierauf folgenden Überdruck Reservieren bilden. Druckt man z. B. Rongalitätze auf einem Azofarbenboden und überdrückt mit Anilinschwarz, Paraminbraun, Nitrosoblau o. dgl., so bildet die Rongalitätze, vorausgesetzt, daß sie stark genug war, Reserve unter diesem Überdruck, d. h. sie verhindert die Entwicklung des Schwarz, Braun oder Blau an den Stellen, wo diese Farben auf sie fallen. Kaustisches Alkali als Ätze auf einem Tanninboden gedruckt, reserviert gleichzeitig überdrucktes Anilin-

schwarz. Ebenso kann Anilinschwarz durch Rongalitätzen auf Indigo, durch alkalische Ätzen auf Türkischrot abgestoßen werden. Drückt man auf einem Azofarbengrund z. B. Pararot, Citronensäure und überdrückt dann (in derselben Operation) mit Rongalitätze, so wird letztere an den Stellen, wo sie mit Citronensäure in Berührung kommt, zer setzt und die betreffenden Stellen bleiben dann ungeätzt, also rot.

Durch Aufdruck von Ammoniumsalzen auf Tannin-Antimongrund und Überdruck einer alkalischen Ätze wird an den Stellen, wo diese auf das Ammoniumsalz fällt, das Alkali neutralisiert, und die Tanninbeize bleibt erhalten.

Der Vortragende erörtert alsdann eingehend die Fortschritte, die auf dem Gebiete der verschiedenen Farbstoffklassen: Mineralfarben, Beizfarben (und anschließend hieran Metall und organische Beizen), basische Farbstoffe, Azofarben, Nitrosifarben, Indigo- und Küpenfarbstoffe, Schwefelfarben, Anilinschwarz und Analoge erzielt worden sind. Fortschritte, die nicht nur durch die Entdeckung neuer färbender Körper, sondern ganz besonders auch durch die Erfindung neuer Anwendungsmethoden bewirkt worden sind. Zum Schluß kommt er auf die Echtheitseigenschaften zu sprechen und hebt hervor, daß man es jetzt in der Hand habe, alles das, was man früher mit den natürlichen Farbstoffen herstellte, billiger, besser und echter zu erzeugen, und daß man zudem jetzt Töne von einer Schönheit und Reinheit erhalten kann, die man früher nie gekannt hatte.

Dr. E. d. Mertens, Freiburg i. Br.: „Das Walzen-Tiefdruckverfahren für Rotationspressen.“ Bei allen Schnelldruckverfahren bisher, sowohl beim Buch- als beim Steindruck, setzen sich die Bilder aus Punkten und Linien zusammen, deren Oberfläche eingefärbt wird und auf Papier abdrückt. Die ganze Wirkung des Druckes hängt von der Flächengröße der Punkte und Linien ab. Beim Tiefdruckverfahren wirkt nicht allein die Flächengröße, sondern auch die verschiedene Tiefe der einzelnen Punkte und Linien. Es entsteht dadurch eine viel feinere Modellierung der Bilder. Ein großer Vorteil des Tiefdruckes ist, daß er fast unabhängig von der Papierqualität ist, und daß keine Zurichtung selbst für feine Ätzungen erforderlich ist.

Der Votr. schildert den Unterschied zwischen den beiden Arten der Tiefdruckformen der Autotypietiefdruckgravur und der wirklichen Halbtonätzung, der Gelatineätzung. Er spricht die Ansicht aus, daß sich nur die erstere für große Auflagen eigene, weil die andere dem Farbmesser und dem Gegendruck nicht lange widerstehen könne.

Die Papierdruckmaschine ist aus der Kattundruckmaschine entstanden, hat jedoch wesentliche Abänderungen erfahren, insbesondere eine weite Bewegung des Farbmessers während des Druckes an der ganzen Walze entlang, um eine gleichmäßige Abnutzung desselben, ferner ein Wischen und Schleifen des Messers während des Ganges zu ermöglichen. Er schildert weiter die vorteilhafte Wirkung einer zwischen Gegendruckzylinder und Druckwalze angebrachten dünnen elastischen Zwischenwalze.

Von besonderem Interesse ist die Verbindung

der Mertens-Tiefdruckmaschine mit einer Rotationsbuchdruckmaschine und die Möglichkeit, Tiefdruckillustrationen in Verbindung mit Zeitungstext mit einer Geschwindigkeit bis zu 14 000 m pro Stunde zu drucken. Ferner die Möglichkeit, Text gleichzeitig mit Illustrationen allein mittels Tiefdruckwalzen herzustellen.

Der Votr. spricht die Hoffnung aus, daß in einigen Jahren der Mehrfarbentiefdruck für Zeitschriften, vielleicht auch für Zeitungen wird eingeführt werden können.

Nachmittags 3 Uhr fand der wissenschaftliche Teil der Versammlung seinen Abschluß mit den Besichtigungen des städtischen Rieselgutes Mundenhof (unter Führung von Prof. Autenrieth und Dr. Zahn), ferner des Walzentiefdruckverfahrens in der Druckerei der Freiburger Zeitung (Führer: Dr. Hugel und Dr. Steinhäubler), sowie der Metallzerkleinerungsfabrik von Aug. Böhne & Co. (Führer: Dr. Pfützler und Dr. Schöffel).

Am Abend vereinigte man sich zu zwangloser Zusammenkunft in der Kuranstalt Rebhaus, im Restaurant Café Dattler auf dem Schloßberg, Restaurant zur Kyburg in Günterstal, Restaurant Bruderhaus Loretto auf dem Lorettoberg oder auf dem Jägerhäusle in Herdern sowie am Waldsee.

Am Sonntag den 2. Juni fand dann noch ein Ausflug mit der Bahn nach dem Titisee statt. Glücklicherweise hellte sich der Himmel, der zum erstenmal während der ganzen Tagung am Morgen der Abfahrt seine Schleusen öffnete, von Stunde zu Stunde auf, bis dann am Nachmittag wieder die Sonne hervorkam. So bildete denn, darüber herrschte nur eine Meinung, die Fahrt in den frühling jungen Schwarzwald den würdigen Abschluß der so harmonisch verlaufenen Jubiläumstagung. Man schied befriedigt und des Lobes voll über all das, was die vergangenen Tage Schönes und Interessantes gebracht und mit aufrichtigen Worten des Dankes an den Festausschuß, dessen umsichtigen Vorbereitungen in aller erster Linie der so glänzende Verlauf der diesjährigen Hauptversammlung zuzuschreiben ist.

Veranstaltungen für Damen.

Die diesjährige Hauptversammlung der Vereins deutscher Chemiker zu Freiburg i. Br., welche zugleich die Silberjubiläumsversammlung des Vereins war, erhielt durch die Anwesenheit Seiner Kgl. Hoheit des Großherzogs von Baden, welcher den Bestrebungen des Vereins und ganz besonders dem wissenschaftlichen Glanzpunkte, dem Vortrage über die Gewinnung des synthetischen Kautschuks sichtbares Interesse entgegenbrachte, eine ganz besondere Weihe. Aber auch die aus Nah und Fern herbeigeeilten Damen des Vereins, welche erfreulicherweise dieses Jahr in großer Anzahl erschienen waren, zeigten verständnisvolles Interesse für die Lösungen der Aufgaben, welche durch die Vereinsmitglieder ihre Lösung gefunden oder derselben näher gebracht worden sind. Auch dieses Jahr stand mit dem Arbeitsprogramm dem mehr der Erholung dienenden Teil in angenehmster Wechselwirkung. Freiburg heißt nicht mit Unrecht, wie wir einstimmig konstatieren können, die Perle des Schwarz-

waldes. In einem Talkessel gelegen, bietet Freiburg von jedem Punkte der die Stadt einrahmenden Berge einen unvergeßlichen Anblick. In lebenswürdigster Weise nahmen sich die Freiburger Damen des Ortsausschusses unserer an, indem sie sich und ihre kostbare Zeit zur Verfügung stellten und uns die herrlichen kunstvollen Bauten zeigten. Viele schöne Städte haben wir durch diese alljährlichen Chemikerkongresse bereist, und wir können wohl sagen, daß eine jede Stadt etwas Schönes aufzuweisen hatte. Ganz besonders gefiel uns der Freiburger Münster. Unter gütiger Führung des Herrn Prof. Dr. Baumgarten hatten wir Gelegenheit, sämtliche kunstvolle Altäre — Statuen am Hauptturm, Kapellen und viele kunstvoll ausgeführte Gemälde alter hervorragender Künstler zu bewundern. Es würde zu weit führen, all die Einzelheiten bei einer gut anderthalbstündigen Besichtigung in Erwähnung zu bringen, eines so erhabenen und imposanten Baues zu beschreiben. In andächtiger Begeisterung hörten wir die Erklärungen des hochwissenschaftlichen Professors Baumgarten und werden mit warmem Danke seiner stets gedenken. Von dort aus leisteten wir der lebenswürdigen Einladung des Herrn Fabrikbesizers M. Welte Folge (M. Welte & Söhne, Fabrik pneumatischer Musikwerke). Zu Ehren des 25jährigen Jubiläums des Vereins deutscher Chemiker hatte Herr M. Welte ein genußreiches Konzert veranstaltet durch Reproduktionspianos, — Weltmignons und selbstspielender Salonorgeln, sowie Welte-Philharmonieorgeln. Auf letzteren wurde ein Potpourri aus Lohengrin von Wagner, arrangiert von Herrn M. Welte, vorgetragen. Weltes Mignonreproduktionspiano gab uns aus Griegs „An den Frühling“ zu hören, gespielt von Prof. Pugno, dann noch ein Nocturno in G-dur von Chopin — gespielt von J. J. Paderewski und Liszts Liebestraum, gespielt von Eugend'Albert, Welte-Philharmonieorgel „Liszt“ Saint-Saens Samson und Dalila hören, gespielt von Prof. Epstein, Welte-Vorsetzapparat am Steinway-Flügel brachte Teresa Carrelos Kleinen Walzer, gespielt von der Komponistin selbst und Liszts X. Rhapsodie, gespielt von J. J. Paderewski zum Vortrag. Welte-Philharmonieorgel ließ uns noch das wundervolle Marche Nuptiale von Prof. Erb selbst komponierte und zu gleicher Zeit spielte, hören. Wir können nur die Firma Welte & Söhne beglückwünschen, überall diese musikalischen Schätze, und danken der verehrten Firma ihr allen diese Genüsse, welche sie uns geboten hatte. Nun besichtigten wir das städtische Museum mit seinen großen Sehenswürdigkeiten, und am gestrigen Tage hatten wir die schöne Erholungsfahrt in den wundervollen Schwarzwald. Es waren wohl gut 180 Damen und 20 Herren, die sich an dem Ausflug beteiligten. Durch herrliche Gegenden fuhren wir, von denen ich nur das Jägerhaus St. Otilie-Waldsee, Wasserschloßchen St. Valentin erwähnen will, und zum Schluß nach gut 2½ stündiger Fahrt gelangten wir zur herrlichen Kyburg, wo wir köstlich bewirtet und von einigen jungen Damen mit den prächtigsten Kinderfloras empfangen wurden. Dr. Schwarz begrüßte in herzlicher Weise die auswärtigen Damen. Nach einem guten Imbiß machten wir noch einen kurzen Spaziergang, der uns die herrliche Lage Kyburgs vor Augen

führte und fuhren dann gegen 5 Uhr einen direkten Weg nach Freiburg zurück, wo wir uns zur Festvorstellung im Stadttheater, welche zu Ehren der Hauptversammlung gegeben wurde, rüsteten. Auch dort hatten wir reichlichen Kunstgenuß, indem uns der „Sommernachtstraum“ als Kunstgabe dargeboten wurde. Was wir bis heute Schönes genossen, war überaus reichlich und gut, und wir sagen den Veranstaltern des herrlichen Festes für alles Gereichte unseren wärmsten Dank und rufen ihnen ein herzliches „Glückauf“ für die weitere Entwicklung der Stadt Freiburg zu.

Freiburg i. B., 1./6. 1912. Elfriede Pusch.

Fachgruppensitzungen.

Freitag, den 31. Mai.

Fachgruppe für analytische Chemie.

Nachmittags 3 Uhr im Chemischen Institut.

Anwesend 27 Mitglieder. Vorsitzender Prof. W. Fresenius.

Jahresbericht des Vorsitzenden. Derselbe deckt sich mit dem in dem Geschäftsbericht des Vorstandes abgedruckten. Die Rechnungslegung durch Herrn Dr. Rau ergab eine Einnahme von 110,10 M und eine Ausgabe von 83,71 M. Der Mitgliederstand ist 112. Der Jahresbeitrag wird für das folgende Jahr mit 1 M festgesetzt. Bei der Vorstandswahl wurden gewählt Prof. W. Fresenius, Dr. Dobriner, Dr. Langfurth und Herr Bayerlein. Zu Rechnungsrevisoren wurden gewählt die Herren Dr. Alexander und Dr. Woy.

W. Fresenius: „Über den gegenwärtigen Stand und die Bedeutung der analytischen Chemie.“ Die analytische Chemie, wohl der älteste Zweig der Chemie überhaupt, hat sich naturgemäß zunächst rein empirisch aus der Erfahrung heraus entwickelt. Ihre Ergebnisse sind in vielen Fällen die Grundlage der Erkenntnis wichtiger allgemein gesetzmäßiger Beziehungen gewesen. Sie selbst ist aber nicht Zweck, sondern nur Hilfsmittel, wie etwa das Rechnen im wissenschaftlichen und praktischen Leben. Wenn so einerseits die analytische Chemie an und für sich leicht beiseite geschoben wurde, so wurde auch in wissenschaftlichem Sinne das Interesse an ihr ganz in den Hintergrund gedrängt in der Epoche des Überwiegens der organischen Chemie. Sie behielt insofern immer eine gewisse Bedeutung, als sie zur Einführung in das praktische Arbeiten hervorragend geeignet ist.

In dem Maße, wie sich die ganze Art des chemischen Denkens nach anderer Richtung entwickelte, man z. B. den Dualismus und Äquivalentbegriff ganz aufgab, gingen auch viele Erfahrungen auf analytischem Gebiete für weitere Kreise der Chemiker verloren.

Einen starken Impuls erhielt die analytische Chemie durch die physikalische Chemie, die, wie Ostwald treffend hervorhob, die wissenschaftliche Begründung der analytischen Chemie bot und viele empirische Erfahrungen erst verstehen lehrte. Reversible Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Verteilungssatz, Ionisierung usw. haben uns über die Frage der Entstehung und vollständigen Ausscheidung von Niederschlägen, das Auswaschen, die Art und den Verlauf der Reaktionen ganz neue Gesichts-

punkte eröffnet, wenn auch vieles tatsächlich dabei in Frage kommende empirisch lange bekannt, allerdings in der letzten Epoche der Chemie bei vielen vergessen war. Für die Erfassung neuer Probleme ist die Gewöhnung, in physikalischen Sinne zu denken, heute eine große Förderung. Besonders deutlich macht sich dieser Einfluß auf dem Gebiete der Maßanalyse geltend, bei deren Methoden man ursprünglich mit dem vollständigen Ablauf der Reaktionen rechnete, deshalb an sich den Grund nicht erkannte und die Tatsache selbst nicht genug würdigte, daß Titerstellung und Bestimmung unter möglichst gleichen Bedingungen auszuführen sind.

Im einzelnen ist auf den Einfluß der physikalischen Chemie zurückzuführen die stärkere Ausbildung des Prinzips, zur Identifizierung der Körper Konstanten zu bestimmen. Man hat so neben die von der organischen Chemie schon lange benutzten: Dichte, Schmelz- und Siedepunkt, Löslichkeit, die Bestimmung von Brechungskoeffizient, Drehungsvermögen, Leitfähigkeit usw. und dann auch chemische Konstanten (Jodzahl, Verseifungszahl usw.) eingeführt. Der physikalischen Chemie verdanken wir die Erkenntnis der Wichtigkeit, Konstanten zu bestimmen, ohne das chemische Gleichgewicht eines Systems zu stören, der Charakterisierung eines bestimmten Zustandes und der Verfolgung des Ablaufes einer Reaktion (z. B. Änderung der Leitfähigkeit beim Neutralisieren, Erkennung der Art radioaktiver Substanz aus der Halbwertskonstante, Studium der Legierungen durch Schmelzdiagramme).

Neben der physikalischen Chemie haben natürlich auch die Ergebnisse der Forschung auf anderen Gebieten die analytische Chemie überall gefördert, erwähnt seien z. B. die serologischen Methoden zur Erkennung der Tierart, von der Blut oder Fleisch stammt, die Unterscheidung der Zuckerarten nach ihrer Vergärbarkeit durch verschiedene Hefearten, und speziell die Übertragung der Gruppenreaktionen der organischen Chemie auf analytische Aufgaben, schließlich die Einführung der Mikrochemie in die Analyse. Natürlich haben sich auch die alten analytischen Methoden selbst entwickelt, namentlich auch unter dem Einfluß der außerordentlich verfeinerten Hilfsmittel, die ihnen die Technik in bezug auf Apparatur bietet.

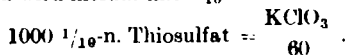
Entsprechend der Ausgestaltung der analytischen Chemie ist auch ihre Bedeutung im öffentlichen Leben, in Industrie und Handel mächtig gewachsen. Vor etwa 65 Jahren finden sich die ersten Anfänge von Untersuchungslaboratorien, heute verlangt Handel und öffentliches Leben eine große Zahl von wieder nach Spezialgebieten gesonderten Untersuchungsstellen, die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, die Nahrungsmitteluntersuchungsämter, die Materialprüfungsämter und die zahlreichen Handelslaboratorien, die sich großenteils wiederum verschiedenen Spezialgebieten zuwenden, vor allem der Erz- und Metallanalyse. Auch in den Fabrikbetrieben selbst ist analytische Kontrolle aus kleinen Anfängen zu einer wichtigen selbständigen Bedeutung herangewachsen, wie die großen Fabriklaboratorien beweisen.

In Handel und Verkehr auch der Völker untereinander spielt die analytische Chemie heute eine wichtige Rolle, so daß das Bedürfnis nach internationaler Vereinbarung ihrer Methoden und Be-

urteilungsnormen besteht, wie unsere Vorbereitungen zum internationalen Kongreß beweisen.

In unserer Zeit der Arbeitsteilung und des gegenseitigen Ineinandergreifens und Ergänzens der menschlichen Tätigkeiten steht die analytische Chemie, deren Betätigung ja nicht Selbstzweck ist, als notwendiges Glied im öffentlichen Leben, unentbehrlich für Industrie, Handel, Landwirtschaft und Allgemeinheit.

A. Kolb, Darmstadt: „Über die maßanalytische Bestimmung der Chlorsäure und Chlorate.“ Vortr. gab zunächst eine kurze Übersicht über die bisher gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung der Chlorsäure und deren Salze. An Bequemlichkeit und Sicherheit ist allen anderen die jodometrische Methode überlegen, die nach den Untersuchungen des Vortr. in folgender Weise auszuführen ist: Das in nachstehender Reihenfolge hergestellte Gemisch von 10 ccm ca. $1/10$ -n. Kaliumchloratlösung, 1 g festem Kaliumjodid und 50 ccm konz. Salzsäure, D. 1,125, wird 5–10 Minuten im verschlossenen Glase unter Lichtabschluß gehalten, dann mit 200–300 ccm Wasser verdünnt. Das ausgeschiedene Jod wird hierauf mit $1/10$ -n. Thiosulfat titriert.



Das Resultat wird beeinflusst von Nebenreaktionen, die durch die Einwirkung des in den angewandten Flüssigkeiten gelösten atmosphärischen Sauerstoffs auf Kaliumjodid verursacht werden. Aus diesem Grunde ist in erster Linie die zu verwendende Salzsäure durch Einleiten von Kohlendioxyd luftfrei zu machen, ferner ist die Lösung des Chlorates mit ausgekochtem, CO_2 -haltigem Wasser herzustellen und das Gefäß, in dem die Reaktion vor sich geht, zuvor mit Kohlendioxyd zu füllen. Wenn diese Fehlerquellen vermieden werden, d. h., wenn die Reaktion unter den angegebenen Mengenverhältnissen von Chloratlösung und Salzsäure, sowie in einer sauerstofffreien Atmosphäre und eben solchen Flüssigkeiten eintritt, dann sind die erhaltenen Resultate auch stets übereinstimmend und zuverlässig. Die zur Titration des freien Jods vorausgehende Verdünnung kann mit gewöhnlichem, destilliertem Wasser vorgenommen werden, da eine eventuelle nachträgliche Oxydation des Jodwasserstoffs durch den im Wasser gelösten Sauerstoff in der kurzen Zeit und bei der fortschreitenden Verdünnung so gering ist, daß sie auf das Endresultat ohne Einfluß ist. Bei dem großen Wirkungswert der Chlorate macht sich naturgemäß auch ein kleiner Wägefehler sehr bemerkbar. Werden größere Konzentrationen als $1/10$ -n. an Chlorat, wie z. B. 0,08 g KClO_3 in 10 ccm, angewandt, so muß naturgemäß auch die Menge an Kaliumjodid in dem Reaktionsgemisch entsprechend erhöht werden, damit sich kein festes Jod ausscheidet.

Bezüglich der Reaktionsordnung, die der Zersetzung des Chlorates durch Salzsäure zugrunde liegt, kann auf die Arbeit von E. Davidson¹⁾ verwiesen werden.

Prof. Dr. W. Autenrieth, Freiburg i. B.: „Über colorimetrische Bestimmungen mittels eines neuen Colorimeters.“ Daß die colorimetrischen Bestimmungsmethoden bisher eine recht bescheidene

¹⁾ Diese Z. 18, 1047 (1905).

Rolle gespielt haben, dürfte neben anderem damit zusammenhängen, daß es an einem allgemein anwendbaren, handlichen, nicht zu kostspieligen und dabei hinreichend genauen Colorimeter gefehlt hat. Es sind zwar von seiten der Physiker für photometrisch-colorimetrische Messungen sehr feine und genaue Instrumente konstruiert worden, wie die Spektralphotometer nach Wild, nach Lummer und Brodhun, nach König, nach Vierordt, nach Joh. Koenigsberger u. a., aber derartige Photometer sind recht kostspielig und zu umständlich in der Handhabung und Be-

rechnung, als daß sie sich im Laboratorium des Chemikers allgemein einführen könnten. Andererseits gibt es eine größere Zahl höchst einfacher Colorimeter, die meist für besondere Zwecke konstruiert sind wie das Sahli'sche Hämmometer, und die daher keine allgemeine Anwendung finden und kaum Anspruch auf genauere Meßinstrumente erheben können. — Der Vortr. demonstriert nun ein in Gemeinschaft mit Prof. Dr. Joh. Koenigsberger in Freiburg i. B. konstruiertes Colorimeter, dessen Zusammensetzung aus den unten stehenden Abbildungen zu erschen ist.

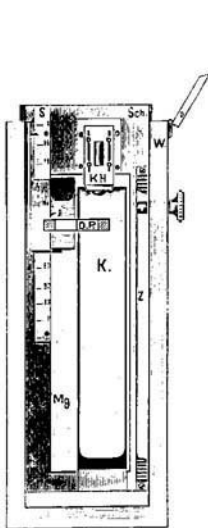


Fig. 1.

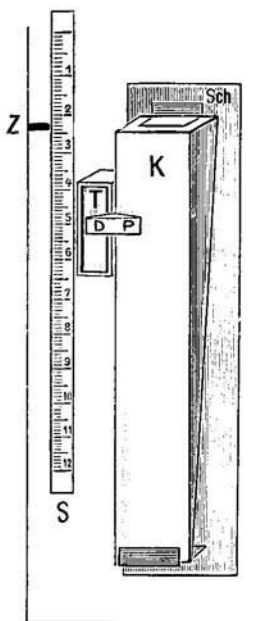


Fig. 2.

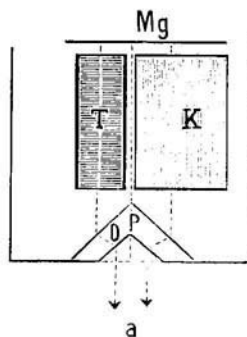


Fig. 3.

Fig. 1. Gesamtansicht des Colorimeters. Fig. 2. Teilansicht. Sch. = Schieber mit Glaskeil K und Skala S; T = Glastrog oder Küvette; Z = Zeiger und DP = Helmholtz'sche Doppelplatte. Fig. 3. Gang der Lichtstrahlen: Mg = Milchglasplatte; K = Glaskeil mit der Standardlösung; T = Glastrog mit der colorimetrisch zu untersuchenden Flüssigkeit; DP = Doppelplatte nach Helmholtz; A = Auge.

Ein wesentlicher Bestandteil dieses Colorimeters ist ein hohler Glaskeil K, der zur Aufnahme einer Vergleichslösung, Standardlösung, dient. Dieser Glaskeil ist nebst einer Milchglasplatte Mg und einer Skala S auf einem Holzrahmen befestigt, der sich mittels eines Triebes senkrecht verschieben läßt. Dicht neben dem Glaskeil befindet sich ein kleiner Glastrog T, Küvette, für die Aufnahme der colorimetrisch zu untersuchenden Lösung des Untersuchungsmaterials. Die ganze optische Apparatur ist in einem Holzkästchen untergebracht, dessen Vorderseite aus einem geschwärzten, mit einem Beobachtungsfenster, d. i. einem niederen Spalt, versehenen Schieber gebildet wird. Durch diesen Spalt blickt man auf der linken Seite auf die zu untersuchende Lösung im Glastroge und rechts auf die Standardlösung im Glaskeile. Dicht hinter dem Beobachtungsfenster befindet sich die Doppelplatte DP nach Helmholtz, wodurch erreicht wird, daß die beiden zu vergleichenden Farbbänder unmittelbar ineinander überfließen; es wird also die sonst unvermeidliche Trennungslinie zwischen den beiden zu vergleichenden gefärbten Lösungen vollkommen

zum Verschwinden gebracht. Vgl. den Gang der Lichtstrahlen. — Ferner befindet sich am Holzgehäuse des Colorimeters ein Zeiger Z, an dem vorbei sich der Holzrahmen mit der Skala, dem Glaskeile und der Milchglasplatte mittels des Triebes verschieben läßt. Sind der Glaskeil mit der Vergleichsflüssigkeit und der Glastrog mit der colorimetrisch zu untersuchenden Lösung gefüllt, so hält man das Colorimeter in deutlicher Schweißte, etwa 25 cm, gegen den Himmel oder eine weiße Wand, wobei aber grelles Sonnenlicht zu vermeiden ist, und verschiebt nun den Glaskeil so lange hin und her, bis beide colorimetrisch zu vergleichenden Flüssigkeitsschichten vollkommene Farbgleichheit zeigen. Es empfiehlt sich, vier- bis sechsmal auf Farbgleichheit einzustellen und jedesmal oben an der Skala den Teilstrich, an dem der Zeiger steht, abzulesen. Von mehreren solchen Ablesungen legt man dann das arithmetische Mittel der colorimetrischen Bestimmung zugrunde. Die erste Ablesung fällt meist unrichtig aus, da sich das Auge an den betreffenden Farbenton erst gewöhnen muß. — Um selbst noch Spuren von gewissen Substanzen

quantitativ colorimetrisch bestimmen zu können, benutzen wir einen längeren Glastrog in Verbindung mit einer Lichtblende vorrichtung. Diese Anordnung der Apparatur hat sich bewährt für die colorimetrische Bestimmung des Ammoniaks, der salpetrigen Säure, der Salpetersäure, des Bleis und Schwefelwasserstoffs in den natürlichen Wässern und in Abwässern.

Unser Colorimeter dürfte vor anderen ähnlichen Instrumenten gewisse Vorzüge haben. Es ermöglicht ein außerordentlich rasches Arbeiten, indem eine colorimetrische Bestimmung mit Hilfe desselben, selbst bei 4–6 maligem Einstellen auf Farbgleichheit, meist nur wenige Minuten beansprucht, vorausgesetzt freilich, daß der betreffende Glaskeil mit der Vergleichslösung bereits geeicht ist. Die Eichung eines solchen Vergleichskeils einschließlich der Konstruktion der Eichungskurve beansprucht auf jeden Fall nicht mehr Zeit wie die Titerstellung irgendeiner Normallösung.

Ferner sei auf die große Genauigkeit in der Ablesung auf 1–2 Skalenteile hingewiesen, welche durch Anbringung der Doppelplatte nach Helmholtz ermöglicht wird, und wodurch ein dunkler Zwischenraum zwischen den beiden colorimetrisch zu vergleichenden Lösungen zum Verschwinden gebracht wird. Besteht ein solcher dunkler Raum, so wird die Genauigkeit der colorimetrischen Vergleichung auf die Hälfte, meist sogar auf ein Drittel und weniger herabgesetzt, wie photographische Messungen ergeben haben.

Ein weiterer Vorzug unseres Colorimeters dürfte der sein, daß die beiden für die colorimetrische Vergleichung notwendigen Gefäße, Glastrog und Glaskeil, parallele Wandungen besitzen, wodurch an allen Stellen des gleichen Querschnitts die gleiche Farbenintensität besteht, da ja die Schichtdicke überall die gleiche ist. Bestehen aber die beiden Colorimetergefäße aus runden Röhren, wie dies bei verschiedenen einfacheren Colorimetern der Fall ist, so zeigen selbstverständlich die zu vergleichenden Flüssigkeiten nicht an allen Stellen die gleiche Farbenintensität. Eine feinere colorimetrische Vergleichung ist dann nicht gut möglich.

Ein nicht zu unterschätzender Vorzug vor anderen Colorimetern dürfte auch der sein, daß mit dem neuen Colorimeter, wenigstens innerhalb eines bestimmten Meßbereichs, beliebig konzentrierte gefärbte Lösungen miteinander verglichen werden können. Es fällt also das umständliche, zeitraubende Verdünnen bis zur Farbgleichheit mit der Standardlösung fort. Daß hierbei leicht zu stark verdünnt werden kann, ist selbstverständlich.

Endlich haben wir die häufig wenig haltbaren Vergleichslösungen anderer Colorimeter fast in allen Fällen durch haltbare, optisch gleichwertige, also farbgleiche Lösungen ersetzt und zwar meist durch Mischen der Lösungen verschiedener gefärbter anorganischer Salze. Beispielsweise ist die im Sahli'schen Härometer als Vergleichslösung dienende salzsaure Hämatinlösung keine echte, sondern eine kolloidale Lösung, die mit der Zeit ausflockt und ein Sediment von Hämatin liefert. Es ist selbstverständlich, daß eine derartige teilweise schon ausgeflockte Lösung als

Standardlösung nicht mehr zu gebrauchen ist. Wir haben diese unbeständige Lösung durch eine gleichgefärbte, echte, haltbare Lösung ersetzt; mit dieser Lösung sind unsere, für die Bestimmung des Blutfarbstoffes notwendigen „Hämatinkeile“ gefüllt. Für eine jede colorimetrische Bestimmungsmethode mit Hilfe unseres Colorimeters gebraucht man einen Keil, der mit einer entsprechend gefärbten, meist mittels anorganischer Salze bereiteten Farblösung gefüllt ist. Diese Glaskeile mit der Vergleichslösung müssen zunächst geeicht werden¹⁾. Dies geschieht allgemein mit den in Frage kommenden chemisch reinen Substanzen. Der Vortr. kommt auf die von ihm in Gemeinschaft mit Th. Tesdorpf und mit G. Müller ausgearbeitete colorimetrische Bestimmungsmethode des Traubenzuckers im Harn zu sprechen. Die Eichung des hierzu nötigen, mit einer künstlichen, mit der Bangschen Kupferlösung farbgleichen Lösung gefüllten „Zuckerkeils“ geschieht mit einer 0,5%igen Lösung von reinstem kristallisiertem Traubenzucker (von Kahlbaum in Berlin), der vor dem Abwiegen etwa 20 Minuten auf 100–110° erhitzt wird. Wechselnde Mengen dieser Lösung, jeweils mit Wasser auf 10 cem verdünnt, werden mit 50 cem Bangscher Lösung 3 Minuten lebhaft gekocht, dann wird nach dem raschen Abkühlen und Auffüllen auf 50 cem eine Probe der klaren, noch mehr oder weniger intensiv blau gefärbten Flüssigkeit in den Glastrog des Colorimeters gegossen und der Glaskeil mit der Farblösung bis zur Farbgleichheit mit der ersteren verschoben. Man liest nun den Skalenteil ab, auf dem der Zeiger bei Farbgleichheit hinweist. Auf diese Weise werden für 4 oder 6 verschiedene Traubenzuckerkonzentrationen jeweils die Skalenteile für die beobachtete Farbgleichheit ermittelt. Will man die Eichungskurve des Zuckerkeils, also die Zuckerkurve konstruieren, so trägt man in Milligrammen die jeweiligen Zuckermengen, die in den stets angewandten 10 cem Lösung enthalten sind, auf die Abszissenachse und die zugehörigen, am Colorimeter bei Farbgleichheit abgelesenen Skalenteile auf die Ordinatenachse eines Koordinationssystems ein. Verbindet man die jeweiligen Schnittpunkte der beiden Koordinaten, so bildet diese Verbindungslinie die Eichungskurve des Zuckerkeils, also die „Zuckerkurve“. Der Vortr. zeigt eine Reihe solcher Eichungskurven von Vergleichskeilen für verschiedene colorimetrische Bestimmungsmethoden vor und geht noch näher auf die colorimetrische Bestimmung des Harnzuckers ein.

Mit Hilfe des Autenrieth-Koenigsberger'schen Colorimeters können bis jetzt folgende colorimetrische Bestimmungen ausgeführt werden:

Traubenzucker, Kreatinin, Kreatin, Indican und Harnsäure im Harn. Hämoglobin und Eisen im Blute, Milchzucker in der Milch und eventuell im Wöchnerinnenharn, Jod in der Schilddrüse und in Schilddrüsenpräparaten, Ammoniak, salpetrige

¹⁾ Die hiesige Firma Fr. Hellige & Co. stellt nach unseren Angaben das Colorimeter her; sie liefert auch sorgfältig geeichte Keile nebst der Eichungskurve für die einzelnen colorimetrischen Bestimmungsmethoden.

Säure, Salpetersäure, Eisen, Blei und Schwefelwasserstoff in den natürlichen Wässern und in Abwässern, Morphin im Opium, in Opiumpräparaten und Morphinpulvern. Ferner Chrom, Kupfer, Mangan, Titan und Vanadin.

Der Vortr. ist zurzeit noch mit der Ausarbeitung von Methoden beschäftigt für die colorimetrische Bestimmung des Urobilinogens, Urobilins und der Gallenfarbstoffe im Harn sowie des Indols und Skatols in den Faeces.

Antrag der Fachgruppe für analytische Chemie an den internationalen Kongreß.

Für praktische Zwecke soll nur alle fünf Jahre eine Atomgewichtstabelle aufgestellt, allgemein angewandt und im gegenseitigen Verkehr als maßgebend angesehen werden. Dieselbe soll jeweils von einem bestimmten Tage an gelten.

Referent: W. Fresenius.

Die geschichtliche Entwicklung der heutigen internationalen Atomgewichtskommission zeigt, daß der ursprüngliche Zweck ihrer Einsetzung war, Einheitlichkeit in der Grundlage für praktisch analytische Berechnungen zu erzielen.

Bei der gegenwärtigen alle Jahre erfolgenden Veröffentlichung neuer förmlicher Tabellen wird dieser Zweck aber nicht erreicht, da die Mehrheit der Chemiker nicht jedes Jahr mit neuen Tabellen rechnen will, und es vom Zufall abhängt, wann der Einzelne einmal eine neue Atomgewichtstabelle in Benutzung nimmt.

Dieser Übelstand, der unter Umständen beträchtliche Unterschiede der Resultate bedingen kann, würde vermieden werden, wenn nur alle fünf Jahre eine für praktische Zwecke veröffentlicht und in einer autoritativen Weise als im gegenseitigen Verkehr maßgebend proklamiert würde.

Der Vorschlag wird diskutiert und mit überwiegender Mehrheit angenommen. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Dittrich, Bayerlein, Corleis, Toussaint und Ehler.

Verhandlungen über die Probenahmegepflogenheiten. Es liegen ausführliche Mitteilungen einer Anzahl Mitglieder der Fachgruppe vor. (Diese Berichte werden im nächsten Heft veröffentlicht.) An der Diskussion beteiligten sich die Herren Corleis, Nissensohn, Hintz, Bayerlein. Es wird beschlossen, eine Kommission zu wählen, welche die Sache näher bearbeiten soll. In die Kommission werden gewählt Prof. W. Fresenius, Dir. Nissensohn, Kinder, Bayerlein, Wejs und Alexander Müller. An den internationalen Kongreß soll die Bitte gerichtet werden, es möge in der Subkommission für Probenahme der internationalen Analysenkommission die Frage der Probenahme von Erzen bearbeitet werden, die Fachgruppe für analytische Chemie sei bereit, im nächsten Jahre das durchgearbeitete Material der Subkommission zur Verfügung zu stellen.

Fachgruppe für anorganische Chemie.

Vorm. 9 Uhr. Im physiologischen Institut.

Vorsitzender Quincke, nachher Lepsius.

Anwesend 125 Mitglieder.

Geschäftliches: Die Fachgruppe hat jetzt 187 Mitglieder und 1400 M Vermögen. Die von Dr. Lange vorgelegte Abrechnung wird genehmigt. Nachdem die Anwesenden zu Ehren des verstorbenen Vorstandsmitgliedes Direktor Kreutz sich von ihren Sitzen erhoben, werden die Herren Kuhnheim, Berlin, und Sapper, Ludwigshaven wieder und Schenk, Breslau, neu in den Vorstand gewählt. Über das anorganische Lexikon legt Herr Lange die Abrechnung vor. Dr Hoffmann berichtet über den Fortschritt seiner Arbeiten, von denen eine Doppellieferung zirkuliert. Herr Jordis spricht die Entwicklung des Lexikons durch Anschluß geeigneter Exzerpte an die Referate unserer Zeitschrift. Hierfür werden nach Befürwortung durch Herrn Duisberg 300 M aus der Kasse der Fachgruppe bewilligt. Ferner wird die Fachgruppe auf Antrag von Herrn Jordis eine Liste der anorganischen Chemiker aller Nationen im Anschluß an die Referate des Chemischen Zentralblattes aufzustellen versuchen und eine Vertretung in der internationalen Nomenklaturkommission erwirken.

Dr. Friedrich Bergius, Hannover: „Untersuchungen über chemische Vorgänge bei hohen Drucken.“ Die Anwendung physikalisch-chemischer Überlegungen auf Probleme der reinen und technischen Chemie gewinnt in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung, denn die rechnerisch exakte Arbeitsweise der physikalischen Richtung der chemischen Wissenschaft wird mehr als ihre älteren Schwestern den quantitativen Verhältnissen der chemischen Umsetzungen und ihrer Abhängigkeit von äußeren Bedingungen, von Temperatur, Druck und Energiezufuhr gerecht.

Die Chemie der hohen Temperaturen hat, auf dieser Grundlage bearbeitet, ebenso wie die Vorgänge in wässrigen Lösungen, wesentliche Fortschritte zu verzeichnen. Weniger hat man sich bisher mit den Reaktionen beschäftigt, bei denen eine beträchtliche Steigerung des Drucks der Komponenten den Ablauf des Vorganges beeinflusst. Wie aussichtsreich aber eine Ausdehnung chemischer Untersuchungen auf Systeme, die unter hohem Druck arbeiten, ist, beweist das auf den Versuchen von Haber und Le Rossignol aufgebaute Verfahren zur direkten Synthese von Ammoniak aus seinen Elementen im Hochdruckgasgemisch, welches, wie wir erfahren haben, heute schon so weit durchgebildet ist, daß die Badische Anilin- und Sodafabrik eine große Anlage errichtet, deren Jahresproduktion einen nicht unwesentlichen Anteil des deutschen Ammoniakverbrauchs zu decken imstande sein soll. Ich habe mich nun seit einer Reihe von Jahren damit beschäftigt, eine Methode auszuarbeiten, mit der man bequem imstande ist, ganz verschiedenartige Reaktionen unter hohen Drucken zu untersuchen, Drucken, die die Belastungsfähigkeit unserer heutigen Autoklaven wesentlich überschreiten, und habe dann, in Gemeinschaft mit verschiedenen Mitarbeitern, Reaktionen untersucht, deren Ablauf durch hohe Drucke be-

günstigt wird. Auf ganz verschiedenartige Weise kann der Einfluß des Druckes erkennbar werden. Das Gleichgewicht eines Vorganges, der unter Molekülveränderung verläuft, kann durch Kompression gasförmiger Komponenten nach der Seite des unter Volumverkleinerung gebildeten Reaktionsproduktes verschoben werden. Einen derartigen Druckeinfluß im rein gasförmigen System hat Haber zur Durchführung der Ammoniak-synthese benutzt. Im heterogenen System habe ich mit Hilfe hochkomprimierten Sauerstoffs Kalk in Calciumsuperoxyd umwandeln können. Hat man es mit Reaktionen zu tun, bei welchen eine flüssige Komponente wirksam ist, so kann, wenn bis zum Siedepunkt dieser Komponente die Reaktion nur langsam verläuft, die Beherrschung hoher Drucke benutzt werden, um die Flüssigkeit über ihren Siedepunkt auf Temperaturen erhitzen zu können, bei welchen die Reaktion mit genügender Geschwindigkeit verläuft. Auf diese Weise gelang es uns, Kohlenstoff mit flüssigem Wasser in Wasserstoff und Kohlensäure bei Temperaturen von etwa 350° zu verbrennen. Auch können die physikalischen Eigenschaften über ihren Siedepunkt erhitzter Flüssigkeiten andere sein als bei tiefen Temperaturen und dementsprechend die Reaktionsbedingungen günstig beeinflusst werden. So konnten mein Freund Kurt H. Meyer in München und ich nachweisen, daß es möglich ist, Hydroxylverbindungen aromatischer Kohlenwasserstoffe, z. B. Phenol oder Naphthol, unter Vermeidung der Alkalischmelze direkt aus den Chlorverbindungen der entsprechenden Kohlenwasserstoffe in Gegenwart wässriger Alkalilösungen herzustellen, wenn man bei Temperaturen arbeitet, bei welchen das Wasser eine Tension von etwa 100 Atmosphären hat und wesentlich stärker dissoziiert ist als z. B. beim Siedepunkt. Bei weiteren Versuchen diente das über seinen Siedepunkt erhitzte Wasser nicht infolge seiner veränderten physikalischen Eigenschaften zur Reaktion, sondern es wurde nur als Wärmereservoir benutzt. Bei diesen Versuchen handelte es sich um die Nachbildung des natürlichen Steinkohlenprozesses.

Um diese verschiedenen Anwendungen des hohen Druckes experimentell durchführen zu können, waren besondere apparative Vorrichtungen nötig. Arbeitet man mit den im Laboratorium üblichen Autoklaven, so kann man weder sehr hohe Drucke anwenden, noch gelingt es, die Apparate genügend gasdicht abzuschließen oder mit anderen zu verbinden. Es war deshalb notwendig, eine andere Methodik auszuarbeiten, und ich konnte hierbei auf die Grundlagen aufbauen, die Haber und Le Rossignol bei der Durchführung der Ammoniaksynthese geschaffen hatten. Ich benutzte bei meinen Apparaten bei Rohrverbindungen und Verschlüssen niemals Dichtungen aus Fasermaterial oder Weichmetall, sondern arbeitete stets mit konusartigen Verschlüssen, bei welchen Metall auf Metall gedichtet wird. Auf diese Weise gelang es nach vielfachem Bemühen, Apparate zu konstruieren, die bei Temperaturen von 300–400° wochenlang Drucken von mehr als 150 Atmosphären so standhielten, daß bei einem Inhalt von 100 cem höchstens 1 Atmosphäre in diesem Zeitraume entwich. Diese absolute Dichtigkeit war notwendig, um die

Versuche über Bildung des Calciumsuperoxyds exakt durchzuführen. Bisher war es nicht gelungen, Calciumsuperoxyd aus Kalk und Sauerstoff herzustellen. Die thermodynamische Berechnung nach dem Nernstschen Theorem ergibt¹⁾, daß Calciumsuperoxyd bei Temperaturen von etwa 55° eine Atmosphäre, bei Temperaturen von 170° schon mehr als 100 Atmosphären Dissoziationsdruck hat. Um die Bildung des Calciumsuperoxyds aus Kalk und Sauerstoff exakt durchführen zu können, war es notwendig, sich experimentell genau über die Dissoziationsdrucke dieser Substanz zu orientieren. Eine derartige Dissoziationsmessung ist aber nur dann eindeutig, wenn man sowohl von der Zersetzung des Calciumsuperoxyds wie von der Bildung desselben aus Kalk und Sauerstoff ausgehend zu denselben Druckwerten gelangt. Dies konnte dadurch realisiert werden, daß man das Calciumsuperoxyd nicht als solches, sondern in einer gesättigten Lösung in Alkalien erhitzte und auf diese Weise den Dissoziationsdruck maß. Bei einigen Versuchen wurde vom Calciumsuperoxyd ausgegangen, bei anderen von Kalk und hochkomprimiertem Sauerstoff. Da sich die Drucke nur langsam exakt einstellen, mußte ein derartiger Versuch etwa drei Wochen stehen, bis eine Messungsserie erledigt war. Die folgende Tabelle 1 zeigt die gemessenen Drucke. Die mit – bezeichneten Versuchsspalten sind beim Temperaturabstieg, d. h. von der Bildungsseite her, die mit + bezeichneten von der Zersetzungsseite des Calciumsuperoxyds her be-

Tabelle 1.

Temp.	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Mittelwerte
200	93,4	93,3	–	93,35
250	99,3	98,8	–	101,1 + 1,9
300	–	106	–	107,2 + 3,1
350	126,5	124,5	–	125,5 + 2
400	–	–	151,9	151,9

obachtet. Aus der letzten Spalte ergibt sich, daß die Messungen mit hinreichender Genauigkeit übereinstimmen, daß also die dort angegebenen Druckwerte die wahren Dissoziationswerte des Calciumsuperoxyds sind. Dadurch, daß der Dissoziationsdruck von der Bildungsseite her eingestellt werden konnte, war auch die Bildung des Calciumsuperoxyds aus Kalk und Sauerstoff nachgewiesen, und die Versuche ergaben, daß in einer Schmelze, die z. B. 18,4% Kalk enthielt, 3,4% aktiver Sauerstoff nachgewiesen werden konnte, daß also von dem gesamten Kalk 84,3% in Calciumsuperoxyd verwandelt waren. Dieser durch das D. R. P. 232 001 geschützte Weg zur Darstellung von Calciumsuperoxyd scheint auch technisch durchführbar zu sein, denn die Ausgangsprodukte Kalk und Sauerstoff sind billig, und das Calciumsuperoxyd ist ein weit geeigneteres Material für Wasserstoffsuperoxyd als die entsprechende Bariumverbindung.

Wie ich schon erwähnte, wurden bei weiteren Versuchen die Eigenschaften des über seinen Siedepunkt erhitzten Wassers benutzt. Die folgende Tabelle 2 enthält die Resultate der Versuche über

¹⁾ Engler u. Becker. Sitzungsber. der Heidelberger Akademie der Wissenschaften.

die Reaktion der Kohle mit flüssigem Wasser bei Temperaturen von ca. 340°, d. h. dicht unter dem kritischen Punkte des Wassers. Während die Wassergasreaktion mit Wasserdampf mit einiger Geschwindigkeit erst bei Temperaturen von mehr als 600° eintritt, kann man sie mit flüssigem Wasser schon bei wesentlich niedrigerer Temperatur durchführen, wenn man in dem Wasser einen Katalysator auflöst, z. B. eine Thalliumverbindung. Die Tabelle 2 zeigt, wie die Verbrennungsprodukte Kohlensäure und Wasserstoff in etwa der Menge entstanden, wie stöchiometrisch erforderlich ist.

Tabelle 2.

Temp.	Dauer	Entwickelte Gasmenge ccm	Darin H ₂ CO ₃	Verhältnis H ₂ :CO ₂
350	5 h	48,6	30 18,4	1,64
350	2 h	19,2	13 6,2	2,09

Zum Schluß möchte ich noch einige Worte sagen über Versuche, die ich gemeinschaftlich mit Herrn Specht in der letzten Zeit durchgeführt habe, bei denen es sich darum handelte, den chemischen Prozeß im Laboratorium durchzuführen, der in der Natur sich in den Zeiten der Steinkohlenbildung abgespielt hat. Der Zerfall organischer Stoffe von der Art der Cellulose ist exothermischer Natur, wie wir aus den Vorgängen der Holzdestillation genügend wissen. Die bei dem Zerfall produzierte Wärme kann nicht ohne weiteres abgeführt werden, und die Temperatur steigert sich, wenn wir Holz, Cellulose oder Torf erhitzen, von selbst über die der umgebenden Heizquelle. Es entstehen dabei in dem verkohlenden Produkt Wärmegrade, bei denen, wie es scheint, der Verkohlungsprozeß den Charakter des Verkohlungsprozesses erhält. Jedenfalls sind die Kohlen, die man aus Cellulose oder Holz gewonnen hat, den natürlichen nicht vergleichbar, weil sie stets zu wenig Wasserstoff enthalten.

Versuche, die angestellt wurden, um eine der natürlichen ähnliche Kohle herzustellen, wie die von Stein und die neueren von Klason, Heidenstam und Norlin, enthalten, wie wir aus Tabelle 3 entnehmen können, weniger Wasserstoff als die natürlichen. Es gelang uns, Kohlen mit höherem Wasserstoffgehalt herzustellen, deren Zusammensetzung der natürlichen Fettkohle glich, indem wir dafür sorgten, daß die während der Verkohlungsreaktion entstehende Wärme abgeführt wurde, so daß das verkohlende Material sich nicht überhitzen konnte. Wir erreichten dies dadurch, daß wir die Verkohlung in Gegenwart von flüssigem Wasser durchführten. Das in enger Berührung mit dem verkohlenden Produkt stehende Wasser vermag infolge seiner guten Wärmeleitfähigkeit und hohen spezifischen Wärme jeder lokalen Überhitzung der zerfallenden Teilchen entgegen zu wirken. Da der Verkohlungsprozeß mit einiger Geschwindigkeit nur bei Temperaturen von mehr als 300° verläuft, war es notwendig, mit hohen Drucken zu arbeiten, da das Wasser bei diesen Temperaturen eine Tension von mehr als 100 Atmosphären hat. Zur Verkohlung wurde gewöhnlich Torf in dem Zustande benutzt, in dem man ihn aus dem Moore sticht, also mit ungefähr 85% Wasser. Er wurde in druckfesten

Tabelle 3.

	% C	% H
Nat. Fettkohle	75—90	4,5—5
Bergius und Specht	74,3—85,2	4,5—5,2
Stein	81,3	3,8
Klason	82,5	4,1

Bomben erhitzt, und die bei der Verkohlung entstehenden Gase, aus Kohlensäure und Methan im wesentlichen bestehend, wurden abgelassen und analysiert. Die entstandene Kohle, die sich ohne weiteres von dem abgeschiedenen Wasser trennt, hatte dann wechselnde Zusammensetzungen, je nachdem die Verkohlung bei niedriger oder höherer Temperatur kürzere oder längere Zeit durchgeführt worden war. Tabelle 4 zeigt den Einfluß von Temperatur und Zeit auf die erhaltene Kohle. Man sieht, wie bei steigender Temperatur und länger dauernder Erhitzung der Grad der Verkohlung zunimmt, der Prozentgehalt an Kohlenstoff wächst, an Sauerstoff abnimmt. Die bei 340° verkohlten Materialien ergeben, wenn sie genügend lange behandelt worden sind, Kohlen von der Zusammensetzung der natürlichen Fettkohle. Der Nachweis der Temperaturabhängigkeit der Verkohlungsgeschwindigkeit regte dazu an, diesen Temperaturkoeffizienten zu bestimmen, um damit auf die Reaktionszeit bei tiefen Temperaturen einen Rückschluß machen zu können. Die letzten Versuche der Tabelle, die mit Cellulose angestellt wurden, zeigen, daß man annähernd dieselbe Kohle erhält, wenn man das Material 8 Stunden auf 340° oder 64 Stunden auf 310° erhitzt. Daraus folgt, daß die Verkohlungsgeschwindigkeit bei Temperatursteigerung um 10° sich verdoppelt, und man kann leicht ausrechnen, daß, die Konstanz dieses Temperaturkoeffizienten angenommen, derselbe Prozeß bei Bodentemperatur zur Bildung derselben Kohle einen Zeitraum von etwa 8 Millionen Jahren erfordert hätte. Diese Zahl, die natürlich nur als eine annähernde zu betrachten ist, entspricht ungefähr den Annahmen der Geologen.

Tabelle 4.

Mat	Temp. Trockensubst. unverk.	Dauer	Analysen der Kohle C	O	H	N
Torf			52,4	41,4	5,5	0,7
„	250	8 h	74,3	19,4	5,2	1,07
„	300	8 h	77,0	16,9	5,0	1,07
„	340	8 h	81,2	13,3	4,65	0,89
„	340	24 h	84	10,4	4,62	0,95
„	350	11 h	85,2	10,4	4,5	—
Cellulose	310	64 h	83,7	10,9	5,4	—
„	340	8 h	83,1	11,7	5,2	—

In der Diskussion geben die Herren Hempel und Frank interessante Mitteilungen über die Entstehung der Torf- und Steinkohlenlager im Anschluß an die aus diesen beim Erhitzen sich entwickelten Gase.

Prof. Werner schildert im hochinteressanten Vortrage die *aktiven und racemischen Kobaltverbindungen*, welche er in Fortsetzung seiner Arbeiten über die Konstitution der anorganischen Verbindungen erhielt, und entwickelt seine Anschauungen und Belege für die Konfiguration dieser Körper.

A. Pohl, Charlottenburg: „Stand der heutigen Quarzglasverwendung in der Industrie.“ Die Ver-

suche, Quarzglas herzustellen, liegen schon eine längere Reihe von Jahren zurück. Im Knallgasgebläse ist Quarzglas zuerst um 1839 hergestellt worden. Seit 1900 wurde es im elektrischen Ofen erschmolzen und vor dem Knallgasgebläse weiter verarbeitet. Die größte Schwierigkeit bei der Verarbeitung verursacht die unangenehme Eigenschaft des Quarzglasformlings, daß er außerordentlich schnell erkaltet. Hierdurch ist die Formgebung in gewissen Richtungen beschränkt. Größere Geräte konnten erst nach den Patenten der Engländer Dr. Bottomley und Sir Paget, denen das erste im Jahre 1904 erteilt wurde, hergestellt werden. Reiner Quarzsand wird danach im elektrischen Ofen um einen Graphitstab, welcher durch den elektrischen Strom hoch erhitzt wird, geschichtet und dadurch zum Schmelzen gebracht. Die Öfen sind drehbar, um das rasche Herausbringen des Formlings zu erleichtern. Die Schmelzung erfolgt bei vertikaler Lage des Ofens, während das Herausnehmen bei horizontaler Lage vorgenommen wird. Der Formling wird mit einer Zange, die eine Düse besitzt, erfaßt. Das andere Ende des Formlings wird mit einer Zange vollständig verschlossen, worauf in ähnlicher Weise wie bei der Verarbeitung gewöhnlichen Glases das Aufblasen durch Preßluft erfolgt. Zu Röhren wird das Material frei ausgezogen, während die Herstellung von Schalen, Kolben, Muffeln u. dgl. in Formen erfolgt. Die fertigen Gegenstände können durch eine besondere Bearbeitung noch eine schützende glatte Oberfläche erhalten. Die Überlegenheit des Quarzglases vor allen anderen feuerfesten und dichten Stoffen ist durch seinen außerordentlich geringen Ausdehnungskoeffizienten begründet, infolgedessen das Material schroffstem Temperaturwechsel widersteht. Da das Material nur aus reiner Kieselsäure ohne irgendwelche Zusätze besteht, ist es natürlich von hoher Säurebeständigkeit; nur Flußsäure und Phosphorsäure, letztere aber erst oberhalb 400°, greifen Quarzglas an. Das Erweichen beginnt oberhalb 1500°, im allgemeinen ist es aber nicht empfehlenswert, Hitzegrade, welche 1200° übersteigen, längere Zeit einwirken zu lassen. Gegenwärtig werden neben Laboratoriumsgerätschaften, welche in sehr vielen Fällen Platin in bester Weise ersetzen können, für die Großindustrie Schwefelsäurekonzentrationschalen, Verdampfungsschalen, Rohrleitungen und Kessel bzw. Destilliergefäße, Muffeln und andere Gegenstände hergestellt. Quarzglas findet aber auch bereits ausgedehnte Anwendung in der Beleuchtungs- und Heizungsindustrie unter Verwendung von Elektrizität oder Gas.

Dr.-Ing. A. Sander, Karlsruhe i. B.: „*Neuere Verfahren zur Wasserstoffgewinnung.*“ Nach einleitenden Bemerkungen über die zunehmende Verwendung des Wasserstoffes für die Zwecke der Luftschiffahrt sowie in der Industrie berichtet Vortr. im Anschluß an die Ausführungen von Geh. Rat Prof. C. Graebe auf der Hauptversammlung in München 1910 über die Verfahren zur Wasserstoffgewinnung, die seit jener Zeit erfunden wurden. Die von Pictet angegebene Zerlegung des Acetylens auf thermischem Wege sowie die verschiedenen Verbesserungsvorschläge für die Zersetzung von Wasserdampf durch rotglühendes Eisen wurden kurz erwähnt, während die Gewinnung von reinem

Wasserstoff aus Wassergas nach dem Verfahren von Frank, Caro und Linde eingehender besprochen wurde. Dieses Verfahren gestattet einmal, die durch Diffusion verunreinigte Füllung eines Luftschiffes zu regenerieren, fernerhin die gleichzeitige Gewinnung von Stickstoff und Sauerstoff aus der zur Kühlung des Gases verwendeten flüssigen Luft, weshalb diesem Verfahren besondere Bedeutung zukommt. Es sind bereits 10 solcher Anlagen von verschiedener Größe im Betrieb und eine Reihe weiterer im Bau.

Auch die fahrbaren Wasserstoffherzeuger für militärische Zwecke weisen erhebliche Verbesserungen auf. Das Verfahren der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co., das bekanntlich auf der Einwirkung von Natronlauge auf Silicium beruht, hat insofern eine wesentliche Verbesserung erfahren, als es gelang, den Dampfkessel entbehrlich zu machen. Unter dem Namen Silicolyverfahren ist in Frankreich ein ähnliches Verfahren in Anwendung, das von dem Ferrosilicium ausgeht. Zwei weitere von G. F. Jaubert ausgearbeitete Verfahren sind das Hydrolith- und Hydrogenitverfahren, die ebenfalls mit Erfolg von den französischen Militärluftschiffern angewandt werden.

Auch die Bestrebungen, aus Steinkohlengas reinen Wasserstoff zu gewinnen, wurden mit Erfolg fortgesetzt, indem es vor kurzem der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G. gelungen ist, auf der Grundlage früherer Versuche von Bunte das Leuchtgas so weit zu zerlegen, daß reiner Wasserstoff erhalten wird. Schließlich sind auch für die Synthese des Ammoniaks, mit deren industrieller Durchführung demnächst begonnen werden soll, mehrere Verfahren angegeben worden, die eine gleichzeitige Gewinnung von Stickstoff und Wasserstoff ermöglichen.

An den Vortrag schloß sich eine interessante Diskussion der neueren Herstellungswege und einer erweiterten Verwendung des Wasserstoffes (Herr Frank empfiehlt ihn zur Fetthärtung) an.

Nachmittagssitzung 3 $\frac{1}{2}$ 5 $\frac{1}{2}$ Uhr. Anwesend 25 Herren.

Prof. Riesenfeld gab eine schöne, individuelle Übersicht über die verschiedenen Auffassungen in der Konstitution der Perborate, dann der Persulfate und Percarbonate, endlich der Peruranate und Permanganate. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Ehler und Zahn.

L. Dürr, Straßburg: „*Über die Reduktion von Silikaten und Boraten mit metallischem Calcium.*“ Der Vortr. hat auf Veranlassung von E. Wedekind die Reduktionswirkung des Calciums auf natürliche Silikate untersucht, und zwar mit derselben Apparatur, welche sich bei der Darstellung von seltenen Metallen aus ihren Oxyden bewährt hat. Trotz heftiger Reaktion ist es im allgemeinen nicht möglich, die erwarteten reinen Metallsilicide zu isolieren. Dagegen erreicht man einen ziemlich vollkommenen Aufschluß der betreffenden Silikate. Im übrigen kann auf die in dieser Z. erscheinende Abhandlung verwiesen werden.

Auch die schwer reduzierbaren Borate setzen sich mit Calcium ziemlich glatt um: aus Calciumborat erhält man z. B. das Calciumborid, CaB_4 als hellbraunes Pulver von großer Beständigkeit.

Dieses Borid hat schon Moissan in unreinem Zustande in den Händen gehabt; er konnte jedoch die Reduktion des Borates nur im elektrischen Lichtbogenofen bewirken.

Strontium- und Bariumborat verhalten sich ähnlich; indessen macht die Darstellung calciumfreier Boride hier Schwierigkeiten.

Dr. Haagen demonstrierte die Hergesch'sche säuredichte Quecksilberlampe mit ihrer Tonarmatur.

Resolutionen: Nach einem Referate von Herrn Neumann, das dieser im Anschluß an einen Bericht des Herrn Lütty gab, und nach eingehender Diskussion, an der sich die Herren Quincke, Scharff, Göbner, Jordis, Ebler beteiligten, wird Herr Neumann auf den New-Yorker Kongreß als Norm für technische Veröffentlichung aus der Säureindustrie H_2SO_4 oder SO_3 an Stelle der bisherigen beliebige Schwefelsäurekonzentrationen und HNO_3 bei Salpetersäure vorschlagen, bei Salzsäure auf den Vorschlag einer bestimmten Norm noch verzichten.

Die Fachgruppe schließt sich den Bestrebungen des Vereins deutscher Ingenieure, Rohrleitungen für die verschiedenen Stoffe (Wasser, Gas, Dampf, Laugen, Säuren usw.) mit einheitlichen Farben zu bezeichnen; und zwar grün Wasser, gelb Gas, blau Luft, weiß Dampf, schwarz Teer, rosa Lauge, braun Öl, grau Vakuum, rosa mit rotem Strich Säure.

Fachgruppe für Gärungschemie.

Vormittags 10 Uhr im Hörsaal des Zoologischen Institutes.

Geheimrat Prof. Dr. M. Delbrück eröffnet die Sitzung um 10 Uhr. 34 Herren nehmen an der Sitzung teil. Der Jahresbericht wird erstattet von Dr. F. Hayduck, Berlin. Aus dem Jahresbericht ist hervorzuheben, daß im vergangenen Jahre die bei der Fachgruppe für Gärungschemie bestehende Malzanalysekommission in eine allgemeine Analysenkommission umgewandelt wurde, und daß mehrere Sonderkommissionen gebildet worden sind.

Neuwahl für die satzungsgemäß ausscheidenden Vorstandsmitglieder. Die hier ausscheidenden Vorstandsmitglieder werden wiedergewählt. Die im Oktober 1911 in München vorgenommenen Wahlen für die Analysenkommission und die Unterkommission werden von der Versammlung bestätigt.

Prof. P. Lindner, Berlin: „*Neuere Ergebnisse bei Assimilationsversuchen mit verschiedenen Hefen und Pilzen.*“ Mit Lichtbildern. Das Kapitel der Gärungschemie, welches von den möglichen Nährstoffen der Pilze handelt, ist schon von Pasteur, Adolf Mayer u. a. eifrig durchgearbeitet worden. Leider fehlte damals noch die Reinkultur, man arbeitete mit Pilzgemischen, wie sie die der Praxis entnommenen Gärungserreger darstellten. Erst mit der Anlage umfangreicher Sammlungen rein kultivierter Stämme konnte in großzügiger und einwandfreier Weise Ernährungsphysiologie getrieben und konnten die alten Lehrsätze auf ihre allgemeine Gültigkeit hin geprüft werden. Besonders interessierte man sich zunächst für das Gärvermögen der reingezüchteten Hefen und Pilze gegenüber den verschiedenen Zuckerarten. Die

Kleingärmethode des Vortr. gestattete hier eine einfache und bequeme Orientierung, und es liegen allein ca. 5—6000 Befunde, die mit den Stämmen der Sammlung des Instituts für Gärungsgewerbe gewonnen sind, vor. Dann folgten zahlreiche Assimilationsversuche, die sich auf die bei der Selbstverdauung der Hefe entstehenden stickstoffhaltigen Körper, wie Leuzin, Tyrosin usw. bezogen, sowie auf Ammonsalze und Nitrate. Bei Kontrollversuchen ohne zugefügte N-Nahrung wurde auf dem Nähragar gleichwohl ein spurenweises, in einem Falle sogar ein kräftigeres Wachstum beobachtet (bei einer roten Hefe, *Blastoderma salmonicolor*, die aus Meereswasser isoliert worden war). Später erbrachten Zikes, Kossowitz und Liepmann für einzelne Hefen, Stachel für einige Schimmelpilze den exakten Nachweis für die Fähigkeit dieser Organismen, den atmosphärischen Stickstoff zu binden. Im vergangenen Jahre angestellte orientierende Versuche des Vortr. mit ca. 150 Hefen und Pilzen ergab für die Mehrzahl ein deutliches Wachstum auf Kosten des Luftstickstoffes. Als Kohlenstoffquelle war hier der best assimilierbare Zucker, nämlich Maltose, gewählt worden, die von Kahlbaum stammte und 0,25% N enthielt. Da die Maltose in 5%iger Lösung angewandt wurde, enthielt die Versuchslösung nur 0,012% N, also nur eine Spur, die unmöglich allein die beobachtete Pilzvermehrung veranlaßt haben konnte. Da nach Stachel das Vorhandensein einer geringen N-Menge die Aufnahme des Luft-N erleichterte, dürfte diese geringe Verunreinigung nur vorteilhaft gewirkt haben; ebenso wie bei früheren Versuchen des Vortr. mit nicht ganz ausgefaultem Agar der geringe N-Gehalt desselben (hier war als Zucker nicht Maltose, sondern Traubenzucker gewählt worden) die Aufnahme des Luft-N gefördert haben wird.

Die Tatsache der Assimilierbarkeit des Luft-N durch viele Hefen und Pilze ist zu berücksichtigen bei der Prüfung der Assimilierbarkeit anderer N-Verbindungen, auch des Ammoniaks bzw. seiner Salze. Namentlich bei den schwer assimilierbaren Verbindungen wird die Frage entstehen, ob das beobachtete geringe Wachstum nicht auf Rechnung des Luft-N zu stellen ist, namentlich bei denjenigen Stämmen, die den Luft-N leicht aufnehmen.

Assimilierbarkeit des freien Ammoniaks. Es wurden 20 Hefen und 1 Schimmelpilz, welche sämtlich Äthylalkohol als C-Quelle benutzen können, in mineralischer Lösung ($MgSO_4$, KH_2PO_4) mit 4% Alkohol ausgesät und die Flasche mit einer anderen, die NH_3 in wässriger Lösung enthielt, durch ein Glasrohr verbunden. Überall trat deutliches, zum Teil kräftiges Wachstum ein, also Äthylalkohol + NH_3 dienten als Bausteine für das Plasma der Zellen, die zumeist ganz gesundes Aussehen zeigten. Auffällig war, daß die meisten Hefen in dichten Häufchen am Boden heranwuchsen.

Assimilierbarkeit von Nitraten. Entgegen früheren Annahmen kann auch der Nitratstickstoff von einzelnen Hefen assimiliert werden. *S. acetatilyticus* Beyernick und *Blastoderma salmonicolor*.

Harnstoff als N-Quelle. Es gibt eine Reihe von Hefen, welche bei Darreichung von Harnstoff namentlich bei gleichzeitiger Anwesenheit

von Maltose sehr gut gedeihen. Traubenzucker gab in dem gleichen Falle fast durchweg geringere Ernten. Wenn Hefen zufällig in die Harnblase Zuckerkranker gelangen, ist also eine Fortentwicklung sehr gut möglich und in Zusammenhang damit auch eine Gärung (Pneumurie). Der Harnstoff kann auch in der freien Natur unter geeigneten Umständen für die dort vorkommenden Hefen einen Nährstoff abgeben und ihre Vermehrung begünstigen, wie auf der Oberfläche der Baumrinde, auf der durch den Regen die Exkremente der Vögel verteilt werden.

Äthylalkohol als C-Quelle. Eine Versuchsreihe mit 184 Mikroben, die in mineralischer Lösung mit Ammoniumsulfat als N-Quelle und 4% Alkohol als C-Quelle ausgesät waren, ergab, daß bis auf ganz vereinzelte Ausnahmen der Äthylalkohol zum Zellenwachstum Verwendung findet; in vielen Fällen ist das Wachstum ein so überraschend kräftiges, daß der Äthylalkohol hier sogar als dem Zucker überlegen sich zeigt. In einer Flasche mit 1 l solcher Lösung hatte z. B. *Oidium lactis* fast die ganze Flüssigkeit erfüllt.

Methylalkohol als C-Quelle. Von 25 Mikroben, die in 40%iger Lösung von Äthylalkohol ausgezeichnet wachsen, zeigte auch nicht eine einzige Wachstum mit Methylalkohol, obwohl für allmählichen Zutritt des Methylalkohols in Dampfform gesorgt war. Die Angaben decken sich nicht mit denen von Bokorny, nach denen dieser Alkohol als organischer Nährstoff auch von Hefen benutzt werden soll.

Zuckerarten als C-Quelle. Als beste Kohlenstoffquelle erwies sich unter diesen fast ohne Ausnahme die Maltose; Rohrzucker und Traubenzucker kommen erst in zweiter Linie. Manche Pilze können erstere, dagegen nicht die letzteren beiden assimilieren, trotzdem sie nur diese vergären. Bei der Assimilation der Maltose braucht also keine Hydrolyse und Spaltung in Glucose voranzugehen, wie man bisher annahm. Ein vergärbare Zucker braucht nicht notwendig für den betreffenden Pilz assimilierbar zu sein.

Bier- und Würzedextrine als C-Quelle. Mit dem kostbaren Material von Bier- und Würzedextrinen, die seinerzeit Prof. Dr. Mohr dem Vortr. zur Verfügung stellte, sind zunächst Gärversuche, dann aber, soweit der Vorrat reichte, auch Assimilationsversuche gemacht worden. Bemerkenswert ist namentlich das Verhalten der wilden aus trüben Bieren isolierten Hefen gegenüber den Kulturhefen. Letztere wachsen in den Dextrinlösungen grobflockig, jene dagegen staubig oder feinflockig. Viele von den wilden Hefen gehören zum Typus Saaz; trotzdem vermochten sie die Dextrine ziemlich kräftig zu assimilieren. So wird erklärlich, daß wilde schwach reagierende Hefen vom Typus Saaz doch das Bier auf der Flasche trüben können: weil noch assimilierbares Dextrin vorhanden ist. Bei Beobachtung der Hefen in der Tröpfchenkultur der Dextrinlösungen ergab sich häufig eine kräftige Sporenbildung, wie sie ja auch in solchen von vergorenem Bier oft genug konstatiert wurde.

Melibiose und Raffinose als C-

Quellen. Beide werden oft gut assimiliert, auch wo eine Gärung nicht stattfindet. Auch hier muß also das Molekül ohne Spaltung in einfachere Komponenten bei dem Aufbau der Zelle Verwendung finden. Bei der Unterscheidung von Oberhefe und Unterhefe nach Herzfeld und Bau ist zu berücksichtigen, daß eine stark assimilierende Hefe die Gärwirkung vermindert.

Einige flüchtige Stoffe als C-Quellen. Auf *Sacch. farinosus* und *Oidium lactis* in mineralischer Nährlösung mit Ammoniumsulfat als N-Quelle wurden folgende Stoffe in Dampfform allmählich einwirken gelassen: Benzin, Benzol, Formaldehyd, Äther, Paraldehyd, Aceton, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure. Mit Paraldehyd und Essigsäure fand bei beiden Pilzen kräftiges Wachstum statt, mit Aceton nur bei *Oidium lactis*. Mit Buttersäure gab *Oidium lactis* eine schwache Vermehrung, mit Äther eine zweifelhafte. Mit Benzin und Benzol schien bei beiden Organismen eine minimale Vermehrung eingetreten zu sein. In allen übrigen Fällen blieb eine Entwicklung aus. Es wurde daran erinnert, daß nach Rahn sogar Paraffin von gewissen Pilzen angegriffen wird.

Zum Schluß wurden noch Lichtbilder vorgeführt, darunter auch farbige Aufnahmen von Pilzrosenkulturen. Letztere sollten eine Vorstellung geben, in wie weit der Pilzorganismus instande ist, aus den Bestandteilen der Würzelatine kompliziert zusammengesetzte Farbstoffe zu bilden. Für die Bildung des Purpurfarbstoffes von *Epicoccum purpurascens* hat Naumann gezeigt, daß die Gegenwart von Nitrat und Magnesium erforderlich ist. Für die Bildung der braunen Sporen des *Aspergillus niger* hat Bertrand die Gegenwart minimalster Spuren von Mangan als notwendig erwiesen.

Vortr. empfiehlt die Aufnahme solcher ernährungsphysiologischer Versuche mit Hefen und Pilzen in das Unterrichtsprogramm an unseren Hochschulen, zumal auch die Zahl der Chemiker, welche sich mit mikrobiologischen Fragen beschäftigen, stetig zunimmt.

Dringend erwünscht erscheint es auch, daß die chemisch-physiologische Forschung durch die morphologische Charakteristik der angewandten Stämme ergänzt werde. Letztere Arbeit ist ungleich schwieriger und umständlicher als die erstere und erfordert außer viel Zeit und Geduld auch ungestörte Arbeitsgelegenheit, wie sie durch sog. Forschungsinstitute geboten werden soll.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Delbrück, Lintner, Wilgerot.

Prof. Dr. Windisch, Berlin: „*Wissenschaftliche Beiträge zur Brauwasserfrage*.“ 1. Die Acidität ist ein für die Bierherstellung und das Bier selbst höchwichtiger Faktor: Für Malz, Maische und Würze die Phosphatacidität, für das fertige Bier die Acidität, bewirkt durch die bei der Gärung gebildete freie organische Säure (Milchsäure). 2. Die Säureacidität der Biere ist um so höher, je höher die Phosphatacidität der zur Gärung gebrachten Würze war. 3. Von großer Bedeutung für diese Verhältnisse ist die Beschaffenheit des Brauwassers. A. Nicht oder höchstens in ihrer Massenwirkung bei Vorhandensein übergroßer Mengen kommen in

Frage, sämtliche in den natürlichen Wässern vorhandenen Alkalisalze, außer den selten vorkommenden Carbonaten. B. Acidität vernichten, also schädlich wirken die Carbonate des Kalkes und der Magnesia. C. Acidität bilden, also nützlich wirken die bleibenden Kalk und Magnesiumverbindungen des Wassers (CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2). 4. Die Kontrolle der Acidität beim Mälzen, Maischen und Gären ist von großer Wichtigkeit. Die zurzeit für diese Kontrolle zur Verfügung stehenden analytischen Methoden sind durchaus unzureichend und müssen durch exakte und den Bedürfnissen des praktischen Chemikers angepaßte Methoden ersetzt werden.

Prof. C. J. Lintner, München: „Über die polarimetrische Stärkebestimmung.“ Die Modifikation der polarimetrischen Stärkebestimmung nach W e n g l e i n, bei welcher die Lösung der Stärke nach dem Zusatz von Wasser mittels Schwefelsäure vom spez. Gew. 1,7 bewirkt wird, hat im vergangenen Jahre bei der Untersuchung der Gerste Schwierigkeiten bereitet, die in der abnormen Sommerhitze begründet waren. Diese brachte es mit sich, daß die Reagenzien — Wasser und Schwefelsäure — eine nicht selten weit über 20° liegende Temperatur besaßen. Die Folge davon war, daß die Erwärmung beim Vermischen des mit Wasser durchfeuchteten Gerstenmehles mit Schwefelsäure das zulässige Maß überschritt, womit ein Abbau zu niedriger drehenden Komplexen verbunden war. Die Stärkewerte fielen infolgedessen zu niedrig aus. Um übereinstimmende Werte zu erzielen, mußten die Bedingungen für die Lösung der Stärke schärfer präzisiert und namentlich den Temperatur- und Zeitverhältnissen sorgfältiger Rechnung getragen werden. Nun ist die Schwefelsäure leider an sich nicht so gut geeignet zur Lösung der Stärke wie die Salzsäure. Mit dieser gelingt es unschwer, konstante Drehungswerte für die gelöste Stärke zu erhalten, nicht so mit Schwefelsäure. Die Lösung der Stärke vollzieht sich in zwei Phasen. Zuerst bildet sich ein Kleister, der mehr oder weniger rasch zu einer kolloidalen Lösung verflüssigt wird. Mit Salzsäure wird das Stadium der Kleisterbildung ohne starke Erwärmung rasch überschritten. Mit Schwefelsäure dagegen ist eine rasche Verflüssigung immer mit stärkerer Erwärmung verbunden, die aber dann auch einen mehr oder weniger weitgehenden Abbau zur Folge hat. Ein solcher muß denn auch schon unter den Bedingungen stattgefunden haben, unter denen W e n g l e i n arbeitete, denn er fand das spez. Drehungsvermögen der Gerstenstärke zu 191,6, während es in salzsaurer Lösung bei $\alpha_D = 200^\circ$ liegt. Einen Abbau der Stärke beim Lösen mit Schwefelsäure tunlichst zu vermeiden und womöglich den Salzsäurewert zu erreichen, war nun das Ziel zahlreicher Versuche, welche an der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München durch Herrn S c h w a r z ausgeführt wurden. Zu diesem Zweck wurden der Einfluß der Temperatur, der Zeit und der Konzentration der Schwefelsäure von neuem studiert. Den Wert $\alpha_D = 200^\circ$ haben wir nun nicht vollständig erreicht. Unter den Bedingungen, welche zu den stabilsten Resultaten führten, ergab sich eine spez. Drehung der Gerstenstärke zu $\alpha_D = 198^\circ$, und zwar wurde dieser Wert erhalten mit Schwefelsäure vom spez. Gew. 1,7

unter Abkühlung, sowie mit Schwefelsäure vom spez. Gew. 1,4 bei einer Einwirkungstemperatur von 22° . Die Abkühlung erwies sich dabei nicht so sicher wie die Anwendung der Schwefelsäure, spez. Gew. 1,4, die bei 22° allerdings langsam löst, dafür aber auch einen zu weit gehenden Abbau leicht vermeiden läßt. Bei folgender Arbeitsweise sind wir schließlich stehen geblieben: 2,5 g feinst gemahlener Gerste werden in ein 100 ccm Kölbchen mit erweitertem Hals gebracht und mit 5 ccm 96 vol.-%igem Alkohol innig gemischt. Dann fügt man unter Umschwenken 50 ccm einer Schwefelsäure vom spez. Gew. 1,4 (entspr. 50 Gew.-% Schwefelsäure) zu und läßt unter wiederholtem Umschütteln eine Stunde bei 22° stehen. Nach Ablauf dieser Zeit füllt man unter Zusatz von 10 ccm 2%-iger Phosphorwolframsäurelösung mit Schwefelsäure vom spez. Gew. 1,3 (entspr. 40 Gew.-% Schwefelsäure) bis zur Marke auf, schüttelt gründlich durch und filtriert durch ein Faltenfilter (Schleicher & Schüll Nr. 588). Das klare Filtrat wird im 2 ccm-Rohr im Halbschattenapparat bei Natriumlicht polarisiert. Durch Multiplikation des abgelesenen Drehungswinkels mit 10,1 erhält man den Stärkewert der lufttrockenen Gerste.

In der Diskussion nahmen das Wort die Herren Dinklage, Wilgerot und Lintner.

Prof. Dr. Schönfeld, Berlin: „Die chemische Zusammensetzung der Hefe in Beziehung zu ihrem Verhalten bei der Gärung.“ Der Vortr. weist in seiner praktisch und wissenschaftlich hochinteressanten Ausführung auf die große Bedeutung hin, welche der Zustand der Hefe auf den Verlauf der Gärung ausübt. Nicht nur allein die Beschaffenheit des Malzes und des Wassers ist es, welche den Verlauf der Gärung beeinflusst, auch der Charakter der Hefe, ihre Bruchform oder Staubform sind Faktoren, mit welchen der Praktiker in seinem Betriebe zu rechnen hat. Die Eigenschaften der Hefe bleiben aber nicht immer gleich. In manchen Jahren z. B. neigt die Hefe leicht zur Bruchform, in manchen Jahren wieder leicht zur Staubform. Die Beschaffenheit des Malzes übt einen nicht unwesentlichen Einfluß auf den Zustand der Hefe aus. Bei Wechsel von Malz beobachtet man nicht selten einen Umschlag in dem Verhalten der Hefe. Eine schlecht bruchbildende kann in ganz kurzer Zeit eine Hefe mit sehr guter Bruchbildung werden. Von nicht minderer Bedeutung für die Beschaffenheit der Hefe und für das Verhalten bei der Gärung ist die Züchtung. Bei starker Vermehrung, zu üppigem Wachstum, starker Lüftung und zugleich Anwendung hoher Temperatur bei der Vermehrung wird bei der Hefe die Neigung zur Staubform großgezogen; bei langsamer Vermehrung, mäßiger Lüftung und kühler Temperatur dagegen die Neigung zur Bruchform. In welchem Grade diese beiden Formen nun jeweilig praktisch in Erscheinung treten, hängt zugleich von der Rasse ab. Manche Rassen unterliegen einer Einwirkung der Züchtung weniger, manche wiederum stärker. Dementsprechend lassen sich rassenstarke und rassenschwache Hefen unterscheiden.

Der Verschiedenheit der Hefen in physiologischer und gärungstechnischer Hinsicht entspricht auch ein verschiedenes Verhalten in chemischer

und physikalischer Beziehung. Die Staubhefe ist arm an Eiweiß und Asche, die Bruchhefe dagegen reich an Eiweiß und Asche. Es liegt also eine verschiedene Ernährung trotz Anwendung der gleichen Nährflüssigkeit vor. Die zur Staubform entwickelte Hefe erzeugt auch meist mehr neue Zellen. Das Assimilationsvermögen jeder einzelnen Zelle ist nicht so groß als bei schwächerer Vermehrung. Sie müssen also ärmer an Nährstoffen werden.

Die Bruchhefen besitzen auch wenig Glykogen, Staubhefen dagegen viel, was auch H e n n e b e r g bei seinen Untersuchungen an Brennerhefen findet. Die direkt aus dem Bottich entnommene und gewässerte Hefe weist bedeutend mehr Glykogen auf als dieselbe Hefe nach mehrtägiger kalter Lagerung. Im Ruhezustande bei Mangel an Kohlehydraten veratmet eben die Hefe aufgespeichertes Glykogen wieder.

Der Gehalt an Phosphorsäure ist bei den Bruchhefen höher als bei den Staubhefen. H a r d e n, J o u n g, B u c h n e r u. a. bezeichnen die Phosphorsäureverbindungen als die wesentlichsten Träger der Gärkraft im Preßsaft. Die Bruchhefen entwickeln auch eine stärkere Triebkraft als die Staubhefen, was auf ihren höheren Gehalt an Phosphorsäure und Eiweiß zurückzuführen ist.

Aber nicht nur in ihrem Gehalt an Phosphorsäure überhaupt stehen die Bruchhefen über den Staubhefen. Auch an löslicher Phosphorsäure enthalten sie mehr als Staubhefen, wie die Untersuchungen von Hefen im vorigen und vorvorigen und auch jetzt erst abgeschlossene Untersuchungen von Hefen dieses Jahres, wo doch Bruchhefen keineswegs in so ausgeprägter Form entstehen, ergeben haben.

Die Bruchhefen enthalten mehr Magnesium als die Staubhefen. Gegenüber dem hohen Gehalt an Magnesium weisen die Bruchhefen einen geringeren Gehalt an Calcium auf als die Staubhefen. Staubhefen zeigen die Tendenz, Kalk aufzuspeichern. Die diesjährigen Staubhefen zeigen dies in ganz auffälliger Weise, so daß man die Staubhefe als eine kalkreiche, die Bruchhefe als eine kalkarme bezeichnen kann. Ganz auffällig hoch war der Gehalt an Kalk bei einer Hefe, welche ganz mangelhafte Vermehrung im Bottich zeigte, keinen Bruch gab und sich suppig absetzte. Der Kalkgehalt betrug 11,3%.

Soweit der Vortr. hat Untersuchungen anstellen können, sind in diesem Jahre die Hefen reich an Eiweiß und Asche, reicher sogar daran als im letzten Jahre. Man kann somit nicht die Schlußfolgerung ziehen, daß die Hefen schlecht ernährt sind. Aus dem Umstande, daß sich gerade dies schlecht vermehrten, suppig liegenden Hefen mit Kalk sehr stark angereichert haben, kann man folgern, daß die Hefen infolge Verkalkung entartet sind. Diese Entartung ist von dem Vortr. bei solchen Hefenrassen festgestellt, welche ihrer inneren Anlage nach zu den nicht typischen Bruchhefen, sondern mehr zu den Staubhefen zu rechnen sind. In diesem Jahre bewähren sie sich allermeist nicht gut, sie geben ganz allein viel zu hohe Vergärung und absolut keine Bruchbildung im Bottich. In der Versuchsbrauerei zu Berlin hatte der Vortr. Gelegenheit, eine völlige Entartung einer solchen typischen hochvergärenden Staubhefe zu beobachten, welche darin bestand, daß sie suppig wurde. Bei Bruchhefen hat er eine solche Entartung noch nicht fest-

stellen können. Ohne das eventuelle Vorkommen einer solchen zu verneinen, stellt sich der Vortr. auf den Standpunkt, daß ausgeprägte Bruchhefen einer Entartung nach dieser Richtung nicht so stark ausgesetzt sind als Staubhefen. Gerade in diesem Jahre bewähren sich die Bruchhefen ganz besonders gut.

Den Bruchcharakter zeigen sie aber bei den Malzen dieses Jahres nicht, auch sie werden bald staubig. Aber die den Bruchhefen eigene schnelle Durchführung der Gärung behalten sie trotzdem. Mit dem Verlust der Bruchbildung verliert sich auch die schwache Vergärung, und wandelt sich die Hefe bezüglich ihrer Gärfähigkeit in eine mehr hochvergärende um. Im höheren Maße tritt das bei solchen Brauereien ein, bei welchen der Anteil an schwefelsaurem Kalk erheblich höher ist als an kohlen-saurem Kalk. In Carbonatwässern behält die Hefe eher ihre bruchbildende Eigenschaft und ihre niedrige Vergärung.

Bruchhefen und Carbonatwässer stehen meist in direkter Beziehung zueinander, ebenso wie hoch vergärende Staubhefen und Gipswässer. Das haben nicht nur Untersuchungen bei den vor- und vorvor-jährigen Malzen ergeben, sondern fand sich auch jetzt erst wieder bei einer Hefe bestätigt, welche in einer Brauerei geführt wurde, bei der stets Bruchgärung vorhanden ist. Von dieser Brauerei wird ebenfalls ein ausgesprochenes Carbonatwasser verwendet. Diese Hefe hatte einen sehr hohen Eiweißgehalt von 69,6%, einen sehr hohen Aschengehalt von 10,2%, Phosphorsäure 5,7%, aber nur einen Kalkgehalt von 4,0%.

Ganz im Gegensatz hierzu standen zwei Hefen, mangelhafter Gärfähigkeit, träger Gärung, ohne jeden Bruch, lose liegend, mit einem Aschengehalt von 5,2–6,9%, Eiweißgehalt 56,9–59,6%.

Die hochvergärenden Hefen zeichnen sich aus durch hohen Gehalt an Eiweiß und Asche, stehen aber diesbezüglich hinter den Bruchhefen zurück. Bei Hefen dieser Art erwies sich in diesem Jahre ein Eiweißgehalt von 63,9–66,8% und ein Aschengehalt von 8,3–9,7%.

Die zwischen dem physiologischen und chemischen wie physikalischen Verhalten der Hefe bestehenden Beziehungen faßt der Vortr. am Schluß seiner lehrreichen Ausführungen wie folgt zusammen:

Die Bruchhefen zeichnen sich aus mit Eiweiß und Phosphorsäure, welche in erster Linie an Kali gebunden ist.

Sie haben Neigung, mehr Magnesia zu assimilieren als die Staubhefen. Sie nehmen wenig Kalk auf.

Im Vergleich hierzu haben die Staubhefen, und zwar die hoch vergärenden, ebenfalls Neigung zur Anreicherung von Eiweiß und Asche bzw. Phosphorsäure, stehen aber diesbezüglich doch den Bruchhefen nach. Staubhefen nehmen weniger Magnesia auf als die Bruchhefen, speichern aber mehr Kalk an.

Staubhefen schwach und träge vergärender Natur sind arm an Eiweiß, Phosphorsäure und Asche, sie neigen in noch höherem Maße zur Aufspeicherung von Kalk. Eine Verkalkung, d. h. eine zu starke Anreicherung mit Kalk, führt zur völligen

Entartung, indem sich die Hefe lose setzt und leicht zum Absterben neigt.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Deldrück, Windisch, v. Vetter, Wlocka und Wanderscheck.

Dr. F. Hayduck, Berlin: „*Fortschritte auf dem Gebiete der Trocknung von Hefe unter Erhaltung ihrer Lebens- und Enzymkräfte.*“ Es hat von jeher das Bedürfnis bestanden, Frischhefe dergestalt zu trocknen, daß die Zellen nach Möglichkeit am Leben erhalten, resp. daß wenigstens die Enzyme der Hefe aktiv bleiben. Diese Notwendigkeit lag nicht nur für die Gärungsgewerbe vor, die vielfach genötigt sind, ihre Anstellhefe auf längere Zeit zu konservieren resp. sie auf weite Entfernungen zu versenden, — sondern auch für die Heilkunde, die sich der getrockneten Hefe vielfach als Heilmittel gegen Hautkrankheiten aller Art bedient. Die zahlreichen Bemühungen führten zu einem gewissen Erfolge, aber in der Mehrzahl der Fälle gelang es doch nur, einen geringen Prozentsatz der Zellen beim Trocknen am Leben zu erhalten. Neuerdings sind nun zwei Verfahren bekannt geworden, die es ermöglichen, Trockenhefe mit 90% lebenden Zellen und mehr herzustellen. Das eine Verfahren wird ausgeführt von der Dauerhefe-Ges. m. b. H. in Berlin, die eine solche aus Preßhefe hergestellte Trockenhefe als Backmittel unter der Bezeichnung „Florylin“ in den Verkehr bringt. Das Verfahren besteht darin, daß die Hefe vor dem Trocknen in wässriger Aufschwemmung längere Zeit (bis zu 72 Stunden) mit Luft behandelt wird. Hierdurch sollen namentlich die Eiweißstoffe der Hefe eine derartige Umwandlung erfahren, daß die Zelle das Trocknen ohne Schädigung übersteht. Diese Trockenhefe besitzt eine hohe Triebkraft und übertrifft bei weitem alle bisher in den Verkehr gelangten Hefepräparate. Es soll nicht unerwähnt gelassen werden, daß auch im Institut für Gärungsgewerbe schon früher festgestellt worden ist, daß die Hefe durch kräftige Lüftung in wässriger Aufschwemmung in ihrer Haltbarkeit wesentlich verbessert wird. Das zweite Verfahren ist von dem genannten Institut ausgearbeitet worden. Es besteht darin, daß die abgepreßte Hefe durch Zuckerzusatz verflüssigt und in dieser Form bei höherer Temperatur (ca. 50°) getrocknet wird. Auch hierbei entsteht ein Trockenpräparat, das eine gute Triebkraft aufweist und bis zu 90% lebende Zellen enthält. Die Erklärung für die Ergebnisse dieser Art der Trocknung ist darin zu suchen, daß die Hefe während des Trocknens durch die Vergärung des vorhandenen Zuckers eine starke Energiezufuhr erhält, die sie in den Stand setzt, die schädigenden Wirkungen des Trocknens leichter zu ertragen. Das letztgenannte Verfahren läßt sich nicht nur für Preßhefe, sondern auch für Bierhefe anwenden, jedoch muß die letztere zunächst durch Lüftung in Zuckerlösung eine Herabsetzung ihres Eiweißgehaltes erfahren.

In der Diskussion ergriff Herr Lintner das Wort.

„*Begründung, wie notwendig für die Förderung der Interessen der Brauindustrie ein intensives und dauerndes Zusammengehen ihrer Versuchsstationen mit ihren Betriebschemikern bei allen Fragen, wie Schaffung einheitlicher exakter Analysenmethoden*

und anderem mehr ist.“ Berichterstatter Dr. Holzm ann, Möhringen. Die Versammlung beschloß, daß das gesamte von dem Votr. dargebrachte Material dem Vorsitzenden der Fachgruppe zur Verfügung gestellt werden solle mit der Maßgabe, daß es zu vervielfältigen und sämtlichen Mitgliedern zur Verfügung zu stellen sei, bevor eine Stellungnahme zu den angeregten Fragen herbeigeführt wird.

Nachtrag zu Vortrag Lindner. Der Votr. zeigte an Hand vorzüglicher Lichtbilder, in welchem Maße die verschiedenen Produkte der Gärung und andere Stoffe von lebenden Schimmelpilzen assimiliert werden. Besonderes Interesse rief die Tatsache hervor, daß der Äthylalkohol zur Bildung von neuen Organismen dienen kann, daß er also als Kohlenstoffquelle Verwendung findet. Gleiche Versuche mit Methylalkohol ergaben, daß dieser nicht assimiliert werden kann. Nachtrag zu Votr. Schönfeld. Votr. führte aus, daß das Verhalten der Hefe und ihr gesamter Zustand während der Gärung abhängig ist von der chemischen Zusammensetzung der Hefe, und daß insbesondere der Glykogen-, der Kalk- und Phosphorsäuregehalt, sowie der Eiweißgehalt zu ihrer Charakterisierung herangezogen werden können.

Fachgruppe für Geschichte der Chemie.

Vormittags 9 Uhr im Hörsaal des Zoologischen Institutes.

Prof. Dr. Edmund O. von Lippmann: „*Zur Geschichte des Alkohols und seines Namens.*“ Im Gegensatz zu völlig unhaltbaren, leider noch neuestens u. a. von H. Schelenz wiederholten Angaben, kannte das eigentliche Altertum keine wirkliche Destillation und daher auch keinen Alkohol; die wenigen Ansätze bei Plinius, Dioscorides u. A. zeigen, daß Destillation und Sublimation noch nicht genau unterschieden, und beider Produkte als *αἰθήρ* sudor, bezeichnet werden. Wirkliche Destillationsapparate finden sich erst bei den hellenistischen Alchemisten zu Alexandria, in den ersten nachchristlichen Jahrhunderten, doch zeigt ihre Konstruktion bis ins 6. oder 7. Jahrhundert nur relativ geringe Fortschritte, namentlich betreffs der Kühlung, daher sind sie unbrauchbar zur Gewinnung von Substanzen niedrigen Siedepunktes; kein Autor dieses Zeitalters hat eine Ahnung vom Alkohol, während allerdings vom „aqua vitae“ oft die Rede ist, doch bedeutet dies nicht „Weingeist“, sondern das uralte ägyptische „Lebenswasser“, „Lebenselixier“, dessen Erfindung schon der Isis zugeschrieben wird. —

Zur Zeit der syrischen und arabischen Alchemisten des 8. bis 11. Jahrhunderts hatte man Apparate, die sich noch nicht wesentlich von den hellenistischen unterschieden, daher die Destillation von Wasser, Seewasser, allerlei Essenzen, Rosenwasser u. dgl. ermöglichten, nicht aber die von Alkohol; kein Autor dieser Epoche kennt den Weingeist, alle speziellen Angaben über Razi, Avicenna, Abulkasim usw., sind entweder falsch und mißverständlich, oder beziehen sich auf unechte, in später Zeit untergeschobene Schriften. Kein chemischer oder physikalischer Schriftsteller, kein Arzt oder Pharmakologe, kein Reisender oder Geograph, kein Berichterstatter über Steuerleistungen und höfische Naturalienverteilungen, kein

arabischer oder persischer Dichter erwähnt den Alkohol; er fehlt auch, wo ausführlich über den Wein und seine Verwendungen abgehandelt wird, z. B. bei Ibn-al-Awam (1150), Ibn-Beithar (1248); dagegen sagt noch 1120 Al-Khazini ausdrücklich, die spezifisch leichteste aller Flüssigkeiten sei Olivenöl (spez. Gew. 0,92). Alkohol als „arabische Erfindung“ ist also zu streichen. —

Wirklich erfunden wurde der Alkohol vermutlich in den Weinbauenden Ländern des westlichen Mittelmeeres, wahrscheinlich in Italien, wo im 11. Jahrhundert viele, meist geistliche „Alchemisten“ praktisch arbeiten, neue Apparate konstruieren („Retorte“, kein griechisches Wort!), und wegen der Gefahr der Häresie ihre Resultate oft unter Kryptogrammen verstecken (s. das berühmte, bei Roger Bacon für Schießpulver überlieferte). In Gestalt eines solchen Kryptogrammes, also als etwas noch sehr Neues, enthält ein aus dem 12. Jahrhundert stammendes Manuskript der in Italien, hauptsächlich nach byzantinischen Traditionen, abgefaßten „Mappae clavicula“ die erste Nachricht über Weingeist, als ein brennbares Wasser. Weitere ergänzende Angaben finden sich dann im 13. Jahrhundert in Handschriften des sog. Marcus Graecus, sowie bei Albertus Magnus, ferner bei Villanova, der gegen 1300 von ihm, als von etwas schon gut Bekanntem spricht, und ihn aqua ardens, aqua permanens (weil nicht gefrierend), aqua vitae (weil das Leben verlängend) nennt. Die falschen Schriften des sog. Lullum und nach 1300) kennen die Verstärkung mittels Alkalisalzes und durch fraktionierte Destillation, und beschreiben die verbesserte Kühlung. Als Allheilmittel tritt der Weingeist in Italien schon um 1250 auf, im Norden erst im 14. Jahrhundert, in dem auch seine Gewinnung aus Getreide zu beginnen scheint. — Der arabische Name „Alkohol“, der früher nur ein sehr feines Pulver bezeichnete (s. ferrum alcoholisatum) wurde auf Weingeist, im Sinne einer feinsten Essenz, ganz willkürlich von Paracelsus übertragen, und kam nur allmählich in Gebrauch, allgemein erst im 19. Jahrhundert. —

In Ostasien, speziell Indien und China, kannte man zwar seit altersher gegorene Getränke, aber keinen Alkohol, wie noch die Berichte später Reisender bestätigen, z. B. des Marco Polo. Der weitverbreitete Name Arak ist arabisch: Al-rak = das Geschwitzte (*al-rak* sudor) und bezeichnet ursprünglich alles Geschwitzte, im 10. Jahrhundert z. B. auch das destillierte Wasser. Mit den alchemistischen Kenntnissen und Ideen, die Araber und Syrier, direkt und indirekt, in Asien verbreiteten, hat auch das Wort „Arak“ seine Rundreise angetreten, und ist erst später speziell auf das „Geschwitzte“ par excellence, den Alkohol, übertragen worden. — Eine eingehende Abhandlung mit allen Quellenangaben soll baldmöglichst erscheinen.

Fachgruppe für gewerblichen Rechtsschutz.

Vormittags 9 Uhr und nachmittags 3 Uhr im Hörsaal für Mathematik.

Es wurden folgende Vorträge gehalten:

1. Prof. Dr. Osterrieth, Berlin: „Der

gegenwärtige Stand des gewerblichen Rechtsschutzes in Deutschland¹⁾.“

2. Prof. Dr. Kloeppel, Elberfeld: „Der akzessorische Charakter des Markenschutzes¹⁾.“

3. Rechtsanwalt W. Meinhardt I, Berlin: „Ausübungs- und Lizenzzwang.“

4. Patentanwalt Mintz, Berlin: „Einheitlicher Patent-, Muster- und Markenschutz¹⁾.“

5. Patentanwalt Dr. Ephraim und Rechtsanwalt Dr. H. Isay, Berlin: „Patentschutz für pharmazeutische Produkte¹⁾.“

6. Rechtsanwalt Dr. Wassermann, Hamburg: „Das Prioritätsrecht der Pariser Konvention¹⁾.“

7. Patentanwalt Dr. Landenberger: „Die Neuheit im Sinne des § 2 des deutschen Patentgesetzes.“ Der Vortr. weist zunächst darauf hin, daß eine Vorprüfung in Zukunft nur möglich sein wird, wenn sie sich auf das praktisch Erreichbare beschränkt und insbesondere das bei der Prüfung zu berücksichtigende Material so abgrenzt, daß es bei der Vorprüfung wirklich berücksichtigt werden kann.

Dies ist nach den heutigen Vorschriften des deutschen Patentgesetzes, die die Berücksichtigung allen druckschriftlichen Materials aus den letzten 100 Jahren, unabhängig davon, in welcher Sprache es erschienen ist, und welche Verbreitung es gefunden hat, nicht möglich.

Wenn man der neuerdings besonders von Dame vertretenen Meinung beitrifft, wonach geschützt werden soll, was eine Förderung der nationalen Industrie erwarten läßt, so muß man bezüglich der neuheitsschädlichen Wirkungen von öffentlichen Druckschriften unterscheiden und darf nur solche Veröffentlichungen als patenthindernd ansehen, die dem deutschen Verkehr tatsächlich ohne weiteres zugänglich sind, d. h. die in Sprachen veröffentlicht wurden, deren Kenntnis von den deutschen Technikern und insbesondere von den Beamten des Patentamtes erwartet werden darf.

Es wird deshalb vorgeschlagen, zukünftig die Neuheitsprüfung auf solche Quellen zu beschränken, die in deutscher, französischer oder englischer Sprache gedruckt sind.

Nach der heutigen Praxis kommt es nicht darauf an, ob die betreffende neuheitsschädliche Druckschrift zur Zeit der Anmeldung des Patentbesitzes im Inlande verbreitet gewesen ist, ja, es wirken sogar solche Druckschriften neuheitsschädlich, von denen überzeugend nachgewiesen werden kann, daß sie zur Zeit der Anmeldung im Inlande nicht vorgelegen haben.

Es wird deshalb vorgeschlagen, daß die legiferenda nur solche Druckschriften neuheitsschädliche Wirkung haben sollen, die zur Zeit der Anmeldung des Gesuches in Deutschland vorhanden gewesen sind, weil nur vom Inhalt solcher Druckschriften angenommen werden kann, daß er den deutschen Interessenten zugänglich ist und deshalb

¹⁾ Diese Vorträge werden auf dem VIII. intern. Kongreß nochmals gehalten, dürfen deshalb nach den Bestimmungen nicht zuvor veröffentlicht oder referiert werden.

als zum Bestande der nationalen Industrie gehörig angenommen werden darf.

Bezüglich der offenkundigen Vorbenutzung wird vorgeschlagen, daß nur solche Vorbenutzungshandlungen patenthindernd sein sollen, die zur Zeit der Anmeldung der betreffenden Gesuche schon beim Patentamt bekannt gewesen sind.

Die von den Referenten für den amerikanischen Kongreß in Aussicht genommenen Resolutionen wurden gebilligt. Zu einer näheren Erörterung, an der sich außer den Referenten die Herren Patentanwalt Dr. Wirth, Dr. Köbner, Patentanwalt Dr. Wiegand, Patentanwalt Dr. Heinemann, Dr. Kubli, Patentanwalt Dr. Warschauer Patentanwalt Dr. Landenberger, Prof. Dr. Bucherer und Rechtsanwalt Meinhardt beteiligten, führte insbesondere die neue Praxis des Patentamtes in der Frage des Schutzes pharmazeutischer Erfindungen. Das Ergebnis dieser Besprechung war die einstimmige Annahme folgender Resolution:

„Die Fachgruppe für gewerblichen Rechtsschutz erklärt unter ausdrücklicher Billigung der Gründe der Berichterstatter:

1. Die neuere Rechtsprechung des Patentamtes, welche den Patentschutz auf pharmazeutische Erfindungen schon dann versagt, wenn das Verfahren als solches nicht eigenartig ist, entspricht nicht den Bedürfnissen der Praxis und steht auch nicht im Einklang mit den allgemeinen Grundsätzen des Patentgesetzes.

2. Ein Verfahren zur Herstellung pharmazeutischer Produkte erfüllt das Erfordernis der Bestimmtheit gemäß § 1 Z. 2 Pat.-Ges. dann, wenn für den Sachverständigen auf Grund seiner fachmännischen Kenntnisse kein Zweifel besteht, in welcher Weise diese Produkte hergestellt werden sollen.

3. Bei der Prüfung der Patentwürdigkeit von Verfahren zur Herstellung von Heilmitteln ist auch die Heilwirkung des Produktes als patentbegründend anzusehen.“

Zu einer besonderen Resolution für das deutsche Markenrecht führte noch das Referat über den akzessorischen Charakter des Markenschutzes. Die Versammlung beschloß nach längerer Aussprache die Annahme folgender sich an die Beschlüsse des deutschen Vereins zum Schutz des gewerblichen Rechtsschutzes anschließenden Resolution:

„Es ist wünschenswert, den Grundsatz des akzessorischen Charakters des Schutzes einer ausländischen Marke in dem deutschen Warenzeichengesetz derart zu verschärfen, daß er auch gegenüber Marken, die aus Ländern mit deklarativer Eintragung stammen, voll zur Wirkung kommt, daß also die Erlangung und der Fortbestand des Schutzes einer ausländischen Marke von der vorschriftsmäßigen Eintragung und dem Bestehen eines tatsächlichen Schutzes im Ursprungslande abhängen soll.“

„Zugleich sollen aber die Angehörigen solcher Länder, die den Reichsangehörigen vertragmäßige Gegenseitigkeit gewähren, von diesem Nachweise befreit werden können.“

Fachgruppe für medizinisch-pharmazeutische Chemie.

Die Tagung der Fachgruppe für medizinisch-pharmazeutische Chemie wurde von dem Vorsitzenden Dr. A. Eichengrün, in dem großen Hörsaal des physikalischen Instituts um 10 Uhr vormittags eröffnet. Es wurde zunächst die geschäftliche Sitzung abgehalten, in welcher der Schriftführer, Dr. Flimm, den Jahresbericht — nach welchem sich die Zahl der ordentlichen Mitglieder auf 155 gehoben hat —, sowie den Kassenbericht erstattete, demzufolge die Fachgruppe sich einer günstigen Finanzlage erfreut. Bei der darauf vorgenommenen Wahl wurden die ausscheidenden Vorstandsmitglieder auf Vorschlag von Dr. B. Beckmann per Akklamation wiedergewählt, so daß für eine weitere zweijährige Amtsperiode die Herren: Dr. A. Eichengrün als Vorsitzender, Dr. Flimm als erster Schriftführer, Dr. O. Hübner als zweiter Schriftführer und Direktor O. Dörmer als Beisitzer fungieren. Nach der Geschäftssitzung begrüßte der Vorsitzende die anwesenden Mitglieder der Fachgruppe und die Gäste, die sich in außerordentlich großer Zahl — in der zweiten Hälfte der Sitzung war das Auditorium vollkommen überfüllt — eingefunden hatten, und unter denen sich Exzellenz Emil Fischer, Exzellenz Paul Ehrlich, Geheimer Rat Hempel, der Direktor im Reichsgesundheitsamt Kerp, Hofrat Bernthsen, sowie später auch der Vorsitzende des Hauptvereins, Geheimerat Duisberg, befanden.

Der Vorsitzende wies darauf hin, daß die Fachgruppe versucht habe, in der Wahl der Vortragsthemen die Bedeutung der diesjährigen Tagung Rechnung zu tragen, denn diese stelle nicht nur das Jubiläum des Vereins deutscher Chemiker selbst dar, sondern auch dasjenige des in der Fachgruppe in erster Linie vertretenen therapeutisch-chemischen Arbeitsgebietes. Aus diesem Grunde sollten die Vorträge möglichst ein Bild der Entwicklung dieses Zweiges der chemischen Technik, sowie der ihm engverwandten Pharmakologie geben und andererseits die Resultate der neuesten Forschungsgebiete illustrieren. Es gebühre deshalb Exzellenz Ehrlich besonderer Dank dafür, daß er sich bereit erklärt hätte, über seine chemo-therapeutischen Arbeiten zu berichten, die ja für die anbrechende neue Epoche der Arzneimitteldarstellung den Weg gewiesen hätten.

Es wurden dann folgende Vorträge gehalten:

Prof. Dr. Straub, Freiburg i. Br.: „Pharmakologie des Opiumrauchens.“ Mit biologischen Methoden (Demonstrationen dieser) wird nachgewiesen, daß der Opiumrauch genügend Morphin enthält, um die narkotische Wirkung des gerauchten Opiums zu erklären.

Privatdozent Dr. phil. et med. Ferdinand Flury, Würzburg: „Über die Entwicklung der Pharmakologie und ihrer Methoden in den letzten 25 Jahren.“ Nach einer kurzen Einleitung geschichtlichen Inhalts bespricht Vortr. die Ziele und Aufgaben der experimentellen Pharmakologie. Eine ihrer vornehmsten Pflichten ist es, dem Arzte die Grundlagen für sein therapeutisches Vorgehen am Krankenbette zu vermitteln, doch ist damit der Inhalt dieser

Wissenschaft noch nicht erschöpft. Als Teil der modernen Biologie verfolgt sie ihre Ziele auf einem ungleich größeren Felde als die Arzneimittellehre im engeren Sinne, indem sie den Einfluß jedes chemisch wirkenden Faktors auf den Organismus und die Lebenstätigkeit der Zelle zum Gegenstand ihrer Studien macht. Ihre Gleichberechtigung neben den anderen Zweigen der Biologie und Medizin verdankt sie der Einführung der naturwissenschaftlichen Methode, das heißt der Heranziehung des Experimentes im weitesten Umfange zur Lösung ihrer Probleme. Votr. betont hier mit besonderem Nachdruck die Beziehungen der Pharmakologie zur Chemie und Physik, die theoretisch und praktisch wichtigen Ergebnisse der gemeinsamen und erfolgreichen Arbeit von Pharmakologie und chemischer Industrie in den Jahren während des Bestehens des Vereins und den hohen Wert der wechselseitigen Anregung und Befruchtung für die Synthese neuer Arzneimittel. Neben der Tätigkeit der Pharmakologen als Forscher und Lehrer erweist sich in neuerer Zeit ihre Stellung als Berater der Großindustrie mehr und mehr von Einfluß, ja wir sehen sogar hervorragende Vertreter dieses Faches in gleicher Weise wie Chemiker und Techniker ihre Arbeitskraft ausschließlich in den Dienst der pharmazeutisch-chemischen Technik stellen.

Votr. geht hierauf dazu über, den Einfluß physikalisch-chemischer Verhältnisse (Atomgewicht, Wertigkeit, Ionenwirkungen, Bedeutung osmotischer Erscheinungen und der Vorgänge in kolloidalen Medien) auf die pharmakologischen Wirkungen, ferner die in den vergangenen Jahrzehnten aufgedeckten interessanten Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und Wirkung schließlich das Schicksal der chemischen Substanzen im Organismus und die damit im engsten Zusammenhang stehenden Fragen der Entgiftung, der Gewöhnung und Immunisierung zu streifen.

Die Arbeitsweise des Pharmakologen deckt sich zum Teil so weit mit der des Chemikers, daß man sie zwanglos zur angewandten Chemie rechnen kann. Auf der anderen Seite bedient sie sich der physiologischen Methodik. Bei der Schwierigkeit der Deutung biologischer Versuche muß sich ihr erstes Bestreben auf die möglichste Vereinfachung der Fragestellung richten. So gebietet sich von selbst bei der Prüfung auf pharmakologische Wirkung an Stelle der Verwendung unbekannt zusammengesetzter Gemische die Anwendung reiner Substanzen. Zur Erreichung dieses Zweckes bedarf der Experimentierende exakter naturwissenschaftlicher Kenntnisse, vor allem in chemischer und physikalischer Hinsicht. Weiter muß der vergleichende Pharmakologe zur Schaffung möglichst übersichtlicher Verhältnisse mit Versuchen an einfach gebauten Lebewesen, an einzelnen Zellen, Bakterien, Pilzen, niederen Tieren, Kaltblütern oder an isolierten Organen höherer Tiere beginnen. Daran erst pflegen sich Experimente an höheren Tieren und schließlich am Menschen anzureihen. Die experimentelle Therapie, ein moderner Zweig der Pharmakologie, beschäftigt sich mit den Wirkungen chemischer Substanzen auf kranke Tiere oder geschädigte Organe.

Zum Schluß weist er auf die wichtigen Arbeiten

der letzten 25 Jahre auf dem Gebiete der tierischen Gifte, der Bakteriengifte usw. und die sich daraus ergebenden neuen Probleme der Biochemie hin. Dringend erwünscht ist eine weitergehende Beteiligung der Chemie an der Forschung auf dem Gebiete der Infektionskrankheiten, der Serumtherapie und der Immunitätslehre. „Durch eine solche Arbeitsteilung wird sich dem Chemiker neben dem Biologen ein weites Feld lohnender Tätigkeit eröffnen, dessen Bebauung nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die gesamte Menschheit eine fruchtbare Ernte bringen muß. In dieser Zuversicht will ich meine Ausführungen beschließen und nur noch die Hoffnung aussprechen, daß meine Worte dazu beitragen möchten, das Interesse an biochemischen Fragen in weiteren Kreisen wachzurufen und diesem Zweige unserer schönen chemischen Wissenschaft neue Freunde und Anhänger zu werben.“

Prof. Dr. Bechhold, Frankfurt a. M.: „Die Kolloide in der Medizin.“ Siehe S. 1197 im Aufsatzteil dieses Heftes.

Dr. A. Eichengrün, Berlin: „25 Jahre Arzneimittel-Synthese.“ Der Votr. erstattete als Vorsitzender der Fachgruppe für medizinisch-pharmazeutische Chemie das Referat über die Entwicklung der pharmazeutisch-chemischen Industrie in den letzten 25 Jahren und wies darauf hin, daß dieser neue Zweig der angewandten Chemie gleichzeitig mit dem Verein deutscher Chemiker bei dieser Tagung das Jubiläum seines 25jährigen Bestehens feiern könne.

Das Jahr 1887 bedeute den Ausgangspunkt der planmäßigen Darstellung synthetischer Arzneimittel, in diesem Jahre sei die Konstitution des Antipyrins, die antifebrilen Eigenschaften des Acetanilids erkannt und als erstes synthetisches Antipyreticum der aromatischen Reihe das Phenacetin hergestellt worden. Eigentümlicherweise sei auch der Ursprungsort der neuen Richtung identisch mit dem Orte der diesjährigen Jubiläumstagung, denn in Freiburg sei das Phenacetin als wertvolles Fiebermittel erkannt, in Freiburg das Sulfonal erfunden und seine hypnotischen Wirkungen aufgedeckt worden.

Das neue Arbeitsgebiet, welches durch diese fundamentalen Entdeckungen erschlossen war, wurde alsbald sowohl von medizinischer wie chemischer Seite eifrig bearbeitet, anfänglich in durchaus verschiedenartiger Richtung, später, nachdem manche Wechselbeziehungen zwischen chemischer Konstitution und physiologischer Wirkung festgestellt worden sind, in gemeinschaftlicher Arbeit. Die Hoffnungen auf Auffindung eines gesetzmäßigen Zusammenhanges zwischen Konstitution und Wirkung oder gar auf die Feststellung pharmakophorer Gruppen, die entsprechend den chromophoren Gruppen der Farbstoffe das Vorhandensein bestimmter physiologischer Eigenschaften bedingen und den chemischen Körpern Arzneimittelcharakter verleihen sollten, haben sich nicht erfüllt.

Wenn sich auch viele wertvolle Beziehungen und Anhaltspunkte ergeben haben, so konnten sie für eine planmäßige synthetische Arbeit nicht genügen. Infolgedessen waren die Wege, welche für die Arzneimittelsynthese eingeschlagen wurden,

durchaus verschieden und auf verschiedene Endziele gerichtet.

Teils waren die Gründe, die zur Synthese eines neuen Arzneimittels führten, lediglich chemischer Natur, teils rein pharmakologischer. Bald suchte man Nebenwirkungen eines Präparates zu beseitigen, bald die Darreichungsform zu verbessern, bald unangenehme Eigenschaften aufzuheben, bald die Löslichkeit an sich oder diejenige in einem Körpersekrete zu vergrößern oder zu verringern, bald die Wirkung bekannter Mittel zu kombinieren oder spezifische Einzelwirkungen zu verstärken, bald die Anwendungsweise zu verändern, die stomachale in eine percutane, in eine intravenöse oder in eine subcutane überzuführen, bald die Resorption zu erleichtern, bald sie zu verlangsamten usw.

Sehr viele Präparate sind auf Grund zufälliger Beobachtungen und Übertragung von Erfahrungen und Anregungen von einem Gebiet auf das andere entstanden.

Einen relativ geringen Einfluß auf die Arzneimittelsynthese hatten die Fortschritte und Erlungenschaften der wissenschaftlich chemischen Synthese. Gerade die wichtigsten neu aufgefundenen chemischen Arbeitsmethoden und Reaktionen sind trotz unzähliger diesbezüglicher Versuche und hieraus resultierender Präparate für die Arzneimitteldarstellung ziemlich bedeutungslos geblieben, während andererseits eine große Anzahl unserer wertvollsten Neuschöpfungen auf chemisch relativ einfachem Wege errungen wurden.

Andererseits hingegen bedeuten aber auch viele der neuen Präparate insbesondere der letzten Jahre wahre Großtaten der Wissenschaft und Technik. Dies gilt insbesondere von dem Gebiete der künstlich aus einfachsten Grundstoffen aufgebauten Alkaloide, wie des Theocins, des Coffeins, des Theobromins, des Hydrastinins und Kotarnins.

Auch in anderer Beziehung hat die chemische Synthese auf dem Alkaloidgebiete Wertvolles geleistet durch Isolierung der wirksamen Bestandteile aus den Extrakten (Digalen) Ermöglichung exakter Dosierung (Digalen), fabrikatorischer Herstellung wertvoller Nebenalkaloide (Kodein), Überführung von Pflanzenbasen von verschiedenartiger Wirkung in Derivate von spezifischen Eigenschaften und Umwandlung von Alkaloiden durch chemische Eingriffe (Stycticin).

Die durch die Fülle des vorhandenen Materials, die Erschließung neuer Arbeitsgebiete, die Schaffung neuer technischer Ausgangsprodukte, die durch die Fortschritte von Medizin und Pharmakologie aufgetretenen neuen Gesichtspunkte, und vor allem durch die Ausnutzung der von anderen gemachten Erfahrungen und Nachahmung bereits eingeführter Produkte verursachte Überproduktion hat das Niveau der chemisch synthetischen Arbeiten und den Wert ihrer Ergebnisse zeitweise recht herabgedrückt. Glücklicherweise ist in dieser Hinsicht eine Reaktion, insbesondere auch in bezug auf die ärztlicherseits an den Neuerscheinungen auf dem Arzneimittelmärkte geübten Kritik und die an die klinische Vorprüfung gestellten Anforderungen eingetreten.

Auch stehen die neuesten Präparate der chemischen Synthese in bezug auf wissenschaftlichen

Wert, die Originalität ihrer Herstellung, die Eigenart ihrer Wirkungsweise und die Erfolge ihrer medizinischen Verwendung so hoch über all den gleichzeitig lancierten Pseudo- und Isopräparaten, daß leicht zu erkennen ist, daß die pharmazeutisch-chemische Industrie in den letzten Jahren nur Weniges, aber Wertvolles geschaffen hat. Fast auf allen Gebieten der *Materia medica* stehen heute dem Arzte brauchbare, ja unentbehrliche Präparate in großer Zahl zur Verfügung. Trotzdem aber ist durch das, was in den letzten 25 Jahren geschaffen worden ist, das Ziel noch nicht erreicht.

Es sind Vorbeugungsmittel, Linderungsmittel, Kräftigungsmittel, kurz Arzneimittel hergestellt worden, aber noch keine Heilmittel.

Den größten Feind der Menschheit, den Infektionskrankheiten, stehen wir noch fast wehrlos gegenüber, und ist es zu hoffen, daß wir auf dem neuen Wege, den uns das Salvarsan weist, zur *Therapia magna sterilisans*, zu wahren Heilmitteln gelangen.

Exzellenz Paul Ehrlich: *Laboratoriumsversuche und klinische Erprobung von Heilstoffen.* Er führte an der Hand der Geschichte des Salvarsans aus, wie wichtig es ist, wenn die Versuche zur Erprobung eines neuen Arzneimittels von einer Zentrale aus geleitet werden. Beim Salvarsan sind während der klinischen Erprobung an einzelnen Stellen Häufungen von unangenehmen Nebenwirkungen aufgetreten. Es handelt sich um die sog. Neurorecidive, das sind schwere Affektionen des Nervensystems. Wenn nun diese Erscheinungen dem Salvarsan zuzuschreiben wären, dann müßten sie natürlich prozentual ungefähr gleichmäßig bei sämtlichen Prüfern beobachtet worden sein. Da dies aber keineswegs der Fall war, so ging Ehrlich diesen Dingen auf den Grund und konnte feststellen, daß die Neurorecidive ausschließlich durch mitunter in nicht frischem destillierten Wasser vorhandene Leichen bestimmter Bakterien hervorgerufen werden, und daß sie durch sorgfältiges Filtrieren des zur Lösung benutzten Wassers vermieden werden könnte.

Ehrlich berichtet dann weiter, daß nach den bisherigen Erfahrungen es möglich erscheint, eine Reihe von Tropenkrankheiten, die teils Menschen, teils Tiere befallen, durch eine einzige Injektion von Salvarsan geheilt werden können, daß man also bei diesem dem Ideal einer „*Therapia magna sterilisans*“ sehr nahe gekommen zu sein scheint. Bei der Behandlung der Syphilis sei man noch nicht so weit, hier führt nur eine systematische Behandlung, am besten eine Kombination mit Quecksilber zum Ziel. Zur Bekämpfung der für unsere Kolonialwirtschaft so nachteiligen Schlafkrankheit verspricht die Salvarsanbehandlung leider keinen Erfolg.

Nach letzterem Vortrage, der von rauschendem Beifalle belohnt wurde, schloß die Sitzung nach einigen Worten des Dankes an die Vortragenden seitens des Vorsitzenden.

Fachgruppe für Mineralölchemie und verwandte Fächer.

Im geologischen Institut.

Anwesend vom Vorstand die Herren Dr. Scheithauer, Dr. Schwarz, Dr. Lands-

berg, Dr. Graefe. Gesamtzahl der Anwesenden 32 Herren. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und begrüßt die anwesenden Gäste, besonders Seine Exzellenz Herrn Geheimen Hofrat Prof. Dr. Engler. Er teilt mit, daß der Bericht über die letztjährige Versammlung in Stettin in Heft 24 der Zeitschrift für angewandte Chemie und Heft 18 der Zeitschrift Petroleum erschienen sei, und daß in Zukunft auf Wunsch der Mitglieder der Fachgruppe der Jahresbericht und das Sitzungsprotokoll den Mitgliedern der Fachgruppe in Vervielfältigung zugesandt werden soll. Die Anzahl der Mitglieder ist im vorigen Jahre von 38 auf 46 gestiegen, und der Vorsitzende bittet, durch eifrige Werbearbeit die Mitgliederzahl noch erhöhen zu wollen, wie es der Bedeutung der Fachgruppe entspricht. Die Rechnungslegung erfolgt durch Dr. Landsberg, und Dr. Russig bestätigt als Kassenprüfer die Richtigkeit der Abrechnung. Der Jahresbeitrag soll von 1 auf 2 M erhöht werden. Sitzungsgemäß scheiden aus dem Vorstand die Herren Scheithauer, Köhler und Graefe, die auf Vorschlag von Dr. Krey einstimmig wiedergewählt werden. Die Herren nehmen, soweit sie anwesend sind, die Wiederwahl an. Der Vorsitzende erteilt hierauf Herrn Schreiber das Wort zu seinem Vortrage: „*Fortschritte in der Destillationskokerei*“, über den ein Bericht in dieser Zeitschrift veröffentlicht wird. An den Vortrag knüpft sich eine Diskussion, an der sich die Herren Wendriner, der Vortragende und Russig beteiligen, und die vor allem sich darum handelt, ob das Verfahren von Dr. Otto oder Koppers das erste Wort, sowie welche Vorzüge die einzelnen Systeme haben.

Dr. Dahm: „*Über die neueren Fortschritte und Erfahrungen in der technischen Verwendung der Teerprodukte für Heiz-, Kraft- und Lichtzwecke*.“ Der Vortr. zeigt zunächst, wie die Notwendigkeit, für die jährlich in großen Mengen produzierten Teere geeignete Absatzgebiete zu schaffen, allmählich dazu geführt hat, die bei der Destillation des Steinkohlenteers gewonnenen festen Körper und Öle für Heiz-, Kraft- und Lichtzwecke in den Handel zu bringen. Er zeigt an Hand der in den letzten zwei Jahren für Heiz-, Kraft- und Lichtzwecke benötigten Mengen Teeröl die Zunahme der Entwicklung dieser Verwendungsgebiete und führte durch einige Lichtbilder zunächst die Konstruktion einiger neuer Brenner und weiterhin auch die bedeutendsten Zweige der Industrie, in der heute Teeröl als Heizmittel benutzt wird, vor.

Ein Teil der Dampfkessel der Kaiserlichen Marine, die verschiedensten metallurgischen Öfen und die in der chemischen Industrie meist speziellen Zwecken dienenden Ofenformen werden mit Teeröl in einfacher und wirtschaftlicher Weise befeuert.

Die Ersparnisse der Betriebskosten gegenüber den früher verwandten Brennstoffen wurden an Hand einiger Beispiele, eines Schmiede-, eines Schmelz- und eines Glashafenofens, gezeigt. Die Vorteile der Teerölfeuerung in physikalisch-chemischer Beziehung, wie sie sich auf Grund der Möglichkeit ein bestimmtes Temperaturintervall auf längere Zeit hinaus festzuhalten, und insonderheit bei der leichten Möglichkeit oxydierende und reduzierende Flammen zu erzeugen, erläutert.

Bei dem zweiten Teil des Vortrages, welcher

sich mit der Verwendung von Steinkohlenteerölen und Benzol als Treibmittel befaßte, zeigte der Vortr. zunächst, wie das Bestreben der Maschinenfabriken, die teuren ausländischen Erdöle durch billiges heimisches Steinkohlenteeröl zu ersetzen, sowohl bei den Gleichdruck- als auch bei den Zündölmotoren dazu geführt hat, durch neue Konstruktionen ein Treiben derselben mit Teeröl in einwandfreier Weise zu ermöglichen. Er beschrieb zunächst die Entwicklung der Dieselmotore in den letzten Jahren und zeigte, wie durch Anbringung verschiedener konstruktiver Neuerungen einerseits und durch eine besonders gute Beschaffenheit des Öles andererseits heute die Fortschritte so weit gediehen sind, daß in der Praxis reine Teeröl-Dieselmotoren im Betrieb stehen. Die Kosten, welche sich bei dem Betrieb eines Dieselmotors mit Gasöl und Teeröl ergaben, wurden an Hand einiger Diagramme vorgeführt, aus denen hervorging, daß von allen Treibmitteln in gewissen Fällen das Steinkohlenteeröl die geringsten Betriebskosten ergibt.

Bei den Explosionsmotoren wurden ebenso, wie bei den Dieselmotoren diejenigen Fortschritte und Erfahrungen geschildert, die bei dem Übergang des früheren Treibmittels zum Benzol gemacht worden sind.

Es wurde darauf hingewiesen, wie einerseits die Dampftension des Benzols durch Vorwärmen vor der Zerstäubung, andererseits durch Vergrößern der zur Verbrennung erforderlichen Luftmenge ein einwandfreier Betrieb ermöglicht wurde, so daß heute bei einer bedeutenden Ersparnis an Betriebskosten eine große Zahl ortsfester und beweglicher Maschinen bereits mit Benzol angetrieben werden.

Den Schluß des Vortrages bildete die Vorführung einiger Lichtbilder, welche einen neuen Benzolbrenner, wie er zum autogenen Schweißen und Schneiden von Metallen benutzt wird, und eine Benzollampe (Fernholzlampe) mit ihren Betriebskosten zeigten.

An den Vortrag schloß sich gleichfalls eine Diskussion, an der sich die Herren Schwarz, Müller, Russig und Hansenfelder beteiligen, und aus der sich ergibt, daß der jetzige Absatz von Teeröl für Dieselmotore jährlich etwa 16 000 t beträgt, während er im Vorjahr nur auf 4000 geschätzt wurde. 45 000 t Heizöl lieferte im Jahre 1911 die Steinkohlenteerindustrie. Nach Dr. Müller baut die Gasmotorenfabrik Deutz etwa 60% der größeren Dieselmotoranlagen für Steinkohlenteerölbetrieb. Nach der Diskussion berichtet Dr. Ubbelohde über die Beschlüsse der Internationalen Kommission für die Materialprüfung der Technik, soweit sie bis jetzt gediehen sind, sie beziehen sich auf die Prüfung von Leuchtöl, Benzin, Schmieröl und Lagerungs- und Transportbestimmung und für Mineralöle. Dr. Graefe wünscht in der sich anschließenden Diskussion, daß die Beschlüsse den Mitgliedern der Fachgruppe zwecks Stellungnahme zugänglich gemacht werden sollen. Russig macht Einwendungen gegen die Beschlüsse bezüglich der Transportbestimmung. Landsberg gegen die Art der Klassifizierung nach dem Flammpunkte. Holde befürwortet, daß nur ein Flammpunktsapparat wenn möglich verwendet werden möchte. Auf diese Anfragen bzw. Einwendungen gibt Ubbelohde Auskunft.

Oberbaurat Lindner weist noch darauf hin, daß die Berücksichtigung des spezifischen Gewichts bei Schmierölen zwar nicht für die technische, aber doch für die kaufmännische Bewertung der Schmieröle mit maßgebend sei. Schluß der Sitzung gegen 6 Uhr.

Fachgruppe für organische Chemie.

Freitag, den 31./5., nachmittags 3 Uhr.

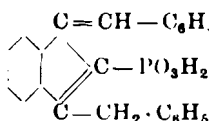
Der Vorsitzende, Prof. Dr. Martin Freund, Frankfurt, eröffnete die Sitzung, indem er den Jahresbericht über das abgelaufene Geschäftsjahr gab. Hierauf erstattete Dr. R. Kahn, Frankfurt, in Vertretung des abwesenden Kassiers der Fachgruppe, Dr. Liebknecht, den Kassenbericht. Da die Fachgruppe außer den Ausgaben für Drucksachen, Porti usw. keine besonderen Ausgaben hatte, wurde von der Aufstellung eines Voranschlags für das kommende Geschäftsjahr abgesehen. Als Jahresbeitrag für das neue Jahr wurde 1 M festgesetzt. Vom Vorstand hatten statutenmäßig auszuscheiden die Herren Prof. Dr. M. Freund, Frankfurt, Prof. Dr. H. Staudinger, Karlsruhe, Prof. Dr. Fromm, Freiburg, und Dr. Ehrenberg, Darmstadt. An Stelle von Dr. Ehrenberg wurde mit Rücksicht auf die nächstjährige Hauptversammlung Prof. Dr. Julius von Braun in Breslau in den Vorstand gewählt, die übrigen Herren wurden wiedergewählt. Zu Rechnungsprüfern wurden Dr. J. Pfleger und Dr. E. Speyer, Frankfurt a. M., bestellt.

Zu Beginn des wissenschaftlichen Teiles wurde der Vorsitz an Herrn Prof. Dr. Thiele, Straßburg, übertragen. Es folgten folgende Vorträge:

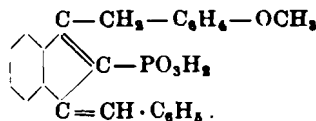
Prof. Dr. J. Thiele, Straßburg: „a) Über ungesättigte Phosphinsäuren,“ b) „Zur Kenntnis des Indens.“ Gewisse unsymmetrische Äthylene reagieren nach Versuchen von Herrn Harnist sehr leicht mit PCl_5 , indem zunächst 2 Mol. des Chlorids mit einem Mol. des Äthylens sich vereinigen. Die entstehenden Verbindungen spalten sehr leicht HCl ab, beim Zersetzen mit Wasser entstehen dann ungesättigte Phosphinsäuren in recht guten Ausbeuten. Es gelang so, die Phosphinsäuren aus Styrol, α -Diphenyläthyl und aus Isobutyl darzustellen. Äthyl, Propyl und Stilben waren unter den gleichen Bedingungen nicht in Reaktion zu bringen.

Die erhaltenen ungesättigten Phosphinsäuren sind ziemlich beständige zweibasische Säuren, aus denen der Phosphor nur durch energischen Angriff entfernt werden kann. Der Phosphor ist an das nicht alkylierte Kohlenstoffatom gebunden.

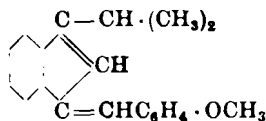
Bei der Ausdehnung der Reaktion auf das Inden fand Herr Bulle, daß der Phosphor in die β -Stellung tritt. Die erhaltene Säure war mit Benzaldehyd oder Anisaldehyd leicht kondensierbar. Die Reduktionsprodukte dieser Säuren waren wieder kondensierbar, und es hätte nach den Erfahrungen von Thiele und Bühner die Anisalbenzylsäure mit der Anisylbenzalsäure identisch sein müssen, was aber überraschenderweise nicht der Fall ist.



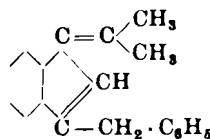
nicht identisch mit



Zu ähnlichen Resultaten war auch Herr Merck auf ganz anderem Wege gekommen. Er hatte Inden mit Aceton kondensiert, was verhältnismäßig leicht gelingt. Das daraus durch Reduktion erhaltene Isopropylinden gab mit Anisaldehyd ein Kondensationsprodukt, das von dem aus Aceton und Benzylinden bestimmt verschieden ist.



nicht identisch mit



Die Frage nach der Beweglichkeit der Doppelbindung im Inden muß daher von neuem untersucht werden.

Herr Eisenlohr, Greifswald, hat dem Vortragenden bereits vor einiger Zeit mitgeteilt, daß auch zwischen dem α - und γ -Methylinden deutliche spektrochemische Verschiedenheiten zu bestehen scheinen.

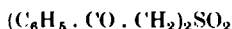
Prof. P. Friedländer: „Über Phenylmercaptanaldehyde.“ Die glänzende Entwicklung der Schwefelfarbenindustrie hat auch der wissenschaftlichen Forschung einen neuen Impuls gegeben und zu einer näheren Untersuchung der bisher etwas vernachlässigten organischen Schwefelverbindungen veranlaßt, die bei der Farbstoffbildung als intermediäre Zwischenkörper in Frage kommen könnten. Dazu gehören vermutlich nicht nur die beständigen aromatischen Mercaptane (als Zwischenstufen für die blauen und schwarzen Thiazinfarbstoffe), sondern auch die reaktionsfähigeren aliphatischen, die z. B. durch Einwirkung von Schwefel auf CH_3 -Gruppen entstehen und vermutlich bei der Bildung gelber und brauner Thiazolfarbstoffe eine ähnliche Rolle spielen, wie z. B. intermediär aus Toluidinen gebildete Aminobenzaldehyde beim Fuchsinprozeß.

Derartige Erwägungen veranlaßten den Vortr. zusammen mit Dr. Lenk zur Darstellung der bisher unbekannten Phenylmercaptanaldehyde $\text{HS} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{COH}$, an welchen man eine den Aminoaldehyden analoge Reaktions- und Kombinationsfähigkeit voraussehen konnte. Die Verbindungen wurden aus Ortho- und para-Aminobenzaldehyden in üblicher Weise über deren Diazo-, Rhodan- und Xanthogenverbindung als mit Wasserdampf leicht flüchtige Öle erhalten, in welchen sowohl die Aldehyd- wie die Mercaptangruppe durch die bekannten Reaktionen nachgewiesen werden konnten. Analog den Aminobenzaldehyden neigen sie in freiem Zustand außerordentlich zu inneren Kondensationsvorgängen und gehen namentlich bei Gegenwart von Säuren in hochmolekulare Verbindungen über.

dungen über, aus denen sie zum Teil wieder regeneriert werden können. Bei dem o-Phenylmercaptanaldehyd gelang eine glatte Synthese von Thionaphthencarbonsäure, die sich durch spontane Wasserabspaltung aus dem Einwirkungsprodukt von Chloressigsäure auf den Aldehyd bildet.

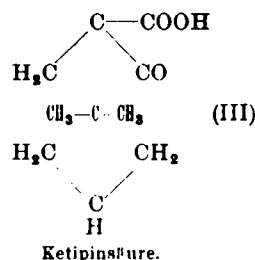
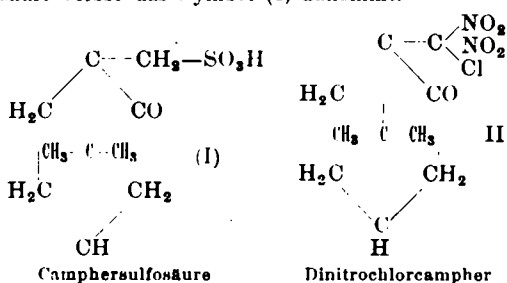
Prof. Dr. Freund, Frankfurt a. M.: „Über eine Bildungsweise des Pyrens.“ b) „Über Hydronarcotin.“ (Vgl. die Fußnote auf S. 1180.)

Prof. Dr. Fromm, Freiburg i. Br.: „Über die stereoisomeren Hydrazone und Oxime des Phenacylsulfons.“ Durch Oxydation des bekannten Phenacylsulfids wurde das Phenacylsulfon



gewonnen. Das Phenacylsulfon liefert als Diketon die theoretisch zu erwartenden zwei Monoxime und zwei Monophenylhydrazone, ebenso drei Dioxime und drei Diphenylhydrazone. Die Konfiguration aller Oxime und Hydrazone konnte bestimmt werden.

Prof. Dr. E. Wedekind, Straßburg: „Über die Konstitution der Reycklerschen Camphersulfosäure.“ Die Konstitution der so vielfach zu Spaltungszwecken benutzten Camphersulfosäure von Reyckler steht nicht sicher fest, obwohl Armstrong und Lowry verschiedene Gründe anführen konnten, welche die β -Stellung der Sulfogruppe wahrscheinlich machten. Reyckler selbst hat seine Säure als α -Camphersulfosäure beschrieben. Die Anwendung der „Tertiärbasenreaktion“¹⁾ auf das d-Camphersulfochlorid führte nun zu neuen Verbindungen, welche schließlich in unerwarteter Weise auch Aufschluß über die Stellung des Sulfosäurerestes gaben. Die Einwirkung von Triäthylamin oder Pyridin auf das genannte Säurechlorid führt nämlich nach Versuchen von D. Schenk nicht zu einem Sulfen, sondern zu einer als Chlora-camphersulfoxyd $\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{O}_2\text{SCl}$ bezeichneten Verbindung, welche man sich vom Campher sulfochlorid durch Abspaltung der Elemente der Wassers abgeleitet denken kann. Dieses Sulfoxyd, über dessen Bildung und Konstitution an anderem Orte berichtet werden soll, spaltet beim Erwärmen mit Salpetersäure den Schwefel als Schwefelsäure ab und geht in einen Dinitrochlorcampher (II) über, welcher nach Versuchen von R. Stüsser bei der Hydrolyse oder bei weiterer Oxydation Ketipinsäure (III) liefert. Diese Säure ist wiederum mit der auf synthetischem Wege zugänglichen Apocamphersäure derartig verknüpft, daß kein Zweifel darüber bestehen kann, daß die erwähnten Umsetzungen sich sämtlich in der zum Carbonyl des Camphers in β -Stellung befindlichen Methylgruppe abspielen, daß also der Camphersulfosäure selbst das Symbol (I) zukommt.



Für die aus den Sulfohaloiden entstehenden Halogen derivative des Camphers sind natürlich jetzt analoge Formeln anzunehmen.

Eine kurze Diskussion schloß sich an die Vorträge der Herren Thiele und Wedekind an.

Fachgruppe für Photochemie und Photographie.

In Abwesenheit des Vorsitzenden, der leider am Erscheinen verhindert war, eröffnete Reg.-Rat Dr. Schöpf die Sitzung im Hörsaal für physikal. Chemie, zu der sich 28 Teilnehmer eingefunden hatten. Er teilte mit, daß sich die Zahl der Mitglieder der Fachgruppe trotz Ausscheidens dreier Mitglieder auf 48 vermehrt habe. An Stelle der satzungsgemäß ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes wurden gewählt Geh. Reg.-Rat Dr. Beer, Berlin, und Dr. Lüppe-Cramer, Frankfurt a. M., sowie im Falle der Verhinderung des letzteren Dr. Kieser, Düsseldorf. Nach dem Bericht über den Bestand der Kasse wurde der Jahresbeitrag wieder auf 1 M festgesetzt.

Es wurden folgende Vorträge gehalten:

Geh. Reg.-Rat Dr. Beer: „Zur photographischen Terminologie und Nomenklatur.“ In der photographischen Literatur, in der auch Personen zu Worte kommen, die sich über die inneren Vorgänge, welche sich bei ihren Arbeiten abspielen, nicht immer gehörig Rechenschaft zu geben vermögen, ist die Gefahr groß, daß Begriffe verwechselt oder falsch bezeichnet werden. Auch geschäftliche Interessen, wie z. B. eingetragene Warenzeichen, sind zuweilen für die Wahl bestimmter Ausdrücke maßgebend, die nicht allgemein verständlich sind. Alle Fachkreise haben aber ein berechtigtes Interesse an einer korrekten Terminologie und Nomenklatur. Selbstverständlich müssen alle altbewährten und gut eingeführten, namentlich auch die international verständlichen Ausdrücke beibehalten werden, aber für strittige Fälle müßte eine autoritative Stelle vorhanden sein, welche für bestimmte Ausdrücke einzutreten hätte. Die vielen photographischen Vereine, denen eine Zentralstelle fehlt, sind hierfür nicht geeignet. Auch photographische Fachzeitschriften von denen sich bisher nur die „Photographische Industrie“ einmal kurze Zeit mit der Frage beschäftigt hat, können ebensowenig wie das Kaiserl. Patentamt, an das man als an eine technische Zentralstelle mit regelmäßiger publizistischer Tätigkeit denken könnte, entscheidend eingreifen. Es wird deshalb die Bildung einer Kommission in der Fachgruppe vorgeschlagen, welche den Auftrag erhält, strittige

¹⁾ Abgekürzte Bezeichnung für die bei der Umsetzung von Tertiärbasen mit Säurehaloiden eintretenden Kondensationen.

Fragen dieser Art gründlich zu untersuchen, das Ergebnis dieser Untersuchungen durch Veröffentlichung in möglichst vielen Fachzeitschriften deutscher Zunge zur Diskussion zu stellen und alljährlich auf der Hauptversammlung über die zutage getretenen Meinungsäußerungen zu berichten und eine Resolution vorzubereiten.

An der sich an diesen Vortrag anschließenden Diskussion beteiligten sich Dr. Bonwitt, Jahr, Dr. Kieser, Dr. Dorn. Der Antrag, eine Kommission von drei Mitgliedern zu bilden, wurde angenommen und in diese der Votr., Dr. Lüppler-Cramer und Prof. Dr. Scheffer gewählt.

Dr. Ed. Mertens, Freiburg i. Br.: „Die Anwendung der Photographie im Zeugdruck.“ Die Vorlagen, welche die Gewebedruckereien — meist in Pariser Ateliers — kaufen, eignen sich nicht für die direkte photographische Reproduktion, weil sie nicht exakt genug gezeichnet sind, und weil der Zeugdruck eine Anwendung der Dreifarbenphotographie zur Wiedergabe vielfarbiger Muster nicht oder nur ausnahmsweise brauchen kann. Der Gewebedrucker will fast jede Farbe für sich drucken. Er will reine leuchtende Farben, keine Mischfarben haben. Die Vorlagen müssen deshalb umgezeichnet werden. Diese Arbeit bot bisher die größten Schwierigkeiten für die Anwendung der Photographie im Gewebedruck.

Der Votr. schildert seine neue Methode, die Umzeichnung durch mechanische Methoden zu erleichtern, so daß dieselbe in einem Bruchteil der früher erforderlichen Zeit ausgeführt werden kann. Er zeichnet mit weißer Farbe auf durchsichtige Celuloidfolien, und zwar nur die Konturen, deckt auf der Rückseite der Folien alle Ränder der Umgebung der Zeichnung mit schwarzer Farbe, so daß nur die Zeichnung selbst gewissermaßen als Maske offen bleibt und legt hinter diese Maske vorrätige linierte oder punktierte Papiere, nach Bedarf auch solche in verschiedensten Abtönungen und erzielt auf diese Weise leicht eine fertige Vorlage für die Photographur.

Eine neue Methode, einzelne sich wiederholende Teile der Zeichnung in einem photographischen Apparat durch Verschieben der Kassette zu erzielen und die auf diese Weise erzielten photographischen Films wiederum durch Nebeneinanderkopieren auf einer lichtempfindlichen Walzenoberfläche zu vervielfältigen, macht es möglich, auf schnellem, sicherem und billigem Wege Druckwalzen in kürzester Zeit für den Gewebedruck herzustellen.

Dr. Wilh. Schupp, Dresden: „Die photomechanische Trockenplatte und ihre Anwendung.“ Einleitend weist der Vf. auf die allgemeinen Gründe hin, die die Bestrebung entstehen ließen, das nasse Kollodium- und Kollodiumemulsionsverfahren in der Reproduktionstechnik vorteilhafter durch die Trockenplatte zu ersetzen. Es waren dies hauptsächlich 1. die größere Lichtempfindlichkeit der Trockenplatte, 2. die leichte und sichere Sensibilisierungsmöglichkeit für Dreifarbendruckzwecke, die in Verbindung mit der hohen Lichtempfindlichkeit gestattete, hinter Lichtfiltern äußerst exakte Farbauszüge herzustellen, 3. die Unempfindlichkeit der Trockenplatte gegen äußere Einflüsse wie Temperatur, Staub, mechanische Verletzungen usw., und

4. der schnelle, einfache und sichere Arbeitsvorgang. Der Vf. geht nun kurz auf die Gründe ein, die den in der gesamten Drucktechnik eine große Rolle spielenden photographischen Buchdruck veranlaßten, sich der Trockenplatte gegenüber bis in die neueste Zeit hinein ablehnend zu verhalten. Er führt aus, daß die noch vor kurzer Zeit für diesen Zweck fabrizierten photomechanischen Trockenplatten nicht imstande waren, der vom Buchdruck verlangten Aufgabe, hinter einem Raster, der auf den Quadratzentimeter 3600—4900 Punkte enthält, eine derartige Anzahl Punkte tadellos scharf und klar, nach den Halbtönen des Originals in ihrer Größe verschieden graduert, auf solch kleinem Flächenraum wiederzugeben. Obgleich die Fabrikation derartiger Trockenplatten zuletzt gar keine Fortschritte mehr zu machen schien und daher von vielen Seiten die Lösung des Problems, eine brauchbare photomechanische Gelatinetrockenplatte herzustellen, als ziemlich aussichtslos hingestellt wurde, unternimmt der Vf., durch seine Versuche auf dem Gebiete der Photolithographie veranlaßt, trotzdem Versuche zur Verbesserung der photomechanischen Trockenplatten. Nach verhältnismäßig kurzer Zeit gelingt es ihm auch, mittels des nach seinen Erfahrungen abgeänderten photomechanischen Trockenplattenfabrikats der Firma Rich. Jahr, Dresden, und nach einem von ihm ausgearbeiteten Verfahren nicht nur ebenbürtige, sondern in mancher Beziehung sogar dem nassen Verfahren überlegene Resultate zu erzielen. Der Votr. beschreibt zunächst einige Hauptgesichtspunkte seines Verfahrens, unter denen als von wesentlicher Bedeutung der angewendete Jodkalium-Quecksilberchloridverstärker hervorzuheben ist. Die außerordentlich intensive Wirkung dieses Verstärkers wird dabei an einigen Kopierversuchen illustriert; es zeigt sich danach, daß selbst bei fünffacher Überbelichtung noch ein klar stehender Tiefenpunkt mittels solcher Trockenplattennegative herauskopiert werden kann. Nachdem der Vf. auf die technischen Vorteile dieser Eigenschaft hingewiesen hat, kommt er auf die beiden Hauptanwendungsgebiete der photomechanischen Trockenplatten den Buchdruck und die Photolithographie zu sprechen. Er führt aus, daß eigentlich die Forderung des Steindruckes nach möglichster Verminderung der Farbretouche auf den einzelnen Steinkopien das treibende Moment gewesen ist, Versuche mit photomechanischen Trockenplatten anzustellen, da ja letztere infolge ihrer Lichtempfindlichkeit und ihrer sicheren und einfachen Sensibilisierbarkeit wegen Aussicht boten, direkt hinter dem Raster exakte Dreifarbenauszüge hinter Lichtfiltern herzustellen. Diese Hoffnung wurde auch nicht enttäuscht, da es dem Vf. gemeinsam mit Herrn Jahr gelang, photomechanische Platten ohne Beeinträchtigung ihrer Klarheit und Punktschärfe für den vorgenannten Zweck zu sensibilisieren. Das Resultat dieser Versuche führt der Votr. an zwei auf diesem Wege in Buch- und Steindruck völlig unretouschirt angefertigten Farbedrucken vor.

In seinen weiteren Ausführungen kommt der Vf. noch auf eine Eigenschaft der Trockenplatte zu sprechen, die ebenfalls eine erhebliche Überlegenheit der photomechanischen Trockenplatte über die nasse Platte darstellt. Er zeigt an einer ca. 200fachen

Vergrößerung zweier nach demselben Original aufgenommenen nassen und Trockenplatten-Raster-negativen, um wieviel genauer bei dem Trockenplattennegativ nicht nur durch die Größe der Punkte, sondern auch durch die Anpassung in der äußeren Form der Punkte an die Zeichnungsdetails das Original wiedergegeben wird. Dadurch, daß der Maschinendruck namentlich im Steindruck, in geringerem Maße aber auch im Buchdruck der Verwendung zu feiner Raster eine Grenze setzt, ist diese Eigenschaft der äußerst präzisen Detailwiedergabe mittels der photomechanischen Trockenplatte von großer Bedeutung. An Hand zweier Reproduktionen von Bleistiftzeichnungen mittels 54 Linien-raster, im Buch- und Steindruck reproduziert, illustriert der Redner die letztgenannte Eigenschaft der Trockenplatte.

Nachdem er nochmals zusammenfassend sowohl die allgemeinen als auch die letztgenannten speziellen Vorzüge der photomechanischen Trockenplatte hervorhebt, schließt der Vortr. seine Ausführungen mit dem Hinweis, daß nach alledem der Übergang von der nassen Platte zur photomechanischen Trockenplatte in der Reproduktionstechnik entschieden einen Fortschritt bedeuten dürfte.

Dr. Gustav Bonwitt, Berlin: „*Prüfung und Beurteilung von Kinofilms*.“ Nicht zuletzt sind es die systematischen Prüfungen des Rohfilms, welchen speziell die französische Kinematographenindustrie ihren großen Aufschwung, sowie die Güte ihrer Produkte zu verdanken hat, die leider in anderen Ländern und in Sonderheit in Deutschland zum mindesten noch sehr vernachlässigt werden. Es dürfte sich demnach verlohnen, diese wenig publizierten Prüfungsmethoden einem größeren Kreis von Fachgenossen bekannt zu geben, in der Hoffnung, daß sie so auch in die Betriebe dieser deutschen Industrie bald Eingang finden werden.

Für eine sachgemäße Beurteilung des Kunstfilms ist es erforderlich, einiges über die Fabrikation dieser Filme mitzuteilen, in der Annahme, daß diese Herstellungsverfahren nicht allgemein bekannt sind. Zum Unterschiede von sogenannten Roll- oder Planfilms, deren Unterlage zum größten Teil aus Celluloidblöcken gehobelt werden, stellt man die Kinofilms durch Ausgießen einer Celluloidlösung auf kontinuierlich arbeitende Maschinen her. Durch diese Fabrikation sind bereits besondere Eigenschaften der Kinofilms gegeben. Während nämlich ein aus Blöcken gehobelter Film bereits in seinem Rohstoff die erforderliche Trockenheit und Härte besitzt, ist dies naturgemäß beim gegossenen Film anders. Ein solcher Film muß bei einem guten Fabrikat wenigstens noch längere Zeit nachtrocknen, bis er die erforderliche Konstanz besitzt.

Schon in diesem Punkt wird, vor allem bei den vielen neu entstandenen Fabriken, stark gesündigt, wodurch große Unannehmlichkeiten für den Konsumenten entstehen. Denn ein solcher Film trocknet immer mehr aus und verändert hierdurch fortwährend seine Dimensionen, so daß er nach verhältnismäßig kurzer Zeit zerreißt und daher unbrauchbar wird.

Ebenfalls in unsachgemäßer Fabrikation der Unterlage liegt eine andere Fehlerquelle des Films, durch welche er im Kinematographenapparat auch

stark abgenutzt wird. Jeder Film besitzt nämlich eine „Gießseite“ und eine „Trocknungsseite“. Erstere ist die, mit welcher er auf der provisorischen Gießunterlage zu liegen kommt, letztere die entgegengesetzte. Durch das einseitige Trocknen werden im frischen, nicht nachgetrockneten Film Spannungsdifferenzen hervorgerufen, die ein „Einrollen“ nach der Trockenseite verursachen. Ein solcher Film liegt im Fenster des Kinematographen nicht genügend plan, beeinträchtigt daher die Projektion und ist infolge seiner Eigenbewegung rascherer Abnutzung ausgesetzt.

Diese Spannungsdifferenzen werden auch durch die sogenannte Vorpräparation verursacht, d. h. die Verfahren, welche dazu dienen, ein Haften bzw. Nichtablösen der photographischen Emulsion von der Unterlage zu verhindern. Teilweise geschieht dies durch Auftragen einer Zwischenschicht, wodurch sich infolge Spannungserscheinungen der Film ebenfalls nach dieser Richtung einrollt.

Bekanntlich werden die Kinofilms in möglichst großer Länge geliefert. Zum größten Teil werden sie nach dem Überziehen mit photographischer Emulsion auf Rotationsschneidemaschinen zerschnitten, so daß sie unter starkem Zug aufgerollt werden. Ist nun die Emulsion nicht genügend ausgetrocknet, oder ist während dieses Teiles der Fabrikation eine zu große Feuchtigkeit in der Atmosphäre, so entstehen durch elektrische Entladungen partielle blitzartige Belichtungen, die besonders beim Negativfilm recht störend empfunden werden.

Welche Anforderungen werden nun an einen guten Kinofilm gestellt? In der Hauptsache verlangt man, daß der Film konstant genügend geschmeidig und dabei genügend fest ist, damit er etwa 1000–1500 mal durch den Kinematographen projiziert werden kann. Seine photographische Emulsion soll sich weder in der Nässe, noch nach dem Trocknen von der Unterlage lösen oder durch letztere in ihren photographischen Eigenschaften selbst bei längerem Lagern beeinträchtigt werden, die Unterlage ebenfalls weder im nassen, noch im trockenen Zustande in ihren Größenverhältnissen verändern, der Film bei 200 facher Vergrößerung keine sichtbaren Staub- oder sonstigen Unreinlichkeiten enthalten, und schließlich sollen seine Oberflächen gegen mechanische Verletzungen („Kratzer“ und „Regen“) möglichst widerstandsfähig sein.

Von der photographischen Emulsion verlangt man beim Negativfilm, daß sie hochempfindlich ist und schleierfrei arbeitet, letzteres ist auch für den Positivfilm erforderlich, für welchen eine feinkörnige, kontrastreiche, schwarze Bilder liefernde Emulsion verlangt wird.

Bei der Beurteilung und Prüfung des Kinofilms sollen hier die Eigenschaften ausführlicher besprochen werden, die für den Kinofilm charakteristisch sind, wohingegen diejenigen, welche auch anderen photographischen Films, Platten o. dgl. eigen und daher allgemein bekannt sind, nur kurz erwähnt werden. Letzteres sind vornehmlich seine photographischen Eigenschaften.

Weiter wird von einem Kinofilm verlangt, daß er durch die Unterlage in seiner photographischen Eigenschaft nicht beeinflusst wird.

Die Prüfung erstreckt sich in der Hauptsache auf folgende Punkte:

Zunächst Feststellung der Größenverhältnisse. Die Dicke des Films (Unterlage plus Emulsion) beträgt $11/100$ — $18/100$ mm. Seine Breite 34,8—35 mm (bei der Dreifarbenkinematographie kommen andere Breitenverhältnisse in Betracht). Die Bildgröße ist auf dem Internationalen Kongreß zu Paris im Jahre 1900 derart festgelegt, daß das Verhältnis der Höhe zur Breite wie 3 : 4 oder 4 : 5 sein soll. Demnach sind diese Größenverhältnisse in der Regel: Höhe ca. 18 mm, Breite 24 mm, so daß für die Perforation 5,5 mm übrig bleiben. Der Abstand zweier Bilder voneinander beträgt 1 mm.

Speziell die Breite des Films darf keinen anderen Schwankungen ausgesetzt sein, als oben erwähnt, da der Schlitz im Kinematographen 35,1 mm breit ist, ein zu breiter Film sich daher ungleichmäßig durchführen ließe, und ein schmalerer durch seitliche Schwankungen infolge des großen Spielraumes ebenfalls zum mindesten zu ungleichmäßiger Vorführung Anlaß gäbe.

Was die Konstanz des Films anbelangt, so wird von einem brauchbaren Produkt verlangt, daß seine Gesamtschrumpfung während 6 Monaten 1,25% nicht übersteigt. Zur Feststellung dieser Daten verfährt man folgendermaßen. Zunächst im trockenen Zustande. Aus dem oben Mitgeteilten ist der Grund des Einschrumpfens in einem schlechten Trocknen der Filmunterlage und dadurch bedingtem allmählichen Evaporieren von Lösungsmittelresten bedingt. Man mißt daher ein an freier Luft befindliches Stückchen Film von bekannter Länge während der oben angegebenen Zeit periodisch nach, sofern man nicht durch künstliches Austrocknen sich von der Konstanz der Unterlage überzeugen will. Ein anderer Grund in der Veränderlichkeit der Konstanz allerdings im feuchten Zustande hervorgerufen, ist in der Wasseraufnahmefähigkeit der Gelatine wie auch in der Hygroskopizität der Unterlage bzw. der durch die Vorpräparation veränderten Folie gegeben. Was letztere anbelangt, so wird die Haftung der photographischen Schicht auf der Unterlage häufig durch Desesterifizieren (Verseifen) des in der Unterlage verwendeten Celluloseesters bewirkt. Hierdurch entstehen wasserlösliche Esterifizierungsstufen, besonders beim Acetylcellulosefilm, welche die wässrige photographische Emulsion aufnehmen und gut festhalten. Aber auch die Unterlage selbst ist häufig besonders bei acetonlöslichen Acetylcellulosen nicht absolut wasserbeständig. Zur Feststellung der hierdurch verursachten Verlängerung hängt man einen Streifen Film von bekannter Länge mit einem 200 Grammgewicht beschwert 6 Stunden in Wasser von Zimmertemperatur und stellt nachher die Verlängerung fest. Diese darf ebenfalls nicht größer als 1,25 sein.

Die Wasserbeständigkeit des Films konstatiert man durch Einlegen desselben in Wasser von Zimmertemperatur und Beobachtung, ob es sich verändert. Außer solchen Film, deren Unterlage bekanntlich aus Celluloid bzw. Acetylcellulose besteht, hat man auch Filme benutzen wollen, allerdings mit mehr oder weniger großem Erfolg, deren Unterlage aus Viscose, Formylcellulose, gehärteter Gelatine usw. bestanden. Da diese Massen nicht

wasserbeständig sind, so hat man sie mit einem wasserbeständigen Überzug, meistens aus Celluloid oder Acetylcellulose versehen, was aber schon vor dem Emulsionieren geschieht, so daß die erst nachher zerschnittenen und perforierten Filme an ihren Schneidekanten von dem wasserdichten Überzug bloßgelegt wurden. Diese Filme quellen dann im Wasser an den betreffenden Stellen auf unter Deformieren.

Die Festigkeit und Dehnbarkeit eines Films prüft man auf bekannte Weise, z. B. mit dem Schopperschen Festigkeitsprüfer. Letztere beträgt etwa 5—7 kg pro Quadratmillimeter bei 0,1—0,12 mm Dicke. Die Dehnbarkeit 10—15%.

Die Geschmeidigkeit wird durch häufiges Knicken des Films am zweckmäßigsten in einem Falzapparat, wie ihn auch die Firma Schopper herstellt, bestimmt.

Zur genauen Feststellung beider Daten muß man aber noch den praktischen Versuch unbedingt anstellen. Zu diesem Zwecke läßt man einen zu einem endlosen Bande zusammengeklebten Filmstreifen durch den Kinematographen laufen und berechnet durch Feststellung der Geschwindigkeit und Zeit, wie oft der Probefilm den Apparat durchlaufen hat. Ein guter Celluloidfilm soll eine 1000- bis 1500malige Vorführung gestatten, ohne daß die Perforation oder gar der Film selbst erheblichen Schaden erleidet.

Von dem genügenden Haften der Emulsion überzeugt man sich, indem man versucht, die photographische Schicht durch Abreiben oder rasches Reiben des gekniffenen Films zu entfernen, gleichzeitig vergewissert man sich, ob diese Schicht im Wasser abschwimmt. Bei einem brauchbaren Film werden beide Versuche negativ ausfallen, wohingegen andererseits die Schicht zum mindesten stellenweise mit Leichtigkeit entfernt werden kann.

Die Unentflammbarkeit des Kinofilms wird derart festgestellt, daß man ein feststehendes Probestück im Kinematographen den Strahlen der Projektionslampe aussetzt. Ohne Bild darf der Film sich in dem Fenster nicht verändern, und nur wenn auf ihn die Kegelspitze der Lichtstrahlen einwirkt, darf diese stecknadelgroße Stelle ausbrennen, ohne daß weitere Stellen in Mitleidenschaft gezogen werden. Ein mit Bild versehener Streifen schmilzt im Fenster aus, dieser Vorgang darf aber nicht mit Flammerscheinungen verbunden sein.

Durch die absolute Genauigkeit der Perforation ist eine tadellose Vorführung in der Hauptsache bedingt. Denn das nachfolgende Bild soll genau an demselben Platze stehen, an welchem sich das vorhergehende befand. Was zunächst die Größenverhältnisse bei der Perforierung anbelangt, so besitzt jedes Bild 4 Perforationslöcher, der Abstand zwischen zwei Perforationen beträgt 4,75 mm, die einzelne Perforation ist 2,6 mm breit und 1,7 mm hoch. Wichtig ist die Bestimmung des „Perforationsganges“, das ist der Abstand zwischen zwei Bildachsen. Normal beträgt er 19 mm, jedoch können alle Projektionsapparate einen solchen von 18,75 mm laufen lassen. Den Positivfilm perforiert man mit Rücksicht auf die Einschrumpfung immer mit einem etwas größeren Gang etwa 19,05 bis 19,1 mm. Zur Bestimmung dieser Konstante bedient man sich eines Scheibelineals mit Nonius

welches 21 cm zu messen gestattet und zwischen dem 18. und 21. cm Millimeterteilung besitzt, so daß man mit Hilfe des Nonius genau $\frac{1}{10}$ mm feststellen kann.

Für rohere Versuche genügt es, wenn man folgendermaßen verfährt: Man mißt mittels eines gewöhnlichen Maßstabes den Abstand zwischen 10 Bildern, das sind 40 Perforationen, und zwar den Abstand des obersten Randes des ersten Loches und dem Ende des Zwischenraumes, welchen 40. vom 41. Loch trennt, und dividiert durch 10.

Auch die Feststellung der Gleichmäßigkeit der Perforation ist von größter Wichtigkeit für ein tadelloses Projizieren. Zu diesem Zwecke legt man auf möglichst langer Strecke zwei Filmenden übereinander und zwar so, daß Perforation an Perforation zu liegen kommt, wie es untenstehende Skizze zeigt. Man überzeugt sich, ob sie sich auf genügend langer Strecke decken. Zur genaueren Feststellung bedient man sich eines Apparates, Melininstrumentes, das ein bewegliches Parallelogramm darstellt, und stellt den gleichmäßigen Zwischenraum zweier übereinander gelegter Perforationen ebenfalls auf genügend langer Strecke fest, wie es in der nachfolgenden Skizze veranschaulicht ist.

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

gut



gut

Zur Prüfung der photographischen Eigenschaften eines Kinofilms sei folgendes erwähnt:

Zur Feststellung von Schleier, elektrischen Entladungen und Staub entwickelt man eine Probe vor und nach dem Perforieren und projiziert dies Probestück. Verunreinigungen, sowie elektrische Entladungen lassen sich mühelos feststellen. Der gleichmäßige Emulsionsauftrag, sowie das Fehlen oder Vorhandensein von Blasen, Kometen u. dgl. in der Emulsion stellt man durch Entwickeln eines angeschleierten Films bis zum grauen Ton fest. Die Prüfung gestattet auch, die Begutachtung von Abwesenheit von Kratzern in der Unterlage und in der Emulsion zu konstatieren. Gradation und Empfindlichkeit wird auf bekannte Weise mittels Sensitometer und Photometer festgestellt.

Der Positivfilm soll eine Empfindlichkeit haben, die derjenigen von gewöhnlichen Diapositivplatten gleichkommt. Das Bild soll sich in bekannter Weise tonen und mit Anilinfarben färben lassen.

Fachgruppe für technologischen Unterricht.

Sitzung am 31./5. 1912 vorm. 9 Uhr im Chemischen Institut.

Vorsitzender: Hans Wiechelhaus.

Anwesend 12 Herren.

Herr R a s s o w berichtet, daß im letzten Jahre keine wesentlichen Fortschritte zur Ausgestaltung

des chemisch-technologischen Unterrichtes an den Universitäten gemacht worden sind.

H. K n ö v e n a g e l hebt erneut hervor, daß technologischer Unterricht an den Universitäten notwendig ist, und spricht den dringenden Wunsch aus, daß der Gesamtverein in diesem Sinne wirkt.

H. B u n t e: Wir alle haben das gleiche Ziel im Auge, das ist die möglichst vollkommene Ausbildung der Chemiker. Wir wünschen daher dringend die Ausgestaltung des technologischen Unterrichtes an den Universitäten, besonders auch Übungen in technischer Analyse. Es ist wünschenswert, daß die in München beschlossene Eingabe an die Fakultäten, die darauf noch nicht geantwortet haben, erneut ergeht, damit der Mangel in der Ausbildung der Studierenden behoben wird. Es ist auch zu bedauern, daß die akademische Karriere in Technologie so wenig aussichtsreich ist, daß ein Mangel an Nachwuchs auf diesem Gebiet existiert.

Es sprechen in gleichem Sinne die Herren G r o ß m a n n, K ö t z und F ü s t.

Herr K ö t z erstattet den Kassenbericht, der genehmigt wird. Es wird Entlastung erteilt und der Jahresbeitrag wieder auf 3 M festgesetzt.

Die ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

schlecht



schlecht

werden wiedergewählt. Herr B u n t e nimmt die Wahl an.

Geheimrat Prof. Dr. H. Wiechelhaus: „Über die Fortschritte und Ziele des technologischen Unterrichtes an den Universitäten.“ Meine Herren! Nach Begründung dieser Gruppe im Jahre 1907, also im Verlauf des ersten Lustrums haben wir insofern System in die Sache gebracht, als wir eine übersichtliche Zusammenstellung dessen, was auf dem Gebiete der Technologie an den deutschen Universitäten geschieht, uns selbst verschafft und zur allgemeinen Kenntnis gebracht haben.

Meine erste Mitteilung über den Gegenstand¹⁾ hat sofort ein Echo in der Tagespresse gefunden und Artikel wie: „Eine Forderung der Chemiker“ (National-Ztg. vom 4./1. 1908) zur Folge gehabt.

Aus der Bearbeitung der Sache, welche die von Ihnen gewählte Kommission ausgeführt hat, sind dann bestimmte Wünsche und Anträge hervorgegangen, welche der Verein deutscher Chemiker zu den seinigen gemacht hat (diese Z. 22, 2548 [1909]).

Als Ergänzung der tabellarischen Übersicht, welche sich im wesentlichen auf die für Chemiker an deutschen Universitäten gehaltenen Vorlesungen usw. bezieht, ist dann eine weitere Zusammenstellung der für Juristen und Nationalökonomien le-

¹⁾ Diese Z. 21, 7ff. (1908).

stimmten Vorlesungen gemacht worden. Alles gesammelte Material mit den daran angeschlossenen Anträgen wurde schließlich den Unterrichtsverwaltungen vorgelegt.

Diese haben zwar nicht direkt darauf geantwortet, doch hat der preußische Kultusminister am 22./1. d. J. der philosophischen Fakultät der Universität Berlin eine bezügliche Mitteilung gemacht.

Er führt die Technologie unter den Spezialfächern an, welche als von etatmäßigen, außerordentlichen Professoren bekleidete Fächer in Betracht kommen, sofern sie nicht durch einen ordentlichen Professor vertreten sind, und bestimmt, daß der Extraordinarius, welcher Technologie vertritt, Sitz und beschließende Stimme in der Fakultät der Universität Berlin hat, wenn es sich um Angelegenheiten seines Spezialfaches handelt.

Was die Verbesserung der Lehrmittel betrifft, so werden seit mehreren Jahren regelmäßig technologische Zeichnungen zu geringen Preisen zur Verfügung gestellt. Über diese Sache wird Prof. Dr. R a s s o w noch besonders berichten.

Bei dieser Lage der Sache erscheint es nicht mehr zeitgemäß, daß die Technologie bei Anstellung der Chemiker in der Industrie unberücksichtigt gelassen wird.

Alljährlich mache ich die Erfahrung, daß der preußische Minister der öffentlichen Arbeiten von den anzustellenden Juristen den Nachweis der Beschäftigung mit Technologie verlangt, während ein entsprechender Nachweis von den in der Industrie anzustellenden Chemikern nicht gefordert wird.

Die ganze Entwicklung der Technik in unserer Zeit mit den daraus entspringenden Rechtsfragen führt dahin, daß vielen Juristen und Verwaltungsbeamten das Studium der Technologie unentbehrlich wird.

Sofern nun dieses Fach nicht mindestens in gleicher Weise von den Chemikern beherrscht wird, kommen die letzteren natürlich ins Hintertreffen bei jeder Interessenfrage auf dem Gebiete des Rechts, des Verkehrs usw.

Diesem schon oft hervorgetretenen Uebelstande ist in einfachster Weise dadurch abzuhelfen, daß die Industrie bei der Anstellung der Chemiker den Nachweis der Beschäftigung mit Technologie fordert.

Dies führt aber auf die Frage, was denn überhaupt bei solcher Anstellung gefordert wird. Wenn man nun hört, daß nicht einmal der Nachweis eines regelrechten Studiums der Chemie in solchem Falle immer verlangt wird, so erscheint eine Anregung in diesem Sinne durchaus geboten.

Es wird diesem Plan von allen Seiten zugestimmt und so wird beschlossen, durch Vermittlung des Vorstandes des Hauptvereins einen Antrag bei dem Vorstand des Vereins zur Wahrung der Interessen der Chemischen Industrie in diesem Sinne zu stellen. Nach sehr anregender Debatte wird beschlossen, daß der Vorsitzende mit den Herren B u n t e, K n ö v e n a g e l und R a s s o w eine solche Eingabe formuliert und mit kurzer Begründung an den Vorstand weiter gibt.

Herr K n ö v e n a g e l regt an, daß eine private Statistik aufgemacht werden soll, um festzustellen,

wieviel von den Studierenden der Chemie an den Universitäten Technologie hören.

Herr R a s s o w legt die neuen technologischen Bilderbogen (Leuchtgasfabrikation, Kokerei, Transportmittel für feste Stoffe, Transportmittel für flüssige Stoffe) vor und entwickelt seine Pläne für weitere Serien.

Herr K n ö v e n a g e l spricht den Wunsch nach einer Zentrale für technologische Behelfe und Erfahrungen aus. Die Fachgruppe stimmt dem zu.

Schluß der Sitzung 11 Uhr.

Fachgruppe für Chemie, Farben- und Textil-Industrie.

Vorm. 9 Uhr im Chemischen Institut.

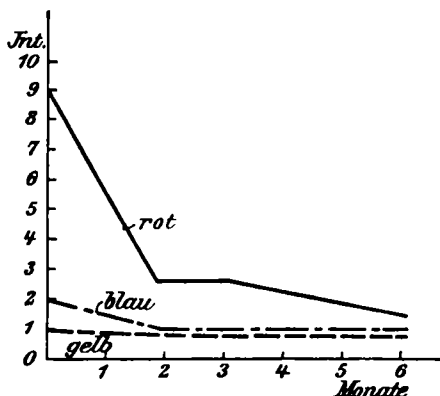
Der Vorsitzende Geh. Reg.-Rat Dr. L e h n e erstattet in der von 56 Herren besuchten, um 9¹/₄ Uhr eröffneten Sitzung zunächst Bericht über die Tätigkeit der Fachgruppe im abgelaufenen Jahr. Abgesehen von der Sitzung der Fachgruppe anläßlich der Hauptversammlung in Stettin hat die Echtheitskommission der Fachgruppe 4 Sitzungen in Frankfurt, Karlsruhe und Berlin abgehalten. Der Mitgliederbestand beträgt 110 (als neue Mitglieder melden sich während der Sitzung 16 Herren). Die Rechnungslegung des Kassenswarts Dr. P. K r a i s wird von den erwähnten Rechnungsprüfern Dr. B u c h und Prof. Dr. S k i t a geprüft und richtig befunden. Als Mitgliedsbeitrag wird nach einiger Debatte der bisherige Satz von 1 M beibehalten. An Stelle des satzungsgemäß ausscheidenden stellvertretenden Vorsitzenden, Prof. Dr. B u c h e r e r wird Prof. Dr. F r i e d l a e n d e r gewählt; im übrigen weist der Vorstand für das kommende Jahr die gleiche Zusammensetzung wie im Vorjahre auf.

In der Sitzung wurden folgende Vorträge gehalten: Prof. Dr. G a t t e r m a n n, Freiburg i. Br.: „Über Thio- und Selenophenole des Anthrachinons.“ In der Diskussion sprechen M ö h l a u, G a t t e r m a n n, N e u b e r g e r.

Dr.-Ing. R a l p h L. v o n K l e m p e r e r: „Über einen neuen Farbprüfer und seine Anwendung bei Beurteilung der Lichtechtheit von Färbungen.“ In Nr. 11 1911 der Färberzeitung veröffentlichte Votr. einen Vorschlag zur Beurteilung der Lichtechtheit von Färbungen. Man sollte die Nuancen belichteter und unbelichteter Färbungen mit Hilfe von Färbungsmessern bestimmen und durch die so festgelegten Nuancen die Veränderungen feststellen können, die durch die Belichtung in der Färbung hervorgebracht wurden. Schon in der damaligen Veröffentlichung stellte Votr. fest, daß die Art der Vergleichung zwischen der durchscheinenden Farbe des Analysators (K l e m p e r e r schlug als geeignetsten Färbungsmesser den K a l l a b s c h e n F a r b e n a n a l y s a t o r vor) nicht subjektive Fehler vermeiden ließ. Je nach äußerer Beleuchtung (es wurde bei Tageslicht gearbeitet) usf. ergab die Beurteilung der Färbungen ganz verschiedene Resultate, die einer Einführung der, an und für sich günstige Beurteilung erfahrenden, Methode hinderlich sein mußten.

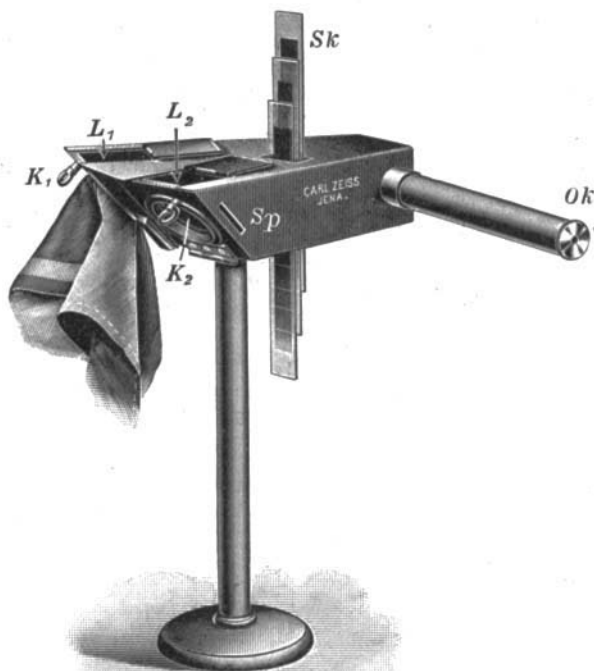
Es war also die Notwendigkeit gegeben, einen Farbenanalysator zu suchen, der diese subjektiven Fehler vermied. Möglichst sollte ein Apparat gesucht werden, bei dem beide Nuancen, die der zu

bestimmenden Färbung sowohl, wie die des Analysators, unter gleicher Beleuchtung, möglichst in gleichen Gesichtsfeld erschienen. Da ein solcher Apparat noch nicht existierte, die vorhandenen diesen Anforderungen nicht entsprachen, versuchte Votr. in Gemeinschaft mit Dr. F. Löwe in Jena



Figur 1.

zunächst, mit Hilfe eines Colorimeterkopfes beide Färbungen ins gleiche Gesichtsfeld zu bringen, und als auch hier gleiche Beleuchtung der beiden Färbungen nicht möglich war, konstruierten sie gemeinschaftlich einen Apparat, den Votr. vorführt, der



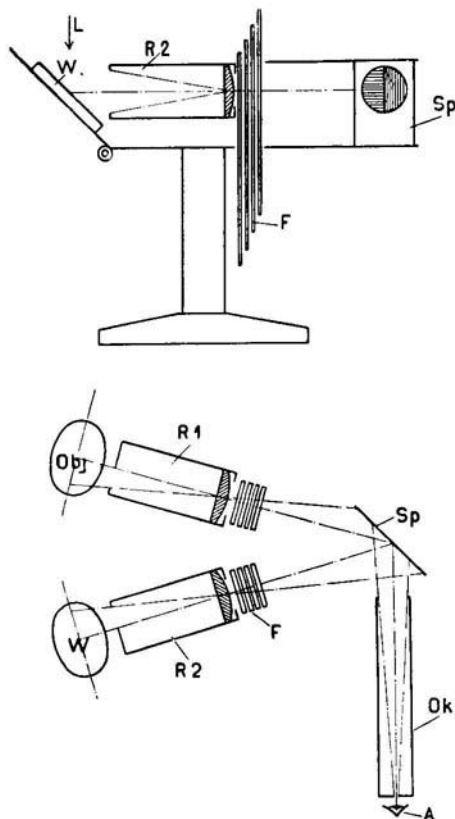
Figur 2.

durch D. R. G. M. geschützt ist und von der Firma Carl Zeiss in Jena fabriziert wird. Mit diesem Apparat wird erreicht, daß einmal die zu vergleichenden

Färbungen als Hälften ein und desselben im übrigen dunklen Gesichtsfeldes erscheinen, die nach beendeter Einstellung nicht mehr voneinander zu unterscheiden sind, und daß andererseits die Vorzüge des Kalla b schen Systems, die anschauliche Art der Bezeichnung einer Mischfarbe, erhalten bleiben. Diese Art der Bezeichnung gestattete ja, dies Verblässen von Färbungen so kenntlich zu machen, daß man Belichtungszeiten und Intensitäten nach Kalla b¹⁾ in ein Ordinatensystem eintrug und aus den so entstehenden Kurven ein anschauliches Bild der Veränderung der Färbung auch dann erhält, wenn die Originalfärbung nicht bei der Hand war. (Fig. 1.)

Votr. und Dr. Löwe verwenden die Farbfiler jedoch nicht in Kreisform, sondern als lange Streifen, die aus je 10 abgestuften Farbquadranten bestehen. Sie nennen diese Streifen mit Kalla b, der deren Zweckmäßigkeit bereits in einer seiner Patentschriften vorausgesehen hatte, lineare Farbskalen.

Votr. zeigt durch Projektion, wie diese hintereinandergeschalteten Farbskalen durch gegenseitiges Verschieben alle möglichen Farbnuancen erscheinen lassen, und daß sie, mit einer Linse oder einem Linsensystem und mit einer quadratischen Blende verbunden, ein Objektiv ergeben, das imstande ist, eine weiße Fläche in jeder gewünschten Farbe abzubilden.



Figur 3.

Der Apparat selbst zeigt folgende Konstruktion (Fig. 2 u. 3).

¹⁾ Vgl. diese Z. 25, 785ff. (1912).

Zwei kreisförmige, schräg liegende Flächen (Obj. und W) werden von oben her beleuchtet. Das von einer solchen Fläche, die als einfacher Spannenrahmen zur Aufnahme des Tuchstückes ausgebildet ist, wagerecht reflektierte Licht geht durch eine halbkreisförmige Blendenöffnung in das Linsenrohr R_1 . Die Linse bildet den geraden Rand der halbkreisförmigen Blende scharf auf dem metallischen Projektionsschirm Sp ab. Entsprechend wird die andere Blende abgebildet und zwar so, daß die Bilder der geraden Ränder genau aufeinander fallen. Das entstehende zweiteilige Feld, dessen Hälften in einer scharfen Trennungslinie aneinander stoßen, wird durch ein Beobachtungsrohr Ok betrachtet, das an seinem inneren Ende eine kreisförmige Blende trägt, und erscheint als ein durch letztere scharf begrenztes zweiteiliges Farbfeld.

Vor R_2 sind bei F die Farbfilter, senkrecht verschiebbar, folgendermaßen angebracht: mit einer Messingfassung versehen, können sie in einem federnden Rahmen bequem verschoben werden. Die Nummern der Farbquadrate sind in die eine Stirnseite des Rahmens so eingraviert, daß die über einer wagerechten Leiste stehende Zahl angibt, welches Quadrat die Blende der Linse gerade ganz oder teilweise bedeckt.

Die Genauigkeit, mit der eingestellt werden kann, ist größer als beim Kalla b'schen Apparat, da die Konstruktion des Apparates es gestattet, auf Bruchteile einer Stufe genau einzustellen und abzulesen.

Vortr. bespricht die Möglichkeiten der Beurteilung der Farbnuancen von Stoffen und Tapeten, sowie von Farbgläsern und Lösungen, spricht über die Lichtechtheit der Farbfilter und eingehend über die für die Vergleichsversuche zu benutzenden Lichtquellen. Es können natürlich bei Beurteilung der Lichtechtheit nur Lichtquellen in Betracht kommen, die, wie etwa Mo o r e'sches Licht, dem natürlichen Tageslicht möglichst gleichkommen.

An der Diskussion beteiligen sich: Ne u b e r g e r, v o n K l e m p e r e r, K e r t e s s, K r a i s, L e h n e.

Geheimrat Dr. L e h n e, Berlin: „Bericht über die Arbeiten der Echtheitskommission.“

Den Mitgliedern der Fachgruppe liegt außerdem ein gedruckter vom Schriftführer der Echtheitskommission, Dr. P. K r a i s, verfaßter Bericht vor. Es wird beschlossen: Äußerungen zu dem im Bericht gemachten Vorschläge und etwaige Nachprüfungen der Normen sollen bis zum 1./7. dem Vorstand der Echtheitskommission eingeliefert werden.

In der Diskussion sprechen K e r t e s s, G a l e w s k i.

Dr. P a u l K r a i s, Tübingen: „Bericht über Belichtungsversuche mit maßstäblicher Bemessung der Lichtwirkung.“ Ein Jahr ist abgelaufen, seit ich der Fachgruppe einen Vorschlag zur maßstäblichen Bemessung der Lichtwirkung auf Färbungen gemacht habe. Hierbei war die „Bleichstunde“ als Einheit vorgeschlagen worden. Die Fachgruppe hat sich ihre Stellungnahme vorbehalten. Ich habe das Verfahren nun ein Jahr lang erprobt und die Einwände, die dagegen gemacht worden sind, in Rücksicht gezogen. Übrigens ist

mein Vorschlag auch von mehreren Seiten als beachtenswert hervorgehoben worden.

Die meisten und deutlichsten Einwände hat Herr Kollege G e b h a r d gemacht, seine „kritischen Bemerkungen“ gingen in reichlicher Menge durch die Fachzeitschriften.

G e b h a r d geht nun aber auf andern Wegen wie ich, er sucht, die Komplikationen aufzuklären, er holt sich sozusagen die abnormen Fälle heraus, während mein Streben auf Vereinfachung und Vereinheitlichung gerichtet ist.

Jedenfalls bin ich G e b h a r d sehr dankbar, daß er mich auf allerhand Gefahren und Unvollkommenheiten des von mir vorgeschlagenen Maßstabs aufmerksam gemacht hat. Aber er geht m. E. zu weit, wenn er meinen Vorschlag ganz abweisen will, um so mehr, als das Verfahren der vergleichenden Belichtung doch in der Technik allgemein gebräuchlich und als unentbehrlich anerkannt ist.

Am ausführlichsten hat G e b h a r d die Behauptung begründet, daß man die Lichtechtheit eines Farbstoffs nicht an der eines andern messen könne (diese Z. 24, 2426 [1911]). Er hat, um dieses plausibel zu machen, die Farbstoffe in drei Klassen eingeteilt:

- a) in solche, die hauptsächlich unter dem Einfluß langwelliger Strahlen zerstört werden,
- b) dito unter dem Einfluß kurzwelliger Strahlen,
- c) solche, die sowohl durch kurz- als durch langwellige Strahlen zerstört werden.

Diese Einteilung beruht aber auf der Heranziehung künstlicher Lichtquellen, wie Quecksilberlicht; indessen herrscht wohl längst Einmütigkeit darüber, daß es bis heute keine künstliche Lichtquelle gibt, die für Belichtungsproben praktisch brauchbar wäre.

Ferner hat G e b h a r d ausgeführt, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von großem Einfluß auf das Verschleßen ist, und zwar bei verschiedenen Farbstoffen verschieden groß.

Um über diese beiden Hauptfragen klar zu werden, soweit es bis zur heutigen Sitzung noch möglich war, habe ich mir durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. I m m e r h e i s e r bzw. der Badischen Anilin- und Sodafabrik, denen auch an dieser Stelle bestens gedankt sei, eine Anzahl von Färbungen verschaffen können, die den drei Klassen G e b h a r d's angehören. Diese habe ich in zwei getrennten Perioden, einer ziemlich trockenen und einer sehr feuchten, eine gleiche Anzahl von Bleichstunden lang belichtet. Es ist heute nur dieser erste Versuch, den ich Ihnen vorzeigen kann, die Belichtungen sollen noch fortgesetzt, verlängert und womöglich auch an verschiedenen Orten nachgeprüft werden.

Immerhin ist das bisherige Resultat für mich so ermutigend, daß ich Herrn G e b h a r d zurufen kann: „Bange mache gilt nicht!“

Die erste Periode dauerte 14 Tage, wir hatten 11,5 mm Regen und 61,5 Stunden Sonnenschein auf 35,5 Bleichstunden. Die zweite Periode dauerte 10 Tage, wir hatten 49 mm Regen (also gut viermal soviel wie in der ersten) und 62,5 Stunden Sonnenschein auf 35,5 Bleichstunden.

Die obengenannten Färbungen, sowie noch einige andere und eine Anzahl von Tapetenmustern, deren Farbstoffe ich nicht kenne, sind i n b e i d e n

Perioden je gleich weit verschossen. Es wurden 10 Färbungen der Klasse a, 10 der Klasse b und 4 der Klasse c belichtet.

Sie sehen aus den vorliegenden Mustern, daß zwischen dem Bleichgrad einer Färbung bei der ersten und der zweiten Periode praktisch kein Unterschied besteht.

Berechtigt ist der Vorwurf, daß der Maßstab zu viel Wartung braucht, man muß fast täglich ein neues Blaupapier auslegen, an sehr sonnigen Tagen sogar zwei. Ich habe dies jetzt über ein Jahr lang durchgeführt und gestehe gern, daß es mühsam ist.

Daher ist es angezeigt, einen längeren Maßstab zu bilden, bei dem man nur etwa alle 8 oder 10 Tage das Reagens zu wechseln braucht. Um dies zu erreichen, will ich mich an ein in der Technik seit Jahren gebräuchliches Verfahren anschließen, indem ich Indigofärbungen auf Baumwollstoff benutze, deren Indigogehalt ja jetzt sehr genau festgestellt werden kann. Ich habe dabei den großen Vorteil, daß ich den längeren und vielleicht weniger genauen Indigomaßstab mit dem Blaupapiermaßstab einstelle. Man könnte also sagen, der Blaupapiermaßstab dient für Unrechtheitsbestimmungen, der Indigomaßstab für Echtheitsbestimmungen.

Sobald die Sonne wieder auf Sommerhöhe steigt, werde ich den neuen, zehnmal längeren Maßstab anfertigen.

Auch dieser soll nach allen Seiten hin geprüft werden und den Kollegen zur Nachprüfung zur Verfügung stehen. Ich hoffe, noch in diesem Jahr über die Ergebnisse berichten zu können.

Lassen sie mich zum Schluß betonen, daß Zweck und Ziel meiner Arbeit ist, es dahin zu bringen, daß Gebrauchsechtheiten allgemeinsten Art festgelegt werden. Für mich kann es sich weder darum handeln, die wissenschaftliche Frage der Einwirkung des Lichts auf Farbstoffe bzw. Färbungen zu bearbeiten, noch darum, diffizile Unterschiede in der Echtheit von Konkurrenzprodukten festzustellen.

Das Ideal, das mir vorschwebt, ist, daß wir so weit kommen, für eine Färbung die ihrem Materialwert und ihrem normalen Gebrauch entsprechende Echtheit festzusetzen.

An Stelle des nunmehr verhinderten Vorsitzenden Geheimrats Dr. Lehne übernimmt Herr Kertess den Vorsitz.

Dr. Lenhard, Freiburg i. Br.: „Zur Kenntnis der Anthrachinonderivate.“

Diskussionsredner: Neuberger, Lenard.

Die Sitzung wird in Rücksicht auf die vorgerückte Stunde um 12 Uhr geschlossen.

Wasserlösliches Schießpulver¹⁾.

Von Dr. F. Raschig, Ludwigshafen a. Rh.

(Eingeg. 28. 5. 1912.)

M. H.! In der Geschichte des Schießpulvers hat die Südwestecke unseres deutschen Vaterlandes eine hervorragende Rolle gespielt. Hier in Freiburg

wurde ja, wie es heißt, das Schießpulver im Jahre 1353 von Berthold Schwarz erfunden, und vor dem Rathaus finden Sie das Denkmal des Franziskanermönches, das auch späteren Geschlechtern das Andenken zurückrufen soll an jenes Jahr, das nicht nur eine Umwälzung auf dem Gebiete der Kriegsführung, sondern auch, da das Schießpulver in viel größeren Mengen zu friedlichen als zu kriegerischen Zwecken dient, einen Kulturfortschritt allerersten Ranges mit sich brachte.

Freilich machen uns andere Nationen den Ruhm der Erfindung des Schießpulvers streitig, und namentlich wird in England seit langem die Erfindung dem Mönch Roger Bacon zugeschrieben, der schon um das Jahr 1280 herum die Zusammensetzung des Schießpulvers richtig angegeben haben soll. Wenn ich der Autorität unseres leider zu früh verstorbenen Vereinsmitgliedes Oscar Guttmann folge, der sich sehr eingehend mit der Geschichte des Pulvers beschäftigt hat, so ist zunächst zweifellos, daß das Jahr 1353 wie Sie es auf dem Freiburger Denkmal angedeutet sehen — für die Erfindung nicht in Betracht kommen kann. Denn schon eine Reihe von Jahren vorher ist die Verwendung des Pulvers zum Kriegsegebrauch zweifellos nachgewiesen. Ja sogar schon vor Ende des 13. Jahrhunderts, vor Roger Bacon, war die Zusammensetzung des Pulvers bekannt, und seine Verwendung zu raketenartigen Geschossen ist in dieser Zeit sichergestellt. Nachrichten über seine Verwendung in Geschützen zum Forttreiben von Geschossen finden sich aber erst um das Jahr 1325. (Guttmann²⁾) gelangt daher zu der Schlußfolgerung, daß das Schießpulver überhaupt nicht erfunden wurde, sondern sich allmählich aus dem griechischen Feuer entwickelte, daß es bekannt war, ehe man an seinen Gebrauch in Gewehren und Geschützen dachte, daß man es erst später mit reinen Bestandteilen und in guter Mischung erzeugen lernte, daß erst dann auch die treibende Kraft entdeckt wurde und entdeckt werden konnte, daß die Araber in der Kenntnis von pulverähnlichen Mischungen am frühesten, etwa um das Jahr 1280, erfahren waren, daß die Ausnutzung der treibenden Kraft und Erfindung von Schießwaffen in Deutschland etwa im Jahre 1313 durch den Mönch Berthold Schwarz aus Freiburg im Breisgau erfolgte.“

Berthold Schwarz hat also seine weltbewegende Entdeckung ungefähr 40 Jahre früher gemacht, als das Denkmal angibt, und sie bestand in der Erfindung der Geschütze. Die Entwicklung des vor ihm bekannten griechischen Feuers und der Raketenätze zum Schießpulver bestand augenscheinlich darin, daß man mit der Zeit lernte, die Mischung immer besser und vollkommener zu machen, sowohl an Intensität als auch nach der Menge der im Pulver vorhandenen Bestandteile, daß dadurch die Verbrennungsgeschwindigkeit des Pulvers immer mehr und mehr stieg, bis schließlich die Beobachtung, daß man mit einer sehr schnell verbrennenden Pulvermischung Geschosse weit werfen könne, dem Mönch Berthold Schwarz als reife Frucht in den Schoß fiel.

¹⁾ Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung in Freiburg i. Br. am 1./6. 1912. (Vgl. S. 1164.)

²⁾ Industrie der Explosivstoffe, Braunschweig 1895, S. 14.